

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

## **ST-KD**

### **BUDOWA KANALIZACJI DESZCZOWEJ**

#### **1. PRZEDMIOT I ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI.**

##### **1.1. Przedmiot specyfikacji.**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące realizacji robót związanych z budową kanalizacji deszczowej, odprowadzającej wody opadowe z ulicy Meblowej w Łomży w ramach inwestycji pt.: „Budowa drogi na odcinku od ul. Wojska Polskiego (DK61) do ulicy Nowogrodzkiej (DW645) w Łomży (przedłużenie ulicy Meblowej) wraz z infrastrukturą techniczną”. Odprowadzenie wód opadowych i roztopowych realizowane będzie projektowanymi kanałami deszczowymi a następnie poprzez projektowane wyloty do istniejącego cieku i rowu.

##### **1.2. Zakres stosowania specyfikacji.**

Niniejsza specyfikacja będzie stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie wszystkich robót związanych z budową kanalizacji deszczowej przewidzianą w projekcie wykonawczym. Obejmują prace związane z dostawą materiałów, wykonawstwem, wykończeniem i odbiorem robót.

##### **1.3. Zakres robót objętych specyfikacją.**

W zakres tych robót wchodzi:

- roboty przygotowawcze i pomiarowe,
- roboty ziemne,
- roboty montażowe,
- budowa studni i wpustów deszczowych,
- podłączenie kanałów, wpustów deszczowych i drenaży,
- budowa osadników zawieszin mineralnych i separatorów substancji ropopochodnych,
- montaż wylotów kanalizacji deszczowej,
- kontrola jakości,
- wszystkie inne nie wymienione wyżej roboty jakie występują przy realizacji umowy, niezbędne do ostatecznego wykonania zadania podstawowego.

Rozwiązania techniczne stanowiące podstawę do wykonania tych robót są przedstawione w projekcie wykonawczym.

##### **1.4. Określenia podstawowe.**

Określenia podstawowe użyte w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami i Ogólną Specyfikacją Techniczną.

Kanalizacja deszczowa - sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzania ścieków opadowych.

Kanał deszczowy - kanał przeznaczony do odprowadzania ścieków opadowych lub roztopowych.

Przykanalik - kanał przeznaczony do połączenia wpustu deszczowego z siecią kanalizacji deszczowej.

Kanał zbiorczy - kanał przeznaczony do zbierania ścieków z co najmniej dwóch kanałów bocznych.

Kanał nieprzełazowy - kanał zamknięty o wysokości wewnętrznej mniejszej niż 1,0m.

Kanał przełazowy - kanał zamknięty o wysokości wewnętrznej równej lub większej niż 1,0m.

Studzienka kanalizacyjna/ studzienka rewizyjna - na kanale nieprzełazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.

Studzienka przelotowa - studzienka kanalizacyjna zlokalizowana na załamaniach osi kanału w planie, na załamaniach spadku kanału oraz na odcinkach prostych.

Studzienka połączeniowa - studzienka kanalizacyjna przeznaczona do łączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.

Studzienka kaskadowa (spadowa) - studzienka kanalizacyjna mająca dodatkowy przewód pionowy umożliwiający wytrącenie nadmiaru energii ścieków, spływających z wyżej położonego kanału dopływowego do niżej położonego kanału odpływowego.

Komora kanalizacyjna - komora rewizyjna na kanale przełazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.

Komora połączeniowa - komora kanalizacyjna przeznaczona do łączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.

Wylot ścieków - element na końcu kanału odprowadzającego ścieki do odbiornika.

Wpust deszczowy – urządzenie do odbioru ścieków opadowych, spływających do kanału z utwardzonych powierzchni

Komora robocza - zasadnicza część studzienki lub komory przeznaczona do czynności eksploatacyjnych. Wysokość komory roboczej jest to odległość pomiędzy rzędną dolnej powierzchni płyty lub innego elementu przykrycia studzienki lub komory, a rzędną spocznika.

Komin włazowy - szyb połączeniowy komory roboczej z powierzchnią ziemi, przeznaczony do zejścia obsługi do komory roboczej.

Płyta przykrycia studzienki lub komory - płyta przykrywająca komorę roboczą.

Właz kanałowy - element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek rewizyjnych lub komór kanalizacyjnych, umożliwiający dostęp do urządzeń kanalizacyjnych.

Kineta - wyprofilowane koryto w dnie studzienki, przeznaczone do przepływu ścieków.

Spocznik - element dna studzienki lub komory kanalizacyjnej pomiędzy kinetą a ścianą komory roboczej.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania, za zgodność z umową, dokumentacją projektową, pozostałymi SST, poleceniami inspektora nadzoru oraz przepisami prawa i sztuką budowlaną.

Wprowadzanie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji inwestora i autora dokumentacji.

Niniejsza specyfikacja obejmuje całość robót związanych z wykonaniem kanalizacji deszczowej wraz ze wszystkimi robotami pomocniczymi.

### **1.6. Dokumentacja, którą należy przedstawić w trakcie budowy.**

Dokumentacja przedstawiana przez Wykonawcę w trakcie budowy musi być zgodna z zasadami podanymi w Ogólnej Specyfikacji Technicznej

Dodatkowo wykonawca dostarczać będzie następujące informacje:

- harmonogram i kolejność prac;
- rysunki robocze wymagane przez inwestora;
- świadectwa jakości przedstawione przez producentów materiałów;
- zalecenia i instrukcje dostarczane przez producentów materiałów i urządzeń.

## **2. MATERIAŁY**

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

Wszystkie materiały użyte do budowy kanalizacji deszczowej muszą być dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie, zgodnie z obowiązującym prawem.

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej i SST. Wykonawca powinien powiadomić inspektora nadzoru o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy. Jeżeli dokumentacja

projektowa lub SST przewidują możliwość wariantowego wyboru rodzaju materiału w wykonywanych robotach, wykonawca powinien powiadomić inspektora nadzoru o swoim wyborze tak szybko jak to możliwe przed użyciem materiału albo w okresie ustalonym przez inspektora nadzoru. W przypadku nie zaakceptowania materiału ze wskazanego źródła, wykonawca powinien przedstawić do akceptacji inspektora nadzoru materiał z innego źródła. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniony bez zgody inspektora nadzoru. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i nie zapłaceniem za wykonaną pracę.

## **2.2. Rury kanalizacyjne.**

Kanały deszczowe w zakresie średnic 1200, 1000, 800, 600, 400 i 300 mm wykonać z rur żelbetowych o przekroju kołowym, połączeniach kielichowych z uszczelką zintegrowaną. Kanały deszczowe przy wylocie Wyl2, o średnicy 1200 wykonane będą z rur z żywicy poliestrowych GRP SN10000. Przyłącza wpustów deszczowych i przyłącza drenażowe w zakresie średnic 300, 250, 200, 160, 110 wykonane będą z rur polipropylenowych PP-B SN8, o połączeniach kielichowych. Rury żelbetowe muszą być wykonane z betonu kl. C40/50, o nasiąkliwości  $\leq 5\%$ , z uszczelką zintegrowaną, w II klasie wytrzymałości. Rury wyprodukowane muszą być w oparciu o normę PN-EN 1916 „Rury i kształtki z betonu niezbrojonego, betonu zbrojonego włóknom stalowym i żelbetowe.”

Rury, w przypadku gruntu suchego, ułożyć na niezagęszczonej podsypce grubości 15 cm z gruntów gruboziarnistych wg PN-86/B-02480, o uziarnieniu do 16 mm.

W przypadku układania rur w gruncie nawodnionym należy zastosować niezagęszczoną podsypkę grubości 20 cm z gruntów gruboziarnistych wg PN-86/B-02480, o uziarnieniu do 16 mm.

Rury PP-B zaprojektowano klasy SN8 o połączeniach kielichowych. Rury wyprodukowane muszą być w oparciu o normę PN-EN 13476 „Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji – Systemy przewodów rurowych o ściankach strukturalnych z nieplastyfikowanego poli(chlorku winylu) (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE)”.

Rury z żywicy poliestrowych GRP zaprojektowano o sztywności obwodowej SN10000. Rury wyprodukowane muszą być w oparciu o normę PN-EN 14364 „Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowego i bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji – Termoutwardzalne tworzywa sztuczne wzmocnione włóknom szklanym (GRP), na bazie nienasyconej żywicy poliestrowej (UP) – Specyfikacje rur, kształtek i połączeń”.

Rury z tworzyw sztucznych, w przypadku gruntu suchego, ułożyć na podsypce piaskowej (piasek gruby lub średni wg PN-86/B-02480), grubości 10 cm, na rzędnych i ze spadkami według części graficznej opracowania. W przypadku układania rur w gruncie nawodnionym należy zastosować podsypkę filtracyjną grubości 20 cm.

Szczegółowe zasady układania rur w wykopie według wytycznych producenta przyjętego systemu.

Montaż rur kanalizacyjnych oraz studni rewizyjnych i ściekowych, obsypkę, zasypkę i zagęszczanie wykonać zgodnie z PN-EN 1610:2002 „Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych” oraz instrukcją producenta, którego asortyment zastosowano.

## **2.3. Studnie betonowe i ich elementy.**

Studnie rewizyjne wykonać z kręgów betonowych o średnicy wewnętrznej od 1000 do 2000 mm, łączone na uszczelki, wykonane z betonu samozagęszczalnego kl. min. C35/45, o nasiąkliwości do 4%, wodoszczelności min. W8 i mrozochronności F150, współczynnik W/C max. 0,45. Studnie rewizyjne z kinetami monolitycznymi, wykonanymi w jednym procesie produkcyjnym, z jednoczesnym wykonaniem otworów i osadzeniem przejść szczelnych. Kinetę studni rewizyjnej z kręgiem dennym stanowić ma monolit, z betonu klasy jak krąg denny.

Studnie rewizyjne wyposażyć w stopnie złazowe, zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 13101:2005.

Studnie rewizyjne w jezdni będą przykryte płytami odciażającymi żelbetowymi, posadowionymi na podbudowie betonowej z betonu C12/15 o grubości 20 cm. Podbudowę zdylatować ze ścianą studni materiałem elastycznym.

Studnie w jezdni wyposażać we włazy żeliwne, klasy D400 o wysokości korpusu 150 mm, prześwicie min. 600 mm. Głębokość osadzenia pokrywy w korpusie min. 50 mm. Wykonanie wjazdu żeliwnego wg PN-EN 124. Włazy powinny być wyposażone w przynajmniej jeden rygiel zabezpieczający. Nie stosować wjazdów posiadających uszczelki gumowe. Masa wjazdu (kompletu) min. 130 kg.

Studnie poza jezdnią (chodniki, ścieżki rowerowe, zieleńce) będą przykryte pokrywami żelbetowymi i wyposażone we włazy żeliwne klasy C250, prześwicie min. 600mm. Wykonanie wjazdu żeliwnego wg PN-EN 124.

Powierzchnie zewnętrzne studni betonowych, przy zachowaniu parametrów betonu określonych powyżej, nie wymagają wykonywania dodatkowej izolacji przeciwwilgociowej. Ewentualna konieczność stosowania dodatkowej izolacji uwarunkowane jest zaleceniami producenta elementów betonowych, w odniesieniu do występującej klasy ekspozycji betonu.

Do regulacji wysokościowej wjazdu żeliwnego stosować pierścienie regulacyjne żelbetowe.

Włazy zlokalizowane w terenach utwardzonych zlicować z poziomem terenu.

Włazy studni rewizyjnych w jezdni lokalizować w osi pasa ruchu.

Włazy studni w terenach zielonych wynieść 8cm powyżej terenu.

W miejscach przejść rur przez ściany betonowe studni należy stosować tuleje uszczelniające, z uszczelnieniem gumowym.

Wszystkie otwory w kręgach studziennych wraz z uszczelnieniem przejść rur oraz kineta studni rewizyjnej wykonane muszą być w zakładzie prefabrykacji.

Studnie rewizyjne betonowe powinny spełniać wymagania normy PN-EN1917.

Zaprojektowano studzienki ściekowe, przykrawężnikowe, wykonane jako prefabrykat betonowy o średnicy 500 mm, z osadnikiem o głębokości 0,75 m. Studzienki wykonane z betonu kl. C35/45, o nasiąkliwości do 4%, wodoszczelności min. W8 i mrozochronności F150. Przy osadzaniu krat stosować pokrywy odciażające, posadowione na podbudowie betonowej z betonu C12/15 o grubości 20 cm. Podbudowę zdylatować ze ścianą studni materiałem elastycznym..

Powierzchnie zewnętrzne studzienek betonowych, przy zachowaniu parametrów betonu określonych powyżej, nie wymagają wykonywania dodatkowej izolacji przeciwwilgociowej. Ewentualna konieczność stosowania dodatkowej izolacji uwarunkowane jest zaleceniami producenta elementów betonowych, w odniesieniu do występującej klasy ekspozycji betonu.

Studzienki ściekowe betonowe muszą spełniać wymagania normy PN-EN1917.

Kraty ściekowe zaprojektowano jako jezdniowe żeliwne, z zawiasem i rygłem w klasie D400, o wysokości korpusu 150 mm.

Wykonanie wpustów zgodnie z PN-EN 124.

W miejscach przejść rur przez ściany betonowe studni należy stosować tuleje uszczelniające, z uszczelnieniem gumowym.

W przypadku włączenia przyłączy ściekowych do studni rewizyjnych powyżej 0.5 m nad kinetą należy stosować rury spadowe  $\phi 160$  mm, zlokalizowane na zewnątrz studni rewizyjnych, zgodnie z częścią graficzną.

## **2.4. Urządzenia podczyszczające.**

Urządzeniami oczyszczającymi wody opadowe i roztopowe będą osadniki wpustów ściekowych oraz dwukomorowe osadniki wirowe zintegrowane z separatorami substancji ropopochodnych zamontowane na układzie kanalizacji deszczowej. Wody opadowe i roztopowe po oczyszczeniu będą kierowane do projektowanego wylotu w punktach Wyl1 oraz Wyl2 i wprowadzone do rowu i Strugi Lepackiej.

W projekcie zastosowano dwukomorowy osadnik wirowy zintegrowany z separatorem substancji ropopochodnych, o przepływie nominalnym  $8\text{dm}^3/\text{s}$  i maksymalnym  $80\text{dm}^3/\text{s}$  (Os1+Sep1) oraz przepływie nominalnym  $100\text{dm}^3/\text{s}$  i maksymalnym  $1000\text{dm}^3/\text{s}$  (Os2+Sep2). Osadniki składają się

z dwóch zbiorników. Każdy zbiornik wykonany jest z prefabrykowanych elementów betonowych, z betonu w klasie wytrzymałości C35/45, nasiąkliwość betonu <5%, stopień wodoprzepuszczalności betonu min. W8, stopień mrozoodporności betonu w wodzie F150 i F50 w 2% NaCl, odpornego na substancje ropopochodne.

## **2.5. Wyloty kanalizacyjne.**

Wyloty kanałów deszczowych do rowu i Strugi Lepackiej przewidziano jako prefabrykowane, żelbetowe, przystosowane do rur żelbetowych średnicy 400mm (Wyl1) i 1200mm (Wyl2), wykonane na podstawie karty 02.16 Katalogu Powtarzalnych Elementów Drogowych, opracowanych przez Centralne Biuro Projektowo Badawcze Dróg i Mostów Transprojekt Warszawa 1979 i 82.

## **2.6. Kruszywo na podsypkę i obsypkę rur.**

Kruszywo na podsypkę i obsypkę rur kanalizacyjnych wg PN-86/B-02480.

## **2.7. Składowanie materiałów na placu budowy.**

Składowanie powinno odbywać się na terenie równym i utwardzonym z możliwością odprowadzenia wód opadowych. Rury z tworzyw sztucznych przechowywać w pozycji poziomej w stosach o wysokości nie przekraczającej 1.5 m. Temperatura w miejscu przechowywania nie powinna przekraczać +30°C.

W przypadku poziomego składowania rur, pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładach drewnianych, zabezpieczając klinami umocowanymi do podkładów pierwszy i ostatni element warstwy przed przesunięciem.

Zaleca się składowanie rur na paletach w opakowaniu producenta.

Kręgi można składować poziomo (w pozycji wbudowania).

Przy pionowym składowaniu stosować podkłady i kliny podobnie jak przy składowaniu rur.

Włazy należy składować w pozycji wbudowania.

Pokrywy żelbetowe należy składować poziomo.

Cement, materiały izolacyjne, uszczelki oraz inne drobne elementy należy składować w magazynie zamkniętym. Kruszywa tj. żwir, pospółkę i piasek do zapraw należy składować w przymach. Studzienki kanalizacyjne i ściekowe oraz kształtki należy składować pod zadaszeniem w opakowaniach fabrycznych.

## **2.8. Odbiór materiałów na budowie.**

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego. Dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta. Każda partia materiału podlega odbiorowi przez inspektora nadzoru, w celu potwierdzenia możliwości wbudowania, pod groźbą nieodebrania wykonanych robót z zastosowaniem niezaakceptowanych materiałów.

Należy przeprowadzić przegląd dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez inspektora nadzoru.

## **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej.

### **3.2. Sprzęt niezbędny do wykonania robót.**

Rodzaje sprzętu używanego do robót pozostawia się do uznania wykonawcy, po uzgodnieniu z inspektorem nadzoru.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót i przepisów bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz przepisów przeciwpożarowych zostaną przez inspektora nadzoru zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach inspektora nadzoru w terminie przewidzianym umową.

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

Ponadto niezbędne jest zapewnienie odpowiedniego sprzętu do pomiarów niwelacyjnych.

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

Jeżeli dokumentacja projektowa lub SST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, wykonawca powiadomi inspektora nadzoru o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji nie może być później zmieniany bez zgody akceptującego.

## **4. TRANSPORT**

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

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania tylko takich środków transportu, które będą określone w projekcie organizacji robót oraz jakie nie wpłyną niekorzystnie na stan i jakość transportowanych materiałów .

Środki transportu winny odpowiadać wymaganiom określonym w SST, jeżeli gabaryty lub masy elementów konstrukcyjnych lub urządzeń wyposażenia wymagają specjalistycznego sprzętu transportowego.

### **4.2. Transport poziomy.**

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów i sprzętu z terenu oraz na teren robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od zarządców dróg co do przewozu nietypowych ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał inspektora nadzoru.

Pojazdy i ładunki powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone do transportu a wykonawca będzie odpowiedzialny za naprawę wszelkich uszkodzeń wynikłych z tego faktu zgodnie z poleceniami inspektora nadzoru.

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach inspektora nadzoru w terminie przewidzianym umową.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

### **4.3. Transport pionowy.**

Do transportu pionowego materiałów na terenie budowy należy używać żurawi samochodowych o odpowiednim udźwigu i wysięgu.

Do załadunku i wyładunku materiałów na środki transportu mogą być używane wózki widłowe.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Zasady ogólne wykonania robót.**

Wykonawca przedstawi inspektorowi nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty związane z budową kanalizacji deszczowej.

Wszystkie roboty związane z montażem przewodów kanalizacji deszczowej prowadzić zgodnie z normami PN-EN 1610 oraz PN-B 10736 i PN-S 02205.

### **5.2. Roboty przygotowawcze.**

Wykonawca zobowiązany jest do uzyskania zezwolenia na rozpoczęcie robót od inwestora i komisyjnego przejęcia terenu pod budowę wraz z niezbędnymi reperami roboczymi.

Podstawę wytyczenia trasy kanału deszczowego i przyłączy kanalizacyjnych stanowi dokumentacja projektowa.

Wytyczenie w terenie osi rur i studzienek w terenie przez odpowiednie służby geodezyjne wykonawcy.

Projektowane osie kanałów (przewodów) należy oznaczyć w terenie w sposób trwały i widoczny z założeniem ciągu 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 i w osiach wszystkich studzienek kanałowych, ściekowych i wszystkich wylotów do rowu. Na odcinkach prostych kołki osiowe należy umieszczać w odległości 30 - 50 m. Na każdym odcinku należy utworzyć co najmniej 3 punkty. Ciąg reperów należy nawiązywać do reperów sieci państwowej.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych Wykonawca dokona badania gruntu, ustali miejsca do odkładania ziemi, odwożenia urobku, odprowadzenia wody z wykopu.

Usunięcie humusu spycharką i ułożenie w przyzmy, poza zasięgiem robót. Zdjęty materiał należy złożyć tak, aby zapobiec zmieszaniu z ziemią przeznaczoną do odwozu.

Należy ustalić stałe repery, a w przypadku niedostatecznej ich ilości wbudować repery tymczasowe z rzędnymi sprawdzanymi przez służby geodezyjne wykonawcy.

W miejscach, gdzie może zachodzić niebezpieczeństwo wypadków, budowę należy zabezpieczyć (ogrodzić) od strony ruchu, a w godzinach nocnych dodatkowo oświetlić.

Obowiązkiem Wykonawcy jest wykonanie, w przypadku zaistnienia takiej potrzeby, drogi dojazdowej do strefy montażowej rurociągu i studzienek.

**Mając na uwadze brak szczegółowych inwentaryzacji wysokościowych istniejącego uzbrojenia, przed realizacją projektowanej kanalizacji deszczowej wykonawca zobowiązany jest do wykonania odkrywek istniejącego uzbrojenia w celu potwierdzenia założonych rzędnych istniejącego uzbrojenia. W przypadku rozbieżności w stosunku do dokumentacji projektowej i wystąpienia nieprzewidzianych kolizji istniejącego uzbrojenia z projektowaną kanalizacją deszczową wykonawca robót poinformuje jednostkę projektową celem opracowania rozwiązania projektowego.**

### **5.3. Roboty ziemne.**

Całość wykopów wykonywać jako wykopy liniowe wąskoprzestrzenne szalowane, stosując w miarę możliwości gotowe szalunki. Wykopy liniowe o ścianach pionowych o głębokości powyżej 1.0 m należy bezwzględnie szalować zgodnie z PN-EN 1610 i PN-B 10736. Wykopy pod przedmiotową inwestycję przyjęto jako umocnione przy pomocy szalunków systemowych/wyprasek. Obudowa wypraski powinna wystawać 0.15 m ponad poziom teren.

Wyjścia (zejścia) po drabinie z wykopu powinno być wykonane z chwili osiągnięcia głębokości większej niż 1 m od poziomu terenu, w odległościach nieprzekraczających 20 m.

Metody wykonywania robót:

- wykop sposobem mechanicznym,
- wykop sposobem ręcznym w zbliżeniach i skrzyżowaniach z istniejącym uzbrojeniem podziemnym.

Kolidujące uzbrojenie należy zabezpieczyć na czas wykonywania robót.

Do rozparcia ścian wykopu stosować materiały zaakceptowane przez inspektora nadzoru.

Wykop należy rozpocząć od najniższego punktu aby zapewnić grawitacyjny odpływ wody z wykopu w dół po jego dnie.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej jak dla kanałów. Spód wykopu wykonywanego mechanicznie ustala się na poziomie około 20 cm wyższym od rzędnej projektowanej bez względu na rodzaj gruntu. Spód wykopu wykonanego ręcznie należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o ok. 5 cm, a w przypadku gruntu nawodnionego na poziomie ok. 20 cm wyższym od rzędnej projektowanej.

Wykop należy wykonać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu. Wykop wykonać początkowo do głębokości podanej powyżej, a następnie pogłębiać do głębokości pożądanej bezpośrednio przed ułożeniem podsypki piaskowej lub obudowy kanału.

W trakcie wykonywania robót ziemnych nad otwartymi wykopami ustawić łąty celownicze umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna. Łaty celownicze należy montować nad wykopem na wysokości ok. 1 m. nad powierzchnią terenu w odległościach co 30 m. Łaty powinny mieć wyraźne i trwałe oznakowanie projektowanej osi przewodu. Górne krawędzie celowników należy ustawić zgodnie z rzędnymi projektowanymi za pomocą niwelatora.

W celu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych należy zachować co najmniej następujące warunki:

- górne krawędzie obudowy wykopu powinny wystawać co najmniej 10 cm ponad ściśle przylegający teren
- powierzchnie terenu powinny być wyprofilowane ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu.

Roboty ziemne wykonywać zgodnie z PN-B 10736, PN-S 02205, PN-EN 1610 bezwzględnie przestrzegając przepisy dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony przeciwpożarowej.

Wydobyty grunt z wykopu powinien być odwieziony poza wykop (mogą to być to projektowane nasypy drogowe) lub pozostawiony do zasypania za zgodą inspektora nadzoru po stwierdzeniu o przydatności do stosowania.

W projekcie technicznym przewidziano wymianę 50% gruntu rodzimego na grunt umożliwiający uzyskanie odpowiednich wskaźników nośności i zagęszczenia.

Ewentualne wykorzystanie gruntu rodzimego do zasypania warunkuje zastosowanie metod uzdatniających, umożliwiających uzyskanie odpowiednich wskaźników zagęszczenia i nośności. Zasyпка wykopów w obszarze drogi powinna uzyskać do głębokości 1,2 m wskaźnik zagęszczenia co najmniej 1,00. Na większej głębokości dopuszcza się wskaźnik 0,97 pod warunkiem zastosowania środków łagodzących skutki osiadania, np. poprzez użycie kruszyw dobrze zagęszczalnych.

Mogą być stosowane wyższe stopnie zagęszczenia, np. ze względu na wymagania odnośnie konstrukcji drogi.

Obsypka powinna być zagęszczana warstwami o grubości 10 – 30cm. Wysokość obsypki nad wierzchołkiem rury (po zagęszczeniu) powinna wynosić 30cm. Do zasypywania rurociągów powyżej warstwy ochronnej można zastosować grunt rodzimy bez grud, kamieni i części organicznych.

Wykop podlega odbiorowi technicznemu.

Dla wykopów pod studzienki, urządzenia podczyszczające projektuje się zastosowanie gotowych szalunków w postaci komór słupowych.

W trakcie wykonywania robót ziemnych bezwzględnie przestrzegać przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przeciwpożarowych.

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

#### **5.3.1. Odwodnienie dna wykopu.**

W przypadku wystąpienia wód gruntowych w wykopie, zastosować metodę odwodnienia z wykorzystaniem zestawu igłofiltrów bądź poprzez drenaż ułożony w warstwie podsypki żwirowej, z odpompowaniem wody z wykopu poza zasięg prac montażowych. Zakres robót odwadniających należy dostosować do rzeczywistych warunków gruntowo - wodnych występujących w trakcie wykonywania prac.

#### **5.3.2. Podsypka.**

Rury należy układać w wykopie na odpowiednio przygotowanym podłożu. Przed przystąpieniem do wykonania podłoża należy dokonać odbioru technicznego wykopu.

Dopuszczalne odchylenie w planie osi podłoża wzmocnionego od osi przewodu nie może przekraczać 10 cm. Różnica rzędnych wykonywanego podłoża do rzędnych przewidzianych w



Dokumentacji Projektowej nie może w żadnym punkcie przekraczać wartości  $\pm 5$  cm . Występujące różnice nie mogą na żadnym odcinku przewodu spowodować spadku przeciwnego ani też jego zmniejszenie do zera.

Rury żelbetowe, w przypadku gruntu suchego, ułożyć na niezagęszczonej podsypce grubości 15 cm z gruntów gruboziarnistych wg PN-86/B-02480, o uziarnieniu do 16 mm.

W przypadku układania rur w gruncie nawodnionym należy zastosować niezagęszczoną podsypkę grubości 20 cm z gruntów gruboziarnistych wg PN-86/B-02480, o uziarnieniu do 16 mm.

Rury z tworzyw sztucznych, w przypadku gruntu suchego, ułożyć na podsypce piaskowej, grubości 10 cm, na rzędnych i ze spadkami według części graficznej opracowania. W przypadku układania rur tworzywowych w gruncie nawodnionym należy zastosować podsypkę żwirową grubości 20 cm, z zastosowaniem drenażu.

Podsypkę należy zagęścić ubijakami mechanicznymi lub płytami wibracyjnymi.

#### **5.4. Roboty montażowe.**

Sposób budowy kanału musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków zgodnie z dokumentacją projektową.

Przy układaniu kanału należy zachować prostoliniowość osi zarówno w płaszczyźnie poziomej jak i pionowej.

Roboty montażowe prowadzić zgodnie z instrukcjami montażu wybranych producentów systemów i zgodnie z normami PN-EN 1610 oraz PN-ENV 1046.

Sposób montażu przewodów powinien zapewnić utrzymanie kierunku i spadków zgodnie z dokumentacją projektową.

##### **5.4.1. Układanie rur.**

Przed montażem należy sprawdzić czy rury oraz uszczelki nie są uszkodzone. Zabrania się wbudowywania uszkodzonych rur.

Rury należy układać na podłożu, zgodnie z dokumentacją techniczną.

Rury żelbetowe należy montować od wylotu kanału w górę, bosym końcem zwróconym w stronę wylotu kanału. Spod połączeń należy wybrać taką ilość gruntu, aby przy montażu nie dostał się on między łączone elementy tj. formujemy nieckę pod kielich aby zapewnić równomierne podparcie na całej długości. Niedopuszczalne jest wzajemne klawiszowanie rur. Należy zawsze posmarować na całym obwodzie uszczelkę oraz bosy koniec środkiem smarującym zmniejszającym tarcie uszczelki o beton. Środek smarny nie może oddziaływać agresywnie na materiał uszczelki. Należy stosować środek smarny zalecany przez producenta rur żelbetowych.

Rurę żelbetową należy wstawiać do wykopu w pozycji wbudowania tj. poziomej i wprowadzić bosy koniec w kielich uprzednio montowanej rury, wykonując delikatne ruchy kielichem w poziomie i pionie celem ułatwienia pokonania oporu uszczelki.

Do łączenia rur żelbetowych należy używać cięgien i wciągarek, podczas używania innego sprzętu należy zachować szczególną ostrożność by rury nie uległy uszkodzeniu. Siła dociskająca rury powinna wynosić min 2,5 x krotność ciężaru rury. Rury należy ściągać równomiernie, kontrolując by szczelina zewnętrzna miała tą samą szerokość na obwodzie po połączeniu. Po zluźowaniu wyciągarki rura może cofnąć się o kilka milimetrów z uwagi na sprężystość uszczelki co spowoduje powstanie tzw. fugi między rurami o dopuszczalnej szerokości 12 mm, co zagwarantuje elastyczność rurociągu.

Przed zasypaniem kolektora z rur żelbetowych wgłębia po kotwach transportowych (jeżeli są) należy wypełnić zaprawą szybkowiązającą.

Rury z tworzyw sztucznych opuszczać do wykopu powoli, ostrożnie, za pomocą trójnoga z wielokrążkiem wyposażonych w zawiesia.

Układanie odcinka przewodu z rur z tworzyw sztucznych może odbywać się tylko na przygotowanym podłożu. Podłoże powinno być profilowane w miarę układania przewodu a grunt z podłoża wykorzystać do stabilizacji ułożonej już części przewodu po obu stronach rury (obsypki). Należy zwrócić szczególną uwagę aby osie łączonych odcinków pokrywały się.

Przewód po ułożeniu powinien ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości w co najmniej  $\frac{1}{4}$  jego obwodu z wyłączeniem złącz.

Rura powinna być ułożona wg projektowanej niwelety. Po ułożeniu należy rurę zabezpieczyć przed przesunięciem przez podbite „pachwin” piaskiem.

Przy nierównym ułożeniu rury w wykopie, rurę należy podnieść i wyrównać podłoże podsypką z dobrze ubitego piasku lub żwiru. Niedopuszczalne jest wyrównanie położenia rury przez podłożenie kawałka drewna, cegły, kamienia, itp.

Odchylenie ułożonych przewodów do ustalonego w dokumentacji technicznej kierunku nie powinno przekraczać 1 cm.

Przy układaniu rur należy posługiwać się celownikiem, pionem i krzyżem celowniczym. Najniższy punkt dna układanej rury powinien znajdować się dokładnie na kierunku osi budowanego kanału.

Połączenie rur wykonać zgodnie z instrukcjami producentów. Po ukończeniu dnia roboczego należy zabezpieczyć końce kanału przed zamuleniem wodą deszczową.

Po ułożeniu kanału należy wykonać piaskową obsypkę rur do wysokości co najmniej 30 cm ponad wierzch przewodu, ale nie mniej niż  $\frac{3}{4}$  średnicy kanału. Ze szczególną starannością należy podbić podsypkę „pachwin”.

#### **5.4.2. Montaż studni kanalizacyjnych, studzienek ściekowych, urządzeń podczyszczających i wylotów prefabrykowanych.**

Elementy kanalizacji deszczowej wykonać zgodnie z dokumentacją projektową.

Do regulacji wysokościowej włączów żeliwnych stosować pierścienie regulacyjne żelbetowe.

Wpusty na studzienkach ściekowych montować wg dokumentacji technicznej.

Przejścia rur kanalizacyjnych przez ściany komór połączeniowych wykonać jako szczelne z zastosowaniem tulei z uszczelką gumową.

Wszystkie otwory w kręgach studziennych wraz z uszczelnieniem przejść rur oraz kineta studni wykonane muszą być w zakładzie prefabrykacji, w jednym procesie produkcyjnym.

Studnie z kinetami monolitycznymi, wykonanymi w jednym procesie produkcyjnym, z jednoczesnym wykonaniem otworów i osadzeniem przejść szczelnych. Kineta z kręgiem dennym stanowić ma monolit, z betonu klasy jak krąg denny.

Poziom włącz w powierzchni utwardzonej powinien być z nią równy. Włazy w terenie zielonym wynieść 8 cm ponad teren i obrukować w promieniu 0,5 m, w celu zabezpieczenia przed zniszczeniem.

W ścianie komory roboczej studni rewizyjnej należy zamontować stopnie złazowe, zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 13101:2005.

Studzienki należy posadawiać na 10-centymetrowej podbudowie z betonu C 8/10.

#### **5.4.3. Zasypanie wykopów obiektowych.**

Zagęszczanie gruntu w strefie ułożenia przewodu oraz doboru gruntu podatnego na zagęszczanie należy prowadzić zgodnie z wytycznymi podanymi w normie PN-EN 1610 oraz PN-ENV 1046.

Zasyпка wykopów w obszarze drogi powinna uzyskać do głębokości 1,2 m wskaźnik zagęszczenia co najmniej 1,00. Na większej głębokości dopuszcza się wskaźnik 0,97 pod warunkiem zastosowania środków łagodzących skutki osiadania, np. poprzez użycie kruszyw dobrze zagęszczalnych.

Mogą być stosowane wyższe stopnie zagęszczenia, np. ze względu na wymagania odnośnie konstrukcji drogi.

Obsypka powinna być zagęszczana warstwami o grubości 10 – 30 cm. Wysokość obsypki nad wierzchołkiem rury (po zagęszczeniu) powinna wynosić 30 cm. Do zasypywania rurowciągów powyżej warstwy ochronnej można zastosować grunt rodzimy bez grud, kamieni i części organicznych.

Obsypkę należy wykonywać warstwami o grubości do  $\frac{1}{3}$  średnicy rury (lub 0,1 – 0,3 m) zagęszczając każdą warstwę. Miąższości poszczególnych warstw mogą być różne w zależności od

sprzętu i warunków zagęszczenia. Obsypkę należy zagęszczać w tym samym czasie po obu stronach przewodu, w celu uniknięcia przemieszczania się rurociągu.

Uzupełnienie obsypki wzdłuż rury należy wykonywać podając grunt z najmniejszej możliwej wysokości.

Obsypka rurociągu w świetle obowiązujących wytycznych, powinna być prowadzona po zakończeniu posadowienia rurociągu i po jego odbiorze.

Należy zwrócić uwagę na zabezpieczenie rur przed przemieszczaniem się podczas obsypywania, zagęszczania i przejeżdżania ciężkiego sprzętu.

Niedopuszczalne jest zrzucanie mas ziemi z samochodów, przyczep itp. bezpośrednio na rurę.

#### **5.4.4. Zasypanie rurociągów do poziomu terenu.**

Do zasyпки można przystąpić po wykonaniu pełnej obsypki i dokonaniu kontroli stopnia zagęszczenia obsypki. Przed zasypaniem wykopu odkład gruntu powinien być szczegółowo sprawdzony, powinny być usunięte kamienie, bryły ziemi.

Zasypkę wykopu należy prowadzić warstwami, z zagęszczeniem co 20 cm.

Do zasyпки można użyć materiału pochodzącego z wykopu lub innego. Grunt nie może być zmarznięty i zbrylony.

Zasypkę rurociągu należy wykonywać z takiego materiału i w taki sposób, aby spełniać wymagania stawiane przy rekonstrukcji danego terenu (drogi, chodniki, tereny zielone).

Zasyпка wykopów w obszarze drogi powinna uzyskać do głębokości 1,2 m wskaźnik zagęszczenia co najmniej 1,00. Na większej głębokości dopuszcza się wskaźnik 0,97 pod warunkiem zastosowania środków łagodzących skutki osiadania, np. poprzez użycie kruszyw dobrze zagęszczalnych.

Rozbiórka szalowania wykopu powinna następować równolegle z zasypką, przy zachowaniu szczególnej ostrożności, ze względu na możliwość obsunięcia się ścian wykopu.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 1cm,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podłoża z kruszywa mineralnego lub betonu,
- badanie odchylenia osi kolektora,
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodów i studzienek,
- badanie odchylenia spadku kanału deszczowego,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów,
- sprawdzenie prawidłowości uszczelniania przewodów,
- monitoring wizyjny ułożonych rurociągów,
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,
- sprawdzenie rzędnych posadowienia pokryw wjazdowych,
- sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją.

#### **6.2. Dopuszczalne tolerancje i wymagania.**

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż 5cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać 3cm,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać 5cm,

- odchylenie kolektora rurowego w planie, odchylenie odległości osi ułożonego kolektora od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać 5mm,
- odchylenie spadku ułożonego kolektora od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać - 5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i + 10% projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku),
- wskaźnik zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 50m powinien być zgodny z SST.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady prowadzenia obmiarów robót.**

Podstawą dokonywania obmiarów, określającą zakres prac wykonywanych w ramach poszczególnych pozycji, jest załączony do dokumentacji przetargowej przedmiar robót.

### **7.2. Jednostki obmiarowe.**

Jednostkami obmiarowymi są:

- 1 mb kanału deszczowego określonej średnicy i rodzaju
- 1 szt studni rewizyjnej i przelotowej
- 1 szt studzienki ściekowej
- 1 kpl urządzenia podczyszczającego
- 1 szt wylotu prefabrykowanego

## **8. ODBIORY ROBÓT I PODSTAWY PŁATNOŚCI**

Podstawą płatności są ceny jednostkowe poszczególnych pozycji zawartych w wycenionym przez wykonawcę przedmiarze robót, a zakres czynności objętych ceną określony jest w ich opisie.

Odbiór kanalizacji obejmuje:

- odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu (wykopy, podłoże, fundamenty, izolacje, rurociągi)
- odbiór końcowy obejmujący wszystkie elementy robót objęte niniejszą specyfikacją
- odbiór ostateczny (po upływie okresu gwarancyjnego)

Przy odbiorze końcowym powinny być przedłożone następujące dokumenty:

- wyniki wszystkich wymaganych pomiarów i badań
- protokoły wszystkich odbiorów robót zanikających
- inwentaryzacja geodezyjna kanałów i obiektów na planach sytuacyjnych wykonana przez uprawnioną jednostkę geodezyjną

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- roboty montażowe wykonania rur kanałowych i przykanalików,
- wykonane studzienki kanalizacyjne,
- wykonane urządzenia podczyszczające,
- wykonany wylot kanalizacyjny,
- zasypany i zagęszczony wykop.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu robót.

Cena 1m wykonanej i odebranej kanalizacji deszczowej obejmuje:

- oznakowanie robót,
- dostawę materiałów,
- wykonanie wszystkich robót przygotowawczych,
- wykonanie wykopu w gruncie wraz z umocnieniem ścian wykopu i odwodnieniem,
- przygotowanie podłoża pod kanał,
- montaż kanału z wszystkimi pracami towarzyszącymi,
- montaż studni rewizyjnej, przelotowej lub studzienki ściekowej z ostatecznym wyregulowaniem włączów i krat do rzędnych wymaganych projektem drogowym oraz robotami ziemnymi i odwodnieniem,

- montaż urządzenia podczyszczającego z wyregulowaniem włączów do rzędnych wymaganych projektem drogowym wraz z robotami ziemnymi i odwodnieniem,
- montaż wylotu prefabrykowanego wraz z robotami ziemnymi i odwodnieniem,
- zasypanie i zagęszczanie wykopów,
- przeprowadzenie wszelkich pomiarów, badań i sprawdzeń w celu dokonania odbioru końcowego.

## 9. PRZEPISY I DOKUMENTY ZWIĄZANE

|                                  |                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PN-ENV1046                       | Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych. Systemy do przesyłania wody i ścieków na zewnątrz konstrukcji budowli. Praktyczne zalecenia układania przewodów pod ziemią i nad ziemią. |
| BN-81/9192-05                    | Bloki oporowe. Wymiary i warunki stosowania.                                                                                                                                              |
| PN-EN 1610                       | Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.                                                                                                                                               |
| PN-EN-1452-1-5,<br>ZAT/97-01-001 | Rury z tworzyw                                                                                                                                                                            |
| PN-EN 124                        | Zwieńczenie wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością.                         |
| PN-EN 752-2                      | Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Wymagania.                                                                                                                                              |
| PN-EN 752-7                      | Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Eksploatacja i użytkowanie.                                                                                                                             |
| PN-B-10729                       | Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.                                                                                                                                                    |
| PN-B-10736                       | Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.                                                                                |
| PN-S 02205                       | Drogi samochodowe -- Roboty ziemne -- Wymagania i badania                                                                                                                                 |
| PN-EN 1610                       | Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych                                                                                                                                                |
| PN-76/E- 05125                   | Zbliżenia do urządzeń energetycznych i skrzyżowania z uzbrojeniem podziemnym                                                                                                              |
| PN-B-06712                       | Kruszywa mineralne do betonu                                                                                                                                                              |
| PN-B-11111                       | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka                                                                                                         |
| PN-B-11112                       | Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych                                                                                                                              |
| PN-B-14501                       | Zaprawy budowlane zwykłe                                                                                                                                                                  |
| BN-88/6731-08                    | Cement. Transport i przechowywanie                                                                                                                                                        |
| BN-62/6738-03,04, 07             | Beton hydrotechniczny                                                                                                                                                                     |
| PN-EN 13055-1:2003               | Kruszywa lekkie - Część 1 Kruszywa lekkie do betonu zapraw i rzadkiej zaprawy.                                                                                                            |
| PN-EN 13055-2:2006               | Kruszywo lekkie - Część 2 Kruszywo lekkie do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń oraz niezwiązanych i związanych zastosowań.                                               |
| PN-EN 1997-2:2007                | Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne - Część 2 Badania podłoża gruntowego.                                                                                                               |
| PN-EN 13252: 2002                | Geotekstylia i wyroby pokrewne - Właściwości wymagane w odniesieniu do wyrobów stosowanych w systemach drenażowych.                                                                       |

Uwaga: *Wszelkie roboty ujęte w specyfikacji należy wykonać w oparciu o obowiązujące normy i przepisy.*

Opracował

mgr inż. Robert Dryl