

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

### **Zadanie: „Budowa sieci kanalizacji sanitarnej wraz z przyłączami we wsi Lipnica Wielka”**

#### **ZAKRES:**

**Kanały grawitacyjne wraz z przyłączami:**

- Kanał J - (J1÷J3)
- Kanał K - (K1÷K3)
- Kanał L - (L1÷L2)
- Kanał M - (M1÷M6, M4÷M4-1, M5÷M5-1)
- Kanał N - (N1÷N9, N2÷N2-1, N3÷N3-1, N3÷N3-2, N4÷N4-1, N4÷N4-2, N6÷N6-1, N7÷N7-1)
- Kanał O - (O1÷O10, O4÷O4-1, O6÷O6-1)
- Kanał P - (P1÷P11)
- Kanał R - (R1÷R6, R3÷R3-1, R4÷N4-1)

**Wspólny słownik zamówień CPV :**

45100000-8 Przygotowanie terenu pod budowę  
45111200-0 Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne  
45111291-4 Roboty w zakresie zagospodarowania terenu  
45111300-1 Roboty rozbiórkowe  
45112000-5 Roboty w zakresie usuwania gleby  
45112100-6 Roboty w zakresie kopania rowów  
45112200-7 Usuwanie powłoki gleby  
45112210-0 Usuwanie wierzchniej warstwy gleby  
45112700-2 Roboty w zakresie kształtowania terenu  
45112710-5 Roboty w zakresie kształtowania terenów zielonych  
45231300-8 Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków  
45232400-6 Roboty budowlane w zakresie kanałów ściekowych  
45232410-9 Roboty w zakresie kanalizacji ściekowej  
45232440-8 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów do odprowadzania ścieków

**45232460-4 Roboty sanitarne**

**45233140-2 Roboty drogowe**

**45233142-6 Roboty w zakresie naprawy dróg**

**45233220-7 Roboty w zakresie nawierzchni dróg**

**45233320-8 Fundamentowanie dróg**

**45236000-0 Wyrównywanie terenu**

**KANALIZACJA SANITARNA****1. WSTĘP****1.1 PRZEDMIOT ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej /ST/ są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót dotyczących budowy kanalizacji sanitarnej wraz z przyłączami we wsi Lipnica Wielka, Gmina Lipnica Wielka woj. małopolskie.

**1.2 ZAKRES STOSOWANIA ST**

Specyfikacja Techniczna /ST/ jest stosowana jako dokument przetargowy i kontaktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

**1.3 ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu budowę kanalizacji sanitarnej oraz przyłączy zgodnie z p. 1.1.

Niniejsza specyfikacja techniczna obejmuje swym zakresem roboty budowlane związane z wykonaniem kanalizacji sanitarnej na odcinkach:

- Kanał J - (J1÷J3)
- Kanał K - (K1÷K3)
- Kanał L - (L1÷L2)
- Kanał M - (M1÷M6, M4÷M4-1, M5÷M5-1)
- Kanał N - (N1÷N9, N2÷N2-1, N3÷N3-1, N3÷N3-2, N4÷N4-1, N4÷N4-2, N6÷N6-1, N7÷N7-1)
- Kanał O - (O1÷O10, O4÷O4-1, O6÷O6-1)
- Kanał P - (P1÷P11)
- Kanał R - (R1÷R6, R3÷R3-1, R4÷N4-1)

**ŁĄCZNIE DŁUGOŚĆ SIECI KANALIZACYJNEJ L=987,00 m**

**ŁĄCZNIE DŁUGOŚĆ PRZYŁĄCZY KANALIZACYJNYCH L=99,50 m**

**1.4 OKREŚLENIA PODSTAWOWE**

- **Pojęcia ogólne**
- Kanalizacja sanitarna – sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzania ścieków bytowo – gospodarczych.
- Kanały
- Kanał sanitarny – liniowa budowla przeznaczona do grawitacyjnego odprowadzania ścieków bytowo – gospodarczych.
- Kanał zbiorczy – kanał przeznaczony do zbierania ścieków bytowo - gospodarczych z co najmniej dwóch kanałów bocznych.
- Kanał boczny – kanał doprowadzający ścieki sanitarne do kanału zbiorczego
- Przykanalik – odcinek przewodu łączącego wewnętrzną instalację kanalizacyjną w budynku z siecią kanalizacyjną, za pierwszą studzienką licząc od strony budynku, a w przypadku jej braku od granicy nieruchomości.
- Element przyłącza - odcinek przewodu kanalizacyjnego od budynku do pierwszej studzienki znajdującej się na terenie nieruchomości wraz z tą studzienką, a w przypadku braku studzienki do granicy nieruchomości.
- **Urządzenia uzbrojenia sieci**
- Studzienka kanalizacyjna – studzienka rewizyjna – na kanale nieprzełazowym przeznaczona do kontroli prawidłowej eksploatacji kanałów.

- Studzienka przelotowa – studzienka kanalizacyjna zlokalizowana na załamaniach osi kanału na planie, na załamaniach spadku kanału oraz na odcinkach prostych.
- Studzienka połączeniowa – studzienka kanalizacyjna przeznaczona dołączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.
- Studzienka kaskadowa – studzienka rewizyjna łącząca kanały dochodzące na różnej wysokości, w której ścieki spadają bezpośrednio na dno studzienki z osadnikiem lub poprzez zewnętrzny odciążający przewód pionowy.
- Wylot kanału – element na końcu kanału odprowadzającego ścieki do oczyszczalni ścieków.
- Rura ochronna dwudzielna typu Arot – rura służąca do zabezpieczenia istniejących instalacji /gazowej, energetycznej, telefonicznej / w miejscach przecięcia się lub zbliżenia do sieci kanalizacyjnej.
- Rura ochronna – rura o średnicy większej od rury przewodowej, służąca do przenoszenia obciążeń i do zabezpieczenia kanału przy przejściu pod przeszkodą terenową.
- **Elementy studzienek**
- Komora robocza – zasadnicza część studzienki przeznaczona do czynności eksploatacyjnych. Wysokość komory roboczej jest to odległość pomiędzy rzędną dolnej powierzchni płyty lub innego elementu przykrycia studzienki a rzędną dna studzienki.
- Komin włazowy – szyb połączeniowy komory roboczej z powierzchnią ziemi, przeznaczony do zejścia obsługi komory roboczej.
- Płyta przykrycia studzienki – płyta przykrywająca komorę roboczą.
- Właz kanałowy – element żeliwny przeznaczony do przykrycia studzienek rewizyjnych umożliwiający dostęp do urządzeń kanalizacyjnych.

## 2. MATERIAŁY

Mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych posiadające aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie Instytuty Badawcze. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inżyniera.

