



## SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

- Zadanie:* **Projekt wraz z dokumentacją wodno-prawną odwadniającego terenu między posesjami nr 80 i 82 w Dąbrowie – zadanie nr 2**
- Obiekt:* **Odwodnienie terenu między posesjami nr 80 i 82 w Dąbrowie, gm. Masłów**
- Adres inwestycji:* Dąbrowa, gm. Masłów  
*Jednostka ewidencyjna:* 260409\_2 Masłów  
*Obręb – nr działki ewid.:* **0004 Dąbrowa** – 1108, 1106, 1104, 1102, 1101/2, 1649, 1201/2, 776/3, 776/7;
- Kod CPV:* **45232130-2** – Roboty budowlane w zakresie rurociągów do odprowadzenia wody burzowej  
**45233220-7** – Roboty w zakresie nawierzchni dróg
- Inwestor:* **Gmina Masłów, ul. Spokojna 2, 26 – 001 Masłów**
- Nazwa specyfikacji:* **D-03.02.01 – Kanalizacja deszczowa**

Autorzy opracowania	Imię i nazwisko	Specjalność	Numer uprawnień	Data	Podpis
Opracował	mgr inż. Sylwia Sadkowska	Instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentyl., gaz., wodociąg. i kanalizacyjnych	SWK/0093/ PWOS/14	10.2020 r.	
Opracował	Jerzy Polit			10.2020 r.	

**Kielce, październik 2020 r.**

Wykorzystanie dokumentacji zastrzeżone wyłącznie dla projektowanego obiektu.  
Dalsze zastosowanie dozwolone wyłącznie za pisemną zgodą ZP-U "POL-WOD" w Kielcach.

**Teczka zawiera:**

1. WSTĘP
2. MATERIAŁY
3. SPRZĘT
4. TRANSPORT
5. WYKONANIE ROBÓT
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT
7. OBMIAAR ROBÓT
8. ODBIÓR ROBÓT
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI
10. PRZEPISY ZWIĄZANE

## **D-03.02.01 – KANALIZACJA DESZCZOWA**

### **1. CZĘŚĆ OGÓLNA**

#### **1.1. Nazwa nadana zamówieniu przez zamawiającego**

Projektowana inwestycja nosi nazwę: „Odwodnienie terenu między posesjami nr 80 i 82 w Dąbrowie, gm. Masłów”.

Nazwa Specyfikacji Technicznej: **D-03.02.01 – Kanalizacja deszczowa**

#### **1.2. Przedmiot i zakres robót**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową systemu kanalizacji deszczowej zamkniętej wraz z oczyszczalnią wód deszczowych (OWD) oraz podłączeniem istniejących rowów przydrożnych, zlokalizowanych po zachodniej stronie istniejącej drogi, istniejących kanałów deszczowych zlokalizowanych po wschodniej stronie drogi, a także system kanalizacji deszczowej otwartej – rowów, z odprowadzeniem wód do istniejącego odbiornika, tj. istniejącego rowu.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wykonanie:

- kanał otwarty – rów (ozn. **R2**), umocniony płytami ażurowymi (odcinek pomiędzy węzłami WY1 ÷ WY2 ÷ Ri), o szerokości dna **b = 0,6 m ÷ 1,0 m** i głębokości **h = 0,4 ÷ 0,6 m**, nachyleniu skarp **1:n = 1:0,75 ÷ 1:2,25** i spadku dna **i = 2 ÷ 47‰**, o łącznej długości **L = 120,6 m**;
- kanał otwarty – rów (ozn. **R1**), umocniony płytami ażurowymi (odcinek pomiędzy węzłami WY2÷WY3), o szerokości dna **b = 0,6 ÷ 0,8 m** i głębokości **h = 0,6 ÷ 1,0 m**, nachyleniu skarp **1:n = 1:0,5 ÷ 1:1** oraz spadku dna **i = 5,4‰**, o długości **L = 42,8 m**;
- kanał z rur PE-HD (SN8) o średnicy **φ 600 mm** – o łącznej długości **L = 90,0 m**;
- kanał z rur PE-HD (SN8) o średnicy **φ 400 mm** – o łącznej długości **L = 4,0 m**;
- kanał z rur PE-HD (SN8) o średnicy **φ 300 mm** – o łącznej długości **L = 10,0 m**;
- kanał z rur PVC (SN8) o średnicy **φ 200 mm** – o łącznej długości **L = 1,6 m**;
- osadnik o wymiarach zewnętrznych **5660/2360 mm** – **1 kpl.**;
- separator koalescencyjny z by-pass'em o średnicy zewnętrznej **φ 2300 mm** – **1 kpl.**;
- studzienki kanalizacyjne żelbetowe **φ 1200 mm** – **1 kpl.**;
- studzienki kanalizacyjne żelbetowe **φ 1000 mm** – **5 kpl.**;
- studzienka kanalizacyjna betonowa o wymiarach wew.: **1,5 × 1,7 m** – **1 szt.**;
- wlot - ścianka czołowa (ozn. WL1) do kanału **φ 600 mm** – **1 szt.**;
- wlot - ścianka czołowa (ozn. WL2 i WL3) do kanału **φ 300 mm** – **2 szt.**;
- wylot kanału (ozn. WY3) **φ 600 mm** do rowu R1 – **1 szt.**;
- przepust z rur PE-HD o średnicy **φ 600 mm** (4 szt.) o łącznej długości **L = 24,0 m**;
- przepust skrzynkowy, betonowy o wymiarach zewn. co najmniej: **1,24×0,52 m** i długości **L = 6,0 m** – **1 szt.**

Łączna długość projektowanych kanałów deszczowych o średnicy **φ 200 ÷ φ 600 mm** wynosi: **L = 105,60 m**, zaś łączna długość projektowanych rowów wynosi: **L = 163,40 m**. Rury, kształtki, studzienki i komora, muszą stanowić kompletny, kompatybilny system, umożliwiający wykonanie nietypowych podłączeń oraz dostosowanie go do indywidualnych potrzeb projektu, zapewniając szczelność całego układu.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują również wykonanie:

- oczyszczenie dna (tj. odmulenie) istniejącego rowu na odcinku od wylotu WY1 do granicy działki nr ewid. 1108 – na długości około **L = 8,0 mb.**;
- oczyszczenie dna i uformowanie skarp rowu do warunków terenowych (między węzłami Pi ÷ WL3), głębokość  $h = 0,46 \div 0,54$  m, spadek dna  $i = 6$  ‰, umocnienie korytkami betonowymi typu trapezowego o wymiarach: 54/35×50×40 cm, o długości **L = 10,0 mb.**;
- zahumusowanie (warstwa grubości min. 5 cm) powierzchni skarp projektowanych rowów powyżej ich umocnienia, wraz z obsianiem mieszkanką traw niskich, łącznie na długości około **L = 143,50 mb.**;
- wykonanie nawierzchni z kostki betonowej (w kolorze szarym), o szerokości **3,80 m** i długości **L = 57,0 mb.** – o łącznej powierzchni około **216,0 m<sup>2</sup>**, ograniczonej obrzeżem betonowym o wymiarach: 8×30×100 cm, wykonanym na ławie betonowej z oporem, na podsypce cementowo-piaskowej grubości 3 cm – o łącznej długości **L = 118,0 mb.** jako dojazd do projektowanej oczyszczalni wód deszczowych (OWD);
- zdjęcie humusu, grubości 20 cm, w pasie o szerokości 5,0 m (na odcinku od OWD do wylotu i na wysokości rowu R1) oraz w pasie o szerokości 10,0 m (na wysokości rowu R2) – na powierzchni łącznie około **1473,0 m<sup>2</sup>**;
- roboty demontażowe:
  - demontaż istn. studzienki kanalizacyjnej, betonowej  $\phi$  1000 mm – **1 szt.**;
  - demontaż istn. kanału deszczowego z rur betonowych  $\phi$  600 mm – ca **L = 7,0 m**;
  - demontaż istn. kanałów deszczowych z rur PE-HD  $\phi$  400 mm – ca **L = 5,0 m**;
  - demontaż istn. przykanalika od wpustu z rury PVC  $\phi$  200 mm – ca **L = 1,5 m**;
  - demontaż istn. przepustu z rury stalowej  $\phi$  355,6×8,0 mm – ca **L = 6,5 m**;
  - demontaż istn. umocnienia rowu z korytek typu krakowskiego – ca **L = 2,0 m**;
  - demontaż istn. kanału z rur betonowych  $\phi$  500 mm – ca **L = 57,0 m**;
- zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia:
  - skrzyżowanie z kablem telekomunikacyjnym – **1 szt.**;
  - skrzyżowanie z wodociągiem – **1 szt.**;
  - skrzyżowanie z kanałami deszczowymi – **2 szt.**;
  - skrzyżowanie z kanałami sanitarnymi – **4 szt.**;
  - skrzyżowanie z gazociągiem w istniejącej rurze ochronnej – **1 szt.**;
- odwodnienie powierzchniowe wykopów pod kanały, łącznie na długości **L = 95,0 m**;
- odwodnienie wykopów obiektowych pod osadnik i separator – **2 kpl.**;
- roboty rozbiórkowe:
  - jezdni o nawierzchni bitumicznej:
    - nawierzchnia drogi z betonu asfaltowego o grubości 10 cm – **22,4 m<sup>2</sup>**
    - podbudowa z kruszywa łamanego grubości 30 cm – **12,4 m<sup>2</sup>**;
  - dojazdu do posesji nr 81, 81A i 79 (na działce nr ewid. 776/7):
    - żelbetowe płyty drogowe o wymiarach 300×100×15 cm – **2 szt.**;
    - nawierzchnia dojazdu z betonu asfaltowego o grubości 10 cm – **10,5 m<sup>2</sup>**;
    - podbudowa z kruszywa łamanego grubości 30 cm – **3,5 m<sup>2</sup>**;
    - obrzeże betonowe 8×30×100 cm – **L = 2,5 m**;
  - wjazdu (na działce nr ewid. 776/7) oraz pobocza (na wysokości działki nr ewid. 776/3) o nawierzchni tłuczniowej:
    - kruszywo łamane grubości 30 cm – **6,7 m<sup>2</sup>**;
  - pobocza (szer. 75 cm) o nawierzchni tłuczniowej:
    - kruszywo łamane o grubości 30 cm – **12,0 m<sup>2</sup>**;

- chodnika i wjazdu na posesję nr 80 (działka nr ewid. 1649) o nawierzchni z kostki betonowej:
  - nawierzchnia chodnika i wjazdu na posesję z kostki betonowej o grubości 8 cm o powierzchni – łącznie: **16,0 m<sup>2</sup>**;
  - podbudowa z kruszywa łamanego o grubości 15 cm – łącznie: **16,0 m<sup>2</sup>**;
  - krawężnik betonowy 15×30×100 cm na ławie betonowej z oporem – **L = 7,0 m**;
  - obrzeże betonowe 8×30×100 cm na ławie betonowej z oporem – **L = 8,5 m**;
- roboty odtworzeniowe:
  - jezdni o nawierzchni z betonu asfaltowego:
    - warstwa ścieralna (na długości 4,0 m na całej szerokości jezdni) z betonu asfaltowego AC8S o grubości 4 cm – **22,4 m<sup>2</sup>**;
    - warstwa wiążąca (na długości 4,0 m na całej szerokości jezdni) z betonu asfaltowego AC12W o grubości 6 cm – **22,4 m<sup>2</sup>**;
    - geosiatka (na całej szerokości odtwarzanej nawierzchni) – **22,4 m<sup>2</sup>**;
    - podbudowa (po obrysie wykopu – pod zdemonstrowany kanał betonowy oraz pod wbudowany nowy kanał) z kruszywa łamanego o uziarnieniu 0/63 mm, stabilizowanego mechanicznie, grubości 30 cm – **12,4 m<sup>2</sup>**;
    - warstwa gruntu stabilizowanego cementem  $R_m = 2,5$  MPa (po obrysie wykopu – pod zdemonstrowany kanał betonowy i pod wbudowany nowy kanał) o grubości 20 cm – **12,4 m<sup>2</sup>**;
    - profilowanie i zagęszczanie podłoża pod warstwy konstrukcyjne;
  - wjazdu (na działce nr ewid. 776/7) o nawierzchni z betonu asfaltowego:
    - warstwa ścieralna z betonu asfaltowego grubości 4 cm – **19,5 m<sup>2</sup>**;
    - warstwa wiążąca z betonu asfaltowego grubości 6 cm – **19,5 m<sup>2</sup>**;
    - geosiatka (na całej szerokości odtwarzanej nawierzchni) – **19,5 m<sup>2</sup>**;
    - podbudowa z kruszywa łamanego o uziarnieniu 0/63 mm, stabilizowanego mechanicznie, grubości 30 cm – **5,0 m<sup>2</sup>**;
    - podbudowa z kruszywa łamanego o uziarnieniu 0/63 mm, stabilizowanego mechanicznie, grubości 10 cm (na płycie pokrywowej komory D4) – **4,0 m<sup>2</sup>**;
    - warstwa gruntu stabilizowanego cementem  $R_m = 2,5$  MPa, gr. 20 cm – **5,0 m<sup>2</sup>**;
    - profilowanie i zagęszczanie podłoża pod warstwy konstrukcyjne;
  - pobocza (szer. 75 cm) o nawierzchni tłuczniowej:
    - kruszywo łamane o frakcji 0/31,5 mm – stabilizowane mechanicznie – warstwa o grubości 30 cm – **10,5 m<sup>2</sup>**;
    - profilowanie i zagęszczanie podłoża pod warstwę konstrukcyjną;
  - wjazdu (na działce nr ewid. 776/7) oraz pobocza (na wysokości działki nr ewid. 776/3) o nawierzchni tłuczniowej:
    - kruszywo łamane o frakcji 0/31,5 mm – stabilizowane mechanicznie – warstwa o grubości 30 cm – **12,0 m<sup>2</sup>**;
    - profilowanie i zagęszczanie podłoża pod warstwę konstrukcyjną;
  - roboty odtworzeniowe chodnika i wjazdu na posesję nr 80 (działka nr ewid. 1649) o nawierzchni z kostki betonowej:
    - nawierzchnia chodnika i wjazdu na posesję z kostki betonowej o grubości 8 cm o powierzchni – łącznie: **16,0 m<sup>2</sup>**;
    - podbudowa z kruszywa łamanego (na całej odtwarzanej nawierzchni) o frakcji 0/31,5 mm, grubości 15 cm – łącznie: **16,0 m<sup>2</sup>**;
    - krawężnika betonowego 15×30×100 cm, ustawionego na 3 cm podsypce cementowo-piaskowej (1:4) na ławie betonowej z oporem, na długości – łącznie **L = 7,0 m** (przy czym na długości wjazdu – **L = 3,0 m** – wykonać krawężnik wtopiony);

- obrzeża betonowego 8×30×100 cm, ustawionego na 3 cm podsypce cementowo-piaskowej (1:4) na ławie betonowej z oporem, na długości – łącznie **L = 5,0 m**;
- profilowanie i zagęszczanie podłoża pod warstwy konstrukcyjne;
- odtworzenie terenu wraz z humusowaniem i obsianiem mieszanką traw w obszarze pasa drogowego drogi powiatowej – **36,0 m<sup>2</sup>**;
- odtworzenie terenu wraz z humusowaniem i obsianiem mieszanką traw, w pasie o szerokości 5,0 m (na odcinku od OWD do wylotu i na wysokości rowu R1) oraz w pasie o szerokości 10,0 m (na wysokości rowu R2) – na powierzchni łącznie około **1123,0 m<sup>2</sup>**;
- dla zapewnienia dojeżdż oraz dojazdów do posesji należy wykonać i ustawić kładki dla pieszych oraz mostki przejazdowe – **2 szt.**;

### **1.3. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami. Użyte w ST wymienione poniżej określenia każdorazowo należy rozumieć następująco:

#### **1.3.1. Określenia podstawowe**

- *Aprobata techniczna* – należy przez to rozumieć pozytywną ocenę techniczną wyrobu, stwierdzoną jego przydatnością do stosowania w budownictwie;
- *Atest* – dokument zaświadczaający określoną ilość dostarczonego materiału (np. skład chemiczny, własności mechaniczne) wystawiony na życzenie odbiorcy przez wytwórcę lub instytucję upoważnioną do oceny jakości (instytut naukowy, PZH, itp.);
- *Certyfikat* – zaświadczenie, dowód;
- *Certyfikat na znak bezpieczeństwa wyrobów dopuszczonych do obrotu i stosowania ich w budownictwie* – to dokument który oznacza, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych;
- *Deklaracja zgodności lub certyfikat zgodności wyrobów dopuszczonych do obrotu oraz do stosowania w budownictwie* – dokument oznacza, że zapewniono zgodność z wymogami określonymi Polską Normą lub aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów dla których nie ustanowiono Polskich Norm;

#### **1.3.2. Kanalizacja**

- *Kanalizacji deszczowa* – sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzenia ścieków opadowych;
- *Kanał deszczowy* – liniowa budowla przeznaczona do grawitacyjnego odprowadzenia ścieków deszczowych;
- *Wpust deszczowy* – urządzenie do odbioru ścieków opadowych, spływających do kanału z utwardzonych powierzchni terenu;
- *Rów odpływowy otwarty* – liniowy obiekt inżynierski przeznaczony do grawitacyjnego zbierania i odprowadzenia wód, którego obwód przekroju poprzecznego jest otwarty;
- *Kanał otwarty* – kanał, którego górna część obwodu przekroju poprzecznego jest otwarta;
- *Kanał kryty* – kanał, którego obwód przekroju poprzecznego jest zamknięty;
- *Kanał przełazowy* – kanał zamknięty o wysokości wewnętrznej większej lub równej 1 m;
- *Kanał nieprzełazowy* – kanał zamknięty o wysokości wewnętrznej mniejszej niż 1 m;
- *Rów* – otwarty wykop, który zbiera i odprowadza wodę;
- *Wylot kanału* – element na końcu kanału odprowadzającego wody opadowe do odbiornika;
- *Wlot z rowu* – element przejmujący wody opadowe z rowu do kanału deszczowego;
- *Separator* – to urządzenie przeznaczone do zredukowania związków ropopochodnych w ściekach opadowych;

- *Osadnik* – jest to urządzenie przeznaczone do osadzania się zawieszin znajdujących się w ściekach opadowych;
- *Studzienka rewizyjna* – jest to urządzenie do łączenia kanału oraz w celu umożliwienia czyszczenia i ewentualnej renowacji kanału, wspomagająca równocześnie jego ewentualne przewietrzenie;
- *Komora kanalizacyjna* – obiekt na kanale przeznaczony do kontroli i jego eksploatacji;
- *Komora robocza* – jest to zasadnicza część studzienki przeznaczona do czynności eksploatacyjnych;
- *Wysokość komory roboczej* – jest to odległość pomiędzy rzędną dolnej powierzchni płyty lub innego elementu przykrycia studzienki lub komory, a rzędną spocznika;
- *Komin włazowy* – szyb połączeniowy komory roboczej z powierzchnią ziemi, przeznaczony do zejścia obsługi do komory roboczej;
- *Płyta przykrycia studzienki lub komory* – płyta przykrywająca komorę roboczą;
- *Płyta pokrywowa (pośrednia)* – jest to płyta przykrywająca komorę roboczą studzienki kanalizacyjnej;
- *Właz kanałowy* – element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek rewizyjnych, umożliwiający dostęp do urządzeń kanalizacyjnych;
- *Kineta* – jest to wyprofilowany rowek w dnie studzienki, przeznaczony do przepływu w nim ścieków;
- *Spocznik* – element dna studzienki pomiędzy kinetą a ścianką komory roboczej;

### 1.3.3. Elementy odtworzenia nawierzchni

- *Nawierzchnia* – warstwa lub zespół warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu na podłoże gruntowe i zapewniających dogodne warunki dla ruchu;
- *Podbudowa* – jest to dolna część nawierzchni służąca do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże; może składać się ona z podbudowy zasadniczej i podbudowy pomocniczej;
- *Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie* – jest to jedna lub kilka warstw zagęszczonej mieszanki kruszywa stabilizowanego mechanicznie, która stanowi fragment nośnej części nawierzchni drogowej;
- *Stabilizacja mechaniczna* – jest to proces technologiczny, polegający na odpowiednim zagęszczeniu w optymalnej wilgotności kruszywa o właściwie dobranym uziarnieniu;
- *Podsypka piaskowa stabilizowana cementem* – jest to mieszanka piaskowo-cementowa, zagęszczona i stwardniała w wyniku ukończenia procesu wiązania cementu;
- *Tłuczeń* – to kruszywo łamane zwykłe o wielkości ziaren od 3,5 do 63 mm, powstające z niesortu (z pierwszego kruszenia);
- *Kliniec* – to kruszywo łamane zwykłe o wielkości ziaren od 4 do 31,5 mm, powstające z pierwszego kruszenia skały;
- *Grys* – to kruszywo łamane granulowane o wielkości ziaren od 2 do 20 mm, powstające z przekruszenia tłucznia w granulatorze, czyli po drugim kruszeniu skały;
- *Piasek* – kruszywo naturalne o wielkości ziaren do 2 mm;
- *Koryto* – jest to element uformowany w korpusie drogowym w celu ułożenia w nim konstrukcji nawierzchni;
- *Podbudowa z kruszywa łamanego* – część konstrukcji nawierzchni składająca się z jednej lub więcej warstw nośnych z tłucznia i kłінca kamiennego;
- *Podsypka* – warstwa wyrównawcza ułożona bezpośrednio na podłożu ziemnym lub ławie;
- *Płyty betonowe* – to prefabrykowane płyty betonowe przeznaczone do umocnienia skarp rowu lub jako płyty przejazdowe (w zależności od rozmiaru płyty);
- *Płyty ażurowe* – to prefabrykowane płyty betonowe przeznaczone do umocnienia skarp rowu, parkingów, itp.;
- *Obrzeża betonowe* – są to prefabrykowane belki betonowe ograniczające chodniki dla pieszych, pasy dzielące, wyspy kierujące oraz nawierzchnie drogowe;

