

D-03.02.01 Przebudowa sieci kanalizacji deszczowej

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową kanalizacji deszczowej w ramach realizacji inwestycji „Rozbudowa i przebudowa drogi wojewódzkiej nr 221 na odcinku Gdańsk - m. Przywidz - odcinek od km ok. 26+875 do m. Nowa Karczma km ok. 38+900” – dł. ok. 12.1 km – Część C”. **Zadanie 2: od km 33+130 do km 38+900.**

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przy realizacji umowy na wykonanie robót związanych z realizacją przedsięwzięcia wymienionego w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z budową kanalizacji deszczowej i obejmują:

1.3.1. Roboty ziemne przygotowawcze

- wykopy liniowe pod rurociągi oraz kubaturowe pod studnie i wpusty w gruncie wraz z ich odwodnieniem oraz umocnieniem i późniejszym demontażem umocnienia;
- wykonanie podłoża pod rurociągi;
- wykonanie zasypek i obsypek wraz z ich zagęszczeniem i kontrolą stopnia zagęszczenia;
- nadmiar gruntu do zagospodarowania na terenie budowy lub wywiezienie na miejsce składowania wskazane przez Zamawiającego;
- podwieszenie kabli i rur w wykopie i późniejszy demontaż konstrukcji.

1.3.2. Roboty montażowe

- montaż rurociągów;
- montaż wpustów deszczowych z osadnikiem piasku;
- montaż studni kanalizacyjnych betonowych, w tym również studni wpadowych, studni z kaskadą, studni osadnikowych;
- montaż piaskowników;
- montaż osadników;
- budowa wylotów prefabrykowanych;
- umocnienie skarp i dna wokół wylotów;
- regulacja wysokościowa istniejących włączów studni;

- likwidacja istniejących rurociągów, studni, wpustów, przeznaczonych do likwidacji;
- zaślepienie odcinanych końcówek sieci.

Ponadto Wykonawca zobowiązany jest do wykonania wszystkich robót nie wymienionych, a które są niezbędne do kompletnego wykonania robót objętych niniejszą Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót i przewidzianych do wykonania w ramach dokumentacji projektowej.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Kanalizacja deszczowa

Sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzania ścieków.

1.4.2. Kanały

- **Kanał** – liniowy obiekt inżynierski przeznaczony do grawitacyjnego odprowadzenia ścieków.
- **Kanał deszczowy** – kanał przeznaczony do odprowadzenia ścieków opadowych.
- **Kanał boczny** – kanał doprowadzający ścieki opadowe do kanału zbiorczego.
- **Przykanalik** – prosty kanał przeznaczony do połączenia wpustu deszczowego z siecią kanalizacji.

1.4.3. Urządzenia (elementy) uzbrojenia sieci

- **Studzienka kanalizacyjna (rewizyjna)** – obiekt na kanale przeznaczony do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.
- **Studzienka z kinetą** – obiekt na kanale przeznaczony do kontroli z wyprofilowanym korytem w dnie, przeznaczone do przepływu mediów.
- **Studzienka kaskadowa (spadowa)** – studzienka kanalizacyjna, mająca dodatkowy przewód pionowy lub odpowiednią konstrukcję umożliwiającą wytracenie nadmiaru energii ścieków, spływających z wyżej położonego kanału dopływowego do niżżej położonego kanału odpływowego.
- **Studzienka wpadowa** – studzienka kanalizacyjna służąca do odprowadzenia wód z rowu do kanału, z osadnikiem, poprzedzona piaskownikiem wyposażonym w kraty.
- **Studzienka osadnikowa** – studzienka posiadająca osadnik w dnie dzięki którym można podłączyć sieci przeciw prądowo.
- **Wpust deszczowy** – urządzenie do odbioru ścieków opadowych spływających do kanału z utwardzonych powierzchni terenu.

1.4.4. Elementy studzienek i komór

- **Komora robocza** - zasadnicza część studzienki lub komory przeznaczona do czynności eksploatacyjnych.
- **Komin włazowy** - szyb łączący komorę roboczą z powierzchnią terenu, przeznaczony do wchodzenia i wychodzenia obsługi.
- **Kineta** - wyprofilowane koryto w dnie studzienki kanalizacyjnej, przeznaczone do przepływu ścieków.
- **Wysokość komory roboczej** - odległość pomiędzy rzędną dolnej powierzchni płyty przykrycia komory roboczej, a rzędną spocznika przy ścianie komory.
- **Spocznik** - element dna studzienki pomiędzy kinetą a ścianą komory roboczej.
- **Właz kanałowy** – element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek kanalizacyjnych, składający się z korpusu i pokrywy.
- **Płyta pokrywowa (pośrednia)** - płyta przykrywająca komorę roboczą studzienki kanalizacyjnej.

1.4.5. Piaskownik

Urządzenie służące do oddzielania zawiesiny łatwo opadającej o gęstości większej od 1 kg/m^3 ze ścieków deszczowych.

1.4.6. Osadnik

Zbiornik z tworzyw sztucznych lub z betonu z zatopionym wylotem, służący do usuwania z wód opadowych substancji stałych, które w procesie sedymentacji opadają na dno zbiornika.

1.4.7. Wylot

Element końcowy kanału odprowadzającego wody opadowe do odbiornika.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z dokumentacją projektową, STWIORB i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWIORB D 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały zastosowane do budowy sieci kanalizacji deszczowej powinny odpowiadać normom krajowym zastąpionym, jeśli to możliwe, przez

normy europejskie lub technicznym aprobatom europejskim. W przypadku braku norm krajowych lub technicznych aprobat europejskich elementy i materiały powinny odpowiadać wymaganiom odpowiednich specyfikacji.

2.2. Rury kanałowe

Rury niekarbowane z PP-B o sztywności obwodowej $SN = 12,5 \text{ kN/m}^2$ z gładkimi ściankami zewnętrzną i wewnętrzną, zgodne z normą PN-EN 13476-2 typ A2 lub PN-EN 1852-1. Łączenie rur PP-B kielichowe z uszczelką wargową, montowaną w wewnętrznej części kielicha w zakresie średnic:

- Ø200.

Rury żywiczne poliestrowe SN16 o pełnej grubości ścianki zgodnie z PN EN 14364 +A1 w zakresie średnic lub materiał równoważny z rur niekarbowanych PEHD min SN12 strukturalne dwuścienne z gładkimi ściankami: zewnętrzną czarną gwarantującą pełną odporność na promieniowanie UV i wewnętrzną jasną ułatwiającą inspekcję, o konstrukcji ściany zgodnej z normą PN-EN 13476-2 typ A2.:

- Ø300 – Ø600.

Elementy systemu muszą bezwzględnie posiadać Aprobata Techniczną lub Krajową Ocena Techniczną IK, ITB oraz IBDiM, z których musi wynikać możliwość stosowania rur w obszarze grawitacyjnych sieci kanalizacji deszczowej.

Łączenie rur zgodnie z ofertą producenta danego systemu rur.

Nie dopuszcza się stosowania rur karbowanych

2.3. Studzienki kanalizacyjne betonowe, rewizyjne

2.3.1. Komora robocza

Komora robocza studzienki powinna być wykonana z kręgów betonowych odpowiadających wymaganiom PN-EN 1917, łączonych na uszczelki systemowe. Zewnętrzne i wewnętrzne szczeliny technologiczne, powstałe przy łączeniu elementów studni, należy po ich złożeniu wypełnić zaprawą.

Kręgi betonowe łączone na uszczelkę. Otwory i zagłębienia montażowe zaślepić zaprawą szybkowiążącą.

Komora robocza poniżej wejścia kanałów powinna być wykonana:

- w przypadku budowy studni na projektowanym kanale jako monolityczny element kręgu dennego z betonu C35/45; wodoszczelność W-8, nasiąkliwość n_w poniżej 5%, mrozoodporność F-150.

Wysokość komory roboczej powinna wynosić minimum 2,0 m.

Włączenia kanałów do studni należy wykonać w tulejach przejściowych systemu producenta rur.

2.3.2. Podstawa studni

Podstawa studni powinna być wykonana z betonu, zgodnie z wymaganiami PN-EN 1917.

W dnie studni należy wykonać kinetę z betonu C25/30, nadając jej kształt zgodny z kierunkiem przepływu ścieków. W przypadku, gdy różnica rzędnych na wlocie i wylocie ze studni przekracza 0,5 m, należy włączać kanały do studni za pomocą kaskady zewnętrznej. Część studni będzie wykonana z osadnikami o głębokości 0,5 m.

Studnie należy wykonać na podłożu uprzednio wzmocnionym warstwą podsypki żwirowo – piaskowej grubości 0,20 m.

2.3.3. Płyta pokrywowa

Płyta pokrywowa (stropowa) prefabrykowana wykonana z żelbetu, zgodna z normą PN-EN 1917, z otworem włazowym średnicy 600 mm.

2.3.4. Pierścienie dystansowe

Pierścienie wyrównawcze prefabrykowane, wykonane z betonu o wytrzymałości nie mniejszej niż 40 MPa, zgodne z normą PN-EN 1917, łączone zaprawą klejową albo drobnoziarnistą zaprawą cementową M -20 o grubości warstwy do 10 mm.

2.3.5. Włazy kanałowe

Włazy kanałowe należy wykonywać jako włazy kanałowe z żeliwa szarego typu ciężkiego (klasy D400 dla studni zlokalizowanych w pasie drogowym i klasy C250 na terenach zielonych), z pokrywami wentylowanymi, osadzonymi w korpusie na głębokości 50 mm, ryglowane, bez wkładki elastomerowej, z pokrywą pełną, odpowiadające wymaganiom normy PN-EN 124. W przypadku lokalizacji studni w ciągu pieszym stosować włazy bez wentylacji.

2.3.6. Stopnie złazowe

Stopnie złazowe żeliwne odpowiadające wymaganiom PN-EN 13101. Górna powierzchnia stopni pozioma i zabezpieczona przed poślizgiem. Stopnie powlekane i zintegrowane, króćce kielichowe odpowiednie dla zastosowanego rodzaju rur z uszczelkami.

2.4. Studzienki z kinetą

Elementy jak dla studni rewizyjnej (pkt 2.3). Dodatkowo w dnie studni należy wykonać kinetę z betonu C25/30.

2.5. Studzienki osadnikowe

Elementy jak dla studni rewizyjnej (pkt 2.3). Elementy denne prefabrykowane powinny być wykonane z betonu wytrzymałości minimum 40 MPa. Dennica z 0,5 m osadnikiem.

2.6. Studzienki wpadowe

Elementy jak dla studni rewizyjnej (pkt 2.3). Dodatkowo studzienkę należy wyposażyć w piaskownik zgodnie z pkt 2.10. Dno z 0,5 m osadnikiem.

2.7. Studzienki z kaskadą zewnętrzną

Elementy jak dla studni rewizyjnej (pkt 2.3). Element kaskady zewnętrznej wykonać w bloku oporowym z betonu C12/15.

2.8. Studzienki wpustowe

2.8.1. Wpusty uliczne żeliwne

Wpusty uliczne z żeliwa szarego, na zawiasie, kołnierzowe, z rusztem klasy D400 z kratą mocowaną ryglami w korpusie zawiasowo bez wkładki elastomerowej. Wpusty powinny odpowiadać wymaganiom PN-EN 124.

2.8.2. Kręgi betonowe prefabrykowane

Na studzienki wpustowe stosowane są prefabrykowane kręgi betonowe o średnicy 50 cm, z betonu wytrzymałości minimum 40 MPa. Kręgi ustawiać na prefabrykowanej żelbetowej płycie fundamentowanej 100 x 100 cm ułożonej na podsypce piaskowo – żwirowej o grubości 0,15 m.

2.8.3. Pierścienie żelbetowe prefabrykowane

Pierścienie żelbetowe prefabrykowane o średnicy 65 cm powinny być wykonane z betonu wibrowanego klasy C35/45 zbrojonego stalą StOS.

2.8.4. Płyty żelbetowe prefabrykowane

Płyty żelbetowe prefabrykowane powinny mieć grubość 11 cm i być wykonane z betonu wibrowanego klasy C35/45 zbrojonego stalą StOS.

2.8.5. Element denny studzienki wpustowej

Elementy denne prefabrykowane powinny być wykonane z betonu wytrzymałości minimum 40 MPa. Element posiada osadnik $h = 1,0$ m.

2.9. Piaskownik

Piaskownik powinien być wykonany z prefabrykatów na wzór KPED 01.14 z betonu hydrotechnicznego C30/37, W-4, F-100 wg, PN-EN 206+A2:2021-08. Piaskownik należy wyposażyć w kratę z prętów stalowych $\varnothing 14$ mm do zbrojenia betonu.

2.10. Wylot prefabrykowany

Wyloty kanałów o średnicach $DN \geq 300$ mm będzie wykonany jako żelbetowy element prefabrykowany wg. KPED z betonu minimum C35/45 o nasiąkliwości poniżej 5%.

2.11. Wylot do rowu drogowego

Wyloty DN200 – DN500 należy dopasować do nachylenia projektowanej lub istniejącej skarpy rowu. Skarpy i dno należy umocnić kamieniem polnym układanym na 10 cm podsypce cementowo – piaskowej.

2.12. Wylot ściekiem skarpowym

Wyloty ściekiem skarpowym do rowu należy dopasować do nachylenia projektowanej lub istniejącej skarpy rowu. Skarpy umocnić kostką betonową gr. 6cm i płytami chodnikowymi o

wymiarach 50x50x7 układanymi na 10 cm podsypce cementowo – piaskowej. Na dnie układać płytę ściekową typu korytkowego na ławie betonowej C8/10.

2.13. Kamień do obrukowania

Kamień naturalny o nieregularnych kształtach, odporny na działanie mrozu. Minimalny wymiar kamieni powinien wynosić ok. 150 mm.

2.14. Osadnik

Wysokosprawny osadniki poziomy z otworem włączowym Ø600 mm, klasa włazu D400. Korpus wykonany z elementów żelbetowych i betonowych klasy C35/45, nasiąkliwość 5%, wodoszczelność W8, mrozoodporność F150. Kręgi łączone na uszczelkę tzw. ślizgową z elastomeru.

2.15. Kruszywo na podsypkę

Podsypka może być wykonana z gruntu piaszczystego lub żwiru. Użyty materiał na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom stosownych norm, np. PN-B-02480.

2.16. Zaprawa cementowa

Zaprawa cementowa do połączeń pomiędzy prefabrykatami powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-14501.

2.17. Ziemia urodzajna (humus)

Ziemia urodzajna powinna zawierać co najmniej 2% części organicznych. Ziemia urodzajna powinna być wilgotna i pozbawiona kamieni większych od 5 cm oraz wolna od zanieczyszczeń obcych.

2.18. Nasiona traw

Wybór gatunków traw należy dostosować do rodzaju gleby i stopnia jej zawilgocenia. Zaleca się stosować mieszanki traw o drobnym, gęstym ukorzenieniu. Dla obsiania skarp powyżej umocnienia stosować mieszankę składającą się z 60% traw niskich i 40% traw wysokich.

2.19. Materiały izolacyjne

Zewnętrzna izolacja powierzchni betonowych i żelbetowych powinna być wykonana z materiałów bitumicznych (dyspersja bitumiczna).

Zewnętrzna izolacja elementów betonowych i żelbetowych – w gruncie 2×dyspersyjna masa asfaltowa wg PN-B-24000.

Użyte materiały muszą posiadać Aprobatę Techniczną wydaną przez ITB.

Dostarczone materiały muszą być zaopatrzone przez Producenta w deklarację zgodności (atest) potwierdzające cechy materiałów.

Podstawowe cechy powłoki dyspersyjnej:

- dobre własności izolacyjne;
- bardzo dobra przyczepność do powierzchni betonowych;
- łatwość użycia;

- nietoksyczność i nieszkodliwość dla środowiska naturalnego.

Przed wbudowaniem materiałów Wykonawca musi przedstawić Inżynierowi numer partii towaru oraz aktualne wyniki badań w ramach nadzoru wewnętrznego producenta materiału.

2.20. Piasek

Piasek na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 13043.

2.21. Beton

Do umocnienia skarp i dna rowu wokół wylotów należy stosować beton klasy C20/25 zgodnie z normą PN-EN 206+A2:2021-08.

2.22. Składowanie materiałów

2.22.1. Rury

Rury można składować na otwartej przestrzeni, układając je w pozycji leżącej jedno- lub wielowarstwowo, albo w pozycji stojącej. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód opadowych.

W przypadku składowania poziomego pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładach drewnianych. Podobnie na podkładach drewnianych należy układać wyroby w pozycji stojącej i jeżeli powierzchnia składowania nie odpowiada ww. wymaganiom.

Wykonawca jest zobowiązany układać rury według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiającą dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur.

Rury i kształtki z tworzyw sztucznych należy w okresie przechowywania chronić przed bezpośrednim działaniem promieniowania słonecznego i temperaturą przekraczającą 40°C.

Przy długotrwałym składowaniu (kilka miesięcy lub dłużej) rury powinny być chronione przed działaniem światła słonecznego przez przykrycie składu plandekami brezentowymi lub innym materiałem (itp. folia nieprzezroczysta z PVC lub PE) lub wykonanie zadaszenia. Należy zapewnić cyrkulację powietrza pod powłoką ochronną, aby rury nie nagrzewały itp. i nie ulegały deformacji. Oryginalnie zapakowane wiązki rur można składować po trzy, jedna na drugiej, do wysokości maksymalnej 3 m, przy czym ramki wiązek winny spoczywać na sobie, luźne rury lub niepełne wiązki można składować w stosach na równym podłożu, na podkładkach drewnianych o szerokości min. 10 cm, grubości min. 2,5 cm i rozstawie co 1 – 2 m. Stosy powinny być z boku zabezpieczone przez drewniane wsporniki, zamocowane w odstępach co 1 – 2 m. Wysokość układania rur w stosy nie powinna przekraczać 7 warstw rur i 1,5 m wysokości. Rury o różnych średnicach winny być składowane odrębnie.

Rury kielichowe układać kielichami naprzemianlegle lub kolejne warstwy oddzielać przekładkami drewnianymi.

Rury należy składować w pozycji wbudowania (poziomo) na specjalnych podkładkach drewnianych z klinami. Rury można układać na stosie, warstwami. Przy układaniu rur należy posługiwać się linami z uchwytemi kulowymi. Dopuszcza się stosowanie podczas przenoszenia rur, trawersu z dwoma zawieszami względnie dwóch zawiesi podwieszonych na haku suwnicy.

Do przenoszenia rur należy stosować zawiesia pasowe, liny i łańcuchy stalowe wykorzystane do podnoszenia rur otulone gumą lub tworzywem, aby zapewnić odpowiedni chwyt i uniknąć zbędnego ocierania rur.

Stos należy zabezpieczyć przed przypadkowym ześlizgnięciem itp. rury poprzez ograniczenie jego szerokości przy pomocy pionowych wsporników drewnianych, zamocowanych w odstępach $1 \div 2$ m.

2.22.2. Kręgi

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

Przy składowaniu wyrobów w pozycji wbudowania wysokość składowania nie powinna przekraczać 1,8 m. Składowanie powinno umożliwiać dostęp do poszczególnych stosów wyrobów lub pojedynczych kręgów.

2.22.3. Włazy kanałowe lub stopnie

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

2.22.4. Wpusty żeliwne

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

2.22.5. Kruszywo i kamienie

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

2.22.6. Cement

Składowanie cementu w workach Wykonawca zapewni w magazynach zamkniętych. Składowany cement musi być bezwzględnie odizolowany od wilgoci. Czas przechowywania cementu nie może być dłuższy niż 3 miesiące.

2.22.7. Inne elementy prefabrykowane

Elementy prefabrykowane należy składować na utwardzonym i odwodnionym podłożu. Należy zapewnić łatwy dostęp do uchwytów montażowych. Powinny być ustawione na podkładkach zapewniających odstęp od podłoża minimum 15 cm.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien

być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w STWIORB, lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera/Kierownika projektu; w przypadku braku ustaleń w wymienionych wyżej dokumentach, sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera/Kierownika projektu.

Liczba i wydajność sprzętu powinny gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, STWIORB i wskazaniach Inżyniera/Kierownika projektu.

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

Wykonawca dostarczy Inżynierowi/Kierownikowi projektu kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania i badań okresowych, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Wykonawca będzie konserwować sprzęt jak również naprawiać lub wymieniać sprzęt niesprawny.

Jeżeli dokumentacja projektowa lub STWIORB przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera/Kierownika projektu o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inżyniera/Kierownika projektu, nie może być później zmieniany bez jego zgody.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Inżyniera/Kierownika projektu zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

3.2. Sprzęt do wykonania kanalizacji deszczowej

Wykonawca przystępujący do wykonania kanalizacji deszczowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- żurawi budowlanych samochodowych;
- koparek przedsiębiornych;
- spycharek kołowych lub gąsienicowych;
- samochodów do transportu mas ziemnych;
- sprzętu do odwadniania;
- sprzętu do zagęszczania gruntu;
- beczkowsów.

Wykonawca dostarczy Inspektorowi kopię dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów.

Liczba środków transportu powinna zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, STWIORB i wskazaniach Inżyniera/Kierownika projektu, w terminie przewidzianym umową.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych nacisków na oś i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie spełniające tych warunków mogą być dopuszczone przez Inżyniera/Kierownika projektu, pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy.

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

4.2. Transport rur

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

Wykonawca zapewni przewóz rur w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu, z wyjątkiem rur betonowych o stosunku średnicy nominalnej do długości, większej niż 1,0, które należy przewozić w pozycji pionowej i tylko w jednej warstwie.

Wykonawca zabezpieczy wyroby przewożone w pozycji poziomej przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów. Zabezpieczenie ładunku następuje przy pomocy pasów z tworzyw sztucznych.

Rury dostarczone na teren budowy należy rozładować ze środków transportu z zachowaniem wszelkich środków ostrożności uniemożliwiających uszkodzenie rur z zachowaniem zaleceń producenta rur z zachowaniem wymaganych odpowiednich przepisów w zakresie bezpieczeństwa.

Należy upewnić się czy rury nie ocierają się wzajemnie o siebie, co może prowadzić do uszkodzeń mechanicznych od wibracji i wstrząsów transportowych.

Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu.

Pierwszą warstwę rur kielichowych należy układać na podkładach drewnianych, zaś poszczególne warstwy w miejscach stykania się wyrobów należy przekładać materiałem wyściółkowym (o grubości warstwy od 2 do 4 cm po ugnieceniu).

4.3. Transport kręgów

Transport kręgów powinien odbywać się samochodami w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania. Dla zabezpieczenia przed uszkodzeniem przewożonych elementów, Wykonawca dokona ich usztywnienia przez zastosowanie przekładek, rozporów i klinów z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów. Podnoszenie i opuszczanie kręgów należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin zawiesia rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

4.4. Transport włazów kanałowych

Włazy kanałowe mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed przemieszczaniem i uszkodzeniem. Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem, natomiast typu lekkiego należy układać na paletach po 10 szt. i łączyć taśmą stalową.

4.5. Transport wpustów żeliwnych

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

4.6. Transport mieszanki betonowej

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

4.7. Transport kruszyw

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

4.8. Transport cementu

Wykonawca zapewni transport cementu w workach samochodami krytymi, chroniącymi cement przed wilgocią.

4.9. Transport elementów prefabrykowanych

Transport elementów prefabrykowanych (np. wylotów) powinien odbywać się zgodnie z wytycznymi producenta lub dostawcy. Należy je przewozić w pozycji wbudowania, zabezpieczone przed możliwością przesuwania się oraz zachwiania równowagi, układane na elastycznych podkładkach.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWIORB D 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5. Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będzie wykonana kanalizacja.

Podczas prowadzenia Robót należy bezwzględnie korzystać z planszy zbiorczej.

5.2. Roboty przygotowawcze

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

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

Wykonawca zgłosi pisemnie zamiar rozpoczęcia robót do wszystkich właścicieli i użytkowników uzbrojenia nad- i podziemnego z wyprzedzeniem siedmiodniowym, ustalając warunki wykonywania robót w strefie tych urządzeń.

W celu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą pompowaną z wykopów lub z opadów atmosferycznych powinny być zachowane przez Wykonawcę co najmniej następujące warunki:

- a) górne krawędzie bali przyściennych powinny wystawać co najmniej 15 cm ponad szczytnie przylegający teren;
- b) powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu;
- c) w razie konieczności wykonany zostanie ciąg odprowadzający wodę na bezpieczną odległość.

5.3. Prace rozbiórkowe

Prace rozbiórkowe obejmują usunięcie z pasa montażowego resztek starych budowli, chodników, nawierzchni drogowych, ogrodzeń, rurociągów i innych, w stosunku do których zostało to przewidziane w Dokumentacji Projektowej.

Roboty rozbiórkowe związane z istniejącym uzbrojeniem podziemnym, przeznaczonym do likwidacji, usunąć fizycznie z gruntu, a końcówki zaślepić. Natomiast istniejące uzbrojenie, przeznaczone do zamulenia, wypełnić piaskiem, gruntobetonem, pianobetonem lub chudym betonem i zamurować odcięte końce.

Studnie i komory przeznaczone do likwidacji, zlokalizowane w pasie drogowym, należy zdemontować do głębokości minimum 1,0 m, a poniżej zasypać piaskiem.

Wszystkie obiekty przewidziane do rozbiórki, wykonane z elementów możliwych do powtórnego wykorzystania, powinny być usunięte bez powodowania zbędnych uszkodzeń i odwiezione w miejsce wskazane przez Inżyniera Kontraktu. Bezużyteczne elementy powinny być wywiezione na wysypisko. W przypadku składowania tych materiałów poza pasem wyłączenia Wykonawca powinien uzyskać na to pisemną zgodę właściciela gruntu.

Wszystkie materiały, stanowiące zagrożenie dla środowiska oraz nie nadające się do powtórnego wykorzystania, takie jak: żeliwo, stal, beton usunąć z gruntu i wywieźć na legalne wysypisko, celem poddania utylizacji zgodnie z wymogami ochrony środowiska. Doły (wykopy) po usuniętych budowlach lub ich elementach, znajdujące się w miejscach, gdzie zgodnie z Dokumentacją Projektową będą wykonywane wykopy powinny być tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej.

Doły (wykopy) po likwidowanych przewodach, które nie będą wykorzystane pod projektowane elementy, zasypać warstwami gruntem piaszczystym z zagęszczeniem.

Jeżeli budowle przeznaczone do usunięcia stanowią elementy użytkowanego układu komunikacyjnego (przepusty, nawierzchnie) Wykonawca może przystąpić do prac rozbiórkowych dopiero po zapewnieniu odpowiedniego objazdu.

5.4. Roboty ziemne

Roboty ziemne wykonywać zgodnie z normą PN-B-06050:1999, PN-B-10736:1999. Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanych wykopów, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób umożliwiający ich eksploatację.

Wykopy należy wykonać jako wykopy otwarte obudowane. Metody wykonania robót - wykopu (ręcznie lub mechanicznie) powinny być dostosowane do głębokości wykopu, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego. Ściany wykopów umocnić wypraskami stalowymi układanymi poziomo lub pełnymi płytami szalunkowymi.

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

Szalowanie wykopów powinno zapewniać sztywność i niezmienność układu oraz bezpieczeństwo konstrukcji. Szalowanie powinno być skonstruowane w sposób umożliwiający jego montaż i demontaż, odpowiednie rozparcie oraz montaż i posadowienie kanalizacji wg dokumentacji projektowej. Obudowa powinna wystawać 15 cm ponad powierzchnię terenu.

Należy również wykonać niezbędne zejścia do wykopów w postaci drabin nie rzadziej niż co 20 m. Drabiny powinny mieć szczeble co 30-40 cm i być przymocowane tak by nie groziło niebezpieczeństwo ich poślizgu lub przechyłu.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej, przy czym dno wykopu Wykonawca wykona na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 0,20 m. Zdjęcie pozostawionej warstwy 0,20 m gruntu powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodów rurowych. Zdjęcie tej warstwy Wykonawca wykona ręcznie lub w sposób uzgodniony z Inżynierem.

Przy wykonywaniu wykopów w gruntach zwartych należy wykonać wykop o głębokości do 20 cm poniżej projektowanej rzędnej dna rury kanałowej, a później wykonać podsypkę z piasku bez grud i kamieni.

W warunkach ruchu ulicznego, już w momencie trasowania wykopów, należy przewidzieć konieczność przykrycia wykopów pomostami dla przejścia pieszych i przejazdu.

Odbiorniki wód opadowych – rowy i cieki – należy wykonać oczyszczenie skarp i dna polegające na:

- odmuleniu;
- wykoszeniu;

- oczyszczeniu z zatorów;
- uzupełnienia ubytków;
- regulacji skarp w niezbędnym zakresie.

5.5. Odwodnienie

Roboty montażowe mogą być wykonywane tylko w wykopach o podłożu odwodnionym lub naturalnie suchym. Odwodniony stan podłoża pozwala na uformowanie zagłębienia pod rurę, montaż złącz, jak też utrzymanie projektowanych spadków kanałów i przewodów.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy zainstalować urządzenia odwadniające, zabezpieczające wykopy przed wodami opadowymi, powierzchniowymi i gruntowymi. Urządzenia odwadniające należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania robót. Obniżenia wód gruntowych należy dokonywać, gdy woda uniemożliwia wykonywanie wykopu. Wody gruntowe należy obniżać tylko do niezbędnego minimum i przeprowadzać tak, aby nie została naruszona struktura w podłożu wykonywanego obiektu, ani też w podłożu sąsiednich budowli. Poziom zwierciadła wód gruntowych powinien być obniżony co najmniej 0,5 m poniżej dna wykopu.

5.6. Przygotowanie podłoża

Podłoże należy wykonać w oparciu o następujące wytyczne:

- dla gruntów suchych piaszczystych tj. piaski grube, średnie lub drobne, gruntów żwirowo – piaszczystych i piaszczysto – gliniastych – podłożem jest grunt naturalny o nienaruszonej strukturze wykopu;
- w gruntach suchych innych niż piaszczyste – podłoże należy wykonać z warstwy tłucznia lub żwiru z piaskiem o grubości minimum 10 cm, zgodnie z dokumentacją projektową;
- w gruntach nawodnionych – podłoże należy wykonać z warstwy tłucznia lub żwiru z piaskiem o grubości minimum 10 cm, zgodnie z dokumentacją projektową.

Podłoże wykopu powinno być suche, tj. o takiej wilgotności, która pozwala na wyprofilowanie go wg kształtu spodu przewodu.

Podłoże nie powinno zawierać cząstek o ostrych krawędziach, zmrożonych, cząstek obcych (asfalt, szkło, kawałki drewna, metalu).

Piasek do wykonania podłoża należy rozgarnąć ręcznie. Warstwa podłoża winna być zagęszczana mechanicznie

Podłoże pod wyloty i ścieki skarpowe należy zgodnie z dokumentacją projektową.

Podłoże pod piaskowniki w rowach oraz wyloty prefabrykowane należy wykonać z podsypki cementowo – piaskowej 1:4 grubości 20 cm. Podłoże pod obrukowanie wylotów wykonać z podsypki cementowo – piaskowej 1:4 grubości 10 cm.

Zagęszczenie podłoża do wskaźnika zagęszczenia $I_s \geq 1,00$ wg normalnej próby Proctora.

5.7. Roboty montażowe

5.7.1. Wymagania ogólne

Technologia układania przewodów powinna zapewnić utrzymanie trasy i spadków zgodnie z dokumentacją projektową. Dla zapewnienia właściwego ułożenia przewodów, zgodnie z projektowaną osią, przez punkty osiowo trwale oznakowane na ławach celowniczych należy przeciągnąć drut lub sznurek, na którym zawieszony jest ciężarek pionu pomiędzy dwoma ławami celowniczymi. Spadek przewodu należy kontrolować za pomocą niwelatora w odniesieniu do reperów pomocniczych.

5.7.2. Montaż kanałów w wykopie otwartym

Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić, czy nie mają one widocznych uszkodzeń powstałych w czasie transportu i składowania. Ponadto rury należy starannie oczyścić, zwracając szczególną uwagę na bosc końce rur. Rury uszkodzone należy usunąć i zmagazynować poza strefą montażową. Niedopuszczalne jest wrzucanie rur do wykopu. Każda rura po ułożeniu zgodnie z osią i niweletą powinna ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości, na co najmniej 1/4 obwodu, symetrycznie do jej osi. Dopuszcza się pod złączami kielichowymi wykonanie odpowiednich gniazd w celu umożliwienia właściwego uszczelnienia złączy.

Poszczególne ułożone rury powinny być unieruchomione przez obsypanie piaskiem pośrodku długości rury i mocno podbite, aby rura nie zmieniła położenia do czasu wykonania prób szczelności.

Rury należy układać w temperaturze powyżej 0° C, a wszelkiego rodzaju betonowania wykonywać w temperaturze nie mniejszej niż +8° C.

Przed zakończeniem dnia roboczego bądź przed zejściem z budowy należy zabezpieczyć końce ułożonego kanału przed zamuleniem.

Żadna pokrywa ochronna, tarcza lub inne urządzenie na końcu rury lub armatury nie powinno być usunięte na stałe przed połączeniem chronionego elementu. Rury i armatura łącznie z powłoką lub poszyciem powinny być sprawdzone na uszkodzenie, a powierzchnie połączeń i składniki powinny być oczyszczone bezpośrednio przed ułożeniem.

Należy zabezpieczyć rury przed przedostawaniem się ziemi lub innego materiału oraz zamocować rurę i zapobiec flotacji i innym ruchom. Przed ukończeniem robót powinny być wykonane odpowiednie pomiary.

Wszystkie rury powinny być ułożone wzdłuż odpowiednich linii poziomów i spadków jak przedstawiono na rysunkach lub wskazano przez Inwestora. Wszelkie rury ułożone z odwrotnymi spadkami i w złych kierunkach będą musiały być wydobyte i ponownie ułożone prawidłowo. Przy ponownym układaniu rur powinny być zastosowane nowe materiały na połączenia. Koszty ponownego ułożenia obciążą wykonawcę.

Rury należy łączyć i układać zgodnie z instrukcją producenta rur.

5.7.3. Studzienki kanalizacyjne

Studzienki posadzić na warstwie wyrównawczej z chudego betonu grub. min. 10 cm.

Montaż wykonywany jest za pomocą dźwigu o odpowiednich parametrach udźwigu oraz zawiesia linowego lub łańcuchowego dwu lub trzy cięgnowego, wyposażonego odpowiednio w uchwyty montażowe lub haki.

Kolejność montażu:

- wyrównać dno wykopu, ułożyć chudy beton, wypoziomować podłoże;
- oczyścić kielich i bosi koniec szczotką;
- zamocować uchwyty montażowe i linki naprowadzające;
- wstawić element dolny, sprawdzić pionowość ustawienia;
- umieścić uszczelki w kręgach oraz w podstawie studni (szpic uszczelki powinien być skierowany w kierunku końca elementu bosego końca, naciągnąć uszczelkę w dwóch przeciwnych kierunkach dla równomiernego rozłożenia wewnętrznych naprężeń uszczelki);
- zamontować element górny;
- montować pozostałe elementy do uzyskania zaprojektowanej wysokości studni lub zbiornika.

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

Studzienki płytkie i o średnicy 1,20 m można wykonać bez kominów włączowych, wówczas bezpośrednio nad komorą roboczą należy umieścić płytę przykrywającą, opartą na pierścieniu odciażającym a na płycie przykrywającej umieścić skrzynkę włączową wg PN-EN 124.

Podstawę studzienki należy wykonać jako prefabrykowaną o wytrzymałości nie mniejszej niż 40 MPa, z wyprofilowaną kinetą z betonu C25/30, o kształcie zgodnym z kierunkiem przepływu ścieków.

Kineta w dolnej części (do wysokości równej połowie średnicy kanału) powinna mieć przekrój zgodny z przekrojem kanału, a powyżej przedłużony pionowymi ściankami do poziomu maksymalnego napełnienia kanału. Przy zmianie kierunku trasy kanału kineta powinna mieć kształt łuku stycznego do kierunku kanału, natomiast w przypadku zmiany średnicy kanału powinna ona stanowić przejście z jednego wymiaru w drugi. Spoczniki kinety powinny mieć spadek co najmniej 3 ‰ w kierunku kinety.

Studzienki określone w dokumentacji projektowej jako osadnikowe należy wykonać bez kinety z osadnikiem o głębokości 0,50 m.

W przypadku, gdy różnica rzędnych na wlocie i wylocie ze studni przekracza 0,5 m, należy włączać kanały do studni za pomocą kaskady zewnętrznej.

Zewnętrzne i wewnętrzne szczeliny technologiczne, powstałe przy łączeniu elementów studni, należy po ich złożeniu wypełnić zaprawą.

Przejścia rur kanalizacyjnych przez ściany komory należy wykonać przy użyciu kształtek przejściowych systemu producenta rur.

Płyty pokrywowe żelbetowe wykonane są z otworem włazowym $d_w = 625$ mm. Do przykrycia otworów włazowych zastosować włazy kanałowe o prześwicie $\varnothing 600$ mm klasy D400 z pokrywą pełną, zabezpieczone przed kradzieżą. Osadzenie włazów: na płycie pokrywowej. Regulację wysokości włazów w dostosowaniu do niwelety jezdni należy przeprowadzić zastosowaniu pierścieni dystansowych, łączonych przy pomocy zaprawy cementowej, o grubości warstwy połączeniowej do 10,0 mm. Należy stosować pokrywy typu wentylacyjnego; w przypadku lokalizacji studni w ciągu pieszym należy stosować włazy bez wentylacji.

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

W ścianie komory roboczej oraz komina włazowego należy zamontować mijankowo stopnie żłazowe w dwóch rzędach, w odległościach pionowych 0,25 m lub 0,30 m i w odległości poziomej osi stopni 0,30 m. Górna powierzchnia stopnia powinna być pozioma i zabezpieczona przed poślizgiem.

Studzienki wpadowe zlokalizowane w rowach drogowych należy wykonać z betonu o parametrach jak dla studzienek kanalizacyjnych. Studzienkę należy wyposażyć w prostokątny wlot o rzędnej wlotu na poziomie betonowego prefabrykatu piaskownika dostawionego do studni.

Studzienki wykonać zgodnie z wytycznymi Producenta.

5.7.4. Wpusty deszczowe

Studzienki wpustowe projektuje się w konstrukcji prefabrykowanej betonowej z betonu klasy C35/45, z osadnikiem $h=1,0$ m. Studzienki o średnicy $\varnothing 500$ z dnem, ułożone na podsypce piaskowo-żwirowej o grubości 15 cm. Studzienki należy przykryć wpustem ulicznym z żeliwa szarego, kołnierзовym klasy C250 z kratą mocowaną ryglami w korpusie zawiasowo bez wkładki elastomerowej. Wpusty posadzić na żelbetowym pierścieniu odciażającym $\varnothing 65$ cm, postawionym na płycie betonowej.

5.7.5. Piaskowniki w rowach

Studnie z piaskownikiem poziomym zlokalizowane w rowach należy wykonać wg KPED 01.14 z betonu hydrotechnicznego C16/20, W-4, F-100 wg, PN-EN 206+A2:2021-08. Kraty stalowe na wlocie i wylocie z prętów stalowych $\varnothing 14$ mm do zbrojenia betonu.

5.7.6. Urządzenia podczyszczające

Osadniki należy montować ściśle według instrukcji producenta.

5.7.7. Wyloty kanałów

Wyloty kanałów należy zamontować na podłożu, wykonanym z podsypki cementowo – piaskowej. Wyloty należy umocnić zgodnie z dokumentacją projektową. Umocnienie brukiem wykonać na podsypce cementowo – piaskowej o grubości 10 – 12 cm. Przestrzenie pomiędzy

elementami bruku nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Spoiny należy wypełnić mieszanką cementowo – piaskową.

5.7.8. Izolacje

Rury z tworzyw sztucznych nie wymagają żadnych izolacji.

Studzienki zabezpiecza się przez posmarowanie z zewnątrz izolacją bitumiczną. Dopuszcza się stosowanie innego środka izolacyjnego uzgodnionego z Inżynierem Kontraktu. W środowisku słabo agresywnym, niezależnie od czynnika agresji, studzienki oraz rury betonowe należy zabezpieczyć przez zagruntowanie izolacją asfaltową oraz jednokrotne (dla gruntów suchych) lub dwukrotne (dla gruntów wilgotnych) posmarowanie lepikiem asfaltowym stosowanym na zimno. W środowisku silnie agresywnym (z uwagi na dużą różnorodność i bardzo duży przedział natężenia czynnika agresji) sposób zabezpieczenia rur przed korozją Wykonawca uzgodni z Inżynierem.

Izolacja powierzchniowa studzienek powinna stanowić szczelną, jednolitą powłokę, przywierającą do zewnętrznej powierzchni ścian i sięgającą 0,5 m ponad najwyższy poziom wód w terenie a połączenia izolacji pionowej i poziomej oraz styki powinny zachodzić na siebie na szerokość co najmniej 0,1 m.

Okładziny zabezpieczające izolacje studzienek powinny sięgać co najmniej 0,1 m powyżej izolacji pionowej, a spoiny ich powinny być dokładnie wypełnione.

5.7.9. Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie

Po zakończeniu robót montażowych i wykonaniu prób ciśnienia przewody zasypywać warstwami nie przekraczającymi 200 mm przed zagęszczeniem do końcowej grubości 300 mm ponad górną powierzchnią rur w sposób ręczny gruntem piaszczystym, a następnie mechanicznie przesianym gruntem piaszczystym. Wskaźnik zagęszczenia I_s w tej strefie powinien wynosić 0,97 dla przewodów układanych poza jezdniami, pod jezdniami wskaźnik zagęszczenia obsypki 0,98 do głębokości 1,20 m pod powierzchnią drogi. Powyżej wskaźnik zagęszczenia powinien być zgodny z projektem drogowym. Szczególnie dokładnie zagęścić warstwę po bokach rur.

Do wykonania obsypki należy użyć gruntu sypkiego. Do tego celu można użyć gruntu rodzimego pozyskanego z wykopu z wyjątkiem gruntów nie nośnych i organicznych.

Materiał obsypki powinien spełniać następujące wymagania:

- nie może zawierać grud ziemi, lodu, ostrych kamieni lub innych materiałów mogących uszkodzić rurę lub obniżyć jej stabilność;
- materiał podłoża nie powinien zawierać cząstek większych niż 20 mm;
- w materiale obsypki znajdującym się bezpośrednio wokół rury, maksymalna wielkość ziaren nie powinna przekraczać 10% nominalnej średnicy rury i nie może być większa od 60 mm.

Zasypkę i jej zagęszczenie wykonać zgodnie z instrukcją producenta (dostawcy), którego rury zastosowano.

Niezależnie od materiału rur, ze względu na możliwość naruszenia struktury obsypki przy demontażu szalowania należy zachować następujący sposób ich wykonania:

- obsypkę wykonywać warstwami z jednoczesnym demontażem szalunku przydennej części wykopu
- zagęszczenie warstwy obsypki wykonać po demontażu pasa szalunku w jej obrębie po zagęszczeniu pierwszej warstwy ułożyć kolejną, zdemontować szalunek w jej obrębie, zagęścić itd.

5.7.10. Próba szczelności

Próba szczelności powinna być przeprowadzona zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1610 oraz PN-EN 16932. Przewody kanalizacyjne należy poddać badaniom w zakresie szczelności na:

- eksfiltrację – przenikanie wód lub ścieków do gruntu;
- infiltrację – przenikanie wód gruntowych do przewodu kanalizacyjnego.

Próba na eksfiltrację:

- próbę należy przeprowadzić na długości odcinków pomiędzy studzienkami;
- cały odcinek przewodu powinien być ustabilizowany poprzez wykonanie obsypki;
- wszystkie otwory badanego odcinka winny być zaślepione;
- poziom zwierciadła wody w studni położonej wyżej powinien mieć rzędną niższą o co najmniej 0,5 m w stosunku do rzędnej terenu przy dolnej studzience;
- po napełnieniu przewodu wodą i osiągnięciu w studzience górnej poziomu zwierciadła na wysokości 0,5 m ponad górną krawędź otworu wylotowego, należy przerwać dopływ wody i tak napełniony odcinek należy pozostawić na czas 1 godziny, celem odpowietrzenia i ustabilizowania się poziomów wody w studniach;
- po tym czasie nie powinno być ubytku wody w studzience górnej.

Czas trwania próby wynosi:

- dla odcinków do 50 m – 30 minut;
- dla odcinków powyżej 50 m – 60 minut.

Próba szczelności na infiltrację

Pozytywny wynik próby na eksfiltrację pozwala na rezygnację z próby na infiltrację.

Ujawnione nieszczelności powinny być usunięte, a złącza ponownie przebadane. Próbę szczelności należy wykonywać na rurociągu ułożonym i przysypanym, za wyjątkiem miejsc złączy, zamknąć odcinków próbnych. Miejsca odsłonięte należy zabezpieczyć przed działaniem wpływów atmosferycznych. Rurociągi, na których jest prowadzona próba szczelności lub wytrzymałości powinny być oznakowane w terenie w wyraźny sposób za pomocą znaków i tablic ostrzegawczych, zabraniających zbliżania się do rurociągów osobom postronnym.

Zadaniem komisji jest nadzór nad przebiegiem prób i sporządzenie protokołu, zawierającego następujące sformułowania:

- datę sporządzenia protokołu;
- nazwę przedsiębiorstwa wykonawczego;
- nazwę instytucji przeprowadzającej próbę oraz nazwisko osoby odpowiedzialnej za przebieg próby;
- nazwę Inwestora rurociągu;
- nazwę eksploatatora;
- rodzaj czynnika próby;
- czas trwania próby;
- ujawnione uszkodzenia i nieszczelności oraz sposoby ich usunięcia;
- wynik próby oraz klauzulę dopuszczenia do odbioru końcowego.
- Komisja dopuszcza rurociąg do prób po otrzymaniu pisemnego oświadczenia przedsiębiorstwa montażowego i Inżyniera stwierdzającego zgodność wykonawstwa z dokumentacją projektową oraz przygotowanie rurociągu do prób zgodnie z normą.

5.7.11. Likwidacja zbędnych elementów uzbrojenia

Kanały przeznaczone do likwidacji (znajdujące się w obrębie prowadzonych prac) należy fizycznie usunąć z gruntu, a ich pozostawiane w gruncie końcówki zaślepić.

Studnie i komory, przeznaczone do likwidacji, należy zdemontować do głębokości minimum 1,0 m pod poziomem terenu, zabetonować otwory po stronie likwidowanych kanałów, a pozostałą część wypełnić piaskiem do poziomu terenu lub do poziomu dolnej podbudowy jezdni – zasypkę wykonać warstwami grubości 30 cm, każdą warstwę zagęszczać do uzyskania stopnia zagęszczenia jak pod drogą.

5.7.12. Połączenia rowu z przepustem.

Zgodnie ze SST D.06.01.01

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

Celem kontroli robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz robót.

Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Inżynier/Kierownik projektu może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonywania jest zadowalający.

Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i STWiORB.

6.2. Kontrola, pomiary i badania

6.2.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- wykonać badania materiałów do betonu i zapraw;
- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu (aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, wyniki badania materiałów wykonane przez dostawców itp.).

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji

6.2.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej STWiORB i zaakceptowaną przez Inżyniera.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

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

6.2.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż ± 5 cm;
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m;
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać ± 3 cm;
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać ± 5 cm;
- odchylenie kolektora rurowego w planie, odchylenie odległości osi ułożonego kolektora od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać ± 5 mm;
- odchylenie spadku ułożonego kolektora od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać -5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i +10% projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku);
- wskaźnik zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m powinien być zgodny z SST;
- rzędne kratek ściekowych i pokryw studzienek powinny być wykonane z dokładnością do ± 5 mm.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową wykonanej i odebranej kanalizacji deszczowej o określonej średnicy, z wykopem umocnionym, podłożem, zasypką technologiczną z zagęszczeniem i odwodnieniem wykopu, jest metr.

Jednostką obmiarową dla montażu studzienek z kręgów betonowych w tym studzienek osadnikowych, studzienek wpadowych i studzienek kaskadowych o określonej średnicy wraz z wykopem umocnionym, podłożem, zasypką technologiczną z zagęszczeniem i odwodnieniem wykopu jest komplet.

Jednostką obmiarową dla montażu osadników wraz z wykopem umocnionym, podłożem, zasypką technologiczną z zagęszczeniem i odwodnieniem wykopu jest komplet.

Jednostką obmiarową dla montażu wpustów DN500 z osadnikiem, wpustu ACO jest komplet.

Jednostką obmiarową dla budowy wylotu wraz umocnieniem skarp i dna odbiornika wokół wylotu jest komplet.

Jednostką obmiarową dla budowy piaskownika i prac ziemnych jest komplet.

Jednostką obmiarową dla likwidowanej sieci wraz z armaturą i pracami ziemnymi jest metr.

8. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIORB D 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Odbioru robót dokonuje Inżynier/Kierownik projektu.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera/Kierownika projektu. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inżyniera/Kierownika projektu.

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inżynier/Kierownik projektu na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową, STWIORB i uprzednimi ustaleniami.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWIORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik negatywny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami Kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z wymaganiami i przedstawić je do ponownego odbioru.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu przeprowadza się dla poszczególnych faz robót podlegających zakryciu. Roboty te należy odebrać przed wykonaniem następnej części robót, uniemożliwiających odbiór robót poprzednich.

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- roboty montażowe wykonania rur kanałowych i przykanalika;
- wykonane studzienki wpustowe i kanalizacyjne;
- zasypyany zagęszczony wykop.

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

Długość odcinka robót ziemnych poddana odbiorowi nie powinna być mniejsza od 50 m (dla odcinków krótszych odbiór po wykonaniu całego odcinka).

8.3. Odbiór końcowy

Odbiorowi końcowemu podlega:

- sprawdzenie kompletności dokumentacji do odbioru technicznego końcowego (polegające na sprawdzeniu protokołów badań przeprowadzonych przy odbiorach technicznych częściowych),

Wyniki przeprowadzonych badań podczas odbioru powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do dziennika budowy i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji przeprowadzającej badania. Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbioru końcowego należy uznać za dokładne, jeżeli wszystkie wymagania (badanie dokumentacji i szczelności całego przewodu) zostały spełnione.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWIORB D 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

Jako podstawę płatności przyjmuje się wszystkie czynności, dokumenty, wymagania i badania składające się wg. STWIORB i Dokumentacji Projektowej na wykonanie przyjętej w pkt.8 jednostkowej ceny Robót.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania metra kanalizacji deszczowej z rur PP-B lub rur żywicznych poliestrowych o określonej średnicy w wykopie otwartym obejmuje:

- oznakowanie robót;
- zakup, dostawę materiałów i urządzeń do miejsca wbudowania;
- wykonanie robót przygotowawczych, w tym prac rozbiórkowych, przekopy próbne, podwieszenie instalacji obcych;
- wykonanie wykopu w gruncie wraz z umocnieniem ścian wykopu, jego odwodnieniem i zabezpieczeniem;
- przygotowanie podłoża pod przewody;
- ułożenie kanałów;
- przeprowadzenie próby szczelności;
- zasypanie i zagęszczenie wykopu wraz z demontażem umocnień i odwiezieniem nadmiaru ziemi na legalne wysypisko;
- odtworzenia nawierzchni poza zakresem robót drogowych;
- załadunek i wywóz odpadów z placu budowy celem odzysku lub unieszkodliwienia;
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

Cena kompletu wykonanej i odebranej studni kanalizacyjnej z kręgów betonowych w tym studzienek osadnikowych, studzienek wpadowych i studzienek kaskadowych oraz wpustu ulicznego z osadnikiem obejmuje:

- oznakowanie robót;
- zakup, dostawę materiałów i urządzeń do miejsca wbudowania;
- wykonanie robót przygotowawczych, w tym prac rozbiórkowych, przekopy próbne;
- wykonanie wykopu w gruncie wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnieniem;
- przygotowanie podłoża;
- montaż kompletnych studni rewizyjnych lub wpustów;
- wykonanie włączeń kanałów;
- montaż kaskadowego włączenia;
- wywiezienie i utylizacja odpadów;
- transport nadmiaru urobku w miejsce wskazane przez Inżyniera;
- uporządkowanie terenu budowy;
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

Cena kompletu wykonanego i odebranego urządzenia (osadnika, piaskownika) obejmuje:

- oznakowanie robót;
- zakup i dostawę materiałów i urządzeń do miejsca wbudowania;
- wykonanie robót przygotowawczych, w tym prac rozbiórkowych;
- wykonanie wykopu w gruncie wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnieniem;
- przygotowanie podłoża;
- montaż w wykopie urządzenia wraz z kompletnym wyposażeniem;
- podłączenie kanałów;
- uporządkowanie terenu budowy;
- utylizacja odpadów;
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

Cena kompletu wykonanego wpustu ACO obejmuje:

- zakup, dostawę materiałów i urządzeń do miejsca wbudowania;
- przygotowanie podłoża;

- wykonanie włączeń kanałów;
- wywiezienie i utylizacja odpadów;
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

Cena kompletu wykonanego wylotu obejmuje:

- oznakowanie robót;
- zakup i dostawę materiałów i urządzeń do miejsca wbudowania;
- wykonanie robót przygotowawczych, w tym prac rozbiórkowych;
- wykonanie wykopu w gruncie wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnieniem;
- przygotowanie podłoża;
- montaż w wykopie urządzenia wraz z kompletnym wyposażeniem;
- podłączenie kanałów;
- wykonanie umocnienia skarpy i dna odbiornika w obrębie wylotu, zgodnie z dokumentacją projektową;
- uporządkowanie terenu budowy;
- utylizacja odpadów;
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

Cena metra likwidowanej sieci kanalizacji deszczowej wraz z armaturą obejmuje:

- wykonanie wykopu w gruncie wraz z jego zabezpieczeniem i ewentualnym odwodnieniem;
- demontaż likwidowanych kanałów i armatury;
- zaślepienie końcówek sieci;
- zasypanie wykopów wraz z zagęszczeniem;
- utylizacja odpadów;

oraz wszelkie inne prace, konieczne do prawidłowego wykonania zakresu objętego niniejszą specyfikacją techniczną.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-EN 1401 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych.

PN EN 124	Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego - Zasady konstrukcji, badania typu.
PN-EN 206+A2:2021-08	Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
PN-EN 295-1	Systemy rur kamionkowych w sieci drenażowej i kanalizacyjnej - Część 1: Wymagania dotyczące rur, kształtek i połączeń.
PN-EN 858-1/A1	Instalacje oddzielaczy cieczy lekkich (np. olej i benzyna) - Część 1: Zasady projektowania, właściwości użytkowe i badania, znakowanie i sterowanie jakością.
PN-EN 13476-1 2018-05	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji - Systemy przewodów rurowych o ściankach strukturalnych z nieplastyfikowanego poli(chlorku winylu) (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE) - Część 1: Wymagania ogólne i właściwości użytkowe.
PN-EN 13476+A1 :2020-12	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji - Systemy przewodów rurowych o ściankach strukturalnych z nieplastyfikowanego poli(chlorku winylu) (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE) - Część 2: Specyfikacje rur i kształtek o gładkich powierzchniach wewnętrznych i zewnętrznych oraz systemu, typ A.
PN-EN 13476-3 +A1:2020-12	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji — Systemy przewodów rurowych o ściankach strukturalnych z nieplastyfikowanego poli(chlorku winylu) (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE) — Część 3: Specyfikacje rur i kształtek o gładkiej powierzchni wewnętrznej i profilowanej powierzchni zewnętrznej oraz systemu, typ B.
PN-EN ISO 1452-1	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej układanej pod ziemią i nad ziemią. Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U). Część 1: Wymagania dotyczące elementów rurociągu i systemu.
PN EN 1610	Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.

PN-EN 1852-1	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych, Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z polipropylenu (PP) do odwadniania i izolacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemów.
PN-EN 1852-1/A1	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych, Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z polipropylenu (PP) do odwadniania i izolacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemów. (Zmiana A1)
PN-EN 1917	Studzienki włączowe i niewłączowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe.
PN-EN 13242	Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
PN-EN 12201-1	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowych rurociągów do wody użytkowej i kanalizacji deszczowej oraz sanitarnej, układane pod ziemią i nad ziemią - Polietylen (PE) - Część 1: Wymagania ogólne.
PN-EN 12201-2	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowych rurociągów do wody użytkowej i kanalizacji deszczowej oraz sanitarnej, układane pod ziemią i nad ziemią - Polietylen (PE) - Część 2: Rury.
PN-EN 12201-3	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowych rurociągów do wody użytkowej i kanalizacji deszczowej oraz sanitarnej, układane pod ziemią i nad ziemią - Polietylen (PE) - Część 3: Kształtki.
PN-EN ISO 23856	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowego i bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji – termoutwardzalne tworzywa sztuczne wzmocnione włóknem szklanym (GRP), na bazie nienasyconej żywicy poliestrowej(UP) – Specyfikacje rur, kształtek i połączeń.
PN-EN 12666-1	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji. Polietylen (PE). Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu.
PN-EN 12889	Bezwykopowa budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych.
PN-EN 14063-1	Materiały i wyroby do izolacji cieplnej - Wyroby z lekkiego kruszywa

2005	z pęczniejących surowców ilastych (LWA) formowane In situ - Część 1 Specyfikacja wyrobów w postaci niezwiązanej przed zastosowaniem.
PN-EN 13055-	Kruszywa lekkie
PN-B-10736	Roboty ziemne – wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych – warunki techniczne wykonania”.
PN-S-02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

Obowiązują aktualne wydania przywołanych powyżej norm.

10.2. Inne dokumenty

- 1) 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 z późniejszymi zmianami).
- 2) Obwieszczenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 sierpnia 2003 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. 2003 nr 169 poz. 1650 z późniejszymi zmianami).
- 3) Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych – wydany przez Polską Korporację Techniki Sanitarnej, Grzewczej i Klimatyzacji Warszawa 1994 r.
- 4) „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych“ zeszyt nr 9 CORBIT INSTAL.