



INWESTOR: Gmina Kolbuszowa  
adres: 36-100 Kolbuszowa, ul. Obrońców Pokoju 21

NAZWA ZADANIA: **Rozbudowa drogi gminnej Nr 104011R  
ul. Piaskowej w Kolbuszowej**

nr działek: 222, 296/21, 296/37, 1157/6, 294/6, 1159/1, 294/4, 1166/4, 292/1, 292/2, 290/2,  
1166/3, 287, 285//1, 281/10, 1169/1, 347 obr. 1 Kolbuszowa, m. Kolbuszowa

OBIEKT (branża) **BRANŻA SANITARNA**

NAZWA OPRACOWANIA: **PROJEKT WYKONAWCZY**

CZĘŚĆ: **• PRZEBUDOWA I BUDOWA KANALIZACJI  
DESZCZOWEJ**

SPECJALNOŚĆ FUNKCJA	IMIĘ, NAZWISKO	NR UPRAWNIEŃ	DATA	PODPIS
<b>BRANŻA SANITARNA</b>				
PROJEKTANT	mgr inż. Grzegorz Bednarski	S-129/01 – bez ograniczeń	III 2014	
SPRAWDZAJĄCY	mgr inż. Kazimierz Pajda	S-97/00 – bez ograniczeń	III 2014	

## PROJEKT WYKONAWCZY

rozbudowy drogi gminnej nr 104011R ul. Piaskowej w Kolbuszowej – w zakresie przebudowy i budowy kanalizacji deszczowej, nr dz. 222, 296/21, 296/37, 1157/6, 294/6, 1159/1, 294/4, 1166/4, 292/1, 292/2, 290/2, 1166/3, 287, 285/1, 281/10, 1169/1, 347, obr. 1 Kolbuszowa, m. Kolbuszowa.

### Zawartość opracowania:

<b>I. ZAŁĄCZNIKI .....</b>	<b>4</b>
• Warunki techniczne znak: DS-350/144D/2013 z dnia 08-10-2013 .....	4
• Warunki techniczne znak: DS-355-2/01/14 z dnia 15-01-2014.....	5
• Pismo PZMiUW nr EM.506.6.79.2013 z dnia 24-02-2014.....	6
• Opinia ZUDP nr 6630.525.2013 z dnia 28-01-2014 .....	7
<b>II. CZĘŚĆ OPISOWA .....</b>	<b>9</b>
1. Podstawa opracowania.....	9
2. Wymagania stawiane przy realizacji inwestycji.....	11
3. Przedmiot inwestycji.....	12
4. Zagospodarowanie terenu.....	12
4.1. Stan istniejący zagospodarowania terenu .....	12
4.2. Projektowane zagospodarowanie terenu.....	12
4.2.1. Charakterystyka projektowanej inwestycji.....	12
4.2.2. Charakterystyczne dane techniczne .....	12
4.3. Informacja dotycząca ochrony zabytków .....	12
4.4. Wpływ eksploatacji górniczej na inwestycję .....	13
4.5. Wpływ inwestycji na środowisko .....	13
5. Zakres opracowania.....	13
5.1 Charakterystyka zaprojektowanego uzbrojenia .....	13
6. KANALIZACJA DESZCZOWA .....	13
6.1 Projektowane rozwiązania .....	13
6.2 Obliczenia spływu wód deszczowych.....	14
6.3 Dobór osadnika dla zlewni wylotu WL-1 .....	15
6.4 Dobór osadnika dla zlewni wlotu WL-2.....	16
6.5 Rurociągi - materiał.....	17
6.6 Studzienki i wpusty uliczne .....	18
6.7 Elementy podczyszczające .....	19
6.8 Wylot WL-1 i wlot WL-2 .....	20
6.8.1 Zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji stalowych wylotu.....	20
7. Odbiory i próby.....	20
7.1. Dane ogólne .....	20
7.2. Parametry próby .....	21
7.3. Przebieg próby hydraulicznej.....	21
8. Roboty ziemne.....	23
8.1 Warunki prowadzenia robót.....	23
8.2 Wytyczenie trasy.....	24
8.3 Wykopy, obudowa wykopów.....	24
8.4 Posadowienie przewodów .....	25
8.5 Układanie przewodów w wykopie .....	27
8.6 Zasypywanie wykopów .....	27

8.7 Zagęszczanie gruntu .....	27
<b>9. Zabezpieczenie kolizji .....</b>	<b>29</b>
9.1 Skrzyżowania z uzbrojeniem podziemnym.....	29
9.2 Pasy montażowe oraz pasy zajętości terenu.....	29
<b>10. Uwagi końcowe .....</b>	<b>29</b>
 <b>III. CZĘŚĆ GRAFICZNA .....</b>	 <b>31</b>
• RYSUNEK NR KD-2.1 Projekt zagospodarowania terenu (skala 1:500) .....	31
• RYSUNEK NR KD-2.2 Projekt zagospodarowania terenu (skala 1:500) .....	32
• RYSUNEK NR KD-2.3 Projekt zagospodarowania terenu (skala 1:500) .....	33
• RYSUNEK NR KD-2.4 Projekt zagospodarowania terenu (skala 1:500) .....	34
• RYSUNEK NR KD-2.5 Projekt zagospodarowania terenu (skala 1:500) .....	35
• RYSUNEK NR KD-3.1 Profil kanalizacji deszczowej - odcinek D1 – D6 (skala 1:100/500).....	36
• RYSUNEK NR KD-3.2 Profil kanalizacji deszczowej – odcinek D7 – D27 (skala 1:100/500).....	37
• RYSUNEK NR KD-3.3 Profil kanalizacji deszczowej – wpusty K30 – K35 (skala 1:100/200).....	38
• RYSUNEK NR KD-4 Studzienka osadnikowa dn500 mm (skala 1:25) .....	39
• RYSUNEK NR KD-5 Studzienka rewizyjna (skala 1:25) .....	40
• RYSUNEK NR KD-6 Studzienka rewizyjna kaskadowa (skala 1:25) .....	41
• RYSUNEK NR KD-7 Osadnik (skala 1:50) .....	42
• RYSUNEK NR KD-8 Wylot WL-1 (skala 1:100) .....	43
• RYSUNEK NR KD-9 Wlot WL-2 (skala 1:50) .....	44

## I. ZAŁĄCZNIKI

- Warunki techniczne znak: DS-350/144D/2013 z dnia 08-10-2013

DS-350/144D/2013

Kolbuszowa, dn. 08. 10. 2013

ZAKŁAD WODNO-KANALIZACYJNY  
ul. Piłsudskiego 111A, 36-100 Kolbuszowa  
tel./fax 017 22 75 227  
zww.kolbuszowa@neostrada.pl  
NIP 814-14-04-608, REGON 690491851  
BS Kolbuszowa 80 9180 0008 2001 0001 9321 0001

Biurow Usług Projektowych  
Skarpa s.c.  
ul. Poniatowskiego 37/15  
37-500 Jarosław

**Dotyczy:** Wniosek o warunki techniczne włączenia do sieci kanalizacyjnej w Kolbuszowej oraz o warunki wykonania kanalizacji deszczowej, do odwodnienia przebudowywanej ul. Wolskiej.

W odpowiedzi na wniosek z dn. 07. 10. 2013 r., w oparciu o *Ustawę z dn. 7 czerwca 2001r o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków (tekst jednolity: Dz. U. 123/2006, poz. 858 ze zm.)*, *Regulamin dostarczania wody i odprowadzania ścieków przez Zakład Wodno - Kanalizacyjny w Kolbuszowej (Dziennik Urzędowy Województwa Podkarpackiego Nr 7/06, poz. 105)* i *Ustawę z 21 marca 1985r o drogach publicznych (tekst jednolity: Dz. U. 19/2007, poz. 115)*, informuje co następuje:

Zakład Wodno-Kanalizacyjny w Kolbuszowej zapewnia odbiór ścieków opadowych w ilości  $Q_{obl.} = 130 \text{ dm}^3/\text{sek}$ , z przebudowanego odcinka ok. 250 m ul. Piaskowej w m. Kolbuszowa - wraz z pasem drogowym i terenem przyległym 20 m, pod warunkiem doprowadzenia ich do istniejącej sieci kanalizacji deszczowej w ul. Krakowskiej.

***Warunki techniczne włączenia do sieci kanalizacyjnej są następujące:***

1. **Miejsce włączenia:** Studzienka rewizyjna, oznaczona jako 207,17/215,39 istniejącego kolektora  $\phi$  300 PVC kanalizacji deszczowej znajdującego się w ul. Piaskowej, z opcjonalną wymianą jej na betonową.
2. Projektowany kanał deszczowy wykonać z rur gwarantujących pełną szczelność i wytrzymałość. W konstrukcji kanału i studzienek uwzględnić możliwość pełnej inspekcji telewizyjnej. Studzienki węzłowe zaprojektować jako  $\phi$  1000 mm. Wszystkie wyposażyć w żeliwne pokrywy o odpowiedniej nośności.
3. Wszystkie materiały i armatura użyta do budowy kanalizacji powinny posiadać odpowiednie atesty, cechy producenta, świadectwa i dopuszczenia.
4. Projekt budowlany uzgodnić w ZW-K Kolbuszowa oraz branżowo - w zakresie skrzyżowań i zbliżeń do urządzeń podziemnych i kolizji.
5. ZW-K Kolbuszowa wymaga udziału swojego przedstawiciela przy odbiorach technicznych robót - w pełnym zakresie i zgodnie z warunkami technicznymi. Zakres ewentualnej inspekcji telewizyjnej kanału zostanie ustalony z inwestorem – na etapie wykonawstwa.
6. Ważność niniejszych warunków wynosi 24 miesiące.

Zakład informuje jednocześnie, że warunki zabezpieczenia istniejących urządzeń wod. – kan. zostaną określone po dostarczeniu profili (rządnych) projektowanej drogi i kanalizacji deszczowej.

Otrzymują: 1. Adresat  
2. DS a/a.

DYREKTOR  
  
mgr inż. Krzysztof Skarpa

- **Warunki techniczne znak: DS-355-2/01/14 z dnia 15-01-2014**

- Pismo PZMiUW nr EM.506.6.79.2013 z dnia 24-02-2014



## Podkarpacki Zarząd Melioracji i Urządzeń Wodnych

35-959 Rzeszów, ul. Hetmańska 9, tel. 17 85-37-400 fax 0-17 853-64-21  
e - mail: [rzeszow@pzmiuw.pl](mailto:rzeszow@pzmiuw.pl) [www.pzmiuw.pl](http://www.pzmiuw.pl)

EM.506.6.79.2013

Rzeszów 24.02.2013

**P.W. PROINST**  
**35-122 Rzeszów**  
**ul. Wyspiańskiego 12a**

W odpowiedzi na pismo znak: L.dz. 52/10/2013 z dnia 31.10.2013 w sprawie określenia możliwości i warunków na odprowadzenie wód opadowo – roztopowych z terenu projektowanej drogi gminnej nr. 104011R w Kolbuszowej – ulica Piaskowa uprzejmie informuję, że tut. Zarząd nie jest administratorem istniejących cieków i rowów. Nie stanowią one urządzeń melioracji wodnych podstawowych i nie figurują w naszej ewidencji jako urządzenia melioracji wodnych szczegółowych. Dz. nr. 830/13, 294/6 i 347 zostały błędnie przypisane jako stan posiadania. W prowadzonej przez PZMiUW w Rzeszowie (na podstawie art. 70 ust. 3 ustawy z dnia 18 lipca 2001r Prawo wodne Dz. U. z 2012 poz. 145) „Ewidencji wód urządzeń melioracji wodnych oraz zmeliorowanych gruntów” na przedmiotowych działkach nie są wykazane rowy jako urządzenia melioracji wodnych szczegółowych. Zgodnie z art. 11 ustawy Prawo wodne oraz Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 17 grudnia 2002r w sprawie śródlądowych wód powierzchniowych lub ich części stanowiących własność publiczną, Podkarpacki Zarząd Melioracji i Urządzeń Wodnych w Rzeszowie w imieniu Marszałka Województwa wykonuje prawa właścicielskie do powierzchniowych wód płynących i wód pozostałych, do których nie są zaliczane rowy jako urządzenia melioracji wodnych szczegółowych.

W świetle obowiązującego prawa PZMiUW nie posiada delegacji prawnej do reprezentowania prawa własności gruntów pod tymi rowami. W związku z tym stroną postępowania w przedmiotowej sprawie będzie Urząd Miasta i Gminy w Kolbuszowej.

Otrzymują:

1. Adresat
2. PZMiUW Inspektorat Mielec
- 3.A/a

*Ireneusz Dyda*  
**Zup. Dyrektora**  
**Ireneusz Dyda**  
Kierownik Oddziału w Tarnobrzegu  
Podkarpackiego Zarządu Melioracji  
i Urządzeń Wodnych w Rzeszowie

• **Opinia ZUDP nr 6630.525.2013 z dnia 28-01-2014**

Kolbuszowa, dnia: 2014-01-28

Starostwo Powiatowe w Kolbuszowej

**ZESPÓŁ UZGADNIANIA  
DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ**  
Kolbuszowa, ul.11 Listopada 10

**OPINIA NR 6630.525.2013**  
uzgodnienia dokumentacji projektowej

Przedmiot uzgodnienia : **Rozbudowa drogi gminnej - ulica Piaskowa.**

Dla: Biuro Usług Projektowych  
K.Z.P. "Skarpa"  
Adres : 37-500 JAROSŁAW  
Poniatowskiego 37/15

Na zlecenie 6630-525/2013 z dnia: 2013-11-20

Zespół Uzgadniania Dokumentacji Projektowej  
**opiniuje pozytywnie**

lokalizację obiektu położonego :

Miejscowość: **m.Kolbuszowa,** działka nr: **ul.Piaskowa**  
gmina : **KOLBUSZOWA m.**

Inwestor: **Gmina Kolbuszowa**  
**36-100 KOLBUSZOWA**  
**Obrońców Pokoju 21**

**Data posiedzenia :** 2013-11-21

**UWAGI I ZALECENIA:**

1. Integralną częścią opinii jest projekt opatrzony klauzulą potwierdzającą dokonane uzgodnienia, podpisany i opieczętowany.
2. Uzgodnienie projektu przez ZUDP zachowuje ważność przez okres 3 lat od dnia wydania opinii w sprawie uzgodnienia usytuowania projektowanych sieci uzbrojenia terenu. Uzgodnienie traci ważność przed upływem powyższego terminu w przypadku, gdy Inwestor albo organ administracji architektoniczno-budowlanej lub nadzoru budowlanego powiadomią ZUDP o utracie ważności, zmianie lub uchyleniu decyzji o warunkach zabudowy, zatwierdzeniu projektu budowlanego oraz pozwoleniu na budowę.
3. Uzgodnienie ZUDP nie zwalnia z konieczności zachowania i spełniania wymogów i warunków zawartych w branżowych warunkach technicznych i dokonanych wcześniej uzgodnieniach.

4. Obiekty budowlane wymagające pozwolenia na budowę podlegają geodezyjnemu wyznaczeniu w terenie, a po ich wybudowaniu (elementy ulegające zakryciu przed ich zakryciem) - geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej, obejmującej położenie ich na gruncie.  
Organ administracji architektoniczno - budowlanej może nałożyć obowiązek wykonania powyższych czynności geodezyjnych również w stosunku do obiektów budowlanych wymagających zgłoszenia.
5. W razie niezgodności zrealizowanej sieci uzbrojenia terenu lub uzgodnionych wcześniej obiektów budowlanych z projektem - mapę z wynikami geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej Inwestor winien przedłożyć niezwłocznie właściwemu organowi administracji architektoniczno- -budowlanej.
6. Przy wykonywaniu prac ziemnych szczególnej ochronie podlegają znaki geodezyjne, znaki grawimetryczne, znaki magnetyczne, urządzenia zabezpieczające te znaki oraz budowle triangulacyjne. W szczególności nie wolno dokonywać czynności powodujących ich zniszczenie, uszkodzenie lub przemieszczenie.
7. Przy skrzyżowaniach i zbliżeniach projektowanych sieci z istniejącym uzbrojeniem terenu, prace ziemne wykonywać ręcznie i pod nadzorem pracownika dysponenta sieci.
8. Prace ziemne w pobliżu istniejących kabli energetycznych oraz zakładanie rur ochronnych wykonywać ręcznie pod nadzorem pracownika Posterunku Energetycznego w Kolbuszowej.
9. Projekt techniczny drogi uzgodnić branżowo w Dziale Sieci Zakładu Gazowniczego w Rzeszowie.
10. Zrzut wód opadowych do istniejących cieków bezwzględnie uzgodnić z ich administratorami.

NIE PODLEGA OPLACIE SKARBOWEJ  
na podstawie art.3 ustawy  
z dnia 16.11.2006r. o opłacie skarbowej  
(Dz.U.Nr 225 poz.1635)

Sporządził:

Z UP. STAROSTY  
*Aleksander Mokrzycki*  
mgr inż. Aleksander Mokrzycki  
PRZEWODNICZĄCY  
Zespołu Usługowania Dokumentacji Projektowej



## II. CZĘŚĆ OPISOWA

### 1. Podstawa opracowania

- Aktualna mapa do celów projektowych w skali 1:500.
- Warunki techniczne znak: DS-350/144D/2013 z dnia 08-10-2013
- Warunki techniczne znak: DS-355-2/01/14 z dnia 15-01-2014
- Pismo PZMiUW nr EM.506.6.79.2013 z dnia 24-02-2014
- Opinia ZUDP nr 6630.525.2013 z dnia 28-01-2014
- **Dz.U. nr 89, poz. 414 z 1994 roku** wraz z późniejszymi zmianami - Ustawa z dnia 7 lipca 1997 r. – Prawo budowlane.
- **Dz.U. nr 62, poz. 627 z 2011 roku** wraz z późniejszymi zmianami - Ustawa z dnia 21 marca 2001 r. – Prawo ochrony środowiska.
- **Dz.U. nr 42, poz. 430 z 1999 roku** - Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 roku w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. .
- **Dz.U. nr 169, poz. 1650 z 1997 roku** wraz z późniejszymi zmianami - Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 roku w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.
- **Dz.U. nr 47, poz. 401 z 2003 roku** - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.
- **PN-B-10735:1992** Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- **PN-S-02204:1997** Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg.
- **PN-S-02205:1998** Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Nazwy, określenia, wymagania i badania
- **PN-EN 12201-1:2011** Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody i do ciśnieniowego odwadniania i kanalizacji -- Polietylen (PE) -- Część 1: Wymagania ogólne
- **PN-EN 12201-2:2011** Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody i do ciśnieniowego odwadniania i kanalizacji -- Polietylen (PE) -- Część 2: Rury
- **PN-EN 12201-3:2011** Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody i do ciśnieniowego odwadniania i kanalizacji -- Polietylen (PE) -- Część 3: Kształtki
- **PN-EN 13244-4:2004** Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowych rurociągów do wody użytkowej i kanalizacji deszczowej oraz sanitarnej, układane pod ziemią i nad ziemią -- Polietylen (PE) -- Część 4: Armatura
- **PN-EN 13476-1:2008** Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji - Systemy przewodów rurowych o ściankach strukturalnych z nieplastyfikowanego poli(chlorku winylu) (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE) - Część 1: Wymagania ogólne i właściwości użytkowe
- **PN-EN 13476-2:2008** Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji - Systemy przewodów rurowych o ściankach strukturalnych z nieplastyfikowanego poli(chlorku winylu) (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE) - Część 2: Specyfikacje rur i kształtek o gładkich powierzchniach wewnętrznych i zewnętrznych oraz systemu, typ A

- **PN-EN 13476-3+A1:2009** Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji - Systemy przewodów rurowych o ściankach strukturalnych z nieplastyfikowanego poli(chloru winylu) (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE) - Część 3: Specyfikacje rur i kształtek o gładkiej powierzchni wewnętrznej i profilowanej powierzchni zewnętrznej oraz systemu, typ B (oryg.)
- **PN-EN 13598-1:2005** Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnej bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej - Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U), polipropylen (PP) i polietylen (PE) - Część 1: Specyfikacje techniczne kształtek pomocniczych wraz z płytkami studzienkami inspekcyjnymi
- **PN-EN 13598-2:2009** Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnej bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej - Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U), polipropylen (PP) i polietylen (PE) - Część 2: Specyfikacje dla studzienek włączowych i niewłączowych w obszarach obciążonych ruchem kołowym i w głęboko przykrytych instalacjach.
- **PN-EN ISO 13845:2002** Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych - Połączenia kielichowe z elastomerowymi pierścieniami uszczelniającymi do rur z nieplastyfikowanego poli(chloru winylu) (PVC-U) - Metoda oznaczania szczelności pod wpływem ciśnienia wewnętrznego z równoczesnym odchyleniem kątowym
- **PN-EN 14802:2007** Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych - Trzony lub rury wznoszące z termoplastycznych tworzyw sztucznych do studzienek włączowych lub niewłączowych - Oznaczanie odporności na obciążenie powierzchniowe i wywołane ruchem kołowym
- **PN-EN 1433:2005** Kanały odwadniające nawierzchnię dla ruchu pieszego i kołowego -- Klasyfikacja, wymagania konstrukcyjne, badanie, znakowanie i ocena zgodności
- **PN-EN 1433:2005/A1:2007** Kanały odwadniające nawierzchnię dla ruchu pieszego i kołowego -- Klasyfikacja, wymagania konstrukcyjne, badanie, znakowanie i ocena zgodności
- **PN-EN 1610:2002** Budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych
- **PN-EN 1610:2002/Ap1:2007** Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
- **PN-EN 1917:2004** Studzienki włączowe i niewłączowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe
- **PN-EN 1917:2004/AC:2009** Studzienki włączowe i niewłączowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe
- **PN-EN 476:2001** Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej
- **PN-B-10736:1999** Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania,
- **PN-EN 752:2008 (U)** Zewnętrzne systemy kanalizacyjne.
- **PN-EN 12063:2001** Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Ścianki szczelne,
- **PN-B-06050:1999** Geotechnika – Roboty ziemne – Wymagania ogólne.
- **PN-B-10727:1992** Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne na terenach górniczych. Wymagania i badania przy odbiorze,
- **PN-EN ISO 14688-1:2006** Badania geotechniczne – Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów – Część 1: Oznaczanie i opis
- **PN-EN ISO 14688-2:2006** Badania geotechniczne – Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów – Część 2: Zasady i klasyfikowanie
- **PN-EN 206-1:2003** Beton - Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
- **PN-B-06050:1999** Geotechnika – Roboty ziemne – Wymagania ogólne.
- **PN-EN ISO 14688-1:2006** Badania geotechniczne – Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów – Część 1: Oznaczanie i opis

- **PN-EN ISO 14688-2:2006** Badania geotechniczne – Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów – Część 2: Zasady i klasyfikowanie
- **PN- B-01811:1986** Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Ochrona materiałowo-strukturalna. Wymagania.
- **PN-B-01801:1982** Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Podstawowe zasady projektowania.
- **PN-EN 206-1:2003** Beton - Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
- **PN-EN 206-1:2003/A1:2005** Beton - Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
- **PN-EN 206-1:2003/A2:2006** Beton - Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
- **PN-EN 206-1:2003/Ap1:2004** Beton - Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
- **PN-EN ISO 8501-1:2008** Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Wzrokowa ocena czystości powierzchni -- Część 1: Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niepokrytych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok.
- **PN-ISO 8501-2:1998** Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Wzrokowa ocena czystości powierzchni -- Stopnie przygotowania wcześniej pokrytych powłokami podłoży stalowych po miejscowym usunięciu tych powłok
- **PN-EN ISO 8501-3:2008** Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Wzrokowa ocena czystości powierzchni -- Część 3: Stopnie przygotowania spoin, krawędzi i innych obszarów z wadami powierzchni
- **PN-EN ISO 8501-4:2008** Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Wzrokowa ocena czystości powierzchni -- Część 4: Stany wyjściowe powierzchni, stopnie przygotowania i stopnie rdzy natolowej związane z czyszczeniem strumieniem wody pod wysokim ciśnieniem

## 2. Wymagania stawiane przy realizacji inwestycji

- Wszelkie roboty budowlano – instalacyjne należy wykonać zgodnie z Prawem Budowlanym i innymi obowiązującymi przepisami, Polskimi Normami wprowadzonymi do obowiązkowego stosowania, normami i innymi dokumentami wskazanymi w dokumentacji projektowej, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych oraz zgodnie ze sztuką budowlaną.
- Na etapie realizacji inwestycji wszelkie zasadnicze odstępstwa od dokumentacji projektowej należy uzgadniać z projektantem.  
Zmiany parametrów oraz typów urządzeń wymagają pisemnej zgody projektanta - przed faktem dokonania zmiany.  
Powyższe zmiany dokonane bez zgody projektanta zwalniają go od odpowiedzialności za nieprawidłowe funkcjonowanie przyjętych rozwiązań technicznych.
- Wykonawca zobowiązany jest do zapoznania się z projektem w zakresie rozwiązań technicznych i do koordynacji robót budowlano – montażowych. Ewentualne zmiany montażowe wynikające z braku koordynacji i właściwego przygotowania do montażu wykonawca wykona na własny koszt.
- Część opisowa i rysunkowa dokumentacji oraz specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych stanowi wzajemnie uzupełniającą się całość. W przypadku wątpliwości co do zawartych rozwiązań projektowych wykonawca zobowiązany jest do wyjaśnienia ich z projektantem.
- Obowiązkiem wykonawcy inwestycji jest dostarczenie wymaganych, aktualnych atestów (dopuszczeń, certyfikatów) wszystkich zastosowanych materiałów i urządzeń.  
Wszelkie urządzenia oraz narzędzia muszą być oznaczone znakiem bezpieczeństwa, a w stosunku do urządzeń, które nie podlegają obowiązkowi zgłaszania do certyfikacji

na znak bezpieczeństwa i oznaczenia tym znakiem, wykonawca jest zobowiązany dostarczyć odpowiednią deklarację dostawcy, zgodności tych wyrobów z normami wprowadzonymi do obowiązkowego stosowania oraz wymaganiami określonymi właściwymi przepisami.

- Przed wykonaniem poszczególnych odcinków kanalizacji zobowiązuje się wykonawcę do sprawdzenia rzędnych istniejącego uzbrojenia mające zasadniczy wpływ na występujące kolizje (dotyczy w szczególności istniejącej kanalizacji).

### 3. Przedmiot inwestycji

**Rodzaj obiektu:** Uzbrojenie sanitarne podziemne

**Zakres opracowania:** Rozbudowa drogi gminnej nr 104011R ul. Piaskowej w Kolbuszowej - **w zakresie przebudowy i budowy kanalizacji deszczowej**

**Lokalizacja inwestycji:** Kolbuszowa ul. Piaskowa

Nr działek: 222, 296/21, 296/37, 1157/6, 294/6, 1159/1, 294/4, 1166/4, 292/1, 292/2, 290/2, 1166/3, 287, 285//1, 281/10, 1169/1, 347

**Inwestor:** Gmina Kolbuszowa

36-100 Kolbuszowa ul. Obr. Pokoju 21

### 4. Zagospodarowanie terenu

#### 4.1. Stan istniejący zagospodarowania terenu

Położenie terenu:

msc. Kolbuszowa ul. Piaskowa

Nr działki: 222, 296/21, 296/37, 1157/6, 294/6, 1159/1, 294/4, 1166/4, 292/1, 292/2, 290/2, 1166/3, 287, 285//1, 281/10, 1169/1, 347

Uzbrojenie terenu:

Uzbrojenie terenu stanowią istniejące budynki oraz istniejące uzbrojenie podziemne: gazociąg, wodociąg, kanalizacja deszczowa, sanitarna, kable energetyczne, teletechnika.

#### 4.2. Projektowane zagospodarowanie terenu

##### 4.2.1. Charakterystyka projektowanej inwestycji

Zamierzenie inwestycyjne polega na rozbudowie drogi gminnej nr 104011R ul. Piaskowej w Kolbuszowej – **w zakresie przebudowy i budowy kanalizacji deszczowej.**

##### 4.2.2. Charakterystyczne dane techniczne

KANALIZACJA DESZCZOWA

typ

grawitacyjna

średnica przewodów

dn200 mm - dn600 mm

##### 4.3. Informacja dotycząca ochrony zabytków

Teren planowanej inwestycji nie jest objęty ochroną konserwatora zabytków.

#### 4.4. Wpływ eksploatacji górniczej na inwestycję

Nie występuje.

#### 4.5. Wpływ inwestycji na środowisko

Zgodnie z rozporządzeniem w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko Dz. U. nr 213 poz. 1397 z dnia 9 listopada 2010 roku wraz z późniejszymi zmianami przedmiotowy odcinek przyłącza ciepłego nie znajduje się w wykazie przedsięwzięć mogących zawsze znacząco lub potencjalnie oddziaływać na środowisko, nie wymaga zatem przeprowadzenia oceny oddziaływania na środowisko, oraz oceny oddziaływania na obszar Natura 2000.

Planowa inwestycja nie stwarza zagrożeń higieny i zdrowia użytkowników projektowanych obiektów budowlanych.

### 5. Zakres opracowania

Opracowanie obejmuje swym zakresem rozbudowę drogi gminnej nr 104011R ul. Piaskowej w Kolbuszowej – **w zakresie przebudowy i budowy kanalizacji deszczowej, nr dz. 222, 296/21, 296/37, 1157/6, 294/6, 1159/1, 294/4, 1166/4, 292/1, 292/2, 290/2, 1166/3, 287, 285//1, 281/10, 1169/1, 347.**

Obejmuje wykonanie robót ziemnych, instalacyjno – inżynierskich oraz budowlanych mających na celu realizację przedmiotowej inwestycji w określonym zakresie, w tym także demontaż istniejącego odcinka kanalizacji deszczowej, wyłączonego z eksploatacji.

#### 5.1 Charakterystyka zaprojektowanego uzbrojenia

W zakresie inwestycji zaprojektowano:

- likwidację istniejącego odcinka kanalizacji deszczowej wyłączonego z eksploatacji w km 0+002 ÷ 0+023,77.
- budowę kolektorów deszczowych km 0+023,77 ÷ 0,170,48 (odcinek D1 – D6) oraz w km 0+0,234,6 ÷ 0+751 (odcinek D7 – D27) o długości L = ~684 mb; o średnicach dn200 mm, dn400 mm, dn600 mm.
- budowę przykanalików ze studzienek osadnikowych z wpustami ulicznymi o długości całkowitej L = ~93 mb, o średnicy dn200 mm.

### 6. KANALIZACJA DESZCZOWA

#### 6.1 Projektowane rozwiązania

Na potrzeby projektowanej rozbudowy drogi projektuje się kanalizację deszczową. Wody opadowe z terenu przedmiotowej drogi i chodników na odcinku km 0+000 ÷ 0+751 odprowadzane będą poprzez:

- szczelny system kanalizacyjny - odcinek D1 - D6 - do istniejącej kanalizacji deszczowej zlokalizowanej w ulicy Krakowskiej.
- szczelny system kanalizacyjny - odcinek D7 – D27 - do istniejącego cieku wodnego (włot WL-1) z odbiorem wód z rowu melioracyjnego na włocie WL-2.
- przyłącza kanalizacyjne z wpustów ulicznych K30.1, K31.2, K32.2, K33.2, K34.2, K35.2 z odprowadzeniem do zaprojektowanego rowu przydrożnego na odcinku km 0+751 – 1+830,64.

Wody opadowe bezpośrednio z powierzchni odprowadzane będą za pomocą wpustów ulicznych ze studzienkami ściekowymi z osadnikami.

System kanalizacji wyposażony będzie w studnie betonowe o średnicach dn1000 mm i dn1200 mm oraz sieć kanałów wykonanych z tworzywa sztucznego łączonych za pomocą złączy kielichowy z uszczelkami.

Studnie uzbrojone będą w płyty nastudzienne i płyty odciążające z włazami żeliwnymi typu ciężkiego.

Przejścia przewodów przez ściany betonowe studzienek wykonane będą jako szczelne przy zastosowaniu tulei przejściowych z tworzywa sztucznego.

## 6.2 Obliczenia spływu wód deszczowych

### Zlewnia ZL-1 odcinka kanalizacji D1-D6 km drogi 0+023,77 ÷ 0+170,48 ÷ 0+214

Powierzchnia drogi	1070 m <sup>2</sup>	wsp. spływu	0,90
Powierzchnia drogi bocznej	700 m <sup>2</sup>	wsp. spływu	0,85
Powierzchnia chodników	430 m <sup>2</sup>	wsp. spływu	0,85
Powierzchnia w obrębie drogi (pas 20 m po obu stronach drogi)	8560 m <sup>2</sup>	wsp. spływu	0,55
Powierzchnia zredukowana	6630 m <sup>2</sup>		

Natężenie deszczu miarodajnego wg Błaszczyka:

$$q = \frac{6,631 \cdot \sqrt[3]{H^2 C}}{t^{0,667}}$$

dla prawdopodobieństwa p=20%, C=5, czas trwania deszczu T=15 min, wielkość opadu rocznie 700 mm

$$q = \frac{6,631 \cdot \sqrt[3]{700^2 \cdot 5}}{15^{0,667}} = 147 \text{ l/(s} \cdot \text{ha)}$$

$$Q = F \cdot \varphi \cdot q$$

gdzie:

- F – powierzchnia zlewni
- φ – współczynnik spływu
- q – spływ jednostkowy

$$Q_{ZL1} = 0,1070 \cdot 0,90 \cdot 147 + 0,0700 \cdot 0,85 \cdot 147 + 0,0430 \cdot 0,85 \cdot 147 + 0,8560 \cdot 0,55 \cdot 147$$

$$Q_{ZL1} = 97,5 \text{ l/s}$$

### Zlewnia ZL-2 odcinka kanalizacji D27-D7 km drogi 0+214 ÷ 0+234,6 ÷ 0+751

Powierzchnia zlewni wlotu WL-2	16000 m <sup>2</sup>	wsp. spływu	0,55
Powierzchnia drogi	2685 m <sup>2</sup>	wsp. spływu	0,90
Powierzchnia chodników	1074 m <sup>2</sup>	wsp. spływu	0,85
Powierzchnia w obrębie drogi (pas 20 m po obu stronach drogi)	21480 m <sup>2</sup>	wsp. spływu	0,55
Powierzchnia zredukowana	23943 m <sup>2</sup>		

Natężenie deszczu miarodajnego wg Błaszczyka:

$$q = \frac{6,631 \cdot \sqrt[3]{H^2 C}}{t^{0,667}}$$

dla prawdopodobieństwa p=20%, C=5, czas trwania deszczu T=15 min, wielkość opadu rocznie 700 mm



$$q = \frac{6,631 \cdot \sqrt[3]{700^2 \cdot 5}}{15^{0,667}} = 147 \text{ l/(s} \cdot \text{ha)}$$

$$Q = F \cdot \varphi \cdot q$$

gdzie:

F – powierzchnia zlewni

 $\varphi$  – współczynnik spływu

q – spływ jednostkowy

$$Q_{ZL2} = 1,6000 \cdot 0,55 \cdot 147 + 0,2685 \cdot 0,90 \cdot 147 + 0,1074 \cdot 0,85 \cdot 147 + 2,1480 \cdot 0,55 \cdot 147$$

$$Q_{ZL2} = 352,0 \text{ l/s}$$

### 6.3 Dobór osadnika dla zlewni wylotu WL-1

Wielkość jednostkowa spływu wód deszczowych wymaganych do oczyszczenia 15 dm<sup>3</sup>/s·h.

Spływy wód deszczowych:

$$Q_{ZL2-WL-1} = 1,6000 \cdot 0,55 \cdot 147 + 0,2685 \cdot 0,90 \cdot 147 + 0,1074 \cdot 0,85 \cdot 147 + 2,1480 \cdot 0,55 \cdot 147$$

$$Q_{ZL2-WL-1 \text{ nom}} = 352 \text{ l/s} = 1267,2 \text{ m}^3/\text{h} \quad - \text{maksymalna ilość wód}$$

$$Q_{ZL2-WL-1} = 1,6000 \cdot 0,55 \cdot 15 + 0,2685 \cdot 0,90 \cdot 15 + 0,1074 \cdot 0,85 \cdot 15 + 2,1480 \cdot 0,55 \cdot 15$$

$$Q_{ZL2-WL-1 \text{ nom}} = 35,9 \text{ l/s} = 129,2 \text{ m}^3/\text{h} \quad - \text{wymagana ilość wód do oczyszczenia}$$

Roczny opad deszczowy

$$H_r = 700 \text{ mm}$$

Zawartość zawiesiny w ściekach

$$Z_1 = 300 \text{ mg/dm}^3,$$

Dopuszczalna zawartość zawiesiny w ściekach

$$Z_2 = 100 \text{ mg/dm}^3$$

Krotność usuwania zanieczyszczeń z osadnika

$$n = 2$$

Objętość właściwa osadu

$$V_o = 1,4 \text{ m}^3/1000 \text{ kg s.m.}$$

Wymagana sprawność osadnika:

$$\eta = \frac{(Z_1 - Z_2) \cdot 100\%}{Z_1}; \quad \eta = \frac{(300 - 100) \cdot 100\%}{300};$$

$$\eta = 67\%, \quad V_o = 24 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{h}$$

Powierzchnia osadnika:

$$A = \alpha \cdot \frac{Q}{V_o}; \quad A = 1,3 \cdot \frac{35,9 \cdot 3,6}{24}, \quad \alpha = 1,3$$

$$A = 6,7 \text{ m}^2; \quad D = 2,93 \text{ m} - \text{przyjęto } D=3,0 \text{ m}; \quad A = 7,07 \text{ m}^2$$

Objętość i wysokość czynna osadnika:

$$M = \frac{F_{ZR} \cdot (Z_1 - Z_2) \cdot H_r}{100}; \quad M = \frac{1,6 \cdot 0,55 \cdot (300 - 100) \cdot 700}{100}; \quad M = 1232 \text{ kg/rok};$$

Pojemność magazynowania osadu:

$$V_{os} = \frac{M \cdot V_o}{n \cdot 1000}; \quad V_{os} = \frac{1232 \cdot 1,4}{2 \cdot 1000}; \quad V_{os} = 0,86 \text{ m}^3$$

Wysokość części osadowej:

$$h_o = \frac{V_{os}}{A}; \quad h_o = \frac{0,86}{7,07}; \quad h_o = 0,12 \text{ m}$$

Przekrój czynny części przepływowej:

$$F_{P1} = \frac{Q_{\text{nom}} \cdot 3,6}{V_{\text{max}} \cdot 3600}; F_{P1} = \frac{35,9 \cdot 3,6}{0,05 \cdot 3600}; F_{P1} = 0,72$$

$$F_{P2} = \frac{Q_{\text{max}} \cdot 3,6}{0,3 \cdot 3600}; F_{P2} = \frac{352 \cdot 3,6}{0,3 \cdot 3600}; F_{P2} = 1,17$$

Szerokość przepływu strugi:

$$B = \frac{D_w}{2 \cdot 1000}; B = \frac{3000}{2 \cdot 1000}; B = 1,5 \text{ m}$$

Wysokość części przepływowej:

$$h_p = \frac{F_p}{B}; h_p = \frac{1,17}{1,50}; h_p = 0,78 \text{ m}$$

Wysokość czynna osadnika:

$$h_{cz} = h_0 + h_p; h_{cz} = 0,12 + 0,78; h_{cz} = 0,90 \text{ m}$$

Objętość czynna osadnika:

$$V_{cz} = A \cdot h_{cz}; V_{cz} = 7,07 \cdot 0,90; V_{cz} = 6,4 \text{ m}^3$$

Dobrano osadnik typ OS 3000/10,0 o średnicy wewnętrznej  $D_w = 3000 \text{ mm}$ , powierzchni osadnika  $A = 7,07 \text{ m}^2$ , objętości czynnej min.  $4,0 \text{ m}^3$ , o średnicy króćców  $\text{dn}600 \text{ mm}$ .

#### 6.4 Dobór osadnika dla zlewni wlotu WL-2

Wielkość jednostkowa spływu wód deszczowych wymaganych do oczyszczenia  $15 \text{ dm}^3/\text{s} \cdot \text{h}$ .

Spływy wód deszczowych:

$$Q_{\text{ZL2-WL-2}} = 1,6000 \cdot 0,55 \cdot 147$$

$$Q_{\text{ZL2 WL-2 nom}} = 129,4 \text{ l/s} = 465,8 \text{ m}^3/\text{h}$$

- maksymalna ilość wód

$$Q_{\text{ZL2-WL-2}} = 1,6000 \cdot 0,55 \cdot 15$$

$$Q_{\text{ZL2 WL-2 nom}} = 13,2 \text{ l/s} = 47,5 \text{ m}^3/\text{h}$$

- wymagana ilość wód do oczyszczenia

Roczny opad deszczowy

$$H_r = 700 \text{ mm}$$

Zawartość zawiesiny w ściekach

$$Z_1 = 450 \text{ mg/dm}^3,$$

Dopuszczalna zawartość zawiesiny w ściekach

$$Z_2 = 100 \text{ mg/dm}^3$$

Krotność usuwania zanieczyszczeń z osadnika

$$n = 2$$

Objętość właściwa osadu

$$V_0 = 1,4 \text{ m}^3/1000 \text{ kg s.m.}$$

Wymagana sprawność osadnika:

$$\eta = \frac{(Z_1 - Z_2) \cdot 100\%}{Z_1}; \eta = \frac{(450 - 100) \cdot 100\%}{450};$$

$$\eta = 78\%, V_0 = 9 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{h}$$

Powierzchnia osadnika:

$$A = \alpha \cdot \frac{Q}{V_0}; A = 1,3 \cdot \frac{13,2 \cdot 3,6}{9}, \alpha = 1,3$$

$$A = 6,9 \text{ m}^2; D = 2,95 \text{ m} - \text{przyjęto } D=3,0 \text{ m}; A = 7,07 \text{ m}^2$$



Objętość i wysokość czynna osadnika:

$$M = \frac{F_{ZR} \cdot (Z_1 - Z_2) \cdot H_r}{100}; M = \frac{1,6 \cdot 0,55 \cdot (450 - 100) \cdot 700}{100}; M = 2156 \text{ kg/rok};$$

Pojemność magazynowania osadu:

$$V_{OS} = \frac{M \cdot V_U}{n \cdot 1000}; V_{OS} = \frac{2156 \cdot 1,4}{2 \cdot 1000}; V_{OS} = 1,51 \text{ m}^3$$

Wysokość części osadowej:

$$h_O = \frac{V_{OS}}{A}; h_O = \frac{1,51}{7,07}; h_O = 0,21 \text{ m}$$

Przekrój czynny części przepływowej:

$$F_{P1} = \frac{Q_{nom} \cdot 3,6}{V_{max} \cdot 3600}; F_{P1} = \frac{13,2 \cdot 3,6}{0,05 \cdot 3600}; F_{P1} = 0,26$$

$$F_{P2} = \frac{Q_{max} \cdot 3,6}{0,3 \cdot 3600}; F_{P2} = \frac{129,4 \cdot 3,6}{0,3 \cdot 3600}; F_{P2} = 0,43$$

Szerokość przepływu strugi:

$$B = \frac{D_w}{2 \cdot 1000}; B = \frac{3000}{2 \cdot 1000}; B = 1,5 \text{ m}$$

Wysokość części przepływowej:

$$h_P = \frac{F_P}{B}; h_P = \frac{0,43}{1,50}; h_P = 0,29 \text{ m}$$

Wysokość czynna osadnika:

$$h_{cz} = h_O + h_P; h_{cz} = 0,21 + 0,29; h_{cz} = 0,50 \text{ m}$$

Objętość czynna osadnika:

$$V_{cz} = A \cdot h_{cz}; V_{cz} = 7,07 \cdot 0,50; V_{cz} = 3,54 \text{ m}^3$$

Dobrano osadnik typ OS 3000/10,0 o średnicy wewnętrznej  $D_w = 3000 \text{ mm}$ , powierzchni osadnika  $A = 7,07 \text{ m}^2$ , objętości czynnej min.  $4,0 \text{ m}^3$ , o średnicy króćców  $dn400 \text{ mm}$ .

## 6.5 Rurociągi - materiał

Kanalizację deszczową zaprojektowano z:

- rur strukturalnych trójwarstwowych z jednorodnego PP-b (kopolimer blokowy polipropylenu bez wypełniaczy mineralnych) o ścianach obustronnie gładkich, o sztywności obwodowej SN8 potwierdzonej bieżącym badaniem zgodnie z PN-EN ISO 9969, o średnicach  $dn160 \times 6,3 \text{ mm}$ ;  $dn200 \times 8,0 \text{ mm}$ ;  $dn315 \times 12,7 \text{ mm}$ ;  $dn400 \times 16,0 \text{ mm}$ ; łączonych za pomocą połączeń kielichowych (z kielichami wydłużonymi) z uszczelkami wargowymi.

W miejscach wypływu przewodów gdzie przykrycie gruntem jest mniejsze niż  $1,0 \text{ m}$  i w przypadku lokalizacji pod drogami lub chodnikami należy stosować rury o sztywności obwodowej nie mniejszej niż SN12.

- kształtek strukturalnych trójwarstwowych z jednorodnego PP-b o ścianach obustronnie gładkich, o sztywności obwodowej SN8, o średnicy dn160x6,3 mm; dn200x8,0 mm; dn315x12,7 mm; dn400x16,0 mm; łączonych za pomocą połączeń kielichowych z uszczelkami wargowymi.
- rur strukturalnych PE-HD, z obustronnie gładkimi ściankami, o sztywności obwodowej SN8 potwierdzonej bieżącym badaniem zgodnie z PN-EN ISO 9969, o średnicy dn600/de679 mm, łączonych za pomocą połączeń kielichowych z uszczelkami.  
W miejscach wypływu przewodów gdzie przykrycie gruntem jest mniejsze niż 1,0 m i w przypadku lokalizacji pod drogami i chodnikami należy stosować rury o sztywności obwodowej nie mniejszej niż SN10.
- kształtek strukturalnych z PE-HD z obustronnie gładkimi ściankami, o sztywności obwodowej SN8 potwierdzonej bieżącym badaniem zgodnie z PN-EN ISO 9969, o średnicy dn600x, łączonych za pomocą połączeń kielichowych z uszczelkami.

**Rury oraz kształtki muszą spełniać wymagania wytrzymałościowe wg PN-EN ISO 9969.**

## 6.6 Studzienki i wpusty uliczne

W ramach przedmiotowej inwestycji zaprojektowano studzienki osadnikowe i rewizyjne.

Studzienki osadnikowe należy wykonać z prefabrykatów betonowych o średnicy dn500 mm, z betonu wibroprasowanego C35/45, w klasie wodoszczelności W-8, nasiąkliwość betonu do 5%, o mrozoodporność F150, łączonych na uszczelki.

Należy stosować uszczelki z kauczuku styrenowego SBR, kauczuku etylenowo – propylenowego EPDM lub kauczuku nitrylowo – butadienowego NBR spełniające wymagania normy PN-EN 681-1.

Studzienki należy wykonać z osadnikami o wysokości min. 0,8 m bez zamknięcia wodnego.

Dolną część studzienki należy wykonać jako monolityczną z dnem.

Studzienki zlokalizowane w krawędzi jezdni wyposażać we wpusty krawężnikowo - jezdniowe z uchylną kratą i uchylną klapą – na zawiasach, klasy C250 o wysokości lica krawężnikowego 12 cm, natomiast pozostałe we wpusty jezdniowe klasy D400 z pełnym kołnierzem dn700 mm z uchylną kratą na zawiasach - zgodnie z PN-EN 124.

Przy włączaniu kanałów do studzienki nie sytuować otworów w miejscach łączenia elementów studzienki na uszczelkę.

Włączenia kanałów do studni wykonać z użyciem szczelnych tulei.

Studnie osadnikowe posadować na podsypce piaskowej grubości min. 20 cm.

Wszystkie studzienki wykonać i przeprowadzić ich odbiór techniczny zgodnie z wymogami normy PN-EN 1917, PN-EN 1917:2004/AC.

Studzienki rewizyjne należy wykonać z prefabrykatów betonowych o średnicy wewnętrznej dn1000 mm i dn1200 mm, z betonu wibroprasowanego C35/45, w klasie wodoszczelności W-8, nasiąkliwość betonu do 5%, o mrozoodporność F150, łączonych na uszczelki.

Należy stosować uszczelki z kauczuku styrenowego SBR, kauczuku etylenowo – propylenowego EPDM lub kauczuku nitrylowo – butadienowego NBR spełniające wymagania normy PN-EN 681-1.

Studnie zlokalizowane w drogach zaprojektowano z płytami nastudziennymi z włączami z żeliwa szarego typu ciężkiego w klasie D400 wg PN-EN 124.

Wewnątrz studni zamontować stopnie włazowe żeliwne. Stopnie montować w odległości pionowej w zakresie 250 ÷ 350 mm, pojedyncze stopnie mocować naprzemiennie w odległości w rzucie 270 ÷ 300 mm, podwójne - pionowo jeden nad drugim. Sposób montażu musi gwarantować ich wytrzymałość i bezpieczeństwo użytkowania.

Studnie wyposażać w gotowe koryta przepływowe z betonu j.w. o wysokości równej  $\frac{3}{4}$  średnicy kanałów oraz w oryginalne pierścienie uszczelniające na wlotach i wylotach.

Włączenia kanałów do studni wykonać z użyciem szczelnych przejść lub łańcuchów uszczelniających wykonanych z elementów elastomerowych. Rodzaj uszczelnienia uwarunkowany jest wielkością średnicy kanału.

Przy włączaniu kanałów powyżej kinety studni nie sytuować otworów w miejscach łączenia kręgów na uszczelkę.

Rurę przepadową kaskady studzienki należy sytuować aby zachować warunek osiowości przewodu i kanału odpływowego.

Rurę przepadową należy od włączenia do studzienki do dolnej krawędzi kanału obetonować.

Wymiary studzienek rewizyjnych:

Średnica wewnętrzna przewodu doprowadzającego	Minimalna średnica wewnętrzna studzienki		
	przelotowej	połączeniowej lub rozgałęzieniowej	kaskadowej (spadowej)
≤ 0,30	1,20	1,20	1,20
0,40		1,40	
0,50	1,40		1,40
0,60			
0,80	1,60	1,60	1,60
0,90	1,80	1,80	1,80
1,00	1,80	1,80	1,80

## 6.7 Elementy podczyszczające

Na potrzeby podczyszczania wód opadowych i roztopowych z terenu zlewni zaprojektowano osadniki betonowe.

Elementy urządzeń podczyszczających zaprojektowano z prefabrykatów betonowych o średnicy wewnętrznej dn3000 mm, z betonu wibroprasowanego C35/45, w klasie wodoszczelności W-8, nasiąkliwość betonu do 5%, o mrozoodporność F150, łączonych na uszczelki.

Należy stosować uszczelki z kauczuku styrenowego SBR, kauczuku etylenowo – propylenowego EPDM lub kauczuku nitrylowo – butadienowego NBR spełniające wymagania normy PN-EN 681-1:2002.

Urządzenia uzbroić w płyty nastudzienne z włazami z żeliwa szarego typu ciężkiego w klasie D400 wg PN-EN 124.

Dolną część osadników wykonać jako monolityczną z dnem.

Wewnątrz prefabrykatów zamontować stopnie włazowe żeliwne. Stopnie montować w odległości pionowej w zakresie 250 ÷ 350 mm, pojedyncze stopnie mocować naprzemiennie w odległości w rzucie 270 ÷ 300 mm, podwójne - pionowo jeden nad drugim. Sposób montażu musi gwarantować ich wytrzymałość i bezpieczeństwo użytkowania.

Włączenia kanałów do studni wykonać z użyciem szczelnych przejść lub łańcuchów uszczelniających wykonanych z elementów elastomerowych. Rodzaj uszczelnienia uwarunkowany jest wielkością średnicy kanału.

Elementy urządzeń podczyszczających posadzić na podsypce piaskowej grubości min. 25 cm i podbudowie betonowej - chudy beton w klasie C12/15 o grubości min. 15 cm.

## **6.8 Wylot WL-1 i wlot WL-2**

Zaprojektowana kanalizacja deszczowa na odcinku od D7 - D27 odprowadza wody opadowo - roztopowe z terenu drogi, chodników, terenu przyległego do drogi oraz z rowu bocznego zlokalizowanego w km 0+261,25 zaprojektowanej drogi.

W miejscu włączenia istniejącego rowu do kanalizacji zaprojektowano wlot WL-2 o średnicy dn400 mm.

Wlot należy lokalizować w skarpie rowu o nachyleniu 1:1.

Brzeg skarpy i dno rowu przed wlotem należy umocnić na długości 1,5 m od wlotu płytami betonowymi ażurowymi układanymi na podsypce z piasku grubości 15 cm.

Otwory w płytach należy wypełnić żwirem zabezpieczającym wypłukiwanie podsypki podbudowy.

Kanalizacja na w/w odcinku odprowadzać będzie wody opadowo - roztopowe do istniejącego cieku wodnego. W miejscu zrzutu wód zaprojektowano typowy, prefabrykowany wylot WL-1, żelbetowy o średnicy dn600 mm.

Wylot należy wykonać z betonu klasy C20/25, lokalizować na warstwie chudego betonu C12/C15 grubości 10 cm i podsypce z gruntów sybkich, suchych piaszczystych (grubo, średnio i drobnoziarnistych) żwirowo - piaszczystych i gliniasto - piaszczystych grubości 15 cm.

Otwór kanału w prefabrykowanym wylocie należy zabezpieczyć kratą wykonaną z prętów stalowych o średnicy 16 mm, spawanych oraz montowanych do wcześniej wbudowanych kotew w elementach betonowych.

### **6.8.1 Zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji stalowych wylotu**

Konstrukcję stalową wylotu przed zabezpieczeniem powłoką malarską obrabiać strumieniowo - ściernie do stopnia Sa2 1/2. według PN-ISO 8501-1.

Do malowania należy stosować dwuskładnikową emalie epoksydową na bazie modyfikowanej żywicy epoksydowej odporną na ścieranie, wpływ czynników chemicznych oraz zanurzenie w wodzie np. Temecoat RM-40 lub równoważną.

Zalecana grubość warstwy suchej 125 µm, mokrej - 195 µm.

Farbę należy nanosić na powierzchnie suche. Temperatura otoczenia, powierzchni malowanej i farby nie powinna być niższa niż +10 °C w czasie malowania i suszenia. Wilgotność względna nie powinna przekraczać 80%. Temperatura malowanej powierzchni stalowej powinna być wyższa o min. 3 °C od punktu rosy.

W zależności od techniki nakładania farba może być rozcieńczana w granicach 0 ÷ 10 %.

Przy aplikacji pędzlem farbę rozcieńczyć w zależności od potrzeb.

Do rozcieńczania stosować rozpuszczalnik 1031.

## **7. Odbiory i próby**

### **7.1. Dane ogólne**

Po zakończeniu robót instalacyjnych należy wykonać odbiory częściowe oraz końcowy.

Odbiór częściowy - przygotowanie rurociągu polegający na zastabilizowaniu przewodu przez wykonanie obsypki i częściowym przykryciu przewodu minimum 30 cm ponad wierzch rury.

Złącza kielichowe pozostawia się nie przysypane.

Wszystkie otwory badanego odcinka rurociągu muszą być na czas próby zakorkowane i zabezpieczone podparciem.

Rurociąg poddać próbie ciśnienia.

Po sprawdzeniu złączy na szczelność, zabezpiecza się obsypką z piasku w strefie kanałowej z odpowiednim jej zagęszczeniem.

Odbiór poszczególnych faz robót i prób szczelności powinien być dokonywany komisyjnie przy udziale Inspektora Nadzoru, kierownika budowy, przedstawiciela użytkownika oraz dysponenta sieci, do której jest włączany rurociąg.

Odbiór powinien być potwierdzony protokołem komisji z podaniem ewentualnych usterek wraz z terminami ich usunięcia. Odbiór robót kanalizacyjnych należy prowadzić w oparciu o ustalenia normy PN-EN-1610:2002 oraz warunki ujęte w instrukcjach montażu i odbioru wydanych przez producenta rur.

Próbowi hydraulicznemu poddaje się na placu budowy:

- rurociągi o przepływie grawitacyjnym, odcinkami o ograniczonej długości (np. pomiędzy studniami rewizyjnymi);
- studzienki rewizyjne.

Poddawany próbie rurociąg wypełnia się wodą wodociągową uzyskując określone ciśnienie hydrostatyczne. Szczelność jest sprawdzana poprzez pomiar ilości wody, którą należy dopompować do rurociągu, aby utrzymać wymagane ciśnienie, lub zapewnić wymagany poziom zwierciadła wody.

Próbie hydrauliczną studzienek przeprowadzamy identycznie, jak próbę rurociągów (fazy I - III). Wynik próby hydraulicznej studni rewizyjnej należy uznać za pozytywny, jeżeli ilość uzupełnianej wody  $Q_{ap}$  znajduje się w zaciemnionej części obszaru na wykresie – rys 1.

## 7.2. Parametry próby

Wymagane minimalne ciśnienie próbne:

$$P_{01} = 10 \text{ kPa} = 0,1 \text{ bar} = 1,0 \text{ m słupa wody}$$

W przypadku występowania wody gruntowej, ciśnienie próbne zależy od różnicy poziomów pomiędzy osią rurociągu, a zwierciadłem wody gruntowej:

$$P_{02} = P_{01} + 1,1 \times a \text{ (m sł. wody) (2)}$$

gdzie:

$$P_{01} = 1,0 \text{ m sł. wody}$$

a - ciśnienie wywierane przez wodę gruntową (m sł. wody)

Temperatura wody wypełniającej rurociąg podczas próby:

$$T_{\text{średnia}} = 20 \text{ }^{\circ}\text{C} + \Delta T; \Delta T < 10 \text{ }^{\circ}\text{C} \text{ (dla rur o przepływie grawitacyjnym)}$$

Temperatura wody dopompowywanej do próbowanego rurociągu:

$$T_a = T_{\text{średnia}} \pm 3 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

## 7.3. Przebieg próby hydraulicznej

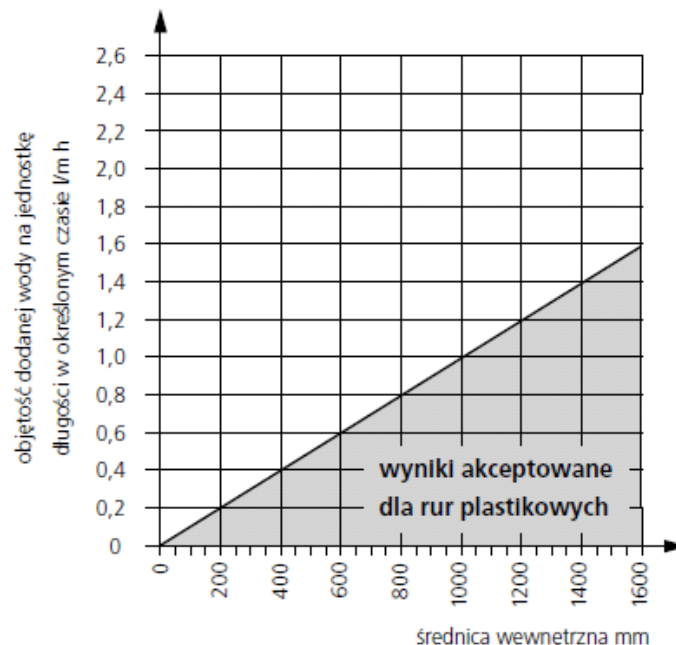
<b>Faza I:</b>	<p>Ciśnienie próbne lub poziom wody podnoszony jest do wielkości:  <math>P_{e1} = 1,0 + 1,1 \text{ a (m sł. wody)}</math>          Przed przystąpieniem do fazy II ciśnienie <math>P_{e1}</math> utrzymywane jest przez co najmniej 10 minut.</p>
<b>Faza II:</b>	<p>Ciśnienie próbne <math>P_{e1} = 1,0 + 1,1 \text{ a (m sł. wody)}</math> utrzymywane jest przez pół godziny przez dodawanie wody do rurociągu (jeżeli jest to konieczne). Ilość dodawanej wody jest mierzona 3 razy, zawsze w czasie 6 minut, w litrach (<math>Q_1, Q_2, Q_3</math>).</p>
<b>Faza III:</b>	<p>Zakończenie próby.          Obliczamy średnią z pomiarów <math>Q_1, Q_2</math> i <math>Q_3</math>: <math>Q_a = 1/3 \times (Q_1 + Q_2 + Q_3)</math> (3)          Następnie przekształcamy wartość <math>Q_a</math> w <math>Q_{ap}</math>, wyrażoną w litrach / m x godz:  <math>k1 = 60 / 6 = 10 \text{ (1/godz)}</math> <math>k2 = 1/L</math> (<math>L</math> = długość odcinka poddawanego próbie)  <math>Q_{ap} = Q_a \times k1 \times k2</math> (4)          Wynik próby uważa się za pozytywny, jeżeli <math>Q_{ap}</math> znajduje się na zacięzionym obszarze rys. 1.</p>

gdzie:

- $L$  - długość odcinka poddawanego próbie;
- $a$  - poziom wody gruntowej mierzony do osi przewodu w środku ( $1/2L$ ) odcinka poddawanego próbie;
- $D_i$  - wewnętrzna średnica rurociągu;
- $P_{e1}$  - ciśnienie próbne.

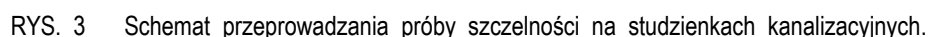
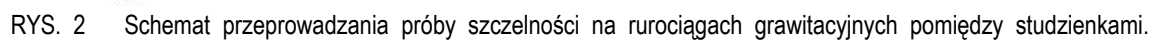
Ciśnienie próbne można obliczyć ze wzoru:  $P_{e1} = P_{10} + 1,1 \text{ a (m sł. wody)}$  (2)

gdzie:  $P_{10} = 1,0 \text{ m sł. wody}$  ( $= 1,0 \times 10^{-2} \text{ kPa}$ )



RYS. 1 Wykres określający wyniki próby hydraulicznej w zależności od ilości uzupełnianej wody (dla rurociągów o przepływie grawitacyjnym).





## 8. Roboty ziemne

## 8.1 Warunki prowadzenia robót

Roboty ziemne powinny być prowadzone na podstawie niniejszego projektu oraz zgodnie z normą PN-B-06050:1999, przepisami bhp i p.poż.

Wykonywanie robót ziemnych w bezpośrednim sąsiedztwie innych sieci powinno być poprzedzone określeniem przez kierownika budowy bezpiecznej odległości, w jakiej mogą być one wykonywane od istniejących sieci, i sposobu wykonywania tych robót.

Pracownicy zatrudnieni przy robotach ziemnych powinni być przeszkoleni i pouczeni o zagrożeniu wynikającym z uszkodzenia instalacji podziemnych, w szczególności kabli elektroenergetycznych i telefonicznych, przewodów gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych.

Przed wejściem do wykopu powinien być sprawdzony stan skarp i zabezpieczeń ścian wykopów.

Prowadzenie robót w pobliżu uzbrojenia podziemnego powinno odbywać się ręcznie.

W czasie wykonywania robót ziemnych miejsca niebezpieczne należy ogrodzić i umieścić napisy ostrzegawcze.

W wykopach których głębokość jest większa niż 1,0 m należy wykonać zejście (wejście) do wykopu. Odległość między zejściami (wejściami) do wykopu nie powinna przekraczać 20 m. Każdorazowe rozpoczęcie robót w wykopie wymaga sprawdzenia stanu jego obudowy lub skarp.

Wykopy o ścianach pionowych nieumocnionych bez rozparcia lub podparcia, mogą być wykonywane tylko do głębokości 1 m w gruntach zwartych, w przypadku gdy teren przy wykopie nie jest obciążony w pasie o szerokości równej głębokości wykopu.

Wykopy bez umocnień, o głębokości większej niż 1 m, lecz nie większej niż 2 m, można wykonywać jeżeli pozwalają na to wyniki badań gruntu i dokumentacja geologiczno - inżynierska.

Zabezpieczenie ażurowe ścian wykopów można stosować tylko w gruntach zawartych. Stosowanie zabezpieczenia ażurowego ścian wykopów w okresie zimowym jest zabronione.

Przy wykonywaniu robót ziemnych sprzętem zmechanizowanym należy wyznaczyć w terenie strefę niebezpieczną i odpowiednio ją oznakować.

Koparka w czasie pracy powinna być ustawiona w odległości od wykopu co najmniej 0,6 m poza granicę klina naturalnego odłamu gruntu.

Osoby powinny mieć zapewnioną szybką drogę ewakuacyjną na wypadek zalania, pożaru lub wystąpienia szkodliwych gazów, a także możliwość uzyskania niezwłocznie pierwszej pomocy medycznej.

## 8.2 Wytyczenie trasy

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać odpowiednie pomiary terenowe i wytyczyć geodezyjnie trasę kanalizacji deszczowej. Dodatkowo należy zlokalizować i oznaczyć miejsca lokalizacji uzbrojenia podziemnego.

Jeśli jest to wymagane powinny być założone tymczasowe repery w stabilnym punktach, gdzie nie będą narażone na uszkodzenie.

## 8.3 Wykopy, obudowa wykopów

Wykopy należy wykonać mechanicznie, a w miejscach występowania uzbrojenia podziemnego - ręcznie o ścianach pionowych

Wykopy o ścianach pionowych albo ze skarpami o nachyleniu większym od bezpiecznego, bez podparcia lub rozparcia mogą być wykonywane w skałach i gruntach nienawodnionych, z wyjątkiem ekspansywnych ilów, gdy teren nie jest osuwiskowy i gdy przy wykopie, w pasie o szerokości równej głębokości wykopu, naziom nie jest obciążony, a głębokość wykopu nie przekracza:

- 4,0 m – w skałach litych odpajanych mechanicznie,
- 1,0 m – w rumoszach, wietrzelinach, w skałach spękanych i nie nawodnionych pisakach,
- 1,25 m – w gruntach spoistych i w mieszaninach frakcji piaskowej z ilową i pyłową o  $I_p \leq 10\%$  (mało spoistych, tj. piaski gliniaste, pyły, lessy, gliny zwałowe).

Jeżeli nie są spełnione powyższe warunki to ściany wykopów należy zabezpieczyć przed osunięciem się gruntu obudową z podparciem i rozparciem.

Należy przy tym uwzględniać wszystkie możliwe oddziaływania i wpływy, które mogą naruszyć stateczność ścian wykopu i ich obudowy.

Przy wykonywaniu wykopów obudowanych (podpartych lub rozpartych) należy zachować następujące wymagania:

- górne krawędzie elementów przyściennych powinny wystawać ponad teren co najmniej na 10 cm dla ochrony przed wpadnięciem do wykopu gruntu lub innych przedmiotów,
- rozpory powinny być trwale umocowane w sposób uniemożliwiający ich spadnięcie,
- powinny być zapewnione odpowiednio przystosowane awaryjne wyjścia z dna wykopu,
- w każdej fazie robót pracownicy powinni znajdować się w obudowanej części wykopu,



- w razie potrzeby dokonywania pośredniego przerzutu urobku należy w pionie zbudować pomosty.

Rozbiórka obudowy ścian lub skarp wykopów powinna być przeprowadzana etapowo, w miarę zasypywania wykopu, poczynając od dna.

Obudowę ścian wykopów można usunąć za każdym razem na wysokość nie większą niż:

- 0,5 m – z wykopów w gruntach spoistych,
- 0,3 m – z wykopów w innych gruntach.

Pozostawienie obudowy w gruncie jest dopuszczalne tylko w przypadku braku technicznych możliwości jej usunięcia lub wtedy, gdy wydobywanie elementów obudowy zagraża bezpieczeństwu pracy albo konstrukcji wykonywanego lub sąsiedniego obiektu.

W przypadku wystąpienia wody gruntowej lub przedostania się wody deszczowej do wykopu, należy wodę odpompować z uprzednio założonych w dnie wykopu tymczasowych studzienek odwadniających o wysokości 0,6 m lub stosować igłofiltry.

Przy odwodnieniu poprzez depresje statycznego poziomu zwierciadła wody gruntowej należy zastosować typowe zestawy igłofiltrów o głębokości 6 - 7 m montowane za pomocą wplukiwanej rury obsadowej o średnicy 0,14 m.

Igłofiltry wplukiwać w grunt co 1,5 m naprzemianlegle. Po zainstalowaniu pierwszego igłofiltru należy przeprowadzić próbę pompowania w czasie 6 godzin za pomocą pompy przeponowej celem ustalenia stałego wydatku wody i prawidłowości obsypki filtracyjnej.

Zakres robót odwadniających należy dostosować do rzeczywistych warunków gruntowo - wodnych w trakcie wykonywania robót.

Obniżenie poziomu wód gruntowych do rzędnych dna wykopu dla projektowanych obiektów musi być ciągle (bez przerw) i bezwzględnie utrzymane do czasu zakończenia wszystkich robót montażowych i całkowitego zasypiania wykopów. Spełnienie w/w warunku w okresie przed wykonaniem zasypki obiektów wymaga ciągłego nadzorowania pracy pomp odwadniających oraz niezwłocznego dysponowania agregatem prądotwórczym w przypadku awarii ich zasilania z sieci energetycznej.

#### 8.4 Posadowienie przewodów

Układanie przewodów wymaga przygotowania podłoża z zachowaniem nienaruszalności struktury gruntu rodzimego.

Rodzaje podłoża w zależności od rodzaju gruntu w poziomie posadowienia przewodów:

##### Rodzaj A

- na podłożu naturalnym w przypadku występowania w poziomie posadowienia gruntów sypkich, suchych piaszczystych (grubo, średnio i drobnoziarnistych) żwirowo – piaszczystych i gliniasto – piaszczystych.

Przewody należy układać bezpośrednio na dnie wykopu, z warstwą wyrównawczą (podsypką) gruntu rodzimego, nie zagęszczoną o grubości 20 cm z wyprofilowaniem łożyska nośnego rury pod kątem  $90^\circ \leq \psi \leq 120^\circ$ .

Grunt nie powinien zawierać ziaren większych niż 20 mm.

##### Rodzaj B

- na podłożu wzmocnionym w przypadku układania przewodów w nasypie lub w przypadku występowania w poziomie posadowienia

B1. naruszonych gruntów rodzimych, które miały stanowić podłoże naturalne.

B2. gruntów skalistych, rumoszy, wietrzelin, spoistych (gliny, ily) piasków pylastych.

B3. gruntów o niskiej nośności (grunty słabe, ściśliwe np. muły, torfy) i innych.

Przewody dla rodzaju posadowienia B1 i B2 należy układać na ławie piaskowej grubości 25 cm lecz nie mniej niż 15 cm, zagęszczonej, z warstwą wyrównawczą z piasku grubości 20 cm nie zagęszczoną z wyprofilowaniem łożyska nośnego rury pod kątem  $90^\circ \leq \psi \leq 120^\circ$ . Ławę piaskową należy wykonać z piasku grubo-, średnio- lub drobno – ziarnistego, zmieszanego, bez frakcji pylastych, o wielkości ziaren nie większych niż 20 mm.

W przypadku rodzaju posadowienia B3 należy przewidzieć całkowicie usunięcie gruntu rodzinnego aż do głębokości zalegania i zastąpienie przez ławę tłuczniowo – piaskową 1:0,3 lub przez ławę tłuczniowo – żwirową 1:0,6; zagęszczoną dając bezpośrednio pod rury warstwę wyrównawczą jak dla rodzaju B1 i B2.

Dla gruntów o głębokości zalegania większej niż 1,0 m należy rury posadzić na ławie żwirowo – piaskowej 1:0,3 lub tłuczniowo – piaskowej 1:0,6, zagęszczonej, o grubości 25 cm (minimum 15 cm) ułożonej na macie z geowłókniny.

Bezpośrednio pod rury stosować warstwę wyrównawczą (podsypkę), nie zagęszczoną, o grubości 20 cm z wyprofilowaniem łożyska nośnego rury pod kątem  $90^\circ \leq \psi \leq 120^\circ$ .

Posadowienie elementów systemu kanalizacyjnego:

- studnie rewizyjne posadzić na podsypce piaskowej grubości min. 15 cm, zagęszczanej i podbudowie betonowej – chudy beton w klasie C12/15 o grubości min. 15 cm,
- studnie osadnikowe posadzić na podsypce piaskowej grubości min. 20 cm, zagęszczanej,
- elementy urządzeń podczyszczających posadzić na podsypce piaskowej grubości min. 25 cm i podbudowie betonowej - chudy beton w klasie C12/15 o grubości min. 15 cm.

Grunt do montażu elementów uzbrojenia podziemnego należy stosować zgodnie z klasyfikacją podaną w tabeli 8.4.1

TABELA 8.4.1

		Grupa gruntów				Możliwość użycia za- sypki
Rodzaj gruntu		Typowa nazwa	Symbol	Cechy charakterystyczne	Przykłady	
sypkie	1	żwir o nieciągłym uziarnie- niu	(GE) [GU]	stroma krzywa uziarnienia, dominacja jednej frakcji	kamień łamany, żwir rzeczny, morski, żwir morenowy	TAK
		żwir o ciągłym uziarnieniu, pospółka	[GW]	ciągła krzywa uziarnienia, kilka frakcji	skoria, pył wulkanicz- ny	
		pospółka o nieciągłym uziarnieniu	(GI) [GP]	schodkowa krzywa uziarnie- nia, brak niektórych frakcji		
	2	piasek o nieciągłym uziar- nieniu	(SE) [SU]	stroma krzywa uziarnienia, dominacja jednej frakcji	piaski wydmore, naniesione, dolinowe i nieckowe	TAK
		piaski o ciągłym uziarnie- niu, pospółka	[SW]	ciągła krzywa uziarnienia, kilka frakcji	piaski morenowe, tarasowe i brzegowe	
		pospółka	(SI) [SP]	schodkowa krzywa uziarnie- nia, brak niektórych frakcji		
sypkie	3	żwir ilasty, pospółka ilasta o nieciągłym uziarnieniu	[GM] (GU)	nieciągle uziarnienie, zawar- tość frakcji ilastej	zwietrzały żwir, ru- mosz skalny, żwir gliniasty	TAK
		żwir gliniasty, pospółka gliniasta o nieciągłym uziarnieniu	[GC] (GT)	nieciągle uziarnienie, zawar- tość drobnej gliny		
		piasek ilasty, mieszanka piaskowo – ilasta o niecią- głym uziarnieniu	[SM] (SU)	nieciągle uziarnienie, zawar- tość drobnego iltu	piasek nawodniony, piasek gliniasty, less piaskowy	
		piasek gliniasty, mieszan- ka piaskowo – gliniasta, o nieciągłym uziarnieniu	[SC] (ST)	nieciągle uziarnienie, zawar- tość drobnej gliny	piasek gliniasty, glina aluwialna, margiel	
spoiste	4	Il organiczny, piasek drobny, mączką kamienna, piasek gliniasty i ilasty	[ML] (UL)	słaba stabilność, szybka reakcja mechaniczna, pla- styczność zerowa do małej	less, glina piaszczysta	TAK
		glina nieorganiczna,	(CL) (TA)	stabilność średnia do bardzo	magiel aluwialny, glina	

		bardzo plastyczna glina	(CTL) (TM)	dobrej, niezbyt wolna reakcja mechaniczna, plastyczność niska do średniej		
organiczne	5	grunt sypki wielofrakcyjny z domieszką humusu	[OK]	domieszki roślinne i nierolnicze, odór gnilny, mały ciężar objętościowy, duża porowatość	humus, piasek kredowy, tuf	NIE
		ił organiczny i organiczna mieszanka glinowo - ilowa	[OL] (OU)	średnia stabilność reakcja mechaniczna wolna do bardzo szybkiej, plastyczność niska do średniej	kreda morska, humus	
		glina organiczna, glina z domieszkami organicznymi	[OH] (OT)	wysoka stabilność, brak reakcji mechanicznej, plastyczność średnia do wysokiej	muł, glina formierska	
organiczne	6	torf, inne grunty, wysoko-organiczne	[Pt] (HN) (HZ)	torf rozkładowy, włóknisty w kolorach od brązowego do czarnego	torf	NIE
		muły	[H]	szlam osadzony na dnie cieku, często zmieszany z piaskiem (glina), kredą, bardzo miękki	muły	

### 8.5 Układanie przewodów w wykopie

Przed lub w trakcie układania w wykopie należy przeprowadzić kontrolę zewnętrznych powierzchni rur oraz innych elementów z tworzywa sztucznego.

Na powierzchniach tych nie powinny występować uszkodzenia mechaniczne takie jak rysy, zadrapania, zadziory itp.

Kanały należy układać na wyrównanym podłożu i podsypce wg punktu dotyczącego posadowienia przewodów.

Po ułożeniu kanałów w wykopie należy przeprowadzić pomiary geodezyjne – inwentaryzacyjne.

### 8.6 Zasypywanie wykopów

Ułożone przewody w wykopie należy obsypać warstwą piasku (bez frakcji pylastych) grubości 30 cm ponad wierzch rury z zagęszczeniem ręcznym.

Pozostałą część wykopu - w terenach zielonych - należy zasypać gruntem rodzimym (pod warunkiem że jest on z grupy 1 – 4), nie zawierającym cząstek większych niż 60 mm - od warstwy obsypki do powierzchni gruntu z zagęszczaniem; w przypadku występowania gruntu z grupy 5 – 6 należy go wymienić na grunt z grupy 1 – 4.

W obrębie dróg i chodników - wykop należy zasypać gruntem z grupy 1 – 3 (bez frakcji pylastych) z zagęszczaniem.

Przestrzeń między ścianą wykopu a studzienką w promieniu 0,5 m od studzienki należy stopniowo równomiernie zasypywać warstwami o grubości 0,2 ÷ 0,3 m zagęszczanego (np. poprzez ubijak wibracyjny) gruntu piaszczystego z grupy 1-3.

Warstwę tę należy rozprowadzać równomiernie na całym obwodzie studzienki, w celu uniknięcia niesymetrycznego obciążenia jej ścian bocznych.

### 8.7 Zagęszczanie gruntu

Zagęszczanie gruntu podsypki i zasypki przewodów należy prowadzić do wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntu wg Standardowej Skali Proctora SPD.

Przy realizacji robót ziemnych szczególnie w strefie posadowienia pod drogami, parkingami, chodnikami oraz przy posadowieniu zbiorników zagęszczenie gruntów należy wykonać w klasie zagęszczenia W.

Stopień zagęszczenia powinien wynosić w terenach zielonych min. 90% Proctora, natomiast w drodze 95% ÷ 100% SPD Proctora. W przypadku występowania wody gruntowej powyżej dna studni zagęszczenie powinno wynosić 98 ÷ 100%. Tam gdzie to jest wymagane, zaleca się, aby zasypka wstępna bezpośrednio nad przewodem kanalizacyjnym połączonym ze studzienką była zagęszczona ręcznie. Mechaniczne zagęszczenie zasypki głównej można rozpocząć wtedy, gdy grubość jej warstwy nad wierzchem przewodu osiągnie co najmniej 30 cm. Całkowita grubość warstwy znajdującej się bezpośrednio nad przewodem przed przystąpieniem do zagęszczania zależy od rodzaju zastosowanego sprzętu (Tablica 8.7.2).

Minimalną grubość warstwy nad wierzchem rury podaną w tabeli 8.7.2 zagęszczać ręcznie warstwami co 15 cm. Pozostały grunt przy zasypywaniu wykopów należy zagęszczać warstwami co 15 ÷ 20 cm.

Wybór urządzenia do zagęszczania oraz ustalenie liczby przejść przy zagęszczaniu i grubości warstwy, jaka ma być zagęszczana powinny uwzględniać rodzaj materiału gruntowego i materiał przewodu.

W warunkach niskich temperatur (poniżej 0°C) należy zachować szczególną ostrożność podczas zagęszczania gruntu nad rurami z PVC-U. Rury z polipropylenu PP-B są odporne na niskie temperatury umożliwiając montaż w warunkach zimowych.

Wymagane stopnie zagęszczania gruntu określone wg SPD uzyskiwane w trzech klasach zagęszczenia, w zależności od grupy zastosowanego gruntu przedstawione są w tabeli 8.7.1.

TABELA 8.7.1

Klasa zagęszczenia	Grupa gruntu stosowanego na obsypkę			
	4 SPD [%]	3 SPD [%]	2 SPD [%]	1 SPD [%]
N Brak	75 ÷ 80	79 ÷ 85	84 ÷ 89	90 ÷ 94
M Średnia	81 ÷ 89	86 ÷ 92	90 ÷ 95	95 ÷ 97
W Wysoka	90 ÷ 95	93 ÷ 96	96 ÷ 100	98 ÷ 100

Dla uzyskania wymaganej klasy zagęszczenia gruntów należy stosować urządzenia zgodnie z tabelą 8.7.2. Bezwzględnie należy przestrzegać podanych minimalnych grubości warstw nad wierzchem rury, przy których możliwe jest zastosowanie danego urządzenia do zagęszczania gruntu bezpośrednio nad rurą.

TABELA 8.7.2

Sprzęt	Liczba przejść dla klasy zagęszczania		Maksymalne grubości warstw po zagęszczaniu dla poszczególnych grup gruntu [m]				Minimalna grubość warstwy nad wierzchem rury przed zagęszczaniem [m]
	Zagęszczanie „W” (wysoka)	Zagęszczanie „M” (średnia)	1	2	3	4	
Zagęszczanie nogami lub ubijakiem ręcznym min. 15 kg	3	1	0,15	0,10	0,10	0,10	0,20
Ubijak wibracyjny min. 70 kg	3	1	0,30	0,25	0,20	0,15	0,30
Wibrator płaszczynowy min. 50 kg	4	1	0,10	-	-	-	0,15
min. 100 kg	4	1	0,15	0,10	-	-	0,15
min. 200 kg	4	1	0,20	0,15	0,10	-	0,20
min. 400 kg	4	1	0,30	0,25	0,15	0,10	0,30
min. 600 kg	4	1	0,40	0,30	0,20	0,15	0,50
Walec wibracyjny min. 15 kN/m	6	2	0,35	0,25	0,20	-	0,60

min. 30 kN/m	6	2	0,60	0,50	0,30	-	1,20
min. 45 kN/m	6	2	1,00	0,75	0,40	-	1,80
min. 60 kN/m	6	2	1,50	1,10	0,60	-	2,40
Walec wibracyjny podwójny							
min. 5 kN/m							
min. 10 kN/m	6	2	0,15	0,10	-	-	0,20
min. 20 kN/m	6	2	0,25	0,20	0,15	-	0,45
min. 30 kN/m	6	2	0,35	0,30	0,20	-	0,60
	6	2	0,50	0,40	0,30	-	0,85
Ciężki walec potrójny (bez wibracji)							
min. 50 kN/m	6	2	0,25	0,20	0,20	-	1,00

Podczas wykonywania robót ziemnych należy na bieżąco kontrolować stopień zagęszczenia gruntów.

## 9. Zabezpieczenie kolizji

### 9.1 Skrzyżowania z uzbrojeniem podziemnym

- W celu zabezpieczenia skrzyżowań istniejących gazociągów niskiego ciśnienia z rozbudową przedmiotowej drogi zaprojektowano rury osłonowe PE100 SDR17,6 montowane na gazociągach.
- W celu zabezpieczenia skrzyżowań istniejącego gazociągu wysokiego ciśnienia z rozbudową przedmiotowej drogi zaprojektowano zabezpieczenie gazociągu płytami betonowymi układami nad gazociągiem.
- W celu zabezpieczenia skrzyżowań przebudowywanych gazociągów niskiego ciśnienia z istniejącą kanalizacją sanitarną zaprojektowano rury ochronne PE100 SDR17,6 montowane na gazociągach.
- W celu zabezpieczenia skrzyżowań przebudowywanych gazociągów oraz zaprojektowanej kanalizacji deszczowej z istniejącymi kablami energetycznymi niskiego napięcia zaprojektowano rury ochronne dwudzielne AROT A-110 PS montowane na kablach.
- W celu zabezpieczenia skrzyżowań przebudowywanych gazociągów oraz zaprojektowanej kanalizacji deszczowej z istniejącymi kablami teletechniki zaprojektowano rury ochronne dwudzielne AROT A-160 PS montowane na teletechnice.
- Skrzyżowania przedmiotowej kanalizacji z istniejącymi wodociągami projektuje się bez zabezpieczeń.

### 9.2 Pasy montażowe oraz pasy zajętości terenu

Wzdłuż trasy projektowej kanalizacji na czas jej realizacji przewiduje się „pasy montażowe”, w których przeprowadzane będą wszelkie prace związane z budową jak:

- wykonanie wykopów,
- składanie ziemi,
- transport materiałów,
- praca maszyn i urządzeń.

## 10. Uwagi końcowe

- Przy budowie należy uwzględniać warunki geologiczne, hydrologiczne, wymagania ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska.
- Po zakończeniu poszczególnych etapów robót należy sporządzić inwentaryzację powykonawczą.

- **Roboty inżynierskie przy przebudowie i budowie gazociągów należy bezwzględnie koordynować z budową kanalizacji deszczowej.**
- Wszelkie zabezpieczenia kolizji i prace ziemne prowadzone w pobliżu uzbrojenia podziemnego wykonywać z udziałem i pod nadzorem jego właścicieli.
- **Profile kanalizacji deszczowej zostały opracowane na podstawie lokalizacji oraz rzędnych określonych w dokumentacji projektowej w części drogowej.**

Opracował:  
mgr inż. Grzegorz Bednarski  
upr. bud. nr S-129/01