- *Ława betonowa* – to warstwa nośna przeznaczona do umocnienia obrzeża i przenosząca jego obciążenie na grunt;
- *Spoina* – to odstęp pomiędzy przylegającymi elementami (kostkami, płytami) wypełniony określonymi materiałami wypełniającymi;
- *Nawierzchnia tłuczniowa* – jest to jedna lub więcej warstw nośnych z tłucznia i kłińca kamiennego, leżących na podłożu naturalnym lub ulepszonym, zaklinowanych oraz uzdatnionych do bezpośredniego przejmowania ruchu;
- *Mieszanka mineralno-asfaltowa* – mieszanka kruszyw i lepiszcza asfaltowego;
- *Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej* – to określenie mieszanki mineralno-asfaltowej ze względu na wymiar D największego kruszywa, np. wymiar 8 lub 16 mm;
- *Beton asfaltowy* – mieszanka mineralno-asfaltowa, w której kruszywo o uziarnieniu ciągłym lub nieciągłym tworzy strukturę wzajemnie klinującą się;
- *Wymiar kruszywa w betonie asfaltowym* – jest to oznaczenie wielkości ziarna kruszywa w betonie asfaltowym z zastosowaniem dolnego (d) oraz górnego (D) wymiaru sita, wyrażone jako stosunek  $d/D$ , uzależniony od kategorii ruchu danej drogi;
- *Warstwa technologiczna* – to konstrukcyjny element nawierzchni układany w pojedynczej operacji;
- *Warstwa ścieralna* – to górna warstwa nawierzchni, będąca w bezpośrednim kontakcie z ruchem pojazdów. Warstwa służąca do zabezpieczenia warstw konstrukcyjnych przed bezpośrednim oddziaływaniem ruchu i infiltracją wody;
- *Warstwa wiążąca* – warstwa nawierzchni między warstwą ścieralną a podbudową, która służy do przekazywania naprężeń na podbudowę;
- *Podłoże pod warstwę asfaltową* – to powierzchnia przygotowana do ułożenia warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej;
- *Geosyntetyk* – materiał o postaci ciągłej, wytwarzany z wysoko spolimeryzowanych włókien syntetycznych jak polietylen, polipropylen, poliester, charakteryzujący się m.in. dużą wytrzymałością oraz wodoprzepuszczalnością. Geosyntetyki obejmują: geosiatki, geowłókniny, geotkaniny, geodżianiny, georuszty, geokompozyty, geomembrany;
- *Geosiatka* – to płaska struktura w postaci siatki, z otworami znacznie większymi niż elementy składowe, z oczkami połączonymi (przeplatanimi) w węzłach lub ciągnionymi;
- *Geowłóknina* – materiał, który winien być wykonany z polipropylenu, jako igłowany, nietkany (non woven), aby posiadał właściwości dyfuzyjne, pozwalające na swobodny przepływ wody. Właściwości materiału powinny pozostawać niezmiennymi w stanie suchym jak i wilgotnym oraz zapewniać wieloletnią żywotność, w tym odporność na agresywne środowisko chemiczne, gnicie i grzyby;
- *Klasa betonu* – to symbol literowo-liczbowy, który określa gwarantowaną wytrzymałość betonu;
- *Beton zwykły* – beton o gęstości pozornej powyżej  $2,00 \text{ kg/dm}^3$ , wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych;
- *Mieszanka betonowa* – to mieszanka wszystkich składników użytych do wykonania betonu przed zagęszczeniem;
- *Koryto* – jest to element uformowany w korpusie drogowym w celu ułożenia w nim konstrukcji nawierzchni;
- *Grunt stabilizowany cementem* – jest to mieszanka cementowo-gruntowa zagęszczona i stwardniała w wyniku ukończenia procesu wiązania cementu;
- *Betonowa kostka brukowa* – to kształtka wytwarzana z betonu metodą wibroprasowania. Produkowana jest jako kształtka z jednej lub dwóch warstw połączonych ze sobą trwale w fazie produkcji;
- *Zaprawa cementowa* – to mieszanina cementu, kruszywa mineralnego do 2 mm i wody;
- *Nawierzchnia kostkowa* – jest to nawierzchnia, której warstwa ścieralna jest wykonana z kostek z kamienia lub innego materiału;



- *Korytka odwodnieniowe* – to kształtki wytwarzane z betonu metodą wibroprasowania, produkowane jako kształtki z jednej lub z dwóch warstw połączonych ze sobą trwale w fazie produkcji. Stosowane głównie w celu odwodnienia wjazdów na posesje i rowów;

#### **1.3.4. Elementy odtworzenia terenów zielonych**

- *Wylot do odbiornika* – to obiekt na końcu kanału umożliwiający prawidłowe skierowanie ścieków do odbiornika, uwzględniający zabezpieczenie dna i skarp odbiornika przed rozmywaniem, jak również zabezpieczający kanał przed podtopieniem ze strony cieku;
- *Rów* – otwarty wykop, który zbiera i odprowadza wodę;
- *Skarpa* – zewnętrzna umocniona boczna powierzchnia nasypu lub wykopu o kształcie i nachyleniu dostosowanym do właściwości gruntu oraz lokalnych uwarunkowań;
- *Nasyp* – budowla ziemna wykonana z gruntu naturalnego;
- *Dokop* – miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone poza pasem robót ziemnych;
- *Humus* – ziemia roślinna (urodzajna), posiadająca właściwości zapewniające roślinom prawidłowy rozwój;
- *Humusowanie* – przykrycie terenu, skarpy lub rowu ziemią roślinną w celu zapewnienia dobrego wzrostu trawy i jej przyjęcia się;

Pozostałe określenia są zgodnie z obowiązującymi Polskimi Normami i definicjami podanymi w ogólnie dostępnych specyfikacjach technicznych.

### **1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i poleceniami inspektora nadzoru.

W przypadku, gdy materiał lub roboty nie będą w pełni zgodne z dokumentacją projektową lub specyfikacją techniczną i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały będą niezwłocznie zastąpione innymi, zaś roboty rozebrane na koszt Wykonawcy.

#### **1.4.1. Roboty pomiarowe**

Wszelkie prace geodezyjne winny być prowadzone przez jednostkę wykonawstwa geodezyjnego, posiadającą stosowne uprawnienia.

W zakres robót pomiarowych wchodzi:

- wytyczenie trasy kanału otwartego – rowu zgodnie z dokumentacją projektową;
- wyznaczenie trasy przewodów kanalizacyjnych zgodnie z dokumentacją projektową;
- naniesienie pikiet wysokościowych;
- naniesienie rzędnych pasa drogowego;
- zaznaczenie kolizji z istniejącym i projektowanym uzbrojeniem podziemnym;
- pomierzenie ułożonych przewodów kanalizacyjnych;
- wykonanie inwentaryzacji powykonawczej.

#### **1.4.2. Przekazanie terenu budowy**

Zamawiający, w terminie określonym w dokumentach umowy, przekazuje wykonawcy robót, wyłonionego na etapie przetargu, teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi oraz przekazuje mu dziennik budowy wraz z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną.

Na wykonawcy robót spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu materiałów do chwili końcowego odbioru robót.

### **1.4.3. Zabezpieczenie terenu budowy**

Wykonawca robót jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji budowy do zakończenia i ostatecznego odbioru robót.

Wykonawca dostarczy, zainstaluje oraz będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające, w tym: ogrodzenia, poręcze, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze oraz wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót. Wykonawca będzie także odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi oraz urządzeń podziemnych, wykazanych w dokumentacji projektowej dostarczonej mu przez Zamawiającego.

### **1.4.4. Bezpieczeństwo i higiena pracy**

Podczas realizacji robót wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących BHP. W szczególności wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca zapewni oraz będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne, a także sprzęt oraz odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie i dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

## **2. WYMAGANIA DOT. WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Przy wykonywaniu robót budowlanych mogą być stosowane wyłącznie wyroby budowlane o właściwościach użytkowych umożliwiających prawidłowo zaprojektowanym i wykonanym obiektom budowlanym spełnianie wymagań podstawowych, określonych w prawie budowlanym – dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie, a także powinny być zgodne z wymaganiami określonymi w specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót.

Wykonawca winien przedstawić szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła zamawiania materiałów do zatwierdzenia przez inspektora nadzoru. Zatwierdzenie pewnych materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań (jeśli jest to konieczne) w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania niniejszej specyfikacji technicznej w czasie postępu robót.

Wykonawca odpowiada za uzyskanie pozwoleń od właścicieli i odnośnych władz na pozyskanie materiałów z jakichkolwiek źródeł miejscowych, włączając w to źródła wskazane przez zamawiającego oraz jest zobowiązany dostarczyć inspektorowi nadzoru wymagane dokumenty przed rozpoczęciem eksploatacji źródła.

Wykonawca przedstawi dokumentację zawierającą raporty z badań terenowych i laboratoryjnych, a także proponowaną przez siebie metodę ich wydobycia oraz selekcji do zatwierdzenia inspektorowi nadzoru.

Wykonawca ponosi całkowitą odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów z jakiegokolwiek źródła. Wykonawca poniesie również wszystkie koszty, w tym: opłaty, wynagrodzenia i jakiegokolwiek inne koszty związane z dostarczeniem materiałów niezbędnych do wykonania robót związanych.

Humus czasowo zdjęty z terenu wykopów będzie formowany w hałdy i wykorzystany przy przywracaniu stanu terenu sprzed inwestycji przy ukończeniu robót.

Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na terenie budowy lub z innych miejsc wskazanych w Umowie, będą wykorzystane do robót lub zostaną

odwiezione na odkład, odpowiednio do wymagań Umowy lub wskazań inspektora nadzoru. Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie terenu budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w Umowie. Eksploatacja źródeł materiałów będzie zgodna ze wszelkimi regulacjami prawnymi obowiązującymi na danym obszarze.

Wykonawca powinien powiadomić inspektora nadzoru o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniony bez zgody inspektora nadzoru.

## **2.2. Rury i kształtki kanałowe**

### **2.2.1. Rury i kształtki kanałowe z PE-HD**

Wykonanie kanalizacji deszczowej zaprojektowano z rur niekarbowanych PE-HD strukturalnych dwusiecznych z gładkimi ściankami: zewnętrzną czarną, gwarantującą pełną odporność na promieniowanie UV i wewnętrzną jasną, ułatwiającą wykonanie inspekcji, zgodnych z normą PN-EN 13476-2 typ A2, z jednorodnego materiału, bez łączenia z innymi materiałami. Rury i elementy systemu, w tym ich połączenia, muszą posiadać rzeczywistą sztywność obwodową nie mniejszą od wartości nominalnej, tj.  $8 \text{ kN/m}^2$  (SN8), potwierdzoną badaniami, zgodnie z normą PN-EN ISO 9969, w zakresie średnic (DN/Dz):  $\phi 300/341 \text{ mm}$ ,  $\phi 400/455 \text{ mm}$  i  $\phi 600/679 \text{ mm}$ . Zastosowane do budowy rury muszą posiadać trwałe napisy na powierzchni zewnętrznej, z powtarzalnością co 2,0 m, zawierające minimum: nazwę producenta, średnicę nominalną, symbol surowca oraz klasę sztywności obwodowej.

Wykonanie połączeń rur PE-HD odbywa się za pomocą złączek kielichowych lub dwukielichowych wraz z kompletem uszczeltek, co najmniej dwuwargowych z EPDM lub SBR, osadzonych w gniazdach złączki.

Elementy systemu muszą bezwzględnie posiadać Aprobatę Techniczną (lub Krajową Ocenę Techniczną) ITB oraz IBDiM, z których musi wynikać możliwość stosowania rur w obszarze grawitacyjnych sieci kanalizacji deszczowej. Ponadto rury i kształtki muszą stanowić kompletny, kompatybilny system, umożliwiający wykonanie nietypowych połączeń oraz dostosowanie systemu do indywidualnych potrzeb projektu, zapewniając szczelność całego układu.

Rury i kształtki powinny spełniać wymaganie odporności na uderzenie na poziomie  $\text{TIR} \leq 10$  w temperaturze  $0^\circ\text{C}$ . Badanie należy prowadzić wg norm, AT lub KOT, zgodnie z którymi deklarowana jest zgodność. Ponadto, do każdej partii produkcyjnej wymagane jest dostarczenie świadectwa odbioru 3.1 (wg normy PN-EN-10204) zawierające wyniki badań kontroli następujących parametrów:

- sztywność obwodowa rury oznaczona w trakcie badania (wg PN-EN ISO 9969) nie może być mniejsza od wartości sztywności nominalnej;
- czas indukcji utleniania dla wyrobu gotowego i każdego jego elementu (rury, kształtki, spoiny, itp.) oznaczony w temp.  $200^\circ\text{C}$ , zgodnie z normą PN-EN 728 lub ISO 11357-6 nie może być mniejszy niż 20 min.;
- zmiana wartości masowego wskaźnika szybkości płynięcia (MFR) wywołana przetwórstwem  $\leq \pm 20\%$  względem wartości początkowej surowca 0,2 – 1,0 g/10min, badanie zgodnie z normą PN-EN ISO 1133-1;
- wytrzymałość na rozciąganie spoin ekstruzyjnych (maszynowych i ręcznych), badanych zgodnie z normą PN-EN 1979, powinna być nie mniejsza niż 380 N;

Wymagane minimalne wartości powyższych parametrów muszą być zdefiniowane w dokumentach odniesienia, zadeklarowanych przez producenta tj. w AT lub KOT.

Rury należy posadzić na podsypce piaskowo-żwirowej o frakcji maksymalnie 20 mm, warstwa grubości 30 cm, uformowanej na kąt  $90^\circ$ , z zaprojektowanym spadkiem.

Wykonany kanał należy poddać próbie szczelności na eksfiltrację, zgodnie z normą PN-EN 1610 „Budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych”.

### **2.2.2. Rury kanałowe z PVC**

W celu przełączenia istniejącego wpustu deszczowego, oznaczonego jako „Wpi” należy zastosować rury kanalizacyjne z PVC o średnicy  $\phi$  200×5,9 mm, kielichowe, typu min. SN8. Winna to być rura gładka z jednorodnego materiału, lita, bez łączenia z innymi materiałami, bosa (z uwagi na krótki odcinek przykanalika). Alternatywnie dopuszcza się zastosowanie rur kielichowych wraz z uszczelką wargową zintegrowaną w kielichu z pierścieniem stabilizującym.

Jednoznacznie należy stwierdzić, że ma to być rura zgodna z normą PN-EN 1401-1, posiadająca certyfikat zarządzania jakością zgodny z ISO (lub inny, równoważny).

Materiał użyty do budowy przykanalika sanitarnego musi zapewniać jego szczelność, wytrzymałość mechaniczną, odporność na korozję chemiczną i ścieranie w długim okresie eksploatacji.

Wykonany przykanalik należy poddać próbie szczelności na eksfiltrację, zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1610 „Budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych”.

### **2.3. Studzienki kanalizacyjne**

Na kanale sanitarnym należy wykonać studzienki rewizyjne żelbetowe w konstrukcji prefabrykowanej o średnicy  $\phi$  1,20 m (D3) oraz  $\phi$  1,00 m (D1, D2, D5, D6 i D7).

Studzienki kanalizacyjne muszą spełniać warunki określone w PN-EN 10729:1999. Studzienki kanalizacyjne powinny być wykonane z materiałów trwałych.

Studzienkę oznaczoną jako „D3”, z uwagi na jej zbliżenie do istniejącego kanału sanitarnego, należy ustawić na podsypce piaskowej – o grubości min. 10 cm, zagęszczonej do wskaźnika zagęszczenia min.  $I_s = 1,00$  wg próby Proctora. Pozostałe studzienki o średnicy  $\phi$  1,00 m należy ustawić na podłożu z „chudego” betonu, wykonanej na podsypce piaskowej o grubości warstwy min. 10 cm. Beton podłoża studzienek min. klasy C-8/10 – o grubości min. 15 cm.

Część dolną studzienki na wysokości wejścia kanałów należy wykonać z elementów prefabrykowanych, tj. z kręgów żelbetowych z płytą denną z betonu min. klasy C-35/45, o wodoszczelności W-8, nasiąkliwości poniżej 5% i mrozoodporności F150, z osadzonym w czasie produkcji studni pierścieniem uszczelniającym. W przypadku wpięcia do studzienki rury PE-HD stosuje się przejścia szczelne do rur PE-HD (tuleje), zaś w przypadku rury PVC należy zastosować przejście szczelne do rur PVC. Rekomenduje się zastosowanie przejść szczelnych wbudowanych na etapie produkcji studzienki.

Część górną studzienki także wykonana z elementów prefabrykowanych – z kręgów żelbetowych z betonu klasy C-35/45, o wodoszczelności W-8, nasiąkliwości poniżej 5% i mrozoodporności F150, o średnicach odpowiednio  $\phi$  1,20 m i  $\phi$  1,00 m, zgodnie z normą PN-EN 1917. Kręgi łączyć poprzez zastosowanie uszczelki gumowej lub elastomerowej.

Zwieńczenie zarówno studzienki o średnicy  $\phi$  1,20 m, jak i studzienek o średnicy  $\phi$  1,00 m – z uwagi na niewielkie zagłębienie kanałów – stanowi płyta pokrywowa o grubości 20 cm oraz o średnicy odpowiednio:  $\phi$  1200/625 mm i  $\phi$  1000/625 mm. Zwieńczenia studni należy łączyć na uszczelkę gumową lub elastomerową.

Włazy kanałowe z żeliwa szarego, klasy D 400 – typu ciężkiego w pasie drogowym, a na pozostałym odcinku – klasy C250, zabezpieczone przed obrotem, z uszczelką gumową, lecz bez otworów wentylacyjnych i bez osadnika, o średnicy  $\phi$  600 mm, posiadające certyfikat zgodności z normami PN-EN 124-1 -2. Regulację wysokości osadzenia wjazdów w granicach 0 ÷ 30 cm należy przeprowadzić przez zastosowanie pierścieni wyrównawczych o maksymalnej wysokości 10 cm każdy. Stopnie zjazdowe żeliwne, powlekane, osadzone w odległościach pionowych co 25 cm, fabrycznie wbudowane w kręgi.

Zewnętrzne powierzchnie studni należy zabezpieczyć powłoką z masy bitumicznej nie zawierającej substancji ropopochodnych, w ilości min. 3 kg/m<sup>2</sup> izolowanej powierzchni.

Studzienki, jeśli nie są realizowane na podstawie Polskich Norm, muszą posiadać aktualną aprobatę techniczną IBDiM.

Rzędne połączeń studni rewizyjnych na kanale deszczowym i schematy studzienek kanalizacyjnych zostały przedstawione w dokumentacji projektowej.

#### **2.4. Studzienka kanalizacyjna – komora**

Na kanale deszczowym krytym, po zachodniej stronie istniejącej drogi dojazdowej, na wysokości działki nr ewid. 776/3, przewidziano wykonanie prostokątnej studzienki kanalizacyjnej – tj. komory żelbetowej, o wymiarach wewnętrznych  $1,50 \times 1,70$  m. Komora oznaczona jako **D4** służyć będzie do przejścia wód opadowych z istniejących rowów.

Komorę, o wymiarach wewnętrznych  $1,50 \times 1,70$  m (zew.  $198 \times 218$  cm i grubości ścianki 24 cm należy wykonać z bloczków betonowych o wymiarach  $24 \times 24 \times 12$  cm. Projektowaną komorę wyposażać w właz średnicy  $\phi$  600 mm, klasy D 400 – typ ciężki wraz z uszczelką gumową, lecz bez otworów wentylacyjnych i bez osadnika, posiadający certyfikat zgodności z normą PN-EN 124-2, wydany przez niezależną jednostkę certyfikującą. Regulację wysokości osadzenia włazu w granicy od 0 do 30 cm przeprowadzić poprzez zastosowanie pierścieni wyrównawczych. Właz należy przymocować kotwami do płyty pokrywowej. W czasie wykonywania komory należy osadzić stopnie żłazowe stalowe o średnicy  $\phi$  25 mm (lub  $\phi$  30 mm) z izolacją antykorozyjną (farba chlorokauczukowa), osadzone w odległościach pionowych co 25 cm.

W miejscu przejścia przewodów kanalizacji deszczowej przez ściany komory należy zastosować kołnierze kotwiące z PE oraz gumowe kołnierze doszczelniające.

Z uwagi na lokalizację komory – wykonać izolację przeciwwilgociową poprzez dwukrotne pomalowanie jej zewnętrznej powierzchni masą bitumiczną niezawierającą substancji ropopochodnych, w ilości min.  $3 \text{ kg/m}^2$  izolowanej powierzchni.

#### **2.5. Osadnik**

W celu separacji zawiesin z wód deszczowych oraz roztopowych, odprowadzanych z terenu przynależnej zlewni, na wyliczoną ilość wód opadowych dobrano osadnik „OS”.

Zakłada się zastosowanie osadnika prostokątnego (alternatywnie owalnego, albo innego, równoważnego) o następujących danych technicznych:

- pojemność czynna osadnika min.: –  $25,0 \text{ m}^3$ ;
- max parametry zewnętrzne  $L \times B$ : –  $5,66 \times 2,36$  m;
- wysokość całkowita: – 2,85 m;
- średnica króćca wlotu i wylotu: – 600 mm;

Osadnik stanowi żelbetowy zbiornik prefabrykowany o przekroju prostokątnym (alternatywnie owalnym), przykryty płytą żelbetową o obciążeniu 400 kN, z zastosowaniem dwóch włazów żeliwnych o średnicy  $\phi$  600 mm klasy D400, wraz z uszczelką gumową, z otworami wentylacyjnymi, bez osadnika, z zabezpieczeniem przed kradzieżą, osadzonymi na płycie pokrywowej. Wyposażenie wewnętrzne ze stali nierdzewnej. Ponadto, na wlocie do osadnika należy zamontować deflektor stalowy, zgodnie z wymogami dostawcy osadnika.

Dodatkowo zbiornik należy wyposażać w drabinkę ze stali nierdzewnej i adaptory zapewniające przejście rury PE-HD na rury PVC. Doprowadzenie i odprowadzenie ścieków kanałem o średnicy DN 600 mm. Osadnik należy posadzić na płycie żelbetowej grubości 30 cm, wykonanej z betonu min. klasy C30/37 oraz stali klasy A-III (#).

Usytuowanie osadnika, ogólną budowę osadnika oraz szczegóły konstrukcyjne płyty fundamentowej pod osadnik pokazano w dokumentacji projektowej.

## **2.6. Separator zanieczyszczeń**

W celu redukcji zanieczyszczeń do wymaganych parametrów, na wyliczoną ilość wód opadowych, dobrano separator koalescencyjny z by-pass'em, oznaczony jako „SE”, o podstawowych parametrach pracy:

- maksymalny przepływ hydrauliczny: – 200 l/s;
- średnica zewnętrzna: – 2300 mm;
- średnica króćca wlotu i wylotu: – 400 mm;

Korpus separatora składa się:

- z walcowanego, monolitycznego zbiornika żelbetonowego, na bazie betonu C35/45, wewnątrz którego znajduje się filtr koalescencyjny;
- wewnętrznego obejścia burzowego (by-pass'u);
- automatycznego zamknięcia odpływu;
- płyty pokrywowej o obciążeniu 400 kN, z dwoma włączami o średnicy  $\phi$  800 mm z żeliwa szarego klasy D400 – typ ciężki, wypełnionego betonem, z uszczelką gumową, z otworami wentylacyjnymi, lecz bez osadnika, z zabezpieczeniem przed kradzieżą;
- wyposażenie wewnętrzne ze stali nierdzewnej;
- króćce wlot / wylot z PE;

Separator należy posadowić na płycie żelbetowej o grubości 30 cm wykonanej z betonu C30/37 oraz stali klasy A-I ( $\phi$ ) i A-III (#).

