

WYKONAWCA:



Firma Inżynierska ARCUS Sp. z o.o. Sp. k.

**Firma Inżynierska ARCUS Sp. z o.o. Sp. k.**  
ul. Kuźnicy Kołłątajowskiej 17i/37  
31-234 Kraków

INWESTOR:

**Powiat Dębicki**  
ul. Parkowa 28  
39-200 Dębica

NAZWA ZAMÓWIENIA:

***Opracowanie dokumentacji technicznych dla zadania pn. „Przebudowa drogi powiatowej nr 1305R Machowa - Łęki Górne w km 0+019 – 4+319 w miejscowościach Machowa, Podlesie Machowskie i Łęki Górne”***

ADRES OBIEKTU:

Droga powiatowa 1305R w powiecie dębickim

RODZAJ OPRACOWANIA:

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA  
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

BRANŻA SANITARNA – KANALIZACJA DESZCZOWA

WYKONAŁ:

mgr inż. Jerzy Bajer RP – upr. nr 1039/94

DATA OPRACOWANIA:

KRAKÓW, grudzień 2022 r.

EGZ.

Spis treści:

<b>D-03.02.01. KANALIZACJA DESZCZOWA .....</b>	<b>2</b>
<b>D.03.02.02. KANALIZACJA DESZCZOWA – BUDOWA STUDZIENEK WODOŚCIEKOWYCH .....</b>	<b>12</b>
<b>D.03.05.01A. ZBIORNIKI RETENCYJNO-INFILTRACYJNE.....</b>	<b>16</b>

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot STWIORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (STWIORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową kanalizacji deszczowej dla tematu **OPRACOWANIE DOKUMENTACJI TECHNICZNYCH DLA ZADANIA PN. „PRZEBUDOWA DROGI POWIATOWEJ NR 1305R MACHOWA - ŁĘKI GÓRNE W KM 0+019 - 4+319 W MIEJSCOWOŚCIACH MACHOWA, PODLESIE MACHOWSKIE I ŁĘKI GÓRNE”**

### 1.2. Zakres stosowania STWIORB

Specyfikacja techniczna (STWIORB) jest stosowana jako dokument przetargowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

Gdziekolwiek w Specyfikacjach Technicznych podano „STWIORB” lub „Szczegółowe Specyfikacje Techniczne”, to należy rozumieć jako: Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### 1.3. Zakres robót objętych STWIORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem kanalizacji deszczowej.

### 1.4. Określenia podstawowe

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

**Kanały:**

**Kanał deszczowy** - kanał przeznaczony do odprowadzania ścieków opadowych.

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

**Kolektor główny** - kanał przeznaczony do zbierania ścieków z kanałów oraz kanałów zbiorczych i odprowadzenia ich do odbiornika.

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

**Urządzenia (elementy) uzbrojenia sieci:**

**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.

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

**Wpust deszczowy** - urządzenie do odbioru ścieków opadowych, spływających do kanału z utwardzonych powierzchni terenu.

**Elementy studzienek i komór:**

**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** - wyprofilowany rowek w dnie studzienki, przeznaczony do przepływu w nim ścieków.

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

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWIORB SST-00.00 „Wymagania ogólne”.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWIORB SST-00.00 „Wymagania ogólne”.

Stosować należy wyroby budowlane wprowadzone do obrotu zgodnie z ustawą o wyrobach budowlanych.

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodne z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i STWIORB.

Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy. Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub STWIORB, przewidują możliwość wariantowego wyboru rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru o swoim wyborze jak najszybciej jak to możliwe przed użyciem materiału, albo w okrasie ustalonym przez Inspektora Nadzoru. W przypadku niezaakceptowania materiału ze wskazanego źródła, Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Inspektora Nadzoru materiał z innego źródła.

Wybrany i zaakceptowany materiał nie może być później zmieniony bez zgody Inspektora Nadzoru. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się zbadane i niezaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własną ryzyko, licząc się z jego nieprzyjemnością i niezapłaceniem za wykonaną pracę.

### 2.2. Studzienki kanalizacyjne

Studzienki kanalizacyjne należy wykonać w sposób odpowiadający wymaganiom normy PN-EN 1917:2004

#### 2.2.1. Komora robocza

Kręgi żelbetowe muszą spełniać wymagania: klasa betonu co najmniej C25/30 wg. PN-EN 206+A1:2016-12, mrozoodporność nie niższa niż F150 wg. PN-EN 206-1:2003

**2.2.2. Komin włazowy**

Komin włazowy powinien być wykonany z kręgów betonowych lub żelbetowych o średnicy 0,80 m spełniające wymagania klasy betonu co najmniej C25/30.

Beton do budowy studzienek kanalizacyjnych oraz wylotów musi odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 206+A1:2016-12, przy czym klasa betonu co najmniej C25/30, mrozoodporność nie niższa niż F150

**2.2.3. Dno studzienki**

Dno studzienki wykonuje się jako monolit z betonu hydrotechnicznego o właściwościach podanych w dokumentacji projektowej.

**2.2.4. Włazy kanałowe**

Włazy kanałowe należy wykonywać jako:

- włazy żeliwne typu ciężkiego odpowiadające wymaganiom PN-87/H-74051 (na życzenie inwestora można zastosować normę PN-EN 124) umieszczane w korpusie drogi,
- włazy żeliwne typu lekkiego odpowiadające wymaganiom PN-87/H-74051 (na życzenie inwestora można zastosować normę PN-EN 124) umieszczane poza korpusem drogi.

**2.2.5. Stopnie złazowe**

Stopnie złazowe żeliwne odpowiadające wymaganiom PN-87/H-74051 (na życzenie inwestora można zastosować normę PN-EN 124).

**2.2.6. Beton zwykły.**

Beton zwykły służy do wykonania ławy lub otuliny kanału, musi odpowiadać normie PN-EN 206+A1:2016-12 np. C16/20.

**2.2.7. Piasek do zapraw.**

Piasek do zapraw musi odpowiadać normie PN-EN 12620

**2.3. Zaprawa cementowa**

Zaprawy budowlane służące do połączenia elementów prefabrykowanych, muszą odpowiadać normie PN-EN 998-2:2016-12 lub PN-B-10104:2014-03

**2.4. Rury kanałowe****2.4.1. Rury kanalizacyjne PVC**

Rury kanalizacyjne PVC zgodne z PN-EN 1401-1:2009 są stosowane do budowy kanałów i odgałęzień kanalizacji deszczowej.

**2.5. Wyloty kanalizacji deszczowej**

Wyloty kolektorów należy wykonać z betonu B-25. Ścianę czołową wylotu wykonać z betonu i zbroić prętami  $\phi 8\text{mm}$  w siatce 100x100mm w otulinie min 4mm. Dopuszczalne jest również stosowanie prefabrykowanych elementów wylotu wg typowych rozwiązań KPED. Wyloty zabezpieczyć klapą zwrotną.

**2.6. Płyty ażurowe**

Przy wylocie do rowu przewidziano umocnienie dna i skarp typowymi betonowymi płytami ażurowymi o wymiarach 60x40x10 cm na ławie z kruszywa. Wypełnienie płyt oraz podkład pod płyty wykonać z materiałów żwirowych o frakcji gr 30mm. Miąższość warstwy żwirowej 20cm

**2.7. Kruszywa**

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu robót są:

- grunt z dokopu
- piasek gruboziarnisty – wg normy PN-B-02481: 1998 do podsypek i obsypek
- pospółka wg normy PN-B-02481:1998 – do zasypek zasadniczych

**2.8. Składowanie materiałów****2.8.1. Kręgi**

Kręgi można składować na powierzchni nieutwardzonej pod warunkiem, że nacisk kręgów przekazywany na grunt nie przekracza 0,5 MPa.

Przy składowaniu wyrobów w pozycji wbudowania wysokość składowania nie powinna przekraczać 1,8 m.

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

**2.8.2. Włazy kanałowe i stopnie**

Włazy kanałowe i stopnie powinny być składowane z dala od substancji działających korodująco. Włazy powinny być posegregowane wg klas. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i odwodniona.

**2.8.3. Kruszywo**

Kruszywo należy składować na utwardzonym i odwodnionym podłożu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i mieszaniem z innymi rodzajami i frakcjami kruszyw.

**3. SPRZĘT****3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

**3.2. Sprzęt do wykonania kanalizacji deszczowej**

Wykonawca przystępujący do wykonania kanalizacji deszczowej powinien wykazać się możliwością korzystania z dowolnego sprzętu gwarantującego bezpieczne i skuteczne wykonanie robót objętych zakresem niniejszej STWIORB.

**4. TRANSPORT****4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

**4.2. Transport kręgów**

Transport kręgów powinien odbywać się samochodami w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania.

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

Podnoszenie i opuszczanie kręgów o średnicach 1,2 m i 1,4 m należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin zawieszonych rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

#### **4.3. Transport włazów kanałowych**

Włazy kanałowe mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed przemieszczaniem i uszkodzeniem.

Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem, natomiast typu lekkiego należy układać na paletach po 10 szt. i łączyć taśmą stalową.

#### **4.4. Transport mieszanki betonowej**

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

#### **4.5. Transport kruszyw**

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

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

Transport cementu i przechowywanie powinny być zgodne z BN-88/6731-08.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWIORB SST-00.00 „Wymagania ogólne”.

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

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

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

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

Wykopy należy wykonać jako wykopy otwarte obudowane. Metody wykonania robót - wykopu (ręcznie lub mechanicznie) muszą być dostosowane do głębokości wykopu, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.

Szerokość wykopu uwarunkowana jest zewnętrznymi wymiarami kanału, do których dodaje się obustronnie 0,4 m jako zapas potrzebny na deskowanie ścian i uszczelnienie styków. Deskowanie ścian należy prowadzić w miarę tego zagłębienia.

Dno wykopu musi być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej, przy czym dno wykopu Wykonawca wykona na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 0,20 m.

Zdjęcie pozostawionej warstwy 0,20 m gruntu musi być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodów rurowych. Zdjęcie tej warstwy Wykonawca wykona ręcznie lub w sposób uzgodniony z Inspektorem Nadzoru.

Wykopy pod kanalizację należy wykonać o ścianach pionowych. Wykop pod kanał należy rozpocząć od najniższego punktu tj. od wylotu do odbiornika i prowadzić w górę w kierunku przeciwnym do spadku kanału. Zapewnia to możliwość grawitacyjnego odpływu wód z wykopu w czasie opadów oraz odwodnienia wykopów nawodnionych. Krawędzi boczne wykopu oznacza się przez odmierzenie od kołków osiowych prostopadle do trasy kanału połowy szerokości wykopu i wbicie w tym miejscu kołków krawędziowych, naciągnięcie sznura wzdłuż nich i naznaczenie krawędzi na gruncie łopatą. Wydobywaną ziemię na odkład należy składować wzdłuż krawędzi wykopu w odległości 1 m od krawędzi, aby utworzyć przejście wzdłuż wykopu. Przejście to musi być stale oczyszczane z wyrzucanej ziemi. Dla gruntów nawodnionych należy prowadzić wykopów umocnione. Obudowa musi wystawać 15 cm ponad teren. Dla wykopów umocnionych należy stosować umocnienie ścian wypraskami zakładanymi poziomo. Umocnienie ścian złożone jest z oddzielnych odcinków tzw. klatek o długości 4 – 5 m, z których każda stanowi całość. Połączenie klatek sąsiednich musi być dopasowane szczelnie. Umocnienie ścian składa się z trzech elementów:

wyprasek ułożonych poziomo przylegających do ścian wykopu, bali pionowych (nakładek), okrągłaków jako poprzeczne rozpory

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

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

Ławy należy montować nad wykopem na wysokości 1 m nad powierzchnią terenu w odstępach co 30m. Ławy muszą mieć wyraźne i trwałe oznakowanie projektowanej osi przewodu.

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

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

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

Wykonawca robót powinien wykonać urządzenia, które zapewnią odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar wykopu. Należy zastosować system drenaży opaskowy ze studniami zbiorczymi, z których woda będzie odpompowywana poza wykop. Niedopuszczalne jest pompowanie wody bezpośrednio z wykopu. Odprowadzenie wód do istniejących zbiorników naturalnych i urządzeń odwadniających musi być poprzedzone uzgodnieniami z odpowiednimi instytucjami.

*Dno wykopu musi być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej*

#### **5.4. Przygotowanie podłoża**

*W gruntach suchych piaszczystych, żwirowo-piaszczystych i piaszczysto-gliniastych podłożem jest grunt naturalny o nie-naruszonej strukturze dna wykopu.*

*W gruntach nawodnionych (odwadnianych w trakcie robót) podłoże należy wykonać z warstwy tłucznia z piaskiem o grubości od 15 do 20 cm łącznie z ułożonymi sączkami odwadniającymi. Dla przewodów o średnicy powyżej 0,50 m, na warstwie odwadniającej należy wykonać fundament betonowy, zgodnie z dokumentacją projektową lub STWIORB.*

*W gruntach skalistych gliniastych lub stanowiących zbite iły należy wykonać podłoże z pospółki, z kruszywa lub tłucznia o grubości od 15 do 20 cm. Dla przewodów o średnicy powyżej 0,50 m należy wykonać fundament betonowy zgodnie z dokumentacją projektową lub STWIORB.*

*Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z określonym w STWIORB.*

#### **5.5. Roboty montażowe**

*Spadki i głębokość posadowienia rurociągu powinny spełniać warunki określone w dokumentacji technicznej.*

##### **5.5.1. Rury kanałowe**

*Rury należy układać na wcześniej przygotowanym podłożu. Podsypkę należy wyrównać w taki sposób, aby jej górna powierzchnia była zgodna z projektowanym spadkiem rurociągu. Warstwa sypanego materiału podsypki o grubości zgodnie z dokumentacją Techniczną powinna pozostać niezagęszczona dla swobodnego i lepszego ułożenia rur i ich połączeń kielichowych.*

*Przed wykonaniem połączenia kielichowego wewnętrzną powierzchnię kielicha należy oczyścić ze wszelkich nieczystości mogących ją zarysować, jak również negatywnie wpłynąć na późniejsze prawidłowe ułożenie się uszczelki. Tak przygotowaną powierzchnię wewnętrzną kielicha należy posmarować trwałym środkiem poślizgowym, który ułatwi montaż i umożliwi pracę uszczelki w całym okresie eksploatacji systemu. Następnie na wcześniej przygotowany (oczyszczony) bosy koniec rury należy nałożyć uszczelkę. Należy pamiętać, aby uszczelkę umiejscowić pomiędzy pierwszym a drugim karbem rury.*

*Mając tak przygotowany kielich i bosy koniec rury z uszczelką, należy wykonać połączenie kielichowe.*

*Obsypkę materiałem sypanym wykonujemy warstwami nie grubszymi niż 30cm. Dla rur o mniejszych średnicach (DN/ID ≤ 500) pierwsza warstwa obsypki nie powinna przekroczyć połowy średnicy rury. Związane jest to z koniecznością dokładnego obsypania i zagęszczenia gruntu w tzw. Pachwinach rury.*

*Wysokość obsypki nie powinna przekraczać ok. 50 cm powyżej wierzchu rury. Należy pamiętać, aby przy zagęszczaniu gruntu minimalna warstwa obsypki powyżej wierzchu rury przekraczała 20 cm. Wypełnianie wykopu należy kontynuować kolejnymi warstwami zasypki. Jeżeli projekt nie zakłada inaczej, zasypkę może stanowić grunt rodzimy.*

##### **5.5.2. Przykanaliki**

*Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej to przy wykonywaniu przykanalików należy przestrzegać następujących zasad:*

- minimalny przekrój przewodu przykanalika powinien wynosić 0,20 m długość przykanalika od studzienki ściekowej (wpustu ulicznego) do kanału lub studzienki rewizyjnej połączeniowej nie powinna przekraczać 24 m,
- spadki przykanalików powinny wynosić od min. 20 ‰ do max. 400 ‰ z tym, że przy spadkach większych od 250‰ należy stosować rury żeliwne,
- kierunek trasy przykanalika powinien być zgodny z kierunkiem spadku kanału zbiorczego,
- włączenie przykanalika do kanału powinno być wykonane pod kątem min. 45o, max. 90o (optymalnym 60o),
- włączenie przykanalika do kanału poprzez studzienkę połączeniową należy dokonywać tak, aby wysokość spadku przykanalika nad podłogą studzienki wynosiła max. 50,0 cm. W przypadku konieczności włączenia przykanalika na wysokości większej należy stosować przepady (kaskady) umieszczone na zewnątrz poza ścianką studzienki,
- włączenia przykanalików z dwóch stron do kanału zbiorczego poprzez wpusty boczne powinny być usytuowane w odległości min. 1,0m od siebie.

##### **5.5.3. Studzienki kanalizacyjne**

*Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej, to należy przestrzegać następujących zasad: Najmniejsze wymiary studzienek rewizyjnych kołowych powinny być zgodne ze średnicami określonymi w Dokumentacji technicznej.*

*Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej, to przy wykonywaniu studzienek kanalizacyjnych należy przestrzegać następujących zasad:*

- studzienki przełotowe powinny być lokalizowane zgodnie z dokumentacją techniczną studzienki połączeniowe powinny być lokalizowane na połączeniu jednego lub dwóch kanałów bocznych,
- wszystkie kanały w studzienkach należy łączyć oś w oś (w studzienkach krytych),
- studzienki należy wykonywać na uprzednio wzmocnionym (warstwą tłucznia lub kruszywa) dnie wykopu i przygotowanym fundamencie betonowym,
- studzienki wykonywać należy zasadniczo w wykopie szerokoprzestrzennym. Natomiast w trudnych warunkach gruntowych (przy występowaniu wody gruntowej, kurzawki itp.) w wykopie wzmocnionym,

*Sposób wykonania studzienek (przelotowych, połączeniowych) przedstawiony jest w Katalogu budownictwa oznaczonego symbolem KB-4.12.1 (7, 6, 8), a ponadto w „Katalogu powtarzalnych elementów drogowych” opracowanym przez „Transprojekt” Warszawa.*

*Studzienki rewizyjne składają się z następujących części:*

- komory roboczej,
- komina włazowego,
- dna studzienki,
- włazu kanałowego,

- stopni zjazdowych.

Komora robocza powinna mieć wysokość minimum 2,0 m. W przypadku studzienek płytkich (kiedy głębokość ułożenia kanału oraz warunki ukształtowania terenu nie pozwalają zapewnić ww. wysokości) dopuszcza się wysokość komory roboczej mniejszą niż 2,0 m.

Przejścia rur kanalizacyjnych przez ściany komory należy obudować i uszczelnić materiałem plastycznym lub elastomerowym ustalonym w dokumentacji projektowej.

Komin włazowy powinien być wykonany z kręgów betonowych lub żelbetowych o średnicy 0,80 m wg BN-86/8971-08. Posadowienie komina należy wykonać na płycie żelbetowej przejściowej (lub rzadziej na kręgu stożkowym) w takim miejscu, aby pokrywa włazu znajdowała się nad spocznikiem o największej powierzchni.

Studzienki płytkie mogą być wykonane bez kominów włazowych, wówczas bezpośrednio na komorze roboczej należy umieścić płytę pokrywową, a na niej skrzynkę włazową wg PN-EN 124:2015-07.

Dno studzienki należy wykonać na mokro w formie płyty dennej z wyprofilowaną kinetą.

Kineta w dolnej części (do wysokości równej połowie średnicy kanału) powinna mieć przekrój zgodny z przekrojem kanału, a powyżej przedłużony pionowymi ściankami do poziomu maksymalnego napełnienia kanału. Przy zmianie kierunku trasy kanału kineta powinna mieć kształt łuku stycznego do kierunku kanału, natomiast w przypadku zmiany średnicy kanału powinna ona stanowić przejście z jednego wymiaru w drugi.

Dno studzienki powinno mieć spadek co najmniej 3 ‰ w kierunku kinety.

Studzienki usytuowane w korpusach drogi (lub innych miejscach narażonych na obciążenia dynamiczne) powinny mieć właz typu ciężkiego wg PN-EN 124:2015-07. W innych przypadkach można stosować włazy typu lekkiego wg PN-EN 124:2015-07.

Poziom włazu w powierzchni utwardzonej powinien być z nią równy, natomiast w trawnikach i zieleńcach górna krawędź włazu powinna znajdować się na wysokości min. 8 cm ponad poziomem terenu.

W ścianie komory roboczej oraz komina włazowego należy zamontować mijankowo stopnie zjazdowe w dwóch rzędach, w odległościach pionowych 0,30 m i w odległości poziomej osi stopni 0,30m.

## 5.6. Wyloty kanalizacyjne

Wylot należy wykonać według Dokumentacji Projektowej i KPED. Zaleca się stosować elementy prefabrykowane. Odbiornik zewnętrzny przy wylocie należy zabezpieczyć zgodnie z opisem w Dokumentacji Projektowej. Umocnienie dna i skarp płytami ażurowymi na ławie z kruszywa.

## 5.7. Zasypywanie kanału do poziomu terenu.

Pozostały wykop należy zasypać warstwami ziemi o grubości 20-30cm sposobem ręcznym lub mechanicznym z zagęszczeniem mechanicznym gruntu  $\lambda = 95\%$ .

Zasypywanie wykopów podczas mrozów jest niedopuszczalne bez uprzedniego rozmrożenia ziemi.

## 5.8. Rozbiórka umocnienia ścian wykopu.

Jednocześnie z zasypywaniem kanału należy stopniowo prowadzić rozbiórkę umocnienia. Przy zwalnianiu rozpór należy możliwie unikać wstrząsów w otaczającym gruncie. W miejscach zagrożonych wyjmuje się po jednej wyprasce z obydwu stron wykopu. W gruntach spójnych można prowadzić rozbiórkę 3 – 4 wyprasek od razu.

## 5.9. Ochrona przed korozją.

Zewnętrzne ściany studzienek rewizyjnych i połączeniowych, z kręgów żelbetowych oraz wyloty należy zaizolować 2 x lepikiem lub izoplastem „R”. Elementy metalowe jak: stopnie zjazdowe, kraty należy oczyścić, zagruntować farbą podkładową cynkową oraz lakierem bitumicznym

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWIORB SST-00.00 „Wymagania ogólne”.

Użyte materiały do budowy kanału muszą być zgodne z Dokumentacją Projektową. Sprawdzenie użytych materiałów do budowy kanałów przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej

### 6.2. Badania zgodności z Dokumentacją Projektową.

Sprawdzenie, czy zostały przedłożone wszystkie dokumenty

Sprawdzenie dokumentów pod względem merytorycznym i formalnym

Sprawdzenie, czy zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót zostały wniesione do Dokumentacji Projektowej i dostatecznie umotywowane w Dzienniku Budowy zapisem potwierdzonym przez Inspektora Nadzoru sprawdzenie założonych ław celowniczych w nawiązaniu do reperów, czy poszczególne fazy robót wykonano zgodnie z dokumentami.

### 6.3. Badanie wykonania wykopów

#### 6.3.1. Badanie wykopów otwartych obudowanych (umocnionych)

Badanie materiałów i elementów obudowy należy wykonać bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne, porównując rodzaj materiałów z cechami podanymi w Dokumentacji Projektowej.

#### 6.3.2. Sprawdzenie metod wykonania wykopów

Sprawdzenie metod wykonania wykopów – wykonuje się przez oględziny zewnętrzne i porównuje z dokumentacją oraz użytym sprzętem.

#### 6.3.3. Badanie prawidłowości wykonania podłoża naturalnego

Badanie prawidłowości wykonania podłoża naturalnego przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne dla stwierdzenia, czy grunt podłoża odpowiada następującym wymaganiom:

- ma naturalną wilgotność, nie został podebrany,
- jest zgodny z określonym w dokumentacji.

#### 6.3.4. Badanie grubości warstwy gruntu

Badanie grubości warstwy gruntu zapewniającej nienaruszalność struktury gruntu podłoża naturalnego - przeprowadza się przez pomiar dna wykopu przy użyciu niwelatora i łąty z dokładnością do 1cm i porównanie z rzędną dna wykopu wg dokumentacji. Pomiar należy wykonać w odstępach nie większych niż 30m.

#### **6.3.5. 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 dokładnością do 1cm.

#### **6.4. Badanie w zakresie podłoża wzmocnionego.**

Grubość podłoża piaskowego i kruszywa i przeprowadza się pod zewnętrznym obrysem dna rury przez oględziny i pomiar grubości i szerokości z dokładnością do 1cm w trzech wybranych miejscach badanego odcinka.

#### **6.5. Badanie głębokości ułożenia przewodu i wielkości przykrycia.**

Badanie przeprowadza się przez pomiar:

- rzędnej podłoża przy użyciu niwelatora,
- wysokości przewodu w przekroju poprzecznym,
- obliczenie różnicy wysokości h, pomiędzy sumą wyników pomiarów jw. , a rzędną projektowanego terenu w danym punkcie.

#### **6.6. Badanie ułożenia przewodu i studzienek**

##### **6.6.1. Badanie ułożenia przewodu**

Badanie ułożenia przewodu na podłożu polega na sprawdzeniu oparcia przewodu wzdłuż całej długości i na szerokości co najmniej  $\frac{1}{4}$  obwodu rury, symetrycznie do ich osi. Badanie należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.

##### **6.6.2. Badanie ułożenia przewodu w planie.**

Badanie polega na sprawdzeniu kierunku osi przewodu wykonanego wg Dokumentacji Projektowej z dokładnością do 5mm, w trzech miejscach badanego kanału nieprzełazowego.

##### **6.6.3. Badanie ułożenia przewodu w profilu.**

Badanie polega na sprawdzeniu rzędnych kolejnych studzienek przez pomiar i porównanie z rzędnymi w Dokumentacji Projektowej lub przez pomiar rzędnych w dowolnie wybranych punktach przewodu po jego wierzchu poza złączami rur i porównanie z wyliczonymi rzędnymi według Dokumentacji Projektowej. Pomiaru dokonać w trzech wybranych punktach badanego odcinka przewodu. Dokładność pomiaru w studzienkach do 1mm po wierzchu do 5mm.

##### **6.6.4. Badanie wykonania zmiany kierunku przewodu w planie i profilu.**

Badanie wykonania zmiany kierunku przewodu w planie i profilu należy przeprowadzić w studzienkach przez oględziny zewnętrzne oraz pomiary. Pomiar promienia łuku oraz gabarytów studzienek wykonuje się przy użyciu taśmy stalowej i miarki z dokładnością do 1cm.

##### **6.6.5. Badanie połączenia rur i prefabrykatów.**

Sprawdzenie wykonania połączeń zgodnie z Dokumentacją Projektową, należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.

#### **6.7. Badanie odbiorcze studzienek.**

Badania te polegają na:

- sprawdzeniu przez oględziny zewnętrzne i pomiar odległości od przewodów i kabli,
- sprawdzeniu wykonania dna studzienki przez oględziny zewnętrzne,
- sprawdzeniu wykonania ścian studzienki przez oględziny zewnętrzne,
- sprawdzeniu przejścia kanału przez ściany studzienki przez oględziny zewnętrzne,
- sprawdzeniu wjazdu kanałowego należy przeprowadzić przez pomiar odległości krawędzi otworu od wewnętrznej powierzchni ścian oraz zastosowania właściwego typu wjazdu,
- sprawdzenie stopni złazowych polega na skontrolowaniu zamocowania ich w ścianie, pomiarze odstępów pionowych i poziomych oraz poziomego położenia górnej powierzchni stopni,
- sprawdzeniu komina wjazdowego należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne

#### **6.8. Badanie zabezpieczenia przewodu i studzienek przed korozją.**

Badanie przeprowadza się po próbach szczelności.

Izolację zewnętrzną powierzchni rur ścian studzienek należy opukać młotkiem drewnianym dla stwierdzenia, czy przylega trwale na całej powierzchni.

Zmierzyć wysokość położenia izolacji ponad poziomem zwierciadła wody gruntowej. Pomiary wykonać z dokładnością do 1cm.

#### **6.9. Badanie szczelności odcinka przewodu.**

##### **6.9.1. Badanie szczelności odcinka kanału na eksfiltrację.**

###### **6.9.1.1. Prace wstępne:**

Badanie przeprowadza się na odcinku między studzienkami. Wszystkie otwory wlotowe w górnej studzience i wylotowe w dolnej muszą być dokładnie zamknięte i uszczelnione oraz umocowane w sposób zapewniający przeniesienie sił działających w czasie próby.

Poziom zwierciadła wody lub ścieków w studzience położonej wyżej musi mieć rzędną co najmniej 0,5m niższą od rzędnej terenu studzienki dolnej. Wymiary wewnętrzne studzienek należy pomierzyć z dokładnością do 1cm, na wysokości 0,5m pod górną krawędzią otworu wylotowego i obliczyć powierzchnię wewnętrzną studzienek FS w m<sup>2</sup>. Przewód o długości LS i średnicy wewnętrznej dZ. Dla w/w danych wylicza się VW w m<sup>3</sup>.

###### **6.9.1.2. Napełnienie wodą i odpowietrzenie przewodu.**



Po wykonaniu w / w prac wstępnych należy przystąpić do napełnienia badanego odcinka kanału wodą do wysokości 0,5m ponad górną krawędź otworu wylotowego i zmierzyć łatą niwelacyjną wysokość ponad dnem kanału, oznaczając jako  $H$  w m.

Dokładność pomiaru do 1cm. Napełnienie wodą należy rozpocząć od niżej położonej studzienki, przeprowadzić powoli, aby umożliwić usunięcie powietrza z przewodu. Po napełnieniu przewodu wodą i osiągnięciu przez zwierciadło wody położenia na wyznaczonej wysokości  $H$ , przerywa się dopływ wody i pozostawia się tak przygotowany odcinek przewodu do próby szczelności w celu należytego nasączenia ścian przewodu wodą i odpowietrzenie go przez 16 godzin dla przewodów z rur prefabrykowanych betonowych i żelbetowych, oraz monolitycznej konstrukcji dolnej części studzienek, oraz 1 godziny dla przewodów kamionkowych, żeliwnych i z tworzyw sztucznych. Przez ten czas prowadzi się przegląd badanego odcinka i kontrole złączy.

#### 6.9.1.3. Pomiar ubytku wody.

Po upływie podanego czasu i pozytywnych wynikach przeglądu odcinka przewodu i kontroli złączy, należy uzupełnić zaistniały ubytek wody do założonego poziomu  $H$ .

Po uzyskaniu tego położenia należy zrobić odczyt na zegarku z dokładnością do 1 minuty i odczyt na skali rurki wodowskazowej poziomu wody w naczyniu otwartym z dokładnością do 1mm. Oba te odczyty należy zanotować jako rozpoczęcie próby szczelności. W czasie przeprowadzania próby należy przeprowadzić kontrolę złączy rur, ścian przewodu i studzienek. W przypadku ubytku wody należy sukcesywnie dolewać z naczynia o pojemności dostosowanej do dopuszczalnego ubytku wody wynoszącego co najmniej 1,1

$VW$  – dopuszczalna ilość ubytku wody

W chwili upływu czasu próby  $t$ , należy zamknąć dopływ wody, dokonać odczytu czasu z dokładnością do 1minuty, oraz na skali rurki wodowskazowej dokonać odczytu z dokładnością do 1mm

Różnica obu odczytów określa ilość wody dolanej do badanego odcinka przewodu i studzienek, a więc wielkość ubytku wody

$VW$ .

W ten sposób próbie należy poddać cały kanał.

#### 6.9.1.4. Szczelność odcinka przewodu na eksfiltrację bez względu na średnicę musi spełniać niżej podane warunki:

- dla przewodu z rur tworzyw sztucznych nie może nastąpić ubytek wody lub ścieków  $VW1$  w czasie trwania próby szczelności.

Czas próby  $t$  po ustabilizowaniu się zwierciadła wody w studzience położonej wyżej wynosi:

$t=30\text{min.}$  dla odcinka przewodu o długości do 50m

$t=1\text{h.}$  dla odcinka przewodu o długości powyżej do 50m

- dla prefabrykatów żelbetowych z betonu wstępnie sprężonego lub przewodu i studzienki o monolitycznej konstrukcji żelbetowej z betonu wibracyjnie zagęszczonego dopuszczalny ubytek wody lub ścieków  $VW2$  nie może przekroczyć wielkości 0,04dm<sup>3</sup> na m<sup>2</sup> powierzchni wewnętrznej przewodu w ciągu 1 godziny próby. Czas próby  $t$  po ustabilizowaniu się zwierciadła wody lub ścieków w studzience wyżej położonej przyjmuje się co najmniej 8h.
- dla studzienek z prefabrykatów lub rur bez względu na ich rozmiary i kształt, dopuszczalny ubytek wody lub ścieków  $VW3$  nie może przekraczać wielkości 0,3m<sup>3</sup> na m<sup>2</sup> powierzchni lub studzienki w ciągu 1 godziny próby.

Czas trwania próby szczelności  $t$  nie może być krótszy niż 8h. dopuszczalny całkowity ubytek wody lub ścieków  $VW$  dla badanego odcinka przewodu ze studzienkami, należy obliczyć wg wzorów:

dla poz. a – przy zastosowaniu studzienek z prefabrykatów

$$VW = (0,04 Fr + 0,3 Fs) \times t \text{ w dm}^3$$

dla poz. a - przy zastosowaniu studzienek o konstrukcji monolitycznej

$$VW = 0,04 (Fr + Fs) \times t \text{ w dm}^3$$

gdzie:

$Fs$  – powierzchnia wewnętrzna dna i ścian wszystkich studzienek do wysokości napełnienia w m<sup>2</sup>

$Fr$  – powierzchnia wewnętrzna przewodu na badanym odcinku

$t$  – czas trwania próby  $t = 8\text{h}$

#### 6.9.2. Badanie szczelności kanału na infiltrację.

##### 6.9.2.1. Prace wstępne

Na badanym odcinku przewodu o określonej długości  $L_p$  i średnicy  $d_z$  pomiędzy studzienkami nie może być zamontowanych urządzeń.

Wszystkie odgałęzienia muszą być dokładnie zamknięte.

Należy wykonać zabezpieczenia przewodu przed podniesieniem w następstwie wyporu, uwzględniając poziom zwierciadła wody gruntowej przed rozpoczęciem jego obniżania, przez częściowe lub całkowite zasypianie przewodu do poziomu terenu.

Wymiary wewnętrzne studzienek na badanym odcinku przewodu na wysokości 0,5m ponad górną krawędź otworów wylotowych z obliczeniem powierzchni  $Fs$ .

##### 6.9.2.2. Pomiar dopływu wody gruntowej do przewodu – podczas próby szczelności na infiltrację wykonuje się w kolejności od końcowej studzienki przewodu zgodnie z jego osadzeniem.

Na zewnętrznej i wewnętrznej ścianie studzienki na górnym końcu odcinka przewodu, należy wykreślić linie poziome o wysokości 0,5m ponad górne krawędzie otworu wylotowego oznaczając je  $H_s$  i  $H_z$  i zmierzyć wzniesienie ponad poziom kanału z dokładnością do 1cm.

W przypadku, gdy położenie zwierciadła wody gruntowej ustabilizuje się na wysokości wykreślonych linii z odchyleniem 2cm, wówczas można obliczyć  $Vw$ .

Na tej samej zewnętrznej ścianie studzienki oraz na wszystkich pozostałych, należy wykreślić linię dopuszczalnego położenia zwierciadła wody gruntowej, którego przekroczenie może spowodować wypór.

Po czasie, w ciągu którego podniosło się zwierciadło wody gruntowej poniżej dopuszczalnego, lecz umożliwiającego działanie infiltracji wód do przewodu, przeprowadza się przegląd badanego odcinka przewodu, a w szczególności studzienek, czy nie występuje przenikanie wody gruntowej świadczące o uszkodzeniu przewodu lub studzienki. W przypadku takiego stwierdzenia należy oznaczyć miejsce i przyczynę nieszczelności.

Po usunięciu usterek i ustabilizowaniu się zwierciadła wody gruntowej należy rozpocząć pomiary mierząc z dokładnością do 1min. i wysokość zwierciadła wody gruntowej ponad dnem przewodu  $H_z$  i w kiniecie studzienek  $h_s$  na górnym i dolnym końcu badanego przewodu. W czasie trwania próby szczelności, należy prowadzić obserwację co 30min. i robić odczyty położenia zwierciadła wody na zewnątrz i w kiniecie poszczególnych studzienek.

Dokładność odczytów  $H_z$  do 1cm i  $h_s$  do 5mm.

Odczyt średni  $H_z$  stanowi składnik  $F_s$  do wzoru na dopuszczalne przenikanie wody do przewodu  $V_w$ .

Infiltracja wód gruntowych  $V_p$  do wnętrza badanego odcinka kanału jest równa iloczynowi przepływu objętości  $V$  odczytanej przy napełnieniu  $h_s$  w dolnej studzienice odcinka przewodu, dla sprawdzonego spadku i faktycznego czasu trwania próby  $t$  i obliczona jest ze wzoru:

$V = V \times t$  m<sup>3</sup> z dokładnością do 0,0001m<sup>3</sup>.

Odchylenie wyników pomiarów oblicza się w procentach stosunku  $V_p / V_w$ .

#### **6.10. Szczelność odcinka przewodu na infiltrację**

Infiltracja wód gruntowych do wnętrza przewodu sieci kanalizacyjnej nie może przekroczyć w czasie  $t$  godzin trwania próby szczelności, wielkości  $V_w$  dm<sup>3</sup>

przy zastosowaniu studzienek: z prefabrykatów

$VW = (0,04 Fr + 0,3 Fs) \times t$  w dm<sup>3</sup>

- wykonanych monolitycznie

$VW = 0,04 (Fr + Fs) \times t$  w dm<sup>3</sup>

Czas trwania próby  $t = 8h$ .

Dla przewodów kanalizacji deszczowej i ogólnospławnej odchylenie wyników pomiarów nie może przekroczyć 10%, a dla przewodów kanalizacji ściekowej nie jest dopuszczalne.

#### **6.11. Badanie warstwy ochronnej zasypu.**

Badanie należy wykonać przez pomiar wysokości zasypu nad wierzchem przewodu, która dla rur betonowych i żelbetowych oraz PP musi wynosić co najmniej 0,30m.

Zbadanie dotykiem syropkości materiału użytego do zasypu, skontrolowaniu ubicia ziemi, a w szczególności ubiciu jej z boków przewodu.

Pomiar należy wykonać z dokładnością do 0,1m w miejscach odległych od siebie nie więcej niż 50,0m..

### **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

#### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanej i odebranej kanalizacji.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIORB SST-00.00 „Wymagania ogólne”.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWIORB i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- roboty montażowe wykonania rur kanałowych i przykanalika
- wykonanie studzienki kanalizacyjnej,
- wykonana izolacja,
- zasypywany zagęszczony wykop.

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

Długość odcinka robót ziemnych poddana odbiorowi nie powinna być mniejsza od 50 m.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

#### **9.1. Ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ustalenia dotyczące płatności podano w STWIORB SST-00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

Cena 1 m wykonanej i odebranej kanalizacji obejmuje:

- oznakowanie robót,
- dostawę materiałów,
- wykonanie robót przygotowawczych,
- wykonanie wykopu w gruncie kat. I-IV wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnienie,
- przygotowanie podłoża i fundamentu,
- wykonanie sączków,
- wykonanie wylotu kolektora,

- ułożenie przewodów kanalizacyjnych, przykanalików, studni, studzienek ściekowych,
- wykonanie izolacji rur i studzienek,

### 9.3. Zasypanie i zagęszczenie wykopu,

*przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.*

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1. PN-EN 124:2:2015-07 Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu
2. pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością
3. PN-EN 197-1:2012 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu
4. powszechnego użytku
5. PN-EN 206:2014-04 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
6. PN-EN 295-1:2013-06 Rury i kształtki kamionkowe i ich połączenia w sieci drenażowej i kanalizacyjnej
7. PN-EN 1115:2002 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do kanalizacji ciśnieniowej
8. deszczowej i ściekowej. Utwardzalne tworzywa sztuczne na bazie nienasyconej
9. żywicy poliestrowej (UP) wzmocnione włóknem szklanym (GRP)
10. PN-EN 12620+A1:2008 Kruszywa do betonu
11. PN-EN 13101:2005 Stopnie do studzienek włazowych. Wymagania, znakowanie, badania i ocena
12. zgodności
13. PN-EN-206-1:2003 Beton zwykły
14. PN-EN-12620+A1:2010 Kruszywa mineralne do betonu
15. PN-EN 13242+A1:2008 „Kruszywa do niezwiązanych i hydraulicznie związanych materiałów stosowanych w
16. obiektach budowlanych i budownictwie drogowym”.
17. PN-EN 1401-1:2009 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych – Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z nie-  
zmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U) do odwadniania i kanalizacji – Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu PN-EN  
13139:2002
18. PN-EN 13139:2003/AC2004 Kruszywa do zapraw
19. PN-EN 998-2:2016-12 Wymagania dotyczące zapraw do murów -- Część 2: Zaprawa murarska
20. PN-B-10104:2014-03 Wymagania dotyczące zapraw murarskich ogólnego przeznaczenia -- Zaprawy o
21. określonym składzie materiałowym, wytwarzane na miejscu budowy

### 10.2. Inne dokumenty

22. Instrukcja zabezpieczania przed korozją konstrukcji betonowych opracowana przez Instytut Techniki Budowlanej - Warszawa 1986 r.
23. Katalog budownictwa
24. KB4-4.12.1.(6) Studzienki połączeniowe (lipiec 1980)
25. KB4-4.12.1.(7) Studzienki przelotowe (lipiec 1980)
26. KB1-22.2.6.(6) Kręgi betonowe średnicy 50 cm; wysokości 30 lub 60 cm
27. „Katalog powtarzalnych elementów drogowych”. „Transprojekt” - Warszawa, 1979-1982 r.
28. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych ( Dz. U. nr 92, poz. 881)
29. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów  
budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. nr 198, poz. 2041)
30. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 08 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz
31. jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania (Dz. U. nr 249, poz. 2497)
32. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. „Prawo ochrony środowiska” (Dz.U.01.62.627. z późniejszymi zmianami, tekst jednolity  
Dz.U.06.129.902., ostatnia zmiana 10.02.2017.),
33. Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków (Dz.U. 01.72.747, z  
późniejszymi zmianami, tekst jednolity Dz.U.06.123.858., ostatnia zmiana Dz.U.07.147.1033.),
34. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 16 grudnia 2014r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych, których wprowa-  
dzenie w ściekach przemysłowych do urządzeń kanalizacyjnych wymaga uzyskanie pozwolenia wodnoprawnego  
(Dz.U.05.223.1988.),
35. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 16 grudnia 2014 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadza-  
niu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz.U.06.137.984.),
36. Rozporządzenia Ministra Budownictwa z dnia 14 lipca 2006r. W sprawie obowiązków dostawców ścieków
37. przemysłowych oraz warunków wprowadzania ścieków do urządzeń kanalizacyjnych (Dz.U.06.136.964.),
38. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 16 grudnia 2014r. w sprawie wykazu substancji priorytetowych w dziedzinie  
polityki wodnej (Dz.U.05.233.1987),
39. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2004 r. w sprawie określenia rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco  
oddziaływać na środowisko oraz szczegółowych uwarunkowań związanych z kwalifikowaniem przedsięwzięcia do sporządzenia  
raportu o oddziaływaniu na środowisko (Dz.U.04.257.2573, zmiany: Dz.U.05.92.769. § 1; Dz.U.07.158.1105. § 1),
40. Ustawa z dnia 10 lipca 2007 r. o nawozach i nawożeniu (Dz.U.07.147.1033.),
41. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 16 grudnia 2014r. w sprawie kryteriów wyznaczania wód wrażliwych na zanieczyszc-  
zenie związkami azotu ze źródeł rolniczych (Dz.U.02.241.2093.),
42. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 16 grudnia 2014r. w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinny odpowiadać  
programy działań mających na celu ograniczenie odpływu azotu ze źródeł rolniczych (Dz.U.03.4.44.)
43. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 16 grudnia 2014r. w sprawie klasyfikacji dla prezentowania stanu wód po-  
wierzchniowych i podziemnych, sposobu prowadzenia monitoringu oraz sposobu interpretacji wyników i prezentacji stanu tych  
wód (Dz.U.04.32.284. – wygasło z dniem 31.12.2004. – nowego aktu brak),
44. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. „Prawo ochrony środowiska” (Dz.U.01.62.627. z późniejszymi zmianami, tekst jednolity  
Dz.U.06.129.902., ostatnia zmiana 10.02.2017.),
45. Ustawa z dnia 24 lutego 2017 o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków
46. Ustawa z dnia 27 lutego 2015r. „Prawo wodne” (Dz.U.2015poz.469)

47. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 16 grudnia 2014r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych, których wprowadzanie w ściekach przemysłowych do urządzeń kanalizacyjnych wymaga uzyskanie pozwolenia wodnoprawnego (Dz.U.05.223.1988.),
48. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 16 grudnia 2014r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz.U.06.137.984.),
49. Rozporządzenia Ministra Budownictwa z dnia 14 lipca 2006r. W sprawie obowiązków dostawców ścieków
50. przemysłowych oraz warunków wprowadzania ścieków do urządzeń kanalizacyjnych (Dz.U.06.136.964.),
51. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 16 grudnia 2014r. w sprawie wykazu substancji priorytetowych w dziedzinie polityki wodnej (Dz.U.05.233.1987),
52. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 16 grudnia 2014r. w sprawie określenia rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko oraz szczegółowych uwarunkowań związanych z kwalifikowaniem przedsięwzięcia do sporządzenia raportu o oddziaływaniu na środowisko (Dz.U.04.257.2573, zmiany: Dz.U.05.92.769. § 1; Dz.U.07.158.1105. § 1),
53. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 16 grudnia 2014r. w sprawie kryteriów wyznaczania wód wrażliwych na zanieczyszczenie związkami azotu ze źródeł rolniczych (Dz.U.02.241.2093.),
54. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 16 grudnia 2014r. w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinny odpowiadać programy działań mających na celu ograniczenie odpływu azotu ze źródeł rolniczych (Dz.U.03.4.44.)
55. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 16 grudnia 2014r. w sprawie klasyfikacji dla prezentowania stanu wód powierzchniowych i podziemnych, sposobu prowadzenia monitoringu oraz sposobu interpretacji wyników i prezentacji stanu tych wód

**D.03.02.02. KANALIZACJA DESZCZOWA – BUDOWA STUDZIENEK WODOŚCIEKOWYCH****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWIORB**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (STWIORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową kanalizacji deszczowej – montaż studzienek wodościekowych dla tematu **OPRACOWANIE DOKUMENTACJI TECHNICZNYCH DLA ZADANIA PN. „PRZEBUDOWA DROGI POWIATOWEJ NR 1305R MACHOWA - ŁĘKI GÓRNE W KM 0+019 – 4+319 W MIEJSCOWOŚCIACH MACHOWA, PODLESIE MACHOWSKIE I ŁĘKI GÓRNE**

**1.2. Zakres stosowania STWIORB**

Specyfikacja techniczna (STWIORB) jest stosowana jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1. Gdziekolwiek w Specyfikacjach Technicznych podano „STWIORB” lub „Szczegółowe Specyfikacje Techniczne”, to należy rozumieć jako: Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

**1.3. Zakres robót objętych STWIORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem kanalizacji deszczowej, budowa studzienek wodościekowych, przy budowie, modernizacji i remontach dróg.

**1.4. Określenia podstawowe**

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

Kanały

Kanał - liniowa budowla przeznaczona do grawitacyjnego odprowadzania ścieków.

Kanał deszczowy - kanał przeznaczony do odprowadzania ścieków opadowych.

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

Wpust deszczowy - urządzenie do odbioru ścieków opadowych, spływających do kanału z utwardzonych powierzchni terenu.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWIORB SST-00.00 „Wymagania ogólne”.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWIORB SST-00.00 „Wymagania ogólne”.

**2. MATERIAŁY****2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWIORB SST-00.00 „Wymagania ogólne”.

**2.2. Studzienki ściekowe****2.2.1. Wpusty uliczne żeliwne**

Wpusty uliczne żeliwne powinny odpowiadać wymaganiom PN-EN-124:2000.

**2.2.2. Kręgi betonowe prefabrykowane**

Na studzienki ściekowe stosowane są prefabrykowane kręgi betonowe o średnicy 50 cm, wysokości 30 cm lub 60 cm, z betonu klasy B 25, wg KB1-22.2.6.

**2.2.3. Kruszywo na podsypkę**

Podsypka może być wykonana z tłuczni lub żwiru. Użyty materiał na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom stosownych norm, np. PN-EN-12620:2004, PN-EN-13043:2004.

**2.3. Beton**

Beton hydrotechniczny C12/15 i C16/20 powinien odpowiadać wymaganiom BN-62/6738-07.

**2.4. Zaprawa cementowa**

Zaprawa cementowa powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN-998-2:2016-12.

**2.6. Składowanie materiałów****2.6.1. Kręgi**

Kręgi można składować na powierzchni nieutwardzonej pod warunkiem, że nacisk kręgów przekazywany na grunt nie przekracza 0,5 MPa.

Przy składowaniu wyrobów w pozycji wbudowania wysokość składowania nie powinna przekraczać 1,8 m.

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

**2.6.2. Wpusty żeliwne**

Skrzynki lub ramki wpustów mogą być składowane na otwartej przestrzeni, na paletach w stosach o wysokości maksimum 1,5 m.

**2.6.3. Kruszywo**

Kruszywo należy składować na utwardzonym i odwodnionym podłożu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i mieszaniem z innymi rodzajami i frakcjami kruszyw.

**3. SPRZĘT****3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWIORB SST-00.00 „Wymagania ogólne”.

**3.2. Sprzęt do wykonania kanalizacji deszczowej**

Wykonawca przystępujący do wykonania studzienek deszczowych powinien wykazać się możliwością korzystania z dowolnego sprzętu gwarantującego bezpieczne i skuteczne wykonanie robót objętych zakresem niniejszej STWIORB

**4. TRANSPORT****4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWIORB SST-00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 4.2. Transport kręgów

Transport kręgów powinien odbywać się samochodami w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania.

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

Podnoszenie i opuszczanie kręgów należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin zawiesia rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

#### 4.3. Transport wpustów żeliwnych

Skrzynki lub ramki wpustów mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed przesuwaniem się podczas transportu.

#### 4.4. Transport mieszanki betonowej

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

#### 4.5. Transport kruszyw

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

#### 4.6. Transport cementu i jego przechowywanie

Transport cementu i przechowywanie powinny być zgodne z BN-88/6731-08 [16].

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWIORB SST-00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 5.2. Roboty przygotowawcze

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

W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych, Wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzonymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekaze Inspektorowi Nadzoru.

#### 5.3. Roboty ziemne

Wykopy należy wykonać jako wykopy otwarte obudowane. Metody wykonania robót - wykopu (ręcznie lub mechanicznie) powinny być dostosowane do głębokości wykopu, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.

Szerokość wykopu uwarunkowana jest zewnętrznymi wymiarami kanału, do których dodaje się obustronnie 0,4 m jako zapas potrzebny na deskowanie ścian i uszczelnienie styków. Deskowanie ścian należy prowadzić w miarę jego głębienia. Wydobyty grunt z wykopu powinien być wywieziony przez Wykonawcę na odkład.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej, przy czym dno wykopu Wykonawca wykona na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 0,20 m.

Zdjęcie pozostawionej warstwy 0,20 m gruntu powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodów rurowych. Zdjęcie tej warstwy Wykonawca wykona ręcznie lub w sposób uzgodniony z Inspektorem Nadzoru. W gruntach skalistych dno wykopu powinno być wykonane od 0,10 do 0,15 m głębiej od projektowanego poziomu dna.

#### 5.4. Przygotowanie podłoża

W gruntach suchych piaszczystych, żwirowo-piaszczystych i piaszczysto-gliniastych podłożem jest grunt naturalny o nie-naruszonej strukturze dna wykopu.

W gruntach nawodnionych (odwadnianych w trakcie robót) podłoże należy wykonać z warstwy tłucznia lub żwiru z piaskiem o grubości od 15 do 20 cm łącznie z ułożonymi sączkami odwadniającymi. Dla przewodów o średnicy powyżej 0,50m, na warstwie odwadniającej należy wykonać fundament betonowy, zgodnie z dokumentacją projektową.

W gruntach skalistych gliniastych lub stanowiących zbite iły należy wykonać podłoże z pospółki, żwiru lub tłucznia o grubości od 15 do 20 cm. Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z określonym w STWIORB.

#### 5.5. Studzienki ściekowe

Studzienki ściekowe, przeznaczone do odprowadzania wód opadowych z jezdni dróg, powinny być z wpustem ulicznym żeliwnym i osadnikiem.

Podstawowe wymiary studzienek powinny wynosić:

- głębokość studzienki od wierzchu skrzynki wpustu do dna wylotu przykanalika 1,65 m (wyjątkowo -min. 1,20 m),
- średnica osadnika (studzienki) 0,50 m.

Krata ściekowa wpustu powinna być usytuowana przy krawężniku, przy czym wierzch kraty powinien być usytuowany 2 cm poniżej jezdni.

Lokalizacja studzienek wynika z rozwiązania drogowego.

Liczba studzienek ściekowych i ich rozmieszczenie uzależnione jest przede wszystkim od wielkości odwadnianej powierzchni jezdni i jej spadku podłużnego. Należy przyjmować, że na jedną studzienkę powinno przypadać od 800 do 1000 m<sup>2</sup> nawierzchni szczelnej.

Przy umieszczeniu kratek ściekowych bezpośrednio w nawierzchni, wierzch kraty powinien znajdować się 0,5 cm poniżej poziomu warstwy ścieralnej.

Każdy wpust powinien być podłączony do kanału za pośrednictwem studzienki rewizyjnej połączeniowej,

#### 5.6. Izolacje

Studzienki zabezpiecza się przez posmarowanie z zewnątrz izolacją bitumiczną.

Dopuszcza się stosowanie innego środka izolacyjnego uzgodnionego z Inspektorem Nadzoru/em.

W środowisku słabo agresywnym, niezależnie od czynnika agresji, studzienki należy zabezpieczyć przez zagruntowanie izolacją asfaltową oraz trzykrotne posmarowanie lepikiem asfaltowym stosowanym na gorąco wg PN-B-24625:1998.

W środowisku silnie agresywnym (z uwagi na dużą różnorodność i bardzo duży przedział natężenia czynnika agresji) sposób zabezpieczenia rur przed korozją Wykonawca uzgodni z Inspektorem Nadzoru.

### 5.7. Przykanaliki

Przy wykonywaniu przykanalików należy przestrzegać zasad określonych w dokumentacji technicznej:

### 5.8. Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie

Zasypywanie rur w wykopie należy prowadzić warstwami grubości 20 cm. Materiał zasypkowy powinien być równomiernie układany i zagęszczany po obu stronach przewodu. Wskaźnik zagęszczenia powinien być zgodny z określonym w STWIORB.

Rodzaj gruntu do zasypywania wykopów Wykonawca uzgodni z Inspektorem Nadzoru.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWIORB SST-00.00. „Wymagania ogólne”.

### 6.2. Kontrola, pomiary i badania

#### 6.2.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów do betonu i zapraw i ustalić receptę.

#### 6.2.2. 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 STWIORB i zaakceptowaną przez Inspektora Nadzoru.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 1 cm,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podłoża z kruszywa mineralnego lub betonu,
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia i studzienek,
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,
- sprawdzenie rzędnych posadowienia studzienek ściekowych (kratek)
- sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją.

#### 6.2.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż 5 cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać 3 cm,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać 5 cm,
- wskaźnik zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m powinien być zgodny z pkt 5.5.9,
- rzędne kratek ściekowych i pokryw studzienek powinny być wykonane z dokładnością do 5 mm.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWIORB SST-00.00. „Wymagania ogólne”.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest szt. (sztuka) wykonanej i odebranej studzienki deszczowej.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIORB SST-00.00. „Wymagania ogólne”.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWIORB i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonane studzienki ściekowe,
- wykonana izolacja,
- zasypywany zagęszczony wykop.

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

Długość odcinka robót ziemnych poddana odbiorowi nie powinna być mniejsza od 50 m.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ustalenia dotyczące płatności podano w STWIORB SST-00.00 „Wymagania ogólne”.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 szt wykonanej i odebranej studzienki deszczowej obejmuje:

- oznakowanie robót,

- dostawę materiałów,
- wykonanie robót przygotowawczych,
- wykonanie wykopu w gruncie kat. I-IV wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnienie,
- przygotowanie podłoża i fundamentu,
- ułożenie studzienek ściekowych,
- wykonanie izolacji studzienek,
- ułożenie przykanalików,
- zasypanie i zagęszczenie wykopu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

1. PN-EN-12620+A1:2010 Kruszywa mineralne do betonu
2. PN-EN-295-1:2013-06 Wyroby kanalizacyjne kamionkowe. Rury i kształtki. Wymagania i badania
3. PN-EN-13043:2004 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
4. PN-EN-13043:2004 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
5. PN-EN-998-2:2016-12 Zaprawy budowlane zwykłe
6. PN-EN-124-2:2015-07 Skrzynki żeliwne wpustów deszczowych. Wymagania i badania
7. PN-EN-124-2:2015-07 Skrzynki żeliwne wpustów deszczowych. Klasa C
8. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie
9. BN-62/6738-03,04, Beton hydrotechniczny
10. BN-86/8971-08 Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe.
11. PN-EN 196-1:2016-07 Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości
12. PN-EN 196-2:2013-11 Metody badania cementu. Analiza chemiczna cementu
13. PN-EN 196-3:2016-12 Metody badania cementu. Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości
14. PN-EN 196-6:2011 Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia
15. PN-EN 197-1:2012 Cement.Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego
16. użytku
17. PN-EN 206+A1:2016-12 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
18. PN-EN 480-11:2008 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie charakterystyki porów
19. powietrznych w stwardniałym betonie
20. PN-EN 934+A1:2012 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Domieszki do betonu. Definicje i wymagania

### **10.2. Inne dokumenty**

21. Instrukcja zabezpieczania przed korozją konstrukcji betonowych opracowana przez
22. Instytut Techniki Budowlanej - Warszawa 1986 r.
23. Katalog budownictwa
24. KB4-3.3.1.10.(1) Studzienki ściekowe do odwodnienia dróg (październik 1983)
25. KB1-22.2.6.(6) Kręgi betonowe średnicy 50 cm; wysokości 30 lub 60 cm
26. „Katalog powtarzalnych elementów drogowych”. „Transprojekt” - Warszawa, 1979-1982 r.



**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWIORB**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (STWIORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową zbiornika retencyjno-infiltracyjnego dla tematu **OPRACOWANIE DOKUMENTACJI TECHNICZNYCH DLA ZADANIA PN. „PRZEBUDOWA DROGI POWIATOWEJ NR 1305R MACHOWA - ŁĘKI GÓRNE W KM 0+019 - 4+319 W MIEJSCOWOŚCIACH MACHOWA, PODLESIE MACHOWSKIE I ŁĘKI GÓRNE**

**1.2. Zakres stosowania STWIORB**

Specyfikacja techniczna (STWIORB) jest stosowana jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1. Gdziekolwiek w Specyfikacjach Technicznych podano „STWIORB” lub „Szczegółowe Specyfikacje Techniczne”, to należy rozumieć jako: Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

**1.3. Zakres robót objętych STWIORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z wykonaniem umocnienia zbiornika, retencyjno-infiltracyjnego. W zakres robót wchodzi:

- zdjęcie warstwy humusu
- wykonanie wykopów w gruncie nie skalistym pod zbiorniki wraz z plantowaniem dna wykopów,
- wykonanie nasypów oraz rampy zjazdowej wraz z plantowaniem skarp,
- ułożenie geowłókniny filtracyjnej na dnie zbiornika oraz geomembrany na skarpach po wykonaniu warstw filtracyjnych na dnie i skarpach,
- wykonanie warstw filtracyjnych (warstwa piasku grubego gr. 10 cm)
- umocnienie dna oraz skarp zbiornika płytami betonowymi pojedynczo zbrojonymi typu YOMB na podsypce piaskowej gr. 10 cm

**1.4. Określenia podstawowe**

**Spływy deszczowe z dróg** - zanieczyszczone wody, pochodzące z opadów atmosferycznych, spływające z drogi i obiektów związanych z drogami, w których stężenie co najmniej jednego rodzaju zanieczyszczenia przekracza wartość dopuszczalną.

**Zbiornik infiltracyjny** - powierzchniowe urządzenie w postaci zbiornika otwartego, przeznaczone do odprowadzenia spływów deszczowych z dróg do gruntu przez warstwy filtracyjne.

**Zbiornik retencyjny** - powierzchniowe urządzenie w postaci zbiornika otwartego, przeznaczone do zatrzymania części spływu z dróg w celu odprowadzenia go do systemu odwodnienia o mniejszej przepustowości.

**Zbiornik infiltracyjno-retencyjny** - powierzchniowe urządzenie w postaci zbiornika otwartego, przeznaczone do odprowadzenia części spływów deszczowych z dróg do gruntu i do przetrzymywania pozostałej części w celu późniejszego odprowadzenia ich do systemu odwodnienia o mniejszej przepustowości.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWIORB SST-00.00 „Wymagania ogólne”.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWIORB SST-00.00 „Wymagania ogólne”.

**2. MATERIAŁY****2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWIORB SST-00.00 „Wymagania ogólne”.

**2.2. Kruszywo**

Piasek na podsypkę powinien spełniać wymagania PN-B-11113, żwir 2/8 mm pod wykonania warstwy filtracyjnej powinien spełniać wymagania PN-B-11111. Składowanie kruszywa powinno być zorganizowane w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi kruszywami. Podłoże w miejscu składowania powinno być równe, utwardzone i dobrze odwodnione.

**2.3. Geowłóknina**

Dla geowłóknin (geowłókniny) Wykonawca przedstawi dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców, itp.). Minimalne wymagania dla geowłókniny:

- współczynnik filtracji prostopadłej do płaszczyzny geowłókniny  $kV = \min 5 \text{ m/s}$
- współczynnik filtracji w płaszczyźnie geowłókniny  $kH$  przy obciążeniu 2 kPa:  $> 4 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$
- wytrzymałość na rozciąganie: wzdłuż  $\geq 10 \text{ kN/m}$ , w poprzek  $\geq 12 \text{ kN/m}$
- odporność na przebijanie w warunkach badania CBR:  $> 1,5 \text{ kN}$
- grubość 3 mm,
- gramatura min  $200 \text{ g/m}^2$
- charakterystyczna wielkość porów 090 90-120  $\mu$ ,

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zaaprobowania wybrany przez siebie typ geowłókniny.

**2.4. Geomembrana**

Dla geomembrany Wykonawca przedstawi dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców, itp.). Minimalne wymagania dla geomembrany:

- Gwarantowana grubość 2,0 mm.
- Gęstość min  $94 \text{ g/cm}^3$
- Odporność na przebicie min 5000 N (metoda ITB)
- Napężenie przy płynięciu min  $17 \text{ N/mm}^2$

- Wydłużenie przy płynięciu min 11%
- Naprężenie przy zerwaniu min 35 N/mm<sup>2</sup>
- Wydłużenie przy zerwaniu min 700%

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zaaprobowania wybrany przez siebie typ geomembrany.

## 2.5. Płyty betonowe

Płyty ażurowe żelbetowe (typu YOMB) zbrojone siatką z drutu żebrowanego (fi 8mm) wykonane z betonu C20/25 (B-25) o wymiarach 100x75x12,5 cm i 90x60x10 powinny odpowiadać wymaganiom podanym dla klasy 2 w PN-EN 1339.

Powierzchnie płyt powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy lub zatartej zgodnie z wymaganiami. Krawędzie płyt powinny być równe i proste. Płyty powinny być składowane na otwartej przestrzeni, na wyrównanym i odwodnionym podłożu z zastosowaniem podkładek i przekładek. Płyty powinny być ułożone w pionie jedna nad drugą.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWIORB SST-00.00 „Wymagania ogólne”.

### 3.2. Sprzęt do wykonania kanalizacji deszczowej

Wykonawca przystępujący do wykonania studzienek deszczowych powinien wykazać się możliwością korzystania z dowolnego sprzętu gwarantującego bezpieczne i skuteczne wykonanie robót objętych zakresem niniejszej STWIORB

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWIORB SST-00.00 „Wymagania ogólne”.

### 4.2. Transport geowłóknin

Geowłókniny mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu pod warunkiem:

- opakowania bel (rolek) folią, brezentem lub tkaniną techniczną,
- zabezpieczenia opakowanych bel przez przemieszczaniem się w czasie przewozu,
- ochrony przez zawilgoceniem i nadmiernym ogrzaniem,
- niedopuszczenie do kontaktu bel z chemikaliami, tłuszczami oraz przedmiotami mogącymi przebić lub rozciąć geowłókniny.

### 4.3. Transport kruszywa i gruntów.

Wybór środków transportowych oraz metod transportu powinien być dostosowany do rodzaju gruntu (materiału), jego objętości, sposobu odpajania i załadunku oraz do odległości transportu. Wydajność środków transportowych powinna być ponadto dostosowana do wydajności sprzętu stosowanego do urabiania i wbudowania gruntu (materiału). Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi kruszywami lub innymi frakcjami kruszywa i nadmiernym zawilgoceniem.

Wykonawca zapewni środki transportowe w ilości gwarantującej ciągłość dostaw materiałów, w miarę postępu robót.

### 4.4. Transport geomembrany

Sprzęt stosowany do transportu i podnoszenia rulonów powinien uniemożliwiać uszkodzenie uszczelnień syntetycznych w trakcie tych operacji. Transport powinien odbywać się poprzez podwieszenie za rdzeń montażowy wsunięty do rolki (fabryczne gilzy nie są w stanie przenosić obciążeń podnoszonej rolki). Materiał powinien być składowany na obszarze strzeżonym i zabezpieczony przed niekorzystnymi wpływami atmosferycznymi. Składowana folia powinna być zabezpieczona przed wpływem promieni słonecznych. Temperatura podczas składowania i transportu powinna mieścić się w granicach od +5 do +30°C. W przypadku składowania w temperaturach zbliżonych do +5°C folię przed rozwinięciem należy sezonować w wyższej temperaturze celem zwiększenia jej elastyczności co ułatwi rozłożenie. Dopuszcza się przewożenie i składowanie geomembrany maksymalnie w trzech warstwach. Poszczególne rulony powinny być rozwożone środkami transportu na placu budowy, aby ograniczyć do minimum ich ręczne przemieszczanie.

### 4.5 Transport elementów prefabrykowanych

Elementy prefabrykowane można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami. Do transportu można przekazać elementy, w których beton osiągnął wytrzymałość co najmniej 0,75 RG.

Dla wszystkich elementów należy bezwzględnie przestrzegać warunków transportu podanych w instrukcji producenta w aprobach technicznych.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWIORB SST-00.00 „Wymagania ogólne”.

### 5.2. Roboty ziemne

Usunięcie ziemi urodzajnej ujęto w STWiORB D-01.02.02. Roboty ziemne należy wykonywać zgodnie z STWiORB D-02.01.01 oraz poniższymi uwagami.

Tolerancje dla wykonanych wykopów pod zbiornik retencyjno-infiltracyjny:

- odchylenie krawędzi zbiornika od krawędzi projektowanych nie powinno być większe od 10 cm,
- różnica w stosunku do projektowanych rzędnych nie powinna przekraczać +1 cm lub -3 cm,
- pochylenie skarp wykopu nie powinno się różnić od pochyłeń projektowanych więcej niż 10%.

W przypadku kiedy dno zbiornika znajduje się na poziomie lub poniżej wody gruntowej Wykonawca jest zobowiązany, w zależności od potrzeb, do wykonania urządzeń do odwodnienia wykopów oraz prowadzenia odwodnienia wykopów. Wszystkie prace należy prowadzić w suchym wykopie. Wykonanie wału ziemnego należy dokonać z gruntu uzyskanego ze zbiornika, pod warunkiem akceptacji go przez Inżyniera. Jeśli grunt ze zbiornika jest nieprzydatny na obwałowanie, należy dowieźć materiał przydatny do tego celu, zgodny z PN-S-02205. Obwałowanie należy wykonywać warstwami. Grubość warstw zagęszczanego gruntu należy określić doświadczalnie przy próbnym zagęszczaniu; orientacyjnie nie powinna ona przekraczać przy zagęszczaniu ręcznym 15 cm. Wskaźnik zagęszczania gruntu należy przyjmować co najmniej 0,95, wg BN-77/8931-12.

### 5.3. Wykonanie umocnienia zbiorników

Na wyrównanym dnie należy ułożyć geowłókninę, a na skarpach geomembranę gr. min 2mm. Następnie w dnie i na skarpach ułożyć i zagęścić warstwę piasku grubego gr. 10 cm po zagęszczeniu. Należy zwrócić uwagę, aby w podłożu nie znajdowały się ostre elementy, które mogą spowodować uszkodzenie geowłókniny. W czasie rozkładania geowłókniny należy spełnić wymagania producenta dotyczące szerokości na jaką powinny zachodzić na siebie sąsiednie pasma geowłókniny lub zasad ich łączenia oraz ewentualnego przymocowania warstwy do podłoża gruntowego. W razie uszkodzenia geowłókniny podczas rozkładania należy przykryć uszkodzone miejsce jeszcze jedną warstwą geowłókniny z zapasem szerokości minimum 1,0m. Geowłókninę należy rozkładać na wysokości skarp zgodnie z Dokumentacją Projektową. Czynności związane z ułożeniem i zagęszczeniem warstwy żwiru należy przeprowadzać ostrożnie, aby nie uszkodzić geowłókniny.

Na skarpach, na geowłókninie, należy ułożyć podsypkę z piasku o grubości 10 cm po zagęszczeniu. Na podsypce należy ułożyć płyty betonowe ażurowe. Płyty betonowe ażurowe należy układać tak, aby całą swoją powierzchnią przylegały do podłoża (podsypki). Powierzchnie płyt nie powinny wystawać lub być zagłębione względem siebie o więcej niż 8 mm. Powierzchnię skarpy obwałowania nie umocnioną elementami betonowymi należy przykryć warstwą humusu grubości 15cm. Przed obsianiem trawą powierzchnię skarpy można rozłożyć na niej nawozy sztuczne, w ilości od 7 do 8 g/m<sup>2</sup> skarpy.

Obsianie powierzchni skarpy trawą powinno być przeprowadzone w odpowiednich warunkach atmosferycznych. Nasiona trawy należy rozsypać równomiernie na powierzchni skarpy w ilości co najmniej 4 g/m<sup>2</sup>. Po rozsianiu nasion, powinny być one przykryte gruntem poprzez lekkie grabienie powierzchni skarpy.

Należy podjąć wszelkie środki aby zapewnić prawidłowy rozwój trawy po wysianiu.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWIORB SST-00.00. „Wymagania ogólne”.

### 6.2. Kontrola przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót,
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw i prefabrykowanych.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### 6.3. Kontrola wykonania zbiorników

Kontroli podlegają:

- lokalizacja i zgodność wymiarów zbiornika z Dokumentacją Projektową; dopuszczalna odchyłka wymiarów zbiornika wynosi od 0 do  $\pm 20$  cm,
- pochylenie podłużne dna: dopuszczalne odchyłki wynoszą  $\pm 0,1\%$  projektowanego spadku,
- pochylenie skarp sprawdzane co najmniej raz na każde 20 m; dopuszczalne odchyłki wynoszą  $\pm 2$  cm na każdy metr podstawy skarpy,
- jakość nawierzchni z płyt betonowych - kontrola polega na sprawdzeniu właściwego przylegania płyt (całą powierzchnią) do podłoża oraz ocenie jakości płyt, braku pęknięć, wyszczerbień, itp.

### 6.4. Badania w trakcie wykonywania robót

- sprawdzenie stopnia zagęszczenia podsypki piaskowej (do min  $I_s=0,98$ ) wg PN-B-04481 pod każdy stopień,
- sprawdzenie wypełnienia zaprawą cementową szczelin między prefabrykatami, sprawdzenie

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWIORB SST-00.00. „Wymagania ogólne”.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostkami obmiarowymi są:

- 1 m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wykonania wykopu pod zbiorniki
- 1 m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wykonania nasypu (obwałowanie zbiornika), warstw filtracyjnych,
- 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) umocnienia płytami betonowymi, otworowymi warstwy geowłókniny.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIORB SST-00.00. „Wymagania ogólne”.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWIORB i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- roboty przygotowawcze,
- roboty ziemne,
- przygotowanie podłoża,
- ułożenie geowłókniny,
- wykonanie warstw filtracyjnych.

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

### 8.3. Przejęcie Robót (Odbiór końcowy)

Przed przekazaniem do eksploatacji należy dokonać odbioru końcowego, który polega na sprawdzeniu:

- zgodności wykonanego odcinka z dokumentacją, w tym w szczególności zastosowanych materiałów,

- prawidłowości wykonania robót ziemnych, a w szczególności podłoża, warstw filtracyjnych, nasypów,
- prawidłowości wykonania warstwy z geowłókniny, umocnienia skarp zbiornika płytami ażurowymi,
- aktualności dokumentacji powykonawczej, uwzględniającej wszystkie zmiany i uzupełnienia,
- kompletności DTR i świadectw producenta.

*Warunkiem Przejęcia robót jest dostarczenie przez Wykonawcę następujących dokumentów:*

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót,
- Dziennik Budowy;
- dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót;
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów;
- protokoły częściowych odbiorów poprzednich etapów robót;
- świadectwa jakości wydane przez dostawców urządzeń i materiałów;
- inwentaryzację geodezyjną sieci z aktualizacją mapy zasadniczej wykonaną przez uprawnioną jednostkę geodezyjną.

*Jeżeli w trakcie odbioru okaże się, że jakieś wymagania nie zostały spełnione lub też ujawniły się jakieś usterki, należy uwzględnić je w protokole, podając jednocześnie termin ich usunięcia lub uzupełnienia.*

*Przejęcie Robót jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z postanowieniami Kontraktu oraz aktualnymi normami (PN, EN-PN).*

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ustalenia dotyczące podstawy płatności**

*Ustalenia dotyczące płatności podano w STWIORB SST-00.00 „Wymagania ogólne”.*

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

*Cena wykonania 1 m3 nasypów, warstw filtracyjnych obejmuje:*

- prace pomiarowe,
- oznakowanie robót
- transport urobku z wykopu na miejsce wbudowania,
- wbudowanie dostarczonego gruntu w nasyp,
- zagęszczenie gruntu,
- profilowanie powierzchni nasypu, rowów i skarp,
- wyprofilowanie skarp ukopu i dokopu,
- rekultywację dokopu i terenu przyległego do drogi,
- odwodnienie terenu robót,
- wykonanie dróg dojazdowych na czas budowy, a następnie ich rozebranie,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej
- koszty zapewnienia niezbędnych czynników produkcji

*Cena jednostkowa wykonania umocnienia zbiorników obejmuje:*

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie wykopów pod umocnienia,
- odwodnienie zbiornika na czas wykonywania umocnienia wraz z niezbędnymi urządzeniami w
- dostosowaniu do warunków na placu budowy,
- wykonanie wszelkich czynności związanych z budową zbiorników zgodnie z niniejszą ST i dokumentacją projektową
- odwiezienie gruntu z wykopu pod umocnienia na odkład wraz z wszelkimi kosztami składowania
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w niniejszej specyfikacji technicznej,
- koszt utrzymania czystości na terenie budowy lub przyległych drogach,
- odszkodowania za zniszczenia powstałe na skutek prowadzonych robót.
- koszty wykonania, utrzymania oraz późniejszej rozbiórki dróg technologicznych,
- koszty zapewnienia niezbędnych czynników produkcji.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

1. PN-EN 1339 Betonowe płyty brukowe. Wymagania i metody badań
2. PN-B-06714-13 Kruszywo mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości pyłów mineralnych.
3. PN-B-06714-14 Kruszywo mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń ilasto-gliniastych.
4. PN-B-11111 Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych i kolejowych. Mieszanka i żwir.
5. PN-B-11113 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.
6. PN-S-02205 Drogi samochodowe – Roboty ziemne – Wymagania i badania
7. PN-EN 206-1 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność