

# **Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót instalacji sanitarnych**

**OBIEKT :** Budowa sieci wodociągowej i kanalizacji  
sanitarnej

**ADRES** Białystok, ul. Honorowych Krwiodawców

**INWESTYCJI:** dz. nr 102/94, 102/130  
obręb 0015 Bagnówka  
jed. ewid. 206101\_1 Białystok

**INWESTOR :** Wodociągi Białostockie Sp. z o. o.  
ul. Młynowa 52/1  
15-404 Białystok

**AUTOR:** mgr inż. Marcin Pawłuszewicz

# OGÓLNE WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT INSTALACYJNYCH

## 1. Przedmiot Specyfikacji Technicznych

Przedmiotem niniejszych Specyfikacji Technicznych są wymagania techniczne wykonania i odbioru robót sanitarnych związanych z sieci wodociągowej i kanalizacji sanitarnej w Białymstoku w ul. Honorowych Krwiodawców dz. nr 102/94, 102/130, obręb 15 Bagnówka.

## 2. Zakres stosowania ST

Specyfikacje Techniczne dla odbioru i wykonania wymienionego w punkcie 1 sieci stanowią zbiór wymagań technicznych i organizacyjnych dotyczących procesu realizacji, kontroli i jakości robót.

Są one podstawą, której spełnienie warunkuje uzyskanie odpowiednich cech eksploatacyjnych budowli.

Uwzględniają wymagania Zamawiającego i możliwości Wykonawcy w krajowych warunkach wykonawstwa robót.

Wszystkie stosowane materiały powinny być nowe, odpowiadać Polskim Normom oraz posiadać dopuszczenie do stosowania w budownictwie jak również co najmniej jeden z niżej wymienionych dokumentów:

- atest,
- certyfikat,
- aprobatę techniczną ITB lub COBRTI INSTAL
- certyfikat zgodności.
- zapisy Warunków technicznych wydanych przez Wodociągi Białostockie Sp. z o.o. dla ww. zadania
- wytyczne eksploatacyjne do projektowania oraz wykonywania sieci wodociągowych i kanalizacji sanitarnej wydane przez Wodociągi Białostockie Sp. z o.o.

## 3. Zakres Robót objętych specyfikacją techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej obejmują wymagania ogólne wspólne dla robót objętych niżej wymienionymi specyfikacjami:

S.0. – Ogólne warunki techniczne wykonania i odbioru robót instalacyjnych

S.1. – Sieć wodociągowa

S.2. – Sieć kanalizacji sanitarnej

S.3. – Roboty drogowe przy sieci wodociągowej i kanalizacji sanitarnej

## S.0. – OGÓLNE WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT INSTALACYJNYCH

Specyfikacje techniczne podane w następnych rozdziałach, dotyczące poszczególnych rodzajów robót sanitarnych należy stosować łącznie z warunkami ogólnymi podanymi w niniejszym rozdziale.

Dokumentacja techniczna, dostarczana przez inwestora, przed jej przekazaniem na budowę powinna być sprawdzona w przedsiębiorstwie wykonawczym, w szczególności pod kątem możliwości technicznych realizacji zgodnie z obowiązującymi przepisami bhp, rodzajem stosowanych materiałów i rozwiązań konstrukcyjnych.

### S.0.1. Zmiany i odstępstwa od dokumentacji:

- a) wszelkie uzasadnione zmiany i odstępstwa proponowane przez wykonawcę, powinny być obustronnie uzgodnione w terminie zapewniającym nieprzerwany tok wykonawstwa,

- b) decyzje o zmianach, wprowadzonych w czasie wykonawstwa powinny być każdorazowo potwierdzone wpisem inspektora nadzoru do dziennika budowy, a w przypadkach uznanych przez niego za konieczne – również potwierdzane przez autora projektu,
- c) wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych sieci, a jeżeli dotyczą zamiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej.

Roboty objęte w/w projektami należy wykonać zgodnie z wymaganiami wymienionych norm, DTR urządzeń, Wytycznymi producentów oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych cz. II. Instalacje sanitarne i przemysłowe”, zapisami Warunków technicznych wydanych przez Wodociągi Białostockie Sp. z o.o. dla ww. zadania oraz zgodnie z wytycznymi eksploatacyjnymi do projektowania oraz wykonywania sieci wodociągowych i kanalizacji sanitarnej wydanymi przez Wodociągi Białostockie Sp. z o.o.

### **S.0.2. Towarzyszące roboty budowlane, roboty pomiarowe, prace przygotowawcze**

1. Przed przystąpieniem do właściwych robót montażowych należy sprawdzić czy towarzyszące roboty budowlane zostały przeprowadzone w sposób zapewniający właściwe wykonanie sieci.
2. W stosunku do robót ziemnych pod sieci należy przestrzegać następujących warunków:
  - dno wykopu musi być równe i wykonane z właściwym spadkiem
  - w przypadku naruszenia gruntu rodzimego poniżej ustalonego poziomu, naruszoną ziemię należy usunąć z wykopu, a przestrzeń wolną należy wypełnić dobrze ubitym piaskiem
  - wyrównanie dna wykopu i wykonanie podłoża z dobrze ubitego piasku należy wykonać bezpośrednio przed przystąpieniem do montażu przewodów
  - ułożony w ziemi przewód, po podbiciu go na bokach piaskiem i po sprawdzeniu zgodności ułożenia osiowego i z projektowanym spadkiem, zasypać należy sypką ziemią, nie zawierającą kamieni, stałych odpadów, części roślin itp. pozostawiając do próby szczelności nie zakryte miejsca połączeń rur.
  - wszystkie prace odbiorowe (przed zasypaniem wykopów) wykonać w obecności przedstawiciela Wodociągów Białostockich Sp. z o.o.
3. Napotkane w obrysie wewnętrznym wykopu przewody i kable należy podwiesić do prowizorycznej konstrukcji dobrze opartej na gruncie
4. W stosunku do odeskowań wykopów wąskoprzestrzennych należy sprawdzić ich stan pod kątem bezpieczeństwa pracy robotników
5. Przy wykopach z nie umocnionymi skarpami należy sprawdzić, czy kąt nachylenia skał nie jest większy od kąta stoku naturalnego gruntu rodzimego.
6. Fundamenty pod urządzenia powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją

W oparciu o dokumentację techniczną Wykonawca winien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia Robót. Prace związane ze stabilizacją i oznaczeniem głównych elementów sieci oraz reperów roboczych będą wykonywane ręcznie. Wykonawca powinien sprawdzić czy rzędne terenu określone w dokumentacji projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu. Jeżeli Wykonawca stwierdzi, że rzeczywiste rzędne terenu istotnie różnią się od rzędnych określonych w dokumentacji projektowej, to powinien powiadomić o tym Zamawiającego. Ukształtowanie terenu w takim rejonie nie powinno być zmieniane przed podjęciem odpowiedniej decyzji przez Zamawiającego. Wszystkie roboty, które bazują na pomiarach Wykonawcy, nie mogą być rozpoczęte przed zaakceptowaniem wyników pomiarów przez Zamawiającego. Wyznaczone punkty wierzchołkowe, główne i pośrednie muszą być zaopatrzone w oznaczenia określające w sposób wyraźny i jednoznaczny charakterystykę i położenie tych punktów. Forma i wzór tych oznaczeń powinny być zaakceptowane przez Zamawiającego. Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót. Jeżeli znaki pomiarowe przekazane przez Zamawiającego zostaną zniszczone przez Wykonawcę świadomie lub wskutek zaniedbania, a ich odtworzenie jest konieczne do dalszego prowadzenia robót, to zostaną one odtworzone na koszt Wykonawcy.

Wszystkie pozostałe prace pomiarowe konieczne dla prawidłowej realizacji robót należą do obowiązków Wykonawcy.

Wykonawca zobowiązany jest opracować oraz uzgodnić z odpowiednimi instytucjami Projektu Organizacji Ruchu na czas trwania budowy, wraz z dostarczeniem kopii Projektu i wprowadzaniem dalszych zmian i uzgodnień wynikających z postępu Robót, Prace organizacyjne – ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu, – przygotowanie terenu, – wykonanie konstrukcji tymczasowych nawierzchni, ramp, chodników, krawężników, barier, oznakowań i drenażu, – tymczasową przebudowę urządzeń obcych. Leżą po stronie Wykonawcy.

Wykonawca ponosi całą odpowiedzialność za prowadzone roboty w pasie drogowym oraz za wady spowodowane nieprawidłowym wykonaniem robót oraz jest obciążony ewentualnymi kosztami usuwania tych wad. Wykonawca pokryje opłaty (w czasie prowadzenia robót budowlanych) administracyjne za zajęcie pasa drogowego, umieszczenie urządzeń wodnych i kanalizacyjnych w pasie drogowym oraz uzyska wszystkie wymagane uzgodnienia i decyzje w tym zakresie. Koszt tych opłat należy ująć w cenie.

### **S.0.3. Montaż rurociągów**

1. Rury przed ich bezpośrednim użyciem do montażu lub układania należy wewnątrz i na stykach starannie czyścić, rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych używać nie wolno.

### **S.0.4. Montaż armatury**

1. Miejsca ustawienia armatury na sieci zewnętrznej powinny być oznakowane za pomocą tabliczek orientacyjnych umieszczonych trwale, (zgodnie z projektem).
2. Przed montażem należy z armatury usunąć zanieczyszczenia w przypadkach specjalnych również tłuszcz, zastosowany jako przejściowa ochrona antykorozyjna, Należy usunąć z armatury zaślepienia. Po oczyszczeniu należy sprawdzić, czy wrzeciono jest proste, korpus nie uszkodzony, a pokrętko daje się lekko obracać.
3. Armaturę o masie przekraczającej 30 kg - niezależnie od średnicy przewodu należy ustawiać na odpowiednich trwałych podparciach, nie pozwalających na przeciążenie przewodów.
4. Na przewodach poziomych armaturę należy w miarę możliwości ustawić w takim położeniu, by wrzeciono było skierowane do góry i leżało w płaszczyźnie pionowej przechodzącej przez oś przewodu.
5. Armaturę zaporową należy ustawiać tak, aby kierunek na korpusie był zgodny z kierunkiem ruchu czynnika w przewodzie.

### **S.0.5. Odbiory robót**

#### **S.0.5.1. Odbiory międzyoperacyjne**

1. Odbiory międzyoperacyjne są elementem kontroli jakości wykonania robót poprzedzających. Odbiór międzyoperacyjny należy przeprowadzić szczególnie, jeżeli dalsze roboty wykonane będą przez inne brygady lub zespoły tego samego lub innego przedsiębiorstwa.
2. Odbiory międzyoperacyjne przeprowadzać należy w stosunku do następujących rodzajów robót:
  - wykopy wąskoprzestrzenne: głębokość i szerokość wykopu, stopień przygotowania podłoża, odsunięcie odkładu ziemi, zabezpieczenie przejść itp.,
  - studzienki rewizyjne i komory - wymiary wewnętrzne, wykonanie dna i ścian, osadzenie stopni włączowych i drabinek, odwodnienie.
  - przeciski i przewierty sterowane- wymiary komór, zachowane spadki i materiał rur przeciskowych
3. Z odbiorów międzyoperacyjnych należy spisać protokół stwierdzający jakość wykonania oraz przydatność robót i elementów do prawidłowego wykonania montażu; protokół podpisuje kierownik robót instalacyjnych przy udziale majstra i brygadzysty, a w przypadku robót zanikających również przy udziale inspektora nadzoru technicznego.

### **S.0.5.2. Odbiory częściowe**

1. W przypadku robót. tzw. „zanikających” (np. odcinek przewodu ułożony w ziemi, przeciski, przewierty), które muszą być wykonane przed zakończeniem całości prac należy przeprowadzić ich odbiór częściowy, polegający na sprawdzeniu zgodności z projektem, użyciu właściwych materiałów, prawidłowości wykonania, szczelności oraz zgodności z innymi wymaganiami, określonymi w odpowiednich rozdziałach niniejszymi ST.

2. Na żądanie inspektora nadzoru może być przeprowadzone badanie prawidłowości połączeń rur oraz armatury. Do badań należy wybrać losowo 3% połączeń, które dla kontroli należy rozebrać; w przypadku stwierdzenia choćby jednego wadliwie wykonanego połączenia wybiera się losowo następne 3 połączeń.

Stwierdzenie wadliwości w drugiej partii wybranych połączeń jest podstawą do podjęcia decyzji powtórnego wykonania wszystkich połączeń.

### **S.0.5.3. Odbiór końcowy**

1. Po zakończeniu prób, przewidzianych dla sieci wodociągowej i kanalizacji sanitarnej, należy w ramach odbioru obiektu dokonać komisyjnego odbioru końcowego. W skład komisji wchodzi kierownik robót montażowych oraz przedstawiciele generalnego wykonawcy i inwestora.

2. Gdy odbiory techniczne w zakresie kompetencji zainteresowanych instytucji zostały dokonane uprzednio, wówczas protokoły tych odbiorów stanowią załącznik do protokołu odbioru końcowego.

3. Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z projektem technicznym oraz z ewentualnymi zapisami w dzienniku budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od dokumentacji technicznej,
- zgodność wykonania z niniejszymi ST, a w przypadku odstępstw - uzasadnienie konieczności odstępstwa, wprowadzonego do dziennika budowy i potwierdzonego przez inspektora nadzoru.

4. Przy odbiorze końcowym należy przedstawić komisji następujące dokumenty:

- dokumentację techniczną z naniesionymi ewentualnymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w czasie budowy,
- dziennik budowy
- protokoły odbiorów częściowych na roboty "zanikające",
- protokoły wykonanych prób i badań,
- świadectwa jakości, wydane przez dostawców urządzeń i materiałów podlegających odbiorom technicznym, np.: zbiorniki ciśnieniowe, rury odbiorowe itp., a także niezbędne decyzje o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie,
- instrukcje obsługi.

5. Jeżeli szczegółowe postanowienia odpowiednich rozdziałów niniejszych ST nie postanawiają odmiennie, wymagania odbiorowe dotyczą prób i badań w zakresie określonym dokumentacją techniczną. W szczególności próby i badania rozumiane są jako próby i badania i zadaniem ich jest stwierdzenie, że urządzenia mogą być przekazane inwestorowi.

6. Warunki i tryb przeprowadzenia prób i badań (np. badania próbek wody -analiza bakteriologiczna) są koniecznym do przekazania sieci i są wymagane w celu umożliwienia eksploatacji (powinny być one wykonane zgodnie z zapisami Warunków technicznych wydanych przez Wodociągi Białostockie Sp. z o.o. dla ww. zadania, wytycznymi eksploatacyjnymi do projektowania oraz wykonywania sieci wodociągowych i kanalizacji sanitarnej wydane przez Wodociągi Białostockie Sp. z o.o. oraz z dokumumentą, przepisami i uzgodnieniami.

## S.1. - SIEĆ WODOCIĄGOWA

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej ( SST )

Przedmiotem niniejszych Specyfikacji Technicznych są wymagania techniczne wykonania i odbioru robót sieci wodociągowej w Białymstoku w ul. Honorowych Krwiodawców dz. nr 102/94, 102/130, obręb 15 Bagnówka.

#### 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej dotyczą budowy elementów sieci wodociągowej.

Lokalizacja poszczególnych elementów sieci wodociągowej wg Dokumentacji Projektowej.

#### 1.4. Określenia podstawowe

**Wodociąg** - zespół współpracujących ze sobą obiektów i urządzeń inżynierskich przeznaczony do zaopatrywania ludności i przemysłu w wodę.

**Sieć wodociągowa miejska** - sieć wodociągowa na terenie miasta, zaopatrująca ludność i zakłady przemysłowe w wodę.

**Przewód wodociągowy** - rurociąg wraz z urządzeniami przeznaczony do dostarczania wody odbiorcom.

**Przewód wodociągowy rozdzielczy** - przewód wodociągowy doprowadzający wodę od przewodu magistralnego do przyłączy domowych i innych punktów czerpalnych.

**Rura ochronna** - rura stalowa dla zabezpieczenia wodociągu przy skrzyżowaniu z projektowaną drogą lub autostradą.

**Podpory ślizgowe** - podparcia wodociągu w rurze ochronnej.

**Zasuwy** - armatura wbudowana w wodociąg służąca do zamknięcia dopływu wody dla wyłączenia uszkodzonego lub naprawianego odcinka wodociągu.

**Hydranty przeciwpożarowe podziemne** - służą do czerpania wody z rurociągów w przypadku pożaru.

**Średnica nominalna** - jest to liczba przyjęta umownie do oznaczenia przełotu armatury lub średnicy wewnętrznej rurociągu, odpowiadająca w przybliżeniu wymiarom rzeczywistym wyrażonym w mm.

**Ciśnienie robocze** - wysokość ciśnienia określona zgodnie z dokumentacją techniczną jako maksymalna różnica rzędnych linii ciśnienia w najwyższym położeniu nad badanymi odcinkami przewodu.

**Odległość bezpieczna** - najmniejsza dopuszczalna odległość mierzona w płaszczyźnie poziomej pomiędzy obrysem budowli a osią przewodu.

**Złącze kołnierzowe** – połączenie dwóch części za pomocą kołnierzy skręcanych śrubami z zastosowaniem uszczelki gumowej

**Zgrzewanie** - metoda spajania przy której połączenie materiałów następuje wskutek docisku, niezależnie od źródła, ilości i koncentracji ciepła występującego w czasie łączenia.

**Zgrzewalność** - podatność materiału do łączenia za pomocą zgrzewania przy określonych warunkach technologicznych.

**Złącze zgrzewane** - połączenie dwu lub więcej części, wykonane za pomocą zgrzewania.

**Zgrzeina** - miejsce złącza zgrzewanego, w którym nastąpiło połączenie (materiałów) o fizycznej ciągłości.

**Bloki oporowe** - mają zastosowanie dla wodociągów na łukach, kolanach i odgałęzieniach, przy których nie można liczyć na przeniesienie sił osiowych wzdłuż przewodu.

**Bloki podporowe** – mają zastosowanie przy węzłach wodociągowych z kształtek i armatury z żeliwa, mają za zadanie wyrównanie parcia na podłoże w dnie wykopu.

### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Materiały do budowy sieci wodociągowej**

Materiałami do wykonania sieci wodociągowej zgodnie z zasadami niniejszej SST są:

- rury ciśnieniowe z polietylenu (PE -MD) typ 100 RC o ciśnieniu 1,0 MPa wg At/98-01-0378 - łączone przez zgrzewanie doczołowe za pomocą zgrzewarek [25]
- taśmy ostrzegawczo - lokalizacyjne - z paskiem aluminiowym [30] dla sieci wodociągowych.
- zasuwy żeliwne kołnierzowe typ E wg PN-83/M-74024/00 DN 80, 100 z obudową [14], [37].
- kształtki ciśnieniowe z polietylenu – 110 wg At/98-01-0378.
- skrzynki uliczne do zasuw - wg PN-85/M-74081[19], [37].

Wszystkie rury, kształtki i dodatkowa armatura powinny spełniać wymogi PN-74/C/89200 i muszą posiadać atest Państwowego Zakładu Higieny o dopuszczeniu ich do wody pitnej.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Do wykonania robót należy stosować następujący sprzęt:**

- a ) koparki,
- b ) spycharki gąsienicowe,
- c ) sprzęt do zagęszczania gruntu:
  - zagęszczarki wibracyjne,
  - ubijaki spalinowe,
  - walce wibracyjne,
- d ) wciągarki ręczne 3 ÷ 5 ton,
- e ) samochody skrzyniowe 5 ÷ 10 ton,
- f ) samochód beczkowóz 4 t,
- g ) samochód samowyładowczy 5 ÷ 10 ton,
- h ) żuraw do 6 ton,
- i ) sprzęt do zagęszczania betonu,
- j ) młoty pneumatyczne.
- k) igłofiltry do odwadniania wykopów
- l) urządzenia przeciskowe i przewierowe

Sprzęt musi zostać zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Transport materiałów do budowy przyłącza wodociągowego**

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochód skrzyniowy,
- samochód samowyladowczy,
- samochód dostawczy.

Przewożone materiały powinny być rozmieszczone równomiernie, oraz zabezpieczone przed przemieszczaniem w czasie ruchu pojazdu.

Rury powinny być układane w pozycji poziomej.

Przy wielowarstwowym ułożeniu rur, górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej rury. Poszczególne warstwy rur należy przekładać materiałem wyściółkowym w miejscach stykania się wyrobów.

Kręgi należy transportować w pozycji wbudowania, lub prostopadle do pozycji wbudowania. Dla usztywnienia przewożonych elementów należy stosować przekładki, rozpory i kliny z drewna, gumy i innych materiałów. Podnoszenie i opuszczanie kręgów należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin zawiesia, rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

Mieszkankę betonową należy przewozić w odpowiednich warunkach nie powodujących: segregacji składników, zmiany składu mieszanki oraz jej zanieczyszczenia.

Przy przewożeniu rur PE, środki transportu powinny mieć powierzchnie gładkie bez gwoździ lub innych ostrych krawędzi.

### **4.2. Mieszanka betonowa**

Transport mieszanki betonowej powinien odbywać się zgodnie z normą PN-B-06251 [3].

### **4.3. Pozostałe materiały**

Skrzynki uliczne i inne żeliwne elementy nie narażone na korozję w wyniku uszkodzenia powłoki zabezpieczającej mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający przed przemieszczaniem i uszkodzeniem.

Kruszywa mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem.

Stal zbrojeniowa powinna być transportowana w warunkach zabezpieczających ją przed korozją i uszkodzeniami mechanicznymi.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Roboty przygotowawcze i ziemne**

Sposób wykonania robót ziemnych w wykopach powinien być dobrany w zależności od wielkości robót, głębokości wykopu, ukształtowania terenu, rodzaju gruntu oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.

Wykopy powinny być wykonane w takim okresie, żeby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonania przewidzianych w nich robót i szybko zlikwidować wykopy przez ich zasypianie.

Zaleca się wykonanie wykopów wąskoprzestrzennych koparką.

Ściany wykopów winny być zabezpieczone na czas robót szalunkiem systemowym, wypraskami.

Zabezpieczenie powinno polegać na:

- stosowaniu bezpiecznego nachylenia skarp wykopów,
- podparciu lub rozparciu ścian wykopu.

Dopuszcza się stosowanie następujących, bezpiecznych nachyleń skarp:

- w gruntach spoistych ( gliny, iły ) - o nachyleniu 2 : 1,



- w gruntach mało spoistych i słabych gruntach spoistych - o nachyleniu 1 : 1,25.

Stan skarp należy sprawdzić okresowo w zależności od występowania czynników niekorzystnych (opady atmosferyczne, mróz, itp.).

Wymiary wykopów powinny być dostosowane do wymiarów budowli w planie, głębokości wykopów, rodzaju gruntu, poziomu wody gruntowej oraz do technicznych możliwości zabezpieczenia ścian wykopów. Wykop pod rurociągi należy rozpocząć od najniższego punktu budowlanego kanału i prowadzić w kierunku przeciwnym do jego spadku, co zapewni możliwość grawitacyjnego odpływu wody po jego dnie.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej, przy czym dno wykopu wykonanego ręcznie należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o około 5cm, a przy gruntach nawodnionych 20cm. Przy mechanicznym wykonywaniu wykopu powinna być pozostawiona niedobrana warstwa gruntu, o grubości co najmniej 20cm od projektowanego dna wykopu. Warstwa ta powinna być usunięta ręcznie bezpośrednio przed wykonaniem elementów kanalizacji deszczowej.

## **5.2. Roboty montażowe sieci wodociągowej**

### **5.2.1.1. Podłoże pod rurą**

Dno wykopu powinno być wyrównane z dokładnością  $\pm 2,0$ cm. Dno wykopu musi mieć nadany odpowiedni spadek zgodny z Dokumentacją Projektową..

Ława fundamentowa o grub. min.10 cm z kruszywa naturalnego (mieszanka piasku, żwiru, mieszanki o maksymalnej średnicy ziaren 20mm) stabilizowanego mechanicznie, powinna być starannie zagęszczona ( $I_s \geq 0,97$ ) i wyrównana z odpowiednim spadkiem.

W przypadku występowania pod kanałem gruntów wysadzinowych, należy wykonać warstwę izolacyjną z gruntów niewysadzinowych o grubości równej co najmniej głębokości przemarzania, licząc od najniższego możliwego poziomu wody w kanale.

### **5.2.1.2. Roboty montażowe sieci wodociągowej**

Rury PE układać na podsypce z dobrze ubitego piasku w temperaturze powietrza 0-30°C. Łączyć za pomocą zgrzewania doczołowego lub za pomocą zgrzewania elektrooporowego. Montaż rurociągu za pomocą zgrzewania doczołowego poszczególnych rur wykonywać na zewnątrz wykopu. Przed zgrzewaniem należy odpowiednio przygotować powierzchnie czołowe łączonych rur poprzez odcięcie rur piłą o drobnym uzębieniu i następnie je oczyścić. Po wykonaniu montażu należy wykonać próby szczelności rurociągu. Jeżeli wynik przeprowadzonych prób będzie pozytywny można przystąpić do zasypania wykopów. Na wysokości około 20 cm nad rurociągiem należy ułożyć taśmę ostrzegawczą magnetyczną. Oznakowanie Robót prowadzonych w pasie drogowym. W miejscach, gdzie może zachodzić niebezpieczeństwo wypadków budowę należy ogrodzić od strony ruchu, a na noc dodatkowo oznaczyć światłami. Szczegółowe wymagania odnośnie połączenia odcinków rur wg zaleceń producenta. Po ułożeniu rurociągu należy sprawdzić czy w czasie układania nie doszło do rozluźnienia połączeń.

### **Uzbrojenie sieci wodociągowej**

Uzbrojenie sieci wodociągowej montuje się w studzienkach (komorach) wodociągowych lub bezpośrednio w gruncie na rurociągach. Rodzaj armatury został określony w dokumentacji projektowej. Armaturę należy łączyć zgodnie z wytycznymi podanymi przez producenta. Oględziny - powierzchnie wewnętrzne i zewnętrzne armatury powinny być gładkie, czyste, pozbawione porów, wgłębień i innych wad powierzchniowych w stopniu uniemożliwiającym spełnienie wymagań niniejszej normy. Konstrukcja armatury powinna być taka, aby podczas montażu, łączenia jej z rurą lub innym elementem nie nastąpiło przemieszczenie uzwojeń elektrycznych lub uszczelnień. W czasie wykonywania robót montażowych sieci wodociągowych

należy ściśle przestrzegać instrukcji i zaleceń producentów wszystkich materiałów zastosowanych do ich budowy.

### **5.2.2. Zasyпка kanałów**

Do wykonywania warstw wypełniających wykop, należy przystąpić natychmiast po dokonaniu i zatwierdzeniu częściowego odbioru robót w zakresie zakończenia posadowienia rurociągu.

Wypełnienie wykopu należy wykonywać w dwu etapach:

etap I, wypełnienie wykopu w strefie ochronnej rury, czyli tzw. obsypka rurociągu (30cm ponad rurą),

etap II ułożenie nad zasypką taśmy sygnalizacyjno ostrzegawczej w wkładkę aluminiową

etap III, wypełnienie wykopu nad strefą ochronną rury, czyli tzw. zasyпка wykopu.

Obsypkę wykonywać z gruntu mineralnego, sypkiego, wielkość ziaren w bezpośrednim sąsiedztwie rury nie może przekraczać 10 % nominalnej średnicy rury lecz nigdy nie może być większa niż 20 mm.

Materiał obsypki nie może być zmrożony ani też zawierać ostrych kamieni lub innego łamanego materiału.

W celu zapewnienia całkowitej stabilności rurociągu konieczne jest zadbanie, aby materiał obsypki szczelnie wypełniał przestrzeń nad rurą.

Obsypkę wykonywać warstwami równolegle po obu bokach rury, każdą warstwę zagęszczać. Grubość warstwy nie powinna przekraczać 30cm. Obsypkę prowadzić aż do osiągnięcia górnego poziomu strefy ochronnej rury tj. po zagęszczeniu 30 cm ponad wierzch rury.

Niedopuszczalne jest wykonywanie obsypki przez bezpośrednie spuszczenie mas ziemi na rurociąg z samochodów wywrotek. Stopień zagęszczenia ( $I_s \geq 0,95$ ).

Pierwsze warstwy aż do osi rury powinny być zagęszczone bardzo ostrożnie, by uniknąć uniesienia się rury. Po wykonaniu obsypki do 1/2 wysokości rury, wszelkie ubijanie warstw powinno być wykonywane w kierunku od ścian wykopu do rurociągu. Te warstwy winny być zagęszczane ręcznie. Mechaniczne zagęszczanie wykopu rozpocząć dopiero, gdy nad rurociągiem została wykonana warstwa ochronna.

Do wykonywania wypełniania wykopu (zasyпка) można przystąpić po wykonaniu kontroli zagęszczenia obsypki przez uprawnioną jednostkę geotechniczną. Zasypkę wykopu wykonać z takiego materiału, który spełnia warunki rekonstrukcji terenu - drogi, chodniki, tereny zielone. Do zasyпки nie używać gruntu zawierającego duże kamienie i głazy.

Zasypywanie wykopów należy wykonać warstwami o grubości dostosowanej do przyjętej metody zagęszczenia przy zachowaniu wymagań dotyczących zagęszczenia gruntu określonych w PN zgodnie z kategorią drogi, STWiOR i zgodnie z wymaganiami normy BN-72/8932-01

### **5.2.3. Pionowa regulacja naziemnych elementów urządzeń infrastruktury technicznej**

Regulację naziemnych elementów urządzeń infrastruktury technicznej należy wykonać przy zastosowaniu rur PVC110 montowanych na trzpieniach zasuw wodociągowych, połączonych ze skrzynkami ulicznym.

Po wykonaniu robót teren wokół regulowanych elementów należy doprowadzić do stanu pierwotnego (wyprofilować i zagęścić zgodnie z wymaganiami PN)

### **5.2.4. ROBOTY PODZIEMNE – (przeciski , przewiertu sterowane)**

Przed wykonaniem przejścia należy przygotować stanowisko robocze wykonać umocnione komory robocze : startową i odbiorczą. Następnie wykonać dokop na głębokość dostosowaną do zagłębienia przewodu i posadowienia rury przeciskowej. Dno komory należy utwardzić płytami żelbetowymi, a następnie zmontować tor i ścianę oporową. Urządzenie przeciskowe opuścić na dno wykopu i zmontować. Na powierzchni terenu ustawić hydrauliczny agregat napędowy. Podłączyć przewody. Do komory opuścić rurę przeciskową . Rurę zamontować w urządzeniu. Wykonać przecisk. Rury zespawywać a miejsca spawane zaizolować. Po wykonaniu przecisku urządzenia zdemontować. Do komory startowej opuścić rury przewodowe oraz płozy ślizgowe

zamontowane co 1,5 m na rurze przewodowej. Po wprowadzeniu rurociągu uszczelnić końcówki manszetami z tworzywa sztucznego. Po wykonaniu robót przeciskowych komory rozebrać, zasypać wykopy a teren przywrócić do pierwotnego stanu. W przypadku wystąpienia wód gruntowych należy wykonać odwodnienie wykopów. Wykonawca w cenie jednostkowej robót uwzględni wszelkie prace towarzyszące i tymczasowe niezbędne do wykonania robót.

Wykonanie przewiertu sterowanego z powierzchni gruntu Budowę elementów przewodu kanalizacyjnego prowadzić zgodnie z normą PNEN 12889 „Bezwykopowa budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych”. W pierwszym etapie należy wykonać przewiert ( tzw. odwiert pilotażowy), który przeprowadzany będzie po uprzednio planowanej trasie, z możliwością dokonania jej korekt w trakcie odwiertu. Wiercenie zaczyna się od wykopu startowego, poprzez zagłębienie w grunt głowicy wiertniczej pilotującej, który umożliwia zmianę kierunku wykonywania przewiertu. Podczas wiercenia powstały urobek transportowany do wykopu startowego należy odłożyć w wyznaczone miejsce. Po wykonaniu odwiertu pilotażowego należy dokonać rozwiercenia wydrążonego kanału do wymaganej średnicy. W miejsce głowicy pilotującej należy zamontować głowicę rozwierającą i wciągając ją po uprzednio wytyczonej trasie rozszerzyć odwiert pilotażowy. Bezpośrednio za głowicą rozwierającą należy doczepić odpowiednią rurę, która zostanie przeciągnięta przez wykonany przewiert i umieszczona w wyznaczonym miejscu. Wykonawca w cenie jednostkowej robót uwzględni wszelkie prace towarzyszące i tymczasowe niezbędne do wykonania robót.

Wykonawca uwzględni przy realizacji warunki wynikające z uzgodnień. W szczególności wykonawca uwzględni wymogi właściciela lub zarządcy dróg w sprawie przekroczenia dróg metodą przecisku i powiadomi go o terminie przeprowadzenia prac. Ponadto wykonawca uzgodni sposób prowadzenia robót z posiadaczami urządzeń obcych znajdujących się w pasie drogowym lub jego pobliżu.

#### **5.2.5 Odwodnienie wykopów.**

Wykonanie instalacji odwodnieniowej obejmuje podłączenie igłofiltrów do rurociągów zbiorczych, prace związane z instalacją agregatów pompowych, wykonanie rurociągów odprowadzających wodę, doprowadzenie energii elektrycznej z sieci energetycznej lub z agregatów prądotwórczych, obsługę pomp i maszyn w czasie pompowania, wykonanie pompowania próbnego. Roboty odwodnieniowe powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i dostosowane do postępu robót budowlanych po uzgodnieniu z Inżynierem Kontraktu. W trakcie odwadniania wykopów należy rejestrować ilości wód odprowadzanych do odbiornika. Po zakończeniu prac na poszczególnych odcinkach realizacyjnych należy zdemontować instalacje igłofiltrów, agregaty pompowe i rurociągi.

#### **5.2.6. Próby szczelności, dezynfekcja**

Sieci wodociągowe należy poddać próbie szczelności, płukaniu i dezynfekcji, zgodnie z PN-B-10725/1997 „Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania”.