Sposób i miejsce usytuowania separatora, ogólną budowę separatora oraz szczegóły konstrukcyjne płyty fundamentowej pod separator pokazano w dokumentacji projektowej.

## **2.7. Płyty fundamentowe do posadowienia urządzeń OWD**

Osadnik „OS” należy posadowić na żelbetowej prostokątnej płycie fundamentowej, wg poniższej konstrukcji:

- płyta fundamentowa o wymiarach:  $6,10 \times 2,90 \times 0,25$  m – wykonana z betonu min. klasy C30/37 oraz stali zbrojeniowej klasy A-IIIN, gat.B500SP;
  - podsypka piaskowa o grubości min. 20 cm;
- zgodnie z rys. nr 4.1 wg dokumentacji projektowej.

Separator koalescencyjny „SE” z by-pass'em należy posadowić na żelbetowej okrągłej płycie fundamentowej, wg poniższej konstrukcji:

- płyta fundamentowa o średnicy 3,00 m i grubości 0,30 m – wykonana z betonu min. klasy C30/37 oraz stali zbrojeniowej klasy A-IIIN, gat.B500SP;
  - podsypka piaskowa o grubości min. 20 cm;
- zgodnie z rys. nr 4.2 wg dokumentacji projektowej.

## **2.8. Nawierzchnia z kostki betonowej jako dojazd do OWD**

Dojazd do projektowanej oczyszczalni wód deszczowych będzie się odbywał istniejącym wjazdem na posesję nr 80.

Nawierzchnię dojazdu do OWD na terenie działki nr ewid. 1649 zaprojektowano o szerokości 3,80 m i długości  $L = 57,0$  mb – o łącznej powierzchni około 216,0 m<sup>2</sup> – z kostki betonowej (w kolorze szarym).

Konstrukcja nawierzchni dojazdu do OWD przedstawia się następująco:

- nawierzchnia z kostki brukowej betonowej – gr. 8 cm
- podsypka cementowo-piaskowa (w proporcji 1:4) – gr. 5 cm
- podbudowa z kruszywa łamanego o frakcji 0/31,5 mm, stabilizowanego mechanicznie, zagęszczona do wskaźnika zagęszczenia min.  $I_s = 1,00$  – gr. 25 cm
- warstwa piasku stabilizowanego cementem ( $R_m = 2,50$  MPa) – gr. 15 cm

Nawierzchnię należy ograniczyć obrzeżem betonowym o wymiarach 8×30×100 cm na ławie betonowej z oporem, wykonanej z betonu klasy min.C12/15, o łącznej długości  $L = 118,0$  m. Na końcu dojazdu do OWD obrzeże należy zlicować z kostką.

## **2.9. Kanał otwarty – rów**

### **2.9.1. Kanał otwarty – rów w pasie drogowym drogi gminnej**

Materiałami stosowanymi przy robotach związanych z umocnieniem rowu w pasie drogowym drogi gminnej według zasad niniejszej specyfikacji technicznej są:

- betonowe korytka ściekowe typu trapezowego o wymiarach 54/35×50×40 cm;
- podsypka cementowo-piaskowa (w proporcji 1:4);
- humus;
- nasiona traw;
- nawozy mineralne.

### **2.9.2. Kanał otwarty – rów w działkach prywatnych**

Materiałami stosowanymi przy robotach związanych z umocnieniem kanału otwartego – rowu w działkach prywatnych (dno oraz skarpy rowu) według zasad niniejszej specyfikacji technicznej są:

- betonowe płyty ażurowe o wymiarach  $60 \times 40 \times 8$  cm;
- geowłóknina o gramaturze min. 200 g/m<sup>2</sup>;
- podsypka cementowo-piaskowa (w proporcji 1:4);
- ewentualnie paliki drewniane o średnicy  $\phi 6 \div 7$  cm i długości  $60 \div 70$  cm, w ilości 1 – 2 paliki na jedną płytę ażurową (w przypadku stromych skarp);
- grys o frakcji 4/16 mm (w celu wypełnienia otworów płyt ażurowych);
- humus;
- nasiona traw;
- nawozy mineralne.

### **2.9.3. Geowłóknina**

Geowłóknina powinna być wykonana z polipropylenu, jako igłowana, nietkana (non wovens), aby materiał posiadał właściwości dyfuzyjne, pozwalające na swobodny przepływ wody. Właściwości materiału powinny pozostawać niezmiennymi w stanie suchym, jak i wilgotnym oraz zapewniać wieloletnią żywotność, w tym odporność na agresywne środowiska chemiczne, gnienie i grzyby.

Należy zastosować geowłókninę o gramaturze co najmniej 200 g/m<sup>2</sup>.

Wykonawca powinien od swojego dostawcy wymagać, aby na każdym opakowaniu dostarczonej rolki geosyntetyku była umieszczona etykieta, która będzie zawierała minimum następujące dane:

- typ wyrobu oraz nazwę, adres producenta i datę produkcji;
- parametry zaopatrzeniowe;
- informację, iż wyrób posiada certyfikat CE dopuszczający do stosowania na terenie Unii Europejskiej.

### **2.9.4. Paliki drewniane**

Należy stosować paliki z drewna iglastego (najlepiej sosnowe) lub z drewna liściastego, mało- lub średniowymiarowego, w postaci wałka, zaostrome na jednym końcu.

### **2.9.5. Humus**

Do humusowania terenów zielonych należy użyć wcześniej zdjętych i odwiezionych na odkład warstw humusu (tj. ziemi urodzajnej z darnią), składowanych, a następnie przewiezionych do miejsca docelowego wbudowania.

Humus nie powinien zawierać kamieni oraz innych zanieczyszczeń. Humus należy rozścielić, na całej powierzchni odtwarzanych terenów zielonych, w obrębie pasa robót – tworząc warstwę o grubości min. 5 cm.

#### **2.9.6. Nasiona traw**

Do obsiania terenów zielonych (zieleń niska) należy użyć uniwersalnej mieszanki traw o gwarantowanej jakości, w ilości min. 30 g na 1 m<sup>2</sup> powierzchni do obsiania.

Wybór gatunków traw należy dostosować do rodzaju gleby i stopnia jej zawilgocenia. Zaleca się stosowanie mieszanek traw o drobnym, gęstym ukorzenieniu, spełniających wymagania normy branżowej BN-R-65023.

#### **2.9.7. Nawozy mineralne**

Nawozy mineralne (do użycia po wysianiu mieszanki traw) powinny być dostarczone w oryginalnym opakowaniu, z podanym składem chemicznym (zawartość azotu, fosforu i potasu). Nawozy bezwzględnie należy zabezpieczyć przed zawilgoceniem i zbrzyleniem w czasie transportu oraz przechowywania.

#### **2.10. Wylot do kanału otwartego – rowu**

Na kanale deszczowym  $\phi$  600 mm doprowadzającym wody do rowu, zaprojektowano wylot jako obiekt indywidualny, w konstrukcji żelbetowej, z betonu klasy min. C20/25. Alternatywnie dopuszcza się zastosowanie prefabrykowanego wylotu wg KPED 02.16.

Zadaniem wylotu kolektora, przez zastosowaną nieckę, jest stłumienie energii wód wypływających z kanału oraz odprowadzenie ich do kanału otwartego – rowu.

Wylot kanału należy zabezpieczyć kratą (w formie prostokąta) z prętów stalowych o średnicy  $\phi$  10 mm, zamocowaną pionowo. Kratę należy zamontować do ścianki czołowej za pomocą dwóch kotew zawieszowych z prętów stalowych o średnicy  $\phi$  10 mm.

#### **2.11. Wloty do kanału**

Na istniejących rowach, w celu przejścia wód opadowych, zaprojektowano wloty oznaczone jako „WL1” ÷ „WL3”, w formie ścianek czołowych, wykonanych z blozków betonowych. W ściankach czołowych należy osadzić przejścia szczelne do rur PE-HD.

Wloty do kanału oznaczone jako „WL1” i „WL3” należy zabezpieczyć kratą z dwóch prętów stalowych o średnicy  $\phi$  20 mm oraz przyspawanych prętów stalowych o średnicy  $\phi$  10 mm (w formie trapezu), zamocowaną pod kątem 30°. Kratę zamontować do ścianki czołowej za pomocą kotew zawiasowych wykonanych z prętów stalowych o średnicy  $\phi$  20 mm. Natomiast wlot do kanału oznaczony jako „WL2” należy zabezpieczyć kratą z dwóch prętów stalowych o średnicy  $\phi$  12 mm oraz przyspawanych prętów stalowych o średnicy  $\phi$  6 mm (także w formie trapezu), zamocowaną pod kątem 30°. Kratę zamontować do ścianki czołowej przy użyciu kotwy zawiasowej z prętów stalowych o średnicy  $\phi$  8 mm.

Miejsca usytuowania ścianek czołowych, rzędne dna wlotów i szczegóły rozwiązań technologicznych zostały przedstawione w dokumentacji projektowej.

#### **2.12. Przepusty**

W ciągu projektowanego kanału otwartego – rowu R2, biegnącego z poprzek działek o numerach ewid. 1101/2, 1102, 1104 i 1106 – w celu zapewnienia przejazdu właścicielom tych działek przez rów – przewidziano montaż przepustów drogowych, wykonanych z rur PE-HD (4 szt.), natomiast w ciągu projektowanego rowu R2, biegnącego z poprzek działki nr ewid. 1108 – z uwagi na jego małą głębokość ( $h = 0,4$  m), przewidziano montaż przepustu skrzynkowego (1 szt.), o wymiarach wewnętrznych co najmniej:  $1,00 \times 0,26$  m. Wszystkie przepusty zaprojektowano o długości 6,0 mb.



Rury użyte do wykonania przepustów kołowych winny spełniać wymagania podane w pkt. 2.2.1. niniejszej specyfikacji technicznej. Rury należy posadowić na fundamencie z pospółki – warstwa grubości min. 30 cm. Na wlocie i wylocie każdego przepustu rurowego należy wykonać ściankę czołową, w konstrukcji monolitycznej, z betonu klasy C25/30. Alternatywnie dopuszcza się montaż gotowych prefabrykowanych ścianek czołowych.

### **2.13. Oznakowanie kanalizacji**

Studzienki kanalizacyjne należy oznakować tabliczkami z literą „K”, z pomiarami do punktów stałych. Tablice te, zgodne z normą PN-86/B-09700, winny być umocowane na pobliskich budynkach, ogrodzeniu trwałym lub na słupach betonowych o wymiarach:  $14 \times 14$  cm i długości 2,5 m, których wierzchołek słupków betonowych należy pomalować pasem o szerokości około  $15 \div 20$  cm w kolorze zielonym.

### **2.14. Kruszywo na podsypkę**

Kanały należy posadowić na podsypce piaskowej o uziarnieniu maksymalnie 2 mm, o kącie podparcia  $90^\circ$ , o grubości 20 cm – dla kanałów w zakresie średnic  $\phi$  200 – 400 mm oraz o grubości 30 cm – dla kanałów o średnicy  $\phi$  600 mm, ze spadkiem zgodnym z profilem w Dokumentacji Projektowej.

Materiał użyty na podsypkę winien odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 13043.

Strefa posadowienia rury musi być zagęszczona co najmniej do wartości wskaźnika zagęszczenia gruntu  $I_s = 1,00$  wg próby Proctora (oznaczonego wg normy BN-77/8931-12).

### **2.15. Kruszywo na obsypkę i zasypkę**

Do obsypki i zasypki należy stosować piasek średnio- lub gruboziarnisty, w 100% z dowozu.

Materiał użyty do wykonania obsypki i zasypki winien odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 13043.

### **2.16. Beton**

Beton hydrotechniczny powinien odpowiadać wymaganiom stosownych norm BN-62/6738-07 oraz PN-EN 206-1.

Klasa betonu – w zależności do czego jest on przeznaczony – winna odpowiadać wymaganiom podanym w Dokumentacji Projektowej i w niniejszej Specyfikacji lub być zgodna ze wskazaniami Inspektora Nadzoru. Składnikami betonu są: cement, kruszywo, woda i domieszki.

#### **2.16.1. Cement**

Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim klasy 32,5 lub cementem hutniczym i powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 197-1. Transport oraz przechowywanie cementu winny być zgodne z ustaleniami normy BN-88/6731-08.

#### **2.16.2. Kruszywo do betonu**

Kruszywo do użycie betonu (tj. piasek, żwir, grys, mieszanka z kruszywa naturalnego sortowanego i kruszywo łamane) winno spełniać wymagania normy PN-EN 12620+A1.

W przypadku stosowania mieszanki kruszyw, zaleca się udział kruszywa łamanego w ilości co najmniej 35%.

#### **2.16.3. Woda**

Woda winna być „odmiany 1” i spełniać wymagania normy PN-EN 1008, natomiast bez badań laboratoryjnych można stosować jedynie wodę pitną.

### **2.17. Zaprawa cementowa**

Zaprawa cementowa powinna odpowiadać wymaganiom norm PN-B-14501 oraz PN-EN 998-2. Piasek do zaprawy winien być gatunku „1” wg normy PN-B-12620, natomiast do wypełniania spoin przez zamulenie – winien to być piasek gatunku „1”, lecz o zawartości pyłów mineralnych w granicach od 3 do 8 %.

### **2.18. Materiały do wykonania zabezpieczenia istniejących drzew**

Materiałami stosowanymi do wykonania zabezpieczenia drzew:

- deski;
- słupki drewniane;
- maty z juty lub maty słomiane,
- drut;
- taśma stalowa;

### **2.19. Rodzaje materiałów do odwodnienia wykopów**

Podstawowe elementy odwodnienia to:

- warstwa drenażowa o grubości 30 cm złożona, z mieszaniny żwiru (65%) i piasku (35%);
- perforowane sączki drenarskie z PVC o średnicy  $\phi$  110 cm;
- studzienki zbiorcze i osadnikowe z kręgów betonowych o średnicy  $\phi$  0,80 m;
- rurociąg tymczasowy np. z rur PVC o średnicy  $\phi$  160 mm;
- pompy spalinowe, dwuprzepływowe o wydajności 20 – 30 m<sup>3</sup>/h;
- igłofiltr o średnicy  $\phi$  52 mm, o długości igieł  $L = 4,0$  m – przy odwodnieniu wykopu pod zarówno pod osadnik, jak i separator;
- rurociąg tymczasowy z rur stalowych o średnicy  $\phi$  150 mm;
- agregat pompowy o wydajności 54 m<sup>3</sup>/h, np. typu APM 80/250-R (lub równoważny);

### **2.20. Materiały do odtworzenia istniejących nawierzchni**

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu nawierzchni wg zasad niniejszej ST są:

#### **2.20.1. Nawierzchnia bitumiczna**

- 4 cm warstwa ścieralna z betonu asfaltowego AC 8S 70/50;
- 6 cm warstwa wiążąca z betonu asfaltowego AC12W 70/50;
- geosiatka, jako zabezpieczenie przed wykruszaniem się i przed spękaniami;
- 30 cm podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie o granulacji 0/63 mm;
- 20 cm warstwa gruntu stabilizowanego cementem ( $R_m = 2,5$  MPa);

Do odtworzenia nawierzchni drogi gminnej oraz wjazdu na posesję (działka 776/7) należy stosować asfalt betonowy z mieszanki mineralno-bitumicznej AC8S i AC16W z lepiszczem asfaltowym 50/70, spełniający wymogi podane w WT-2 część I „Wymagania techniczne. Mieszanki mineralno-asfaltowe” z 2014 r. oraz w WT-2 część II „Wymagania techniczne. Wykonywanie warstw nawierzchni asfaltowych” z 2016 r. – dla ruchu KR 1-2 oraz według norm PN-EN-12591 i PN-EN 13108-1 dla ruchu KR2;

Kruszywo mineralne przeznaczone na podbudowę wykonywaną metodą stabilizacji mechanicznej, winny spełniać wymagania podane w WT-1 „Wymagania techniczne. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych” z 2014 r. oraz wymogi określone w normach: PN-EN 12591 i PN-EN 13108-1 dla ruchu KR 1-2. Wymiar największego ziarna kruszywa nie może przekraczać 2/3 grubości warstwy układanej jednorazowo. Ponadto kruszywo winno być jednorodne, bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszki gliny.

Lepiszczce powinno spełniać wymagania podane w WT-3 „Wymagania techniczne. Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych” oraz wymogi określone w normach: PN-EN 12597, PN-EN 13924-2 i PN-EN 14023.

Zastosowana mieszanka mineralno-bitumiczna winna posiadać certyfikat zgodności oraz deklarację właściwości użytkowych, a jej receptura winna zostać zatwierdzona przez inspektora nadzoru.

### **2.20.2. Geosiatka**

Do likwidacji spękań mają zastosowanie geosyntetyki w postaci siatki przeplatanej włóknem szklanym, zaimpregnowanej bitumem, aby była odporna na wysoką temperaturę. Funkcja siatek polega na stworzeniu membrany (siatka i asfalt), która przejmuje naprężenia skoncentrowane w obrębie pęknięcia w niższej warstwie. Membrana odkształcając się, w czasie pełzania rozkłada naprężenia na większej powierzchni, co w efekcie powinno uniemożliwić lub opóźnić propagację pęknięcia do warstwy ścieralnej. Siatka oprócz wyżej opisanej funkcji dodatkowo częściowo przejmuje naprężenia rozciągające i redukuje ich wielkość wskutek pełzania materiału siatki.

Geosiatkę należy rozłożyć na podbudowie na całej odtwarzanej nawierzchni drogi gminnej.

Geosiatka stosowana do likwidacji spękań według niniejszej specyfikacji technicznej powinna spełniać następujące wymagania:

- wytrzymałość na rozciąganie:  $\geq 150$  kN/m;
- wydłużenie przy zerwaniu:  $\leq 3\%$ ;
- odporność na temperaturę:  $\geq 180$  °C.

Zastosowany geosyntetyk winien posiadać aktualną aprobatę techniczną Instytutu Badawczego Dróg i Mostów w Warszawie lub świadectwo dopuszczenia.

Geosiatka może być składowana na placu budowy pod warunkiem, że jest nawinięta na tuleję lub rurę w wodoszczelnej nieuszkodzonej folii, którą zaleca się zdejmować przed momentem wbudowania.

Do przyklejenia geosiatki należy zastosować np. kationową emulsję asfaltową modyfikowaną polimerem, szybkorozpadową (zgodną z normą PN-EN 13808), dedykowaną do tego typu robót.

### **2.20.3. Nawierzchnia z kruszywa łamanego**

Materiałem do wykonania nawierzchni pobocza oraz części wjazdu (działka 776/7) z kruszyw stabilizowanych mechanicznie (nawierzchnia tłuczniowa wjazdu oraz pobocza, a także podbudowa pod warstwy konstrukcyjne) powinno być kruszywo łamane, uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego lub kamieni narzutowych oraz otoczków.

Kruszywo powinno być jednorodne, bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszki gliny. Do wykonania nawierzchni (zarówno warstwy dolnej, jak i warstwy górnej) przewidziano użycie kruszywa łamanego o granulacji 0/63 mm i 0/31,5 mm.

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu nawierzchni z kruszywa łamanego, według normy PN-S-96023, są:

- tłuczeń: 31,5 – 63 mm, który powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 13043;
- kliniec: 4 – 31,5 mm, który powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 13043;
- kruszywo drobne granulowane: 0,075 – 4 mm (spoiwo), które powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 13043;
- woda, która powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1008.

Szczegółowe wymagania dla tłucznia oraz klinca były przedstawione w normie PN-B-11112, lecz norma ta została zastąpiona normą PN-EN 13043 „Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu”.

Zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 13043, określono w niej wymagania jakie winny spełniać kruszywa grube i drobne oraz kruszywa wypełniające. Wszystkie kruszywa nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach normy zostaną odrzucone.

Jeśli kruszywa, nie spełniające wymagań zostaną jednak wbudowane, to na polecenie inspektora nadzoru, wykonawca robót wymieni je na właściwe, na własny koszt.

#### **2.20.4. Nawierzchnia z kostki betonowej**

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu chodnika, wjazdu na posesję nr 80 – z kostki betonowej, są:

- kostka betonowa wibroprasowana o grubości 8 cm (w 70% z odzysku), z betonu min. klasy C30/37, który powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 206-1. Należy zachować kolorystykę odtwarzanej nawierzchni;
- cement portlandzki (np. klasy 32,5) na podsypkę, który powinien spełniać wymagania normy PN-EN 197-1;
- piasek na podsypkę, o uziarnieniu do 2 mm, który powinien odpowiadać wymaganiom norm PN-EN 13242 i PN-EN 13043;
- podbudowa z kruszywa łamanego o granulacji 0/31,5 mm – warstwa o grubości 15 cm, które powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 13043;

#### **2.20.5. Krawężniki betonowe**

Do wykonania odtworzenia krawężników należy wykorzystać krawężniki drogowe proste, pozyskane z wcześniejszej rozbiórki, zakwalifikowane do ponownego wbudowania. Przyjęto 70% krawężników z odzysku.

Materiałami służącymi do obramowania chodnika wzdłuż istniejącej drogi, są:

- krawężniki betonowe wibroprasowane o wymiarach 15×30×100 cm, z betonu min. klasy C25/30, spełniające wymagania normy PN-EN 1340. Powierzchnie krawężników winny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy lub zatartej, zaś krawędzie elementów powinny być równe i proste;
- zaprawa cementowa do wypełnienia spoin między krawężnikami, która powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 998-2;
- cement portlandzki (np. klasy 32,5) na podsypkę, zgodny z normą PN-EN 197-1;
- piasek na podsypkę, o uziarnieniu do 2 mm, który powinien odpowiadać wymaganiom norm PN-EN 13242 i PN-EN 13043;

#### **2.20.6. Obrzeża betonowe**

Do wykonania odtworzenia obrzeży nawierzchni wjazdu i chodnika z kostki należy wykorzystać obrzeża pozyskane z wcześniejszej rozbiórki, zakwalifikowane do ponownego wbudowania. Przyjęto 70% obrzeży z odzysku.

Materiałami służącymi do obramowania chodnika od strony posesji – są:

- obrzeża betonowe wibroprasowane o wymiarach 8×30×100 cm, z betonu min. klasy C25/30, spełniające wymagania normy PN-EN 13369. Powierzchnie obrzeży betonowych powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy lub zatartej. Krawędzie elementów powinny być równe i proste;
- zaprawa cementowa do wypełnienia spoin pomiędzy obrzeżami, która winna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 998-2;
- cement portlandzki (np. klasy 32,5) na podsypkę, zgodny z normą PN-EN 197-1;
- piasek na podsypkę, o uziarnieniu do 2 mm, który powinien odpowiadać wymaganiom norm PN-EN 13242 i PN-EN 13043;

#### **2.20.7. Ława betonowa**

Ławy betonowe pod prefabrykowane krawężniki i obrzeża należy wykonać z betonu min. klasy C20/25, wg normy PN-EN 206-1.

Receptura betonu na wykonanie ławy betonowej winna zostać zatwierdzona przez inspektora nadzoru.

