

**SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

**D - M - 03.02.01**

**KANALIZACJA DESZCZOWA I ELEMENTY ODWODNIENIA**

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót sanitarnych polegających na wykonaniu odwodnienia płyty boiska wielofunkcyjnego przy ul. Warszawskiej w Oławie.

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

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad realizacji robót związanych z budową przyłącza kanalizacji deszczowej oraz instalacji zewnętrznej kanalizacji deszczowej i drenażu na potrzeby odwodnienia płyty boiska wielofunkcyjnego przy ul. Warszawskiej w Oławie. W zakres tych robót wchodzi:

- roboty przygotowawcze,
- roboty ziemne,
- odwodnienie wykopów (w razie konieczności),
- roboty montażowe (montaż rurociągów przyłącza i instalacji zewnętrznej kanalizacyjnej i drenarskiej, studni rewizyjnych, studni z regulatorem przepływu,
- regulację pionową włączów studni,
- kontrolę jakości w tym próbę szczelności kanałów, inspekcję tv kanałów.

### **1.4. Kod Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)**

Przedmiot zamówienia objęty niniejszą Specyfikacją odpowiada następującym robotom budowlanym opisanym kodem Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) wg Rozporządzenia Komisji Wspólnoty Europejskiej Nr 213/2008 z dnia 28 listopada 2007r:

45231300-8 Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków

### **1.5. Określenia podstawowe**

1.5.1. *Kanalizacja deszczowa* - sieć kanalizacyjna zewnętrzna, która jest przeznaczona do odprowadzania ścieków opadowych.

1.5.2. *Kanał deszczowy* – kanał, który jest przeznaczony do odprowadzania ścieków opadowych.

1.5.3. *Kształtki* – wszelkie łączniki służące do zmian kierunków, średnic, rozgałęzień, itp. sieci..

1.5.4. *Przykanalik* – kanał, który jest przeznaczony do połączenia instalacji na terenie działki inwestora z siecią kanalizacji deszczowej (odbiornika) w pasie drogi gminnej.

1.5.5. *Studzienka kanalizacyjna* – Studzienka zlokalizowana na rurociągu kanalizacyjnym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót (WTWiOR) i z definicjami podanymi w części ogólnej niniejszej SST.

### **1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dot. robót podano w części „Wymagania ogólne”.

## **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania, przechowywania i składowania podano w części „Wymagania ogólne”.

Materiały muszą być nowe i nieużywane. Należy stosować wyroby budowlane wprowadzone do obrotu zgodnie z ustawą o wyrobach budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004 r. (Dz.U. 2020 poz.215) t.j.:

- wyroby budowlane oznakowane znakiem CE, co oznacza, że wyrób budowlany objęty jest normą zharmonizowaną lub zgodny z wydaną dla niego europejską oceną techniczną, lub
- wyroby budowlane oznakowane znakiem budowlanym, co oznacza, że producent sporządził dla wyrobu, na swoją wyłączną odpowiedzialność, krajową deklarację właściwości użytkowych wyrobu budowlanego, potwierdzającą zgodność właściwości użytkowych wyrobu budowlanego z właściwą przedmiotowo Polską Normą wyrobu lub krajową oceną techniczną w odniesieniu do tych zasadniczych charakterystyk, które mają wpływ na spełnienie podstawowych wymagań przez obiekty budowlane, zgodnie z zamierzonym zastosowaniem tego wyrobu, lub
- wyroby budowlane, które zostały legalnie wprowadzone do obrotu w innym państwie członkowskim Unii Europejskiej lub w państwie członkowskim Europejskiego Porozumienia o Wolnym Handlu (EFTA) – stronie umowy o Europejskim Obszarze Gospodarczym oraz w Turcji, a właściwości użytkowe wyrobu umożliwiają spełnienie podstawowych wymagań przez obiekty budowlane zaprojektowane i budowane w sposób określony w przepisach techniczno-budowlanych, oraz zgodnie z zasadami wiedzy technicznej. W tej sytuacji wraz z wyrobem budowlanym udostępnianym na rynku krajowym należy dostarczyć informacje o jego właściwościach użytkowych oznaczonych zgodnie z przepisami państwa, w którym wyrób budowlany został wprowadzony do obrotu, instrukcje stosowania, instrukcje obsługi oraz informacje dotyczące zagrożenia dla zdrowia i bezpieczeństwa, jakie ten wyrób stwarza podczas stosowania i użytkowania.

### **2.2. Rury do budowy przyłącza i instalacji zewnętrznej kanalizacji deszczowej**

Rury i kształtki do budowy przykanalików do studzienek wpustowych i wpustów powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1401-1:2009-07 [1] i spełniać następujące wymagania:

- przeznaczenie do budowy kanalizacji deszczowej w pasie drogowym,
  - rury o ściance litej,
  - sztywność obwodowa SN8,
  - wartość bezwzględna współczynnika chropowatości dla rur nowych  $K < 0,0002$  mm,
  - połączenia szczelne na uszczelki gumowe,
  - uszczelki EPDM, spełniające następujące normy:
    - PN-EN 681-1:2002 Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek łączy rur wodociągowych i odwadniających Część 1: Guma. [2]
    - PN-EN 681-2:2003 Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek łączy rur wodociągowych i odwadniających Część 2: Elastomery termoplastyczne. [3]
- Rury winny odznaczać się też znaczną odpornością na oddziaływanie wzmożonego natężenia ruchu ciężarowego (SLW60) oraz wykazywać się szczelnością.

### **2.3. Studnie rewizyjne betonowe, włazowe**

Jako studnie rewizyjne zastosować kompletne studnie z prefabrykowanych elementów betonowych lub żelbetowych o średnicy wewnętrznej DN1200 lub DN1500, łączonych na uszczelki gumowe, zapewniające całkowitą szczelność.

Wymagania dotyczące studni rewizyjnej:

- elementy wykonane z betonu klasy min. C35/45 zgodne z PN-EN 1917:2004/AC:2009 [4]:

- dno stanowiące monolityczne połączenie kręgu i płyty dennej oraz kinety (dno studni przeznaczonej do montażu regulatora powinno być wykonane jako płaskie, zaleca się uformować kinetę dopiero po montażu regulatora)
- kręgi betonowe,
- stożek zwieńczający lub płyta pokrywowa z otworem na włącz kanałowy
- łączenie elementów betonowych studni - na uszczelki wykonane z elastomeru z podwójną wargą (nie dotyczy pierścieni dystansowych),
- wodoszczelność studni - minimum W8,
- nasiąkliwość - poniżej 5%,
- mrozoodporność F-100,
- elementy denne studni zaopatrzone w przejścia szczelne do systemu rur z PP i PVC, zamontowane w czasie prefabrykacji,
- elementy betonowe studni włączowej (t.j. o średnicy wewnętrznej DN1000) zaopatrzone w stopnie złączowe typu ciężkiego lub w klamry stalowe o pełnym profilu w otulinie PE koloru żółtego zgodnie z PN-EN 13101:2005 [5], zamontowane w czasie prefabrykacji,
- zastosować włącz żeliwny z wypełnieniem betonowym, bez wentylacji zgodnie z normą PN-EN 124-4:2015-07 [6], klasy min. D400,
- do regulacji włączów zastosować pierścienie dystansowe z tworzywa sztucznego typu TVR-T, przeznaczone do montażu w pasie drogowym, o wytrzymałości na ściskanie 400 KN zgodnie z PN-EN 124-1:2015-07 [6], łączone za pomocą masy polimerowej, kompatybilne z betonowymi elementami studzienek kanalizacyjnych wykonanych wg. PN-EN 1917, DIN 4034 cz.1 i 2, DIN 4052.

#### **2.4. Studnie kanalizacyjne, rewizyjne, niewłazowe**

Jako studnie rewizyjne niewłazowe zastosować kompletne studnie systemowe z prefabrykowanych elementów tworzywowych PP lub PE o średnicy wewnętrznej DN425, łączonych na uszczelki gumowe, zapewniające całkowitą szczelność.

Wymagania dotyczące studni rewizyjnych niewłazowych:

- kineta, podstawa studni niewłazowej pozwalająca na bezpośrednie podłączenie posadowionych w gruncie rur kanalizacji deszczowej, zawierająca integralnie uformowane w niej kanały wraz z ewentualnymi rozgałęzieniami,
- trzon, rura trzonowa wznosząca,
- adapteru teleskopowego pod włącz - część zestawu pozwalająca na kompensację osiadania, które może nastąpić po instalacji i pozwalająca na korektę wysokości studzienki, Teleskop instalowany jest na głębokości do 0,8 m od poziomu gruntu,
- włączu żeliwnego D400 zgodnego z PN-EN 124:2015.

Studnia powinna posiadać uszczelki spełniające wymogi normy PN-EN 681-1:2002. Odporność chemiczna elementów studni PP na związki chemiczne powinna być zgodna z wytycznymi ISO/TR 10358, natomiast odporność chemiczna uszczelki elastomerowych na związki chemiczne powinna być zgodna z wytycznymi ISO/TR 7620.

Studnię posadowić zgodnie z zaleceniami producenta. Jeżeli nie podano inaczej w instrukcji producenta studnię posadowić na zagęszczonej 10 cm warstwie piasku. Warstwę piasku wbudować na rodzimym gruncie. W przypadku wystąpienia gruntów nienośnych należy wykonać wymianę gruntu na grunt mineralny, który należy zagęścić do wskaźnika zagęszczenia min.  $I_s = 1,00$  wg skali Proctora.

Obsypkę piaskową zagęszcza się równomiernie warstwami (maks. 30 cm) na całym obwodzie studzienki ręcznie lub lekkim sprzętem mechanicznym.

#### **2.5. Regulator przepływu**

W studni Dreg należy zastosować regulator przepływu o następujących parametrach:

- typ stożkowy,
- maksymalne natężenie odpływu z regulatora:  $Q = 2 \text{ l/s}$ ,
- wysokość piętrzenia: 1,0 m,
- miejsce montażu: na dnie w studni DN1200,

- wykonanie ze stali min. 1.4301.

## **2.6. Rurociągi drenarskie**

Rury i kształtki do budowy instalacji drenażu powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-C-89221 – Rury z tworzyw sztucznych – Rury drenarskie karbowane z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U) [16] i spełniać następujące wymagania:

- przeznaczenie do odwodnienia boisk sportowych,
- sztywność obwodowa min. SN4,
- perforacja rurociągów na całym obwodzie,
- filtr z włókna kokosowego,
- odporność na korozję chemiczną, biologiczną i fizyczną,
- kompatybilne złącza, kształtki (trójniki) oraz studnie rewizyjne (rozwiązanie systemowe).

## **2.7. Kruszywo na podsypkę, obsypkę i zasypkę**

Piasek, do podsypki, osypki i zasypki powinien spełniać następujące wymagania:

- nie powinien zawierać cząstek większych niż 0,002 m,
- nie powinien być zmrożony,
- nie powinien zawierać przypadkowych ostrych kamieni lub innego rodzaju łamanego materiału,
- powinien być przeznaczony do stosowania w drogownictwie,
- powinien zawierać uziarnienie umożliwiające uzyskanie w stanie wilgotności optymalnej piasku zagęszczenie o wartości wskaźnika  $I_s=1,0$  wg Proctora.

## **2.8. Beton**

### **2.8.1. Cement**

Do betonu należy zastosować cement 32,5 lub 42,5 wg PN-EN 197-1:2012 [8].

### **2.8.2. Kruszywo**

Do betonu należy zastosować kruszywo zgodne z normą PN-EN 12620+A1:2010 [9]. Marka kruszywa nie może być niższa niż klasa betonu.

### **2.8.3. Beton hydrotechniczny**

Beton hydrotechniczny C12/15 i C16/20 powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 206+A1:2016-12 [10].

## **2.9. Składowanie materiałów**

### **2.9.1. Rury do kanalizacji deszczowej i rurociągi drenarskie**

Dopuszcza się składowanie rur na otwartej przestrzeni, w pozycji leżącej jedno- lub wielowarstwowo. Należy zapewnić stateczność stosów wielowarstwowych. Pierwszą warstwę należy ułożyć na podkładach drewnianych.

Powierzchnia przeznaczona do składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód opadowych.

Składowane rury powinny być posegregowane wg poszczególnych grup, średnic i gatunków w sposób umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur.

### **2.9.2. Elementy betonowe studni**

Dopuszcza się składowanie kręgów 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. Sposób składowania powinien umożliwiać dostęp do poszczególnych grup wyrobów lub pojedynczych kręgów.

#### 2.9.3. Włazy kanałowe

Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i odwodniona. Włazy powinny być składowane na paletach drewnianych w sposób umożliwiający dostęp do poszczególnych grup i pojedynczych elementów.

#### 2.9.4. Kruszywo

Kruszywo należy składować na podłożu utwardzonym i odwodnionym 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 części „Wymagania ogólne”.

#### 3.2. Sprzęt do wykonania kanalizacji deszczowej

Do zrealizowania budowy kanalizacji deszczowej Wykonawca powinien zapewnić następujący sprzęt:

- żuraw budowlany samochodowy,
- koparkę podsiębierną i ładowarkę lub koparko-ładowarkę,
- samochód samowyładowczy,
- sprzęt do zagęszczania gruntu,
- szalunki systemowe np. Typu BOX,
- zestaw do odwadniania wgłębnego i powierzchniowego,
- środki transportu materiałów.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w części „Wymagania ogólne”.

#### 4.2. Transport rur kanałowych

Rury z tworzyw sztucznych mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem lub zniszczeniem.

Rury należy przewozić w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu w sposób zabezpieczony przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów.

Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu. Pierwsza warstwa rur powinna być ułożona na podkładach drewnianych.

#### 4.3. Transport kręgów betonowych

Transport kręgów powinien odbywać się samochodami w pozycji wbudowania. Wyroby należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem w czasie transportu, poprzez ich usztywnienie stosując przekładki, rozpory i kliny z drewna, gumy lub inne odpowiednie do tego celu materiały. Podnoszenie i opuszczanie kręgów należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin zawiesia rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

#### 4.4. Transport włazów kanałowych

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

#### **4.5. Transport mieszanki betonowej**

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

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

Transport kruszyw powinien odbywać się z wykorzystaniem samowyladowczych środków transportu, w sposób zabezpieczający kruszywo przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem.

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

Transport cementu i przechowywanie powinny być zgodne z BN-88/6731-08 [11].

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w części „Wymagania ogólne”. Prace ziemne i montażowe przy układaniu systemu rur z PVC powinny być wykonywane zgodnie z wytycznymi normy PN-EN 1610:2015-10 [12].

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca zapewni ich wytyczenie przez uprawnionego geodetę 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 przekazuje inspektorowi.

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

Wykopy należy wykonać jako wykopy otwarte, w pasie drogowym obudowane z wykorzystaniem szalunków systemowych typu BOX. Metody wykonania robót - wykopu (ręcznie lub mechanicznie) powinny być dostosowane do głębokości wykopu, istniejącego uzbrojenia, 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 przestrzeń roboczą, szalowanie. Przyjmuje się, że wydobyty z wykopu grunt zostanie zutylizowany przez Wykonawcę poprzez wywiezienie na składowisko.

Dno wykopu należy wykonać ze spadkiem projektowanego odcinka kanału. Jeżeli to możliwe zdjęcie ostatniej warstwy 0,20 cm gruntu powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodów rurowych. Zdjęcie tej warstwy powinno być wykonane ręcznie lub w sposób uzgodniony z inspektorem. W przypadku pojawienia się wody w wykopie, na skutek obfitych opadów atmosferycznych lub wód gruntowych, w dnie wykopu projektuje się przewód drenażowy w obsypce żwirowo-piaskowej odprowadzony do tymczasowo zabudowanej w wykopie studzienki zbiorczej Dn315 PE. Dopuszcza się również zastosowanie odwodnienia powierzchniowego z zastosowaniem warstwy żwiru/kamienia oraz studzienki zbiorczej Dn315 PE. Wykop można również odwodnić za pomocą pompy z igłofiltrami. Dobór długości igłofiltrów, ich rozstaw oraz dobór pomp Wykonawca robót budowlanych opracuje we własnym zakresie, po wykonaniu próbnych wierceń kontrolnych oraz dokładnego określenia warunków gruntowo-wodnych. Woda ze studzienki/igłofiltrów odpompowywana będzie do istniejącego rowu bądź do beczkowni i odwieziona do miejsca zrzutu to jest do kanalizacji deszczowej/sanitarnej bądź oczyszczalni ścieków. Warunki zrzutu wody do kanalizacji deszczowej/sanitarnej lub oczyszczalni ścieków, zostaną uzgodnione z ich właścicielem/zarządcą na etapie wykonawstwa robót budowlanych. W przypadku wystąpienia wód gruntowych, zwierciadło wody gruntowej należy obniżyć minimum 0,5 m poniżej dna wykopu (podłoża naturalnego). Przyjmuje się, że zasięg leja depresji powstały podczas odwadniania wglębnego wykopów, nie będzie wykraczał poza granice działek.

#### 5.4. Przygotowanie podłoża

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

W gruntach nawodnionych (odwadnianych w trakcie robót) podłoże należy wykonać z warstwy żwiru z piaskiem o grubości ok. 10-15cm.

Podłoże powinno być zagęszczane do wskaźnika minimum  $I_s = 0,97$  wg Proctora.

#### 5.5. Roboty montażowe

##### 5.5.1. Rury i kształtki tworzywowe – przyłączy i instalacja zewnętrzna kanalizacji deszczowej

Rury tworzywowe powinny być układane na odpowiednio ukształtowanym dnie wykopu lub podsypce dolnej przygotowanej zgodnie z projektem. Po ułożeniu przewód powinien przylegać do podłoża na co najmniej  $1/4 - 1/3$  swojego obwodu ( $90-120^\circ$ ). Podłoże powinno być przygotowywane sukcesywnie w ramach postępu robót ziemnych zgodnie z projektem. Podłoże nie powinno zawierać kamieni krzemowych o ostrych krawędziach oraz kamieni większych niż 22 mm. Jeżeli w czasie wykonywania wykopu naruszono strukturę dna i są wątpliwości co do stabilności podłoża, to należy grunt rodzimy zagęścić, a gdy grunt ten jest trudny do zagęszczenia, należy go usunąć i wykonać podsypkę nadającym się do zagęszczania piaskiem lub innym materiałem gruntowym. Bezwzględnie zabronione jest podkładanie pod rury kamieni lub innych materiałów, ażeby uzyskać odpowiednie ich wypoziomowanie. Montaż kanału prowadzić zgodnie z zaleceniami producenta w osuszonym wykopie, na równomiernie zagęszczonej do wskaźnika minimum  $I_s = 0,97$  wg Proctora, podsypce piaskowej o grubości 0,15 cm. Podsypka ułożona zostanie na gruncie rodzimym. Boki końce rur powinny być wsunięte w kielichy do odpowiedniej głębokości. Rurociągi układać ze spadkiem określonym w dokumentacji projektowej, zapewniającym spełnienie wymogu uzyskania minimalnych prędkości przepływu w kanale tj. od 0,6 do 0,8 m/s oraz zapewniającym posadowienie rurociągu poniżej strefy przemarzania. Ułożone odcinki ze względu na możliwość naruszenia dna wykopu wskutek opadów atmosferycznych lub innych zdarzeń powinny być szybko wstępnie obsypane. Po wykonaniu montażu, rurociągi należy obsypać piaskiem bez frakcji kamienistych do wysokości 30 cm ponad lico rury. Materiał gruntowy użyty w strefie ułożenia przewodu w czasie zagęszczania powinien mieć optymalną wilgotność. Szczególną uwagę należy zwrócić na dobre zagęszczenie gruntu po bokach przewodu, tzw. „podbicie pach”. Obsypka powinna być zagęszczona ostrożnie przy pomocy lekkich urządzeń zagęszczających do wskaźnika zagęszczenia zgodnego z dokumentacją projektową.

Otwór w istniejącej studni celem wpięcia, wykonać specjalistyczną wiertnicą a następnie zamontować przejście szczelne.

##### 5.5.2. Rurociągi drenarskie

Rurociągi drenarskie montować w odwodnionych wykopach wąskoprzestrzennych na głębokości zgodniej z projektem. Po wykonaniu wykopów, należy dokonać niwelacji trasy, usunąć ewentualne kamienie i gruz i wykonać podsypkę z piasku, którą należy zagęścić. Na tak przygotowany podkład rozłożyć geowłókninę, na której ułożyć podsypkę ze żwiru o grubości min. 5 cm. Następnie ułożyć rury drenarskie, które należy łączyć ze sobą kształtkami drenarskimi. Po wykonaniu montażu rurociągów drenarskich, należy wykonać obsypkę filtracyjną ze żwiru o granulacji ziaren 8-16 mm o szerokości ok. 20-25 cm po każdej stronie rury drenarskiej oraz całkowitej wysokości równiej ok. 45 cm (drenaż DN110) i ok. 80 cm (drenaż DN160). Całość zawinąć geowłókniną i rozpocząć zasypywanie. Zasypywanie wykopów należy rozpocząć od przygotowania gniazd stabilizujących ułożenie drenażu. Wykop należy zasypać gruntem G-1, niewysadzinowym, piaszczystym (przepuszczalnym) o wilgotności optymalnej, umożliwiającej uzyskanie określonych poniżej wskaźników zagęszczenia. Prowadzić zagęszczanie ręcznie, z dokładnym ubiciem warstwami co 25 cm. Powyżej zasypka mechaniczna do poziomu terenu.

##### 5.5.3. Studnie kanalizacyjne, rewizyjne

Przed rozpoczęciem montażu z wszystkich elementów studni należy usunąć zabrudzenia powstałe w czasie transportu i rozładunku. Studnię montować w poszerzonym do ok. 2m, obudowanym i osuszonym wykopie. W gruntach suchych piaszczystych, żwirowo-piaszczystych i piaszczysto-gliniastych podłożem jest grunt naturalny o nienaruszonej strukturze dna wykopu. W gruntach nawodnionych, gliniastych podłoże należy odpowiednio wzmocnić warstwą ok. 20cm tłucznią, wyrównać



i zagęścić. W przypadku wystąpienia gruntów nienośnych (torfowych) należy wykonać wymianę gruntu na grunt mineralny, który należy zagęścić do wskaźnika zagęszczenia min.  $I_s=1,00$  wg skali Proctora. Tak przygotowane podłoże należy dokładnie wypoziomować a następnie posadowić płytę betonową C20/25 o grubości 10 cm lub ułożyć warstwę piasku stabilizowanego cementem, którą należy zagęścić i wypoziomować. Następnie należy posadowić element denny studni w wykopie i w dalszej kolejności montować kolejne elementy studni łącząc je na uszczelki. Montaż elementów studni wykonać przy użyciu zawiesi trójlinowych o odpowiednio dobranej nośności. Przy montażu poszczególnych elementów studni, szczególną uwagę zwrócić na to aby przed założeniem uszczelki dokładnie oczyścić powierzchnie stykowe. Uszczelki zakładać równomiernie na rancie elementu studni a na chwilę przed samym montażem kolejnego elementu studni, posmarować środkiem poślizgowym nie powodującym korozji uszczelki. Podczas łączenia elementów należy kontrolować czy uszczelka nie ulega podwinięciu. Aby temu zapobiec należy zadbać o odpowiednie posmarowanie uszczelki oraz montaż elementu studni w pozycji wypoziomowanej. Nie dopuszcza się wykonywania połączeń kręgów betonowych studni poprzez zastosowanie zaprawy cementowej. Regulację i montaż włazu wykonać na pierścieniach wyrównawczych tworzywowych typu TVR T, które charakteryzują się wysokim stopniem tłumienia, absorpcji i rozpraszania drgań komunikacyjnych. Między wszystkimi elementami zwieńczenia od strony zewnętrznej i wewnętrznej, na górnej powierzchni elementu/pierścienia wyrównawczego należy nałożyć nieprzerwane uszczelnienie z masy polimerowej (wałek o średnicy 3-5mm). Górny element zwieńczenia należy mocno docisnąć celem właściwego rozprowadzenia masy uszczelniającej oraz likwidacji ewentualnego błędu "na wysokości", spowodowanego masą uszczelniającą. Pierścienie wyrównawcze układać centrycznie nad otworem włazowym/rewizyjnym studzienki, jedno na drugim, do osiągnięcia całkowitej wymaganej wysokości regulacji. Podczas regulacji uwzględnić zastosowanie pierścieni klinowych umożliwiających wypoziomowanie zwieńczenia do spadków poprzecznych i podłużnych nawierzchni drogowej. Pierścienie klinowe również stanowią element regulacji wysokościowej.

#### 5.5.4. Regulator przepływu

Projektowany regulator typu stożkowego przystosowany jest do montażu „na mokro” w studni DN1200. Montaż polega na przykręceniu blachy montażowej do ściany studni przy użyciu kotew montażowych sworzniowych M6x85 z podkładkami poszerzonymi. Połączenia płyty montażowej ze ścianą studni należy uszczelnić za pomocą masy uszczelniającej. W trakcie montażu zachować poziomy zgodny z projektem. Zbiornik studni musi być kompatybilny i przystosowany do montażu przedmiotowego regulatora zgodnie z wytycznymi dostawcy regulatora (element denny studni powinien mieć płaskie dno przed montażem regulatora). Zaleca się ukształtować kietę dopływową do regulatora już po jego montażu.

### 5.6. Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie

Zasypkę główną wykopów od poziomu obsypki (30cm od grzbietu rurociągu) należy realizować kruszywem o ziarnach nie większych niż 20mm spełniającemu wymagania normy PN-S-02205:1998 [13]. Do zasyпки nie należy dodawać żużla, gruntu kamienistego lub innych materiałów. Zasypkę należy wykonywać warstwami ok. 30 cm, zagęszczając je urządzeniami mechanicznymi, pamiętając aby grunt znajdował się w stanie zbliżonym do wilgotności optymalnej. Równocześnie należy w czasie zagęszczania usuwać szalunki (podnosić obudowę), ażeby nie dopuścić do rozluźnienia zarówno gruntu rodzimego lub powstawania pustych miejsc obok strefy ułożenia przewodu, jak i samej strefy. Zasypkę właściwą należy zagęścić do wartości wskaźnika  $I_s=1,0$  wg Proctora.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w części „Wymagania ogólne”.

### 6.2. Kontrola, pomiary i badania

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu (deklaracje właściwości użytkowych, certyfikaty zgodności, krajowe oceny

techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.) oraz przedstawić wszystkie dokumenty inspektorowi do akceptacji.

#### 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 SST i zaakceptowaną przez inspektora.

Kontrola powinna obejmować w szczególności:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 1cm,
- sprawdzenie rodzaju i jakości i zgodności z dokumentacją dostarczonego na plac budowy materiału,
- sprawdzenie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- sprawdzenie poprawności zabezpieczenia ścian wykopu zgodnie z projektem zabezpieczenia wykopu zapewnionym przez Wykonawcę,
- sprawdzenie szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podłoża z kruszywa mineralnego lub betonu, sprawdzenie grubości i granulacji obsypki żwirowej rurociągów drenarskich,
- sprawdzenie odchylenia osi rurociągu,
- sprawdzenie odchylenia spadku rurociągu,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów, podbicia rur oraz uziarnienia podsypki i obsypki,
- badanie szczelności przewodów kanalizacyjnych wg PN-EN 1610:2015-10 [12] (badanie na eksfiltrację) oraz inspekcja tv (badanie na infiltrację po uprzednim doczyszczeniu kanału) zgodnie PN-EN 13508-2+A1:2011 [14],
- badanie wskaźników zagęszczenia podsypki, obsypki i zasypu,
- sprawdzenie rzędnych posadowienia studzienek rewizyjnych i włączów,
- 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 5cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1m,
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać 3cm,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać 5cm,
- odchylenie kanału rurowego w planie, odchylenie odległości osi ułożonego kanału od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać 5mm,
- rzędne wpustu ulicznego i pokrywy studzienki powinny być wykonane z dokładnością do 5mm.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w części „Wymagania ogólne”.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

km (kilometr) - dla robót pomiarowych,

m<sup>3</sup> (metr sześcienny) - dla robót ziemnych (objętości wykopu, podsypki, obsypki, zasypki itp.),

t (tona) - dla utylizowanego urobku, kruszywa dowiezionego na zasypkę,

m (metr) - dla zamontowanych rur kanalizacji, drenażu (długość rurociągu mierzona wraz z kształtkami) z wyodrębnieniem średnic; dla prób szczelności z wyodrębnieniem średnic rurociągu; dla inspekcji tv; dla prób szczelności z wyodrębnieniem średnic kanału; dla inspekcji tv,

szt. (sztuka), stud. (studnia) - dla zamontowania kształtek kanalizacyjnych z wyodrębnieniem średnic; dla zamontowanych studni rewizyjnych, studni z regulatorem przepływu,

kpl. (komplet) - dla szalowania wykopu.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w części „Wymagania ogólne”.

Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy, przedkładając inspektorowi do oceny i zatwierdzenia dokumentację odbiorową. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami inspektora, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 niniejszej SST dały wyniki pozytywne.

### **8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

W procesie realizacji budowy strony zobowiązane są do dokonania odbioru technicznego.

Odbiór techniczny częściowy obejmuje poszczególne odcinki robót oraz roboty zanikowe i ulegające zakryciu. Polega na sprawdzeniu zgodności z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi, użycia właściwych materiałów, prawidłowości montażu, szczelności oraz zgodności z innymi wymaganiami określonymi w pkt 6 niniejszej specyfikacji. Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- prawidłowość wykonania wykopów, wyprofilowania dna wykopów i wykonania podsypki pod rurociągi, obsypki rurociągów, podbudowy betonowej lub stabilizacji pod studzienki,
- roboty montażowe dot. rurociągów,
- roboty montażowe dotyczące studni rewizyjnych,
- próby szczelności rurociągów kanalizacyjnych,
- zasypany zagęszczony wykop.

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

Przed odbiorem technicznym częściowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- dokumentacja projektowa z naniesionymi ewentualnymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie realizacji robót,
- badania geotechniczne obejmujące sprawdzenie zagęszczenia gruntu,
- dziennik budowy,
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów.

Wyniki z przeprowadzonych badań powinny być ujęte w formie protokołów i wpisane do dziennika budowy.

Po zakończeniu odbiorów częściowych należy dokonać odbioru technicznego końcowego. Jest to odbiór techniczny całkowitego przewodu po zakończeniu budowy, przed przekazaniem do eksploatacji. Przy odbiorze wymagane jest przedłożenie w szczególności dokumentów t.j.:

- protokołów wszystkich odbiorów częściowych,
- protokołów przeprowadzonych badań szczelności,
- raportów z inspekcji tv kanałów wraz z obrazem z inspekcji na nośniku elektronicznym,
- dokumentacji wydanej przez dostawców materiałów (w tym potwierdzającej jakość dostarczonych materiałów, instrukcji, DTR),
- geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej wykonanej przez uprawnionego geodetę wraz z informacją uprawnionego geodety o zgodności wykonania obiektu budowlanego z projektem zagospodarowania terenu.

Przy odbiorze należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z dokumentacją projektową oraz ewentualnymi zapisami w dzienniku budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od dokumentacji projektowej,
- kompletność protokołów odbioru częściowego i ewentualnie realizację zapisów dot. zobowiązania do usunięcia usterek,
- kompletność protokołów badań szczelności,
- stan kanału na podstawie obrazu z inspekcji tv.

Odbiory częściowe i odbiór końcowy, powinny być dokonane komisyjnie (przy udziale przedstawicieli wykonawcy, inspektora i użytkownika) oraz potwierdzone właściwymi protokołami. Jeżeli w trakcie odbioru ujawniono usterki, należy uwzględnić je w protokole, wskazując jednocześnie termin ich usunięcia lub odmówić dokonania odbioru.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w części „Wymagania ogólne”.

Cena jednostki obmiarowej:

Cena 1 km robót pomiarowych przy liniowych robotach ziemnych obejmuje:

- kompleksową obsługę geodezyjną w odniesieniu do długości rurociągów (tyczenie obiektu, założenie reperów roboczych, pomiary wysokościowe, sporządzenie inwentaryzacji powykonawczej itp.)

Cena 1 m<sup>3</sup> robót ziemnych obejmuje koszty:

- dokumentacji fotograficznej istniejących warunków,
- wykonania niezbędnych badań gruntu, badań laboratoryjnych materiałów,
- wykonania przekopów kontrolnych
- wykonania zabezpieczeń od obciążeń ruchu kołowego,
- zabezpieczenia wykopów (zapory, pomosty, kładki, światła ostrzegawcze, itp)
- zabezpieczenia drzew,
- okrycia odsłoniętych korzeni mokrymi matami,
- ustawienia osłon z desek wokół pni,
- utrzymania osłon w trakcie wykonywania robót budowlanych,
- montażu i demontażu szalowań i deskowań po zakończeniu prac,
- zakupu i transportu na teren budowy piasku na podsypkę,
- zabezpieczenia istniejącego uzbrojenia kolidującego z robotami,
- przejęcia i odprowadzenia wód opadowych i gruntowych z terenu robót,
- wykonania niezbędnego odwodnienia w razie potrzeby i utrzymanie wykopów w stanie suchym w trakcie robót wraz z opłatami za zrzut wody z odwodnienia,
- wykonania robót przygotowawczych, zasadniczych i wykończeniowych,
- odspajania gruntu,
- przemieszczania gruntu,
- załadunku, wyładunku gruntu,
- transportu gruntu na składowiska i ze składowisk,
- usunięcia z terenu budowy i zdeponowania na składowisku tymczasowym gruntu przewidzianego do późniejszego wykorzystania (np do zasypiania wykopów, wyrównania terenu, rozplantowania, nasypów),
- usunięcia z Placu Budowy nadmiaru gruntu lub gruntu nie nadającego się do wykorzystania do robót,
- pozyskania i dostawy na Plac Budowy gruntu z dokopu do wykonania podsypek, obsypek, zasypek, nasypów itp,
- profilowania dna wykopu i skarp,
- wbudowania i zagęszczanie gruntu,
- wymiany przewarstwień gruntów spoistych organicznych i trudnozagęszczalnych na grunty piaszczyste oraz dowóz piasku do ewentualnej wymiany gruntu,
- opłat za uzyskanie wszelkich pozwoleń i aktualizacji uzgodnień i decyzji,
- opłat za zajęcie pasa drogowego,
- opłat za składowanie wydobytych materiałów, odpadów,
- wprowadzenia organizacji ruchu zastępczego,

- przywrócenia powierzchni do stanu pierwotnego,
- wykonania badań, pomiarów, badań i sprawdzeń robót,
- uporządkowania placu budowy po robotach.

Cena 1 t utylizowanego urobku oraz piasku dowiezionego na zasypkę obejmuje:

- koszt utylizacji urobku oraz zakupu i transportu na teren budowy piasku na obsypkę i zasypkę,

Cena 1 m zamontowanych nowych rur drenarskich i kanalizacyjnych, wykonania prób szczelności oraz inspekcji tv kanału obejmuje koszt:

- oznakowania robót,
- zakupu i dostawy nowych materiałów,
- składowania i zabezpieczenia materiałów na placu budowy,
- wykonania robót przygotowawczych,
- przygotowania podłoża i fundamentu,
- wykonania połączeń i montaż rurociągów drenarskich i kanalizacyjnych wraz z kształtkami i połączeniami ze studniami rewizyjnymi,
- przeprowadzenia pomiarów i badań wymaganych w niniejszej SST (w tym prób szczelności oraz inspekcji tv kanałów),
- wykonania dokumentacji, raportów z inspekcji.

Cena 1 szt. zamontowanej kształtki kanalizacyjnej; kształtki do rur drenarskich; zamontowanej studni rewizyjnej, studni z regulatorem przepływu, wykonania wpięcia do kanału deszczowego obejmuje koszt:

- oznakowania robót,
- zakupu i dostawy nowych materiałów,
- składowania i zabezpieczenia materiałów na placu budowy,
- wykonania robót przygotowawczych,
- przygotowania podłoża,
- wykonania montażu kształtek, elementów studni rewizyjnej wraz z wykonaniem połączeń,
- montażu i regulacji włączów,
- wykonania otworów w studni istniejącej i zamontowania przejścia szczelnego dla rur PVC o odpowiedniej średnicy w celu wykonania wpięcia projektowanego w niniejszej dokumentacji odcinka kanalizacji deszczowej,
- przeprowadzenia pomiarów i badań wymaganych w niniejszej SST,
- wykonania dokumentacji.

Cena 1 kpl. szalowania wykopu obejmuje koszt:

- opracowania projektu zabezpieczenia wykopu,
- wykonania szalowania wykopów zgodnie z opracowanym przez Wykonawcę projektem,
- transportu sprzętu na i z placu budowy,
- składowania i zabezpieczenia sprzętu na placu budowy.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

1. PN-EN 1401-1:2009-07 „Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji -- Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) - Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu”
2. PN-EN 681-1:2002 "Uszczelnienia z elastomerów - Wymagania materiałowe dotyczące uszczelki złączy rur wodociągowych i odwadniających - Część 1: Guma"

3. PN-EN 681-2:2003 "Uszczelnienia z elastomerów - Wymagania materiałowe dotyczące uszczelnień złączy rur wodociągowych i odwadniających - Część 2: Elastomery termoplastyczne"
4. PN-EN 1917:2004/AC:2009 "Studzienki włazowe i niewłazowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe"
5. PN-EN 13101:2005 "Stopnie do studzienek włazowych -- Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności"
6. PN-EN 124-2:2015-07 "Zwieńczenia wpustów ściekowych i studzienek włazowych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego - Część 2: Zwieńczenia wpustów ściekowych i studzienek włazowych wykonane z żeliwa"
7. PN-EN 1433:2005/A1:2007 "Kanały odwadniające nawierzchnię dla ruchu pieszego i kołowego - Klasyfikacja, wymagania konstrukcyjne, badanie, znakowanie i ocena zgodności"
8. PN-EN 197-1:2012 "Cement - Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku"
9. PN-EN 12620+A1:2010 "Kruszywa do betonu"
10. PN-EN 206+A1:2016-12 "Beton - Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność"
11. BN-88/6731-08 "Cement - Transport i przechowywanie"
12. PN-EN 1610:2015-10 "Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych"
13. PN-S-02205:1998 "Drogi samochodowe -- Roboty ziemne -- Wymagania i badania"
14. PN-EN 13508-2+A1:2011 "Warunki dotyczące zewnętrznych systemów kanalizacji - Część 2: System kodowania inspekcji wizualnej"
15. PN-EN 124-4:2015-07 "Zwieńczenia wpustów ściekowych i studzienek włazowych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego - Część 4: Zwieńczenia wpustów ściekowych i studzienek włazowych wykonane z betonu zbrojonego stalą"
16. PN-C-89221 – Rury z tworzyw sztucznych – Rury drenarskie karbowane z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U)

## **10.2. Inne dokumenty**

1. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych ( Dz. U. 2020, poz. 215)
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. 2016, poz. 1966)
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie krajowych ocen technicznych (Dz. U. 2016, poz. 1968)