Projektowany wodociąg przed oddaniem do eksploatacji winien być poddany płukaniu czystą wodą. Prędkość przepływu wody w czasie płukania winna wynosić 1m/s a czas płukania  $T=600$  s. Przewód wodociągowy uważa się za wypłukany, gdy wypływająca woda jest przezroczysta i bezbarwna. Przewody wodociągowe po płukaniu poddać dezynfekcji używając roztworów podchlorynu sodu w ilości 125 mg/l. Po dezynfekcji woda nie może wykazywać zanieczyszczeń szkodliwych dla zdrowia

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Kontrola jakości robót**

#### **6.1.1. Sprawdzenie materiałów użytych do budowy**

Sprawdzenie materiałów następuje poprzez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej.

#### **6.1.2. Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową**

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

#### **6.1.3. Badanie wykopów otwartych**

W czasie wykonywania robót ziemnych należy sprawdzić odwodnienie wykopu, usytuowanie oraz pod względem zachowania bezpieczeństwa pracy. Po wykonaniu należy sprawdzić czy pod względem kształtu i wykończenia wykop odpowiada wymaganiom Dokumentacji Projektowej oraz czy dokładność wykonania nie przekracza tolerancji wg PN-S-02205.

#### **6.1.4. Sprawdzenie podłoża naturalnego**

Sprawdzenie podłoża sprowadza się do stwierdzenia czy grunt podłoża stanowi nienaruszony grunt rodzimy, czy nie został podebrany, czy posiada wilgotność naturalną oraz czy jest zgodny z określonym w Dokumentacji Projektowej.

#### **6.1.5. Badanie grubości warstwy gruntu zapewniającej nienaruszalność struktury gruntu podłoża naturalnego**

Przeprowadza się przez pomiar rzędnej dna wykopu przy użyciu niwelatora i łaty, z dokładnością do 1 cm i porównanie z rzędną dna wykopu wg Dokumentacji.

Pomiar należy wykonać w odstępach nie większych niż 30m.

#### **6.1.6. Badanie zabezpieczenia podłoża naturalnego**

Sprawdzenie wykonania podłoża naturalnego przed rozmyciem przez wody płynące przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne.

Sprawdzenie wykonania zabezpieczenia przed dostępem i naporem wód gruntowych przeprowadza się przez wykonanie wykopu próbnego w podłożu naturalnym i pomiar głębokości zwierciadła wody gruntowej od poziomu podłoża naturalnego, oraz grubość warstwy odsączającej z piasku z dokładnością do 1cm.

Pomiar należy wykonać w odstępach nie większych niż 50m.

#### **6.1.7. Sprawdzenie zasypu**

Sprawdzenie zasypu przewodu sprowadza się do badania warstwy ochronnej zasypu, zasypu przewodu do powierzchni terenu zgodnie z normą PN-B-10735 [6] i BN-83/8836-02 [22]. Badanie warstwy ochronnej zasypu należy wykonać przez pomiar jego wysokości nad wierzchem kanału, zbadanie dotykiem sykości materiału użytego do zasypywania, skontrolowanie zagęszczenia gruntu. Pomiar należy wykonać z dokładnością do 10cm, co najmniej w trzech dowolnie wybranych charakterystycznych miejscach.

#### **6.1.8. Sprawdzenie nasypu stałego**

Sprawdzenie nasypu stałego sprowadza się do badania zagęszczenia gruntu nasypowego.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową wykonanych elementów przyłącza wodociągowego zgodnie z Dokumentacją Projektową i pomiarem w terenie jest:

- 1 m (metr) wodociągu, rury osłonowej,
- 1 szt. (sztuka) zasuwy, podłączenia, hydrantu, studni wodomierzowej.
- 1 kpl. – odwodnienie wkopów, próba szczelności.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Sposób odbioru robót**

Roboty objęte niniejszą SST obejmują:

- odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiór ostateczny,
- odbiór pogwarancyjny,

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Cena jednostki obmiarowej**

Płatność za 1 m (metr) sieci wodociągowej i rury osłonowej oraz 1 szt. (sztukę) zasuwy, hydrantu lub innej armatury, podłączenia, 1 kpl odwodnienia, należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań.

Cena wykonania robót obejmuje:

a) dla sieci wodociągowej:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie wykopów wraz z ewentualnym umocnieniem przez rozparcie ścian wykopu,
- przygotowanie podłoża i odwodnienie wykopu,
- ułożenie rur,
- zasypanie wykopu warstwami z zagęszczeniem zgodnie z SST,
- ułożenie taśmy sygnalizacyjnej
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej przebiegu przewodu.

b) dla montażu armatury:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie wykopów wraz z ewentualnym umocnieniem przez rozparcie ścian wykopu,
- przygotowanie podłoża,
- montaż armatury,
- zasypanie wykopu warstwami z zagęszczeniem zgodnie z SST,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

f) dla rury osłonowej, przecisku lub przewiertu:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie przekopów ręcznych i lokalizacja uzbrojenia,
- wykonanie przecisku, przewiertu
- zabezpieczenie wykopów przez ewentualne rozparcie ścian,
- przygotowanie podłoża,

- ułożenie rur przeciskowych, przewiertowych,
  - zasypanie wykopu po komorach przewiertowych, przeciskowych warstwami z zagęszczeniem zgodnie z SST,
  - doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- g) Cena jednostkowa odwodnienia wykopów – kpl.:
- wyznaczenie robót w terenie,
  - dostarczenie materiałów,
  - wprowadzenie igłofiltrów i rur obsadowych w grunt
  - wykonanie obsypki filtracyjnej
  - połączenie igłofiltrów w zespoły z przyłączeniem do agregatu pompowego
  - demontaż instalacji igłofiltrowej

Cena wykonania pompowań obejmuje prace związane z instalacją agregatów pompowych, wykonanie rurociągów odprowadzających wodę, doprowadzenie energii elektrycznej z sieci energetycznej, pracę agregatów prądotwórczych, obsługę pomp i maszyn w czasie pompowania, koszty odprowadzenia wód,

## **S.2. – SIEĆ KANALIZACJI SANITARNEJ**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej ( SST )**

Przedmiotem niniejszych Specyfikacji Technicznych są wymagania techniczne wykonania i odbioru robót sieci kanalizacji sanitarnej w Białymstoku w ul. Honorowych Krwiodawców dz. nr 102/94, 102/130, obręb 15 Bagnówka.

#### **1.2. Zakres stosowania SST**

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej dotyczą budowy elementów kanalizacji sanitarnej i obejmują:

- budowę kanałów sanitarnych z rur PVC dla średnic  $\phi$  400, 315, 250, 200 mm,
- wykonanie studni rewizyjnej z kręgów żelbetowych  $\phi$ 1000,
- wykonanie pionowej regulacji istniejących naziemnych elementów urządzeń infrastruktury technicznej,

Lokalizacja poszczególnych elementów kanalizacji sanitarnej wg Dokumentacji Projektowej.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**Kanalizacja sanitarna** - kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzenia ścieków bytowych.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Materiały do budowy kanalizacji sanitarnej**

Materiałami do wykonania kanalizacji sanitarnej zgodnie z zasadami niniejszej SST są:

- rury PVC lite klasy SN8 dla średnic do  $\phi$  400, 315, 250, 200 mm,
- rury PVC lite klasy SN8 dla średnic do  $\phi$  400, 315, 250, 200 mm,
- rury kamionkowe Dn400 klasa 400 do przewiertu sterowanego
- rury GRP (do przewiertów) Dn500 SN10000
- rury stalowe DN500 (do przecisków) zabezpieczone antykorozyjnie
- kształtki PVC,
- płyty pokrywowe 149/60 wg karty 02.03.01 KPED [27],
- włazy żeliwne typu ciężkiego wg PN-H-74051/02 [12],

- kręgi żelbetowe  $\phi$  100 cm wysokości 100cm z betonu B-25 wg BN-86/8971-08 [24],
- kręgi betonowe  $\phi$  50 cm, wysokości 30 lub 50 cm z betonu klasy B-25 wg BN-83/8971-06.02 [23],
- wpusty uliczne ciężkie 65 x 45 cm wg PN-H-74080/04 [15], PN-H-74080/01 [14],
- pierścienie żelbetowe prefabrykowane  $\phi$  65 cm z betonu wibrowanego klasy B-20 ( stal zbrojeniowa St OS ) wg PN-B-10170 [4] stosowane pod wpusty deszczowe płaskie,
- płyta żelbetowa prefabrykowana  $\phi$  115/65 cm, grub. 11 cm z betonu wibrowanego klasy B-20 (stal zbrojeniowa St OS ) wg PN-B-10170 [4] zastosowanie j.w.,
- płyty fundamentowe zbrojone grubości 15 cm, beton klasy B-15,
- płyty denne grubości 25 cm z betonu klasy B-15 pod studnie kanalizacyjne,
- stopnie włączowe do studzienek wg PN-H-74086 [17],
- betonowe korytka odpływowe odwodnienia liniowego z rusztem stalowym ocynkowanym,
- studzienka odpływowa odprowadzająca wodę z ciągu odwodnienia liniowego,
- cegła kanalizacyjna wg PN-B-12037 [7],
- zaprawa cementowa marki 8 MPa wg PN-B-14501 [8],
- stal zbrojeniowa,
- beton wg PN-B-06250 [2],
- lepik asfaltowy wg PN-C-96177 [10],
- roztwór asfaltowy do gruntowania wg PN-B-24622 [9],
- darnina.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Do wykonania robót należy stosować następujący sprzęt:**

- a ) koparki,
  - b ) spycharki gąsienicowe,
  - c ) sprzęt do zagęszczania gruntu:
    - zagęszczarki wibracyjne,
    - ubijaki spalinowe,
    - walce wibracyjne,
  - d ) wciągarki ręczne 3 ÷ 5 ton,
  - e ) samochody skrzyniowe 5 ÷ 10 ton,
  - f ) samochód beczkowóz 4 t,
  - g ) samochód samowyładowczy 5 ÷ 10 ton,
  - h ) żuraw do 6 ton,
  - i ) sprzęt do zagęszczania betonu,
  - j ) młoty pneumatyczne.
  - k) igłofiltry do odwadniania wykopów
  - l) urządzenia przeciskowe i przewierowe
- Sprzęt musi zostać zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Transport materiałów do budowy kanalizacji**

##### **4.1.1. Kręgi i inne prefabrykaty**

Transport kręgów powinien odbywać się w liczbie sztuk nie przekraczającej dopuszczalnego obciążenia zastosowanego środka transportu. Układanie elementów na środkach transportowych powinno odbywać się pionowo, zaś ich rozmieszczenie powinno być symetryczne.

Elementy należy układać na podkładach drewnianych o wymiarach przekroju co najmniej 10x5 cm z odstępami pomiędzy elementami umożliwiającymi rozładowanie.

Podkłady powinny wystawać poza obręb elementu co najmniej 30cm. Do transportu można przekazać elementy, w których beton osiągnął co najmniej 0,75 średniej wytrzymałości badanej serii próbek.

Pozostałe prefabrykaty należy przewozić tak, aby ich nie uszkodzić.

#### **4.1.2. Rury PVC, kamionkowe i GRP**

Przewóz rur samochodami uregulowany jest odnośnymi przepisami ruchu kołowego po drogach publicznych.

Ze względu na specyfikę rur należy przestrzegać następujących dodatkowych wymagań:

- rury należy przewozić samochodami skrzyniowymi lub pojazdami mającymi boczne wsporniki o max. rozstawie 2m. Wystające poza pojazd końce nie mogą być dłuższe niż 1m,
- jeżeli rury przewożone są luzem, to wysokość ładunku nie może przekraczać 1m,
- luźno układane rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuch spinający boczne ściany skrzyni samochodu.

Przy rurach składowanych luzem układać na podkładach drewnianych o szerokości min. 10cm i wysokości 2,5cm. W stosie nie powinno być więcej niż 7 warstw rur, wysokość stosu max. 1,5m. Rury układać kielichami naprzemianlegle. Rozstaw podpór max. 2m. Szczegółowe dane zawiera instrukcja producenta.

Przy składowaniu rur zagwarantować:

- równe podłoże,
- wysokość składowania 1,5m,
- rozstaw podkładów  $1 \div 2$ m,
- przetaczanie i wleczenie rur jest zabronione.

#### **4.1.3. Mieszanka betonowa**

Transport mieszanki betonowej powinien odbywać się zgodnie z normą PN-B-06251 [3].

#### **4.1.4. Pozostałe materiały**

Włazy kanałowe, skrzynki lub ramki wpustów, stopnie włączowe, korytka odpływowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający przed przemieszczaniem i uszkodzeniem.

Kruszywa mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem.

Stal zbrojeniowa powinna być transportowana w warunkach zabezpieczających ją przed korozją i uszkodzeniami mechanicznymi.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Roboty przygotowawcze i ziemne**

Sposób wykonania robót ziemnych w wykopach powinien być dobrany w zależności od wielkości robót, głębokości wykopu, ukształtowania terenu, rodzaju gruntu oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.

Wykopy powinny być wykonane w takim okresie, żeby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonania przewidzianych w nich robót i szybko zlikwidować wykopy przez ich zasypianie.

Zaleca się wykonanie wykopów wąskoprzestrzennych koparką, częściowo ręcznie.

Ściany wykopów winny być zabezpieczone na czas robót według zgodnie z zasadami BHP. W miejscach skrzyżowań z istniejącą infrastrukturą należy zachować szczególną ostrożność, wykopy prowadzić ręcznie, zabezpieczyć istniejącą infrastrukturę przez podwieszenie.

Zabezpieczenie powinno polegać na:

- stosowaniu bezpiecznego nachylenia skarp wykopów,
- podparciu lub rozparciu ścian wykopu.(szalunek systemowy)



Dopuszcza się stosowanie następujących, bezpiecznych nachyleń skarp:

- w gruntach spoistych ( gliny, iły ) - o nachyleniu 2 : 1,
- w gruntach mało spoistych i słabych gruntach spoistych - o nachyleniu 1: 1,25.

Stan skarp należy sprawdzić okresowo w zależności od występowania czynników niekorzystnych (opady atmosferyczne, mróz, itp.).

Wymiary wykopów powinny być dostosowane do wymiarów budowli w planie, głębokości wykopów, rodzaju gruntu, poziomu wody gruntowej oraz do technicznych możliwości zabezpieczenia ścian wykopów. Wykop pod rurociągi należy rozpocząć od najniższego punktu budowlanego kanału i prowadzić w kierunku przeciwnym do jego spadku, co zapewni możliwość grawitacyjnego odpływu wody po jego dnie.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej, przy czym dno wykopu wykonanego ręcznie należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o około 5cm, a przy gruntach nawodnionych 20cm. Przy mechanicznym wykonywaniu wykopu powinna być pozostawiona niedobrana warstwa gruntu, o grubości co najmniej 20cm od projektowanego dna wykopu. Warstwa ta powinna być usunięta ręcznie bezpośrednio przed wykonaniem elementów kanalizacji.

## **5.2. Wykonanie odwodnienia (igłofiltrów).**

Metoda wykonania odwodnienia (igłofiltrów) powinna być dostosowana do głębokości wykopu, danych geotechnicznych i posiadanego sprzętu (np. pomp). Wymiary wykopu powinny być zgodne z dokumentacją projektową lub wskazaniemi Inżyniera. W przypadku wysokiego poziomu wody gruntowej należy odwodnić obręb wykopu przy zastosowaniu igłofiltrów. Końcówka robocza igłofiltera, powinna być wprowadzona do gleby poprzez wplukiwanie, na głębokość co najmniej 1-2m większą, niż zakładana głębokość obniżenia wody gruntowej. Należy zachować szczelność instalacji, bowiem w przypadku braku szczelności, w instalacji nie będzie możliwe wytworzenie ciśnienia, które zapewni odprowadzanie wody poprzez agregat pompowy. Kolejne igłofiltry powinny być ustawiane w glebie z reguły w odległości około 1m od siebie, po jednej lub obydwóch stronach wykopów (zależnie od warunków gruntowych), zapewniając tym samym utworzenie leja roboczego – tzw. krzywej depresji, pozwalającego na swobodne prowadzenie robót w odwodnionym gruncie. Igłofiltry należy stosować w gruntach o średniej przepuszczalności (np. piaski drobne, piaski gliniaste). Wplukiwanie igłofiltrów, należy rozwiązać z wykorzystaniem specjalnej rury wplukującej, do której doprowadzana węzami wplukującymi, jest woda pod ciśnieniem. Rury wplukujące wprowadzić na odpowiednią głębokość (zwykle 4-6m). Po osiągnięciu zadanego poziomu przez rurę wplukującą, odłączyć od niej węże, a do jej wnętrza wprowadzić igłofiltr. Następnie usunąć rurę wplukującą z gruntu pozostawiając w nim sam igłofiltr. Następnie podłączyć igłofiltry do kolektora ssącego.

W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, należy powierzchnię terenu wyprofilować ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu. Po zakończeniu prac na poszczególnych odcinkach realizacyjnych należy zdemontować instalacje igłofiltrów, agregaty pompowe i rurociągi.

## **5.3. Roboty montażowe kanalizacji sanitarna**

### **5.3.1. Układanie kanałów z rur PVC, kamionkowych, GRP,**

#### **5.3.1.1. Podłoże pod kanały, studnie**

Dno wykopu powinno być wyrównane z dokładnością  $\pm 2,0$ cm. Dno wykopu musi mieć nadany odpowiedni spadek zgodny z Dokumentacją Projektową..

Ława fundamentowa o grub. min.10 cm z kruszywa naturalnego (mieszanka piasku, żwiru, mieszanki o maksymalnej średnicy ziaren 20mm) stabilizowanego mechanicznie, powinna być starannie zagęszczona ( $I_s \geq 0,97$ ) i wyrównana z odpowiednim spadkiem.

W przypadku występowania pod kanałem gruntów wysadzinowych, należy wykonać warstwę izolacyjną z gruntów niewysadzinowych o grubości równej co najmniej głębokości przemarzania, licząc od najniższego możliwego poziomu wody w kanale

### **5.3.1.2. Układanie kanałów**

Wykop należy rozpocząć od najniższego punktu, aby zabezpieczyć grawitacyjny odpływ wody po jego dnie. Przy wykopach ręcznych spód wykopu pozostawić wyżej od projektowanego o 5cm, przy gruntach nawodnionych 20cm. Przy wykopach mechanicznych warstwę gruntu pozostawić co najmniej 20cm wyżej od dna projektowanego. Nie wybraną warstwę usunąć ręcznie.

Z dna wykopu usunąć kamienie, grudy, dno wyrównać i przystąpić do wykonania podłoża zgodnie z Dokumentacją.

W trakcie robót ziemnych nie wolno doprowadzić do naruszenia rodzimego podłoża w wykopie. Prace ziemne należy prowadzić starannie, szybko, nie trzymając zbyt długo otwartego wykopu. Grunt naruszony należy usunąć z dna wykopu zastępując go podłożem z ławy piaskowej, po zagęszczeniu grubości min. 20cm. Podłoże z warstwą wyrównawczą należy profilować w miarę układania kolejnych odcinków przewodu. Przewód po ułożeniu powinien przylegać do podłoża na całej długości na co najmniej 1/4 swego obwodu tzn. należy starannie zagęścić grunt.

Do budowy stosować rury nie wykazujące uszkodzeń - wgnieceń, pęknięć, rys.

### **5.3.3. Zasyпка, obsypka kanałów**

Do wykonywania warstw wypełniających wykop, należy przystąpić natychmiast po dokonaniu i zatwierdzeniu częściowego odbioru robót w zakresie zakończenia posadowienia rurociągu.

Wypełnienie wykopu należy wykonywać w dwu etapach:

- etap I, wypełnienie wykopu w strefie ochronnej rury, czyli tzw. obsypka rurociągu,
- etap II, wypełnienie wykopu nad strefą ochronną rury, czyli tzw. zasyпка wykopu.

Obsypkę wykonywać z gruntu mineralnego, sypkiego, wielkość ziaren w bezpośrednim sąsiedztwie rury nie może przekraczać 10% nominalnej średnicy rury lecz nigdy nie może być większa niż 60mm.

Materiał obsypki nie może być zmrożony ani też zawierać ostrych kamieni lub innego łamanego materiału. Wykonanie zasyпки może być wykonane wyłącznie z gruntów i materiałów przydatnych do tego celu, tzn. takich, które zostały dopuszczone do wbudowania przez właściwe laboratorium lub inną jednostkę badawczą, a jednocześnie spełniają wymagania zawarte w normie BN-72/8932-01. Muszą to być grunty niespoiste o dobrej wodoprzepuszczalności

W celu zapewnienia całkowitej stabilności rurociągu konieczne jest zadbanie, aby materiał obsypki szczelnie wypełniał przestrzeń nad rurą.

Obsypkę wykonywać warstwami równolegle po obu bokach rury, każdą warstwę zagęszczać. Grubość warstwy nie powinna przekraczać 1/3 średnicy rury, ale nie powinna być większa niż 30cm. Obsypkę prowadzić aż do osiągnięcia górnego poziomu strefy ochronnej rury tj. po zagęszczeniu 30cm ponad wierzch rury z materiału dowiezonego.

Niedopuszczalne jest wykonywanie obsypki przez bezpośrednie spuszczenie mas ziemi na rurociąg z samochodów wywrotek. Stopień zagęszczenia ( $I_s \geq 0,95$ ).

Pierwsze warstwy aż do osi rury powinny być zagęszczone bardzo ostrożnie, by uniknąć uniesienia się rury. Po wykonaniu obsypki do 1/2 wysokości rury, wszelkie ubijanie warstw powinno być wykonywane w kierunku od ścian wykopu do rurociągu. Te warstwy winny być zagęszczane ręcznie. Mechaniczne zagęszczanie wykopu rozpocząć dopiero, gdy nad rurociągiem została wykonana warstwa ochronna.

Do wykonywania wypełniania wykopu (zasyпка) można przystąpić po wykonaniu kontroli zagęszczenia obsypki przez uprawnioną jednostkę geotechniczną. Zasyпка wykopu wykonać z takiego materiału, który spełnia warunki rekonstrukcji terenu - drogi, chodniki, tereny zielone. Do zasyпки nie używać gruntu zawierającego duże kamienie i głazy. Wykonanie zasyпки może być wykonane wyłącznie z gruntów i materiałów przydatnych do tego celu, a jednocześnie spełniają

wymagania zawarte w normie BN-72/8932-01. Muszą to być grunty niespoiste o dobrej wodoprzepuszczalności. W dokumentacji projektowej założono częściowy dowóz gruntu.

#### **5.3.4. Studzienki kanalizacyjne (rewizyjne)**

Studzienki kanalizacyjne należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową, w której przewidziano studzienki z kręgów wibroprasowanych lub polimerobetonowych Dn1000 łączonych na felc i uszczelki gumowe klasy minimum W6 z pokrywą żelbetową, włazem żeliwnym (klasy D250 lub D400 –zgodnie z projektem) bezgniazdowym nieryglowanym luźnym z dwoma otworami umożliwiającymi otwarcie pokrywy włazu i pierścieniem odciążającym, cokół studni prefabrykowany, monolityczny (krąg z dnem). Krąg denny i kineta studni powinny być wykonane w jednym procesie produkcyjnym z tej samej klasy betonu.

Studzienki należy wykonać na uprzednio wzmocnionym (warstwą tłucznia lub żwiru) dnie wykopu i przygotowanym fundamencie betonowym.

Dno studzienki należy wykonać jako monolityczne z betonu klasy B-25 wg normy PN-B-06250 [2] na podsypce z piasku grubości ok. 20cm.

Dolną część komory cokół studni powinien być prefabrykowany, monolityczny (krąg z dnem)

Komory robocze studzienek / powyżej wejścia kanałów / powinny być wykonane z kręgów żelbetowych  $\phi 100\text{cm}$ , spełniających wymagania zapisów Warunków technicznych wydanych przez Wodociągi Białostockie Sp. z o.o. dla ww. zadania, wytycznych eksploatacyjnych do projektowania oraz wykonywania sieci wodociągowych i kanalizacji sanitarnej wydanych przez Wodociągi Białostockie Sp. z o.o. i projektu. Studzienki powinny mieć włazy zgodne z Dokumentacją Projektową.

Stopnie złazowe w ścianie komory roboczej należy montować zgodnie z Dokumentacją Projektową.

#### **5.3.5. Izolacje**

Izolację powierzchniową żelbetowych studni, należy wykonać zgodnie z zapisami Warunków technicznych wydanych przez Wodociągi Białostockie Sp. z o.o. dla ww. zadania, wytycznych eksploatacyjnych do projektowania oraz wykonywania sieci wodociągowych i kanalizacji sanitarnej wydanych przez Wodociągi Białostockie Sp. z o.o. Studzienki powinny mieć włazy zgodne z Dokumentacją Projektową..

#### **5.3.6. Pionowa regulacja naziemnych elementów urządzeń infrastruktury technicznej**

Do regulacji (do projektowanej/istniejącej rzędnej terenu) przyjęto zastosowanie uszczelnionych pierścieni dystansowych betonowych lub z tworzyw sztucznych o średnicy wewnętrznej 600mm. lub innych zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru materiałów, po odsłonięciu regulowanych elementów i ich demontażu, dostosowując wysokość posadowienia do wymaganego poziomu, zgodnego z Dokumentacją Projektową lub zaleceniami Inspektora Nadzoru.

Po wykonaniu robót teren wokół regulowanych elementów należy doprowadzić do stanu pierwotnego (wyprofilować i zagęścić zgodnie z wymaganiami PN.)

#### **5.3.7. Roboty podziemne (przeciski , przewiertu sterowane)**

Przed wykonaniem przejścia należy przygotować stanowisko robocze wykonać umocnione komory robocze : startową i odbiorczą. Następnie wykonać dokop na głębokość dostosowaną do zagłębienia przewodu i posadowienia rury przeciskowej. Dno komory należy utwardzić płytami żelbetowymi, a następnie zmontować tor i ścianę oporową. Urządzenie przeciskowe opuścić na dno wykopu i zmontować. Na powierzchni terenu ustawić hydrauliczny agregat napędowy. Podłączyć przewody. Do komory opuścić rurę przeciskową . Rurę zamontować w urządzeniu. Wykonać przecisk. Rury zespawywać. Zabezpieczyć rurę antykorozyjnie. Po wykonaniu przecisku urządzenia zdemontować. Do komory startowej opuścić rury przewodowe oraz płozy ślizgowe zamontowane co 1,5 m na rurze przewodowej. Po wprowadzeniu rurociągu uszczelnić końcówki manszetami z tworzywa sztucznego. Po wykonaniu robót przeciskowych komory

rozebrać, zasypać wykopy a teren przywrócić do pierwotnego stanu. W przypadku wystąpienia wód gruntowych należy wykonać odwodnienie wykopów. Wykonawca w cenie jednostkowej robót uwzględni wszelkie prace towarzyszące i tymczasowe niezbędne do wykonania robót.

Wykonanie przewiertu sterowanego z powierzchni gruntu Budowę elementów przewodu kanalizacyjnego prowadzić zgodnie z normą PNEN 12889 „Bezwykopowa budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych”. W pierwszym etapie należy wykonać przewiert ( tzw. odwiert pilotażowy), który przeprowadzany będzie po uprzednio planowanej trasie, z możliwością dokonania jej korekt w trakcie odwiertu. Wiercenie zaczyna się od wykopu startowego, poprzez zagłębienie w grunt głowicy wiertniczej pilotującej, który umożliwia zmianę kierunku wykonywania przewiertu. Podczas wiercenia powstały urobek transportowany do wykopu startowego należy odłożyć w wyznaczone miejsce. Po wykonaniu odwiertu pilotażowego należy dokonać rozwiercenia wydrążonego kanału do wymaganej średnicy. W miejsce głowicy pilotującej należy zamontować głowicę rozwiercającą i wciągając ją po uprzednio wytyczonej trasie rozszerzyć odwiert pilotażowy. Bezpośrednio za głowicą rozwiercającą należy doczepić odpowiednią rurę, która zostanie przeciągnięta przez wykonany przewiert i umieszczona w wyznaczonym miejscu. Wykonawca w cenie jednostkowej robót uwzględni wszelkie prace towarzyszące i tymczasowe niezbędne do wykonania robót.

Wykonawca uwzględni przy realizacji warunki wynikające z uzgodnień. W szczególności wykonawca uwzględni wymogi właściciela lub zarządcy dróg w sprawie przekroczenia dróg metodą przecisku i powiadomi go o terminie przeprowadzenia prac. Ponadto wykonawca uzgodni sposób prowadzenia robót z posiadaczami urządzeń obcych znajdujących się w pasie drogowym lub jego pobliżu.

#### **5.3.8. Inspekcja TV**

Inspekcję kanałów przeprowadzić przy pomocy kamery TV wprowadzonej do oczyszczonego kanału. Kamera TV ma być kolorowa, samobieżna, z głowicą obrotową. W trakcie wykonywania inspekcji głowica kamery powinna być umieszczona centrycznie w osi kanału. Należy zapewnić oświetlenie wystarczające do obejrzenia całego przekroju kanału, jakość obrazu nie może budzić wątpliwości, co do stanu kanału. W tekście widocznym na ekranie muszą się znaleźć następujące informacje: data/godzina; nazwa ulicy; numer studzienki początkowej i końcowej; średnica kanału; dystans bezpośredni od studni początkowej. Przyłącza kanalizacyjne włączone na trójnik lub wcinkę.

Efektem wykonanej inspekcji jest płyta DVD wraz z raportem z wykonanej inspekcji. I wykresami spadków poszczególnych odcinków.

#### **5.3.9. Próby szczelności przewodów kanalizacyjnych.**

Próbie na infiltrację przeprowadzić należy w przypadku występowania wody gruntowej powyżej posadowienia dna kanału. Uszczelnienie złącza kielichowego uszczelką gumową okrągłą nosi charakter uszczelnienia dwukierunkowego o jednakowej wartości działania. Próbie szczelności przewodu należy przeprowadzić na ciśnienie 3 m.s.w., co zabezpieczy przewód przed infiltracją wód gruntowych do w/w wartości. Próbie na infiltrację przeprowadza się dla całkowicie wykonanych na określonym terenie przyłączy kanalizacyjnych, bez podziału na odcinki, co wiąże się z przeprowadzeniem odwodnienia wykopów. Dopuszczalna ilość wody z infiltracji wg PN – 92/B – 10735

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

#### **6.1. Kontrola jakości robót**

##### **6.1.1. Sprawdzenie materiałów użytych do budowy kanalizacji**

Sprawdzenie materiałów następuje poprzez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej.

### **6.1.2. Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową**

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

### **6.1.3. Badanie wykopów otwartych**

W czasie wykonywania robót ziemnych należy sprawdzić odwodnienie wykopu, usytuowanie oraz pod względem zachowania bezpieczeństwa pracy. Po wykonaniu należy sprawdzić czy pod względem kształtu i wykończenia wykop odpowiada wymaganiom Dokumentacji Projektowej oraz czy dokładność wykonania nie przekracza tolerancji wg PN-S-02205 [20].

### **6.1.4. Sprawdzenie podłoża naturalnego**

Sprawdzenie podłoża sprowadza się do stwierdzenia czy grunt podłoża stanowi nienaruszony grunt rodzimy, czy nie został podebrany, czy posiada wilgotność naturalną oraz czy jest zgodny z określonym w Dokumentacji Projektowej.

### **6.1.5. Sprawdzenie ławy fundamentowej**

Sprawdzeniu podlega:

- rodzaj i ilość materiału do wykonania ławy,
- wymiary ławy.

Sprawdzenie ławy fundamentowej przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne i obmiar, przy czym grubość ławy należy zbadać w trzech wybranych miejscach badanej ławy. Dopuszczalne zmniejszenie grubości ławy nie powinno być większe niż 10 %. Badanie to obejmuje ponadto usytuowanie ławy w planie, rzędne ławy i głębokość ułożenia ławy. Badanie rzędnych ławy należy wykonać przy użyciu niwelatora. Dopuszczalne odchylenie rzędnych od rzędnych projektowanych nie powinno przekraczać w żadnym punkcie  $\pm 1$  cm.

### **6.1.6. Sprawdzenie przewodu rurowego**

Sprawdzenie przewodu rurowego obejmuje czynności wstępne sprowadzające się do pomiaru długości (z dokładnością do 10 cm) i średnicy (z dokładnością do 1 cm), badanie ułożenia przewodu na ławie w planie i w profilu, badanie połączenia rur i prefabrykatów pod względem zgodności z wymaganiami podanymi w niniejszej specyfikacji technicznej.

Sprawdzenie wykonania połączeń rur i prefabrykatów należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.

### **6.1.7. Sprawdzenie zasypu**

Sprawdzenie zasypu przewodu sprowadza się do badania warstwy ochronnej zasypu, zasypu przewodu do powierzchni terenu zgodnie z normą PN-B-10735 [6] i BN-83/8836-02 [22]. Badanie warstwy ochronnej zasypu należy wykonać przez pomiar jego wysokości nad wierzchem kanału, zbadanie dotykiem sytkości materiału użytego do zasypiania, skontrolowanie zagęszczenia gruntu. Pomiar należy wykonać z dokładnością do 10cm, co najmniej w trzech dowolnie wybranych charakterystycznych miejscach.

### **6.1.8. Sprawdzenie nasypu stałego**

Sprawdzenie nasypu stałego sprowadza się do badania zagęszczenia gruntu nasypowego zgodnie z wymaganiami podanymi w niniejszej specyfikacji.

### **6.1.9. Materiał filtracyjny**

Badanie żwiru i piasku obejmuje sprawdzenie dla każdej partii dostawy, pochodzącej z jednego składu i złoża, o wielkości do 1500 t:

- składu ziarnowego, wg PN-EN 933-1 [4],
- zawartości związków siarki, wg PN-EN 1744-1 [7],
- wskaźnika wodoprzepuszczalności piasków, wg PN-55/B-04492 [15].

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową wykonanych elementów kanalizacji deszczowej zgodnie z Dokumentacją Projektową i pomiarem w terenie jest:

- 1 m (metr) kanału, odwodnienia liniowego, rury osłonowej, przeciskowej
- 1 szt. (sztuka) studni kanalizacyjnej.
- 1 kpl. Odwodnienia, zajęcia pasa, obsługi geodezyjnej

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Sposób odbioru robót**

Roboty objęte niniejszą SST obejmują:

- odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiór ostateczny,
- odbiór pogwarancyjny,

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Cena jednostki obmiarowej**

Płatność za 1 m (metr) sieci, studni kanalizacyjnej należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań.

Cena wykonania robót obejmuje:

a) dla kanału sanitarnego :

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie wykopów wraz z ewentualnym umocnieniem przez rozparcie ścian wykopu,
- przygotowanie podłoża i odwodnienie wykopu,
- ułożenie rur kanału,
- wykonanie przewodów,
- zasypanie wykopu warstwami z zagęszczeniem zgodnie z SST,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej przebiegu przewodu kanalizacyjnego.

b) dla studni kanalizacyjnych:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie wykopów wraz z ewentualnym umocnieniem przez rozparcie ścian wykopu,
- przygotowanie podłoża,
- wykonanie studzienek kanalizacyjnych,
- wykonanie izolacji studzienek,
- zasypanie wykopu warstwami z zagęszczeniem zgodnie z SST,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

c) dla rury osłonowej, przecisku lub przewiertu:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie przekopów ręcznych i lokalizacja uzbrojenia,
- wykonanie przecisku, przewiertu
- zabezpieczenie wykopów przez ewentualne rozparcie ścian,
- przygotowanie podłoża,
- ułożenie rur przeciskowych, przewiertowych,

- zasypanie wykopu po komorach przewiertowych, przeciskowych warstwami z zagęszczeniem zgodnie z SST,
  - doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- d) dla pionowej regulacji istniejących naziemnych elementów urządzeń infrastruktury technicznej :
- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
  - oznakowanie robót,
  - dostarczenie materiałów,
  - odsłonięcie i demontaż regulowanego elementu,
  - pionową regulację regulowanego elementu,
  - doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.
- e) Cena jednostkowa odwodnienia wykopów – kpl.:
- wyznaczenie robót w terenie,
  - dostarczenie materiałów,
  - wprowadzenie igłofiltrów i rur obsadowych w grunt
  - wykonanie obsypki filtracyjnej
  - połączenie igłofiltrów w zespoły z przyłączeniem do agregatu pompowego
  - demontaż instalacji igłofiltrowej

Cena wykonania pompowań obejmuje prace związane z instalacją agregatów pompowych, wykonanie rurociągów odprowadzających wodę, doprowadzenie energii elektrycznej z sieci energetycznej, pracę agregatów prądotwórczych, obsługę pomp i maszyn w czasie pompowania, koszty odprowadzenia wód,

### **S.3. – ROBOTY DROGOWE PRZY SIECI WODOCIĄGOWEJ I KANALIZACJI SANITARNEJ**

#### **1. WSTĘP**

##### **1.1. Przedmiot i zakres robót budowlanych**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania robót drogowych odtworzeniowych

##### **1.2. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących, robót tymczasowych i innych czynności**

Do wykonania robót podstawowych niezbędne są:

- wytyczanie geodezyjne,
- prace pomiarowe,
- koszty składowania, wywozu i utylizacji odtwarzanych nawierzchni,
- przeprowadzenie badań laboratoryjnych stosowanych materiałów i opracowanie recept na mieszanki,
- pielęgnacja wykonanych warstw,
- wykonanie i utrzymanie dróg tymczasowych w obrębie robót,
- uporządkowanie miejsc prowadzonych robót,
- odtworzenie oznakowania,
- wszystkie inne prace towarzyszące i roboty tymczasowe oraz wszystkie niezbędne czynności konieczne do ukończenia Robót.

##### **1.3. Nazwy i kody grup robót**

45233000-9 Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

**Mieszanka mineralna** - mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.

**Środek adhezyjny** - substancja powierzchniowo czynna dodawana do lepiszcza w celu zwiększenia jego przyczepności do kruszywa.

**Podbudowa z tłucznia kamiennego** - część konstrukcji nawierzchni składająca się z jednej lub więcej warstw nośnych z tłucznia i kłińca kamiennego.

**Mieszanka mineralno-asfaltowa** - mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu, wytworzona w określony sposób, spełniająca określone wymagania.

**Beton asfaltowy (BA)** – mieszanka mineralno-asfaltowa o uziarnieniu równomiernie stopniowanym, ułożona i zagęszczona.

**Podłoże pod warstwę asfaltową** - powierzchnia przygotowana do ułożenia warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej.

**Nawierzchnia kostkowa** - nawierzchnia, której warstwa ścieralna jest wykonana z kostek kamiennych.

**Betonowa kostka brukowa** - kształtka wytwarzana z betonu metodą wibroprasowania. Produkowana jest jako kształtka jednowarstwowa lub w dwóch warstwach połączonych ze sobą trwale w fazie produkcji.

**Płyty chodnikowe betonowe** - prefabrykowane płyty betonowe przeznaczone do budowy chodników dla pieszych.

**Krawężniki betonowe** - prefabrykowane belki betonowe ograniczające chodniki dla pieszych, pasy dzielące, wyspy kierujące oraz nawierzchnie drogowe.

**Obrzeża chodnikowe** - prefabrykowane belki betonowe rozgraniczające jednostronnie lub dwustronnie ciągi komunikacyjne od terenów nie przeznaczonych do komunikacji.

**Beton zwykły** - beton o gęstości pozornej powyżej 2,0 kg/dm<sup>3</sup> wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

**Mieszanka betonowa** - mieszanina wszystkich składników użytych do wykonania betonu przed i po zagęszczeniu, lecz przed związaniem betonu.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Profilowanie i zagęszczenie podłoża

Grunty dla robót ziemnych drogowych stosować zgodnie z PN-S-02205: 1998 - Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

### 2.2. Kruszywa na warstwę podsypkową (odsączającą i odcinającą)

Kruszywa do wykonania warstw odsączających i odcinających powinny spełniać następujące warunki:

- szczelności, określony zależnością:

$$\frac{D_{15}}{d_{85}} \leq 5$$

gdzie:

D<sub>15</sub> - wymiar sita, przez które przechodzi 15% ziarn warstwy odcinającej lub odsączającej,

d<sub>85</sub> - wymiar sita, przez które przechodzi 85% ziarn gruntu podłoża.

Dla materiałów stosowanych przy wykonywaniu warstw odsączających warunek szczelności musi być spełniony, gdy warstwa ta nie jest układana na warstwie odcinającej.

- zagęszczalności, określony zależnością:

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}} \geq 5$$

gdzie:

U - wskaźnik różnoziarnistości,

d<sub>60</sub> - wymiar sita, przez które przechodzi 60% kruszywa tworzącego warstwę odcinającą,

d<sub>10</sub> - wymiar sita, przez które przechodzi 10% kruszywa tworzącego warstwę odcinającą.

Piasek stosowany do wykonywania warstw odsączających i odcinających powinien spełniać wymagania normy PN-EN-13043:2004 dla gatunku 1 i 2.



Żwir i mieszanka stosowane do wykonywania warstw odsączających i odcinających powinny spełniać wymagania normy PN-EN-13043:2004, dla klasy I i II.

Miał kamienny do warstw odsączających i odcinających powinien spełniać wymagania normy PN-EN-13043:2004.

Jeżeli kruszywo przeznaczone do wykonania warstwy odsączającej lub odcinającej nie jest wbudowane bezpośrednio po dostarczeniu na budowę i zachodzi potrzeba jego okresowego składowania, to Wykonawca robót powinien zabezpieczyć kruszywo przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi. Podłoże w miejscu składowania powinno być równe, utwardzone i dobrze odwodnione.

### **2.3. Kruszywa na podbudowę z kruszywa łamanego**

Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny. Krzywa uziarnienia kruszywa, określona według PN-EN 933-1:2000 powinna leżeć między krzywymi granicznymi pól dobrego uziarnienia.

### **2.4. Betonowa kostka brukowa**

Dla robót odtworzeniowych dopuszcza się stosowanie kostki brukowej z rozebranej nawierzchni.

#### **2.4.1. Klasyfikacja betonowych kostek brukowych**

Betonowa kostka brukowa będzie mieć następujące cechy charakterystyczne, określone w katalogu producenta:

- odmiana:
  - kostka jednowarstwowa (z jednego rodzaju betonu),
  - kostka dwuwarstwowa (z betonu warstwy spodniej konstrukcyjnej i warstwy fakturowej (górnej) zwykle barwionej grubości min. 4mm,
- gatunek 1,
- klasa:
  - klasa „50”, o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 50 MPa,
  - klasa „35”, o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 35 MPa,
- barwa:
  - kostka szara, z betonu niebarwionego,
  - kostka kolorowa, z betonu barwionego (zwykle pigmentami nieorganicznymi),
- wzór (kształt) kostki: zgodny z kształtami określonymi przez producenta,
- wymiary, zgodne z wymiarami określonymi przez producenta, w zasadzie:
  - długość: od 140mm do 280mm,
  - szerokość: od 0,5 do 1,0 wymiaru długości, lecz nie mniej niż 100mm,
  - grubość: od 55mm do 140mm, przy czym zalecanymi grubościami są: 60mm, 80mm i 100mm.

#### **2.4.2. Wymagania techniczne stawiane betonowym kostkom brukowym**

Betonowa kostka brukowa powinna posiadać aprobatę techniczną, wydaną przez uprawnioną jednostkę (Instytut Badawczy Dróg i Mostów).

Betonowa kostka brukowa powinna odpowiadać wymaganiom określonym w aprobacie technicznej, a w przypadku braku wystarczających ustaleń, powinna mieć charakterystyki określone przez odpowiednie procedury badawcze IBDiM, zgodne z poniższymi wskazaniem:

- a) kształt i wymiary powinny być zgodne z deklarowanymi przez producenta, z dopuszczalnymi odchyłkami od wymiarów:
  - długość i szerokość  $\pm 3,0\text{mm}$ ,
  - grubość  $\pm 5,0\text{mm}$ ,
- b) wytrzymałość na ściskanie powinna być nie mniejsza niż:
  - 50 MPa, dla klasy „50”,
  - 35 MPa, dla klasy „35”,

- c) mrozoodporność: po 30 cyklach zamrażania i rozmrażania próbek w 3% roztworze NaCl lub 150 cyklach zamrażania i rozmrażania metodą zwykłą, powinny być spełnione jednocześnie następujące warunki:
- d) próbki nie powinny wykazywać pęknięć i zarysowań powierzchni licowych,
- e) łączna masa ubytków betonu w postaci zniszczonych narożników i krawędzi, odprysków kruszywa itp. nie powinna przekraczać 5% masy próbek nie zamrażanych,
- f) obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do próbek nie zamrażanych nie powinno być większe niż 20%,
- g) nasiąkliwość, nie powinna przekraczać 5%,
- h) ścieralność, sprawdzana na tarczy Boehmego, określona stratą wysokości, nie powinna przekraczać wartości:
  - 3,5 mm, dla klasy „50”,
  - 4,5 mm, dla klasy „35”,
- i) szorstkość, określona wskaźnikiem szorstkości SRT (Skid Resistance Tester) powierzchni licowej górnej, sprawdzona wahadłem angielskim, powinna wynosić nie mniej niż 50 jednostek SRT,
- j) wygląd zewnętrzny: powierzchnie elementów nie powinny mieć rys, pęknięć i ubytków betonu, krawędzie elementów powinny być równe, a tekstura i kolor powierzchni licowej powinny być jednolite. Dopuszczalne wady wyglądu zewnętrznego i uszkodzenia powierzchni nie powinny przekraczać wartości które podaje Tabela 13.

### 3.0. Wykonanie nawierzchni z kostki brukowej betonowej.

Przed przystąpieniem do układania nawierzchni z kostki zaleca się ustawić krawężniki i obrzeża. Przed ich ustawieniem, pożądane jest ułożenie pojedynczego rzędu kostek w celu ustalenia szerokości nawierzchni i prawidłowej lokalizacji krawężników lub obrzeży. Dopuszczalne odchyłki od zaprojektowanej lub odtwarzanej grubości podsypki nie powinny przekraczać  $\pm 1$  cm. Podsypkę piaskową należy zwilżyć wodą, równomiernie rozścielić i zagęścić lekkimi walcami (np. ręcznymi) lub zagęszczarkami wibracyjnymi w stanie wilgotności optymalnej.

Kształt, wymiary, barwę i inne cechy charakterystyczne kostek oraz deseń ich układania powinny być zgodne z dokumentacją projektową i zaakceptowane przez Inspektora. Przed ostatecznym zaakceptowaniem kształtu, koloru, sposobu układania i wytwórni kostek, Inspektor może polecić Wykonawcy ułożenie po  $1\text{m}^2$  wstępnie wybranych kostek, wyłącznie na podsypce piaskowej.

Nawierzchnię na podsypce piaskowej należy wykonywać w dodatnich temperaturach otoczenia.

Warstwa nawierzchni z kostki powinna być wykonana z elementów o jednakowej grubości. Na większym fragmencie robót zaleca się stosować kostki dostarczone w tej samej partii materiału, w której niedopuszczalne są różne odcienie wybranego koloru kostki.

Układanie kostki można wykonywać ręcznie lub mechanicznie.

Układanie ręczne zaleca się wykonywać na mniejszych powierzchniach, zwłaszcza skomplikowanych pod względem kształtu lub wymagających kompozycji kolorystycznej układanych deseni oraz różnych wymiarów i kształtów kostek. Układanie kostek powinni wykonywać wykwalifikowani brukarze.

Układanie mechaniczne zaleca się wykonywać na dużych powierzchniach o prostym kształcie, tak aby układarka mogła przenosić z palety warstwę kształtek na miejsce ich ułożenia z wymaganą dokładnością. Kostka do układania mechanicznego nie może mieć dużych odchyłek wymiarowych i musi być odpowiednio przygotowana przez producenta, tj. ułożona na palecie w odpowiedni wzór, bez dołożenia połówek i dziewiątek, przy czym każda warstwa na palecie musi być dobrze przesypaana bardzo drobnym piaskiem, by kostki nie przywierały do siebie. Układanie mechaniczne zawsze musi być wsparte pracą brukarzy, którzy uzupełniają przerwy, wyrabiają łuki, dokładają kostki w okolicach studzienek i krawężników.

Kostkę układa się około 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety, ponieważ po procesie ubijania podsypka zagęszcza się.

Powierzchnia kostek położonych obok urządzeń infrastruktury technicznej (np. studzienek, włazów itp.) powinna trwale wystawać od 3mm do 5mm powyżej powierzchni tych urządzeń oraz od 3mm do 10mm powyżej korytek ściekowych (ścieków).

Do uzupełnienia przestrzeni przy krawężnikach, obrzeżach i studzienkach można używać elementy kostkowe wykończeniowe w postaci tzw. połówek i dziewiątek, mających wszystkie krawędzie równe i odpowiednio fazowane. W przypadku potrzeby kształtek o nietypowych wymiarach, wolną przestrzeń uzupełnia się kostką ciętą, przycinaną na budowie specjalnymi narzędziami tnącymi (przycinarkami, szlifierkami z tarczą itp.).

Ubicie nawierzchni należy przeprowadzić za pomocą zagęszczarki wibracyjnej (płytovej) z osłoną z tworzywa sztucznego. Do ubicia nawierzchni nie wolno używać walca. Ubijanie nawierzchni należy prowadzić od krawędzi powierzchni w kierunku jej środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek. Ewentualne nierówności powierzchniowe mogą być zlikwidowane przez ubijanie w kierunku wzdłużnym kostki. Po ubiciu nawierzchni wszystkie kostki uszkodzone (np. pęknięte) należy wymienić na kostki całe.

Szerokość spoin pomiędzy betonowymi kostkami brukowymi powinna wynosić od 3mm do 5mm. Po ułożeniu kostek, spoiny należy wypełnić piaskiem.

#### **4.0. Osadzenie obrzeży betonowych**

Koryto pod podsypkę (ławę) należy wykonywać zgodnie z PN-B-06050:1999.

Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu ew. konstrukcji szalunku.

Podłoże pod ustawienie obrzeża może stanowić rodzimy grunt piaszczysty lub podsypka z piasku, o grubości warstwy od 3 do 5cm po zagęszczeniu. Podsypkę wykonuje się przez zasypanie koryta piaskiem i zagęszczenie z polewaniem wodą.

Zewnętrzna ściana obrzeża powinna być obsypana piaskiem, żwirem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym.

Spoiny nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Należy wypełnić je piaskiem na pełną głębokość

### **5. ODBIÓR ROBÓT**

Jednostki obmiarowe:

- $m^2$  - dla odtworzenia nawierzchni i podbudów oraz chodników,
- mb - dla krawężników i obrzeży, liczone w rzucie, w osi.

#### **5.1. Odbiór robót**

Celem odbioru robót jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich jakości kompletności oraz zgodności z dokumentami kontraktowymi.

Sposób odbioru robót budowlanych opisano w p. 1.8.

#### **5.2. Rozbiórka nawierzchni**

Nawierzchnie rozebrać poprzez wyłamanie ręczne lub mechaniczne. Kostkę należy przesortować i odrzucić na pobocze oraz ułożyć w stosy. Podsypkę należy rozebrać, a gruz odrzucić na pobocze i ułożyć w stosy. Gruz betonowy i/lub asfaltobetonowy wywieźć.

Krawężniki, obrzeża należy odkopać, wyjąć i oczyścić, podsypkę zerwać, a gruz odrzucić na pobocze i ułożyć w stosy. Gruz wywieźć. Materiał nadający się do ponownego wbudowania wykorzystać przy odtworzeniu krawężników lub obrzeży.

Ławy spod krawężników wyłamać ręcznie lub mechanicznie, gruz odrzucić na pobocze i ułożyć w stosy i wywieźć.

Płytki chodnikowe należy wyjąć i oczyścić, podsypkę zerwać, a gruz odrzucić na pobocze i ułożyć w stosy. Gruz wywieźć, a materiał nadający się do ponownego wbudowania wykorzystać przy odtworzeniu chodników.

### **6. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Cena jednostkowa pozycji przedmiarowych będzie obejmować wszystkie prace towarzyszące i roboty tymczasowe oraz wszelkie inne koszty konieczne do kompletnego wykonania pozycji przedmiarowych.

**1 m<sup>2</sup> odtworzenia nawierzchni i podbudów oraz chodników obejmują:**

- oznakowanie robót,
- wykonanie i utrzymanie dróg tymczasowych w obrębie robót,
- zagęszczenie wbudowanego gruntu warstwami do żadanego stopnia zagęszczenia,
- przeprowadzenie badań laboratoryjnych stosowanych materiałów i opracowanie recept na mieszanki,
- wykonanie warstw podsypkowych (odsączającej i odcinającej),
- wykonanie podbudów,
- pielęgnacja wykonanych warstw,
- wykonanie nawierzchni,
- wykonanie wszystkich niezbędnych badań wymaganych w ST,
- regulacja włączów studni kanalizacyjnych i skrzynek wodociągowych,

Koszt wywozu rozebranej nawierzchni i jej utylizacja na legalnym wysypisku będzie wliczony do robót rozbiórkowych.

**1 m wykonania krawężników obejmuje:**

- wykonanie ław pod krawężniki lub obrzeża,
- ustawienie krawężników lub obrzeży wraz z zakupem i dowozem.

**1 m<sup>2</sup> odtworzenie trawników, zieleńców, poboczy obejmuje:**

- dowóz ziemi urodzajnej,
- plantowanie,
- obsianie trawą.

**1 m<sup>2</sup> rozbiórek chodników, nawierzchni asfaltowych, brukowych i podbudów oraz 1 mb rozbiórek krawężników i obrzeży obejmują:**

- rozbiórkę poszczególnych warstw nawierzchni,
- selekcję materiałów przewidzianych do ponownego zastosowania jeśli takie będą i składowanie w wyznaczonych miejscach,
- oczyszczenie demontowanych elementów przewidzianych do ponownego zastosowania,
- transport wewnętrzny materiałów z rozbiórki i usunięcie ich na zewnątrz obiektów,
- niezbędne rozdrabnianie, segregowanie, sortowanie i układanie materiałów z rozbiórki,
- składowanie materiałów z rozbiórki, oczyszczenie ich, segregowanie, pryzmowanie lub układanie w stosy,
- załadunek i transport materiałów z rozbiórki i gruzu na miejsce wykorzystania lub unieszkodliwienia, wyładunek w miejscu utylizacji,
- koszty opłat za unieszkodliwienie i składowania materiałów odpadowych i z rozbiórki,
- zabezpieczenie innych obiektów przed zniszczeniem;

## **PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **Normy**

- |               |   |
|---------------|---|
| 1. PN-B-01800 | Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Klasyfikacja i określenie środowisk. |
| 2. PN-B-06250 | Beton zwykły.   |
| 3. PN-B-06251 | Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.  |
| 4. PN-B-10170 | Sieć kanalizacyjna zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia.  |
| 5. PN-B-10729 | Studzienki kanalizacyjne.   |
| 6. PN-B-10735 | Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.   |

7. PN-B-12037	Cegła pełna wypalana z gliny kanalizacyjna.
8. PN-B-14501	Zaprawy budowlane zwykłe.
9. PN-B-24622	Roztwór asfaltowy do gruntowania.
10. PN-C-96177	Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gorąco.
11. PN-H-74051/00	Włazy kanałowe. Ogólne wymagania i badania.
12. PN-H-74051/02	Włazy kanałowe. Klasa B, C, D.
13. PN-H-74056	Żeliwne włazy uliczne.
14. PN-74080/01	Skrzynki żeliwne wpustów deszczowych. Wymagania i badania.
15. PN-74080/04	Skrzynki żeliwne wpustów deszczowych. Klasa C.
16. PN-H-74081	Wpusty uliczne żeliwne przejazdowe.
17. PN-H-74086	Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych.
18. PN-H-83104	Odlewy z żeliwa szarego. Tolerancje wymiarowe.
19. PN-H-84023/06	Stal określonego stosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki.
20. PN-S-02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
21. BN-62/7838-07	Beton hydrotechniczny.
22. BN-83/8836-02	Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
23. BN-83/8971-06.02	Rury bezciśnieniowe. Rury betonowe i żelbetowe.
24. BN-86/8971-08	Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe.
29. PN-C-89221:2004	Rury z tworzyw sztucznych. Rury drenarskie karbowane z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U) (Zmiana Az1)
32. BN-84/6366-10	Kształtki drenarskie typ 50 z polietylenu wysoko-ciśnieniowego
33. BN-77/8931-12	Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu
34. PN-EN 933-1:2000	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania
35. PN-EN 1744-1:2000	Badania chemicznych właściwości kruszyw. Analiza chemiczna
36. PN-EN 1926:2001	Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie
37. PN-EN 1936:2001	Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczanie gęstości i gęstości objętościowej oraz całkowitej i otwartej porowatości
38. PN-EN 12371:2002	Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczanie mrozoodporności
39. PN-EN 14157:2005	Kamień naturalny. Oznaczanie odporności na ścieranie
40. PN-B-04492:1955	Grunty budowlane. Badania własności fizycznych. Oznaczanie wskaźnika wodoprzepuszczalności
41. PN-B-02480:1986	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów