

## **D-03.02.01 KANALIZACJA DESZCZOWA**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową kanalizacji deszczowej grawitacyjnej, objętej zakresem inwestycji pt.: „Budowa infrastruktury umożliwiającej kontrolę pojazdów w ciągu DK28 w Krośnie”.

#### **1.2. Zakres stosowania Specyfikacji**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy.

#### **1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja (STWiORB) obejmują wszystkie czynności umożliwiające wykonanie robót wymienionych w punkcie 1.1. w zakresie zgodnym z Rysunkami i mają zastosowanie przy wykonaniu:

1. budowy kanalizacji deszczowej,
2. budowy wpustów deszczowych,
3. budowy studni kanalizacyjnych,
4. zabezpieczenie istniejącej linii nN rurą osłonową,

W zakres robót wymienionych w punktach 1 ÷ 4 wchodzi:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze, przekopy próbne oraz ew. zabezpieczenie sieci obcych,
- prace geotechniczne (w tym wykonanie badań zagęszczenia zgodnie z dokumentacją projektową),
- badania laboratoryjne robót i materiałów wraz z opracowaniem dokumentacji,
- zakup, dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- wykonanie niezbędnych tymczasowych nawierzchni komunikacyjnych,
- wykonanie określonych w postanowieniach kontraktu badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń robót,
- zabezpieczenie miejsc kolizji z innym uzbrojeniem,
- wszelkie wymiany przewidziane dokumentacją projektową,
- roboty ziemne wraz z umocnieniem i/lub zabezpieczeniem głębokich wykopów, podypką i obsypką, zagęszczeniem, zasypaniem, odwodnieniem i zabezpieczeniem prowadzonych prac na czas budowy,
- roboty montażowe (montaż studni, wpustów, włazów, rurociągów grawitacyjnych, innych elementów zgodnie z dokumentacją projektową),
- przekroczenia budowli,
- wykonanie prób i badań oraz kontrola jakości,
- oznakowanie uzbrojenia,
- przywrócenie do stanu pierwotnego (wraz z uporządkowaniem terenu) związanych z przebudową, a nie ujętych w innych branżach,
- uruchamianie odcinków sieci,
- zabezpieczenia sieci obcych,
- odpóz i/lub utylizacja materiałów,
- odpóz i/lub utylizacja nadmiaru gruntu,
- wszelka regulacja oraz wyrównania elementów przeznaczonych do zabudowy do projektowanej niwelety,

- wykonanie podłoża pod posadowienie elementów przeznaczonych do zabudowy wraz z obsypaniem w zależności od lokalnych warunków gruntowych,
- próby szczelności, czyszczenie i płukanie rurociągów,
- kamerowanie,
- wykonanie dokumentacji powykonawczej wraz z innymi dokumentami kontraktowymi, wraz ze wszystkimi robotami nie wymienionymi wyżej, a wchodzącymi w zakres objęty dokumentacją projektową oraz dokumentami odniesienia.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi normami i określeniami podanymi w Specyfikacji ogólnej.

1.4.1. Kanał - liniowy obiekt inżynierski przeznaczony do grawitacyjnego odprowadzenia ścieków.

1.4.2. Kanał deszczowy - kanał przeznaczony do odprowadzenia ścieków opadowych.

1.4.3. Kanał zamknięty - kanał, którego obwód przekroju poprzecznego jest zamknięty.

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

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

1.4.6. Studzienka kanalizacyjna (rewizyjna) - obiekt na kanale nieprzelazowym przeznaczony do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.

1.4.7. Komora robocza - zasadnicza część studzienki kanalizacyjnej przeznaczona do czynności eksploatacyjnych.

1.4.8. Komin włazowy - szyb łączący komorę roboczą z powierzchnią terenu, przeznaczony do wchodzenia i wychodzenia obsługi.

1.4.9. Kinetą - wyprofilowane koryto w dnie studzienki kanalizacyjnej, przeznaczone do przepływu wód opadowych.

1.4.10. Wysokość komory roboczej - odległość pomiędzy rzędną dolnej powierzchni płyty pokrywowej, lub innego elementu przykrycia komory roboczej, a rzędną spocznika przy ścianie komory.

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

1.4.12. Właz kanałowy - element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek kanalizacyjnych, składający się z korpusu i pokrywy.

1.4.13. Inżynier (Inspektor Nadzoru Inwestorskiego), osoba sprawująca nadzór nad wykonaniem robót budowlanych od strony Inwestora.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz poleceniami Inżyniera.

Dla każdego wyrobu przeznaczonego do zabudowy należy zachować wszystkie wymagania dotyczące transportu, przechowywania i składowania zawarte w odpowiednich normach, przepisach oraz powinny być zgodne z instrukcjami producentów. Należy tutaj stosować się bezwzględnie do ich zabezpieczenia na czas transportu oraz przed zniszczeniem, stworzeniem niebezpieczeństwa na placu budowy lub dla osób postronnych, utratą wymaganych właściwości oraz powinno być zgodne z zasadami BHP i p.poż.

W przypadkach konieczności dodatkowych wyjaśnień Wykonawca ma obowiązek uzupełnić brakujące dane od producenta danego wyrobu oraz sprawdzić poprawność i zgodność otrzymanych danych z obowiązującymi normami i innymi dokumentami odniesienia.

Wszystkie materiały i urządzenia stosowane przy wykonywaniu robót muszą być nowe i nieużywane. Materiały muszą być w gatunkach na bieżąco produkowanych i odpowiadać normom i przepisom wymienionym w Specyfikacji oraz ich najnowszym wersjom tu nie wymienionym. Jeżeli Wykonawca będzie pragnął dokonać zmiany dostawcy materiałów winien powiadomić Inżyniera o sugerowanych zmianach,

uzyskać jego akceptację oraz winien pokryć dodatkowy koszt takich zmian wynikłych w rezultacie z ich wprowadzenia. Zabrania się stosowania materiału nie zatwierdzonego przez Inżyniera oraz nie posiadającego dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

## **2. MATERIAŁY**

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami Rysunków i Specyfikacji.

Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy.

W przypadku niezaakceptowania materiału ze wskazanego źródła, Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Inżyniera materiał z innego źródła.

Wszelkie zmiany projektowe wymagają pisemnej zgody projektanta branży sanitarnej.

Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniony bez zgody Inżyniera. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się niezbadane i niezaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem i niezapłaceniem za wykonaną pracę.

### **2.1. Rury kanalizacyjne**

#### **2.1.1. Rury z PEHD**

Kolektor kanalizacji deszczowej DN300 oraz przykanaliki DN200, należy wykonać z rury PEHD zgodnie z normą PN-EN 13476-3+A1:2020-12.

Przewody należy łączyć za pomocą uszczelnienia kielichowego.

#### **2.1.2. Rury z GRP przewiertowe**

Kolektor kanalizacji deszczowej, który ułożony zostanie pomiędzy studniami D1 – D2 projektuje się do wbudowania metodą mikrotunelowania.

##### **Odcinek D1-D2**

Mikrotuneling należy wykonać rurociągiem Dz376 SN128 kN/m<sup>2</sup>  $F_{max}=297$  kN.

Szacowana siła przecisku wyniesie 153 kN bez wykorzystania smarowania bentonitowego przy długości kolektora między komorami  $L=14,6$  m.

Rurociąg należy wykonać z rury produkowanej z wykorzystaniem technologii odlewania odśrodkowego z wykorzystaniem ciętego włókna szklanego zgodnie z normą PN-EN 14364-2007 lub posiadającą ważną aprobatę techniczną zaświadczającą, że żaden z parametrów nie jest gorszy od podanych w normie.

Przewody należy łączyć za pomocą łączników systemowych producenta ze stali nierdzewnej.

#### **2.1.3. Przejścia przez ściany**

Przejścia przez ściany studni, powinny gwarantować szczelność połączenia oraz powinny być dostosowane do średnicy rur z PEHD.

### **2.2. Studnie kanalizacyjne**

Studnie muszą być zgodne z normami: PN-EN-1917 Studzienki włazowe i niewłazowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe.

#### **2.2.1. Studnia kanalizacyjna betonowa**

Projektuje się studnie kanalizacyjne z kręgów betonowych wg normy PN-EN 1917, łączonych na uszczelkę gumową o średnicach DN1200. Studzienka zawiera w komplecie właz z wypełnieniem betonowym typu ciężkiego D400 kN wg PN-EN 124-4:2015-07, płytę przekrywającą, stopnie złazowe oraz monolityczną kinetę.

Przejścia przez ściany studzienek wykonać jako szczelne z uszczelką.

Studnie nie powinny mieć gorszych parametrów niż:

- kręgi betonowe minimum C35/45,
- mrozoodporność F-150,
- nasiąkliwość < 6%,
- wodoszczelność W8,
- klasa ekspozycji betonu XA3.

#### **2.2.2. Pierścienie dystansowe**

DN625/60 mm,  
DN625/80 mm,  
DN625/100 mm.

#### **2.2.3. Włazy kanałowe**

Powinny odpowiadać normie PN-EN 124-4:2015-07

- Klasy D400 kN – żeliwne szare z wypełnieniem betonowym

#### **2.2.4. Stopnie żeliwne**

Studnie żelbetowe, powinny być wyposażone w stopnie złazowe z żeliwa powlekane tworzywem (montowane mijankowo) wg PN-EN 13101:2005.

#### **2.2.5. Kręgi żelbetowe**

Kręgi betonowe powinny spełniać wymagania normy PN-EN 1917:2004.

Należy stosować kręgi o średnicy DN1200, h = 250 mm, h = 500 mm, h = 750 mm, h = 1000 mm

#### **2.2.6. Uszczelki samosmarujące do łączenia kręgów betonowych, płyt.**

### **2.3. Wpusty deszczowe**

Zaprojektowano wpusty deszczowe uliczne, o średnicy DN500 wykonane z kręgów prefabrykowanych z osadnikiem dennym o głębokości czynnej 1,0 m. Dla wpustów przewidziano kołnierzowe ruszty żeliwne jezdniowe typu D400 kN wg PN-EN 124-4:2015-07 ryglowane. Dla zapewnienia szczelności wpustów projektuje się wykonanie ich z betonu klasy C35/45. Wpusty nie wymagają dodatkowej izolacji zewnętrznej.

Przejścia rur przez ściany wpustów wykonać jako szczelne, poprzez przejścia dla rur PVC-U.

Wpusty nie powinny mieć gorszych parametrów niż:

- kręgi betonowe minimum C35/45,
- mrozoodporność F-150,
- nasiąkliwość < 6%,
- wodoszczelność W8.

### **2.4. Wpust wnękowy**

Projektuje się zastosowanie wpustu deszczowego z tworzywa sztucznego PP. Wpust należy zabudować we wnęce pod urządzenie pomiarowe. Wpust deszczowy wyposażony jest w osadnik zawieszin mineralnych.

Wpust deszczowy uzupełniony jest o ruszt żeliwny jezdniowy o wymiarach 500x300 mm mocowany na zawiasach.

## **2.5. Zabezpieczenie kabli elektroenergetycznych**

Skrzyżowanie i zbliżenie z istniejącym uzbrojeniem należy wykonać przy zachowaniu obowiązujących przepisów i norm oraz warunków podanych w uzgodnieniach. Należy zachować wymagane przepisami obowiązujące odległości poziome i pionowe projektowanych sieci od istniejącego uzbrojenia.

Podziemne linie elektroenergetyczne nN należy zabezpieczyć rurą osłonową przy skrzyżowaniu z projektowaną siecią kanalizacji deszczowej.

Istniejącą linię elektroenergetyczną nN należy zabezpieczyć rurą osłonową dwudzielną o średnicy DN110 i sztywności obwodowej SN10 kN/m<sup>2</sup>.

Wszelkie prace w pobliżu istniejącego uzbrojenia terenu należy prowadzić pod nadzorem użytkownika tego uzbrojenia, ręcznie ze szczególnym zwróceniem uwagi na obowiązujące wymagania BHP.

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

Piasek na podsypkę i obsypkę rur kanalizacyjnych I gatunku wg PN-EN 13242+A1:2010.

## **2.7. Odwodnienie wykopów**

Roboty związane z wykonywaniem podłoża, montażem rurociągów oraz obsypki powinny być realizowane w wykopie o naturalnej wilgotności względnie w wykopie odwodnionym.

W przypadku wystąpienia w wykopie wód gruntowych lub napływu wód powierzchniowych utrudniających wykonywanie ww. robót należy wykop odwodnić stosując punktowe odpompowanie wód.

Koszty odwodnienia pokrywa wykonawca robót oraz należy przewidzieć koszty w ofercie.

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

### **2.8.1. Rury kanalizacyjne**

Rury powinny być składowane na równym i gładkim podłożu, najlepiej w oryginalnym opakowaniu fabrycznym (paletach). Nie mogą być narażone na intensywne oddziaływanie ciepła, rozpuszczalników lub kontaktu z ogniem. Muszą być chronione przed zanieczyszczeniem uszczelnień i działaniem obciążeń punktowych. Niedopuszczalna jest wysokość składowania powyżej 1,0 metra.

Warstwy należy zabezpieczać przekładkami z drewna i unieruchomić klinami. Przy składowaniu bez przekładek drewnianych, rury należy układać tak, by uniemożliwić uszkodzenie kielichów.

Jeżeli podczas transportu rury uległy deformacji, należy przeciąć taśmy stalowe opasujące wiązki i przesunąć kliny. Tam gdzie powierzchnia jest nierówna, należy zastosować drewniane kantówki, zapewniające wystarczającą powierzchnię nośną. Powinna ona mieć szerokość co najmniej 20 cm, a rur nie należy układać warstwowo wyżej niż 2 warstwy.

Kręgi betonowe można składować poziomo (w pozycji wbudowania) do wysokości 1,80 m.

### **2.8.2. Włazy kanałowe i wpusty**

Włazy kanałowe i wpusty 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. Uszczelki**

Uszczelki należy przechowywać w magazynie zamkniętym oraz suchym.

### **2.8.4. Prefabrykaty betonowe**

Prefabrykaty składować w taki sposób, aby umożliwić montaż chwytaków samozaciskowych lub zapewnić dostęp do uchwytów transportowych.

Elementy różniące się kształtem, wymiarami i wykończeniem składowane osobno na podkładach prostokątnych lub odpowiednio dostosowanych do obrzeży prefabrykatu, zapewniających odstęp od podłoża minimum 150 mm. Elementy prefabrykowane drobnowymiarowe mogą być składowane w stosach

do wysokości 1500 mm przełożone podkładkami. Stosy muszą być odpowiednio ułożone i zabezpieczone przed przewróceniem. Nie wolno ustawiać stosów w pobliżu otwartych wykopów.

## **2.9. Odbiór materiałów na budowie**

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego.

Dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.

Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inżyniera robót.

Do wykonania próby szczelności można przystąpić po zakończeniu prac montażowych i związaniu zaprawy układanej na budowie. Próbę szczelności należy wykonywać przed zasypaniem wykopu.

## **3. SPRZĘT**

Wykonawca przystępujący do wykonania rozbudowy kanalizacji deszczowej, zastosuje sprzęt gwarantujący właściwą jakość robót.

### **3.1. Do robót ziemnych i przygotowawczych można stosować następujący sprzęt:**

- pilę do cięcia asfaltu i betonu,
- pilę motorową do cięcia drzew,
- koparki o pojemności 0,25 - 0,60 m<sup>3</sup>,
- spycharki,
- sprzęt do zagęszczania gruntu (ubijaki i zagęszczarki mechaniczne),
- samochody samowyladowcze.

### **3.2. Do robót montażowych można stosować następujący sprzęt:**

- wciągarkę ręczną,
- wciągarkę mechaniczną,
- samochód skrzyniowy z dźwigiem,
- samochód samowyladowczy,
- betoniarki.

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót. Sposób wykonania robót oraz sprzęt zaakceptuje Inżynier.

Używany sprzęt nie może wpływać negatywnie na jakość wykonywanych robót. Sprzęt powinien odpowiadać wskazaniom zawartym w specyfikacji, PZJ, projektach organizacji oraz być zaakceptowany poprzez Inżyniera. W przypadku braku wyszczególnienia w dokumentach j.w. sprzęt powinien być odrębnie uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy.

Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Jeżeli dokumentacja projektowa lub inne dokumenty odniesienia, przewidują możliwość opcjonalnego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu.

Wybrany sprzęt po akceptacji Inżyniera, nie może być później zmieniony bez jego zgody. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia niezaakceptowane przez Inżyniera zostaną nie dopuszczone do robót i usunięte z terenu budowy.

#### **4. TRANSPORT**

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i odkształceń przewożonych materiałów.

Materiały na budowę powinny być przewożone zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz BHP. Rodzaj oraz liczba środków transportu, powinna gwarantować prowadzenie robót i wskazaniami Inżyniera oraz w terminie przewidzianym w kontrakcie.

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

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

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

Rury powinny być układane w pozycji poziomej.

Pierwszą warstwę rur należy układać na podkładach drewnianych, z założeniem klinów pod skrajne rury.

Przy wielowarstwowym ułożeniu rur, górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej rury.

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

Włazy kanałowe należy zabezpieczyć w czasie transportu przed przemieszczeniem oraz mogą być przewożone luzem.

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

Przy transporcie rur z tworzyw sztucznych należy zachować następujące wymagania:

- przewóz rur może odbywać się tylko samochodami skrzyniowymi,
- ułożenie rur na podkładach drewnianych naprzemianlegle z zastosowaniem przekładek dla ochrony przed zarysowaniem,
- przy ujemnych temperaturach należy zachować szczególną ostrożność z uwagi na zwiększoną kruchość tworzywa.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

##### **5.1. Opracowania projektowe**

Wykonawca zobowiązany jest we własnym zakresie i na koszt własny do sporządzenia, wszelkich niezbędnych opracowań projektowych zabezpieczenia wykopów oraz komór przewiertowych / komór przeciskowych.

Do obowiązków Wykonawcy należy również uzyskanie wszelkich niezbędnych uzgodnień dla tych projektów.

Projekty konstrukcyjne winny być sporządzone zgodnie z zasadami obowiązujących polskich norm.

Projekty podlegają akceptacji Inspektora.

##### **5.1.1. Wymagania szczegółowe dla opracowań projektowych**

Przy opracowywaniu projektów należy uwzględnić dyspozycje, co do sposobu prowadzenia robót zawarte w Rysunkach.

Projekty konstrukcyjne zabezpieczeń winny zawierać, co najmniej:

- projekty ścianek szczelnych i kotew gruntowych ograniczających rozkopy przy prowadzeniu robót ziemnych dla potrzeb budowy kanalizacji w sposób nie stwarzający zagrożeń dla istniejących obiektów i urządzeń,
- projekty tymczasowych odwodnień wykopów fundamentowych i rozkopów.

### **5.1.2. Warunki techniczne wykonania opracowań projektowych**

Wszystkie projekty muszą zawierać warunki techniczne wykonania, które zawierać będą:

- badania geologiczne w zakresie koniecznym dla opracowania projektów konstrukcyjnych,
- dobór odpowiednich materiałów dla przewidzianych robót wraz z podaniem dla nich wymaganych parametrów jakościowych, warunków ich stosowania, zakresu i sposobu kontroli jakości oraz zasad ich odbioru,
- dobór sprzętu,
- normy i przepisy dotyczące materiałów i sposobu prowadzenia robót.

Powyższe warunki po uzyskaniu akceptacji przez Inżyniera stanowić będą podstawę wykonania robót, kontroli ich jakości oraz odbiorów.

### **5.2. Prace wstępne**

Wykonawca przedstawi Inspektorowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty związane z budową kanalizacji sanitarnej.

Projekt odwodnienia wykopów na czas budowy Wykonawca wykona we własnym zakresie jeżeli wystąpi taka potrzeba.

### **5.3. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do wykonania kanalizacji deszczowej powinny zostać zakończone roboty przygotowawcze związane z wykonywaniem robót na planowanym odcinku.

Podstawę wytyczenia trasy kanału deszczowego, stanowią Rysunki i Dokumentacja projektowa. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona ich wytyczenia i trwale je oznaczy przez odpowiednie służby geodezyjne.

Wytyczenie w terenie osi kanału w odniesieniu do projektowanej drogi z zaznaczeniem usytuowania studzienek za pomocą wbitych w grunt kołków osiowych z gwoździem. Po wbiciu kołków osiowych należy wbić kołki - świadki jednostronne lub dwustronne w celu umożliwienia odtworzenia osi kanału po rozpoczęciu robót ziemnych. Wytyczenie trasy kanału w terenie zostanie wykonane przez odpowiednie służby geodezyjne Wykonawcy.

- Usunięcie humusu spycharką i ułożenie w przyzmy, poza zasięgiem robót.

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

W miejscach, gdzie może zachodzić niebezpieczeństwo wypadków, budowę należy ogrodzić od strony ruchu, a na noc dodatkowo oznaczyć oświetleniem.

### **5.4. Roboty ziemne**

Wykopy pod kanalizację należy wykonać o ścianach pionowych mechanicznie wg PN-B-10736:1999 oraz PN-EN 1610:2002.

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.

Wydobywaną ziemię na odkład należy składować wzdłuż krawędzi wykopu w odległości min. 0,6 m od jego krawędzi, aby utworzyć przejście wzdłuż wykopu.

Przejście to powinno być stale oczyszczane z wydobywanej z wykopu ziemi.

Dla gruntów nawodnionych i dla wykopów o ścianach pionowych i głębokości większej od 1,0 m należy prowadzić wykopy umocnione. O sposobie umocnienia wykopów decyduje Wykonawca. Dopuszcza się umocnienie profilami szalunkowymi stalowymi zimnogiętymi (tzw. wypraskami) lub ścianką szczelną z grodzic stalowych.

W wypadku umocnienia wypraskami, umocnienie ścian składa się z trzech elementów:

- wyprasek ułożonych poziomo przylegających do ścian wykopu,
- bali pionowych (nakładek),



- okrągłaków jako poprzeczne rozpory.

Umocnienie ścianką szczelną z grodzic stalowych wykonane będzie wg opracowanej uprzednio dokumentacji projektowej, wymienionej w punkcie 5.1.

Spód wykopu należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 2 do 5 cm w gruncie suchym, a w gruncie nawodnionym około 20 cm. Wykopy należy wykonać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu. Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać 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 ok. 1,0 m nad powierzchnią terenu w odstępach, co 30 m. Ławy powinny mieć wyraźne i trwałe oznakowanie projektowanej osi przewodu.

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

Wyjście (zejście) po drabinie z (do) wykopu powinno być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1,0 m od poziomu terenu, w odległości pomiędzy wyjściami nieprzekraczającej 20 m.

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

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym na Rysunkach.

### **5.5. Podsypka wg PN-EN 13242+A1:2010**

Dla kanałów budowanych w gruntach suchych, nienawodnionych, o podłożu z gruntów spoistych, pod rury należy wykonać podsypkę piaskową grubości 20 cm z podbiciem pachwin. Podsypkę należy zagęścić ubijkami mechanicznymi.

Dla posadowienia studni kanalizacyjnych, wpustów deszczowych, głębokość wykopu powinna być większa o 30 cm. Należy stosować podsypkę pod studnie i wpusty gr. 0,3 m, o ile warunki gruntowe na to pozwolą. Jeśli w warunki gruntowe są niekorzystne i występuje woda należy dostosować posadowienie do istniejących warunków gruntowych po uprzednim skonsultowaniu technologii wykonywania z Inżynierem. Bez względu na zakres robót odwadniających należy dostosować do rzeczywistych warunków gruntowo wodnych w trakcie wykonywania robót.

Po dokonaniu odbioru można przystąpić do zasypania wykopu. Użyty materiał i sposób zasypania nie powinny spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie. Wykopy należy zagęścić wg PN-S-02205:1997 tj. w korpusie drogowym wskaźnik zagęszczenia podsypki piaskowej poniżej głębokości 1,2 m nie powinien być mniejszy niż 0,97, natomiast do głębokości 1,2 m nie powinien być mniejszy niż 1,00. Poza korpusem drogowym wskaźnik zagęszczenia podsypki piaskowej nie powinien być mniejszy niż 0,95.

Pozostały wykop należy zasypać warstwami ziemi o grubości 20-30 cm sposobem ręcznym lub mechanicznym z zagęszczeniem mechanicznym gruntu do  $I_s$  wg pkt. 5.8. Zasypywanie wykopów podczas mrozów jest niedopuszczalne, bez uprzedniego rozmrożenia ziemi.

Zasyp wykopu kanału z zagęszczeniem gruntu w obrębie korpusu drogowego zgodnie z wymaganiami Specyfikacji części drogowej, natomiast poza korpusem drogowym do terenu istniejącego.

W czasie wykonywania zasypu kolektorów równocześnie, należy wykonywać zasypywanie studni kanalizacyjnych, urządzeń podczyszczających oraz pompowni.

Obsypaniem studni kanalizacyjnej należy wykonać do wysokości terenu poza korpusem drogowym lub do spodu konstrukcji drogi w przypadku występowania studni w korpusie drogowym.

Grubość pionowej warstwy obsypki wokół studni kanalizacyjnych, urządzeń podczyszczających i pompowni powinna wynosić min. 30 cm.

Jednocześnie z zasypywaniem kanału należy stopniowo prowadzić rozbiórkę umocnienia ścian wykopu usuwając obudowę systemową od dołu od 30 do 50 cm z każdej strony.

## 5.6. Roboty montażowe

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

Budowę kanału należy prowadzić od odbiornika. Po przygotowaniu wykopu, jego odwodnieniu i ułożeniu podsypki należy przystąpić do układania rur. Przy układaniu kanału należy zachować prostoliniowość osi zarówno w płaszczyźnie poziomej jak i pionowej. W tym celu należy zamontować nad wykopem ławy celownicze w odstępach, co 30,0 m na prostej lub w punktach załamania, służące do odtworzenia osi kanału w wykopie. Ławy celownicze są ustawiane na określonej rzędnej z zachowaniem spadku kanału. Należy codziennie sprawdzać niwelatorem celowniki, przed przystąpieniem do montażu rur.

Roboty należy wykonać zgodnie z normą, instrukcjami montażowymi układania rur dostarczoną przez producenta rur.

Rury do wykopu należy opuszczać powoli i ostrożnie, ręcznie za pomocą lin konopnych lub mechanicznie wielokrążkiem powieszonym na trójnogu.

Przy opuszczaniu rur zaleca się również stosowanie specjalnych haków z długim ramieniem.

Wymiary i wytrzymałość haka powinny być dostosowane do wielkości i ciężaru rur opuszczanych.

Rury należy układać od najniższego punktu tj. od odbiornika w kierunku przeciwnym do spadku kanału.

Rura powinna być ułożona wg projektowanej niwelety i ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości.

Po ułożeniu należy rurę zabezpieczyć przed przesunięciem przez podbicie pachwin podsypką piaskową.

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

Łączenie rur PVC-U odbywa się przy zastosowaniu kielich - bosy koniec. W kielichu należy umieścić uszczelkę z EPDM.

Cięcie rur można przeprowadzić gdy:

- odległość pomiędzy studzienkami nie jest wielokrotnością długości standardowej rur – najmniejsza dopuszczalna długość nie jest określona,
- wymagane jest zastosowanie króćców rozbiegowych – długość rury ściśle wg projektu lub instrukcji instalowania producenta (podłączenie do studzienek lub kubaturowych obiektów betonowych)

Rury w standardowych długościach mają gładką powierzchnię zewnętrzną i dlatego można je w dowolnym miejscu przeciąć na budowie. Po wykonaniu przecięcia bosy koniec należy sfazować wg instrukcji producenta.

Przy wkładaniu rur do wykopu przy użyciu dźwigu lub koparki należy stosować zawiesia pasowe o odpowiedniej nośności i długości.

Łączenie rur powinno być wykonywane centrycznie, wzdłuż osi rury. Nie wolno przykładать sił punktowych do bosych końców rur. Jeżeli używa się łomu jako dźwigni, to między narzędziem, a końcem rury należy umieścić deskę lub drewnianą belkę dla ochrony.

Przylączenia do konstrukcji lub studni betonowych należy wykonać przy pomocy łączników do wmurowania.

W przypadku uszkodzenia zamontowanych rur niedopuszczalne są naprawy miejscowe – należy wyciąć uszkodzony fragment rury, a w miejsce wycięcia zamontować odpowiedniej długości rurę o jednakowych parametrach.

Przed ukończeniem dnia roboczego, lub zejściem z budowy, należy zabezpieczyć końce układanego kanału przed zamulaniem wodą gruntową lub opadową przez zatkanie wlotu do ostatniej rury.

#### **5.6.1. Studnie kanalizacyjne, rewizyjne i połączeniowe w tym urządzenie podczyszczające**

Studnie kanalizacyjne, powinny być wytrzymałe na parcie ziemi, wody i obciążenia dynamicznego oraz nie powinny być unoszone wskutek wyporu wody.

Studnie, powinny być posadowiona na zagęszczonej podsypce piaskowej o grubości 0,30 m.

#### **5.6.2. Wpusty deszczowe (uliczne)**

Wykonanie wpustów deszczowych z materiałów trwałych: beton min. C35/45 - wodoszczelność (W8), małonasiąkliwa (< 6%), mrozoodporna F-150. Średnica wpustów wynosi DN500. Studzienki wykonane z betonu klasy C35/45, nie wymagają dodatkowej izolacji zewnętrznej. Dla wpustów przewidziano ruszty jezdniowe żeliwne kl. D400 kN wg PN-EN 124-4:2015-07, na zawiasie zamykane na zatrzask. Głębokość osadnika studzienki wpustowej wynosi min. 1,0 m.

Podłączenie odwodnienia do kanalizacji deszczowej należy wykonać za pomocą przykanalików DN200 PEHD SN12 kN/m<sup>2</sup>.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

#### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością zaakceptowaną przez Inżyniera w oparciu o normę BN-83/8836-02, PN-97/B-10725 i PN-91/B-10728.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- Badanie materiałów
- Badanie zgodności z dokumentacją projektową
- Badanie wykonania wykopów
- Badanie głębokości ułożenia przewodu i wielkości przykrycia
- Badanie w zakresie budowy przewodu, studzienek oraz urządzeń podczyszczających
- Badania zabezpieczenia przewodu i studzienek przed korozją
- Badanie warstwy ochronnej zasypu
- Badania zasypu

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

Przeprowadza się przez pomiar rzędnej dna wykopu przy użyciu niwelatora i łąty niwelatorem, z dokładnością do 1 cm i porównanie z rzędną dna wykopu wg Rysunków należy wykonać w odstępach nie większych niż 30 m.

#### **Badanie zabezpieczenia podłoża naturalnego**

Sprawdzenie wykonania podłoża naturalnego przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne. Sprawdzenie wykonania zabezpieczenia przed dostępem i naporem wód gruntowych przeprowadza się przez wykonanie wykopu próbnego w podłożu naturalnym i pomiar głębokości zwierciadła wody gruntowej od poziomu podłoża naturalnego, oraz grubość warstwy odsączającej z piasku z dokładnością do 1 cm. Pomiar należy wykonać w odstępach nie większych niż 50 m.

#### **Badanie ułożenia przewodu w planie**

Badanie polega na sprawdzeniu kierunku osi przewodu wykonanego według Rysunków z dokładnością do 5 cm, w trzech wybranych miejscach badanego kanału nieprzełazowego.

### **Badanie ułożenia przewodu w profilu**

Badanie polega na sprawdzeniu rzędnych kolejnych studzienek oraz urządzeń poprzez pomiar i porównanie z rzędnymi w Rysunkach, lub przez pomiar rzędnych w dowolnie wybranych punktach przewodu po jego wierzchu poza złączami rur i porównanie z wyliczonymi rzędnymi według Rysunków. Pomiaru dokonać w trzech wybranych punktach badanego odcinka przewodu. Dokładność pomiaru w studzienkach do 1 cm po wierzchu do 5 cm.

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

Badanie wykonania zmiany kierunku ułożonego 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 1 cm.

### **Badanie warstwy ochronnej zasypu**

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

Pomiar należy wykonać z dokładnością do 0,1 m w miejscach odległych od siebie nie więcej niż 20,0 m.

### **Badania zasypu**

Zbadanie rodzaju materiału użytego do zasypu.

Oznaczenie wilgotności naturalnej gruntu i określenie wskaźnika zagęszczenia poprzez zastosowanie sondy dynamicznej DPL.

Badanie zagęszczenia strefy ułożenia kanalizacji, należy wykonywać co 20 m.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiarową robót jest:

- wykonanie robót ziemnych, 1 metr sześcienny,
- wykonanie robót ziemnych z odwozem, 1 metr sześcienny,
- ułożenie i montaż rur kanalizacyjnych DN200 PEHD SN12 kN/m<sup>2</sup> , 1 metr,
- ułożenie i montaż rur kanalizacyjnych DN300 PEHD SN12 kN/m<sup>2</sup> , 1 metr,
- ułożenie i montaż rur kanalizacyjnych przeciskowych Dz376 GRP SN128 kN/m<sup>2</sup> , 1 metr,
- ułożenie i montaż studni kanalizacyjnych betowych DN1200 z włazem D400, 1 sztuka,
- ułożenie i montaż wpustów deszczowych jezdniowych, 1 sztuka
- ułożenie i montaż wpustu deszczowego z tworzywa sztucznego, 1 sztuka
- ułożenie i montaż rury osłonowej kabli elektroenergetycznych, 1 metr
- montaż przejścia szczelnego DN300, 1 sztuka
- montaż redukcji DN200/160 PEHD SN12 kN/m<sup>2</sup>, 1 sztuka

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Odbiór techniczny częściowy**

Przy odbiorze należy sprawdzić zgodność robót z dokumentacją projektową. Do odbioru nie powinien być przedstawiony mniejszy odcinek kanału niż między kolejnymi studzienkami. Jest to odbiór poszczególnych faz robót podlegających zakryciu: podłoża, przewodu, studzienek oraz urządzenia podczyszczającego.

Z przeprowadzonego odbioru częściowego/końcowego powstaje protokół odbioru.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Cena jednostkowa brutto skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu:

Cena jednostkowa wykonania robót tj., wykonanie robót ziemnych

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- wykonanie wykopów, wykopy oraz przekopy, zasypanie wykopów.

Cena jednostkowa wykonania robót tj., wykonanie robót ziemnych z odwozem

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- wykonanie wykopów z transportem urobku, wykopy oraz przekopy, zasypanie wykopów, koszty składowania i utylizacji.

Cena jednostkowa wykonania robót tj., ułożenie i montaż rur kanalizacyjnych DN200 PEHD SN12 kN/m<sup>2</sup>

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- roboty pomiarowe, umocnienie pionowe ścian wykopów, odwodnienie wykopów, wykonanie podsypki piaskowej rur wraz z zagęszczeniem, ułożenie i montaż rur kanalizacyjnych, określonych średnic, wykonanie obsypki piaskowej rur, wykonanie zasyпки rur wraz z zagęszczeniem, wykonanie próby szczelności kolektorów kanalizacyjnych określonych średnic, wykonanie inspekcji CCTV, przeprowadzenie odbiorów częściowych i końcowych materiały i czynności konieczne do prawidłowego wykonania robót, uporządkowanie terenu.

Cena jednostkowa wykonania robót tj., ułożenie i montaż rur kanalizacyjnych DN300 PEHD SN12 kN/m<sup>2</sup>

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- roboty pomiarowe, umocnienie pionowe ścian wykopów, odwodnienie wykopów, wykonanie podsypki piaskowej rur wraz z zagęszczeniem, ułożenie i montaż rur kanalizacyjnych, określonych średnic, wykonanie obsypki piaskowej rur, wykonanie zasyпки rur wraz z zagęszczeniem, wykonanie próby szczelności kolektorów kanalizacyjnych określonych średnic, wykonanie inspekcji CCTV, przeprowadzenie odbiorów częściowych i końcowych materiały i czynności konieczne do prawidłowego wykonania robót, uporządkowanie terenu.

Cena jednostkowa wykonania robót tj., ułożenie i montaż rur kanalizacyjnych przeciskowych Dz376 GRP SN128 kN/m<sup>2</sup>

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- roboty pomiarowe, montaż komór przewiertowych, odwodnienie wykopów, montaż kolektora, wykonanie próby szczelności kolektorów kanalizacyjnych określonych średnic, wykonanie inspekcji CCTV, przeprowadzenie odbiorów częściowych i końcowych materiały i czynności konieczne do prawidłowego wykonania robót, uporządkowanie terenu.

Cena jednostkowa wykonania robót tj., ułożenie i montaż studni kanalizacyjnych DN1200 z włazem D400 kN

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- roboty pomiarowe, umocnienie pionowe ścian wykopów, wykonanie podsypki piaskowej wraz z zagęszczeniem, ułożenie i montaż kompletnych studni kanalizacyjnych, montaż zwieńczenia, przeprowadzenie odbiorów częściowych i końcowych, wykonanie zasypki wraz z zagęszczeniem, materiały i czynności konieczne do prawidłowego wykonania robót, uporządkowanie terenu.

Cena jednostkowa wykonania robót tj., ułożenie i montaż wpustów deszczowych jezdniowych

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- roboty pomiarowe, umocnienie pionowe ścian wykopów, wykonanie podsypki piaskowej wraz z zagęszczeniem, ułożenie i montaż wpustów deszczowych, montaż zwieńczenia, przeprowadzenie odbiorów częściowych i końcowych, wykonanie zasypki wraz z zagęszczeniem, materiały i czynności konieczne do prawidłowego wykonania robót, uporządkowanie terenu.

Cena jednostkowa wykonania robót tj., ułożenie i montaż rury osłonowej kabli elektroenergetycznych

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- roboty montażowe, przeprowadzenie odbiorów częściowych, materiały i czynności konieczne do prawidłowego wykonania robót, uporządkowanie terenu.

Cena jednostkowa wykonania robót tj., montaż przejścia szczelnego

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- roboty montażowe, przeprowadzenie odbiorów częściowych, materiały i czynności konieczne do prawidłowego wykonania robót, uporządkowanie terenu.

Cena jednostkowa wykonania robót tj., montaż redukcji DN200/160 PEHD SN12 kN/m<sup>2</sup>

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- roboty montażowe, przeprowadzenie odbiorów częściowych, materiały i czynności konieczne do prawidłowego wykonania robót, uporządkowanie terenu.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

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
PN-S-02204:1997	Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg,
PN-S-02205:1997	Drogi samochodowe, Roboty ziemne. Wymagania i badania
PN-B-06050:1999	Roboty ziemne budowlane
	Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze,
PN-EN 1610:2002	Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych,
PN-B-10736:1999	Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania,
PN-EN 206-1:2003	Beton zwykły,
PN-EN 13342+A1:2010	Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym

### **10.2. Inne dokumenty**

1) Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych. COBRITI INSTAL Zeszyt 9 Warszawa sierpień 2003 r.