**Wszystkie materiały podane w niniejszej specyfikacji technicznej, dokumentacji projektowej lub przedmiarze robót można zastąpić równoważnymi o ile zastosowane materiały posiadają te same właściwości techniczne jak określone w niniejszej Specyfikacji Technicznej, dokumentacji projektowej lub przedmiarze robót.**

### 2.1 RURY KANALIZACYJNE

Do budowy kanalizacji sanitarnej stosuje się następujące materiały:

- rury kielichowe lite klasy S /ciężkie/ do sieci kanalizacyjnej z nieplastikowego polichlorku winylu PVC wg PN-85/C i ISO 4435:1991 oraz PN-EN 1401:2009 o średnicy 200 mm łączone na uszczelki gumowe, które dostarcza producent rur
- kształtki do sieci kanalizacyjnej PVC wg PN-85/C-89203 i ISO 4435:1991
- piasek na podsypkę i obsypkę rur, studzienek wg PN-87/B-01 100

**W ofercie należy wycenić rury kanalizacyjne ze ścianką litą jednorodną.**

### 2.2 STUDZIENKI KANALIZACYJNE

Studzienki kanalizacyjne złożone są z następujących zasadniczych części

- komory roboczej;
- pokrywy studni;

- dna studzienki - kinety

### 2.2.1 KOMORA ROBOCZA

Komora robocza studzienki /powyżej wejścia kanału/ powinna być wykonana z materiałów trwałych:

- przy studniach włazowych PE z pierścieni dystansowych śr. 1000 mm o wysokościach 1000 mm, 750 mm, 500 mm, 250 mm, wg PN-B-10729:1999, PN-EN 476:2001
- przy studniach PP z rury trzonowej o śr. 600 mm i 425 mm o wysokości zależnej od projektowanej głębokości studni, wg PN-B-10729:1999, PN-EN 476:2001

### 2.2.2 DNO STUDZIENKI

- przy studniach z tworzyw sztucznych dno studzienki stanowi kineta z PE lub PP przepływowa lub połączeniowa, wg PN-B-10729:1999, PN-EN 476:2001

### 2.2.3 WŁAZ KANAŁOWY

Na studzienkach stosować włazy żeliwne – typ ciężki D-400, średnie B125 wg PN-EN 124:2000

### 2.2.4 ŁĄCZENIE PREFABRYKATÓW

- Elementy studni z PE i PP łączyć za pomocą uszczelek systemowych

## 2.3 SKŁADOWANIE

### 2.3.1 RURY PVC I PE ORAZ ELEMENTY STUDNI KANALIZACYJNYCH Z PCV I PP

Opakowanie producenta winno zapewniać odpowiednie zabezpieczenie materiału podczas transportu, rozładunku i składowania materiału.

Magazynowane rury powinny być zabezpieczone przed szkodliwymi działaniami promieni słonecznych, temperatura nie wyższa niż 40°C i opadami atmosferycznymi. Dłuższe składowanie rur oraz elementów studni z tworzyw sztucznych powinno odbywać się w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych. Rur z PCV i PE oraz elementów studni z PE i PP nie wolno nakrywać uniemożliwiając przewietrzanie.

Rury o różnych średnicach i grubościach powinny być składowane, a gdy nie jest tylko możliwe, rury o grubszej ścianie winny znajdować się na spodzie.

Rury powinny być składowane na równym podłożu na podkładkach i przekładkach drewnianych, a wysokość stosu nie powinna przekraczać 1.5 m. Sposób składowania nie może powodować nacisku na kielichy rur powodując ich deformację.

Zabezpieczenie przed rozsuwaniem się dolnej warstwy można dokonać za pomocą kołków i klinów drewnianych. W przypadku uszkodzenia w czasie transportu i magazynowania należy części uszkodzone odciąć o końce rur frazować.

Kształtki, złączki i inne materiały (uszczelki, środki do czyszczenia, itp.) powinny być składowane w sposób uporządkowany, z zachowaniem wyżej wymienionych środków ostrożności.

Zwoje rur PE składować na równym, gładkim podłożu bez kamieni i przedmiotów o ostrych krawędziach. Zwoje należy składować w pozycji poziomej.

Elementy studni kanalizacyjnych z PE i PP powinny być składowane na równym podłożu uniemożliwiającym mechaniczne uszkodzenie składowanych materiałów.

### 2.3.2 WŁAZY

Składowanie włazów może odbywać się na odkrytych składowiskach z dala od substancji działających korodująco.

Włazy powinny być posegregowane wg klas (typów).

### 2.3.3 KRUSZYWO

Składowisko kruszywa powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka kanalizacji.

Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone, z odpowiednim odwodnieniem, zabezpieczające kruszywo przed jego zanieczyszczeniem czasie jego składowania i poboru.

## 3. SPRZĘT

Sprzęt zalecany do realizacji inwestycji:

- Koparka o poj. łyżki 0,25 m<sup>3</sup>
- Koparka o poj. łyżki 0,40 m<sup>3</sup>
- Koparka o poj. łyżki 0,60 m<sup>3</sup>
- Koparka o poj. łyżki 1,20 m<sup>3</sup>
- Spycharka gąsienicowa 40 kW (55 KM)
- Spycharka gąsienicowa 55 kW (75 KM)
- Spycharka gąsienicowa 74 kW (100 KM)
- Samochód samowyładowczy 5-10 t
- Maszyna do przecisków sterowanych
- Przyczepa dłużykowa 10 t
- Ciągnik kołowy do 55 kW
- Zagęszczarka wibracyjna
- Sprężarka powietrza spalinowa 10 m<sup>3</sup>/min
- Spawarka elektryczna
- Żuraw samochodowy do 5t
- Beczkwóz ciągniony 4000 dm<sup>3</sup>
- Pompa wirnikowa spalinowa o wydajności do 50 m<sup>3</sup>/h
- Zestaw igłofiltrowy z pompą elektryczną lub spalinową wraz z kolektorem odprowadzającym
- Zgrzewarka doczołowa do rur PE

## 4. TRANSPORT

### 4.1 RURY PVC I PE ORAZ ELEMENTY STUDNI Z PE I PP

Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości.

Rury w zwojach oraz elementy studni w tworzywach sztucznych mogą być transportowane samochodami skrzyniowymi.

Wyładunek rur w wiązkach oraz zwojach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widełkami lub dźwigni z belką umożliwiającą zaciskanie się zawieszin na wiązce. Nie wolno stosować zawieszin z lin metalowych lub łańcuchów. Gdy rury załadowano teleskopowo (rury o mniejszej średnicy wewnątrz rur o większej średnicy) przed rozładowaniem wiązki należy wyjąć rury „wewnętrzne”. Elementy studni PE i PP mogą być wyładowywane ręcznie.

Z uwagi na specyficzne właściwości rur z PVC należy przy transporcie zachować następujące dodatkowe wymagania:

- przewóz rur może być wykonywany wyłącznie samochodami skrzyniowymi,
- przewóz powinno się wykonywać przy temperaturze - 5°C +30°C, przy czym powinna być zachowana szczególna ostrożność przy temperaturach ujemnych, z uwagi na zwiększona 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,
- wysokość ładunku na samochodzie nie powinna przekraczać 1m,
- rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuchy spinające boczne ściany skrzyń samochodu,
- przy załadunku rur nie można ich rzucać ani przetaczać po pochylni,
- przy długościach większych niż długość pojazdu, wielkość zwisu rur nie może przekraczać 1 m.

Kształtki kanalizacyjne należy przewozić w odpowiednich pojemnikach z zachowaniem ostrożności jak dla rur z PVC

#### **4.2 WŁAZY KANAŁOWE**

Włazy kanałowe mogą być transportowane dowolnymi środkami komunikacyjnymi. Włazy należy podczas transportu zabezpieczyć przed przemieszczeniem i uszkodzeniem. Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem natomiast typu lekkiego należy układać na paletach po 10 sztuk i łączyć taśmą stalową.

#### **4.3 MIESZANKA BETONOWA**

Transport mieszanki betonowej /w tym warunki i czas transportu/ do miejsca jej układania nie powinien powodować:

- segregacji składników;
- zmiany składu mieszanki
- zanieczyszczenia mieszanki;
- obniżenia temperatury przekraczającej granicę określonych w wymaganiach technologicznych.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1 WYMAGANIA OGÓLNE**

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będzie wykonana kanalizacja sanitarna.

#### **5.2 ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE**

Projektowana oś kanału powinna być oznaczona w terenie przez geodetę z uprawnieniami. Oś przewodu wyznaczyć w sposób trwały i widoczny, z założeniem ciągów reperów roboczych.

Punkty na osi trasy należy oznaczyć za pomocą drewnianych palików, tzw. kołków osiowych z gwoździami. Kołki osiowe należy wbić na każdym załamaniu trasy, a na odcinkach prostych co ok. 30-50 m. Na każdym prostym odcinku należy utrwalić co najmniej trzy punkty. Kołki świadki wbija się po obu stronach wykopu, tak aby istniała możliwość odtworzenia jego osi podczas prowadzenia robót. W terenie zabudowanym repety robocze należy osadzić w ścianach budynków w postaci haków lub bolców. Ciąg reperów roboczych należy nawiązać do reperów sieci państwowej.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać urządzenie odwadniające, zabezpieczające wykopy przed wodami opadowymi, powierzchniowymi i gruntowymi. Urządzenie odprowadzające należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania robót.

Przed przystąpieniem do budowy kanalizacji należy udrożnić istniejące odcinki kanalizacji, do których przewidziano podłączenie projektowanych kanałów.

### 5.3 ROBOTY ZIEMNE

Wykopy pod kanalizację należy wykonać o ścianach pionowych z umocnieniem zgodnie z normami BN-83/8836-02, PN-68/B-06050

Wykop pod kanał należy rozpocząć od niniejszego punktu tj. od wylotu do odbiornika i prowadzić w górę w kierunku przeciwnym do spadku kanału. Zapewnia to możliwość grawitacyjnego odpływu wód z wykopu w czasie opadów oraz odwodnienia wykopów nawodnionych.

Krawędzi boczne wykopu oznacza się przez odmierzenie od kołków osiowych, prostopadle do trasy kanału połowy szerokości wykopu i wbicie w tym miejscu kołków krawędziowych, naciągnięcie sznura wzdłuż nich i zaznaczenie krawędzi na gruncie łopatą.

Wydobywana ziemia na odkład należy składować wzdłuż krawędzi wykopu w odległości 1.0 m od jego krawędzi, aby utworzyć przejście wzdłuż wykopu. Przejście to powinno być stale oczyszczane z wyrzucanej ziemi.

Dla gruntów nawodnionych należy prowadzić wykopy umocnione.

Przy wykonywaniu wykopów o ścianach pionowych ściany boczne zabezpieczyć szalunkami, na trasie przebiegającej przez grunty orne jak i użytki zielone oraz ogródki przydomowe dopuszcza się wykopy szeroko przestrzenne skarpowe bez szalowania..

Spód wykopu należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 2 do 5 cm w gruncie suchym, a w gruncie nawodnionym około 20 cm. Wykopy należy wykonać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu. Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać ręcznie bezpośrednio przed ułożeniem podsypki.

W trakcie realizacji robót ziemnych należy ustawić nad wykopami ławy celownicze umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrole rzędnych dna.

Ławy należy montować na wykopem na wysokości ca'1,0 m nad powierzchnią terenu w odstępach co 30 m.

Ławy powinny mieć wyraźne i trwałe oznakowanie projektowanej osi przewodu.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem, powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszane w sposób zapewniający ich eksploatację.

Wyjście (zejście) po drabinie z wykopu powinno być wykonane z chwili osiągnięcia głębokości większej niż 1 m od poziomu terenu, w odległości nie przekraczającej co 20 m.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej.

Tolerancja dla rzędnych dna wykopu nie powinna przekraczać  $\pm 3$  cm dla gruntów zwięzłych,  $\pm 5$  cm dla gruntów wymagających wzmocnienia. Natomiast tolerancja szerokości wykopu wynosi  $\pm 5$  cm.

### **5.3.1 ODSPOJENIE I TRANSPORT UROBKU**

Rozluźnienie gruntu odbywa się ręcznie za pomocą łopat i oskardów lub mechanicznie koparkami. Rozluźniony grunt wydobywa się na powierzchnię terenu przez rzucanie nad krawędzią wykopu.

Transport nadmiaru urobku należy złożyć w miejsce wybrane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inżyniera

### **5.3.2 OBUDOWA ŚCIAN I ROZBÓRKA OBUDOWY**

Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżynierowi szczegółowy opis proponowanych metod zabezpieczenia wykopów na czas budowy kanalizacji sanitarnej, zapewniający bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych robót.

### **5.3.3 PODŁOŻE**

#### **5.3.3.1 PODŁOŻE NATURALNE**

Podłoże naturalne stosuje się w gruntach sypkich, suchych (naturalnej wilgotności) z zastrzeżeniem posadowienia przewodu na nienaruszonym spodzie wykopu.

Podłoże naturalne powinno umożliwić wyprofilowanie do kształtu spodu przewodu.

Podłoże naturalne należy zabezpieczyć przed:

- rozmyciem przez płynące wody opadowe lub powierzchniowe za pomocą rowka o głębokości 0.2-0.3 m i studzienek wykonanych z jednej lub obu stron dna wykopu w sposób zapobiegający dostaniu się wody z powrotem do wykopu i wypompowanie gromadzącej się w nich wody;
- dostępem i działaniem korozyjnym wody podziemnej przez obniżenie jej zwierciadła o co najmniej 0.50 m poniżej poziomu podłoża naturalnego. badania podłoża naturalnego wykonać.

#### **5.3.3.2 PODŁOŻE Z KRUSZYW DOWIEZIONYCH**

Podłoże na odcinkach gdzie wystąpi grunt nawodniony układać na podsypce o grubości 20cm z kruszywa naturalnego gruboziarnistego o średnicy frakcji od 10 do 20mm, zaś w gruntach suchych rurociąg układać na podsypce piaskowej z piasku średniego o grubości 20cm.

### **5.3.4 ZASYPKA I ZAGĘSZCZENIE GRUNTU**

Użyty materiał i sposób zasypiania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna wynosić co najmniej 0.2 m dla rur PVC.

Zasypanie kanału odbywa się w trzech etapach:

etap I – wykonanie warstwy ochronnej rury kanałowej z wyłączeniem odcinków na złączach;

etap II – po próbie szczelności złącz rur kanałowych, wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń;

etap III – zasyp wykopu gruntem rodzimym, warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i rozbiórka odeskowań i rozpór ścian wykopu.

Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być nieskalisty, bez gród i kamieni, mineralny, sypki, drobno lub średnioziarnisty PN-86/B-02480. materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu lub złącza, żeby kanał nie uległ zniszczeniu. Zasypanie wykopów powyżej warstwy ochronnej dokonuje się gruntem rodzimym jeżeli spełnia powyższe wymagania warstwami 0.1-0.2 m z jednoczesnym zagęszczeniem i ewentualna rozbiórka odeskowań i rozpór ścian wykopu.

Zasypanie wykopu należy dokonać warstwami o grubości dostosowanej do przyjętej metody zagęszczenia przy zachowaniu wymagań dotyczących zagęszczenia gruntów określonych w Specyfikacji Technicznej D-02.03.01 „Wykonanie nasypów” i zgodnie z wymaganiami normy BN-72/8932-01 dla dróg o ruchu ciężkim i bardzo ciężkim.

W terenach zielonych, jeżeli przykrycie przekracza 4 m, osypka rury w strefie niebezpiecznej powinna być zagęszczona do wskaźnika zagęszczenia 0.90 dla mniejszego przykrycia stopień zagęszczenia powinien wynosić 0.85.

## 5.4 ROBOTY MONTAŻOWE

Po przygotowaniu wykopu i podłoża zgodnie z punktem 5.3 i 5.4 można przystąpić do wykonania montażowych robót kanalizacyjnych.

W celu zachowania prawidłowego postępu robót montażowych należy przestrzegać zasady budowy kanału od najniższego punktu kanału w kierunku przeciwnym do spadku. Spadki i głębokości posadowienia kolektora powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową.

### 5.4.1 OGÓLNE WARUNKI UKŁADANIA KANALIZACJI SANITARNEJ

Po przygotowaniu wykopu i podłoża zgodnie z punktem 5.3 można przystąpić do wykonania montażowych robót kanalizacyjnych.

Technologia budowy sieci musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków przewodów. Do budowy kanałów

w wykopie otwartym, można przystąpić po częściowym odbiorze technicznym wykopu i podłoża na odcinku co najmniej 30 m.

Materiały użyte do budowy przewodów powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową oraz posiadać certyfikat zgodności. Materiały przed opuszczeniem do wykopu, należy oczyścić od wewnątrz i zewnątrz z ziemi oraz sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu w czasie transportu i składowania.

Do wykopu należy opuścić ręcznie, za pomocą jednej lub dwóch lin. Niedopuszczalne jest zrzucenie rur do wykopu. Rury należy układać zawsze kielichami w kierunku przeciwnym do spadku dna wykopu.

Każda rura po ułożeniu zgodnie z osią i niweletą powinna ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości, na co najmniej  $\frac{1}{4}$  obwodu, symetrycznie do jej osi.

Dopuszcza się pod złączami kielichowymi wykonanie odpowiednich gniazd w celu umożliwienia właściwego uszczelnienia złączy. Poszczególne rury należy unieruchomić /przez obsypanie ziemią pośrodku długości rury/ i mocno podbić z obu stron, aby rura nie mogła zmienić swego położenia do czasu wykonania uszczelnienia złączy. Należy sprawdzić prawidłowość ułożenia rury /os i spadek/ za pomocą ław celowniczych, ławy mierniczej, piony i uprzednio umieszczonych na dnie wykopu reperów pomocniczych..

Odchyłka osi ułożonego przewodu od osi projektowanej nie może przekraczać  $\pm 20$  mm dla rury PVC. Spadek dna rury powinien być jednostajny, a odchyłka spadku nie przekraczać  $\pm 1$  cm.

Po zakończeniu prac montażowych w danym dniu należy otwarty koniec ułożonego przewodu zabezpieczyć przed ewentualnym zamuleniem wodą gruntową lub opadową przez zamknięcie wylotu odpowiednio dopasowaną pokrywą.

Po sprawdzeniu prawidłowości ułożenia przewodów i badaniu szczelności należy rury zasypać do takiej wysokości aby znajdujący się nad nim grunt uniemożliwił spłynięcie ich po ewentualnym zalaniu.

#### 5.4.2 KANAŁY Z RUR PVC

Rury z PVC można układać przy temperaturze powietrza od 0 do  $+30^{\circ}\text{C}$

Przy układaniu pojedynczych rur na dnie wykopu, z uprzednio przygotowanym podłożem należy:

- wstępnie rozmieścić rury na dnie wykopu,
- wykonać złącza, przy czym rura kielichowa (do której jest wciskany bosy koniec następnej rury) winna być uprzednio odsypana warstwą ochronną 30 cm ponad wierzch rury z wyłączeniem odcinków połączenia rur. osie łączonych odcinków rur muszą się znajdować na jednej prostej, co należy uregulować odpowiednimi podkładkami pod odcinkiem wciskowym.

Rury z PVC należy łączyć za pomocą kielichowych połączeń wciskowych uszczelnionym specjalnie wyprofilowanym pierścieniem gumowym.

W celu prawidłowego przeprowadzenia montażu przewodu należy właściwie przygotować rury z PVC, wykonując odpowiednio wszystkie czynności przygotowawcze, takie jak:

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

Przed wykonaniem połączenia kielichowego wciskowego należy zukosować bosc końce rur po kątem  $15^{\circ}$ . Wymiary wykonanego skosu powinny być takie, aby powierzchnia połowy grubości ścianki rury była nadal prostopadła do osi rury. na bosym końcu rury należy przy przyłączeniu kielichowym wciskowym zaznaczyć głębokość złącza.

Złącza kielichowe wciskane należy wykonywać wkładając do wgłębienia kielicha rury specjalnie wyprofilowaną uszczelkę gumową, a następnie wciskając bosy, zukosowany koniec rury do kielicha, po uprzednim nasmarowaniu go smarem silikonowym. Do wciskania boscgo końca rury przy średnicach powyżej 90 mm używać należy wyciskarek.

Potwierdzeniem prawidłowego wykonania połączenia powinno być osiągnięcie przez czoło kielicha granicy wcisku oraz współosiowość łączy elementów.

Podobne wymagania odnoszą się do łączenia bosych odcinków rur o średnicy 630 mm za pomocą nasuwki z pierścieniem gumowym. Należy przy tym zwrócić uwagę na to, aby koniec bosa rury posiadał oznaczenie granicy wcisku. Oznaczenia te powinny być podane przez producenta.

Połączenia kielichowe przed zasypaniem należy owinąć folią z tworzywa sztucznego w celu zabezpieczenia przed ścieraniem uszczelki w czasie pracy przewodu.

### **5.4.3 RURY OCHRONNE PE-HD**

Rury ochronne należy zastosować w miejscach wskazanych w Dokumentacji projektowej.

Rury ochronne należy wykonać z PE-HD. Łączenie rur poprzez zgrzewanie doczołowe.

Rury ochronne powinny odpowiadać opisowi określonymu w Dokumentacji Projektowej i mieć wytłoczone lub namalowane oznakowania lub w inny sposób jednoznacznie określony typ i rodzaj rury.

Wprowadzenie rury PVC do rury ochronnej należy wykonać za pomocą płóz pierścieniowych typu "L" lub "E/C". Przed rozpoczęciem pracy ustalić konieczną ilość i typ elementów płóz. Otwarte pierścienie luźno połączyć na rurociągu, końce pierścieni wsunąć jeden z drugi i lekko zazębić. Pierścienie płozy skrócić sztywno do montażu aż niemożliwe będzie przesuwanie pierścienia po rurze.

Kielichy rur z PVC nie mogą opierać się i spoczywać na rurze ochronnej.

Podpory (płozy) powinny znajdować się bezpośrednio za kielichami rur. Przy końcach przejściowych należy zamontować pierścienie podwójne.

Przestrzeń pomiędzy rurociągiem roboczym, a wewnętrzną ścianką rury roboczej, na wylocie i wlocie z obu końców rury ochronnej zamknąć korkiem z pianki poliuretanowej, na długości nie mniejszej niż 10 cm, mierząc od krawędzi rury przejściowej i manszetą uszczelniającą typu "N".

Odcinek rury przeznaczony do ułożenia w rurze przejściowej należy poddać próbie szczelności złączy na powierzchni terenu przed wprowadzeniem rury ochronnej.

### **5.4.4 STUDZIENKI KANALIZACYJNE**

#### **5.4.4.1 OGÓLNE WYTYCZNE WYKONAWSTWA**

Studzienki kanalizacyjne z PE o śr. 1000 mm i PP o śr. 600 mm i 425 mm, wykonać z gotowych elementów prefabrykowanych z tworzyw sztucznych.

Elementy prefabrykowane zależnie od ciężaru można układać ręcznie lub przy użyciu lekkiego sprzętu montażowego. Przy montażu elementów, należy zwrócić uwagę na właściwe ustawienia kręgów i płyt wykorzystując oznaczenia montażowe /linie/ znajdujące się na wyżej wymienionych elementach. Studzienki należy wykonać równolegle z budowa kanałów sanitarnych.

#### **5.4.4.2 WYKONANIE POSZCZEGÓLNYCH ELEMENTÓW STUDZIENKI**

**STUDNIE Z PE I PP****Komora robocza**

Komorę wykonuje się z pierścienia dystansowego PE i rury trzonowej PP.

**Dno studzienki**

Dno studzienki stanowi kineta z PE lub PP.

**Pokrywa studni**

Zamknięcie studni stanowi pokrywa żeliwna osadzona na betonowym pierścieniu odciążającym zamontowanym na górze stożka PE oraz właz żeliwny na adapterze teleskopowym lub rurze teleskopowej.

Studzienki usytuowane w korpusach drogi powinny mieć właz typu ciężkiego śr. 600 mm.

**5.4.5 PRÓBA SZCZELNOŚCI**

Próbę szczelności przewodów należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami PN-92/B-10735.

**6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Kontrola związana z wykonaniem kanalizacji sanitarnej powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami normy PN-92/B-10735. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

Kontrola jakości robót powinna obejmować następujące badania: zgodności z Dokumentacją Projektową: wykopów otwartych, podłoża naturalnego, zasypu przewodu, podłoża wzmocnionego, materiałów, ułożenia przewodów na podłożu, szczelności przewodu na eksfiltrację i infiltrację, zabezpieczenia przewodu, studzienek przed korozją.

- Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonywanych bądź wykonanych robót z Dokumentacją Projektową oraz na stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów.
- Badania wykopów otwartych obejmują badania materiałów i elementów obudowy, zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, zachowanie warunków bezpieczeństwa pracy, a ponadto obejmują sprawdzenie metod wykonania wykopów.
- Badania podłoża naturalnego przeprowadza się dla stwierdzenia czy grunt podłoża stanowi nienaruszalny rodzimy grunt sypki, ma naturalną wilgotność, nie został podebrany, jest zgodny z określonymi warunkami w Dokumentacji Projektowej odpowiada wymaganiom normy PN-86/B-02480. W przypadku niezgodności z warunkami określonymi w Dokumentacji Projektowej należy przeprowadzić dodatkowe badania wg PN-81/B-03020 rodzaju i stopnia agresywności środowiska i wprowadzić korektę w Dokumentacji projektowej oraz przedstawić do akceptacji Inżyniera.
- Badania zasypu przewodu sprowadza się do badania warstwy ochronnej zasypu i zasypu przewodu do powierzchni terenu.

- Badania warstwy ochronnej zasypu należy wykonać przez pomiar jego wysokości nad wierzchem kanału, zbadanie dotykiem syropkości materiału użytego do zasypu, skontrolowanie ubicia ziemi. Pomiar należy wykonać z dokładnością do 10 cm w miejscach odległych od siebie nie więcej niż 50 m.
- Badania nasypu stałego sprawdza się do badania zagęszczenia gruntu nasypowego wg BN-77/8931-12, wilgotności zagęszczonego gruntu.
- Badania podłoża wzmocnionego przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne i obmiar, przy czym grubość podłoża należy wykonać 3w trzech wybranych miejscach badanego odcinka podłoża z dokładnością do 1 cm. badanie to obejmuje ponadto usytuowanie podłoża w planie, rzędne podłoża i głębokość ułożenia podłoża.
- Badanie materiałów użytych do budowy kanalizacji następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji projektowej i ST, w tym: na podstawie dokumentów określających jakość wbudowanych materiałów i porównanie ich cech z normami przedmiotowymi, atestami producentów lub warunkami określonymi w ST oraz bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne lub przez odpowiednie badania specjalistyczne.
- Badanie szczelności odcinka przewodu na eksfiltrację obejmują: badanie stanu odcinka kanału wraz ze studzienkami, napełnienie wodą i odpowietrzenie przewodu, pomiar ubytku wody. Podczas próby należy przeprowadzić kontrole szczelności złączy, ścian przewodu i studzienek. W przypadku stwierdzenia ich nieszczelności należy poprawić uszczelnienie, a w razie niemożliwości oznaczyć miejsce wycieku wody i przerwać badanie do czasu usunięcia przyczyn nieszczelności.
- Badanie szczelności odcinka przewodu na infiltrację obejmuje: badanie stanu odcinka kanału wraz ze studzienkami, pomiar dopływu wody gruntowej do przewodu. W czasie trwania próby szczelności należy prowadzić obserwacje i robić odczyty co 30 min. położenia zwierciadła wody gruntowej na zewnątrz i w kinezie poszczególnych studzienek.
- Badanie zabezpieczenia przewodu studzienek przed korozją należy wykonać od zewnątrz po próbie szczelności odcinka przewodu na eksfiltrację, zaś od wewnątrz po próbie szczelności na infiltrację. Izolacje powierzchniowa przewodu i studzienek należy sprawdzić przez opukanie młotkiem drewnianym, natomiast wypełnienie spoin okładzin zabezpieczających izolację studzienek przez oględziny zewnętrzne.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostki obmiarowe należy przyjmować zgodnie z kosztorysem.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1 ODBIÓR CZĘŚCIOWY

Przy odbiorze częściowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót /dane geotechniczne obejmujące: zakwalifikowanie gruntów do odpowiedniej kategorii wg PN-86/B-02480; wyniki badań gruntów, ich uwarstwień, głębokości przemarzania, warunki posadowienia i ochrony podłoża gruntowego wg PN-81/B-03020 ; poziom wód gruntowych i powierzchniowych oraz okresowe wahania poziomów; stopień agresywności gruntowo – wodnego; uziarnienia warstw wodonośnych; stan techniczny określony przed przystąpieniem do robót przez podanie znaków wysokościowych reperów, uzbrojenia podziemnego przebiegającego wzdłuż i w poprzek trasy przewodu, a także przekroje poprzeczne i przekrój podłużny terenu, zadrzewienie;
- Dziennik Budowy;

- Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów;

### 8.1.1 ZAKRES

Odbiór robót zanikających obejmuje sprawdzenie:

- sposób wykonania wykopów pod względem: obudowy oraz ich zabezpieczenia przed zalaniem wodą gruntową i opadów atmosferycznych,
- przydatności podłoża naturalnego do budowy kanalizacji (rodzaj podłoża, stopień agresywności, wilgotności),
- warstwy ochronnej zasypu oraz zasypu przewodów do powierzchni terenu,
- zagęszczenia gruntu nasypowego oraz jego wilgotności,
- podłoża wzmocnione, w tym jego grubości, usytuowania w planie, rzędnych i głębokości ułożenia,
- jakości wbudowanych materiałów oraz ich zgodności z wymaganiami Dokumentacji Projektowej, ST oraz atestami producenta i normami przedmiotowymi,
- ułożenia przewodu na podłożu naturalnym i wzmocnionym,
- długości i średnicy przewodów oraz sposobu wykonania połączenia rur i prefabrykatów,
- szczelności przewodów i studzienek na infiltrację,
- materiałów zużytych do zasypu i stan jego ubicia
- izolacji przewodów i studzienek.

Odbiór częściowy polega na sprawdzeniu zgodności z Dokumentacją Projektową i ST, użycia właściwych materiałów, prawidłowości montażu, szczelności oraz zgodności z innymi wymaganiami określonymi w pkt. 6.

Długość odcinka podlegającego odbiorom częściowym nie powinna być mniejsza niż odległość między studzienkami. Wyniki z przeprowadzonych badań powinny być ujęte w formie protokołów i wpisane do Dziennika Budowy.

### 8.2 ODBIÓR TECHNICZNY KOŃCOWY

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

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

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku Budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji Projektowej;
- protokoły odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczącą usunięcia usterek;
- aktualność Dokumentacji Projektowej, czy wprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia;
- protokoły badań całego przewodu.

## 9.0 PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest faktura VAT.

## 10.0 PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1 POLSKIE NORMY

|                    |  |
|--------------------|--|
| PN – 86-B-02-480 - | „Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opisy gruntów”.                                    |
| PN-81/B-03020 -    | „Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie”.         |
| PN-68/B-06050 -    | „Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze”.                   |
| PN-88/b-06250 -    | „Beton zwykły”.  |
| PN-92/B-10729 -    | „Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne”.   |
| PN-92/B-10735 -    | „KANALIZACJA. Przewody kanalizacyjne wymagania i badania przy odbiorze”.                             |
| PN-90/B-14501 -    | „Zaprawy budowlane zwykłe”.  |
| PN-86/B-01802 -    | „Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Nazwy i określenia”. |
| PN-74/B-24620 -    | „Lepik asfaltowy stosowany na zimno”.  |
| PN-74/B-24622 -    | „Roztwór asfaltowy do gruntowania”.  |
| PN-H-74051-2:1994  | „Włazy kanałowe klasy B, C, D”.  |
| PN-64/h-74086 -    | „Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych”.   |
| PN-EN 10296-1:2004 | „Rury stalowe ze szwem o przekroju okrągłym do zastosowań mechanicznych i ogólnie technicznych.”     |
| PN-EN 10297-1:2005 | „Rury stalowe okrągłe bez szwu dla zastosowań mechanicznych i ogólnotechnicznych.”                   |
| PN-72/H-83104 -    | „Odlewy z żeliwa szarego. Tolerancje, wymiary, naddatki na obróbkę skrawania i odchyłki masy”.       |
| PN-85/C-89203 -    | „Kształtki kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu”.                                  |
| PN-85/C-89205 -    | „Rury kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu”.                                       |
| PN-87/B-01100 -    | „Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia”.                                  |

### 10.2 NORMY BRANŻOWE

|                 |  |
|-----------------|--|
| BN-62/6738-03 - | „Beton hydrotechniczny. Składniki betonów. Wymagania techniczne”                             |
| BN-62/6738/04 - | „Beton hydrotechniczny. Badania masy betonowej”.   |
| BN-62/6738/07 - | „Beton hydrotechniczny. Składniki betonów. Wymagania techniczne”.                            |
| BN-77/8931-12 - | „Oznaczenia wskaźnika zagęszczenia gruntu”.  |
| BN-83/8836-02 - | „Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze”.                      |
| BN-72/8932-01 - | „Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne”.   |
| BN-86/8971-08-  | „Prefabrykaty budowlane z betonu. Rury i kształtki ciśnieniowe. Kręgi betonowe i żelbetowe”. |

### 10.3 INNE DOKUMENTY

|                   |   |
|-------------------|---|
| ISO 4435:1991 -   | „Rury i kształtki z nieplastyfikowanego polichlorku winylu stosowane w systemach odwadniających i kanalizacyjnych”. |
| KB-38.4.3/1/-73 - | „Płyty pokrywowe”.  |

**ROBOTY DROGOWE****1. WSTĘP****1.1 PRZEDMIOT ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z odbudową nawierzchni drogowej i chodników.

**1.2 ZAKRES STOSOWANIA ST**

Specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i umowny przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1

**1.3 ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem nawierzchni i chodników w miejsce rozebranych.

Podbudowę z kruszyw stabilizowanych mechanicznie wykonuje się, zgodnie z ustaleniami podanymi w dokumentacji projektowej.

**1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE**

**1.4.1. Korytowanie** – usunięcie warstw ziemi w wytyczonym pasie drogi, w miejsce której wbudowana zostaje podbudowa.

**1.4.2. Konstrukcja nawierzchni** – układ warstw nawierzchni i podbudowy wraz ze sposobem ich połączenia przeznaczony dla ruchu kołowego.

**1.4.3. Stabilizacja mechaniczna** – proces technologiczny, polegający na odpowiednim zagęszczaniu w optymalnej wilgotności kruszywa o właściwie dobranym uziarnieniu.

**1.4.4. Betonowa kostka brukowa** – kształtka wytwarzana z betonu metodą wibroprasowania.

**1.4.5. Krawężniki betonowe** – prefabrykowane belki betonowe ograniczające chodniki dla pieszych, pasty dzielące, wyspy kierujące oraz nawierzchnie drogowe.

**2. MATERIAŁY****2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW**

Wykonawca zobowiązany jest:

- dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami specyfikacji technicznej,
- dostarczyć zaświadczenia o jakości, certyfikaty lub aprobaty techniczne (wydane przez odpowiednie Instytuty Badawcze) zakupionych przez Wykonawcę materiałów dla których normy PN i BN to przewidują. Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie inżyniera,
- powiadomić inżyniera o proponowanych źródłach pozyskiwania materiałów przed rozpoczęciem dostawy i uzyskać jego akceptację.

Zaleca się, o ile to możliwe, stosowanie materiałów tej samej grupy pochodzących od jednego producenta.

**Wszystkie materiały podane w niniejszej specyfikacji technicznej, dokumentacji projektowej lub przedmiarze robót można zastąpić równoważnymi o ile zastosowane materiały posiadają te same właściwości techniczne jak określone w niniejszej Specyfikacji Technicznej, dokumentacji projektowej lub przedmiarze robót.**

Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody inżyniera.

## **2.2. PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE TAKŻE DLA POBOCZY DROGOWYCH**

Materiałem do wykonania podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie jest kruszywo łamane uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego lub kamieni narzutowych i otoczków. Kruszywo powinno być jednorodne, bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny. Krzywa uziarnienia kruszywa, określona według normy PN-B-06714/15 musi leżeć pomiędzy krzywymi granicznymi.

## **2.3. NAWIERZCHNIE Z KRUSZYW ŁAMANYCH**

Materiałem stosowanym przy wykonaniu nawierzchni z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie jest kruszywo łamane uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego lub kamieni narzutowych i otoczków. Kruszywo powinno być jednorodne, bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny.

Krzywa uziarnienia kruszywa, określona według normy PN-B-06714/15 musi leżeć pomiędzy krzywymi granicznymi.

## **2.4. NAWIERZCHNIE Z MIESZANEK MINERALNYCH-BITUMICZNYCH – WARSTWA WIĄŻĄCA**

Materiałem stosowanym przy wykonaniu warstwy wiążącej jest beton asfaltowy 0/20 mm o strukturze częściowo zamkniętej.

Do mieszanek mineralno-bitumicznych wykonywanych i wbudowanych na gorąco stosuje się kruszywo:

- łamane granulowane wg PN-B-11112:1996 (z uwzględnieniem poprawki do normy)
- grys z surowca naturalnego wg WT/MK-CZDP 84,
- żwir kruszony wg WT/MK-CZDP 84

### **Wypełniacz**

Przewiduje się użycie wyłączenie wypełniacza wapiennego.

Wypełniacz powinien spełniać następujące wymagania:

- zawartość ziaren mniejszych od 0,3 mm 100%
- zawartość ziaren mniejszych od 0,075 mm > 80%
- wilgotność < 1,0%
- zawartość węglanu wapnia nie mniej niż 90%
- powierzchnia właściwa – 2500-4500 cm<sup>2</sup>/g

### **Asfalt**

Do produkcji betonu asfaltowego przewiduje się zastosowanie jako lepiszcza – asfaltu drogowego D50.

Rodzaj lepiszcza i jego pochodzenie oraz uzgodnienie z dostawcą (producentem) zasady jakościowego odbioru lepiszczy, powinny być akceptowane przez inspektora.

**Środek adhezyjny**

W przypadku stosowania kruszywa kwaśnego o słabej przyczepności do asfaltu należy stosować środek adhezyjny.

**Środek modyfikujący asfalt**

W celu uzyskania prawidłowych cech mechanicznych betonu asfaltowego w warstwie wiążącej należy stosować modyfikator asfaltu.

Zawartość w lepiszczu bitumicznym bez względu na jego rodzaj powinna wynosić 2%.

Temperatura modyfikatora przed dodaniem do asfaltu powinna wynosić 85-95°C. Nie dopuszcza się podgrzewania modyfikatora otwartym ogniem. Temperatura asfaltu 150÷160°C, temperatura produkcji mieszanki mineralno-bitumicznej z modyfikatorem 140÷160°C. Temperatura kruszywa nie powinna przekraczać 180°C.

**2.5. NAWIERZCHNIE Z MIESZANEK MINERALNO-BITUMICZNYCH – WARSTWA ŚCIERALNA.**

Materiałem do wykonania warstwy ścieralnej jest beton asfaltowy o zwiększonej odporności na odkształcenia trwałe.

Przewiduje się zastosowanie betonu asfaltowego 0/16mm o strukturze zamkniętej z dodatkiem środka adhezyjnego.

**Środek adhezyjny**

Środek adhezyjny powinien odpowiadać wymaganiom określonym w Aprobacie Technicznej. Przy ustalaniu ilości oraz sposobu dozowania środka adhezyjnego należy uwzględnić wymagania Aprobaty Technicznej.

Dozowanie środka adhezyjnego powinno odbywać się przy pomocy automatycznego dozownika wprowadzającego środek do lepiszcza bezpośrednio przed otoczeniem kruszywa w mieszalniku otoczkarki.

**3. SPRZĘT**

Sprzęt zalecany do realizacji inwestycji:

- koparka gąsienicowa 0,4m<sup>3</sup>
- koparka gąsienicowa 0,6 m<sup>3</sup>
- rozkładarka mas bitumicznych o szer. 4.0 m
- równiarka samojezdna 74 kW (100 KM)
- spycharka gąsienicowa 55 kW (75 KM)
- walec samojezdny wibracyjny 7.5 t
- walec statyczny samojezdny 15 t

**4. TRANSPORT****4.1. TRANSPORT KRUSZYW**

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem.

Transport pozostałych materiałów powinien odbywać się zgodnie z wymaganiami norm przedmiotowych.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE TAKŻE DLA POBOCZY DROGOWYCH.

Warstwa podbudowy z kruszywa łamanego ułożona będzie we wcześniej przygotowanym korycie które zostało odpowiednio wyprofilowane i zagęszczone.

Podbudowa musi być wytyczona w sposób umożliwiający jej wykonanie zgodnie z Dokumentacją Projektową lub według zaleceń inżyniera.

Przed przystąpieniem do robót w terenie wykonawca jest zobowiązany do oznakowania prowadzonych robót zgodnie z „Instrukcją oznakowania robót prowadzonych w pasie drogowym”.

Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Grubość podbudowy i ilość warstw określić na podstawie dokumentacji projektowej.

Przed zagęszczeniem rozłożoną warstwę należy sprofilować do spadków poprzecznych i pochyłych podłużnych wymaganych w projekcie technicznym.

### 5.2. UKŁADANIE NAWIERZCHNI Z KRUSZYW ŁAMANYCH

Warstwa nawierzchni z kruszywa łamanego ułożona będzie na wcześniej wykonanej podbudowie, która została odpowiednio wyprofilowana i zagęszczona.

Nawierzchnia musi być wytyczona w sposób umożliwiający jej wykonanie zgodnie z Dokumentacją Projektową lub według zaleceń inżyniera.

Przed przystąpieniem do robót w terenie wykonawca jest zobowiązany do oznakowania prowadzonych robót zgodnie z „Instrukcją oznakowania robót prowadzonych w pasie drogowym”.

Warstwa nawierzchni powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Grubość nawierzchni i ilość warstw określić na podstawie dokumentacji projektowej.

Przed zagęszczeniem rozłożoną warstwę należy sprofilować do spadków poprzecznych i pochyłych podłużnych wymaganych w projekcie technicznym.

### 5.3. UKŁADANIE NAWIERZCHNI MINERALNO-BITUMICZNYCH – WARSTWA WIĄŻĄCA

Układanie mieszanki na warstwę wiążącą powinno odbywać się w sprzyjających warunkach atmosferycznych, tj. przy suchej i ciepłej pogodzie, w temp. Powyżej 10°C.

Grubość i ilość warstw warstwy wiążącej określić na podstawie dokumentacji projektowej.

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadle do osi.

Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 15 cm.

### 5.4. UKŁADANIE NAWIERZCHNI MINERALNO-BITUMICZNYCH – WARSTWA ŚCIERALNA

Grubość warstwy ścieralnej określić na podstawie dokumentacji projektowej.

**Początkowa temperatura zagęszczania powinna wynosić nie mniej niż 135°C (asfalt D50). Temperatura w trakcie zagęszczania powinna zawierać się w przedziale 145 do 120°C**

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

- Przed przystąpieniem do robót, wykonawca powinien sprawdzić czy materiały posiadają wymagane atesty.

- Sprawdzenie podłoża i podbudowy polega na stwierdzeniu ich zgodności z dokumentacją projektową
- Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni
  - spadki poprzeczne nawierzchni powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$
  - różnica pomiędzy rzędami wykonanej nawierzchni i rzędami projektowanymi nie powinny przekraczać  $\pm 1$  cm
  - szerokość nawierzchni nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostki obmiarowe należy przyjmować zgodnie z kosztorysem.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- przygotowanie podłoża, wykonanie podbudowy
- ewentualne wykonanie ławy pod krawężniki

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest faktura VAT.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1 NORMY

|                   |  |
|-------------------|--|
| 1. PN-B-04481     | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu  |
| 2. PN-B-06714-12  | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych.          |
| 3. PN-B-06714-15  | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego.                         |
| 4. PN-B-06714-16  | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziarn.                            |
| 5. PN-B-06714-17  | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności.                               |
| 6. PN-B-06714-18  | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości.                             |
| 7. PN-B-06714-19  | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią.       |
| 8. PN-B-06714-26  | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych.    |
| 9. PN-B-06714-28  | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową.          |
| 10. PN-B-06714-37 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu krzemianowego.                     |
| 11. PN-B-06714-39 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu żelazawego.                        |
| 12. PN-B-06714-42 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie ścieralności w bębnie Los Angeles.         |
| 13. PN-B-06731    | Żużel wielkopiecowy kawałkowy. Kruszywo budowlane i drogowe. Badania techniczne.   |
| 14. PN-B-11111    | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka. |
| 15. PN-B-11112    | Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.                      |
| 16. PN-B-11113    | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.           |
| 17. PN-B-19701    | Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena                       |

|                   |  |
|-------------------|--|
|                   | zgodności.   |
| 18. PN-B-23006    | Kruszywo do betonu lekkiego.   |
| 19. PN-B-30020    | Wapno.   |
| 20. PN-B-32250    | Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw.  |
| 21. PN-S-06102    | Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie.                                       |
| 22. PN-S-96023    | Konstrukcje drogowe. Podbudowa i nawierzchnia z tłucznia kamiennego  |
| 23. PN-S-96035    | Popioły lotne.   |
| 24. BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie.  |
| 25. BN-84/6774-02 | Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowych.                                     |
| 26. BN-64/8931-01 | Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego.  |
| 27. BN-64/8931-02 | Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą. |
| 28. BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.   |
| 29. BN-68/8931-4  | Drogi samochodowe. Pomiar ugięć podatnych ugięciomierzem belkowym.   |
| 30. BN-77/8931-12 | Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.  |