#### **2.20.8. Korytka odwodnieniowe**

Materiałami zastosowanymi przy wykonaniu umocnienia istniejącego rowu, są:

- ściekowe korytka typu trapezowego, wibroprasowane, o wymiarach 54/35×50×40 cm, z betonu min. klasy C25/30 (na odcinku między istn. przepustem „Pi” a projektowanym wlotem „WL3”), spełniające wymagania normy PN-EN 13369;
- zaprawa cementowa do wypełnienia spoin między korytkami, która winna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 998-2;
- piasek na podsypkę, o uziarnieniu do 2 mm, warstwa o grubości min. 10 cm, który winien odpowiadać wymaganiom norm PN-EN 13242 i PN-EN 13043;

#### **2.21. Tabliczki do oznakowania**

Studzienki kanalizacyjne należy oznakować tabliczkami z literą „K” z domiarami do punktów stałych. Tablice te, zgodne z normą PN-86/B-09700 winny być umocowane na pobliskich budynkach, ogrodzeniu trwałym lub na słupach betonowych o wymiarach 0,14×0,14 m i długości 2,5 m. W przypadku montażu na słupkach, ich wierzchołek należy pomalować pasem szerokości około 15 ÷ 20 cm w kolorze zielonym.

#### **2.22. Skrzyżowanie z uzbrojeniem**

Krzyżujące się uzbrojenie napotkane w czasie wykonawstwa należy zabezpieczyć przez podwieszenie go do bali drewnianych za pomocą obejm z drutu stalowego  $\phi 6 \div 8$  mm, a po ułożeniu kanałów deszczowych dokładnie podbić piaskiem. W miejscu skrzyżowania grunt zastabilizować szczególnie starannie, żeby zapobiec późniejszemu osiadaniu.

Skrzyżowanie projektowanego kanału deszczowego z kablem telekomunikacyjnym należy zabezpieczyć dwudzielną rurą osłonową do kabli o długości  $L = 4,0$  m.

**UWAGA:** Wszystkie zakupione przez wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, winny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Inne materiały winny zostać wyposażone w takie dokumenty na życzenie inspektora nadzoru.

#### **2.23. Składowanie materiałów**

##### **2.23.1. Rury kanałowe**

Rury można składować na otwartej przestrzeni, układając je w pozycji leżącej jedno- lub wielowarstwowo. Powierzchnia składowania winna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód opadowych. Składowane rury powinny być zabezpieczone przed szkodliwymi działaniami promieni słonecznych, temperatura nie wyższa niż 40°C i opadami atmosferycznymi.

Dłuższe składowanie rur powinno odbywać się w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych.

Wszystkie elementy przewodów należy chronić przed uszkodzeniami oraz składować tak, by nie ulegały zanieczyszczeniom oraz nie były narażone na deformacje. Luźne przemy z rur należy zabezpieczyć. Zabezpieczenie przed rozsuwaniem się dolnej warstwy rur można dokonać za pomocą kołków i klinów drewnianych. Pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładach drewnianych. Należy unikać pryzm o wysokości przekraczającej 2 m. Rury chronić przed silnymi uderzeniami, szczególnie przy niskich temperaturach bliskich zeru.

Wykonawca jest zobowiązany układać rury według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność i umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur. Rury o różnych średnicach i grubościach powinny być składowane osobno, a gdy nie jest to możliwe, rury o grubszej ścianie winny znajdować się na spodzie. Zabezpieczenia przed rozsuwaniem się dolnej warstwy rur można dokonać za pomocą kołków i klinów drewnianych.

Pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładach drewnianych.

#### **2.23.2. Kręgi, płyty pokrywowe, pierścienie odciążające**

Kręgi, płyty pokrywowe i pierścienie odciążające można składować na powierzchni nieutwardzonej pod warunkiem, że nacisk pojedynczych kręgów, płyt pokrywowych czy pierścieni odciążających, przekazywany na grunt, nie przekracza 0,50 MPa.

Przy składowaniu wyrobów w pozycji wbudowania wysokość ich składowania nie powinna przekraczać 1,80 m.

Składowanie powinno umożliwiać dostęp do poszczególnych stosów wyrobów lub pojedynczych elementów.

#### **2.23.3. Włazy kanałowe**

Włazy kanałowe i stopnie winny być składowane z dala od substancji działających korodująco. Włazy powinny być posegregowane według klas.

Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i odwodniona.

#### **2.23.4. Kruszywo**

Składowanie kruszywa winno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i wmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami. Na składowiskach winny być wyznaczone drogi o parametrach zapewniających swobodny przejazd ładowarek i środków transportu.

Kruszywo należy składować oddzielnie wg frakcji i w zasiekach uniemożliwiających wymieszanie się sąsiednich pryzm. Zaleca się by frakcje drobne (o frakcji poniżej 4 mm), były chronione przed opadami – plandekami lub poprzez wykonanie nad nimi zadaszenia.

Podłoże składowiska musi być równe, utwardzone i dobrze odwodnione, tak aby nie dopuścić do zanieczyszczenia kruszywa w trakcie składowania.

Składowanie kruszywa należy zlokalizować jak najbliżej wykonywanego kanału, lecz poza wyznaczonym pasem jezdnym.

#### **2.23.5. Mieszanka mineralno-bitumiczna**

Składowanie mieszanki mineralno-bitumicznej powinno się odbywać w zbiornikach, wykluczających zanieczyszczenie asfaltu i wyposażonych w system grzewczy pośredni (bez kontaktu asfaltu z przewodami grzewczymi).

Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie oraz winien posiadać automatyczny system grzewczy z tolerancją  $\pm 5^{\circ}\text{C}$  i układ cyrkulacji asfaltu.

Warunki przechowywania mieszanki mineralno-bitumicznej nie mogą powodować utraty jej cech i obniżenia jej jakości.

#### **2.23.6. Lepiszcze**

Lepiszcze asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostatowania zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ .

Czas składowania emulsji asfaltowej nie powinien przekraczać 3 m-cy od daty jej wyprodukowania a temperatura przechowywania nie powinna być niższa niż  $+3^{\circ}\text{C}$ .

Warunki przechowywania nie mogą powodować utraty cech lepiszcza i obniżenia jego jakości. Lepiszcze przechowywać w zbiornikach zabezpieczonych przed dostępem wody i zanieczyszczeniem.

### **2.23.7. Płyty ażurowe**

Płyty ażurowe z betonu wibroprasowanego powinny być poukładane w pozycji jak przy transporcie, tj. na otwartej przestrzeni oraz na wyrównanym i odwodnionym podłożu. Płyty należy układać oddzielnie, przy użyciu podkładek i przekładek oraz układać je w pionie, jedna nad drugą.

### **2.23.8. Kostka betonowa**

Kostka betonowa z betonu wibroprasowanego powinna być poukładana w pozycji jak przy transporcie, tj. na otwartej przestrzeni, na wyrównanym i odwodnionym podłożu.

Kostki poszczególnych typów, klas lub gatunków należy układać oddzielnie, przy użyciu podkładek i przekładek oraz układać je w pionie, jedna nad drugą.

### **2.23.9. Krawężniki i obrzeża betonowe**

Krawężniki oraz obrzeża betonowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych. Zarówno krawężniki, jak i obrzeża należy układać z zastosowaniem podkładek oraz przekładek drewnianych o wymiarach: grubość 2,5 cm i szerokość 5 cm, natomiast długość min. 5 cm większa niż długość krawężnika lub obrzeża.

### **2.23.10. Pozostałe**

Cement, materiały izolacyjne, kształtki, uszczelki i inne elementy, należy składować w suchym, zamkniętym magazynie.

## **3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN DO WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Wykonawca robót jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w specyfikacji technicznej lub w projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez inspektora nadzoru.

W przypadku braku ustaleń w takich dokumentach, sprzęt winien być uzgodniony i zaakceptowany przez inspektora nadzoru.

Sprzęt będący własnością wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót, ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Powinien on być zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy inspektorowi nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

### **3.2. System kanalizacji deszczowej**

Wykonawca przystępujący do wykonania kanalizacji deszczowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- koparek przedsiębiernych;
- koparek przedsiębiernych na gąsienicach;
- przewoźnego zespołu prądotwórczego;
- spycharek kołowych lub gąsienicowych;
- samochodów skrzyniowe z HDS-em;
- samochodów samowyladowczych;
- ciągników kołowych;

- przyczep samowyładowczych do ciągników;
- pojemników do betonu;
- wciągarek mechanicznych;
- sprzętu do ręcznego zagęszczania gruntu i zagęszczarek wibracyjnych;
- ubijaków spalinowych;
- beczkowsów;
- zestawu igłofiltrów;
- pomp do odwodnienia wykopów;
- wirujących spawarek elektrycznych;
- przewoźnych, spalinowych sprężarek powietrza;
- równiarki lub układarki kruszywa do rozkładania materiału; za zgodą inspektora nadzoru do rozkładania materiału można dopuścić użycie spycharki;
- urządzeń kontrolno-pomiarowych.

### **3.3. Nawierzchnia z betonu asfaltowego**

Do rozbiórki i odtworzenia nawierzchni tłuczniowej zaleca się stosować:

- wibromłoty;
- młoty pneumatyczne;
- szlifierek kątowych;
- przecinarki z diamentowymi tarczami tnącymi, o mocy co najmniej 10 kW;
- zrywarka lub frezarka (do frezowania asfaltu);
- mieszarki i sortowniki stacjonarne do wytwarzania mieszanki z kruszyw – lecz tylko w przypadku braku możliwości zakupu mieszanki bezpośrednio u producenta;
- rozkładarka do układania mieszanki mineralno-asfaltowej;
- skraparki;
- walce ogumione i stalowe wibracyjne do zagęszczania.

### **3.4. Nawierzchnia tłuczniowa**

Do rozbiórki i odtworzenia nawierzchni tłuczniowej zaleca się stosować:

- szpadle;
- spycharki kołowe lub gąsienicowe;
- zgarniarki;
- koparki jednoznaczyniowe do załadunku kruszywa;
- samochody skrzyniowe i samowyładowcze;
- ciągniki kołowe;
- przyczepy samowyładowcze do ciągników;
- równiarki lub układarki kruszywa do rozkładania materiału (za zgodą Inspektora Nadzoru do rozkładania materiału można dopuścić spycharki);
- walec statyczny, zwykły o nacisku jednostkowym co najmniej 30 kN/m,
- przewoźne zbiorniki do wody (beczkowsy) zaopatrzone w urządzenia do rozpryskiwania wody;

### **3.5. Nawierzchnia z kostki betonowej**

Rozbiórka i odtworzenie nawierzchni z kostki może odbywać się ręcznie (zwłaszcza na małych powierzchniach) lub mechanicznie – przy zastosowaniu:

- szpadla;
- układarek, składających się z wózka i chwytaka sterowanego hydraulicznie, służącego do przenoszenia z palety warstwy kostek na miejsce ich ułożenia;
- przycinarki;
- szlifierek z tarczą;
- szczotki do zmiatania piasku;



- zagęszczarki wibracyjne (płytkowe) z wykładziną elastomerową, chroniące kostki przed ścieraniem i wykruszaniem naroży;
- betoniarki do wytwarzania podsypki cementowo-piaskowej i zapraw.

Dopuszcza się stosowanie innego rodzaju sprzętu zaakceptowanego przez inspektora nadzoru. Maszyny oraz sprzęt dostarczone na budowę powinny być w pełni sprawne i dostosowane do technologii oraz warunków wykonywanych robót, a także do wymogów wynikających z racjonalnego ich wykorzystania na budowie.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia oraz narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót, zostaną zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do dalszych robót przez inspektora nadzoru.

## **4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Wykonawca robót obowiązany jest stosować środki transportu zgodnie z ogólnymi warunkami stosowania sprzętu.

Rury można przewozić w krytych lub otwartych środkach transportu, w pozycji poziomej, natomiast pozostałe materiały mogą być transportowane samochodami lub innymi środkami transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń oraz odkształceń przewożonych materiałów. Wszystkie wymienione materiały podczas transportu należy zabezpieczyć przed przemieszczeniem i uszkodzeniem. Materiały powinny być przewożone na budowę zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz przepisami BHP.

Rodzaj oraz ilość środków transportu powinno gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w zatwierdzonej dokumentacji projektowej i wskazaniach inspektora nadzoru.

Wykonawca robót powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochód dostawczy;
- samochód samowyładowczy;
- samochód skrzyniowy;
- ciągnik kołowy;
- przyczepa dłuźycowa do samochodu;
- przyczepa samowyładowcza do ciągnika;
- taczki;
- inne, w zależności od przyjętej technologii robót, w uzgodnieniu z inspektorem nadzoru.

Przewożone materiały powinny być rozmieszczone równomiernie i zabezpieczone przed przemieszczaniem się w czasie ruchu pojazdu.

### **4.2. Transport rur i kształtek**

Do transportu rur należy używać samochodów z równą i płaską podłogą skrzyni ładunkowej lub samochodów specjalistycznych. Podłoga musi być wolna od gwoździ i innych wypukłości. Ponadto na czas transportu, rury należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem lub zniszczeniem.

Rury o największych średnicach należy układać na spodzie skrzyni ładunkowej. Rury nie powinny wystawać poza skrzynię ładunkową samochodu o więcej niż pięciokrotną wartość ich średnicy nominalnej DN, wyrażonej w metrach, lub na długości 2 m, zależnie od tego, która z tych wielkości jest mniejsza. Zalecenie to nie ma zastosowania podczas transportu rur zapakowanych w sztywne wiązki.

Wykonawca robót winien zapewnić przewóz rur w pozycji poziomej wzdłuż podłogi skrzyni ładunkowej stosowanego środka transportu. Wykonawca winien także zabezpieczyć przewożone materiały w pozycji poziomej przed przesuwaniem i przetaczaniem się ich pod wpływem sił bezwładności, występujących w czasie ruchu pojazdów.

Przy wielowarstwowym układaniu rur, górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż  $\frac{1}{3}$  średnicy zewnętrznej wyrobu.

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

Do załadunku i wyładunku rur na paletach i bez palet należy stosować szerokie pasy lub inne bezpieczne wyposażenie. Natomiast nie wolno stosować zawiesi z lin metalowych lub łańcuchów.

Z uwagi na specyficzne właściwości rur z tworzyw sztucznych, przy ich transporcie należy zachować następujące dodatkowe wymagania:

- przy załadunku i wyładunku rur nie można ich rzucać ani przetaczać po pochylni;
- przewóz powinno się wykonywać przy temperaturze powietrza od  $-5^{\circ}\text{C}$  do  $+30^{\circ}\text{C}$ , przy czym powinna być zachowana szczególna ostrożność przy temperaturach ujemnych, z uwagi na zwiększoną kruchość tworzywa;
- na platformie samochodu rury powinny leżeć kielichami naprzemiennie, na podkładach drewnianych o szerokości co najmniej 10 cm i grubości co najmniej 2,5 cm, ułożonych prostopadle do osi rur;
- rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuchy spinające boczne ściany skrzyni samochodu;
- przy długościach rur większych niż długość pojazdu, wielkość zwisu rur nie może przekraczać 1,0 m;

Kształtki kanalizacyjne przewozić w odpowiednich pojemnikach, z zachowaniem ostrożności jak dla rur z tworzyw sztucznych.

#### **4.3. Transport urządzeń podczyszczających**

Transport urządzeń podczyszczających (osadnika i separatora) powinien odbywać się samochodami, w sposób zabezpieczający urządzenia przed uszkodzeniem lub zniszczeniem, bezpośrednio od producenta. Przemieszczanie urządzeń wykonywać przy pomocy dźwigu.

#### **4.4. Transport kręgów, płyt pokrywowych, pierścieni odciążających**

Transport kręgów, płyt pokrywowych i pierścieni odciążających powinien odbywać się samochodami, w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania.

Dla zabezpieczenia przed uszkodzeniem przewożonych elementów, Wykonawca dokona ich usztywnienia poprzez zastosowanie przekładek, rozporów i klinów z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów.

#### **4.5. Transport włązów kanałowych**

Włazy kanałowe mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu, lecz w sposób zabezpieczający je przed przemieszczaniem i uszkodzeniem.

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

Kruszywa mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem, rozsegregowaniem, wysychaniem i nadmiernym zawilgoceniem. Ruch pojazdów po wyprofilowanym podłożu drogi powinien być tak zorganizowany, aby nie dopuścić do jego uszkodzeń i tworzenia kolein.

#### **4.7. Transport mieszanki betonowej**

Do przewozu mieszanki betonowej Wykonawca zapewni takie środki transportowe, które nie spowodują segregacji składników, zmiany składu, zanieczyszczenia i obniżenia temperatury przekraczającej granicę określoną w wymaganiach technologicznych.

Transport mieszanki betonowej winien odbywać się zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 206-1+A1.

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

Transport cementu i jego przechowywanie winny być zgodne z PN-88/6731-08.

#### **4.9. Transport materiałów z drewna**

Paliki i kołki drewniane można przewozić dowolnymi środkami transportu, lecz w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniem.

#### **4.10. Transport nasion traw**

Nasiona traw można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zawilgoceniem.

#### **4.11. Transport geowłókniny**

Geowłókninę można przewozić dowolnymi środkami transportowymi, w warunkach zabezpieczających ją przed nadmiernym zawilgoceniem, ogrzaniem oraz naświetleniem, a także uszkodzeniami podczas przemieszczania się w środku transportowym, jak również zabezpieczoną przed chemikaliami lub tłuszczami oraz przedmiotami mogącymi przebić, rozciąć lub je zanieczyścić, z uwzględnieniem zaleceń producenta.

#### **4.12. Transport geosiatek**

Geosiatki należy transportować w rolkach owiniętych polietylenową folią. Folia ma na celu zabezpieczenie geosiatki przed uszkodzeniem w czasie transportu i składowania na budowie, a także zabezpiecza składowaną geosiatkę przed negatywnym działaniem ultrafioletowego promieniowania słonecznego. Podczas transportu należy chronić materiał przed zawilgoceniem i zabrudzeniem.

#### **4.13. Transport elementów prefabrykowanych**

Elementy prefabrykowane (płyty ażurowe, kostka betonowa, krawężniki, obrzeża) można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami. Prefabrykaty należy układać na środku transportu w pozycji pionowej, z nachyleniem w kierunku jazdy, by ich górna warstwa nie wystawała poza ściany środka transportowego więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy.

#### **4.14. Transport pozostałych materiałów**

Pozostałe materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, które wcześniej zostały zaakceptowane przez inspektora nadzoru, lecz w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem i zanieczyszczeniem.

Wydajność środków transportowych musi być dostosowana do wydajności sprzętu stosowanego do budowy.

## **5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z warunkami umowy oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami niniejszej specyfikacji technicznej i poleceniami inspektora nadzoru.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za zastosowane metody wykonywania robót, które wcześniej muszą zostać zaakceptowane przez inspektora nadzoru. Ponadto jest on odpowiedzialny za dokładne wytyczenie w planie oraz wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót, zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi mu na piśmie przez inspektora nadzoru.

Błędy popełnione przez wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót, zostaną usunięte przez wykonawcę na własny koszt, z wyjątkiem kiedy dany błąd okaże się skutkiem błędu zawartego w danych dostarczonych wykonawcy.

Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez inspektora nadzoru nie zwalnia wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje inspektora nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów oraz elementów robót będą oparte na wymaganiach określonych w dokumentach Umowy, a także dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej oraz w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji inspektor nadzoru uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię. Polecenia inspektora nadzoru powinny być wykonywane przez wykonawcę robót w czasie określonym przez inspektora nadzoru, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu poniesie wykonawca robót.

Przed przystąpieniem do robót wykonawca robót winien przedstawić zamawiającemu (inwestorowi) projekt organizacji robót i zabezpieczenia ich przez okres trwania budowy. W zależności od potrzeb i postępu robót, projekt ten powinien być na bieżąco aktualizowany przez wykonawcę. W czasie wykonywania robót wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie urządzenia zabezpieczające, takie jak: zapory, światła ostrzegawcze, sygnały, itp., zapewniające w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych w pobliżu wykopów. Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy tych zapór oraz znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa. Wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające muszą wcześniej zostać zaakceptowane przez inspektora nadzoru.

Fakt przystąpienia do robót, wykonawca obwieści publicznie, poprzez umieszczenie tablicy informacyjnej, której treść uzgodniona zostanie z inwestorem (zamawiającym). Tablica informacyjna winna być utrzymywana w dobrym stanie przez wykonawcę robót, przez cały okres realizacji robót.

Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę realizacji budowy.

W okresie trwania budowy i wykańczania robót, wykonawca będzie:

- podejmować kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy;
- utrzymywać teren budowy w stanie bez wody stojącej;
- unikać wszelkich uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, wynikających ze skażenia hałasem lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego działania.

Kolejność realizacji robót przy wykonaniu odwodnienia jest następująca:

- wytyczenie;
- wykonanie wykopów liniowych skarpowych;
- umocnienie dna i skarpy przy wylocie do istniejącego rowu;
- budowa kanału otwartego – rowu;
- wykonanie umocnienia wykonanego rowu;
- zniwelowanie i zahumusowanie terenu wokół rowu, wraz z obsiewem mieszkanką traw;
- wykonanie wykopów obiektowych;
- posadowienie studzienek, osadnika i separatora;
- wykonanie wykopów liniowych wąskoprzestrzennych;
- budowa kanałów deszczowych;
- rozbiórka istniejących nawierzchni;
- demontaż istniejącego uzbrojenia;
- połączenie kanałów z króćcami wlotu/wylotu obiektów;
- próby szczelności;
- inwentaryzacja powykonawcza;
- częściowy odbiór robót;
- zasypka wykopu wraz z jego warstwowym zagęszczeniem;
- niwelacja terenu;
- wykonanie odtworzenia rozebranych nawierzchni;
- wykonanie dojazdu do OWD;
- końcowy odbiór robót.

## **5.2. Roboty przygotowawcze**

Wykonawca robót wszelkie roboty przygotowawcze winien wykonać z zachowaniem maksymalnej ostrożności i wszelkich obowiązujących przepisów branżowych oraz BHP.

### **5.2.1. Wykonanie zaplecza budowy**

Wykonawca robót jest zobowiązany do zorganizowania na własny koszt zaplecza budowy dostosowanego do potrzeb (tj. wielkości osób zatrudnionych przy robotach, ilości sprzętu wykorzystanego do wykonania robót, technologii robót, itp.).

Wykonawca robót jest również zobowiązany, niezwłocznie po rozpoczęciu budowy, do urządzenia i utrzymania w dobrym stanie biura (pomieszczenia) wykonawcy, wraz z towarzyszącym wyposażeniem i sprzętem.

Ponadto wykonawca robót winien zapewnić swoim pracownikom zaplecze socjalne wraz z niezbędnymi instalacjami (grzewczą i sanitarną) oraz szatnią.

### **5.2.2. Roboty pomiarowe**

Wszelkie prace geodezyjne winny być prowadzone przez jednostkę wykonawstwa geodezyjnego, posiadającą stosowne uprawnienia.

Przed przystąpieniem do robót wykonawca dokona ich wytyczenia i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych.

W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych, wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzonymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekaże inspektorowi nadzoru.

Po stronie geodety leży również wytyczenie i oznakowanie uzbrojenia, ustalenie reperów, a w przypadku ich niedostatecznej ilości – wbudowanie reperów tymczasowych.

Ciąg reperów roboczych należy nawiązać do reperów sieci państwowej. Sytuacyjne szkice reperów i ich rzędne wykonawca przekaże inspektorowi nadzoru.

Wykonawca robót zabezpieczy przed zniszczeniem wszystkie punkty, które będą wytyczone przez geodetę. W przypadku konieczności ponownego odtworzenia punktów geodezyjnych, odbędzie się to na koszt wykonawcy.

### **5.2.3. Zabezpieczenie istniejących drzew**

Drzewa i krzewy, występują na działkach prywatnych, wzdłuż trasy projektowanego kanału otwartego, zatem zachodzi konieczność podcięcia ich gałęzi, w celu swobodnego wykonania wykopów. Pozostałe zadrzewienie – znajdujące się w pasie do 3,0 m od granicy wykopu – należy zabezpieczyć przed możliwością mechanicznego uszkodzenia. Ponadto przy realizacji inwestycji należy zapewnić ochronę istniejącej zieleni.

Roboty ziemne w sąsiedztwie istniejących drzew należy prowadzić:

- w obrębie systemu korzeniowego drzew, tj. obszarze określonym promieniem korony powiększonym o 1,50 m – nie wolno składować materiałów chemicznych i fizycznie szkodliwych dla korzeni i gleby, takich jak: cement, oleje, paliwo, itp.;
- zabrania się poruszania sprzętu mechanicznego (przejazdu i parkowania maszyn budowlanych oraz samochodów transportowych) w odległości co najmniej 1,50 m na zewnątrz od obrysu korony drzewa;
- na odcinkach, w których występują zbliżenia robót ziemnych do drzewostanu, pnie drzew ogrodzić prowizorycznymi barierami z desek i nie obsypywać;
- odkopane korzenie, należy wpuścić głębiej i zabezpieczyć je przed przesuszeniem;
- nie wolno obcinać korzeni szkieletowych drzew, zaś ewentualnie przycięte korzenie należy zabezpieczyć preparatami grzybobójczymi;
- w okresie upałów prace ziemne prowadzić krótkimi odcinkami, aby do minimum skrócić okres narażenia korzeni na utratę wilgoci. Drzewa w takim okresie winny uzyskać odpowiednią dawkę wody (tj. 15 – 20 l/dobę dla pojedynczego drzewa);

### **5.3. Roboty rozbiórkowe**

Przed przystąpieniem do robót ziemnych, w obrębie zaprojektowanej kanalizacji deszczowej konieczne jest wykonanie robót demontażowych oraz robót rozbiórkowych istniejących nawierzchni. Zakres w/w robót określono w pkt. 1.2 niniejszej specyfikacji.

Roboty rozbiórkowe należy wykonać po trasie projektowanej kanalizacji deszczowej. Roboty rozbiórkowe elementów pasa drogowego (pas jezdny, pobocza, wjazdu na posesję, tereny zielone) oraz terenów prywatnych (droga dojazdowa na terenie posesji nr 80, tereny zielone) obejmują usunięcie z terenu budowy wszystkich elementów, zgodnie z zapisami dokumentacji projektowej, niniejszej specyfikacji technicznej oraz wskazaniem inspektora nadzoru.

Ponadto przed przystąpieniem do robót rozbiórkowych należy zidentyfikować istniejące uzbrojenie terenu oraz odpowiednio je zabezpieczyć. Elementy zabudowy, które nie podlegają rozbiórce, ale zlokalizowane są w wyznaczonym rejonie robót rozbiórkowych, należy odpowiednio zabezpieczyć.

Wykonanie rozbiórki podbudów oraz nawierzchni z mas mineralno-bitumicznych, nawierzchni z prefabrykatów i nawierzchni z kruszywa, należy przeprowadzić poprzez mechaniczne lub ręczne wyłamanie nawierzchni. Granice rozbiórki nawierzchni asfaltowych należy oznaczyć i naciąć piłą do asfaltu. Przy rozbiórkach nawierzchni i podbudów w pasie robót, w szerokościach robieranych warstw należy uwzględnić ich przesunięcia w celu prawidłowego odtworzenia konstrukcji.

Roboty rozbiórkowe należy prowadzić w sposób umożliwiający maksymalny odzysk materiałów. Materiały przewidziane do powtórnego wykorzystania przy wykonaniu robót odtworzeniowych, wykonawca robót winien przetransportować, odpowiednio zeskładować i przygotować do ich ponownego wbudowania.

Materiały i elementy pochodzące z rozbiórki, lecz nienadające się do wykorzystania, należy wywieźć na składowisko odpadów. Przyjęto odwóz na odległość do 5 km.

Natomiast po trasie projektowanego kanału otwartego – rowu, konieczne jest zdjęcie wierzchniej warstwy ziemi urodzajnej (tj. humusu) na głębokość 20 cm. Humus należy

wywieźć poza obręb robót. Ziemia ta powinna być składowana oddzielnie, z możliwością jej ponownego wykorzystania.

#### **5.4. Roboty ziemne**

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy dokładnie rozpoznać całą trasę kanalizacji deszczowej i dokonać wytyczenia projektowanych kanałów zamkniętych i kanału otwartego – rowu. Następnie sprzętem ręcznym należy wykonać wykopy kontrolne celem dokładnego zlokalizowania istniejącego uzbrojenia podziemnego terenu oraz potwierdzenia geodezyjnego jego rzędnych posadowienia.

O wszelkich odstępstwach sytuacyjno-wysokościowych stwierdzonych w trakcie wykopów należy bezwzględnie powiadomić Inspektora Nadzoru oraz autora niniejszego opracowania. Niezbędnym jest również zawiadomienie użytkowników uzbrojenia terenu o przystąpieniu do robót w sąsiedztwie tego uzbrojenia, by móc wykonywać prace pod ich nadzorem. Kable elektryczne wyłączyć spod napięcia.

Na całej długości projektowanego kanału krytego przewidziano wykonanie wykopów liniowych, ciągłych, wąskoprzestrzennych, o ścianach pionowych z deskowaniem płytowym lub klatkowym. Natomiast wykopy pod urządzenia podczyszczające (tj. osadnik i separator) wykonać jako obiektowe. Przy czym wykopy pod studzienki należy zabezpieczyć za pomocą deskowania płytowego lub klatkowego, natomiast wykop pod osadnik i separator należy umocnić grodzicami stalowymi G-Z zabijanymi pionowo.

Rozstaw rozpór w planie i wysokości należy tak zaplanować, aby istniała możliwość wsuwania pomiędzy rozporami rur na dno wykopu. Wykopy należy zabezpieczyć przed napływem wód opadowych.

W celu zamontowania projektowanych urządzeń przewiduje się wykopy obiektowe o następujących wymiarach:

- $7,0 \times 3,5$  m – pod osadnik „OS”;
- $3,5 \times 3,5$  m – pod separator „SE”
- $2,0 \times 2,5$  m – pod wylot „WY3”;

Ostateczną decyzję co do wymiarów poszczególnych wykopów obiektowych podejmie wykonawca robót.

Podczas wykonywania wykopów nie należy naruszać struktury gruntu rodzimego. Z tego względu proponuje się aby 30% robót wykonać sprzętem ręcznym i 70% sprzętem mechanicznym.

Z uwagi na występujące grunty (jak nasypy budowlane, pył czy grunty organiczne), na całej długości kanalizacji deszczowej krytej zachodzi konieczność całkowitej wymiany gruntu. Ponadto, z uwagi na fakt, iż projektowana kanalizacja kryta częściowo usytuowana została w pasie drogowym istniejącej drogi gminnej, a częściowo na terenie posesji nr 80 – grunt z wykopów nie może być składowany w obrębie pasa robót. W związku z tym grunt z wykopów i nadmiar ziemi – w 100% na odwóz, należy wywieźć na składowisko odpadów (lub w miejsce wskazane przez inwestora), a w jego miejsce dowieźć grunt piaszczysty. Przyjęto odwóz gruntu na odległość do 10 km.

W rejonie skrzyżowań lub zbliżeń do istniejącego uzbrojenia wykopy wykonywać ręcznie. Prowadząc wykop, istniejące uzbrojenie należy zabezpieczyć przed zniszczeniem, a podczas zasypywania wykopów – dokładnie podbić piaskiem, dla zabezpieczenia przed późniejszym osiadaniem. Krzyżujące się uzbrojenie napotkane w czasie wykonawstwa należy zabezpieczyć, np. poprzez podwieszenie go do bali drewnianych za pomocą obejm z drutu stalowego o średnicy  $\phi 6 \div 10$  mm. W miejscu skrzyżowania grunt zastabilizować szczególnie starannie.

Skrzyżowanie projektowanego kanału deszczowego z kablem telekomunikacyjnym należy zabezpieczyć dwudzielną rurą osłonową do kabli o długości  $L = 4,0$  m.

Skrzyżowania z ewentualnymi, niezainwentaryzowanymi kablami energetycznymi i telekomunikacyjnymi należy zabezpieczyć, montując na kablach dwudzielne rury osłonowe do kabli o średnicy min.  $\phi$  110 mm i długości co najmniej 1,50 m każda.

Kanał deszczowy otwarty – rów wykonać jako ziemny, skarpowy, o nachyleniu skarp i parametrach jak w podanym zakresie robót, po wcześniejszym przygotowaniu terenu, tj. zdjęciu warstwy humusu.

Rury w zakresie średnic  $\phi$  200 – 400 mm należy posadowić na podsypce piaskowej o grubości min. 20 cm, uformowanej na kąt  $90^\circ$ , zaś kanał o średnicy  $\phi$  600 mm – winien być ułożony na podsypce piaskowej o grubości min. 30 cm, także uformowanej na kąt  $90^\circ$ . Rury należy posadowić na podsypce o granulacji maksymalnie 2 mm, wykonanej z piasku średnio- lub gruboziarnistego.

Obsypka piaskiem do wysokości 30 cm ponad lico rury. Wszystko bardzo dobrze zagęszczone w terenach zielonych do wartości wskaźnika zagęszczenia minimum  $I_s = 0,97$ , a w chodniku i poboczu min.  $I_s = 0,98$ , wg skali Proctora (najlepiej 1,00), natomiast w pasie jezdny oraz na wjazdach na posesję – do wartości wskaźnika zagęszczenia co najmniej  $I_s = 1,00$ , wg skali Proctora. Powyżej tej strefy – zasypka właściwa piaskiem.

#### **UWAGA: Wykonywanie podłoża i zasypki przeprowadzić w wykopie suchym!**

Do wykonywania zasypki właściwej wykopu nad strefą ochronną rurociągu można przystąpić po dokonaniu kontroli stopnia zagęszczenia obsypki. Zasypkę kanałów należy wykonywać z takiego materiału oraz w taki sposób, aby spełniać warunki stawiane przy rekonstrukcji danego terenu. Wykopy pod kanalizację deszczową w jezdni, poboczach, wjazdach na posesję, chodniku i terenach zielonych należy zasypać piaskiem, warstwami o grubości do 30 cm, do spodu odtwarzanej konstrukcji, z zagęszczeniem każdej warstwy do wskaźnika zagęszczenia co najmniej:  $I_s = 1,00$  – w jezdni i na wjazdach na posesję,  $I_s = 0,98$  – w chodniku i poboczu oraz  $I_s = 0,97$  – terenach zielonych. Prawdopodobnie zagęszczenia należy udokumentować poprzez przedstawienie do odbioru wyników badań laboratoryjnych wskaźnika zagęszczenia.

Do zasypki kanałów deszczowych użyć w 100% gruntu piaszczystego z dowozu. Do zasypki nie należy używać gruntu zawierającego duże kamienie i grudy, glinę, grunty organiczne i pyły. Do celów kosztorysowych przyjęto dowóz gruntu do podsypki, obsypki i zasypki z odległości 10 km.

Rozbiórka umocnienia wykopu powinna następować równolegle z zagęszczeniem zasypki, przy zachowaniu szczególnej ostrożności, ze względu na możliwość obsunięcia się ścian wykopu. Zasypkę wykopów pod sieciami uzbrojenia terenu należy starannie zagęścić, aby uniknąć późniejszego osiadania gruntu.

**Należy bezwzględnie przestrzegać zasady, że zagęszczenie strefy posadowienia rur musi być co najmniej równe zagęszczeniu zasypki właściwej, nigdy nie mniejsze.**

Ze względu na zapewnienie bezpieczeństwa ruchu ulicznego, zwłaszcza na długości kanałów usytuowanych w pasie drogowym, wymagane jest wykonanie zabezpieczenia wykopów (np. przy użyciu barier).

Całość robót ziemnych i montażowych, a zwłaszcza w pobliżu istniejącego podziemnego uzbrojenia, należy wykonać z zachowaniem maksymalnej ostrożności oraz wszelkich obowiązujących przepisów branżowych i BHP.

### **5.5. Odwodnienie wykopów**

Po przeanalizowaniu warunków gruntowo-wodnych terenu inwestycji, stwierdzono że podczas wykonywania wykopów będzie zachodzić konieczność ich odwodnienia. Z uwagi na zagłębienie projektowanego kanału – w razie napotkania poziomu wody gruntowej, przewiduje się zastosowanie odwodnienia bezpośrednio z dna wykopu, tzw. sposobem powierzchniowym, tj. przy użyciu drenażu poziomego. Natomiast z uwagi na posadowienie



urządzeń podczyszczających poniżej poziomu wody gruntowej, przy odwodnieniu wykopów pod osadnik i separator, przewiduje się zastosowanie odwodnienia bezpośrednio z dna wykopu.

**UWAGA: Wykonawca robót winien uwzględnić w cenie kontraktowej koszt wykonania odwodnienia wykopów.**

#### **5.5.1. Odwodnienie wykopów liniowych**

W czasie realizacji wykopów pod kanały deszczowe oraz studzienki, przewiduje się zastosowanie odwodnienia bezpośrednio z dna wykopu, poprzez wykonanie odwodnienia tzw. sposobem powierzchniowym.

W tym celu, w dnie wykopów należy ułożyć w 30 cm warstwie filtracyjnej złożonej, z mieszaniny żwiru (65%) i piasku (35%) dwa rzędy perforowanych sączków drenarskich z PVC o średnicy  $\phi$  110 mm, z których wody drenażowe dopływać będą do studzienki zbiorczej o średnicy min.  $\phi$  0,80 m – usytuowanej w dnie wykopu. Odprowadzenie wody od pompy poprzez osadniki piasku wykonane z kręgów o średnicy  $\phi$  0,80 m, rurociągiem tymczasowym, np. z rur PVC o średnicy min.  $\phi$  160 mm, ułożonym na powierzchni terenu, do odbiornika. Pompowanie wody ze studzienki zbiorczej za pomocą pompy spalinowej, dwuprzeponowej, o wydajności  $20 \div 30 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Po zakończeniu robót montażowych, a przed zasypką, celem zabezpieczenia gruntu przed stałym odwodnieniem, sączki drenarskie i drenaż powinny zostać poprzerywane, np. ekranami grubości 10 cm z iłu lub dobrze ubitej gliny plastycznej.

#### **5.5.2. Odwodnienie pod wykopy obiektowe**

Wykonanie odwodnienia wykopów pod urządzenia podczyszczające (tj. osadnik i separator), z uwagi na bliskie sąsiedztwo budynku mieszkalnego, przewiduje się odwodnienie bezpośrednio z dna wykopów pompami zatapialnymi czy pompami szlamowymi. Wykop należy zabezpieczyć grodzicami stalowymi G-Z zabijanymi pionowo. Odprowadzenie wody od pompy należy wykonać bezpośrednio do podstawionych beczkwozów.

**UWAGA: Wykonawca uwzględni w cenie kontraktowej koszt odwodnienia wykopów.**

### **5.6. Roboty montażowe**

Po przygotowaniu wykopów pod kanały i obiekty kanalizacyjne, można przystąpić do wykonania robót montażowych.

#### **5.6.1. Montaż kanałów**

Odmienne właściwości fizyko-mechaniczne rur z tworzywowych (PE-HD), z których projektuje się by-pass, w stosunku do rur z materiałów tradycyjnych takich jak, np.: żeliwo czy kamionka, powodują że budowa przewodów z rur PE-HD, w zakresie wykonywania wykopów, ich układania oraz obsypki, odbiega od warunków i sposobów stosowanych przy budowie przewodów z materiałów tradycyjnych. Z tego względu, należy stosować się do wymagań normy PN-C-89224 „Systemy przewodów rurowych z termoplastycznych tworzyw sztucznych. Zewnętrzne systemy bezciśnieniowe i ciśnieniowe do przesyłania wody, odwadniania i kanalizacji z nieplastifikowanego poli(chlorku winylu) PVC-U, polipropylenu PP i polietylenu PE. Warunki techniczne wykonania i odbioru”, w zakresie szczegółowych wymagań dotyczących rurociągów z tworzyw sztucznych.

Przy odpajaniu gruntu, profilowaniu dna wykopu oraz układaniu rur należy stosować się do poniższych zaleceń:

- wykop należy rozpocząć od najniższego punktu, aby zapewnić grawitacyjny odpływ wody z wykopu, w dół po jego dnie;

- przy wykopie wykonywanym mechanicznie należy pozostawić warstwę gruntu ponad projektowaną rzędną dna wykopu, o grubości min. 30 cm, niezależnie od rodzaju gruntu; nie wybraną warstwę gruntu należy usunąć z dna wykopu sposobem ręcznym;
- z dna wykopu należy usunąć kamienie i grudy, dno wyrównać, a następnie przystąpić do wykonywania podłoża, zgodnie z dokumentacją techniczną;
- w trakcie wykonywania wykopów, nie wolno dopuścić do naruszenia, rozluźnienia, rozmoczenia lub zamarznięcia rodzimego podłoża w dnie wykopu – w tym celu prace prowadzić starannie, możliwie szybko, nie trzymając zbyt długo otwartego wykopu;
- grunty naruszone należy usunąć z dna wykopu, zastępując je wykonaniem podłoża wzmocnionego (w postaci zagęszczonej ławy piaskowej o grubości co najmniej 30 cm, po zagęszczeniu); ten sam rodzaj podłoża należy wykonać w sytuacji, kiedy doszło do przegłębienia dna wykopu, tj. wybrania warstwy gruntu poniżej projektowanego poziomu posadowienia kanału;
- podłoże, wraz z warstwą wyrównawczą, należy profilować w miarę układania kolejnych odcinków kanału;
- przewód, po ułożeniu, powinien ściśle przylegać do podłoża, na całej swej długości, na co najmniej 1/4 swego obwodu, tzn. należy bardzo starannie zagęścić grunt;
- niedopuszczalne jest podkładanie pod rury kawałków drewna, kamieni lub gruzu w celu uzyskania odpowiedniego spadku rurociągu lub wyrównywania kierunku ułożenia kanału;
- do budowy przewodu stosować tylko elementy nie wykazujące uszkodzeń na ich powierzchniach (np. wgnieceń, pęknięć lub rys.);

Roboty montażowe należy wykonać w suchym wykopie. Dno wykopu wykonać w spadku zgodnie z profilem podłużnym. Rury powinny być układane w otwartym, umocnionym wykopie na podsypce piaskowej i obsypywane zagęszczanymi warstwami gruntu. Do budowy kanałów deszczowych należy stosować jedynie rury nieuszkodzone, odpowiednich klas i gatunku, zgodnie z projektem oraz posiadające świadectwo jakości.

Budowę danego odcinka sieci kanalizacyjnej należy rozpocząć od rozmieszczenia w planie, a następnie zastabilizowania sytuacyjno-wysokościowego wszystkich punktów węzłowych (np. studzienek kanalizacyjnych) przewidzianych w dokumentacji projektowej. Po wstępnym rozmieszczeniu rur w wykopie należy przystąpić do montażu kanału.

Montaż należy prowadzić zgodnie z zaprojektowanym spadkiem, pomiędzy węzłami od punktu o rzędnej niższej do wyższej.

Rury przed ich bezpośrednim układaniem należy wewnątrz i na zewnątrz starannie oczyścić. Przed połączeniem rur, bosc końce należy smarować środkami ułatwiającymi poślizg. Rury winny być wsunięte osiowo na końcówkę uprzednio ułożonej (zamontowanej) rury. Ułożona rura powinna ściśle przylegać do podłoża na całej długości.

Wykonanie połączeń rur PE-HD odbywa się za pomocą złączy dwukielichowych z kompletem uszczelek. Szczelność połączeń sprawdzana jest podczas przeprowadzanych prób szczelności. Winny to być połączenia zapewniające pełną szczelność realizowanej sieci kanalizacyjnej.

Przed zasypaniem należy wykonać inwentaryzację geodezyjną i próbę szczelności na eksfiltrację, oraz z uwagi na wysoki poziom wód gruntowych, również na infiltrację kanałów i przykanalika, zgodnie z normą PN-EN 1610 „Budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych”. Wodę do prób szczelności kanałów należy pobrać z istniejącej sieci wodociągowej, względnie wody pochodzącej z odwodnienia wykopów.

Odbioru robót montażowych dokonać zgodnie z normą PN-EN 1610 „Budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych”. Całość robót wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych. Zeszyt nr 9” oraz zgodnie z instrukcją fabryczną Producentów rur, a także przepisami branżowymi i BHP.

### **5.6.2. Montaż studzienek kanalizacyjnych**

Studzienkę oznaczoną jako „D3”, z uwagi na jej zbliżenie do istniejącego kanału sanitarnego, należy ustawić na podsypce piaskowej – o grubości min. 10 cm, zagęszczonej do wskaźnika zagęszczenia min.  $I_s = 1,00$  wg próby Proctora, zaś pozostałe studzienki o średnicy  $\phi 1,00$  m należy ustawić na podłożu z betonu min. klasy C-8/10, grubości 15 cm, wykonanej na podsypce piaskowej o grubości warstwy min. 10 cm.

Przy montażu elementów prefabrykowanych należy zwrócić uwagę na właściwe ustawienie kręgów, płyt i włazu. Przed zasypaniem danej studzienki należy wykonać jej izolację przeciwwilgociową, poprzez dwukrotne pomalowanie jej zewnętrznej powierzchni.

Po włączeniu ułożonych kanałów do studzienki, wykonać obsypkę wokół studni. Następnie studzienki należy przykryć żelbetową płytą pokrywową.

Na płycie stropowej zamontować włazy kanałowe. Regulację wysokości osadzenia włazów, w granicach  $0 \div 30$  cm, należy przeprowadzić przez zastosowanie betonowych pierścieni wyrównawczych o średnicy  $\phi 600$  mm.

Wykonane studzienki należy poddać próbie szczelności na eksfiltrację, zgodnie z normą PN-EN 1610. Wodę do próby należy pobrać z sieci wodociągowej, na warunkach określonych przez Użytkownika sieci, albo z ewentualnego odwodnienia wykopów.

Wykonane studzienki rewizyjne należy poddać próbie szczelności na eksfiltrację, zgodnie z normą PN-EN 1610 „Budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych”. Całość robót wykonać zgodnie z wymaganiami norm: PN-B-10729 „Kanalizacja – Studzienki kanalizacyjne”, PN-EN 1917 „Studzienki włazowe i niewłazowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe” oraz PN-EN 476 „Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej” oraz instrukcją wybranego producenta studni.

### **5.6.3. Montaż studzienki prostokątnej – komory**

Studzienkę oznaczoną jako „D4”, wykonać jako prostokątna komora żelbetowa, o wymiarach wewnętrznych  $1,50 \times 1,70$  m. Komorę należy posadzić na fundamencie żelbetowym o grubości 25 cm, wykonanym na podsypce piaskowej o grubości min. 10 cm.

Komorę, o wymiarach zewnętrznych  $198 \times 218$  cm i grubości ścianki 24 cm należy wykonać z bloczków betonowych o wymiarach np.  $24 \times 24 \times 12$  cm. Po wykonaniu ścian, komorę należy przykryć płytą stropową, na której należy osadzić wąż o średnicy  $\phi 600$  mm i przymocować go kotwami do płyty pokrywowej. Regulację wysokości osadzenia włazu w granicy od 0 do 30 cm przeprowadzić poprzez zastosowanie pierścieni wyrównawczych.

W czasie wykonywania komory należy osadzić złazowe stopnie stalowe o średnicy  $\phi 25$  mm (lub  $\phi 30$  mm) pokryte tworzywem sztucznym (zaleca się stosowanie stopni pokrytych tworzywem w jaskrawym kolorze), wystające min. 120 mm przed lico ściany, osadzone w odległościach pionowych co 25 cm.

Z uwagi na lokalizację komory, należy wykonać izolację przeciwwilgociową poprzez dwukrotne pomalowanie jej zewnętrznej powierzchni masą bitumiczną niezawierającą substancji ropopochodnych. W miejscu przejścia przewodów kanalizacji deszczowej przez ściany komory należy zastosować kołnierze kotwiące i gumowe kołnierze doszczelniające.

Wykonaną komorę należy poddać próbie szczelności na eksfiltrację, zgodnie z normą PN-EN 1610 „Budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych”. Całość robót wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 476 „Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej oraz PN-EN 1917 „Studzienki włazowe i niewłazowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe”.

### **5.6.4. Montaż urządzeń podczyszczających**

Przy montażu elementów prefabrykowanych, należy zwrócić uwagę na właściwe ustawienie elementów betonowych, płyt pokrywowych oraz włazów.

Urządzenia podczyszczające (tj. osadnik i separator) należy posadowić w gotowym, tj. umocnionym i odwodnionym wykopie – na żelbetowej płycie fundamentowej wykonanej, zgodnej z dokumentacją projektową, na podsypce piaskowej.

Po posadowieniu osadnika (tj. prefabrykowanego zbiornika żelbetowego o przekroju prostokątnym wraz z kompletnym wyposażeniem ze stali nierdzewnej), należy wykonać jego izolację przeciwwilgociową.

Wykonując obsypkę, należy ją prowadzić etapami, w pierwszym etapie do wysokości wlotu / wylotu króćców, by podłączyć kanały deszczowe (stosując adaptery zapewniające przejście rury PVC na rury PE-HD). W drugim etapie należy wykonać obsypkę kanałów, aż do wysokości płyty stropowej. Następnie osadnik należy przykryć płytą żelbetową. Zaś w trzecim etapie należy wykonać zasypkę do wysokości spodu konstrukcji nawierzchni drogi dojazdowej. Płytę pokrywową posadowić na pierścieniu odciążającym, ułożonym na gruncie stabilizowanym cementem, a następnie zamontować włazy żeliwne o średnicy  $\phi$  600 mm. Regulację wysokości osadzenia włazów, w granicach  $0 \div 30$  cm, należy przeprowadzić za pomocą betonowych pierścieni wyrównawczych. Ponadto, na wlocie do osadnika – należy zamontować deflektor stalowy.

Analogicznie należy postępować przy posadowieniu separatora, z tą różnicą, że przy montażu kanału, nie trzeba stosować adapterów, zaś na płycie pokrywowej należy osadzić włazy kanałowe o średnicy  $\phi$  800 mm.

Przed zasypaniem, należy wykonać inwentaryzację geodezyjną oraz przeprowadzić próbę szczelności zamontowanych urządzeń na eksfiltrację, zaś z uwagi na wysoki poziom wód gruntowych – także na infiltrację, zgodnie z normą PN-EN 1610.

Całość robót wykonać zgodnie z instrukcją fabryczną wybranych producentów oraz obowiązującymi przepisami branżowymi i BHP.

**UWAGA:** W trakcie rozruchu oczyszczalni wód deszczowych, przed jej uruchomieniem, wszystkie elementy należy dokładnie wyczyścić, usunąć gruz, ziemię i kamienie. Osadnik i separator, od strony dopływu, muszą zostać napełnione wodą. Proces napełniania jest zakończony, gdy poziom przepełnienia zostanie przekroczony i z odpływu popłynie woda.

#### **5.6.5. Oznakowanie kanalizacji**

Studzienki kanalizacyjne należy oznakować tabliczkami z literą „K”, z domiarami do punktów stałych. Tablice te należy umocować na ogrodzeniu trwałym lub na słupach betonowych o wymiarach  $0,14 \times 0,14$  m i długości 2,5 m, których wierzchołek pomalowano pasem o szerokości około 15 – 20 cm w kolorze zielonym.

#### **5.6.6. Wloty do kanału krytego**

Na istniejących rowach, w celu przejęcia wód opadowych, należy zamontować wloty w formie ścianek czołowych, wykonanych z bloczków betonowych. W ściankach czołowych należy osadzić przejścia szczelne do rur PE-HD.

Wloty do kanału oznaczone jako „WL1” i „WL3” należy zabezpieczyć kratą z dwóch prętów o średnicy  $\phi$  20 mm oraz przyspawanych prętów o średnicy  $\phi$  10 mm (w formie trapezu), zamocowaną pod kątem  $30^\circ$ . Kratę zamontować do ścianki czołowej za pomocą kotew zawiasowych wykonanych z prętów o średnicy  $\phi$  20 mm. Natomiast wlot do kanału oznaczony jako „WL2” należy zabezpieczyć kratą z dwóch prętów o średnicy  $\phi$  12 mm oraz przyspawanych prętów o średnicy  $\phi$  6 mm (także w formie trapezu), również zamocowaną pod kątem  $30^\circ$ . Kratę zamontować do ścianki czołowej przy użyciu kotwy zawiasowej z pręta o średnicy  $\phi$  8 mm.

W obrębie wlotu WL1, na odcinku około 2,0 m – należy zdemonstrować istniejące umocnienie w postaci korytek ściekowych typu krakowskiego. Pozostałe korytka dowiązać do wykonanej ścianki czołowej. Powyżej umocnienia należy uformować skarpy rowu – dostosowane do warunków terenowych.

W obrębie wlotu WL2 należy zdemonstrować istniejący blok betonowy. Korytka, w postaci korytek odwodnienia liniowego należy dowiązać do wykonanej ścianki czołowej.

W obrębie wlotu WL3, przy wykonywaniu ścianki czołowej, należy jednocześnie odmulić i wykorytować istniejący rów, a następnie jego dno i skarpy – na długości 10,0 m – należy umocnić prefabrykowanymi korytkami ściekowymi typu trapezowego, ułożonymi na podsypce piaskowej o grubości min. 10 cm. Korytka należy dowiązać do wykonanej ścianki czołowej.

#### **5.6.7. Wylot do kanału otwartego**

Na kanalizacji deszczowej o średnicy  $\phi$  600 mm odprowadzającej wody do kanału otwartego należy zamontować wylot jako obiekt indywidualny w konstrukcji żelbetowej, z betonu klasy min. C20/25. Alternatywnie dopuszcza się zastosowanie prefabrykowanego wylotu kolektora wg KPED 02.16. Wylot należy posadowić na warstwie podsypki z gruntu piaszczystego o grubości min. 10 cm.

Po wyprofilowaniu skarp rowu, należy wykonać ich umocnienie, w celu ochrony przed szkodliwym oddziaływaniem zrzutu wód deszczowych.

Wylot kanału WY3 należy zabezpieczyć kratą z trzech prętów stalowych o średnicy  $\phi$  10 mm oraz przyspawanych prętów stalowych o średnicy  $\phi$  10 mm (w formie prostokąta), zamocowaną pionowo. Kratę należy zamontować do ścianki czołowej za pomocą dwóch kotew zawieszowych wykonanych z prętów stalowych, także o średnicy  $\phi$  10 mm.

#### **5.6.7. Kanał otwarty – rów**

Kanał otwarty – rów w działkach prywatnych wykonać jako ziemny, o szerokości dna  $b = 0,60$  m (z poszerzeniem od 0,60 m do 0,80 m – na odcinku 5,00 m od wylotu WY3 oraz od 0,60 m do 1,00 m – na odcinku 2,00 m przed wlotem do przepustu P1), o nachyleniu skarp  $1:n = 1:0,50 \div 1:2,25$ , zmiennym spadku od  $i = 2\text{‰}$  do  $i = 47\text{‰}$  i zmiennej głębokości  $h = 0,4 \div 1,0$  m – zgodnie z dokumentacją projektową.

W celu ochrony wykonanego kanału otwartego przed szkodliwym oddziaływaniem wód deszczowych należy wykonać jego umocnienie.

Umocnienie kanału otwartego – rowu należy wykonać przy użyciu betonowych płyt ażurowych o wymiarach  $60 \times 40 \times 8$  cm – w następujący sposób:

- koryto rowu (skarpy i dno) wykonać szersze o około 18 cm, z zagęszczeniem gruntu do wskaźnika zagęszczenia min.  $I_s = 0,97$  wg skali Proctora;
- w dnie i na skarpach rowu (do wysokości wykonywanego umocnienia skarp) należy rozłożyć geowłókninę (o gramaturze co najmniej  $200 \text{ g/m}^2$ ), stanowiącej warstwę separacyjną;
- na geowłókninie należy wykonać podsypkę cementowo-piaskową (w proporcji 1:4) o grubości min. 10 cm, z zagęszczeniem do wskaźnika zagęszczenia min.  $I_s = 0,97$  wg skali Proctora, na której dopiero należy układać płyty ażurowe;
- po ułożeniu płyt – ich otwory należy wypełnić grysem o frakcji 4/16 mm.

W przypadku stromych skarp (o nachyleniu rzędu 1:0,5), w celu zakotwienia płyty, można użyć palików drewnianych o średnicy  $\phi$   $6 \div 7$  cm i długości  $60 \div 70$  cm, w ilości 1 – 2 paliki na jedną płytę ażurową.

Powyżej umocnienia rowu z płyt ażurowych, skarpy należy wyprofilować i obsiać mieszaną trawą.

#### **5.6.9. Przepusty**

W celu zapewnienia przejazdu właścicielom działek o numerach ewid. 1101/2, 1102, 1104 i 1106, w ciągu zaprojektowanego kanału otwartego, należy zamontować przepusty wykonane z rur PE-HD, natomiast w przypadku działki nr ewid. 1108 – należy zamontować przepust skrzynekowy. Wymiary przepustów winny być zgodne z dokumentacją projektową.

Rury należy posadowić na fundamencie z pospółki – warstwa grubości min. 30 cm. Na wlocie i wylocie każdego przepustu należy wykonać ściankę czołową, w konstrukcji monolitycznej, z betonu klasy C25/30. Alternatywnie dopuszcza się możliwość montażu gotowych prefabrykowanych ścianek czołowych.

Na szerokości rowu ( $L = 2,4$  m w planie) na długości całego przepustu ( $L = 6,0$  m) należy wykonać nasyp z kruszywa łamanego o frakcji 31/5 mm – warstwa o grubości 20 cm, natomiast po obu stronach przepustu skrzynkowego (na całej jego długości), należy wykonać nasyp ziemny, pozwalający na swobodny najazd na przepust.

### **5.7. Roboty budowlane – odtworzenie nawierzchni**

Budowa sieci kanalizacji deszczowej wymaga wykonania robót odtworzeniowych. Odtworzenie poszczególnych nawierzchni wykonać zgodnie z wytycznymi zarządcy drogi, ustaleniami niniejszej specyfikacji oraz zgodnie z obowiązującymi przepisami. Poniżej przedstawiono ogólne wytyczne.

- *Roboty odtworzeniowe – ziemne:*

Uwagi dotyczące wykonania robót ziemnych:

- po wykonanych robotach ziemnych w obrębie pasa robót należy wykonać odtworzenie uszkodzonej nawierzchni, przywracając ją do stanu pierwotnego;
- spadki podłużne i poprzeczne wykonać w nawiązaniu do stanu istniejącego;
- wykopy pod kanalizację zasypać gruntem piaszczystym, warstwami o grubości do 30 cm. Roboty wykonać w technologii zapewniającej uzyskanie współczynnika zagęszczenia gruntu do wartości co najmniej 97% w terenach zielonych, 98% w chodniku i poboczu oraz 100% w jezdni i na wjazdach (wg skali Proctora);

- *Roboty odtworzeniowe – nawierzchnia bitumiczna jezdni oraz części wjazdu na działkę nr ewid. 776/7:*

Uwagi dotyczące wykonania nawierzchni bitumicznej:

- uszkodzoną nawierzchnię bitumiczną należy przywrócić do stanu pierwotnego;
- w obrysie wykopu należy wykonać warstwę gruntu stabilizowanego cementem ( $R_m = 2,50$  MPa), o grubości 20 cm;
- w obrysie wykopu należy ułożyć warstwę podbudowy z kruszywa łamanego (tłucznia) o granulacji 0/63 mm i grubości 30 cm, stabilizowanego mechanicznie, wraz z jej zaklinowaniem i zamięłowaniem oraz zagęszczeniem do wskaźnika zagęszczenia min.  $I_s = 1,00$ ;
- na wykonanej podbudowie oraz w dowiezaniu do już istniejącej – na całej szerokości pasa robót pod warstwę wiążącą, przygotowaną powierzchnię należy skropić emulsją kationową, a na niej rozłożyć geosiatkę;
- warstwę wiążącą z mieszanki mineralno-bitumicznej, tj. z betonu asfaltowego AC12W grubości 6 cm należy wykonać na całej szerokości rozebranej nawierzchni;
- warstwę ścieralną z mieszanki mineralno-bitumicznej, tj. z betonu asfaltowego AC8S grubości 4 cm należy wykonać na całej szerokości rozebranej nawierzchni;
- połączenie odtworzonej nawierzchni winno być wykonane w taki sposób, by zachować równość nawierzchni, bez występowania progów oraz uskoków. Należy zastosować mieszankę mineralno-bitumiczną z lepiszczem asfaltowym 50/70;
- skład mieszanek mineralno-bitumicznych należy uzgodnić z zarządcą drogi;
- spadki podłużne i poprzeczne wykonać w nawiązaniu do stanu istniejącego;

- *Roboty odtworzeniowe – nawierzchnia pobocza i wjazdu z kruszywa łamanego (tłucznia):*

Uwagi dotyczące wykonania nawierzchni z kruszywa łamanego:

- uszkodzoną nawierzchnię pobocza (po zachodniej stronie drogi) wraz z obszarem do zaprojektowanego wlotu oraz wjazdu na działkę nr ewid. 776/7 (poza nawierzchnią bitumiczną) z kruszywa łamanego (tłucznia), należy przywrócić do stanu pierwotnego;

- w obrysie wykopu ostatnią warstwę zasypki należy wykonać do spodu konstrukcji odtwarzanej nawierzchni z kruszywa łamanego;
- na całej szerokości odtwarzanej nawierzchni wykonać warstwę z kruszywa łamanego (tłucznia) o frakcji 0/31,5 mm, wraz z zaklinowaniem i zagęszczeniem mechanicznym do wartości wskaźnika zagęszczenia min.  $I_s = 0,98$  w poboczu i  $I_s = 1,00$  na wjeździe na posesję;
- spadki podłużne i poprzeczne wykonać w nawiązaniu do stanu istniejącego;
- *Roboty odtworzeniowe – nawierzchnia chodnika i wjazdu na posesję nr 80 z betonowej kostki wibroprasowanej:*  
 Uwagi dotyczące wykonania nawierzchni z kostki betonowej:
  - rozebraną nawierzchnię chodnika i wjazdu (na całej odtwarzanej nawierzchni) należy przywrócić do stanu pierwotnego;
  - w obrysie wykopu – wykopy należy zasypać piaskiem, z zagęszczeniem warstwami, do spodu konstrukcji odtwarzanej nawierzchni z kostki;
  - podbudowa z kruszywa łamanego o frakcji 0/31,5 mm stabilizowanego mechanicznie, o grubości 15 cm, wraz z zaklinowaniem i zamięłowaniem oraz zagęszczeniem jej do wskaźnika zagęszczenia min.  $I_s = 1,00$  na wjeździe oraz  $I_s = 0,98$  w chodniku;
  - kostka betonowa wibroprasowana z betonu min. klasy C-30/37 o grubości 8 cm na podsypce cementowo-piaskowej (zmieszana w proporcji 1:4) o grubości 5 cm, którą należy ułożyć na całej długości rozebranego chodnika oraz wjazdu;
  - kolorystyka i kształt zastosowanych kostek winny być dopasowane do już istniejących (tj. w chodniku kostka czerwona, zaś na wjeździe kostka szara);
  - materiały użyte do odtworzenia nie mogą być zniszczone ani uszkodzone (wówczas takie kostki należy wymienić na nowe). Przyjęto 70% betonowej kostki brukowej pochodzącej z odzysku;
  - spadki podłużne i poprzeczne należy wykonać w nawiązaniu do stanu istniejącego;
- *Roboty odtworzeniowe – krawężniki betonowe:*  
 Uwagi dotyczące wykonania krawężników:
  - rozebrane krawężniki wzdłuż istniejącej drogi gminnej należy przywrócić do stanu pierwotnego, zgodnie z istniejącymi konstrukcjami;
  - krawężniki betonowe o wymiarach: 15×30×100 cm, z betonu min. klasy C25/30, ustawić na ławie betonowej z oporem z betonu klasy min. C12/15 oraz na podsypce cementowo-piaskowej (zmieszanej w proporcji 1:4) o grubości min. 3 cm;
  - spoiny między krawężnikami należy wypełnić zaprawą cementową;
  - na wysokości wjazdu na posesję nr 80 należy ułożyć tzw. krawężnik „wtopiony”;
  - materiały użyte do odtworzenia krawężników drogowych nie mogą być zniszczone, ani uszkodzone (wówczas takie prefabrykaty należy wymienić na nowe). Przyjęto 70% krawężników pochodzących z odzysku;
  - spadki podłużne i poprzeczne należy wykonać w nawiązaniu do stanu istniejącego;
- *Roboty odtworzeniowe – obrzeża betonowe:*  
 Uwagi dotyczące wykonania obrzeży:
  - rozebrane obrzeża chodnika i wjazdu na posesję, przywrócić do stanu pierwotnego, zgodnie z istniejącą konstrukcją;
  - obrzeża betonowe o wymiarach: 8×30×100 cm, z betonu min. klasy C25/30, należy ustawić na ławie betonowej z oporem z betonu min. klasy C12/15 oraz na podsypce cementowo-piaskowej (zmieszanej w proporcji 1:4) o grubości min. 3 cm;
  - spoiny między obrzeżami należy wypełnić zaprawą cementową;
  - materiały użyte do odtworzenia obrzeży nie mogą być zniszczone, ani uszkodzone (wówczas takie prefabrykaty należy wymienić na nowe). Należy przyjąć 70% obrzeży pochodzących z odzysku;

- kolorystyka zastosowanych obrzeży winna być dostosowana do już istniejących;
- spadki podłużne i poprzeczne należy wykonać w nawiązaniu do stanu istniejącego;
- *Roboty odtworzeniowe – zieleń:*  
 Uwagi dotyczące wykonania odtworzenia terenów zielonych:
  - tereny zielone należy przywrócić do stanu pierwotnego;
  - tereny zielone należy odtworzyć przez zasypanie wykopów oraz zagęszczenie gruntu do wartości wskaźnika zagęszczenia co najmniej  $I_s = 0,97$ ;
  - należy usunąć ewentualne kamienie i inne zanieczyszczenia budowlane;
  - na przygotowanej zasypce, w obrębie wykopów, należy rozścielić warstwę humusu o grubości 5 cm (dowiezionego spoza pasa robót) i obsiać go mieszanką traw;
  - tereny zielone wzdłuż wykonanego kanału otwartego – rowu, w pasie o szerokości 5,0 m (na odcinku od OWD do wylotu i na długości rowu R1) oraz o szerokości 10,0 m (na długości rowu R2) należy zniwelować, a następnie rozścielić warstwę humusu o grubości min. 5 cm i obsiać mieszanką specjalnie dobranych nasion traw.
- *Zabezpieczenie robót:*  
 Zabezpieczenie robót należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami.

**Zabrania się pozostawiania ziemi z wykopów w obrębie pasa drogowego.**

**Szczegółowy sposób odtworzenia w/w nawierzchni wykonawca robót winien uzgodnić z właściwym Zarządcą drogi, przed przystąpieniem do robót rozbiórkowych.**

Prawidłowość zagęszczenia należy udokumentować przez przedstawienie do odbioru wyników badań laboratoryjnych uzyskanego wskaźnika zagęszczenia.

Szczególną uwagę należy zwrócić na uporządkowanie terenu po wykonaniu prac budowlanych. Teren budowy należy oczyścić z resztek budowlanych i zniwelować.

Tereny czasowo zajęte pod realizację inwestycji – przywrócić do stanu pierwotnego lub zagospodarować w sposób uzgodniony z właścicielem lub użytkownikiem danej działki.

### **5.7.1. Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie**

Przed wykonaniem podbudowy wszelkie ewentualne koleiny i miękkie miejsca podłoża nieodpowiednio zagęszczone lub wykazujące odchylenia wysokościowe od założonych rzędnych powinny być naprawione przez spulchnienie, dodanie wody albo osuszenie poprzez mieszanie do osiągnięcia wilgotności optymalnej, powtórne wyrównanie i zagęszczenie.

Przed rozłożeniem kruszywo winno być dobrze wymieszane oraz powinno posiadać odpowiednią wilgotność. Kruszywo należy zwilżyć w czasie wytwarzania go w kruszarce lub podczas mieszania. Kruszywo o właściwym uziarnieniu – uzyskane z produkcji w stanie wilgotnym – nie wymaga dodatkowego mieszania, zaś kruszyw naturalnych ze zbiorników wodnych lub żwirowni, o wilgotności naturalnej, zabezpieczającej kruszywo przed segregacją, nie zwilża się dodatkowo przed rozłożeniem, a ilość wody potrzebną do zagęszczenia należy uzupełnić już po rozłożeniu kruszywa.

Kruszywo rozściela się na podłożu przy wykonywaniu zarówno podbudowy jednowarstwowej, jak i dolnej warstwie podbudowy wielowarstwowej. Kruszywo na górną warstwę, przy stabilizacji wielowarstwowej, rozściela się na wyprofilowanej i zagęszczonej warstwie dolnej. W czasie rozścielania kruszywa należy odrzucić ziarna o średnicy większej niż określona w niniejszej specyfikacji oraz wszelkie przypadkowe zanieczyszczenia, zaś w przypadku rozścielania niejednorodnych pospółek lub ziaren zaleca się wymieszać je aż do uzyskania jednorodnej mieszanki na całej głębokości stabilizowanej warstwy.

Mieszanka kruszywa na podbudowę winna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości takiej, by jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowej. Warstwa podbudowy winna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Jeżeli podbudowa składa się z więcej niż jednej warstwy, to każda warstwa powinna zostać wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem



wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Minimalna grubość układanej warstwy wyrównawczej z kruszywa stabilizowanego mechanicznie nie może być po zagęszczeniu mniejsza od największego wymiaru ziarna w kruszywie. Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 20 cm po zagęszczeniu.

Zagęszczanie powinno być wykonane zagęszczarkami płytowymi, albo ubijakami mechanicznymi. Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczania podbudowy min.  $I_s = 1,00$  w jezdni oraz przy wjazdach na posesję, według próby Proctora, oznaczonego zgodnie z normą BN-77/8931-12, zaś sprawdzenie wyników zagęszczenia – zgodnie z normą PN-S-02205.

Rozpoczęcie budowy następnej warstwy (górnej) może nastąpić dopiero po odbiorze poprzedniej warstwy (dolnej) przez inspektora nadzoru.

Podbudowa, po jej wykonaniu, ale przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Przed zagęszczeniem rozłożone kruszywo wyprofilować do spadków poprzecznych oraz pochyłeń podłużnych według stanu istniejącego, natomiast w czasie profilowania należy wyrównać lokalne wgłębienia.

Zagęszczanie podbudowy o przekroju daszkowym winno rozpocząć się od krawędzi oraz przesuwac pasami podłużnymi w stronę osi. Zagęszczanie warstwy o jednostronnym spadku poprzecznym winno rozpocząć się od niżej położonej krawędzi i przesuwac pasami podłużnymi w stronę wyżej położonej krawędzi.

Zagęszczenie podbudowy należy wykonać warstwami o grubości odpowiadającej danym środkom zagęszczającym. W pierwszej fazie zagęszczania, należy stosować sprzęt lżejszy, a w końcowej – cięższy, początkowe przejścia walców wibracyjnych wykonać bez uruchamiania wibratorów.

Jakiegokolwiek nierówności lub zagłębienia powstałe w czasie zagęszczania, powinny być wyrównane poprzez spulchnienie warstwy kruszywa i dodanie lub usunięcie materiału, aż do otrzymania równej powierzchni. Warstwę podbudowy należy zagęszczać od momentu, gdy nie będą widoczne ślady przejść sprzętu zagęszczającego.

Wilgotność kruszywa podczas zagęszczania winna być równa wilgotności optymalnej, określonej według normalnej próby Proctora, zgodnie z normą PN-88/B-04481 (metoda II). W czasie zagęszczenia zaleca się skrapiać kruszywo wodą tak często, by było stale wilgotne.

Wymaganą do wykonania zagęszczenia ilość wody do każdej działki roboczej ustala się laboratoryjnie, uwzględniając wilgotność naturalną kruszywa. Nawilżanie materiału winno następować stopniowo, w ilości nie większej jednorazowo niż  $10 \text{ l/m}^2$ , aż do czasu uzyskania w mieszance kruszywa wilgotności optymalnej, określonej laboratoryjnie.

Zależnie od pogody, ilość wody w mieszance kruszywa może wzrosnąć, nie może jednak ona przekroczyć 20% w stosunku do wilgotności optymalnej.

W przypadku, gdy wilgotność materiału przekracza wilgotność optymalną mieszanki kruszywa, materiał należy przesuszyć poprzez kilkakrotne jego przemieszanie.

### **5.7.2. Nawierzchnia mineralno-bitumiczna**

Przed ułożeniem nawierzchni bitumicznej, na odpowiednio przygotowanym podłożu należy rozłożyć geosiatkę, po uprzednim skropieniu podłoża emulsją kationową. Jeśli używana jest emulsja elastomeroasfaltowa, to geosiatkę należy rozkładać po rozpadzie emulsji i odparowaniu wody. Przed ułożeniem warstwy asfaltowej na ułożonej geosiatce należy naprawić miejsca odklejone, fałdy i rozdarcia geosiatki.

Geosiatkę można układać ręcznie lub za pomocą układarki, poprzez rozwijanie jej ze spuli. Wszystkie geosiatki muszą być ułożone na powierzchni równej lub wyrównanej warstwą profilującą – równość powierzchni jest warunkiem integralności całego układu. Nierówności takie jak koleiny lub wyżłobienia o głębokości większej niż 10 mm powinny być wypełnione, a wszystkie zanieczyszczenia jezdni usunięte lub splukane wodą. Nierówności mierzone w kierunku podłużnym i kierunku poprzecznym, pod 4-metrową łatą, nie powinny być większe od 5 mm.

Konieczne jest zapewnienie prawidłowego przyklejenia geosiatki do podłoża. Jeśli uzyskanie tego nie jest możliwe z jakiegokolwiek powodu (np. istnieją fale), to należy zrezygnować z zastosowania tej technologii, bowiem niewłaściwe jej wykonanie może być powodem zniszczenia nawierzchni (np. fale mogą zniszczyć połączenia warstw).

Podłoże pod warstwę nawierzchni bitumicznej powinno być wyprofilowane i równe, bez kolein. Powierzchnia podłoża powinna być sucha i czysta.

Ręczne układanie warstwy lub warstw nawierzchni na małych powierzchniach winno być wykonane przy pomocy łopat i listwowych ściągaczek oraz listew profilowych.

Warstwę wiążącą (dolną) i warstwę ścieralną (górną) należy wykonać z mieszanki mineralno-bitumicznej (tj. z betonu asfaltowego – AC), z lepiszczem asfaltowym 50/70 dla ruchu kategorii KR 1-2, zgodnie z normami: PN-EN 13108-1 oraz PN-EN 13108-5.

Przed ułożeniem warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego, podłoże należy skropić emulsją asfaltową lub upłynnionym asfaltem. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego podano w tablicy poniżej.

Lp.	Podłoże do wykonania warstwy z mieszanki betonu asfaltowego	Ilość asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego [kg/m <sup>2</sup> ]
Podłoże pod warstwę asfaltową		
1	Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie	od 0,50 do 0,70
2	Warstwa wiążąca	od 0,10 do 0,30

Skropienie warstwy należy wykonać z wyprzedzeniem, w czasie przewidzianym na odparowanie wody lub ulotnienie upłynniacza. Orientacyjny czas wyprzedzenia wynosi, co najmniej:

- 8 godzin przy ilości powyżej 1,00 kg/m<sup>2</sup> emulsji lub asfaltu upłynnionego;
- 2 godziny przy ilości 0,50 ÷ 1,00 kg/m<sup>2</sup> emulsji lub asfaltu upłynnionego;
- 0,50 godziny przy ilości 0,20 ÷ 0,50 kg/m<sup>2</sup> emulsji lub asfaltu upłynnionego.

Skropienie emulsją należy wykonać równomiernie, a w miejscach trudno dostępnych – ręcznie, przy użyciu węża z dyszą rozpryskową. Wykonane skropienie nawierzchni należy pozostawić do czasu całkowitego rozpadu emulsji. W tym okresie, po skropionej powierzchni nie może odbywać się jakikolwiek ruch kołowy. Do czasu układania warstwy z mieszanki mineralno-bitumicznej, Wykonawca zabezpiecza skropioną powierzchnię, dopuszczając tylko niezbędny ruch budowlany. Temperatura emulsji asfaltowej przy skrapianiu powinna mieścić się w przedziale od +20 do +40°C.

Warstwa nawierzchni z betonu asfaltowego może być układana dopiero wtedy, gdy temperatura otoczenia w ciągu doby nie była niższa od +5°C. Nie dopuszcza się układania warstw nawierzchni z betonu asfaltowego podczas opadów atmosferycznych i silnego wiatru. W czasie układania warstw nawierzchni rozkładarka oraz inne pojazdy muszą poruszać się ostrożnie, bez gwałtownej zmiany prędkości i kierunku. Ponadto zabrania się gwałtownego przyspieszania lub hamowania. Ręczne układanie warstwy lub warstw nawierzchni na małych powierzchniach powinno być wykonane przy pomocy łopat oraz listwowych ściągaczek i listew profilowych. Rozłożoną mieszankę należy zagęścić walcem lub zagęszczarką płytową.

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywaniem niwelety.

Zagęszczanie mieszanki asfaltowej winno odbywać się zgodnie ze schematem przejść zagęszczarki płytowej, ustalonym na odcinku próbnym. Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna wynosić nie mniej niż 135°C (do 165°C). Zagęszczanie należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku środkowi.

Złącza nawierzchni winny być wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadłe do osi drogi. Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie, co najmniej o 15 cm. Złącza winny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być wykonane w jednym poziomie. Mieszanka mineralno-asfaltowa o temperaturze wyższej lub niższej od wymaganej, powinna być traktowana jako odpad produkcyjny.

### 5.7.3. Nawierzchnia z kruszywa łamanego

Nawierzchnia tłuczniowa układana będzie jednorazowo, na przygotowanym podłożu gruntowym. Kruszywo danej warstwy powinno być rozłożone w warstwie o jednakowej grubości, przy użyciu sprzętu odpowiedniego do zakresu, przy powierzchni do 10,0 m<sup>2</sup> – ręcznie. Przygotowanie kruszywa łamanego polega na odsianiu i/lub wymieszaniu różnych frakcji w taki sposób, by uzyskać ciągłość uziarnienia i zwilżenie do wilgotności optymalnej z tolerancją + 10% oraz – 20% jej wartości.

Przed wykonaniem nawierzchni pobocza, czy wjazdu na posesję, wszelkie ewentualne koleiny i miękkie miejsca podłoża nieodpowiednio zagęszczone lub wykazujące odchylenia wysokościowe od założonych rzędnych, winny być naprawione przez spulchnienie, dodanie wody albo osuszenie, poprzez mieszanie, do osiągnięcia wilgotności optymalnej, powtórne wyrównanie i zagęszczenie.

Kruszywo powinno być dobrze wymieszane oraz posiadać odpowiednią wilgotność. Mieszanka kruszywa na warstwę dolną (tj. podbudowę) powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości takiej, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowej. Warstwa dolna powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych.

Warstwa dolna, po jej wykonaniu, lecz przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Dopiero na tak przygotowanej podbudowie można układać warstwę górną. Mieszanka kruszywa na warstwę górną (wierzchnią) także powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, by ostateczna grubość po jej zagęszczeniu była równa grubości projektowej. Przed zagęszczeniem warstwy górnej – rozłożone kruszywo należy wyprofilować do spadków poprzecznych oraz pochyłeń podłużnych według stanu pierwotnego, natomiast w czasie profilowania należy wyrównać lokalne wgłębienia.

W czasie rozścielania kruszywa należy odrzucić ziarna o średnicy większej niż określone w niniejszej specyfikacji technicznej i wszelkie przypadkowe zanieczyszczenia. W przypadku rozścielania niejednorodnych ziaren, zaleca się wymieszać je, aż do uzyskania jednorodnej mieszanki, na całej głębokości stabilizowanej warstwy.

Zagęszczanie warstwy o przekroju daszkowym powinno rozpocząć się od krawędzi i przesuwac pasami podłużnymi w stronę osi. Zagęszczanie warstwy o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od niżej położonej krawędzi i przesuwac pasami podłużnymi w stronę wyżej położonej krawędzi. Zagęszczenie należy wykonywać warstwami o grubości odpowiadającej środkom zagęszczającym, zachowując wilgotność optymalną. W pierwszej fazie zagęszczania należy stosować sprzęt lżejszy, a w końcowej – sprzęt cięższy. Wszelkie nierówności powstałe w czasie zagęszczania powinny zostać wyrównane. Warstwę kruszywa zagęszczać aż od momentu, gdy nie będą widoczne ślady przejść sprzętu zagęszczającego. Wilgotność kruszywa podczas zagęszczania winna być równa wilgotności optymalnej, określonej wg normalnej próby Proctora, zgodnie z normą PN-88/B-04481 (metoda II).

W czasie zagęszczania zaleca się skrapiać kruszywo wodą tak często, aby było stale wilgotne. Wymaganą do wykonania zagęszczenia ilość wody do każdej działki roboczej ustala się laboratoryjnie, uwzględniając wilgotność naturalną kruszywa. Zależnie od pogody, ilość wody może wzrosnąć, jednak nie może przekroczyć 20% wilgotności optymalnej.

Po zaklinowaniu, odtwarzaną nawierzchnię zaleca się posypać suchym piaskiem i dopiero wówczas można oddać ją do eksploatacji. W pierwszych dniach po wykonaniu nawierzchni należy dbać, by była ona stale wilgotna.

#### 5.7.4. Nawierzchnia z betonowej kostki wibroprasowanej

Koryto pod kostkę wykonane w podłożu winno być wyprofilowane z zachowaniem istniejących spadków podłużnych oraz poprzecznych i odpowiednio zagęszczone. Ułożenie nawierzchni z kostki betonowej zaleca się wykonywać przy temperaturze otoczenia nie niższej niż +5°C.

Kostkę należy układać na podsypce cementowo-piaskowej, wykonanej na wcześniej wykonanej oraz odpowiednio zagęszczonej warstwie podbudowy z kruszywa łamanego. Zaprawę cementowo-piaskową zaleca się przygotować w betoniarnie, w sposób zapewniający jej wystarczającą płynność. Grubość podsypki po zagęszczeniu powinna wynosić nie mniej niż 5 cm. Podsypka powinna być zwilżona wodą, zagęszczona i wyprofilowana.

Deseń nawierzchni z kostki winien być wykonany zgodnie z zaleceniami inspektora nadzoru i dostosowany do stanu istniejącego.

Kostkę betonową należy układać na podsypce w taki sposób, aby szczeliny między kostkami wynosiły od 2 do 3 mm, natomiast dla kostki granitowej dopuszcza się wielkość szczelin od 5 do 8 mm. Kostki należy układać ca 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety wjazdu lub dojścia na posesję, gdyż w czasie ubijania, podsypka ulega zagęszczeniu.

Po ułożeniu betonowej kostki wibroprasowanej, szczeliny pomiędzy kostkami należy wypełnić piaskiem, a następnie należy zamieść powierzchnię ułożonych kostek, np. przy użyciu ręcznych szczotek, a następnie przystąpić do ubijania ich nawierzchni lub obficie poleć wodą – wówczas wmieszenie papki piaskowej należy wykonać przy użyciu szczotek, względnie rozgarniaczkami z piórami gumowymi.

Do ubijania ułożonej nawierzchni z kostek brukowych, stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego, dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem.

Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka oraz jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek. Do zagęszczania nawierzchni z kostek brukowych nie wolno używać walca. Po pierwszym ubiciu nawierzchni, należy uzupełnić szczeliny pomiędzy kostkami, materiałem do wypełnienia i ponownie zamieść nawierzchnię.

Nawierzchnie kostkowe z wypełnieniem spoin samym piaskiem nie wymagają pielęgnacji – mogą być zaraz oddane do eksploatacji.

Natomiast pielęgnacja nawierzchni kostkowej, której spoiny są wypełnione zaprawą cementowo-piaskową polega na polaniu nawierzchni wodą w kilka godzin po zalaniu spoin i utrzymaniu jej w stałej wilgotności przez okres jednej doby, następnie nawierzchnię należy przykryć piaskiem i utrzymywać w stałej wilgotności przez okres 7 dni – dopiero po tym czasie można oddać nawierzchnię do eksploatacji.

#### 5.7.5. Krawężniki i obrzeża betonowe

Roboty ziemne związane z wykonaniem koryta gruntowego należy wykonać ręcznie. Wskaźnik zagęszczenia koryta nie może być mniejszy od  $I_s = 1,00$  wg próby Proctora. Koryto pod krawężniki i obrzeża należy wykonać w podłożu oraz wyprofilować je zgodnie z założonymi spadkami podłużnymi i poprzecznymi.

Dopuszczalne tolerancje dla głębokości wykonanego koryta przy szerokości wjazdu do 3,0 m wynoszą  $\pm 1$  cm, przy szerokości wjazdu powyżej 3,0 m wynoszą  $\pm 2$  cm, natomiast dla szerokości koryta dopuszczalne tolerancje wynoszą  $\pm 5$  cm.

Roboty ziemne (wykopy) związane z wykonaniem koryta gruntowego pod ławę betonową wykonane będą ręcznie. Geometria wykopu i głębokość – zgodnie z Katalogiem Powtarzalnych Elementów Drogowych – karta 03.11. Przed przystąpieniem, do wytworzenia betonu na ławę betonową, wykonawca jest zobowiązany do przygotowania receptury na beton. Receptura winna być opracowana dla konkretnych materiałów, zaakceptowanych wcześniej przez inspektora nadzoru. Receptura powinna być opracowana w oparciu o normę PN-EN 206-1 „Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność”. Sporządzona receptura musi uzyskać akceptację inspektora nadzoru.

Ławę betonową wykonać z betonu min. klasy C12/15, we wcześniej przygotowanym korycie gruntowym. Wykonanie ławy betonowej polega na rozścieleniu dowiezionego betonu i odpowiednim jego zagęszczeniu. Wykonana ława po zagęszczeniu betonu powinna odpowiadać wymiarami i kształtem – rysunkowi na karcie 03.11 w Katalogu Powtarzanych Elementów Drogowych.

Na wykonanej ławie betonowej należy rozścielić ręcznie podsypkę cementowo-piaskową o grubości min. 3 cm po zagęszczeniu, celem prawidłowego osadzenia obrzeża lub krawężnika. Podsypkę cementowo-piaskową należy wymieszać w proporcji 1:4, zgodnie z KPED – karta 03.11. Podsypkę cementowo-piaskową pod krawężnik lub obrzeże wykonać należy ręcznie. Roboty związane z ustawieniem krawężników oraz obrzeży również należy wykonać ręcznie. Podczas wbudowywania prefabrykatów należy przestrzegać wytyczonej trasy ich przebiegu oraz ich usytuowania wysokościowego.

Obrzeże może wystawać ponad poziom wjazdu lub drogi dojazdowej na posesję na wysokość 2 cm lub być ułożone 1 ÷ 2 cm niżej (w zależności od warunków zapewnienia należytego odwodnienia). Natomiast krawężniki zwieńczające wjazd, należy wykonać jako „wtopione” i zlicować z poziomem odtwarzanej nawierzchni.

Układając krawężniki, jak i obrzeża betonowe – należy pilnować, by spoiny między nimi nie przekraczały 1 cm. Spoiny, po ich oczyszczeniu i zmyciu wodą, należy wypełnić zaprawą cementową. Zasypkę ustawionego prefabrykatu należy wykonać od strony oporu betonowego.

#### **5.7.6. Odtworzenie terenów zielonych**

Po zakończeniu robót związanych z realizacją niniejszej inwestycji, na obszarze przeznaczonym pod tereny zielone, wykopy zasypywać piaskiem, warstwami o grubości do 30 cm, wraz z ich zagęszczeniem, aż do osiągnięcia wartości wskaźnika zagęszczenia co najmniej  $I_s = 0,97$  według próby Proctora. Należy także odtworzyć teren wzdłuż kanału otwartego w pasie o szerokości 5,0 m wzdłuż rowu R1 i szerokości 10,0 m wzdłuż rowu R2.

Tereny zielone, po zakończeniu robót, przywrócić do stanu pierwotnego poprzez usunięcie ewentualnych kamieni i zanieczyszczeń budowlanych. Następnie równomiernie należy rozścielić warstwę ziemi urodzajnej (humusu) o grubości co najmniej 5 cm. Humus należy obsiać mieszanką odpowiednio dobranych nasion traw.

Obsianie powierzchni trawą winno być przeprowadzone w odpowiednich warunkach atmosferycznych. Ziarna trawy winny być równomiernie rozsiane na powierzchni terenu, w ilości co najmniej 30 g na 1 m<sup>2</sup> (lub według wskazań konkretnej mieszanki) obsiewanej powierzchni. Nasiona należy przykryć ziemią (humusem) grubości 0,5 – 1,0 cm i lekko zagrabić, używając w tym celu kolczatki lub grabi. Zaleca się zawałowanie (dociśnięcie nasion) używając lekkiego wałka. Po siewie tereny zielone należy podlać.

Wykonawca winien podjąć wszelkie środki, aby zapewnić prawidłowy rozwój ziaren trawy po ich wysianiu. Uwaga – w okresach suszy, zaleca się systematyczne zraszanie wodą obsianej powierzchni.

## **6. KONTROLA, BADANIA ORAZ ODBIÓR WYROBÓW I ROBÓT BUDOWLANYCH**

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót oraz za jakość użytych materiałów i elementów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli oraz możliwości pobierania próbek i badania materiałów oraz robót. Do obowiązków wykonawcy robót należy także przedstawienie do akceptacji inspektorowi nadzoru planowanego sposobu wykonywania robót, możliwości technicznych (sprzętowych), kadrowych i organizacyjnych

gwarantujących wykonanie wszelkich robót zgodnie z dokumentacją projektową i niniejszą specyfikacją techniczną.

Do wykonania badań jakości materiałów przez wykonawcę, inspektor nadzoru może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:

- certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi, określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
- deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną; w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskich Norm (jeśli nie są objęte certyfikacją określoną w wyżej wymienionym punkcie), spełniające wymogi niniejszej specyfikacji.

W przypadku materiałów, dla których powyższe dokumenty są wymagane przez specyfikację techniczną, każda partia dostarczona do robót będzie posiadać dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy. Produkty przemysłowe będą posiadać atesty wydane przez producenta, w razie potrzeby poparte wynikami wykonanych przez niego badań. Kopie wyników tych badań muszą być dostarczone przez wykonawcę inspektorowi nadzoru, na każde jego żądanie. Materiały posiadające atesty, zaś urządzenia – ważne legalizacje, mogą być badane w dowolnym czasie. Jeżeli zostanie stwierdzona niezgodność ich własności ze specyfikacją techniczną, to takie materiały lub urządzenia będą odrzucone.

Wykonawca przeprowadzi pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością pozwalającą na stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w specyfikacji technicznej oraz w dokumentacji projektowej.

Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwość zostały określone w niniejszej specyfikacji technicznej oraz w normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, inspektor nadzoru ustali, jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z Umową.

Wykonawca dostarczy inspektorowi nadzoru świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy mają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane oraz odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

W przypadku, kiedy rodzaj i ilość badań nie zostały określone w szczegółowych specyfikacjach, zostaną one ustalone przez inspektora nadzoru. Jeżeli wykonawca dysponuje własnym laboratorium, dostarczy inspektorowi nadzoru świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy, posiadają ważną legalizację i odpowiadają wymaganiom norm określających procedurę badań. Inspektor nadzoru będzie miał nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych w celu dokonywania inspekcji.

Uwaga, w przypadku zlecenia przez wykonawcę wykonania badań specjalistycznemu laboratorium, inspektor nadzoru może wymagać dokumentów potwierdzających uprawnienia danego laboratorium do wykonywania konkretnych badań.

Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi wykonawca robót. Kontrola jakości winna być przeprowadzona przez inspektora nadzoru w czasie trwania poszczególnych faz robót.

Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od ogólnych zasad oraz postanowień niniejszej specyfikacji technicznej oraz dokumentacji projektowej, powinny być doprowadzone na koszt wykonawcy do stanu zgodnego z niniejszą specyfikacją techniczną, dokumentacją projektową i normami, a po przeprowadzeniu badań i pomiarów, winny być one ponownie przedstawione do akceptacji przez inspektora nadzoru.

## **6.2. Kontrola, pomiary i badania**

### **6.2.1. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót wykonawca powinien wykonać badania materiałów do betonu i zapraw oraz ustalić ich receptę.

Kontrola materiałów, poprzez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej oraz w przedmiotowych normach, na podstawie dostarczonych dokumentów określających ich jakość, tj. atesty, oględziny zewnętrzne, badania zagęszczenia gruntu, wilgotności, itp.

### **6.2.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót**

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie oraz z częstotliwością określoną w niniejszej specyfikacji i zaakceptowaną przez inspektora nadzoru.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 1 cm;
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą;
- badanie i pomiary szerokości, grubości, spadków i zagęszczenia wykonanej warstwy podłoża, podbudowy z kruszywa mineralnego, itp.;
- badanie właściwości, wilgotności kruszywa, itp.;
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodów i studzienek;
- badanie odchylenia osi kanału deszczowego;
- badanie odchylenia spadku kanału deszczowego;
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów;
- sprawdzenie prawidłowości uszczelniania przewodów;
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypki;
- sprawdzenie rzędnych posadowienia studzienek i pokryw wjazdowych;
- sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją;
- kamerowanie kanałów, jako dokument jakości ich wykonania.

### **6.2.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania**

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż  $\pm 5$  cm;
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż  $\pm 10$  cm;
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 3$  cm;
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 5$  cm;
- odchylenie kanału w planie i odchylenie odległości osi ułożonego kanału od osi kanału ustalonej na ławach celowniczych nie powinno przekraczać  $\pm 5$  mm;
- odchylenie spadku ułożonego kanału od przewidzianego w Dokumentacji Projektowej nie powinno przekraczać  $-5\%$  projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) oraz  $+10\%$  projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku);
- wskaźnik zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach, na długości danego odcinka, powinien być zgodny z dokumentacją projektową;
- rzędne pokryw studzienek powinny być wykonane z dokładnością do  $\pm 1$  cm.

### **6.2.4. Próba szczelności**

Przed zasypaniem kanałów, studzienek i komory należy wykonać próbę szczelności na eksfiltrację – zaś w przypadku urządzeń podczyszczających (z uwagi na wysoki poziom wód gruntowych) – także na infiltrację, zgodnie z normą PN-EN 1610.

Próbę na eksfiltrację należy przeprowadzić przy obniżonym poziomie zwierciadła wody gruntowej do 0,5 m poniżej dna wykopu oraz wykonaniu obsypki rurociągu o grubości około 30 cm ponad wierzch (lico) rury.

Próbę należy przeprowadzić przy ciśnieniu próbnym wywołanym wypełnieniem badanego odcinka przewodu wodą do poziomu terenu. Napełnienie przewodu przeprowadza się powoli ze studzienki od dołu kanału tak, aby umożliwić jego odpowietrzenie. Ciśnienie to nie może być mniejsze niż 10 kPa i większe niż 50 kPa, licząc od poziomu wierzchu rury.

Próbowi należy poddawać odcinki między studzienkami. Czas próby wynosi 30 min. Próbie szczelności należy poddać też studzienki kanalizacyjne, osadnik i separator.

Przewód zostawić pod wodą na okres 6 godzin, następnie uzupełnić ubytki oraz ustabilizować poziom wody w górnej studzience. Natomiast czas próby dla studzienek kanalizacyjnych i urządzeń oczyszczających wynosi 4 godziny.

Wodę do prób szczelności kanalizacji należy pobrać z istniejącej sieci wodociągowej, na warunkach określonych przez Użytkownika sieci, albo alternatywnie należy użyć wody pochodzącej z odwodnienia wykopów.

Wymagania dotyczące szczelności zostały spełnione, jeśli uzupełnienie wody do jej początkowego poziomu, nie przekracza dla powierzchni zwilżonej:

- $0,15 \text{ dm}^3/\text{m}^2$  dla przewodów grawitacyjnych;
- $0,30 \text{ dm}^3/\text{m}^2$  dla studzienek kanalizacyjnych.

Dopuszcza się wykonanie próby szczelności za pomocą powietrza, według wymagań normy PN-EN 1610.

#### **6.2.5. Sprawdzenie wskaźnika zagęszczenia**

Sprawdzenie zagęszczenia podłoża, obsypki i zasypki kanałów oraz poszczególnych warstw konstrukcyjnych odtwarzanych nawierzchni polega na skontrolowaniu zgodności wartości wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  lub stosunku modułów odkształcenia z wartościami określonymi w dokumentacji projektowej i niniejszej specyfikacji technicznej. Do bieżącej kontroli zagęszczenia dopuszcza się użycie aparatów izotopowych.

Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  winno być przeprowadzone według normy BN-77/8931-12, zaś oznaczenie modułów odkształcenia według normy PN-S-02205.

Niezależnie od wybranej metody, zagęszczenie każdej warstwy należy kontrolować nie rzadziej niż:

- jeden raz co 10 – 20 mb. dla kanałów deszczowych, w przypadku określenia wartości  $I_s$ ;
- jeden raz w trzech punktach na  $10,0 \text{ m}^2$  odtwarzanej warstwy, w przypadku określenia wartości  $I_s$ ;
- jeden raz w trzech punktach na  $20,0 \text{ m}^2$  odtwarzanej warstwy, w przypadku określenia pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia.

lub zgodnie z zaleceniami inspektora nadzoru.

Wyniki kontroli zagęszczenia robót wykonawca powinien wpisywać do dokumentów laboratoryjnych, by móc przedstawić je do odbioru końcowego robót.

## **7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. (t.j. Dz. U. z 2013 r., poz. 1129 z późn. zm.) przedmiar robót powinien zawierać zestawienie przewidzianych do wykonania robót podstawowych, w kolejności technologicznej ich wykonania, ze szczegółowym opisem lub wskazaniem podstaw ustalających szczegółowy opis wraz z wyliczeniem oraz zestawieniem ilości jednostek przedmiarowych robót podstawowych.

Dalszy podział przedmiaru robót należy opracować według systematyki ustalonej indywidualnie lub na podstawie systematyki stosowanej w publikacjach zawierających normy nakładów rzeczowych.

Tabele przedmiaru robót powinny zawierać pozycje przedmiarowe odpowiadające robotom podstawowym.



## **7.2. Jednostka obmiarowa**

Obmiar robót polega na określeniu faktycznego zakresu robót oraz obliczeniu rzeczywistych ilości wbudowanych materiałów.

Jednostką obmiarową zgodnie z przedmiarem robót jest:

- dla robót ziemnych, zasypek gruntem, dowozu i odwozu nadmiaru gruntu – [m<sup>3</sup>];
- dla umocnienia wykopów, podsypki – [m<sup>2</sup>];
- dla ułożenia kanału z rur – [m];
- dla zabezpieczenia uzbrojenia – [szt.];
- dla powierzchni – [m<sup>2</sup>];
- dla objętości – [m<sup>3</sup>];
- dla studzienek kanalizacyjnych, urządzeń podczyszczających, przepustów – [szt.];
- dla zdjęcia i ułożenie humusu – [m<sup>2</sup>];
- dla rozbiórki i odtworzenia nawierzchni – [m<sup>2</sup>];
- dla wykonania umocnienia rowu płytami ażurowymi – [m<sup>2</sup>];
- dla wykonania krawężników i obrzeży – [m];

Przewiduje się, iż projektowana inwestycja będzie rozliczana na podstawie Umowy ryczałtowej.

## **8. ODBIÓR ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

W zależności od ustaleń niniejszej specyfikacji technicznej oraz Umowy, roboty podlegają następującym etapom odbioru, dokonywanym przez inspektora nadzoru przy udziale wykonawcy robót:

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiorowi częściowemu,
- odbiorowi końcowemu,
- odbiorowi ostatecznemu (pogwarancyjnemu).

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, niniejszą specyfikacją techniczną oraz wymaganiami inspektora nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania, z zachowaniem tolerancji, dały wyniki pozytywne.

### **8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiór robót zanikających oraz robót ulegających zakryciu winien być dokonany po wykonaniu:

- wykopu i sprawdzeniu przydatności podłoża;
- robót montażowych rur kanałowych;
- sprawdzeniu szczelności ich połączeń;
- robót montażowych studzienek kanalizacyjnych;
- robót montażowych urządzeń podczyszczających;
- izolacji prefabrykowanych elementów betonowych/żelbetowych;
- zasypiania wykopów wraz z zagęszczeniem zasypki;
- wykonanie podbudowy nawierzchni.

Odbiór robót zanikających winien być dokonany przez inspektora nadzoru w czasie umożliwiającym wykonanie korekty i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu robót. Długość odcinka robót ziemnych poddana odbiorowi nie powinna być mniejsza od 10,0 m. Dopuszcza się zwiększenie lub zmniejszenie długości przeznaczonego do odbioru odcinka

przewodu z tym, że powinna być ona uzależniona od warunków lokalnych lub uzasadniona względami techniczno-ekonomicznymi.

Odbioru robót dokonuje inspektor nadzoru po zgłoszeniu przez wykonawcę robót wpisem do Dziennika Budowy (z jednoczesnym powiadomieniem inspektora nadzoru) gotowości danej części robót do odbioru. Odbiór ten jest przeprowadzany niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do Dziennika Budowy i powiadomienia o tym fakcie inspektora nadzoru.

Badanie materiałów oraz elementów składowych należy wykonać bezpośrednio na budowie, przez oględziny zewnętrzne, porównując rodzaj materiału z cechami podanymi w opisie technicznym, zaś sprawdzenie metod wykonania wykopów, wykonuje się przez oględziny zewnętrzne i porównanie z rysunkami oraz użytkowanym sprzętem.

### **8.3. Odbiór końcowy robót**

Odbiorowi końcowemu podlegają:

- dokumenty budowy,
- kontrola jakości materiałów (atesty, oględziny i ewentualne specjalistyczne badania),
- kontrola jakości robót,
- obmiar robót.

Odbioru końcowego dokonuje inspektor nadzoru po całkowitym zakończeniu robót, na podstawie wyników pomiarów i badań jakościowych.

Do odbioru końcowego wykonawca robót jest zobowiązany przedstawić następujące dokumenty:

- Projekt Budowlany z naniesionymi zmianami;
- Specyfikacja Techniczna;
- Dzienniki Budowy;
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych;
- atesty jakościowe wbudowanych materiałów;
- uwagi dotyczące warunków realizacji robót;
- zarejestrowany na płycie CD/DVD przegląd kanałów;
- protokoły odbiorów częściowych;
- inwentaryzacja powykonawcza;
- datę rozpoczęcia i zakończenia robót;

W przypadku, gdy według komisji odbiorowej, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru końcowego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą robót, wyznaczy ponowny termin odbioru końcowego.

Wyniki badań podczas odbioru powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione oraz wpisane do Dziennika Budowy. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, niniejszą specyfikacją techniczną i wymaganiami inspektora nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary oraz badania, z zachowaniem tolerancji – określonych w niniejszej specyfikacji technicznej, dały wyniki pozytywne.

Roboty poprawkowe lub wymianę wadliwie wykonanych robót, wykonawca robót wykona na własny koszt, w terminie ustalonym przez inspektora nadzoru.

Kierownik budowy zobowiązany jest przy odbiorze końcowym złożyć oświadczenia:

- o wykonaniu sieci wodociągowej zgodnie z dokumentacją projektową, warunkami pozwolenia na budowę oraz warunkami technicznymi wykonania i odbioru, a także specyfikacją techniczną;
- o doprowadzeniu do należytego stanu i porządku terenu budowy oraz terenów sąsiednich.

### **8.4. Odbiór ostateczny (pogwarancyjny)**

Odbiór ostateczny jest dokonywany po upływie okresu gwarancyjnego, na podstawie oceny wizualnej wykonanej przez Zamawiającego przy udziale wykonawcy robót.

Okres wykonania odbioru pogwarancyjnego zostanie określony w Umowie zawartej z wykonawcą na realizację robót.

## **9. ROZLICZENIE ROBÓT**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Rozliczanie robót podstawowych będzie dokonane w systemie ryczałtowym. Zasady płatności za wykonane roboty będą określone przez inwestora (zamawiającego) w projekcie umowy na wykonanie robót.

Cena za roboty tymczasowe, a także prace towarzyszące, np. prace geodezyjne, organizacja ruchu i inne, będzie wliczona w cenę robót podstawowych.

Koszt zabezpieczenia i dozoru placu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest on włączony w cenę za przedmiot Umowy.

Rozliczenia za wykonane roboty dokonywane będą zgodnie z Umową, na podstawie faktur wystawionych przez wykonawcę, zaakceptowanych przez inspektora nadzoru.

Kwota ryczałtowa zadania będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla roboty w specyfikacji technicznej oraz w dokumentacji projektowej.

Kwota ryczałtowa robót będzie obejmować:

- robocizną bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- opłaty za nadzór użytkowników i właścicieli instalacji oraz urządzeń
- wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko,
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT. Zasady wynagrodzenia zawarte zostaną w Umowie na wykonanie robót.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych w/w specyfikacji nie podlegają odrębnej zapłacie i zostały uwzględnione w cenie umownej (ryczałtowej).

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Rozliczanie robót będzie dokonane w systemie ryczałtowym i obejmować będzie wszystkie warunki określone w w/w dokumentach, a niewyszczególnione w kosztorysie.

Zasady rozliczenia i płatności za wykonanie robót określa Umowa.

Ceny jednostkowe robót będą obejmować:

- robocizną bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami;
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy;
- wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami;
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko;
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

Ceny jednostkowe obejmują m.in.:

- prace pomiarowe i przygotowawcze;
- oznakowanie robót;
- zakup oraz dostarczenie materiałów i urządzeń przewidzianych do wykonania robót;

- rozbiórka i odtworzenie istniejących nawierzchni;
- zdjęcie humusu;
- zabezpieczenie istniejących drzew;
- wykonanie wykopów skarpowych pod kanał otwarty – rów;
- wykonanie umocnienia rowu płytami ażurowymi;
- wykonanie wykopów liniowych pod kanały wraz z umocnieniem ścian wykopu;
- wykonanie wykopów obiektowych pod studzienki i urządzenia podczyszczające wraz z umocnieniem ścian wykopu;
- przygotowanie podłoża;
- ułożenie przewodów kanalizacyjnych;
- wbudowanie studzienek i komory prostokątnej oraz separatora i osadnika;
- wykonanie izolacji przeciwwilgociowej;
- zasypanie i zagęszczenie wykopów;
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej;
- powykonawczą inwentaryzację geodezyjną;
- odtworzenie wcześniej rozebranych nawierzchni;
- odtworzenie terenów zielonych (zahumusowanie) wraz z obsianiem ich mieszanką traw;
- uporządkowanie placu budowy.

Prace towarzyszące należy rozliczyć wraz z robotami podstawowymi. Projektowana inwestycja będzie rozliczana na podstawie Umowy ryczałtowej.

Zgodnie z dokumentacją projektową oraz niniejszą specyfikacją techniczną, roboty związane z wykonaniem oczyszczalni wód deszczowych (OWD), obejmują ilości Robót, Materiałów i Sprzętu według przedmiaru robót, będącego integralną częścią dokumentacji projektowej.

## **10. DOKUMENTY ODNIESIENIA**

### **10.1. Normy**

- |                             |  |
|-----------------------------|--|
| 1. PN-ISO 6707-1            | Budownictwo. Terminy Ogólne.   |
| 2. PN-C-89224:<br>2018-03   | Systemy przewodów rurowych z termoplastycznych tworzyw sztucznych. Zewnętrzne systemy bezciśnieniowe i ciśnieniowe do przesyłania wody, odwadniania i kanalizacji z nieplastyfikowanego poli(chlorku winylu) (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE). Warunki techniczne wykonania i odbioru. |
| 3. PN-EN-752:<br>2017-06    | Zewnętrzne systemy odwadniające i kanalizacyjne. Zarządzanie systemem kanalizacyjnym.  |
| 4. PN EN ISO 9969           | Rury z tworzyw termoplastycznych. Oznaczenie sztywności obwodowej.   |
| 5. PN-B-06050               | Roboty ziemne. Wymagania ogólne  |
| 6. PN-EN 1610:<br>2015-10   | Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.  |
| 7. PN-B-10736:1999          | Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.   |
| 8. PN-B-10729:1999          | Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.   |
| 9. PN-EN 1917:2004          | Studzienki włazowe i niewłazowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe.  |
| 10. PN-EN 124-1:<br>2015-07 | Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Część 1: Definicje, klasyfikacja, ogólne zasady projektowania, właściwości użytkowe i metody badań.   |

11. PN-EN 124-2: 2015-07 Zwieńczenia wpustów i studzienek włączowych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Część 2: Zwieńczenia wpustów i studzienek włączowych wykonane z żeliwa.
12. PN-EN 14396:2006 Drabiny do zamocowania na stałe w studzienkach włączowych.
13. PN-EN 13101:2005 Stopnie do studzienek włączowych. Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności.
14. PN-ISO 1629:2017 Kauczuki i lateksy. Nazewnictwo.
15. PN-EN 681-1:2002 Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociągowych i odwadniających. Część 1: Guma (NBR).
16. PN-EN 681-1:2003 Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociągowych i odwadniających. Część 2: Elastomery termoplastyczne.
17. PN-B-12037:1998 Wyroby budowlane ceramiczne. Cegły kanalizacyjne.
18. PN-B-12008:1996 Wyroby budowlane ceramiczne. Cegły klinkierowe budowlane.
19. PN-EN 1916:2005 Rury i kształtki z betonu niezbrojonego, betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe.
20. PN-EN 1991-2:2007 Eurokod 1: Oddziaływanie na konstrukcje – obciążenia ruchome mostów.
21. PN-EN 13242+A1:2010 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
22. BN-68/6753-04 Asfaltowe emulsje kationowe do izolacji przeciwwilgotnościowych.
23. PN-EN 1339:2005 Betonowe płyty brukowe. Wymagania i metody badań.
24. PN-EN 1340:2004 Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań.
25. PN-EN 13369:2013-09 Wspólne wymagania dla prefabrykatów z betonu.
26. PN-EN 933-1:2012 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 1: Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.
27. PN-EN 933-4:2012 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren. Wskaźnik kształtu.
28. PN-S-96023:1984 Konstrukcje drogowe. Podbudowa i nawierzchnia z tłucznia kamiennego.
29. PN-EN-13043:2004 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
30. BN-84/6774-02 Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowych.
31. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.
32. PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
33. PN-EN-12620 +A1:2010 Kruszywa do betonu.
34. PN-EN 206-1:2014-04+ A1:2016-12 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
35. PN-EN 934-2:2002 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Domieszki do betonu. Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie.
36. PN-EN 197-1:2012 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
37. PN-EN 197-2:2014 Cement. Część 2: Ocena zgodności.
38. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.

- |                             |   |
|-----------------------------|---|
| 39. PN-EN ISO 14688-1 :2006 | Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 1: Oznaczanie i opis.     |
| 40. PN-EN ISO 14688-2 :2006 | Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 2: Zasady klasyfikowania. |
| 41. PN-B-02481:1998         | Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.                    |
| 42. PN-B-04481:1988         | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.  |
| 43. BN-77/8931-12           | Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.   |
| 44. PN-B-02480:1986         | Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.                              |
| 45. PN-B-04481              | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.  |
| 46. PN-B-03020              | Grunty budowlane. Posadowienia bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.  |
| 47. PN-EN 1997-1:2008       | Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne.                             |
| 48. PN-EN 1997-2:2008       | Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.  |
| 49. PN-S-02205:1998         | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.                                      |
| 50. PN-R-65023              | Materiał siewny. Nasiona roślin rolniczych.   |

## **10.2. Inne dokumenty**

- Katalogi techniczne;
- Wymagania BHP w projektowaniu, rozruchu i eksploatacji obiektów i urządzeń wodno-ściekowych w gospodarce komunalnej. Wydawnictwo Centrum Techniki Budownictwa Komunalnego w Warszawie;
- Aprobaty techniczne dotyczące zaprojektowanych rur i urządzeń podczyszczających;
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót sieci kanalizacyjnych – zeszyt nr 9;
- Instrukcja zabezpieczania przed korozją konstrukcji betonowych, opracowana przez Instytut Techniki Budowlanej w Warszawie;
- Katalog budownictwa:
  - KB4-4.12.1.(7): Studzienki przelotowe;
- Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych (KPED), Transprojekt w Warszawie;
- WT-1 2014 „Wymagania techniczne. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych”, zarządzenie nr 46 GDDKiA z dnia 25 września 2014 r. w sprawie stosowania wymagań technicznych na drogach krajowych dotyczących kruszyw do mieszanek mineralno-asfaltowych;
- WT-2 2014 część I „Wymagania techniczne. Mieszanki mineralno-asfaltowe”, zarządzenie nr 47 GDDKiA z dnia 25 września 2014 r. w sprawie stosowania wymagań technicznych na drogach krajowych dotyczących mieszanek mineralno-asfaltowych;
- WT-2 2016 część II „Wymagania techniczne. Wykonywanie warstw nawierzchni asfaltowych”, zarządzenie nr 7 GDDKiA z dnia 9 maja 2016 r. w sprawie stosowania wymagań technicznych nawierzchni asfaltowych na drogach krajowych;
- Projekt Budowlany oraz Projekt Techniczny pn. „Odwodnienie terenu między posesjami nr 80 i 82 w Dąbrowie, gm. Masłów”.
- Dokumentacja geotechniczna podłoża gruntowego pod budowę odwodnienia.

**UWAGA:** Wszelkie roboty nieuwjęte oraz pominięte w niniejszej specyfikacji technicznej należy wykonać w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy.