

WYKONAWCA



**BIURO  
PROJEKTÓW  
DROGOWYCH**

Rafał Matusik BPD  
ul. Łagiewnicka 39, 30-417 Kraków  
tel./fax +48 12 264 30 63

INWESTOR



GMINA MIEJSKA KRAKÓW  
ZARZĄD DRÓG MIASTA KRAKOWA  
UL. CENTRALNA 53, 31-586 KRAKÓW

NAZWA I ADRES OBIEKTU:

ŚCIEŻKA ROWEROWA WZDŁUŻ UL. STOJAŁOWSKIEGO W KRAKOWIE

NAZWA OPRACOWANIA:

PRZEBUDOWA UL. STOJAŁOWSKIEGO  
I UL. CECHOWEJ W ZAKRESIE BUDOWY DROGI  
DLA ROWERÓW NA ODCINKU UL. STOJAŁOWSKIEGO  
OD SKRZYŻOWANIA Z UL. PORUCZNIKA HALSZKI  
DO SKRZYŻOWANIA Z UL. JAKUBA BOJKI

BRANŻA:

SANITARNA - KANALIZACJA DESZCZOWA

NAZWA PROJEKTU:

PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY  
PRZEBUDOWY KANALIZACJI DESZCZOWEJ

NAZWA OPRACOWANIA:

SPECYFIKACJE TECHNICZNE

ZESPÓŁ AUTORSKI

PROJEKTOWAŁ:

mgr inż. Paweł Gajewski  
nr upr. MAP/0439/POOS/11  
w specjalności sanitarnej

PIECZĄTKA I PODPIS

mgr inż. Paweł Gajewski  
Uprawnienia budowlane do projektowania  
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej  
w zakresie sieci, instalacji urządzeń  
ciepłoty, wentylacyjnych, gaz, wod. i kan.  
Nr. ewid. MAP/0439/POOS/11

KRAKÓW, GRUDZIEŃ 2021

## 03.02.01. BUDOWA KANALIZACJI DESZCZOWEJ

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przebudową kanalizacji deszczowej dla opracowania pn.: „Przebudowa ul. Stojałowskiego i ul. Cechowej w zakresie budowy drogi dla rowerów na odcinku ul. Stojałowskiego od skrzyżowania z ul. Porucznika Halszki do skrzyżowania z ul. Jakuba Bojki”.

#### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

STWiORB jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w p. 1.1.

#### 1.3. Zakres Robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą przebudowy kanalizacji deszczowej, zgodnie z lokalizacją określoną w dokumentacji projektowej i obejmują następujące roboty:

- wykonanie harmonogramu robót na wykonanie budowy kanalizacji deszczowej i uzgodnienie z Użytkownikiem,
- zakupienie i dostarczenie materiałów na plac budowy oraz ich składowanie wraz z zabezpieczeniem przed kradzieżą (ubezpieczenie placu budowy),
- wykonanie planu „bioz”,
- wytyczenie trasy i obsługa geodezyjna,
- wykonanie wykopów kontrolnych,
- wykonanie wykopów umocnionych,
- utrzymanie wykopów w trakcie realizacji Robót,
- odwodnienie tymczasowe i utrzymanie wykopów w trakcie realizacji Robót,
- wykonanie prac montażowych wraz z podsypką i obsypką,
- demontaż obiektów i odcinków sieci nieczynnych po wykonanych pracach montażowych z odwozem na miejsce utylizacji,
- wykonanie próby szczelności,
- wykonanie monitoringu TV,
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej
- zasypanie i zagęszczenie wykopów piaskiem,
- odwóz nadmiaru ziemi,

#### 1.4. Określenie podstawowe

- 1.4.1. Kanalizacja deszczowa – sieć kanalizacyjna zewnętrzna, przeznaczona do odprowadzenia wód deszczowych z drogi i przyległego terenu do odbiornika.
- 1.4.2. Kanalizacja grawitacyjna - kanalizacja, w której przepływ odbywa się dzięki sile ciężkości.
- 1.4.3. Kanał deszczowy – liniowy obiekt inżynierski przeznaczony do odprowadzania wód opadowych.
- 1.4.4. Kanał przełazowy – kanał zamknięty o wysokości wewnętrznej równej lub większej niż 1,0 m.
- 1.4.5. Dno rury – najniższy punkt powierzchni wewnętrznej trzonu rury lub kanału w dowolnym przekroju poprzecznym.
- 1.4.6. Złącze – połączenie pomiędzy sąsiadującymi ze sobą końcami dwóch elementów wraz z uszczelnieniem.
- 1.4.7. Wymiar nominalny – liczbowe oznaczenie wielkości elementu, które jest przyjętą liczbą całkowitą w przybliżeniu równą wymiarowi produkcyjnemu w milimetrach. Wymiar ten można stosować albo do średnicy wewnętrznej, albo do średnicy zewnętrznej.
- 1.4.8. Trzon rury – cylindryczna część rury o jednolitym przekroju poprzecznym bez kielicha i bosego końca.
- 1.4.9. Studnia kanalizacyjna (rewizyjna) – obiekt na kanale nieprzełazowym przeznaczony do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów zlokalizowana na załamaniach osi kanału w planie, na załamaniach spadku kanału oraz na odcinkach prostych.
- 1.4.10. Elementy studzienek
  - a. Komora robocza - zasadnicza część studni 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.
  - b. Komin włazowy - szyb połączeniowy komory roboczej z powierzchnią ziemi, przeznaczony do zejścia obsługi do komory roboczej.
  - c. Właz kanałowy - element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek rewizyjnych, umożliwiający dostęp do urządzeń kanalizacyjnych.
  - d. Kinetą - wyprofilowany rowek w dnie studzienki, przeznaczony do przepływu w nim wód deszczowych.
  - e. Spocznik - element dna studzienki lub komory kanalizacyjnej pomiędzy kinetą a ścianą komory roboczej.

Pozostałe określenia - są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, wytycznymi i określeniami podanymi w STWiORB 00.00.00. Wymagania ogólne.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inspektora Nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB 00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 1.5.

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne zasady dotyczące materiałów

Ogólne zasady dotyczące materiałów podano w STWiORB 00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 2.

Wykonawca robót jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie 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 najszybciej jak to możliwe przed użyciem materiału, albo w okresie ustalonym przez Inspektora Nadzoru. W przypadku nie zaakceptowania materiału ze wskazanego źródła, Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Inspektora Nadzoru materiał z innego źródła. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniony bez zgody Inspektora Nadzoru. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem i niezapłaceniem za wykonaną pracę. Surowiec użyty do produkcji rur i kształtek powinien gwarantować trwałość większą od 50 lat. Materiały do budowy poszczególnych elementów nabywane są przez Wykonawcę u Wytwórcy. Każdy materiał musi posiadać deklarację zgodności z Aprobata Techniczną Wytwórcy, stwierdzającą zgodność jego wykonania z odpowiednimi normami. Zamawiający zastrzega sobie prawo do pobierania próbek i weryfikowania jakości w/w materiałów na zgodność z dokumentacją projektową i SIWZ w niezależnych laboratoriach na dowolnym etapie ich dostaw i zabudowy. W przypadkach potwierdzenia niespełnienia w/w wymagań koszty badań obciąża Wykonawcę realizującego zadanie, od którego Zamawiający będzie oczekiwał wymiany w/w materiałów na spełniające powyższe wymagania bez możliwości wydłużenia terminu realizacji zadania.

## 2.2. Rury i kształtki kanalizacyjne grawitacyjne PVC

Rury z PVC-U trójwarstwowe o sztywności obwodowej 8 kN/m<sup>2</sup> (SN8) zgodne z normą 1401-1. Rury muszą posiadać możliwość podłączania przez system złączek do projektowanych studzienek kanalizacyjnych. Warstwa wewnętrzna rur powinna być w kolorze jasnym (np. białym), ułatwiającym inspekcję kamerą video. Materiał powinien się charakteryzować wysoką udarnością, możliwością stosowania przy dużych spadkach i dużych prędkościach przepływu. Rury powinny posiadać wysoką odpornością na ścieranie potwierdzoną odpowiednimi badaniami. Kształtki powinny być wykonane z tego samego materiału co rury z zachowaniem wymaganej sztywności SN. Producent powinien mieć możliwość dostarczenia potwierdzonych wyników badań statyczno-wytrzymałościowych rur oraz posiadać aprobatę IBDiM.

## 2.3. Studzienki kanalizacyjne betonowe

Wykonane z prefabrykowanych elementów betonowych i żelbetowych z betonu. Studzienki powinny spełniać wymagania norm: PN-EN 1917:2004, PN-B-10729:1999 oraz PN-EN 1610:2002. Dolna część studni powinna zostać wykonana jako gotowy, wykonany fabrycznie, element monolityczny wylewany w formach odwzorowujących projektowany układ koryt przepływowych z ewentualnymi dopływami bocznymi. Gotowe monolityczne dna studni powinny być wyposażone w oryginalne pierścienie uszczelniające (przejścia szczelne) na wlotach i wylotach prześseł kanałów. Przejścia przez ściany studzienek kanalizacyjnych należy wykonać poprzez zastosowanie łańcuchów uszczelniających zapewniających elastyczność i szczelność połączenia. Spocznik w dnie powinien mieć wykonanie antypoślizgowe dla zachowania bezpieczeństwa pracy ludzi konserwujących studnię. Stopnie włazowe powinny być wykonane w studni w układzie drabinkowym. Wysokość komory roboczej studzienki nie powinna być mniejsza niż 2,0 m. W przypadku, gdy głębokość ułożenia kanału oraz warunki ukształtowania terenu nie mogą zapewnić tej wysokości, dopuszcza się wysokość komory roboczej mniejszą niż 2,0 m. Ściany komór roboczych powinny być wewnątrz gładkie i nietynkowane.

Przykrycie studni włazem kanałowym, żeliwnym, okrągłym Ø600 mm. Włazy kanałowe klasy D400 w terenach najjezdnych lub B125 w terenie zielonym zgodnie z PN-EN 124-2:2015-07. Rzędna włazu studni kanalizacyjnej w pasie drogowym powinna być równa rzędnej nawierzchni, w terenie zielonym powinna być 8 cm wyższa niż rzędna terenu. W przypadku występowania wysokich poziomów wód gruntowych należy zastosować dodatkowe zabezpieczenie przeciwwyporowe. Obiekt należy posadzić na płycie fundamentowej z odsadzką umożliwiającą zakotwienie prefabrykatu. Indywidualny projekt i wykonanie po stronie Wykonawcy we współpracy z producentem studni.

Elementy studzienek:

- Kręgi żelbetowe - powinny spełniać wymagania normy PN-EN 1917:2004, PN-B-10729:1999 oraz PN-EN 1610:2002.
- Elementy denne - powinny spełniać wymagania normy PN-EN 1917:2004, PN-B-10729:1999 oraz PN-EN 1610:2002. Gotowe monolityczne dna studni powinny być wyposażone w oryginalne pierścienie uszczelniające (przejścia szczelne) na wlotach i wylotach prześseł kanałów. Przejścia przez ściany studzienek kanalizacyjnych muszą być szczelne i elastyczne. Spocznik w dnie powinien mieć wykonanie antypoślizgowe dla zachowania bezpieczeństwa pracy ludzi konserwujących studnię.
- Zwężki żelbetowe - powinny spełniać wymagania normy PN-EN 1917:2004, PN-B-10729:1999 oraz PN-EN 1610:2002.
- Płyty pokrywowe żelbetowe okrągłe - powinny spełniać wymagania normy PN-EN 1917:2004, PN-B-10729:1999 oraz PN-EN 1610:2002.
- Płyty pośrednie żelbetowe - powinny spełniać wymagania normy PN-EN 1917:2004, PN-B-10729:1999 oraz PN-EN 1610:2002.
- Pierścienie dystansowe 625/60 mm, 625/80 mm, 625/100 mm, 625/120 mm, 625/140 mm.
- Włazy kanałowe - powinny odpowiadać PN-EN 124:2015-07 typ ciężki D400 lub lekki B125. Włazy powinny posiadać deklarację zgodności z PN EN 124.
- Stopnie żeliwne do studzienek kanalizacyjnych wg PN-EN 13101:2005. Stopnie włazowe muszą być wykonane w studni w układzie drabinkowym

Wymagania dla betonu:

- klasy nie mniejszej niż C35/45 (B45),
- wykonany z cementu odpornego na siarczany,
- wodoszczelny o stopniu wodoszczelności odpowiadającym W8,
- nasiąkliwość max 5% wagowych,
- mrozoodporny F-150

Wymagania dla elementów betonowych lub żelbetowych prefabrykowanych:

- studzienki zlokalizowane na sieci kanalizacji deszczowej zakończone zwężką lub płytą przykrywową,
- kręgi i zwężki wyposażone w uszczelki odporne na kwasy i tłuszcze,
- dennica jednorodna prefabrykowana z przejściami szczelnymi dostosowanymi do materiału budowanego rurociągu,
- kręgi z zamontowanymi fabrycznie stopniami żłazowymi żeliwnymi lub klamry stalowe w otulinie z PE,
- kliny i pierścienie regulacyjne pod włazy wykonane z żelbetu z zastosowaniem betonu min. C35/45 lub z tworzywa,

## 2.4. Materiały izolacyjne i uszczelniające

- kity budowlane trwałe plastyczne służące do uszczelniania przejść rur przez ściany studzienek wg PN-B-30150:1997.
- Papa izolacyjna: powinna spełniać wymagania PN-B-04615:1990.
- Lepik asfaltowy wg PN-B-24620:1998/ Az1:2004.
- Izoplast "R" - kompozycja bitumiczno - rozpuszczalnikowa do gruntowania i wykonania powłok w gruntach suchych.
- Izoplast „B” - kompozycja bitumiczno - winylowa do zabezpieczeń przeciwwilgociowych i wodochronnych na podłożu z izoplastu R.
- Przejście szczelne i łańcuchy uszczelniające dla przejść rur przez ścianę studzienek.
- Uszczelki samosmarujące do łączenia kręgów, płyt.

## 2.5. Podsypka i obsypka

Piasek na podsypkę i obsypkę rur wg PN-EN 13043:2004

## 2.6. Zasyпка

Do zasypania wykopów pod rurociągi należy zastosować piasek średnioziarnisty lub grunt rodzimy.

## 2.7. Beton pod studnie min. C12/15

Beton pod studnie powinien odpowiadać PN-EN 206:2014-04.

## 2.8. Żwir lub pospółka na podsypkę filtracyjną

Podsypka filtracyjna ze żwiru, pospółki lub tłucznia. Materiał użyty na podsypkę wg PN-EN 13139:2003/AC:2004.

## 2.9. Odbiór materiałów na budowie

Materiały takie jak rury, kształtki i elementy uzbrojenia należy dostarczyć na budowę ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi, protokołami odbioru technicznego, aprobatami technicznymi i deklaracjami zgodności.

Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi Wytwórcy. Należy przeprowadzić oględziny stanu technicznego materiałów.

W przypadku stwierdzenia wad lub nasuwających się wątpliwości mogących mieć wpływ na jakość wykonywanych robót, materiały należy przed wbudowaniem poddać badaniom sprawdzającym określonym przez Inspektora Nadzoru.

## 2.10. Składowanie materiałów na placu budowy

Składowanie powinno odbywać się na terenie równym, utwardzonym z możliwością odprowadzenia wód opadowych.

Sposób składowania i przechowywania materiałów na placu budowy powinien zapewnić skuteczne zabezpieczenie ich przed uszkodzeniem mechanicznym i utratą właściwości technicznych. W okresie składowania materiałów należy dokonywać niezbędnych zabiegów konserwacyjnych.

Wyroby należy układać wg poszczególnych grup, wielkości i gatunku w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych elementów. W czasie składowania materiały powinny być zabezpieczone przed działaniem czynników atmosferycznych oraz przed uszkodzeniami mechanicznymi.

#### 2.10.1. Rury z PVC

Powierzchnia składowania powinna być płaska, wolna od kamieni i ostrych przedmiotów. Nie wolno składować rur w pobliżu ognia, źródeł ciepła lub niebezpiecznych substancji typu: paliwa, rozpuszczalniki, oleje, lakiery itp. W czasie składowania rury powinny być chronione przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych oraz przed zniszczeniem i deformacją. Temperatura w miejscu przechowywania nie powinna przekraczać +30°C. Rury powinny być składowane z przekładkami drewnianymi. Przekładki powinny być płaskie i odpowiednio szerokie, aby nie powodowały deformacji rury. Rury o największych średnicach należy składować najniżej. W przypadku rur kielichowych należy je układać na przemian, tak aby nie ulegały deformacji. Zaleca się składowanie rur na paletach w opakowaniu producenta. Rury nie powinny być składowane bezpośrednio na podłożu. Należy zastosować podkładki jak pomiędzy rurami w odstępach nie przekraczających 2,5m zabezpieczając klinami umocowanymi do podkładów pierwszy i ostatni element warstwy przed przesunięciem z ułożeniem równolegle. Wysokość składowanych rur nie powinna przekraczać 3-4m. Rury w zwojach powinny być składowane płasko. Maksymalna wysokość składowania wynosi 1,5m. W czasie transportu i magazynowania rury powinny być zabezpieczone przed wewnętrznym zanieczyszczeniem poprzez zaślepki umieszczone na końcach odcinków. Zaślepki należy usuwać dopiero bezpośrednio przed montażem. Niedopuszczalne jest przeciąganie rur po podłożu. Należy je przenosić lub stosować specjalne rolki bądź płozy. Rury nie powinny być składowane dłużej niż 2 lata. Dłuższe składowanie rur powinno odbywać się w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych. Skład rur powinien być dostępny dla pracowników kontroli jakości.

#### 2.10.2. Elementy z tworzyw sztucznych

Kształtki należy składować pod zadaszeniem, w opakowaniach fabrycznych.

#### 2.10.3. Prefabrykowane elementy betonowe

Elementy prefabrykowane mogą być składowane poziomo lub pionowo, jedno lub wielowarstwowo. Przy pionowym składowaniu należy stosować podkłady i kliny podobnie jak przy składowaniu rur.

#### 2.10.4. Inne materiały

Cement, materiały izolacyjne, uszczelki oraz inne drobne elementy należy składować w magazynie zamkniętym. Kruszywa tj. tłuczeń, pospółkę i piasek do zapraw należy składować w przyzmach.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne zasady dotyczące sprzętu

Ogólne zasady dotyczące sprzętu podano w STWiORB 00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 3.

#### 3.2. Sprzęt do robót ziemnych i przygotowawczych

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

Do robót ziemnych i przygotowawczych można stosować następujący sprzęt:

- piła do cięcia asfaltu i betonu,
- piłę motorową do cięcia drzew,
- koparki o pojemności 0,25 - 0,60 m3,
- samochody samowyładowcze,
- żuraw samochodowy

#### 3.3. Sprzęt do robót montażowych:

Do robót montażowych można stosować sprzęt:

- koparka podsiębierna,
- spycharka gąsienicowa,
- żuraw samochodowy,
- ciągnik kołowy,
- samochód skrzyniowy,
- samochód dostawczy,
- wciągarka ręczna,
- sprężarka spalinowa,
- agregat prądotwórczy,
- urządzenia mechaniczne do cięcia rur,
- spawarka spalinowa,
- sprzęt do zagęszczania gruntu (ubijaki i zagęszczarki mechaniczne),
- zagęszczarka wibracyjna,
- drobny sprzęt montażowy,
- pompy.

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii oraz warunków wykonywania robót. Sposób wykonywania robót oraz sprzęt musi być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne zasady dotyczące transportu

Ogólne zasady dotyczące transportu podano w STWiORB 00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 4.

#### 4.2. Sposoby transportu

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i odkształceń przewożonych materiałów. Wybór środków transportu powinien być dostosowany do rodzaju materiału, który należy przetransportować.

Materiały na budowę powinny być przewożone zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz przepisami BHP. Rodzaj oraz liczba środków transportu, powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w Dokumentacji Projektowej, Specyfikacji i wskazaniach Inspektora Nadzoru oraz w terminie przewidzianym w kontrakcie.

Do transportu rur należy używać samochodów z równą i płaską podłogą skrzyni ładunkowej lub samochodów specjalistycznych. Podłoga musi być wolna od gwoździ i innych wypukłości. Na czas transportu rury należy skutecznie zabezpieczyć przed przesuwaniem się. Wszelkie wsporniki boczne muszą być płaskie i pozbawione ostrych krawędzi. Rury o największych średnicach należy układać na spodzie skrzyni ładunkowej.

Rury nie powinny wystawać poza skrzynię ładunkową samochodu o więcej niż pięciokrotną wartość ich średnicy nominalnej DN, wyrażonej w metrach lub 2,0 m, zależnie od tego, która z tych wielkości jest większa. Zalecenie to nie ma zastosowania podczas transportu dla rur zapakowanych w sztywne wiązki.

Przy transporcie rur PVC należy zachować następujące wymagania:

- przewóz rur może odbywać się tylko samochodami skrzyniowymi, przy temperaturze powietrza od  $-5^{\circ}\text{C}$  do  $+30^{\circ}\text{C}$ ,
- ułożenie rur na podkładach drewnianych naprzemianległe z zastosowaniem przekładek dla ochrony przed zarysowaniem,
- przy ujemnych temperaturach należy zachować szczególną ostrożność z uwagi na zwiększoną kruchość tworzywa.
- przy wielowarstwowym przewożeniu rur, górna warstwa nie powinna przewyższać ścian środka transportowego więcej niż o 1/3 średnicy zewnętrznej rury. Poszczególne warstwy rur należy przekładać materiałem wyściółkowym w miejscach stykania się wyrobów.
- dla usztywnienia przewożonych elementów armatury, należy stosować przekładki, rozpory, kliny z drewna, z gumy i innych materiałów.

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochód skrzyniowy z dźwigiem,
- samochód samowyładowczy,
- samochód dostawczy.

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

Dla piasku na podsypkę i obsypkę rur przewiduje się bezpośredni dowóz z piaskowni samochodami samowyładowczymi.

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

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

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania Robót

Ogólne zasady dotyczące wykonania Robót podano w STWiORB 00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 5.

Inwestor przed przystąpieniem do robót powinien dysponować pozwoleniem na budowę lub innym dokumentem uprawniającym do wykonywania prac, jeżeli taki jest wymagany.

Wykonawca przed przystąpieniem do budowy powinien uzyskać pozwolenie od właściciela terenu na wykonywanie prac, w pasie drogowym – zezwolenie na zajęcie pasa drogowego od zarządcy drogi.

Wszystkie prace związane z budową kanalizacji należy wykonać przestrzegając warunków BHP.

### 5.2. Opracowania projektowe

Wykonawca zobowiązany jest we własnym zakresie i na koszt własny do sporządzenia wszelkich niezbędnych opracowań projektowych zabezpieczenia wykopów. Do obowiązków Wykonawcy należy również uzyskanie wszelkich niezbędnych uzgodnień dla tych projektów.

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

Wykonawca zobowiązany jest we własnym zakresie i na koszt własny do sporządzenia harmonogramu robót, zapewniającego ciągłość pracy sieci.

Przed przystąpieniem do robót wykonawca winien opracować plan Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia (BiOZ).

Ww. opracowania podlegają akceptacji Inspektora Nadzoru.

### 5.3. Prace wstępne

Technologia budowy kanalizacji deszczowej uzależniona jest od warunków technicznych wydanych przez jej Użytkownika.

Całość prac należy wykonać pod nadzorem użytkownika.

### 5.4. Roboty przygotowawcze

Podstawę wytyczenia trasy kanalizacji stanowi Dokumentacja Projektowa.

W granicach terenu budowy przewodu znajduje się stały punkt niwelacyjny o rzędnej podanej w dokumentacji tzw. repery robocze. Należy ustalić stałe repery, a w przypadku niedostatecznej ich ilości wbudować repery tymczasowe z rzędnymi sprawdzanymi przez służby geodezyjne Wykonawcy. Wytyczenie w terenie osi przewodu w odniesieniu do projektowanych głównych obiektów z zaznaczeniem usytuowania punktów załamania trasy za pomocą wbitych w grunt kołków osiowych z gwoździem. Po wbiciu kołków osiowych należy wbić kołki - światki jednostronne lub dwustronne w celu umożliwienia odtworzenia osi kanału po rozpoczęciu robót ziemnych. Wytyczenie trasy przewodu w terenie przez odpowiednie służby geodezyjne Wykonawcy.

Usunięcie drzew i krzewów w pasie przebudowy. Usunięcie humusu spycharką i ułożenie w pryzmy, poza zasięgiem robót.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać ręcznie przekopy kontrolne celem zlokalizowania i zabezpieczenia istniejącego uzbrojenia lub wykonania ewentualnej korekty niwelety projektowanego odcinka lub innych projektowanych urządzeń. W miejscach, gdzie może zachodzić niebezpieczeństwo wypadków, budowę należy ogrodzić od strony ruchu, a na noc dodatkowo oznaczyć światłami.

Przed zasadniczymi robotami montażowymi - wykonać odwodnienie w obrębie robót ziemnych, jeśli zajdzie taka potrzeba prowadzić odwodnienie w sposób ciągły.

### 5.5. Roboty ziemne

Wykop pod kanał należy wykonywać ręcznie lub mechanicznie zgodnie z PN-B-10736:1999 i PN-B-06050:1999.

Wykonawca powinien, o ile wymagają tego warunki terenowe, wykonać urządzenia, które zapewniają odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem. Wykonawca ma obowiązek takiego wykonywania wykopów, aby powierzchniom gruntu nadawać w całym okresie trwania robót spadki, zapewniające prawidłowe odwodnienie. W czasie robót ziemnych należy zachować odpowiedni spadek podłużny i nadać przekrojom poprzecznym spadki, umożliwiające szybki odpływ wód z wykopu.

Jeżeli wskutek zaniedbania Wykonawcy grunty ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich długotrwałą nieprzydatność, Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienia ich gruntami przydatnymi na własny koszt bez jakichkolwiek dodatkowych opłat ze strony Zamawiającego za te czynności, jak również za dowieziony grunt. Bezpośrednio po wykonaniu wykopów należy dno wykopu zabezpieczyć przed negatywnymi skutkami czynników atmosferycznych, mechanicznych, itp. Sposób zabezpieczenia proponuje Wykonawca.

Wykop pod kanał należy rozpocząć od wylotu do odbiornika i prowadzić w górę w kierunku przeciwnym do spadku kanału.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej.

Wydobywaną ziemię należy składować wzdłuż krawędzi wykopu w odległości 1,0 m od jego krawędzi, aby utworzyć przejście wzdłuż wykopu. Przejście to powinno być stale oczyszczane z wyrzucanej ziemi.

Bezpieczne nachylenie skarp wykopu do głębokości 4,0 m zgodnie z PN-B-10736:1999 przy braku wody gruntowej i usuwisk:

- w gruntach bardzo spoiwych 2:1,
- w gruntach kamienistych (rumosz, wietrzelina) i skalistych spękanych 1:1,
- w pozostałych gruntach spoiwych oraz wietrzelinach i rumoszczach gliniastych 1:1,25,
- w gruntach niespoistych 1:1,5,

przy równoczesnym zapewnieniu łatwego i szybkiego odpływu wód opadowych od krawędzi wykopu z pasa terenu szerokości równej trzykrotnej głębokości wykopu.

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

wystawać 15 cm ponad powierzchnię terenu. Umocnienie ścian jest złożone z oddzielnych odcinków tzw. klatek o długości 4,0 - 5,0 m, z których każda stanowi całość. Połączenie klatek sąsiednich powinno być dopasowane szczelnie. Umocnienie ścian składa się z trzech elementów:

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

Rozluźnienie gruntu odbywa się ręcznie za pomocą łopat i oskardów. Rozluźniony grunt wydobywa się na powierzchnię terenu, przez przerzucanie nad krawędzią wykopu. Umocnienie ścianką szczelną z gradziec wykonane będzie wg opracowanej uprzednio dokumentacji projektowej, wymienionej w punkcie 5.2.

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.

W gruncie piaszczystym odpowiadającym warunkom obsypki, należy pozostawić warstwę gruntu 5 – 10 cm powyżej projektowanej rzędnej.

Wykopy należy wykonywać 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 1,0 m nad powierzchnią terenu w odstępach co 30 m. Ławy powinny mieć wyraźnie i trwale oznakowanie projektowanej rzędnej z zachowaniem spadku kanału zgodnie z dokumentacją projektową.

W miejscach skrzyżowania z obcymi urządzeniami należy wyprzedzająco wykonać wykopy kontrolne pod nadzorem użytkownika uzbrojenia. Po określeniu ich rzeczywistego przebiegu i głębokości posadowienia, należy zabezpieczyć przewód zgodnie z sugestiami użytkownika.

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 i do wykopu powinno być wykonane, z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1 m od poziomu terenu, w odległości nie przekraczającej 20 m.

### 5.6. Odwodnienie dna wykopu

W razie konieczności dla obiektów budowanych w gruntach nawodnionych na dnie wykopu należy ułożyć warstwę filtracyjną z pospółki lub żwiru grubości 15cm, a w niej sączek z rur PP jednościennej  $\phi 50\text{mm}$  w jednym rzędzie lub dwu rzędach w zależności od poziomu wody gruntowej w wykopie. Woda gruntowa z sączków zostanie odprowadzona do studzienek zbiorczych  $\phi 50\text{cm}$  umieszczonych w dnie wykopu co  $\sim 50\text{m}$ , skąd zostanie odprowadzona poza zasięg robót, względnie spłynie grawitacyjnie do odbiornika.

Projekt odwodnienia wykopów na czas budowy Wykonawca wykona we własnym zakresie.

### 5.7. Podsypka

Dla kanałów budowanych w gruntach suchych, o podłożu niepiaszczystym, należy wykonać podsypkę z piasku grubości 15 cm z podbiciem pachwin. Podsypkę należy zagęścić ubijkami ręcznymi.

### 5.8. Roboty montażowe

#### Montaż rur

Po przygotowaniu wykopu, jego odwodnieniu i ułożeniu podsypki należy przystąpić do układania rur. Łączenie rur należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta 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 zgodnie z dokumentacją projektową.

Należy codziennie sprawdzać niwelatorem celowniki, przed przystąpieniem do montażu rur.

Rury przy budowie kanalizacji grawitacyjnej należy łączyć za pomocą złączki kielichowej lub dwukielicha z zastosowaniem uszczelki.

Montaż polega na wprowadzeniu bosego końca rury do kielicha drugiej lub na wprowadzeniu bosych końców rur do dwukielicha. Rury kielichowe należy układać kielichami w kierunku postępu robót. Przy montażu rur należy zwrócić uwagę na sposób umieszczenia uszczelki we wgłębieniu kielicha oraz na odpowiednie umieszczenie bosego końca w kielichu. Przed przystąpieniem do wcisku bosego końca rury do kielicha, należy posmarować go środkiem poślizgowym.

Kanały układać wg rzędnych określonych na profilach. Przy niestosowaniu izolacji cieplnej i środków zabezpieczających podłoże i przewód przed przemarzaniem, głębokość ułożenia przewodu powinna być taka, aby jego przykrycie  $h$  od wierzchu przewodu do projektowanego terenu było większe niż głębokość przemarzania gruntów  $h_z$  o 0,20 m zgodnie z PN-EN 1610:2002. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się zmniejszenie przykrycia  $h$  jednak nie więcej niż 0,1m. Dla budowanej kanalizacji  $h_z = 1,00\text{ m}$ , a  $h_{\text{min}} = 1,20\text{ m}$ .

Przed ułożeniem, należy dokonać oględzin wraz ze sprawdzeniem czy nie powstały uszkodzenia rur w czasie transportu z placu budowy na miejsce montażu. Rury do wykopu należy opuszczać powoli i ostrożnie, ręcznie za pomocą lin konopnych lub mechanicznie wielokrążkiem powieszonym na trójnogu lub dźwigiem samochodowym z wykorzystaniem miękkich zawiesi. Nie wolno wrzucać rur do wykopu. Przy zastosowaniu urządzeń pomocniczych należy zwrócić uwagę, aby nie uszkodzić rur. 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. Przy układaniu rur należy posługiwać się celownikiem, pionem i krzyżem celowniczym. Właściwe położenie ułożonej rury w stosunku do kierunku osi kanału sprawdza się pionem, a w stosunku do linii dna projektowanego tzw. krzyżem celowniczym lub łatą mierniczą i niwelatorem. Odległość górnej krawędzi poprzeczki krzyża celowniczego do jego dolnego końca stanowi odległość płaszczyzny wyznaczonej przez ławy celowników od płaszczyzny projektowanego dna kanału i powinna wyrażać się w pełnych metrach lub półmetrach. 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 z piasku. 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. Przed zakończeniem dnia roboczego bądź przed zejściem z budowy należy zabezpieczyć końce ułożonego kanału przed zamulaniem.

Na odcinkach, gdzie przykrycie jest mniejsze od 1,20 m należy ocieplić rury warstwą keramzytu frakcji 10 - 20mm wykonując obsypkę do wysokości 0,5m ponad wierzch rury. Keramzyt zabezpieczyć od góry folią izolacyjną z PE lub PVC grubości min. 1,0mm.

#### Montaż studni

Lokalizacja studzienek powinna wynikać z potrzeb i ograniczeń związanych z budową i użytkowaniem kanału. Studzienki kanalizacyjne powinny być wytrzymałe na parcie ziemi, wody i obciążenia dynamiczne oraz nie powinny być unoszone wskutek wyporu wody. Studnie należy montować w przygotowanym, odwodnionym wykopie. Studzienka powinna być posadowiona na odpowiednim fundamencie w gruntach nienawodnionych - podsypka żwirowa grubości 20 cm, w gruntach nawodnionych podsypka filtracyjna 20 cm i podłoże z betonu C8/10 grubości 20 cm. W przypadku występowania wysokich poziomów wód gruntowych należy zastosować dodatkowe zabezpieczenie przeciwwyporowe np. w postaci płyty fundamentowej z odsadzką umożliwiającą zakotwienie prefabrykatu lub poprzez zastosowanie w studzienkach komór dociążających wypełnionych betonem. Indywidualny projekt i wykonanie po stronie Wykonawcy we współpracy z producentem studni. Przed montażem studni należy dokonać oględzin wraz ze sprawdzeniem czy nie powstały uszkodzenia w czasie transportu z placu budowy na miejsce montażu. Prefabrykowane elementy studni bądź studnie monolityczne należy opuszczać ostrożnie z użyciem dźwigu samochodowego z wykorzystaniem zawiesi. Włazy należy usytuować nad stopniami żłazowymi, w odległości 0,10 m od krawędzi wewnętrznej ścian studzienek. Studzienki usytuowane w drogach lub innych miejscach narażonych na obciążenia dynamiczne powinny być wyposażone we właz typu ciężkiego wg PN-EN 124-2:2015-07. Poziom górnej powierzchni włazu w nawierzchni utwardzonej powinien być równy z nią, natomiast w trawnikach i zieleńcach powinien znajdować się co najmniej 8 cm ponad terenem. Prefabrykowane elementy studni betonowych łączone są za pomocą uszczelki. Do jej montażu używać smarów poślizgowych. Pierścienie dystansowe łączone przy użyciu zaprawy betonowej, o grubości warstwy połączeniowej do 10 mm. Przebieg kanałów przez ściany studzienek wykonać jako szczelne w stopniu uniemożliwiającym infiltrację wody gruntowej i eksfiltrację ścieków. W ścianach studzienek osadzić fabrycznie króćce połączeniowe dla przyłączy kanalizacyjnych. W agresywnym środowisku gruntowym zewnętrzne ściany studzienek rewizyjnych i połączeniowych z kręgów żelbetonowych należy zaizolować 2 x łepikiem lub izoplastem "R". Elementy metalowe jak: stopnie żłazowe, kraty należy oczyścić, zagruntować farbą podkładową cynkową oraz lakierem bitumicznym.

### 5.9. Zasypanie wykopu

Po dokonaniu odbioru można przystąpić do zasypu wykopu.

#### 5.9.1. Zasypanie do wysokości strefy niebezpiecznej (30 cm ponad kanał)

Zasypanie kanału należy rozpocząć od równomiernego obsypania rur z boków z dokładnym ubiciem piasku, warstwami grubości 10-20 cm, z podbiciem pachwin.

Warstwa podsypki z piasku pod rurę wg projektu wykonawczego wynosi 15 cm, warstwa obsypki i zasypki wstępnej z piasku wg projektu wykonawczego wynosi 30 cm ponad wierzch rury. Zasypanie należy wykonać ostrożnie, aby nie uszkodzić rur. Niedopuszczalne jest zasypanie mechaniczne i chodzenie po kanale na odcinku strefy niebezpiecznej. Sprawdzenie zagęszczenia podsypki, zasypki i obsypki rurociągu wg Proctora co 50 m.

#### 5.9.2. Zasypanie do poziomu terenu

Pozostały wykop należy zasypać warstwami piasku średnioziarnistego o grubości 20-30 cm, sposobem ręcznym lub mechanicznym, z zagęszczaniem mechanicznym do wartości 95% wg Proctora. Jako zastępcze kryterium oceny wymaganego zagęszczenia gruntów, dla których trudne jest pomierzenie wskaźnika zagęszczenia, przyjmuje się wartość wskaźnika odkształcenia  $I_0$  określonego zgodnie z normą PN-S-02205:1998. Sprawdzenie zagęszczenia na poziomie terenu istniejącego można wykonać płytą VSS lub płytą dynamiczną. Sprawdzenie zagęszczenia co 50 m.

Do zasypu w rejonie korpusu drogowego wykorzystać grunt zgodny z wymaganiami, jak dla podłoża pod roboty drogowe z zagęszczaniem mechanicznym do wartości 1,00 wg Proctora lub wskaźnik odkształcenia nie powinien być większy niż 2,2.

Zasyp poza obszarem korpusu drogowego wykonać za pomocą pisaku średnioziarnistego z zagęszczaniem mechanicznym do wartości 98% wg Proctora lub wskaźnik odkształcenia nie powinien być większy niż 2,3.

#### 5.9.3. Rozbiórka umocnienia ścian wykopu, deskowania

Jednocześnie z zasypaniem wykopu należy stopniowo prowadzić rozbiórkę umocnienia.

Przy zwalnianiu rozpór należy możliwie unikać wstrząsów w otaczającym gruncie. W miejscach zagrożonych wyjmuję się po 1 wyprase z obydwu stron wykopu. W gruntach spoiстых można prowadzić rozbiórkę 3-4 wyprasek od razu.

#### 5.9.4. Monitoring kanalizacji

Wykonawca zobowiązany jest przed odbiorem końcowym do dostarczenia Inwestorowi monitoringu wykonanej kanalizacji deszczowej. O terminie wykonania monitoringu Wykonawca powiadomi odpowiednich inspektorów nadzoru.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości Robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB 00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 6.

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągniętej jakości robót. Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inspektorowi Nadzoru zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z Dokumentacją Projektową oraz wymaganiami STWiORB, norm i przepisów. Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru o rodzaju i terminie badania. Po wykonaniu badania Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inspektora Nadzoru. Wykonawca powiadomi pisemnie Inspektora Nadzoru oraz Użytkownika, o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji odbioru przez Inspektora Nadzoru.

Kontrola jakości robót dla odcinków kanalizacji deszczowej powinna odbywać się pod nadzorem Użytkownika Sieci.

### 6.2. Badanie zgodności z Dokumentacją Projektową

Badanie zgodności wykonanych robót z Dokumentacją Projektową następuje przez:

- 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 rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do reperów.
- Sprawdzenie czy poszczególne fazy robót wykonano zgodnie z dokumentami.

### 6.3. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania mające na celu:

- zakwalifikowania gruntów do odpowiedniej kategorii,
- określenie rodzaju gruntu i jego uwarstwienia,
- określenie stanu terenu,
- ustalenie sposobu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- ustalenie metod wykonywania wykopów,
- ustalenie metod prowadzenia robót i ich kontroli w czasie trwania budowy.

### 6.4. Badanie materiałów

Użyte materiały do budowy powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową.

Sprawdzenie użytych materiałów do budowy następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej.

### 6.5. Badanie wykonania wykopów

#### 6.5.1. 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 i Specyfikacji.

#### 6.5.2. Sprawdzenie metod wykonania wykopów

Sprawdzenia dokonuje się przez oględziny zewnętrzne i porównanie z Dokumentacją Projektową oraz użytkowanym sprzętem.

#### 6.5.3. Badanie bezpiecznego nachylenia skarp wykopów

Przeprowadza się przez:

- pomiar nachylenia skarp przy użyciu szablonu i porównanie z Dokumentacją Projektową,
- sprawdzenie odpływu wód opadowych z krawędzi wykopu przez oględziny zewnętrzne,
- pomiar głębokości wykopu z dokładnością do 0,1 m.

#### 6.5.4. 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 projektowej.

#### 6.5.5. Badanie grubości warstwy gruntu zapewniającej nienaruszalność struktury gruntu podłoża naturalnego

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

#### 6.5.6. Badanie zabezpieczenia podłoża naturalnego

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

#### 6.5.7. Badanie podłoża wzmocnionego

Sprawdza się zgodność wykonanego podłoża wzmocnionego z Dokumentacją Projektową przez oględziny zewnętrzne i pomiar grubości i szerokości z dokładnością do 1 cm w trzech wybranych miejscach badanego odcinka oddalonych od siebie co najmniej o 30 m.

#### 6.5.8. Badanie drenażu poziomego

Badanie materiałów drenów i obsypki filtracyjnej należy wykonać bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne porównując rodzaj materiałów z cechami podanymi w Dokumentacji Projektowej. Badanie przekroju drenażu przeprowadza się przez sprawdzenie wymiarów poprzecznych obsypki filtracyjnej przez pomiar z dokładnością do 1 cm. Badanie zmiany kierunku drenażu w planie i zmiany przekroju przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne, czy zostały wykonane w studzienkach zbiorczych. Dokumentację Projektową dotyczącą odwodnienia wykopów sporządzi na swój koszt wykonawca robót.

### 6.6. Badania w zakresie budowy przewodu i studni

#### 6.6.1. Badanie w zakresie głębokości ułożenia przewodu i wielkości przykrycia

Badanie przeprowadza się przez:

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

#### 6.6.2. Badanie ułożenia przewodu w planie

Badanie polega na sprawdzeniu kierunku osi przewodu wykonanego według Dokumentacji Projektowej w trzech wybranych miejscach badanego kanału nieprzełazowego. Dokładność wykonania 5 - 10cm.

#### 6.6.3. Badanie ułożenia przewodu na podłożu

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

#### 6.6.4. 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 należy dokonać w trzech wybranych punktach badanego odcinka przewodu. Dokładność wykonania 1, 2cm.

#### 6.6.5. 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. Dokładność wykonania do 5 cm.

#### 6.6.6. Badanie połączenia rur i prefabrykatów

Sprawdzenie wykonania połączeń należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.

#### 6.6.7. Badania odbiorcze studzienek

Badania te polegają na:

- sprawdzeniu przez oględziny zewnętrzne, pomiar odległości od przewodów i kabli oraz porównanie z normatywną odległością,
- 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 przez pomiar odległości krawędzi otworu od wewnętrznej powierzchni ściany oraz zastosowania właściwego typu wjazdu,
- sprawdzenie stopni zjazdowych przez skontrolowanie zamocowania ich w ścianie, pomiarze odstępów pionowych i poziomych oraz poziomego położenia górnej powierzchni stopni,
- sprawdzeniu komina wjazdowego przez oględziny zewnętrzne,

#### 6.6.8. Badania zabezpieczenia przewodu i studzienek przed korozją

Badanie przeprowadza się po próbach szczelności. Izolację zewnętrzną powierzchni 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.

### 6.7. Badanie szczelności kanału

Szczelność kanału wraz z podłączeniami i studzienkami kanalizacyjnymi należy zbadać zgodnie z normą PN-EN 1610:2002.

### 6.8. Badanie warstwy ochronnej zasypu

Badanie należy wykonać przez pomiar wysokości zasypu nad wierzchem przewodu, która dla rur z tworzywa sztucznego powinna wynosić co najmniej 0,30m. Zbadanie dotykiem sykości materiału użytego do zasypu, skontrolowaniu ubicia ziemi, a w szczególności ubicia jej z boków przewodu. Pomiar należy wykonać z dokładnością do 0,1m w miejscach odległych od siebie nie więcej niż 50,0m.

### 6.9. Badania zasypu

Zbadanie rodzaju materiału użytego do zasypu. Oznaczenie wilgotności naturalnej gruntu i określenie wskaźnika zagęszczenia.

### 6.10. Badania przy odbiorze

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji zgodnie z wymogami kontroli jakości dały wyniki pozytywne. Badania przy odbiorze przewodów sieci kanalizacyjnych zależne są od rodzaju odbioru technicznego robót. Odbiory techniczne robót składają się z odbioru technicznego częściowego dla robót



zanikających i odbioru technicznego końcowego po zakończeniu budowy. Badania przy odbiorze powinny być zgodne z wymaganiami PN-EN 1610, PN-EN 1671 oraz PN-EN 1091.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady dotyczące obmiaru robót

Ogólne zasady dotyczące obmiaru Robót podano w STWiORB 00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową robót jest:

- 1 m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wykopu wraz z zasypaniem, zagęszczeniem oraz odwodnieniem na czas prowadzenia robót,
- 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) umocnienia wykopu,
- 1 km (kilometr) odwozu nadmiaru gruntu z wykopu na odległość określoną w Dokumentacji Projektowej,
- 1 m<sup>3</sup> (metr sześcienny) podsypki i obsypki z piasku,
- 1 m (metr) kanalizacji z rur określonego typu i średnicy,
- 1 kpl. (komplet) studni kanalizacyjnej z koniecznymi elementami towarzyszącymi wraz z posadowieniem na odpowiednim fundamencie,
- 1 kpl. (komplet) studni ściekowej z koniecznymi elementami towarzyszącymi wraz z posadowieniem na odpowiednim fundamencie,
- 1 kpl. (komplet) demontażu studni ściekowej,
- 1 odc. (odcinek) próby szczelności kanałów rurowych określonej średnicy,
- 1 m (metr) demontażu istniejącego kanału określonej średnicy wraz z armaturą,
- 1 km (kilometr) odwozu zdemontowanych materiałów (własność Użytkownika) na składowisko Użytkownika, na odległość określoną w Dokumentacji Projektowej,
- 1 ryczałt kosztu wytyczenia obiektów i prac pomiarowych,
- 1 ryczałt kosztu pompowania wody,
- 1 ryczałt niezbędnych dokumentacji projektowych

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB 00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 8.

### 8.2. Odbiór techniczny częściowy

Do odbioru nie powinien być przedstawiony mniejszy odcinek kanału niż między kolejnymi studzienkami. Jest to odbiór poszczególnych faz robót podlegających zakryciu: podłoża, przewodów i studzienek. W ramach odbiorów technicznych częściowych wykonywane są następujące czynności:

- Sprawdzenia zgodności wykonania z projektem
- Sprawdzenia prawidłowości wykonanej podsypki i obsypki rurociągu,
- Sprawdzenie rzędnych posadowienia elementów kanalizacji,
- Sprawdzenia zastosowania odpowiednich rur, armatury i innych wbudowanych materiałów, w zakresie atestów, certyfikatów, deklaracji właściwości użytkowych, świadectw dopuszczających stosowanie materiałów w budownictwie na terenie Polski – znak B lub CE, atestów higienicznych PZH.
- Próba szczelności sieci kanalizacji deszczowej.

Przedłożone dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami dokonywanymi w trakcie budowy,
- Dziennik Budowy.
- Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów.

Z przeprowadzonego odbioru technicznego częściowego sporządzany jest protokół, podpisany przez Kierownika budowy, Inwestora lub występującego w jego imieniu Inspektora Nadzoru.

### 8.3. Odbiór techniczny końcowy

Jest to odbiór techniczny po zakończeniu budowy, przed przekazaniem do eksploatacji. Nie stawia się ograniczeń dotyczących długości badanego odcinka przewodu. Przedłożone dokumenty:

- wszystkie dokumenty odnośnie odbiorów częściowych, protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych,
- dwa egzemplarze inwentaryzacji geodezyjnej przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych wykonanej przez uprawnionych geodetów,
- wyniki powykonawczego badania kanału kamerą telewizyjną

### 8.4. Zapisywanie i ocena wyników badań

#### 8.4.1. Zapisywanie wyników odbioru technicznego

Wyniki przeprowadzonych badań przy odbiorach częściowych i końcowych powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do Dziennika Budowy lub do niego dołączone w sposób trwały i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji prowadzącej badania.

#### 8.4.2. Ocena wyników badań

Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbiorów technicznych należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania przewidziane dla danego zakresu robót zostały spełnione.

Jeżeli którekolwiek z wymagań przy odbiorze technicznym częściowym nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przedstawić do ponownych badań.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w STWiORB 00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płaci się za rzeczywiście wykonaną i odebraną ilość metrów kanalizacji deszczowej każdej średnicy.

Cena wykonania robót obejmuje:

- geodezyjne wytyczenie w terenie trasy kanału
- czasowe zajęcie terenu dla potrzeb wykonania kanalizacji,
- roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów,
- koszt zakupu materiałów,
- wykonanie i umocnienie ścian wykopu,
- odwodnienie wykopu wraz z pompowaniem wody i odwozem,
- koszt wykonania projektu obniżenia poziomu wód gruntowych, wraz z wykonaniem odwodnienia – monitoringu wód gruntowych,
- przygotowanie podłoża,

- wykonanie podsypki,
- ułożenie rur kanalizacyjnych,
- wykonanie kompletnych studni kanalizacyjnych,
- koszt niezbędnych dokumentacji projektowych wraz z wykonaniem zabezpieczenia przeciwwyporowego dla elementów kanalizacji,
- wykonanie obsypki
- wykonanie izolacji elementów betonowych i żelbetonowych,
- zabezpieczenie kolidującej infrastruktury podziemnej,
- zasypanie wykopów wraz z zagęszczeniem gruntu,
- odwóz nadmiaru ziemi,
- wykonanie badań i pomiarów,
- koszt wykonania powykonawczego monitoringu kanalizacji lub próby szczelności,
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- koszt niezbędnych nadzorów Użytkowników sieci i obiektów krzyżowanych,
- koszt wykonania i uzgodnienia organizacji robót, harmonogramu wyłączeń, wykonania planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia,
- koszt odszkodowań, przyłączeń i zabezpieczeń obcych obiektów w miejscach zbliżeń dla potrzeb przebudowy obiektów.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- PN-EN 476:2012 Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji deszczowej i sanitarnej.
- PN-EN-1433:2005 /A1:2007 Kanały odwadniające nawierzchnię dla ruchu pieszego i kołowego - Klasyfikacja, wymagania konstrukcyjne, badanie, znakowanie i ocena zgodności.
- PN-EN 752-7:2002 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne – Część 7: Eksploatacja i użytkowanie
- PN-B-01700:1999 Wodociągi i kanalizacje. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne
- PN-EN 1610:2015-10 - Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych PN-EN 13476-1:2008 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do bezciśnieniowej podziemnej kanalizacji deszczowej i sanitarnej - Systemy przewodów rurowych o ściankach strukturalnych z nieplastifikowanego poli(chloru winyliu) (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE) - Część 1: Ogólne wymagania i właściwości użytkowe.
- PN-EN 1401-1:2019-07 - Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji -- Nieplastifikowany poli(chloru winyliu) (PVC-U) -- Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu.
- PN-EN 13476-3+A1:2009 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji - Systemy przewodów rurowych o ściankach strukturalnych z nieplastifikowanego polichloru winyliu (PVC-U), polipropylenu(PP) i polietylenu (PE) - Część 3: Specyfikacje rur i kształtek o gładkiej powierzchni wewnętrznej i profilowanej powierzchni zewnętrznej oraz systemu, typ B.
- PN-B-10729:1999 - Kanalizacja - Studzienki kanalizacyjne
- PN-EN 1917:2004/AC:2009 Studzienki wążowe i niewążowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknom stalowym i żelbetowe
- PN-EN 124-1:2015-07 Zwieńczenia wpustów ściekowych i studzienek wążowych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego -- Część 1: Definicje, klasyfikacja, ogólne zasady projektowania, właściwości użytkowe i metody badań.
- PN-EN 124-2:2015-07 - Zwieńczenia wpustów ściekowych i studzienek wążowych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego - Część 2: Zwieńczenia wpustów ściekowych i studzienek wążowych wykonane z żeliwa
- PN-EN 13101:2005 - Stopnie do studzienek wążowych -- Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności
- PN-EN 206+A1:2016-12 - Beton -- Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
- PN-EN 197-1:2012 - Cement -- Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
- PN-B-19707:2013-10 - Cement -- Cement specjalny -- Skład, wymagania i kryteria zgodności
- PN-B-14501:1990 – Zaprawy budowlane zwykłe
- PN-EN 13139:2003 – Kruszywa do zapraw
- PN-EN 13139:2003/AC:2004 Kruszywa do zapraw
- PN-EN 12620+A1:2010 – Kruszywa do betonu
- PN-EN 13043:2004 - Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwardzeń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
- PN-EN 480-1:2014-12 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu -- Metody badań -- Część 1: Beton wzorcowy i zaprawa wzorcowa do badania.
- PN-EN 934-2+A1:2012 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Część 2: Domieszki do betonu. Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie
- PN-EN 1008:2004 - Woda zarobowa do betonu -- Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
- PN-B-06050:1999 - Geotechnika -- Roboty ziemne -- Wymagania ogólne
- PN-B-10736:1999 - Roboty ziemne -- Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych -- Warunki techniczne wykonania
- PN-S-02205:1998 - Drogi samochodowe -- Roboty ziemne -- Wymagania i badania
- PN-B-30150:1997 - Kity budowlane trwale plastyczne - olejowy i polistyrenowy
- PN-B-30152:1997 - Kity budowlane kauczukowe i asfaltowo-kauczukowe uszczelniające
- PN-B-04615:1990 - Papy asfaltowe i smołowe -- Metody badań
- PN-B-24620:1998/Az1:2004 Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno

### 10.2. Inne dokumenty

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. 2019 poz. 1186 ze zmianami)
- Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. - Prawo wodne (Dz.U. 2017 poz. 1566 ze zmianami)
- Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz.U. 1985 nr 14 poz. 60 ze zmianami),
- Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (dz. U. 2013 poz. 21 ze zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (dz.U.1999 nr 43 poz. 430 ze zmianami)
- Rozporządzenie ministra gospodarki morskiej i żeglugi śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych (Dz.U. 2019 poz. 1311)
- Rozporządzenie Ministra Klimatu z dnia 2 stycznia 2020 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz.U. 2020 poz. 10)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. 2003 nr 47 poz. 401)
- Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych opracowany przez „Transprojekt” Warszawa,
- Wytczne techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II: Instalacje sanitarne i przemysłowe - Arkady 1987r,
- Katalogi Producentów wążów kanałowych posiadających Aprobaty Techniczne na terenie Rzeczypospolitej Polskiej,
- Katalogi Producentów rur kanalizacyjnych posiadających Aprobaty Techniczne na terenie Rzeczypospolitej Polskiej,
- Katalogi Producentów studni z kręgów betonowych z betonu min. C35/45 posiadających
- Aprobaty Techniczne na terenie Rzeczypospolitej Polskiej,

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