

Egz.....

## PROJEKT BUDOWLANO –WYKONAWCZY

**PROJEKT WIELOBRANŻOWY BOISKA WIELOFUNKCYJNEGO  
PRZY ZESPOLE SZKÓŁ PODSTAWOWYCH W SZCZERBICACH  
PRZY UL. SZKOLNEJ 6; PARCELA NR 290/1**

### **PROJEKT ZEWNĘTRZNEJ INSTALACJI KANALIZACJI DESZCZOWEJ, ODWODNIENIA TERENU ORAZ DRENAŻU**

**BRANŻA:** INSTALACYJNA

**INWESTOR:** URZĄD GMINY GASZOWICE  
ul. Rydułtowska 2, 44-293 Gaszowice

**LOKALIZACJA:** 47-293 Szczerbice, ul. Szkolna 6, parcela nr: 290/1, 209/1  
jednostka ewidencyjna: 241202\_2 Gaszowice  
obręb: 0005 Szczerbice

**NR ZLEC./PROJ.:** /2016

#### **Oświadczenie**

Zgodnie z art.20 ust.4 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (DZ.U. z 19.11.2013r. poz. 1409) oświadczamy, że niniejszy projekt budowlany został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami, oraz zasadami wiedzy technicznej.

**PROJEKTOWAŁ:** mgr inż. Sławomir PODESZWA

**SPRAWDZIŁ:** mgr inż. Grzegorz KIRSEK

Lyski, lipiec 2016 r.

\*Dokumentacja niniejsza jest wykonana zgodnie z umową i jest kompletna z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

\*Projekt opracowano stosownie do obowiązujących uzgodnień i warunków jego realizacji aktualnych w dniu oddania projektu zamawiającemu.

\*Realizacja projektu po upływie więcej niż 24 miesięcy od daty przekazania Zamawiającemu wymagać będzie aktualizacji.

\*Rozwiązanie zawarte w projekcie stanowią własność firmy WAND II i mogą być stosowane, powielane i udostępniane osobom trzecim wyłącznie na podstawie pisemnego zezwolenia z zastrzeżeniem skutków prawnych.



## SPIS TREŚCI

<b>I. KARTA TYTUŁOWA</b>	str. 1
Spis treści	str. 2
<b>II. OPIS TECHNICZNY</b>	str. 3
<b>1. DANE OGÓLNE</b>	str. 3
1.1. Inwestor	str. 3
1.2. Cel, przedmiot opracowania	str. 3
1.3. Autor opracowania	str. 3
1.4. Lokalizacja inwestycji	str. 3
1.5. Podstawa opracowania	str. 3
1.6. Informacje i dane o charakterze i cechach istniejących i przewidywanych zagrożeń dla środowiska oraz higieny i zdrowia użytkowników	str. 3
1.7. Dane dotyczące ustaleń MPZP	str. 4
1.8. Dane określające wpływ eksploatacji górniczej na teren zamierzenia budowlanego	str. 4
1.9. Dane dotyczące rejestru zabytków	str. 4
1.10. Charakterystyka geologiczno-inżynierska	str. 4
1.11. Kategoria geotechniczna obiektu budowlanego	str. 4
1.12. Obszar oddziaływania inwestycji	str. 5
<b>2. ISTNIEJĄCY STAN ZAGOSPODAROWANIA TERENU</b>	str. 5
<b>3. CZĘŚĆ TECHNOLOGICZNO-KONSTRUKCYJNA WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM</b>	str. 5
3.1. Opis rozwiązania	str. 5
3.2. Materiał i uzbrojenie kanałów	str. 6
<b>4. DYSPOZYCJE BUDOWLANE WYKONANIA ROBÓT</b>	str. 7
4.1. Wykonanie i odwodnienie wykopów	str. 7
4.2. Podłoże, obsypka i zasypka	str. 7
4.3. Montaż przewodów	str. 8
4.4. Montaż studzienek kanalizacyjnych	str. 9
4.5. Montaż odwodnienia liniowego	str. 10
4.6. Skrzyżowania z uzbrojeniem podziemnym	str. 10
4.7. Prace odtworzeniowe	str. 11
4.8. Warunki techniczne odbioru robót ziemnych i przewodów	str. 12
4.9. Zagadnienia BHP i p.poż.	str. 15
<b>5. WYTYCZNE DO EKSPLOATACJI</b>	str. 16
<b>6. UWAGI KOŃCOWE</b>	str. 17
<b>III. CZĘŚĆ OBLICZENIOWA</b>	str. 18
<b>IV. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW</b>	str. 19
<b>V. CZĘŚĆ RYSUNKOWA</b>	
Rys. 1. Plan orientacyjny	str. 20
Rys. 2.1. Projekt zagospodarowania terenu	str. 21
Rys. 2.2. Projekt zagospodarowania terenu – obszar oddziaływania	str. 22
Rys. 3.1. Profil podłużny kanalizacji deszczowej	str. 23
Rys. 3.2. Profil podłużny drenażu	str. 24
Rys. 3.3. Profil podłużny odwodnienia liniowego	str. 25
Rys. 4.1. Studzienka inspekcyjna ø425 mm PP	str. 26
Rys. 4.2. Studzienka drenarska ø315 mm PVC	str. 27
Rys. 5. Układanie rur i zabezpieczenie wykopów	str. 28
Rys. 6. Odwodnienie wykopów	str. 29
Rys. 7. Układanie drenażu	str. 30
Rys. 8. Montaż odwodnienia liniowego	str. 31
<b>VI. ZAŁĄCZNIKI</b>	
Załącz. 1. Oświadczenie o zgodności projektu z obowiązującymi przepisami	str. 32
Załącz. 2. Stwierdzenie przygotowania zawodowego i zaświadczenie o przynależności do ŚOIIB	str. 33
Załącz. 3. Informacja dotycząca BIOZ	str. 35

*Projekt zawiera 41 zszytych i ponumerowanych stron.*

## **II. OPIS TECHNICZNY**

### **1. DANE OGÓLNE**

#### **1.1. Inwestor**

Urząd Gminy Gaszowice  
ul. Rydułtowska 2, 44-293 Gaszowice

#### **1.2. Cel, przedmiot opracowania**

Celem n/n opracowania jest przygotowanie kompletnej dokumentacji budowlanej służącej do budowy zewnętrznej instalacji kanalizacji deszczowej, drenażu oraz odwodnienia terenu dla projektu wielobranżowego boiska wielofunkcyjnego przy Zespole Szkół Podstawowych w Szczerbicach przy ul. Szkolnej 6; parcela nr 290/1.

Niniejsze dokumentacja jest projektem budowlano-wykonawczym.

#### **1.3. Autor opracowania**

„PROJEKT JS”

Usługi Projektowe i Budowlane Sławomir Podeszwa  
44-200 Rybnik ul. Jankowicka 23/25

#### **1.4. Lokalizacja inwestycji**

Projektowana inwestycja zlokalizowana jest w Szczerbicach przy ul. Szkolnej 6 na działkach nr 290/1 oraz 209/1, których właścicielem jest Inwestor – Urząd Gminy Gaszowice, ul. Rydułtowska 2, 44-293 Gaszowice.

#### **1.5. Podstawa opracowania**

- a/ zlecenie Inwestora;
- b/ uaktualnione podkłady geodezyjne;
- c/ uzgodnienia oraz warunki techniczne określone przez Inwestora;
- d/ projekt wielobranżowy boiska wielofunkcyjnego przy Zespole Szkół Podstawowych w Szczerbicach przy ul. Szkolnej 6; parcela nr 290/1 – branża architektoniczna, wykonany przez firmę „wand II” z Nowej Wsi;
- e/ uzgodnienia z właścicielami posesji i uzbrojenia podziemnego;
- f/ Prawo Budowlane, normy, rozporządzenia i inne przepisy prawne powiązane;
- g/ katalogi producentów urządzeń.

#### **1.6. Informacje i dane o charakterze i cechach istniejących i przewidywanych zagrożeń dla środowiska oraz higieny i zdrowia użytkowników**

Przedmiotowy teren nie znajduje się na obszarze parku narodowego, rezerwatu przyrody oraz obszaru Natura 2000.

Zgodnie z Obwieszczeniem Prezesa Rady Ministrów z dnia 21 grudnia 2015 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Rady Ministrów w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz.U. 2016 poz. 71), projektowana inwestycja – budowa zewnętrznej instalacji kanalizacji deszczowej o średnicy 160 mm i długości około 200 m, nie zalicza się do przedsięwzięć mogących zawsze znacząco oraz potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko.

W związku z powyższym zgodnie z art. 59 ust. 1 Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 9 lutego 2016 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz.U. 2016 poz. 353) o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko, projektowana inwestycja nie wymaga przeprowadzenia oceny oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko i nie jest wymagane uzyskanie decyzji organu o środowiskowych uwarunkowaniach.

Realizacja inwestycji nie będzie miała negatywnego wpływu na środowisko.

W trakcie realizacji inwestycji będą stosowane następujące środki ograniczające jej oddziaływanie na środowisko:

- nadmiar ziemi z wykopów będzie wywieziony na wskazane przez Inwestora miejsce i wykorzystany do rekultywacji terenu;
  - odpady powstałe z rozbiórki nawierzchni dróg i inne będą wywożone na składowisko materiałów niebezpiecznych;
  - wody gruntowe oraz opadowe spływające do wykopów będą odprowadzane do istniejącej kanalizacji deszczowej (Wykonawca powinien uzyskać stosowne zezwolenie od ich administratorów);
  - poziom hałasu podczas wykonywanych prac budowlanych nie może przekroczyć ustaleń zawartych w Obwieszczenie Ministra Środowiska z dnia 15 października 2013 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz.U. 2014 poz. 112).
  - emisja pyłów do atmosfery będzie nieznaczna i będzie miała charakter okresowy (ruch pojazdów).
- W trakcie realizacji inwestycji nie będzie konieczna wycinka drzew oraz krzewów.
- Stosować się do zapisów Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 14 maja 2013 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o ochronie przyrody (Dz.U. 2013 poz. 627).
- Zakres oddziaływania inwestycji ogranicza się do działek, na których jest ona posadowiona.
- W przypadku prac prowadzonych w terenach zielonych należy:
- zachować odległość min. 2,0 m od krawędzi drzew i 1,0 m od korony żywopłotów i krzewów, 15,0 m od pomników przyrody (konieczne indywidualne uzgodnienie);
  - istniejące drzewa zabezpieczyć na czas budowy przed uszkodzeniami;
  - wykopy w obrębie korzeni drzew prowadzić ręcznie (w miarę możliwości) bez obcinania korzeni grubszych;
  - wierzchnią warstwę ziemi urodzajnej odłożyć, a po zakończeniu robót ułożyć ją w miejscu prowadzonych robót ziemnych i odtworzyć zieleń.

#### **1.7. Dane dotyczące ustaleń MPZP**

Zgodnie z MPZP Gminy Gaszowice – część sołectwa Szczerbice, projektowana inwestycja zlokalizowana jest na terenach usług oświaty K-UO oraz w rejonie komunikacji publicznej - drogi klasy lokalnej KDL 1/2 (ulica Szkolna).

#### **1.8. Dane określające wpływ eksploatacji górniczej na teren zamierzenia budowlanego**

Zgodnie z MPZP gminy Gaszowice – część sołectwa Szczerbice, teren opracowania znajduje się poza terenami górnictwami.

#### **1.9. Dane dotyczące rejestru zabytków**

Zgodnie z MPZP Gminy Gaszowice – część sołectwa Szczerbice, teren opracowania znajduje się poza obszarami objętym strefą ochrony konserwatorskiej.

#### **1.10. Charakterystyka geologiczno-inżynierska**

Niniejsze opracowanie sporządzono na podstawie Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 roku w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych.

Teren parceli jest nachylony w kierunku południowym, w kierunku ulicy Szkolnej. W trakcie wizji lokalnej w terenie, dokonano badań makroskopowych gruntu.

W rejonie Inwestycji stwierdzono występowanie gruntów piaszczystych pylastych oraz gliniastych. Na terenie inwestycji występuje niski poziom wody gruntowej. W związku z powyższym warunki gruntowe określa się, jako proste.

#### **1.11. Kategoria geotechniczna obiektu budowlanego**

Projektowany obiekt budowlany (budowa zewnętrznej instalacji kanalizacji deszczowej, drenażu oraz odwodnienia terenu) zalicza się do pierwszej kategorii geotechnicznej, która obejmuje posadowienie obiektów budowlanych na prostych warunkach gruntowych, niewymagających ilościowej i jakościowej oceny danych geotechnicznych i ich analizy takich jak:

- wykopy o głębokości do 1,20 m;
- ściany oporowe i rozparcia wykopów, jeżeli różnica wysokości nie przekracza 2,0 m.

### **1.12. Obszar oddziaływania inwestycji**

Przewidziana do realizacji inwestycja zaprojektowana została zgodnie z Warunkami Technicznymi i Polskimi Normami i nie wprowadza ograniczeń w zagospodarowaniu działek sąsiednich, jak również nie spowoduje powstania obszaru ograniczonego użytkowania i zmian w sposobie użytkowania terenu oraz nie narusza interesu osób trzecich. Obszar oddziaływania projektowanego obiektu zamyka się w granicach działek, po których jest projektowana inwestycja. W trakcie budowy nie przewiduje się zajęcia sąsiednich nieruchomości, lokalizacja inwestycji ogranicza się do dysponowania terenem w zakresie działek objętych projektem.

W trakcie realizacji przewiduje się czasowe zajęcie terenu wzdłuż trasy projektowanej podziemnej sieci uzbrojenia terenu w pasie o szerokości około 3,0m.

### **2. ISTNIEJĄCE ZAGOSPODAROWANIE TERENU**

Zgodnie z MPZP Gminy Gaszowice – część sołectwa Szczerbice, projektowana inwestycja zlokalizowana jest na terenach usług oświaty K-UO oraz w rejonie komunikacji publicznej - drogi klasy lokalnej KDL 1/2 (ulica Szkolna). Wokół projektowanej inwestycji występuje również zabudowa mieszkaniowa jednorodzinna.

Trasa projektowanej zewnętrznej instalacji kanalizacji deszczowej, odwodnienia terenu oraz drenażu usytuowana jest na terenie będącym własnością Inwestora.

Na trasie projektowanych przewodów nie występuje żadne uzbrojenie podziemne.

W rejonie inwestycji występują natomiast:

- sieć wodociągowa w225 w ul. Szkolnej;
- kanalizacja sanitarna ks200 w ul. Szkolnej;
- kanalizacja deszczowa;
- napowietrzne linie telekomunikacyjne z słupami;
- napowietrzne linie energetyczne z słupami;
- ogrodzenie posesji;
- istniejące budynki szkoły
- droga publiczna – ulica Szkolna.

Trasy istniejącego uzbrojenia podziemnego zostały naniesione przez służby geodezyjne na mapę sytuacyjno-wysokościową w obowiązujących kolorach.

Służby geodezyjne nie wykluczają występowania uzbrojenia niepokazanego na podkładach mapowych. Przed przystąpieniem do prac wykonać przekop kontrolny w celu ustalenia rzeczywistego stanu uzbrojenia podziemnego. Prace w tym rejonie należy prowadzić ręcznie pod nadzorem odpowiednich służb. Istniejące uzbrojenie zabezpieczyć na okres prowadzonych prac. Pojawienie się osób postronnych na terenie inwestycji jest możliwe.

### **3. CZĘŚĆ TECHNOLOGICZO-KONSTRUKCYJNA WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM**

Zgodnie z przedmiotem zamówienia zaprojektowano:

- budowę zewnętrznej instalacji kanalizacji deszczowej;
- budowę odwodnienia terenu;
- budowę drenażu odwadniającego.

Trasę projektowanych sieci oraz lokalizację urządzeń przedstawiono na rysunku nr 2.

#### **3.1. Opis rozwiązania**

W związku z budową boiska wielofunkcyjnego przy Zespole Szkół Podstawowych w Szczerbicach przy ul. Szkolnej 6, zachodzi konieczność budowy zewnętrznej instalacji kanalizacji deszczowej wraz z odwodnieniem terenu oraz drenażem.

Odbiornikiem wód opadowych i roztopowych z terenu inwestycji, będzie istniejąca studnia kanalizacji deszczowej „ki” o średnicy  $\phi 315$  mm i rzędnych Rzp/Rzd=253,92/252,74 m n.p.m., wybudowana na istniejącej zewnętrznej instalacji kanalizacji deszczowej o średnicy  $\phi 160$  mm. Istniejącą studnię należy zdemontować (z uwagi na zmianę kinety), a w jej miejscu projektuje się zabudowę studzienki inspekcyjnej  $\phi 425$  mm z PP.

Do odprowadzenia ścieków deszczowych i roztopowych, zaprojektowano zewnętrzną instalację kanalizacji deszczowej wykonaną z rur PVC-U SN8, łączonych na kielich. Przed wykonaniem kanalizacji należy zweryfikować rzędne niwelety terenu, rzędne istniejącej sieci uzbrojenia terenu,

a w razie konieczności dokonać ewentualnych korekt zagłębienia i spadków projektowanych przewodów kanalizacji deszczowej.

Na projektowanej zewnętrznej instalacji kanalizacji deszczowej zaprojektowano studzienki inspekcyjne  $\phi 425$  mm z PP, oznaczone symbolem „DI”. Przejścia rur przez ściany studzienek wykonać jako szczelne.

Do odprowadzenia wód opadowych i roztopowych z terenu boisk zaprojektowano system odwodnień liniowych „OL” z korytek z tworzywa sztucznego PE-PP łączonych systemem pióro-wpust o szerokości  $B=0,16$  m i głębokości  $0,15$  m ( $0,20$  m). Korytka zakończone będą systemowymi studzienkami z osadnikiem. Ruszt korytek kratowy, poliamidowy. Ze studzienek osadnikowych wody deszczowe należy odprowadzić do sąsiadujących studzienek inspekcyjnych  $\phi 425$  mm PP przewodem o średnicy  $\phi 160$  mm PVC ze spadkiem  $i=2,0$  %.

Biorąc pod uwagę rozwiązania budowlane zaprojektowano drenaż liniowy całego terenu boisk, w skład, którego wchodzi kolektor zbiorczy drenażowy, z rur drenarskich z filtrem z włókna kokosowego PCV-U o średnicy  $Dz126$  mm oraz sięgaczami z rur drenażowych PCV-U z filtrem z włókna kokosowego średnicy  $Dz 92$  mm.

Trasa projektowanej kanalizacji deszczowej zlokalizowana jest na terenie Inwestora i została przedstawiona na rysunku projektu zagospodarowania terenu (rys. nr 2), natomiast profil podłużny kanału został przedstawiony na rysunku nr 3.

### **3.2. Materiał i uzbrojenie kanałów**

#### **a/ rury przewodowe**

Rury kanalizacyjne z PVC-U Lite z wydłużonym kielichem o średnicy DN/OD 160mm, sztywność obwodowa SN8, łączone na kielich z uszczelką wargową zgodnie z wytycznymi producenta rur.

#### **b/ rury drenarskie**

Rury drenarskie z filtrem z włókna kokosowego PCV-U o średnicach  $Dz/Dw=92/80$  mm oraz  $126/113$  mm, łączone za pomocą systemowych złączek i trójników oferowanych przez producenta rur drenarskich.

#### **c/ studzienki inspekcyjne $\phi 425$ mm**

Projektuje się zabudowę studzienek inspekcyjnych niewłazowych o średnicy  $\phi 425$  mm z PP. Projektowane studzienki powinny być zgodne z obowiązującymi normami produktowymi oraz aprobatami technicznymi i składać się z trzonu z rury karbowanej z PP o średnicy 425 mm oraz kinety z PP. Kineta studzienki stosownie do warunków terenowych.

Przejścia rur przez ściany studzienek wykonać jako szczelne. Włączenie powyżej kinety studzienki wykonać za pośrednictwem wkładki „in situ”. Przy lokalizacji studzienki w terenie najazdowym należy zastosować właz żeliwny klasy D400 na żelbetowym stożku odciążającym. Studzienki inspekcyjne należy wykonać zgodnie z rysunkiem nr 4.1.

#### **d/ studzienki drenarskie $\phi 315$ mm**

Studzienki rewizyjne drenarskie osadnikowe o średnicy 315 mm PVC. Projektowane studzienki powinny być zgodne z obowiązującymi normami produktowymi oraz aprobatami technicznymi i składać się z trzonu z rury karbowanej z PVC o średnicy 315 mm. Przejścia rur przez ściany studzienek wykonać jako szczelne. Włączenie do studzienki wykonać za pośrednictwem wkładki „In situ”. Przy lokalizacji studzienki w terenie najazdowym należy zastosować pokrywę klasy D400 na stożku odciążającym. Studzienki drenarskie należy wykonać zgodnie z rysunkiem nr 4.2.

#### **e/ odwodnienie liniowe**

Projektuje się odwodnienie terenu za pomocą odwodnienia liniowego z korytek z tworzywa sztucznego PE-PP łączonych systemem pióro-wpust o szerokości  $B=0,16$  m i głębokości  $0,15$  m ( $0,20$  m). Ruszt korytek kratowy poliamidowy. Odwodnienie liniowe zakończone systemową studzienką z osadnikiem, z której to wody deszczowe zostaną odprowadzone do kanalizacji deszczowej. Korytka układać na podkładzie betonowym z betonu C30/37 grubości min 10 cm. Montaż odwodnienia liniowego wykonać zgodnie z wytycznymi producenta urządzeń.

#### **f/ rury ochronne „RO”**

Istniejący wodociąg oraz gazociąg (jeżeli wystąpi w terenie) w miejscu skrzyżowania z projektowaną kanalizacją deszczową należy zabezpieczyć rurą ochronną dwudzielną. Rury ochronne należy stosować w przypadku gdy pionowa odległość między projektowaną kanalizacją deszczową,

a istniejącą podziemną siecią uzbrojenia terenu w świetle będzie mniejsza niż 0,5 m dla wodociągu oraz 0,2 m dla gazociągu.

Płozy poślizgowe (stosownie do danych średnic) w max. odstępach  $a=1,5$  m, (0,15 m od początku i na końcu przepustu). Montaż płóz poślizgowych polega na nałożeniu na dwie taśmy, wykonane ze stali nierdzewnej, odpowiedniej ilości elementów z tworzywa sztucznego i zmontowaniu zamka. Liczba elementów zależy od średnicy zewnętrznej rury przewodowej. Manszeta zakończeniowa z EPDM z opaskami ze stali nierdzewnej. Dla rury dwudzielnej stalowej stosować uszczelnienie ciśnieniowe w postaci manszety z EPDM, gdzie elementy dociskowe wykonane są ze stali kwasoodpornej.

Rury ochronne zabezpieczające istniejące przewody sieci gazowej (jeżeli wystąpią w terenie) należy wyposażyć w rurę wydmuchową, a jej montaż należy wykonać zgodnie z normą PN-91/M-34501.

Dobór rur ochronnych uzależniać od rzeczywistej średnicy rur przewodowych i głębokości ich posadowienia.

#### **g/ rury ochronne na kablach "RA"**

Na istniejących kablach energetycznych i telekomunikacyjnych (jeżeli wystąpią w terenie) założyć rury osłonowe dwudzielne z PVC-U o średnicy  $\varnothing 110$  mm lub  $\varnothing 160$  mm i długości  $L=3,0$  m.

### **4. DYSPOZYCJE BUDOWLANE WYKONANIA ROBÓT**

#### **4.1. Wykonanie i odwodnienie wykopów**

Wykopy pod przewody wykonywać jako wąsko-przestrzenne, obustronnie szczelnie, zabezpieczone wypraskami (do 3,0 m głębokości).

Jeżeli w obrębie klina odłamu odbywał się będzie ruch pojazdów lub wystąpi duże obciążenie naziomu zastosować obudowę zabezpieczającą wykop przed utratą stateczności.

Szczególnie starannie należy zabezpieczyć wykop przy prowadzeniu robót w sąsiedztwie fundamentów budynku oraz ogrodzenia (niebezpieczeństwo utraty stateczności gruntu).

Roboty ziemne można wykonywać sprzętem mechanicznym, za wyjątkiem robót prowadzonych pod liniami napowietrznymi liniami energetycznym oraz w rejonie lokalizacji istniejącego uzbrojenia podziemnego, które należy prowadzić ręcznie.

W trakcie prowadzenia prac montażowych poziom wód gruntowych musi być obniżony co najmniej 0,5 m poniżej dna wykopu, aż do ostatecznego zakończenia zagęszczania obsypki. Odwodnienie wykopów realizować przez wykonanie drenażu na całej długości kanałów, rzapi i odpompowywanie wody. Przy intensywnym napływie wód gruntowych stosować odwodnienie za pomocą igłofiltrów.

Sposoby zabezpieczenia wykopów przedstawia rys. 5, natomiast odwodnienia wykopu - rys. 6.

W przypadku odprowadzenia pompowanych wód do rowu lub kanalizacji, przed ich odprowadzeniem należy uzyskać zezwolenie ich właściciela. W przypadku wystąpienia w poziomie posadowienia przewodów gruntów rodzimych plastycznych lub uplastycznionych, należy je wybrać (bez użycia sprzętu budowlanego) do głębokości ok. 0,5 m i zastąpić zagęszczoną warstwami poduszką z pospółki. Obsypkę rur oraz zasypkę wykopu wykonać wg opisu jak niżej.

#### **4.2. Podłoże, obsypka i zasypka**

##### **a/ podłoże naturalne**

Podłożem dla układanych rur powinien być grunt sypki, bez ostrych krawędzi. Zagęszczona podsypka piaskowa powinna mieć grubość min. 150 mm (rury kanalizacyjne) oraz min. 200 mm (rury drenarskie) na całej długości rury przy kącie podparcia rury  $90^{\circ}$ . Rury z tworzyw sztucznych można układać przy temperaturze powietrza od  $0^{\circ}$  do  $+30^{\circ}\text{C}$ .

Podłoże naturalne stosuje się w gruntach sypkich, suchych (naturalnej wilgotności) z zastrzeżeniem posadowienia przewodu na nienaruszonym spodzie wykopu. Na poziomie posadowienia muszą występować grunty o wystarczającej nośności. Podłożem dla układanych rur może być grunt sypki nie zawierający ziaren większych od 20 mm lub grunt spoisty odpowiadający wymaganiom określonym dla gruntów o symbolach ms, ss, zs wg PN-86/B-02480.

Podłoże naturalne należy zabezpieczyć przed rozmyciem przez płynące wody opadowe lub powierzchniowe za pomocą rowka o głębokości  $0,2\div 0,3$  m i studzienek wykonanych z jednej lub obu stron dna wykopu w sposób zapobiegający dostaniu się wody z powrotem do wykopu i wypompowanie gromadzącej się w nich wody oraz przed dostępem i działaniem korozyjnym wody podziemnej przez obniżenie jej zwierciadła o co najmniej 0,50 m poniżej poziomu podłoża naturalnego.



W przypadku zalegania w pobliżu innych gruntów, niż te które wymieniono wyżej należy wykonać podłoże wzmocnione. Podłoże wzmocnione należy wykonać jako:

- podłoże piaskowe przy naruszeniu gruntu rodzimego, który stanowić miał podłoże naturalne lub przy nienawodnionych skałach, gruntach spoistych (gliny, ropy), makroporowatych i kamienistych;
- podłoże żwirowo-piaskowe lub tłuczniowo-piaskowe przy gruntach nawodnionych słabych i łatwo ściśliwych (muły, torfy, itp) o małej grubości po ich usunięciu, przy gruntach wodonośnych (nawodnionych w trakcie robót odwadniających), w razie naruszenia gruntu rodzimego, który stanowić miał podłoże naturalne dla przewodów, jako warstwa wyrównawcza na dnie wykopu przy gruntach zbitych i skalistych, w razie konieczności obetonowania rur.

W strefach występowania gruntu nienadającego się do posadowienia rur (namuły i torfy, pyły) należy wykonać podbudowę z kruszywa frakcji 0/31,5 mm (np. niesortu) zagęszczonego mechanicznie warstwami do 98 % wg Proctor'a o całkowitej grubości 0,5-0,7 m. Podbudowa powinna być otoczona geosyntetykiem (F+R+S) o gramaturze 320 g/m<sup>2</sup> i wytrzymałości na rozciąganie 150/50 kN/m. Na takiej podbudowie ułożyć podsypkę piaskową gr. warstwy 0,15 m zagęszczonej do 95 % wg Proctor'a.

Podłoże powinno być tak wyprofilowane, aby rura spoczywała równo na podsypce na całej swej długości z zachowaniem spadków wg Dokumentacji Budowlanej.

Dopuszczalne odchylenie w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinno przekraczać 50 mm. Dopuszczalne zmniejszenie grubości podłoża od przewidywanej w Dokumentacji Projektowej nie powinno być większe niż 10 %. Dopuszczalne odchylenie rzędnych podłoża od rzędnych przewidzianych w Dokumentacji Projektowej nie powinno przekraczać w żadnym jego punkcie  $\pm 1$  cm.

#### **b/ podsypka, obsypka i zasypka**

Podsypkę o minimalnej grubości 150 mm (rury kanalizacyjne) oraz 200 mm (rury drenarskie) należy wykonać z gruntu klasy I (piaski grube i średnie o średnicy ziaren do 20 mm) i zagęścić do 98% zmodyfikowanej próby Proctora. Obsypkę zasadniczą (wokół rury) i górną do wysokości 300 mm nad rurą należy wykonać z gruntu klasy I (piaski grube i średnie o średnicy ziaren do 20 mm) i zagęścić ją do 98% zmodyfikowanej próby Proctora. W bezpośrednim sąsiedztwie rury obsypkę zagęścić do 95% zmodyfikowanej próby Proctora. Obsypkę należy układać symetrycznie po obu stronach rury warstwami o grubości nie większej niż 200 mm, zwracając szczególną uwagę na jej staranne zagęszczenie w strefie podparcia rury. W trakcie zagęszczania obsypki w tej strefie konieczne jest zachowanie należytej staranności, aby nie nastąpiło podniesienie rury.

Do zagęszczenia obsypki zaleca się stosowanie lekkich wibratorów płaszczyznowych (o masie do 100 kg). Używanie wibratora bezpośrednio nad rurą jest niedopuszczalne, wibrator używać można, gdy nad rurą ułożono warstwę gruntu o grubości, co najmniej 0,3 m. Szczególnie starannie wykonać zagęszczenie w strefie pachwin rury. Na warstwie obsypki górnej ułożyć taśmę oznaczeniowo-lokalizacyjną z PE o szerokości 200 mm z wkładką stalową.

Zasypkę wykopu w strefie podlegającej obciążeniom komunikacyjnym wykonać z pospółki zagęszczonej warstwami gr. 200 mm do stopnia zapewniającego spełnienie warunku podbudowy jezdni wg PN-S-02205:1998 tj. podłoże G1 o module sprężystości (wtórnym) nie mniejszym niż 120 MPa, wskaźnik zagęszczenia  $I_s=1,03$  dla kategorii ruchu od KR3 do KR6. Dla kategorii ruchu KR1 i KR2 podłoże G1 o module sprężystości (wtórnym) nie mniejszym niż 100 MPa, wskaźnik zagęszczenia  $I_s=1,00$ . W terenach zielonych zasypkę rury można wykonać gruntem rodzimym zagęszczonym do wskaźnika zagęszczenia 95 %.

W przypadku mniejszej grubości przykrycia niż 1,20 m dla rur kanalizacyjnych grawitacyjnych, należy zastosować ocieplenie w postaci warstwy żużla gr. 200-300 mm lub zastosować ocieplenie rur łupkami ze spienionego polistyrenu. Żużel zabezpieczyć od góry przed wodami opadowymi warstwą folii lub papy (na szerokość wykopu). Rurę przewodową chronić przed kontaktem z żużlem poprzez owinięcie grubą folią z PE. Sposób układania rur w wykopie przedstawia rysunek 5.

### **4.3. Montaż przewodów**

#### **4.3.1. Montaż przewodów kanalizacyjnych z PVC-U**

Rury kanalizacyjne z PVC-U należy łączyć za pomocą kielichowych połączeń wciskowych uszczelnionych specjalnie wyprofilowanym pierścieniem gumowym. Przy układaniu pojedynczych rur na dnie wykopu z uprzednio przygotowanym podłożem, należy:

- wstępnie rozmieścić rury na dnie wykopu,

- wykonać złącza, przy czym rura kielichowa (do której jest wciskany bosy koniec następnej rury) winna być uprzednio obsypana warstwą ochronną 30 cm ponad wierzch rury z wyłączeniem odcinków połączenia rur.

Osie łączonych odcinków rur muszą się znajdować na jednej prostej, co należy uregulować odpowiednimi podkładami pod odcinkiem wciskowym.

W celu prawidłowego przeprowadzenia montażu przewodu należy właściwie przygotować rury z PVC-U, poprzez wykonanie czynności przygotowawczych:

- przycięcie rur,
- ukosowanie bosych końców rur i ich oznaczenie.

Bose końce rury należy zukosować pod kątem 15°. Wymiary wykonanego skosu powinny być takie, aby powierzchnia połowy grubości ścianki rury była nadal prostopadła do osi rury. Na bosym końcu rury należy przy połączeniu kielichowym wciskowym zaznaczyć głębokość złącza.

Złącza kielichowe wciskane należy wykonywać wkładając do wgłębienia kielicha rury specjalnie wyprofilowaną pierścieniową uszczelkę gumową, a następnie wciskając bosy zukosowany koniec rury do kielicha, po uprzednim nasmarowaniu go smarem silikonowym. Do wciskania bosego końca rury przy większych średnicach należy używać wciskarek. Potwierdzenie prawidłowego wykonania połączenia powinno być osiągnięcie przez czoło kielicha granicy wcisku oraz współosiowość łączonych elementów. Należy przy tym zwrócić uwagę na to, aby koniec bosy rury posiadał oznaczenie granicy wcisku. Oznaczenia te powinny być podane przez producenta. Połączenia kielichowe przed zasypaniem należy owinąć folią z tworzywa sztucznego w celu zabezpieczenia przed ścieraniem uszczelki w czasie pracy przewodu. Przejście rur przez ściany studzienek rewizyjnych wykonać w tulei ochronnej z uszczelką (przejście szczelne).

Przy małym przykryciu rur kanalizacyjnych, w terenie podlegającym obciążeniom komunikacyjnym zastosować rury PVC-U o sztywności obwodowej SN12.

#### **4.3.2. Montaż przewodów drenarskich**

Rury drenarskie z PVC należy łączyć ze sobą przy użyciu złączek systemowych oferowanych przez producenta rur drenarskich. Z uwagi na zastosowane rury drenarskie z filtrem z włókna kokosowego, przed cięciem rury drenarskiej należy zabezpieczyć opłót ze sznurka mocujący filtr do rury drenarskiej przez owinięcie rury jednostronną taśmą klejącą, a cięcia należy dokonać w miejscu owiniętym taśmą zabezpieczającą. Tak zabezpieczoną rurę drenarską należy połączyć z wybraną kształtką drenarską za pomocą połączeń wciskowych.

System drenażowy składa się z rur drenarskich /sięgaczy/, ułożonych w odstępach 5 m pod płytą boisk na głębokości od 0,5 m – 0,9 m poniżej nawierzchni projektowanego boiska oraz przewodu zbiorczego ułożonego prostopadłe do sięgaczy ułożonego na głębokości od 0,6 – 0,9 m. Włączenie sięgaczy do przewodu zbiorczego należy wykonać za pomocą trójników 126x90 mm. Dreny należy wykonać z typowych rur drenarskich z filtrem z włókna kokosowego PCV-U, które należy układać w trasach jak na projekcie zagospodarowania w spadku 0,4 % w kierunku przewodu zbierającego.

Początek drenów należy zaślepić typową zaślepką odpowiednio do rur. Na początku zbieracza oraz w punkcie połączenia zbieracza do kanalizacji deszczowej należy wykonać typowe studzienki drenarskie **DR**, z osadnikiem piaskowym i wbudowanym dnem. Studzienki drenarskie wykonane z rury karbowanej 315 mm. Podłączenie rur zbieraczy do studzienek poprzez wkładki "In situ". W górnej części studzienki osadzić właz żeliwny klasy B125. Rury drenarskie powinny być układane na warstwie wyrównanej bez kamieni o grubości ok. 200 mm (niekorzystne warunki gruntowe - gliny, iły). Następnie rura powinna być obsypana ze wszystkich stron żwirem o maksymalnej średnicy zastępczej 20 mm na wysokość min 200-300 mm nad powierzchnią i wokół rury. Pozostałą część wykopu zasypać piaskiem z dokładnym ubijaniem warstw po bokach rury.

Rzędne drenażu jak na projekcie zagospodarowania oraz profilach podłużnych.

#### **4.4. Montaż studzienek inspekcyjnych Ø425 mm PP oraz drenarskich Ø315 mm PVC**

Studzienki z rur strukturalnych powinny być wbudowane na podsypce piaskowej gr. 150 mm i w odpowiednio zagęszczonej obsypce wykonanej z gruntów dopuszczonych do stosowania w budownictwie drogowym zgodnie z PN-S-02205.

W celu unieruchomienia kinety studzienki podczas instalacji zalecane jest zasypanie wykopu do wysokości przynajmniej 20 cm powyżej wierzchu rury. Przestrzeń wokół rury trzonowej i teleskopowej (min. 0,3 m od ścianki rury) powinna być zagęszczona warstwami o grubości ≤ 0,3 m

w sposób nie powodujący owalizacji studzienki ani też przesunięć połączeń kanalizacyjnych, zgodnie z PN-EN 1610 oraz PN-ENV 1046:2007. Należy zapewnić stopień zagęszczenia gruntu odpowiedni do istniejących warunków gruntowo-wodnych. Podsypkę, obsypkę zasadniczą należy wykonać z gruntu klasy I (piaski grube i średnie o średnicy ziaren do 20 mm) i zagęścić ją do 98% zmodyfikowanej próby Proctora.

Dla studni usytuowanych w terenie nawodnionym i przy spadkach powyżej 10% zastosować obsypkę piaskową stabilizowaną cementem w ilości 125 kg na 1 m<sup>3</sup> gruntu zamiennego. Montaż studni prowadzić zgodnie z instrukcją producenta. Dopasowanie do wysokości nawierzchni ulicy wykonać przez skrócenie elementu stożkowego przy pomocy piły wzdłuż zaznaczonych pierścieni i betonowych pierścieni wyrównujących. Obcięte krawędzie pierścieni i wylotów kinet należy zukosować przed montażem uszczelki. Elementy studni łączyć z wykorzystaniem elastomerowej uszczelki, które przed montażem należy oczyścić i nasmarować smarem silikonowym.

Włączenie rur powyżej kinet wykonać poprzez wycięcie otworu w ścianie studzienki wiertłem koronkowym i umieszczeniu wkładki "in situ". Przy wycinaniu otworów nie przecinać zewnętrznych żeber usztywniających i wzmacniających studnię (dotyczy studni z PE).

Montaż studzienek należy przeprowadzić zgodnie z instrukcją montażu wydaną przez producenta i zawartą w katalogu produktów np. „Studzienki kanalizacyjne do systemów kanalizacyjnych i drenarskich” oraz „Stosowanie studzienek kanalizacyjnych w inżynierii komunikacyjnej”. Studzienkę inspekcyjną Ø425 mm PP wykonać zgodnie z rysunkiem nr 4.1, natomiast studzienkę drenarską Ø315 mm PVC wykonać zgodnie z rysunkiem nr 4.2.

#### **4.5. Montaż odwodnienia liniowego**

Projektowane odwodnienie liniowe należy zabudować w miejscu wskazanym na projekcie zagospodarowania terenu (rys. nr 2). Odwodnienie liniowe montować na fundamencie betonowym z beton C30/37 grubości 10 cm. Przestrzeń pomiędzy projektowanym odwodnieniem liniowym a nawierzchnią utwardzoną należy wypełnić bitumiczną taśmą dylatacyjną. Wszystkie prace należy wykonać zgodnie z wytycznymi producenta odwodnienia liniowego oraz rys. nr 8.

#### **4.6. Skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem podziemnym**

Możliwe jest występowanie uzbrojenia podziemnego niepokazanego na planie sytuacyjnym i profilach podłużnych. W związku z powyższym uzbrojenie podziemne lokalizować na podstawie wywiadów branżowych i przekopów kontrolnych. Przy skrzyżowaniach projektowanych sieci z istniejącym uzbrojeniem podziemnym oraz w sąsiedztwie obiektów budowlanych zachować strefy ochronne zgodne z obowiązującymi przepisami. Prace ziemne w strefie istniejącego uzbrojenia prowadzić ręcznie w pasie o szerokości 2,0 m z każdej strony. Wszystkie prace w tej strefie prowadzić pod nadzorem służb właściciela uzbrojenia (odpłatnie).

Na istniejącej sieci uzbrojenia terenu zakładać rury ochronne dwudzielne, jeżeli w miejscu skrzyżowania z projektowaną kanalizacją deszczową pionowa odległość pomiędzy przewodami jest mniejsza od 0,5 m. Rurę przewodową układać w rurach ochronnych na płozach poślizgowych o odległości do 1,5 m (na końcach rury ochronnej 0,15 mm płozy podwójne), a końce rury ochronnej zabezpieczyć manszetami gumowymi.

Płozy poślizgowe (stosownie do danych średnic) w max. odstępach  $a=1,5$  m, (0,15 m od początku i na końcu przepustu). Montaż płóz poślizgowych polega na nałożeniu na dwie taśmy, wykonane ze stali nierdzewnej, odpowiedniej ilości elementów z tworzywa sztucznego i zmontowaniu zamka. Liczba elementów zależy od średnicy zewn. rury przewodowej. Manszeta zakończeniowa z EPDM z opaskami ze stali nierdzewnej. Dla rury dwudzielnej stalowej stosować uszczelnienie ciśnieniowe w postaci manszety z EPDM, gdzie elementy dociskowe wykonane są ze stali kwasoodpornej. Rury ochronne na gazociągach powinny posiadać rury wydmuchowe.

Wszelkie zbliżenia i skrzyżowania rurociągów z kablami energetycznymi SN i NN wykonać zgodnie z normą N SEP-E-004. Prace prowadzić ręcznie w stanie beznapięciowym pod nadzorem służb właściciela (podać dane kierownika robót, określić termin rozpoczęcia prac i uzgodnić wyłączenie urządzeń z ruchu). Przy przebiegu równoległym minimalne odległości kanałów od kabli nN wynoszą 0,8 m, a od kabli SN-1,5 m.

W miejscu skrzyżowań z projektowanym wodociągiem istniejące kable zabezpieczyć rurami ochronnymi dwudzielnymi:

- dla kabli SN: A160PS w kolorze czerwonym;
- dla kabli nN: A110PS w kolorze niebieskim.

Roboty w strefie napowietrznych linii energetycznych należy prowadzić ręcznie w odległości mniejszej niż:

- 5,0 m od skrajnych przewodów linii napowietrznych nN;
- 10,0 m od skrajnych przewodów linii napowietrznych SN;
- 15,0 m od skrajnych przewodów linii napowietrznych WN.

Użycie sprzętu mechanicznego w tej strefie wymaga uzgodnienia TAURON Dystrybucja S.A. wraz z opracowaniem odpowiedniego planu robót.

#### **4.7. Prace odtworzeniowe**

##### **a/ nawierzchnie dróg i ulic, parkingów**

Przed rozpoczęciem prac w pasie drogowym należy uzyskać zezwolenie zarządcy drogi w trybie art. 40 Obwieszczenia Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 30 stycznia 2013 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o drogach publicznych (Dz.U. 2013 poz. 260). Należy uzgodnić z Wydziałem Dróg, z kilkutygodniowym wyprzedzeniem, termin realizacji prac oraz szczegóły prowadzenia prac związanych z odtworzeniem nawierzchni ulicy.

Przebieg projektowanej kanalizacji sanitarnej pod ulicą Szkolną (droga publiczna klasy dojazdowej) należy wykonać metodą tradycyjną (rozkop), stąd zachodzi konieczność odtwarzania nawierzchni w/w drogi.

Roboty związane z wykonaniem nawierzchni drogi wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. 1999 nr 43 poz. 430) wraz z późniejszymi aktami zmieniającymi, oraz zgodnie z polską normą PN-S-02205:1998 „Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.”. Nawierzchnię odtworzyć materiałem odpowiadającym elementom z wykonaniem jak dla stanu istniejącego. Obramowanie nawierzchni wykonać zgodnie z elementami jak obramowanie istniejące. Uszkodzone elementy drogowe wymienić na nowe. Podłoże pod nawierzchnią z kostki betonowej powinno spełniać wymagania jak dla dróg klasy min. KR4. Roboty związane z odtworzeniem nawierzchni drogi dojazdowej oraz placów manewrowych i parkingów wykonać zgodnie z Rozporządzeniem MTiGM z dnia 02.03.99 r. oraz normą PN-S-02205:1998 „Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.”.

Zasypkę wykopu w strefie podlegającej obciążeniom komunikacyjnym wykonać z pospółki lub piasku zagęszczonej warstwami gr. 200 mm do stopnia zapewniającego spełnienie warunku podbudowy jezdni wg PN-S-02205:1998 tj. podłoże G1 o module sprężystości (wtórnym) nie mniejszym niż 100 MPa, wskaźnik zagęszczenia  $Is=1,00$  dla kategorii ruchu KR1 i KR2. Dla kategorii ruchu od KR3 do KR 6 moduł sprężystości (wtórnym) nie mniejszym niż 120 MPa, wskaźnik zagęszczenia  $Is=1,03$ .

Zwraca się uwagę na konieczność dokładnego zagęszczenia gruntu, szczególnie przy studniach rewizyjnych i ścianach wykopów. Po zasypaniu wykopów, a przed wykonaniem podbudowy wykonać badania nośności gruntu wyznaczając, co najmniej pierwotny i wtórny moduł odkształcenia zasypanego gruntu (badania wykonać w kilku punktach zgodnie z Polską Normą i warunkami technicznymi dotyczącymi dróg).

Uszkodzone elementy drogowe wymienić na nowe. Pokrywy istniejących studzienek i wpusty uliczne dostosować do poziomu nawierzchni ulic.

Termin realizacji prac oraz szczegóły związane z odtworzeniem nawierzchni uzgodnić z jej właścicielem z odpowiednim wyprzedzeniem czasowym.

##### **b/ tereny zielone**

W przypadku prac prowadzonych w terenach zielonych należy:

- zachować odległość min. 2,0 m od krawędzi drzew i 1,0 m od korony żywopłotów i krzewów;
- wykopy w obrębie korzeni drzew prowadzić ręcznie (w miarę możliwości) bez obcinania korzeni grubszych (rury układać pod korzeniami).

Roboty w obrębie drzew nie mogą trwać dłużej niż 2 tygodnie. W przypadku przerwania robót zabezpieczyć korzenie przed pozbawieniem wilgoci (wilgotnymi matami lub poprzez zasypanie wykopów ziemią).

Zabezpieczyć korzenie matami w przypadku mrozów. Nie niszczyć zieleni poprzez składowanie materiałów lub instalowanie maszyn. Na początku prowadzonych prac zdjąć górną warstwę humusu, a po zakończeniu prac humus ułożyć na wierzchu (grubość warstwy urodzajnej min. 100 mm). Przy robotach w terenach zielonych ustalić z ich właścicielami, z odpowiednim wyprzedzeniem

czasowym, termin rozpoczęcia robót oraz warunki wejścia w teren i odtworzenia zieleni. Przed rozpoczęciem robót wykonać dokumentację fotograficzną stanu istniejącego. W przypadku konieczności wycinki drzew Inwestor zobowiązany jest do pozyskania stosownego zezwolenia. Stosować się do zapisów ustawy z dnia 14 maja 2013 r. o ochronie przyrody (Dz.U. 2013 poz. 627).

#### **c/ inne**

Istniejący drenaż, w przypadku przecięcia wykopem, odtworzyć na długości min. 3,0 m stosując rurę drenarską karbowaną z PVC z filtrem z włókna kokosowego.

#### **4.8. Warunki techniczne odbioru robót ziemnych i przewodów**

Odbiory robót ziemnych i montażowych należy wykonać zgodnie z niżej wymienionymi normami:

[1] PN-B-10736:1999	Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
[2] PN-B-06050:1999	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne
[3] PN-EN 752:2008	Zewnętrzne systemy kanalizacyjne.
[4] PN-EN 1610:20015-10	Budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych.
[5] PN-ENV 1046:2007	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych. Systemy poza konstrukcjami budynków do przesyłania wody lub ścieków. Praktyka instalowania pod ziemią i nad ziemią.
[6] PN-B-10729:1999	Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
[7] PN-EN 476:2011	Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej.
[8] PN-EN-1917:2004 + AC:2009	Studzienki włączowe i niewłączowe z betonu niezbrojonego i zbrojonego włóknom stalowym i żelbetowe
[9] PN-B-12809:1997	Drenowanie. Układanie sączków drenarskich. Wymagania i badania przy odbiorze.

Kontrola związana z wykonaniem kanalizacji powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

#### **a/ odbiory robót pomocniczych i towarzyszących**

Wszystkie roboty pomocnicze i towarzyszące powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją i stosownymi warunkami. W szczególności sprawdzeniu podlegają:

- sposób wykonania wykopów pod względem obudowy oraz ich zabezpieczenia przed zalaniem wodą gruntową i z opadów atmosferycznych;
- przydatności podłoża naturalnego do budowy kanalizacji /rodzaj podłoża, stopień agresywności, wilgotności/;
- odeskowania wykopów pod kątem bezpieczeństwa pracy;
- wykonanie zejść do wykopów w postaci drabin w odstępach nie większych niż 20 m (drabiny powinny być trwale przymocowane do odeskowania);
- zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia podziemnego.

#### **b/ próby szczelności przewodów kanalizacyjnych grawitacyjnych**

Próby szczelności przewodów na eksfiltrację ścieków do gruntu i infiltrację wód gruntowych do kanału należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-EN 1610:2015-10.

Badanie szczelności odcinka przewodu na eksfiltrację obejmuje:

- przygotowanie i sprawdzenie stanu odcinka kanału wraz ze studzienkami;
- napełnienie wodą i odpowietrzenie przewodu;

Ciśnienie próbne jest ciśnieniem wynikającym z wypełnienia badanego odcinka przewodu wodą do poziomu terenu odpowiednio w dolnej lub górnej studzience, przy czym ciśnienie nie może być większe niż 50 kPa i mniejsze niż 10 kPa licząc od poziomu wierzchu rury.

Po wypełnieniu przewodu i/lub studzienek wodą i wytworzeniu ciśnienia próbnego, należy pozostawić przewód na czas stabilizacji – około 1 godzina.

Czas badania próby szczelności powinien wynosić 30 min. +/- 1 min.

Ciśnienie powinno być utrzymywane z dokładnością do 1 kPa ciśnienia próbnego poprzez uzupełnianie wody do maksymalnego poziomu.

Całkowita ilość wody uzupełnionej w czasie badania w celu spełnienia wymagań powinna być mierzona i rejestrowana wraz z wysokością słupa wody wymaganego ciśnienia próbnego.

Wymagania dotyczące badań są spełnione, jeżeli ilość dodanej wody nie przekroczy:

- 0,15 l/m<sup>2</sup> w czasie 30 min. dla przewodów;
- 0,20 l/m<sup>2</sup> w czasie 30 min. dla przewodów wraz z studzienkami;
- 0,40 l/m<sup>2</sup> w czasie 30 min. dla studzienek;
- gdzie m<sup>2</sup> odnosi się do wewnętrznej powierzchni zwilżonej.

Podczas próby należy prowadzić kontrolę szczelności złączy, ścian przewodu i studzienek. W przypadku stwierdzenia ich nieszczelności należy poprawić uszczelnienie, a w razie niemożliwości oznaczyć miejsce wycieku wody i przerwać badanie do czasu usunięcia awarii.

Badanie szczelności odcinka przewodu na infiltrację obejmuje:

- badanie stanu odcinka kanału wraz ze studzienkami;
- pomiar dopływu wody gruntowej do przewodu.

W czasie trwania próby szczelności należy prowadzić obserwację i robić odczyty co 30 min. położenia zwierciadła wody gruntowej na zewnątrz i w kiniecie poszczególnych studzienek. Podczas badania kanału na infiltrację w czasie trwania obserwacji jak wyżej nie powinno być napływu wody do kanału. Wyniki prób szczelności powinny być ujęte w protokołach podpisanych przez przedstawicieli wykonawcy, nadzoru inwestycyjnego oraz użytkownika.

### **c/ odbiory techniczne przewodów**

Przy realizacji robót związanych z budową kanałów mają miejsce odbiory częściowe i końcowe. Odbiór częściowy polega na sprawdzeniu zgodności z Dokumentacją Projektową, użycia właściwych materiałów, prawidłowości montażu, szczelności oraz zgodności z innymi wymaganiami. Długość odcinka podlegającego odbiorom częściowym nie powinna być mniejsza niż odległość między studzienkami. Wyniki z przeprowadzonych badań powinny być ujęte w formie protokołów i wpisane do Dziennika Budowy.

Przy odbiorze częściowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót;
- dane geotechniczne obejmujące: zakwalifikowanie gruntów do odpowiedniej kategorii, wyniki badań gruntów, ich uwarstwień, głębokości przemarzania, warunki posadowienia i ochrony podłoża gruntowego, poziom wód gruntowych i powierzchniowych oraz okresowe wahania poziomów, stopień agresywności środowiska gruntowo-wodnego, uziarnienia warstw wodonośnych;
- stan terenu określony przed przystąpieniem do robót przez podanie znaków wysokościowych reperów, uzbrojenia podziemnego przebiegającego wzdłuż i w poprzek trasy przewodu, a także przekroje poprzeczne i przekrój podłużny terenu, zadrzewienie;
- Dziennik Budowy;
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów;
- protokoły przeprowadzenia badań szczelności odbieranego przewodu na eksfiltrację i infiltrację.

Odbiór robót zanikających obejmuje sprawdzenie:

- sposobu wykonania wykopów pod względem: obudowy, oraz ich zabezpieczenia przed zalaniem wodą gruntową i z opadów atmosferycznych;
- przydatności podłoża naturalnego do budowy podziemnej sieci uzbrojenia terenu /rodzaj podłoża, stopień agresywności, wilgotności/;
- warstwy ochronnej zasypu oraz zasypu przewodów do powierzchni terenu;
- zagęszczenia gruntu nasypowego oraz jego wilgotności;
- podłoża wzmocnionego, w tym jego grubości;
- ułożenie przewodu na podłożu powinno zapewnić oparcie rur na co najmniej 1/4 obwodu;
- usytuowania kanałów i studzienek w planie, rzędnych i głębokości ułożenia, długości i średnicy przewodów;

- sprawdzenie prawidłowości wykonania i montażu studzienek i rur oraz sposobu wykonania połączenia;
- sprawdzenie prawidłowości zabezpieczeń odcinków przewodu przy przejściach przez przeszkody ulice itp;
- jakości wbudowanych materiałów oraz ich zgodności z wymaganiami Dokumentacji Projektowej oraz atestami producenta i normami przedmiotowymi.

Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonywanych bądź wykonanych robót z Dokumentacją Projektową oraz na stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów.

Badania wykopów otwartych obejmują badania materiałów i elementów obudowy, zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, zachowanie warunków bezpieczeństwa pracy, a ponadto obejmują sprawdzenie metod wykonywania wykopów.

Badania podłoża naturalnego przeprowadza się dla stwierdzenia czy grunt podłoża stanowi nienaruszalny rodzimy grunt sypki, ma naturalną wilgotność, nie został podebrany, jest zgodny z określonymi warunkami w Dokumentacji Projektowej i odpowiada wymaganiom normy PN-91/B-02481.

W przypadku niezgodności z warunkami określonymi w Dokumentacji Projektowej należy przeprowadzić dodatkowe badania wg PN-EN 1997-1:2008 rodzaju i stopnia agresywności środowiska i wprowadzić korektę w Dokumentacji Projekt. oraz przedstawić do akceptacji Inżyniera.

Badania zasypu przewodu sprowadza się do badania warstwy ochronnej zasypu przewodu do powierzchni terenu.

Badania warstwy ochronnej zasypu należy wykonać przez pomiar jego wysokości nad wierzchem kanału, zbadanie dotykiem sykości materiału użytego do zasypu, skontrolowanie ubicia ziemi. Pomiar należy wykonać z dokładnością do 10 cm w miejscach oddległych od siebie nie więcej niż 50 m. Badania podłoża wzmocnionego przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne i obmiar, przy czym grubość podłoża należy wykonać w trzech wybranych miejscach badanego odcinka podłoża z dokładnością do 1 cm. Badanie to obejmuje ponadto usytuowanie podłoża w planie, rzędne podłoża i głębokość ułożenia podłoża.

Badanie materiałów użytych do budowy kanalizacji następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej, na podstawie dokumentów określających jakość wbudowanych materiałów i porównanie ich cech z normami przedmiotowymi, atestami producentów oraz bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne lub przez odpowiednie badania specjalistyczne.

Przed przekazaniem przewodu lub jego odcinka do eksploatacji należy dokonać odbioru końcowego.

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- dokumenty jak przy odbiorze częściowym;
- protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych;
- protokół przeprowadzonego badania szczelności całego przewodu;
- świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów;
- inwentaryzacja geodezyjna przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych wykonana przez uprawnioną jednostkę geodezyjną.

Odbiór końcowy robót polega na sprawdzeniu:

- protokołów z odbiorów częściowych i stwierdzenia zrealizowania zawartych w nich postanowień usunięcia usterek i innych niedomagań;
- aktualności dokumentacji projektowej uwzględniając wszystkie zmiany i uzupełnienia;
- prawidłowego i zgodnego z dokumentacją zamontowania studzienek i innych elementów wyposażenia.

Odbiory częściowe i końcowe powinny być dokonane komisyjnie przy udziale przedstawicieli wykonawcy, nadzoru inwestycyjnego oraz użytkownika i zakończone właściwymi protokołami.

Jeżeli w trakcie odbioru jakieś wymagania nie zostały spełnione lub ujawniły się usterki, należy uwzględnić je w protokole podając termin ich usunięcia.

#### 4.9. Zagadnienia BHP i p.poż.

Zagrożenie dla zdrowia i życia pracowników zatrudnionych przy budowie nowych i przebudowie starych sieci kanalizacyjnych występuje przy:

- pracach w studzienkach rewizyjnych na czynnych kanałach, którymi płyną ścieki;
- praca w zbiornikach zamkniętych, takich jak separatorach, osadnikach itp;
- pracach w wykopach otwartych oraz nad nimi.

Roboty na czynnych kanałach, prace kontrolne i konserwacyjne należy prowadzić z zachowaniem zasad BHP w zakresie obowiązującym dla poszczególnych czynności, a w szczególności należy też zwrócić uwagę na:

1. Skuteczne przewietrzanie urządzenia przed przystąpieniem do prac.
2. Prace mogą być przeprowadzane przez min. 3 osoby wyposażone w odpowiedni sprzęt zabezpieczający, przy czym dwie z nich muszą czuwać na powierzchni terenu nad otwartym włazem.
3. Przy lokalizacji studzienki w chodniku lub jezdni należy przed otwarciem wjazdu odpowiednio oznakować i zabezpieczyć teren.
4. Przyrządy do otwierania włazów nie mogą być wykonane z materiałów iskrzących, zabronione jest palenie lub trzymanie otwartego ognia w obrębie urządzenia!!!
5. Zabrania się odmrażania wjazdu za pomocą ognia,
6. Wnętrze urządzenia powinno być podczas prac oświetlone lampami akumulatorowymi. Przed wejściem do zbiornika należy zapewnić min. 0,5-godzinną wentylację wnętrza poprzez otwarcie włazów minimum w trzech studzienkach), a jeśli to nie przyniesie zamierzonego rezultatu (sprawdzanie obecności szkodliwych gazów za pomocą benzynowej lampy bezpieczeństwa Daviego) należy zastosować wentylację mechaniczną. Należy pamiętać o zastosowaniu odpowiednich środków ochrony dróg oddechowych.

Konserwacja urządzenia (studzienki, zbiornika) bez środków ochrony dróg oddechowych jest dopuszczalna jedynie wtedy gdy:

- a/ zawartość tlenu wewnątrz zbiornika wynosi min. 20%;
- b/ stężenie substancji szkodliwych w powietrzu nie przekracza norm bezpieczeństwa;
- c/ nie stwierdza się zagrożenia substancjami palnymi;
- d/ zapewniona jest stała dostateczna wentylacja grawitacyjna lub mechaniczna.

Należy zwrócić uwagę by transport zanieczyszczeń z wnętrza urządzenia nie zagroził konserwatorowi przebywającemu wewnątrz. Przy robotach stosować sprzęt i narzędzia elektryczne zasilane napięciem do 24 V.

7. Podstawowe wyposażenie pracownika wewnątrz zbiornika:
  - a/ szelki bezpieczeństwa lub szelkowy pas bezpieczeństwa wraz z przymocowaną linką ratowniczą o odpowiedniej długości zapewniającej stały kontakt z pracownikiem asekurującym (linka powinna być przymocowana na stałe na zewnątrz zbiornika);
  - b/ linka ostrzegająca pracownika ubezpieczającego o bezruchu osoby wewnątrz zbiornika;
  - c/ odpowiednie środki ochrony dróg oddechowych.

Do urządzenia powinna wchodzić jedna osoba, która powinna mieć wolne ręce i schodzić po drabinie ze znakiem bezpieczeństwa B. Zabrania się wchodzenia do zbiorników podczas ich płukania. Jeżeli w studzience są zabudowane stopnie włazowe to należy sprawdzić ich stan techn.

8. Podstawowe wyposażenie pracownika na zewnątrz zbiornika: podręczna apteczka, zapasowa latarka elektryczna, zapasowa linka asekuracyjna o odpowiedniej długości i wytrzymałości, zapasowy komplet ochrony dróg oddechowych, aparat tlenowy, urządzenie pozwalające na wydobycie pracownika z wnętrza z urządzenia w przypadku jego zasłabnięcia lub utraty przytomności, środki łączności do wezwania pomocy, kubek i linka z hakiem.
9. Obowiązki pracownika asekurującego: przebywanie stale w bezpośrednim sąsiedztwie wjazdu przez cały czas trwania prac, natychmiastowe przystąpienie do akcji ratunkowej w przypadku wystąpienia braku łączności z pracownikiem przebywającym wewnątrz urządzenia, zwracanie uwagi na warunki pogodowe tak aby dostatecznie wcześniej uprzedzić ubezpieczonego o nadchodzącym deszczu czy burzy.
10. Na zakończenie lub w czasie przerwy w pracach należy każdorazowo pamiętać o usunięciu ze zbiornika całego sprzętu oraz uporządkować teren na powierzchni tak by nie występowało zagrożenie życia lub zdrowia.



Przy robotach w wykopach otwartych szczególną uwagę należy zwrócić na stan odeskowania wykopu. Codziennie przed przystąpieniem do robót mistrz lub brygadzysta odpowiedzialny za roboty musi sprawdzić odeskowanie ustawienie rozpór, stojaków i nakładek, czy nie są one luźne, czy odeskowanie nie jest zdeformowane i popękane. Na wykopach należy zabudować kładki przejściowe zabezpieczone barierkami. Po skończeniu pracy wykop ogrodzić siatką lub przenośnymi zestawami z oświetleniem elektrycznym w kolorze żółtym. Do wykopu można schodzić po drabinkach.

Podczas pracy w wykopie zwrócić uwagę na stopniowe obrzeżenie wykopu zgodnie z przepisami odeskowanie oraz zasypkę. Podczas zasypki rozdeskowanie prowadzić po jednym balu. Pracownicy w wykopie nie mogą znajdować się pod ładunkami opuszczanymi lub wyciąganymi z wykopu. Ruch ładunku może się odbywać na znak pracownika znajdującego się w wykopie.

Wszyscy pracownicy powinni uczestniczyć w okresowych kursach BHP jak również p.poż.

Wytyczne dotyczące zasad BHP przy prowadzeniu robót budowlanych zawarte są w następujących aktach prawnych:

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (jednolity tekst – Dz. U. 2016 poz. 290);
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. 2003 nr 120 poz. 1126);
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych, (Dz.U. 1993 nr 96 poz. 437);
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków, (Dz.U. 1993 nr 96 poz. 438);
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996 r. w sprawie rodzajów prac, które powinny być wykonywane przez co najmniej dwie osoby, (Dz.U. 1996 nr 62 poz. 288);
- Obwieszczenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 23 grudnia 1997 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy - Kodeks pracy, (Dz.U. 1998 nr 21 poz. 94) wraz z późniejszymi zmianami;
- Obwieszczenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 sierpnia 2003 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, ( Dz.U. 2003 nr 169 poz. 1650);
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 27 lipca 2004 r. w sprawie szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. 2004 nr 180 poz.1860);
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28 marca 2013 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (Dz.U. 2013 nr 0 poz. 492);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych, (Dz.U. 2003 nr 47 poz. 401);
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 2 września 1997 r. w sprawie służby bezpieczeństwa i higieny pracy, ( Dz.U. 1997 nr 109 poz. 704) wraz z późniejszymi zmianami;
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30 października 2002 r. w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie użytkowania maszyn przez pracowników podczas pracy, (Dz.U. 2002 nr 191 poz. 1596) wraz z późniejszymi zmianami;
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2002 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu rodzajów robót budowlanych, stwarzających zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi, (Dz.U. 2002 nr 151 poz. 1256);
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 5 sierpnia 2005 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach związanych z narażeniem na hałas lub drgania mechaniczne, (Dz.U. 2005 nr 157 poz. 1318).

## **5. WYTYCZNE DO EKSPLOATACJI**

**5.1.** Przynajmniej raz w roku użytkownik kanalizacji będzie przeprowadzał przegląd stanu kanałów i studzienek oraz odwodnienia liniowego.

**5.2.** Przynajmniej raz w roku użytkownik kanalizacji będzie przeprowadzał czyszczenie osadników (koszy) odwodnienia liniowego.

## **6. UWAGI KOŃCOWE**

**6.1.** Wszystkie prace należy wykonać zgodnie z:

- niniejszym projektem;
- "Wymaganiami technicznymi, zeszyt 9: Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych", COBRTI Warszawa, 2003 r.;
- obowiązującymi normami i przepisami prawnymi;
- załącznikami do projektu, instrukcjami producentów.

**6.2.** Wszystkie materiały i urządzenia powinny posiadać atesty, certyfikaty i świadectwa zgodności. Dopuszcza się stosowanie innych materiałów i urządzeń jeżeli spełniają one warunki jak wyżej, a ich parametry nie są gorsze od przyjętych.

**6.3.** Włączenie projektowanej kanalizacji deszczowej do istniejącej sieci kanalizacji deszczowej powinna wykonać firma posiadająca odpowiednie uprawnienia.

**6.4.** Przed przystąpieniem do prac zlokalizować na podstawie przekopu kontrolnego istniejące ubrojenie podziemne, a także ustalić rzeczywiste zagłębienie kanałów.

**6.5.** Prace w strefie skrzyżowania z innym ubrojeniem prowadzić pod nadzorem (płatnym) służb ich właściciela.

**6.7.** Zmiany wynikłe w trakcie realizacji robót należy uzgadniać z Inspektorem Nadzoru oraz autorami niniejszego opracowania.

**6.8.** Przed odbiorem kanały należy oczyścić i wykonać geodezyjną inwentaryzację powykonawczą kanałów i studzienek.

**6.9.** Przed odbiorem kanały należy oczyścić i poddać inspekcji kamerą telewizyjną.

**6.10.** Armaturę oraz wyposażenie wszystkich elementów projektowanych studzienek, wg wytycznych i standardów Inwestora.

**6.11.** Przynajmniej raz w roku użytkownik kanalizacji będzie przeprowadzał przegląd stanu kanałów i studzienek.

**6.12.** Istniejący kanał o średnicy DN/OD 160 mm i długości 16,5 m należy zdemontować (zgodnie z rysunkiem nr 2), a w jego miejscu projektuje się zabudowę kanału o większej średnicy DN/OD200 mm.

### III. CZĘŚĆ OBLICZENIOWA

#### 1. Podstawa opracowania

Obliczenia wykonano na podstawie:

- [1] Błaszczyk W., Roman M., Stamatello H.: Kanalizacja, tom. 1. Arkady, Warszawa 1974;  
[2] Roman Edel: Odwodnienie dróg. WKiŁ, Warszawa 2009;

#### 2. Natężenie deszczu miarodajnego

Spływ wód opadowych ze zlewni wyznaczono ze wzoru:

$$Q_i = q \cdot \psi_i \cdot \phi_i \cdot A_i,$$

w którym:  $q$  - natężenie deszczu miarodajnego,  
 $A_i$  - powierzchnia zlewni w ha,  
 $\phi_i$  - współczynnik opóźnienia, przyjęto  $\phi = 1,0$  (dla zlewni o powierzchni  $A < 1$  ha).

Natężenie deszczu miarodajnego  $q$  wyznaczono ze wzorów:

$$q = a / t^{0,667}, \quad \text{dla} \quad a = 6,631 \cdot \sqrt[3]{(H^2 \cdot c)}$$

w których:  $t$  - czas trwania deszczu miarodajnego, przyjęto  $t=10$  min,  
 $c$  - częstotliwość występowania deszczu miarodajnego, przyjęto  $c=2$  lata ( $p=50\%$ ),  
 $H$  - średnia roczna suma wysokości opadu,  
przyjęto wg IMiGW dla rejonu Rybnika –  $H=ok. 750$  mm.

Natężenie deszczu miarodajnego przy założeniach jak wyżej wynosi:

$$a = 6,631 \cdot \sqrt[3]{(750^2 \cdot 2)} = 689,65$$
$$q = 689,65 / 10^{0,667} = 148,0 \text{ l / s*ha}$$

przyjęto  $q = 150,0 \text{ l / s*ha}$

#### 3. Dobór średnicy przewodu kanału odpływowego

Powierzchnia zlewni:

- tereny utwardzone nawierzchnią polipropylenową  $A_P = 1095 \text{ m}^2$   $\psi=0,60$

Ilość wód opadowych odprowadzanych do studzienki:

$$Q = 150 \cdot 1,0 \cdot [ 0,60 \cdot 0,1095 ]$$
$$Q = 9,86 \text{ l/s}$$

Projektuje się przewód odpływowy z rur PVC-U o średnicy DN/OD 160 mm.

Dla przepływu  $Q=8,2$  l/s i spadku  $i=1,0\%$  projektowany przewód będzie posiadał wypełnienie 55 %, a prędkość przepływu będzie wynosić 1,0 m/s.

#### 4. Weryfikacja średnicy przewodu zbiorczego studzienki k(istn)

Powierzchnia zlewni:

- tereny utwardzone nawierzchnią polipropylenową  $A_P = 1095 \text{ m}^2$   $\psi=0,60$   
- dach szkoły  $A_D = 465 \text{ m}^2$   $\psi=0,90$

Ilość wód opadowych odprowadzanych do studzienki:

$$Q = 150 \cdot 1,0 \cdot [ 0,60 \cdot 0,1095 + 0,90 \cdot 0,0465 ]$$
$$Q = 16,13 \text{ l/s}$$

Istniejący przewód odpływowy z rur PVC-U o średnicy DN/OD 160 mm i spadku  $i=0,8\%$  dla 100 % wypełnienia będzie posiadał wydajność  $Q=17,7$  l/s, a prędkość przepływu będzie wynosić 1,02 m/s. Przy deszczach nawalnych może dojść do spiętrzenia ścieków w przewodach oraz studzienkach kanalizacji deszczowej.

W związku z powyższym, istniejący kanał o średnicy DN/OD 160 mm należy zdemontować (długość około 16,5 m), a w jego miejscu projektuje się zabudowę kanału o większej średnicy DN/OD 200 mm.

#### IV. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

Lp	Wyszczególnienie	Ilość	Uwagi	
1	Rury kanalizacyjne PVC-U Lite SN8 z wydłużonym kielichem DN/OD 160 mm, SN8 DN/OD 200 mm, SN8	63 mb. 16,5 mb.		
2	Studzienka kanalizacyjna inspekcyjna Ø425 mm PP	5 kpl.		
3	Studzienka drenarska Ø315 mm PVC,	2 kpl.		
4	Rury drenarska z filtrem z włókna kokosowego PCV-U o średnicy Dz/Dw = 92/80 mm PCV-U o średnicy Dz/Dw = 126/113 mm	273 mb 36 mb		
5	Zaślepki rur drenarskich Ø92 mm	9 szt		
6	Trójniki rur drenarskich Ø126/92 mm	7 szt		
7	Złączki do rur drenarskich Ø92 mm Ø126 mm	stosownie do potrzeb		
8	Odwodnienie liniowe z tworzywa sztucz. PE-PP z rusztem kratowym, z poliamidu, kl. B 125 B=0,16 m, H=0,15 m, L=1,0 m	38 szt.		
9	Odwodnienie liniowe z tworzywa sztucz. PE-PP z rusztem kratowym, z poliamidu, kl. B 125 B=0,16 m, H=0,20 m, L=1,0 m	40 szt.		
10	Studzienka systemowa z osadnikiem z tworzywa, z rusztem kratowym z poliamidu, kl. B 125	2 szt.		
11	Ścianka czołowa odwodnienia, pełna, tworzywowa, H=0,15 m	4 szt.		
12	Rury ochronne dwudzielne	stosownie do potrzeb		
13	Rury ochronne na kablach (e,t)	stosownie do potrzeb		
14	Taśma oznaczeniowo-lokalizacyjna z PE o szerokości 200 mm z wkładką stalową	79,5 mb.		
15	Geowłóknina	stosownie do potrzeb		
16	Piasek, żwir, pospółka, beton	stosownie do potrzeb		
17	Izolacja termiczna przewodów (żwir lub łuki styropianowe)	stosownie do potrzeb		

#### Uwaga.

Wszystkie materiały i urządzenia powinny posiadać atesty i certyfikaty i świadectwa zgodności. Dopuszcza się stosowanie innych materiałów i urządzeń pod warunkiem, że posiadają dokumentację jak wyżej, a ich parametry nie są gorsze od przyjętych.