

D.01.02.02 ZDJĘCIE WARSTWY HUMUSU

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z usunięciem warstwy humusu.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu z pasa robót ziemnych i obejmują:

- autostradę,
- łącznice na węzłach,
- dojazdy do obiektów (wiaduktów),
- inne drogi w rejonie autostrady oraz drogi zbiorcze,
- zbiorniki odparowujące i retencyjne,
- wjazdy do MOP-ów.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-U.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 1.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-U.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.

2. Materiały

Nie występują

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do zdjęcia humusu

Do wykonania robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu należy stosować:

- spycharki,
 - równiarki,
 - łopaty, szpadle i inny sprzęt - w miejscach, gdzie prawidłowe wykonanie robót sprzętem zmechanizowanym nie jest możliwe,
 - koparki i samochody samowyladowcze do transportu humusu
- lub inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport humusu

Zdjęty humus może być przewożony dowolnym środkiem transportu.

Nadmiar humusu - przewidziany w Dokumentacji Projektowej będzie przewieziony na miejsce składowania zaproponowane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inżyniera. Przewiduje się transport na odległość do 10 km.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-U.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Zdjęcie warstwy humusu

Warstwa humusu powinna być zdjęta z przeznaczeniem do późniejszego użycia przy umacnianiu skarp i pasa dzielącego, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Humus należy zdejmować mechanicznie z zastosowaniem równiarek lub spycharek oraz dodatkowo stosować ręczne wykonanie robót jako uzupełnienie prac wykonywanych mechanicznie.

Warstwę humusu należy zdjąć z powierzchni całego pasa robót ziemnych, która jest określona w Dokumentacji Projektowej oraz w innych miejscach wskazanych przez Inżyniera.

Humus należy zdjąć na pełną głębokość jego zalegania według faktycznego stanu występowania. Zdjęty humus należy składować w regularnych przyzmach. Wysokość przyzmu nie może przekraczać 3,0 m. Miejsca składowania humusu powinny być przez Wykonawcę tak dobrane, aby humus był zabezpieczony przed zanieczyszczeniem, a także najezdzaniem przez pojazdy i zagęszczaniem. Zgromadzony w przyzmach humus nie może zawierać żadnych korzeni, kamieni i nieorganicznych materiałów. Nie należy zdejmować humusu w czasie intensywnych opadów i bezpośrednio po nich, aby uniknąć zanieczyszczenia gliną lub innym gruntem nieorganicznym.

Przewidzieć należy odchwaszczenie humusu przy zastosowaniu herbicydów.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Kontrola jakości zdjętego humusu

Sprawdzanie jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności usunięcia humusu z powierzchni pasa robót ziemnych, zgodnie z Dokumentacją Projektową i wskazaniem Inżyniera. Składowana warstwa humusu nie może zawierać korzeni, kamieni i nieorganicznych gruntów.

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m³ (metr sześcienny) zdjętego humusu, ustalony przez pomiary geodezyjne przed i po zdjęciu humusu.

8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-U.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.

Obmiar zatwierdzony przez Inżyniera przed rozpoczęciem robót ziemnych.

9. Podstawy płatności

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m³ (sześciennego) zdjętego humusu obejmuje:

- zdjęcie warstwy humusu na pełną głębokość jego zalegania wraz z hałdowaniem w przyzmy na miejscu składowania,
- usunięcie ze zdjętego humusu korzeni, gałęzi, kamieni i nieorganicznych materiałów z transportem na składowisko odpadów,
- ewentualne odwiezienie nadmiaru humusu na miejsce wskazane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inżyniera, na odległość do 10 km.

10. Przepisy związane

Nie występują.

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem wykopów w gruntach I-V kategorii.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem wykopów w gruntach I-V kategorii i obejmują:

- wykonanie wykopów z przemieszczeniem gruntu na nasypy,
- wykonanie wykopów z przemieszczeniem gruntu na odkład.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. **Wykop** - budowla ziemna wykonana w obrębie pasa drogowego w postaci odpowiednio ukształtowanej przestrzeni powstałej w wyniku usunięcia z niej gruntu.

1.4.2. **Odkład** - miejsce odwiezienia gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów, a nie wykorzystanych do budowy nasypów oraz innych prac związanych z trasą drogową.

1.4.3. Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-U.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-U.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2. Materiały (grunty)

Charakterystyka gruntów występujących w wykopach została określona w Dokumentacji Projektowej na podstawie przeprowadzonych badań geotechnicznych.

Szczegółowe dane geotechniczne dostępne są w okresie przygotowania oferty w Biurze „Transprojektu” Kraków, ul. Mogilska 25, tel. 11 60 22, fax. 11 12 65.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych w wykopach, Wykonawca ma obowiązek wykonać analizę jakości gruntu w wykopach z częstotliwością co ok. 500 m, bądź przy zmianie rodzaju gruntu.

Badania należy wykonać w zakresie:

- wilgotności naturalnej (W_n),
- ciężaru objętościowego,
- składu granulometrycznego,
- zawartości części organicznych,
- wskaźnika plastyczności (I_p),
- wskaźnika zagęszczenia (I_s) przy wilgotności optymalnej (W_{opt}),
- wskaźnika piaskowego (W_P).

Na podstawie tych badań i ocenie przydatności gruntu w wykopie do wbudowania w nasypy, Wykonawca opracuje bilans mas ziemnych i przedstawi do akceptacji Inżyniera.

Wykonawca ma obowiązek bieżącej kontroli i oceny warunków gruntowych w trakcie wykonywania wykopów, celem potwierdzenia ich przydatności do budowy nasypów zgodnie z BN-72/8932-01.

Jeżeli badania laboratoryjne w trakcie budowy nie potwierdzą założeń przyjętych w Dokumentacji Projektowej, to grunt nieprzydatny do budowy nasypów powinien być odwieziony na odkład po uzgodnieniu z Inżynierem. Wykonawca jest zobowiązany do wbudowywania w nasypy tylko gruntów przydatnych do ich budowy.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt stosowany do wykonania wykopów

Do wykonania wykopów i przemieszczania gruntu może być stosowany sprzęt:

- koparki jednoznaczyniowe kołowe, samochodowe lub gąsienicowe,
- koparko-spycharki,
- koparko-ładowarki,
- spycharki gąsienicowe,
- ładowarki,
- równiarki samojezdne

lub inny sprzęt akceptowany przez Inżyniera.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport gruntu

Do transportu gruntu uzyskanego z wykopu na trasie celem wbudowania w nasyp mogą być stosowane następujące środki transportu:

- samochody skrzyniowe,
- samochody samowyladowcze,

lub inne środki transportu zaakceptowane przez Inżyniera.

Wydajność środków transportu powinna być dostosowana do wydajności sprzętu stosowanego do wykonywania wykopów. Przy ruchu po drogach publicznych środki transportu powinny spełniać wymagania podane w ST D-U.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-U.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Roboty przygotowawcze

Roboty przygotowawcze - odtworzenie osi trasy i punktów wysokościowych, usunięcie drzew i krzewów oraz zdjęcie humusu należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST D.01.01.01, ST D.01.02.01 i ST D.01.02.02 oraz poleceniami Inżyniera. Przed rozpoczęciem robót, wyznaczona zostanie trasa i punkty wysokościowe wraz ze wszystkimi zmianami, zatwierdzonymi przez Inżyniera, Przed rozpoczęciem robót Wykonawca dokona obmiaru terenu po zdjęciu warstwy humusu.

5.3. Odwodnienie pasa robót ziemnych

Niezależnie od budowy urządzeń, stanowiących elementy systemów odwadniających ujętych w Dokumentacji Projektowej, Wykonawca powinien wykonać urządzenia, które zapewnią odprowadzenie wód opadowych poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem.

Podczas wykonywania wykopów, poleca się Wykonawcy takie kształtowanie przyzmy odspojonego gruntu, aby nie uległ on nadmiernemu zawilgoceniu uniemożliwiającemu jego użycie w korpusie nasypu drogi.

Jeżeli w opinii Inżyniera, grunt przeznaczony do odspojenia uległ zbyt niemu zawilgoceniu, co uniemożliwia jego użycie w odpowiednim terminie, grunt taki powinien zostać odspojony i przewieziony na odkład.

Jeżeli w trakcie wykonywania robót ziemnych zostaną stwierdzone urządzenia podziemne nie wykazane w Dokumentacji Projektowej (kable, przewody itp.), wówczas roboty należy przerwać i powiadomić o tym fakcie Inżyniera, który podejmie decyzję odnośnie kontynuowania robót.

5.4. Wykonywanie wykopów

5.4.1. Wykonywanie wykopów z przewiezieniem gruntu do budowy nasypów

Wykopy powinny być wykonane w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonania warstwy mrozoochronnej.

Przewiduje się, że grunt z wykonanego wykopu będzie przewieziony na nasyp w takim okresie, kiedy możliwe będzie ułożenie warstwy mrozoochronnej. Odspojony grunt nie można przewozić na nasyp, jeżeli nie jest dostępny odpowiedni sprzęt do układania i zagęszczania warstw nasypu.

W przypadku zamarzniętego gruntu można go odpajać tylko do głębokości 0,5 m powyżej podłoża gruntowego.

5.4.2. Skarpy wykopów

Sposób wykonania skarp wykopów i skarp rowów powinien gwarantować ich stateczność w całym okresie prowadzenia robót, a naprawa uszkodzeń wynikających z nieprawidłowego ukształtowania skarp wykopu, ich podcięcia lub innych odstępstw od Dokumentacji Projektowej obciąża Wykonawcę.

Pochylenia skarp wykopów oraz nierówności powierzchni skarp nie powinny przekraczać wartości podanych w Dokumentacji Projektowej oraz w niniejszej ST pkt 5.6.

5.4.3. Rowy

Rowy boczne powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i odpowiadać wymaganiom określonym w BN-72/8932-01. Szerokość dna rowu nie może różnić się od wymiarów projektowanych o więcej niż 5 cm, a poziom dna rowu nie może dawać różnic większych niż -3 i +1 cm.

5.5. Zagęszczenie gruntu w wykopach

Zagęszczenie gruntu w wykopach - w podłożu nawierzchni, określane jest na podstawie:

- wskaźnika zagęszczenia I_s ,
- modułu odkształcenia E_2 .

albo innej metody zaakceptowanej przez Inżyniera, np. metoda belki Benkelmana.

Wskaźnik zagęszczenia I_s , wyznaczony na podstawie badań gęstości objętościowej szkieletu gruntu (P_d) wg BN-77/8931-12 na próbkach pobranych z podłoża wykopu oraz maksymalnej gęstości objętościowej (P_{ds}) szkieletu gruntu określanej laboratoryjnie dla danego gruntu wg PN-88/B-04481.

Badania płytą o średnicy $D \geq 300$ mm, na podstawie którego określa się wartości wtórnego modułu odkształcenia E_2 wg BN-64/8931-02 i stosunku I_o do modułów odkształcenia wtórnego E_2 do pierwotnego E_1 .

Wymagane wartości wskaźnika zagęszczenia I_s w podłożu wykopów, zgodnie z normą „Drogi samochodowe. Roboty ziemne ...” (Projekt) podano w tablicy Nr 1.

Tablica 1 Wymagane wartości wskaźnika zagęszczenia I_s w wykopach (podłoże)

Strefa korpusu (podłoża)	Minimalna wartość I_s dla:		
	Autostrady	Innych dróg	
		Ruch ciężki i bardzo ciężki	Ruch mniejszy od ciężkiego
Górna warstwa podłoża w wykopie grubości 20 cm	1,03	1,00	1,00
Na głębokości od 20 do 50 cm powierzchni robót ziemnych	1,00	1,00	0,97

Dla kontroli zagęszczenia na podstawie porównania pierwotnego i wtórnego modułu odształcenia, wymagania są następujące:

- dla gruntów sypkich $I_o \leq 2,2$,
- dla gruntów spoistych $I_o \leq 2,0$,
- moduł wtórny $E_2 \geq 60$ MPa.

Liczba badań wskaźnika zagęszczenia I_s lub wtórnego modułu odształcenia E_2 powinna być zgodna z normą „Drogi samochodowe. Roboty ziemne ...” (Projekt) i powinna wynosić dla podłoża w wykopach - nie mniej niż 2 do 3 pomiarów w przekroju poprzecznym (w zależności od szerokości korony robót ziemnych) co 25 m.

Jeżeli grunty rodzime w podłożu wykonanego wykopu nie mają wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia I_s lub wtórnego modułu odształcenia E_2 , to przed ułożeniem warstwy mrozochronnej lub konstrukcji nawierzchni, podłoże należy dociąć.

Jeżeli wymagane zagęszczenie nie może być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie gruntów rodzimych, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiające uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia. Możliwe do zastosowania środki proponuje Wykonawca i przedstawia do akceptacji Inżyniera.

5.6. Dokładność wykonywania wykopów

Dokładność wykonania robót ziemnych w wykopach powinna być sprawdzana co 25 m. Z uwagi na to, że w Dokumentacji Projektowej przekroje poprzeczne są wyznaczone co 50 m i w miejscach charakterystycznych, Wykonawca ma obowiązek zagęszczenia przekrojów poprzecznych tak, aby możliwość kontroli była zachowana co 25 m.

Dopuszcza się następujące tolerancje:

- wymiary wykopu w planie nie mogą różnić się od projektowanego wykopu o więcej niż ± 10 cm a krawędzie dna wykopu nie powinny mieć wyraźnych złamań,
- różnica w stosunku do projektowanych rzędnych robót ziemnych nie może przekraczać ± 2 cm i -3 cm,
- pochylenie skarp wykopu nie może różnić się od projektowanego o więcej niż 10% jego wartości wyrażonej tangensem kąta,
- maksymalna głębokość wklęsnięcia na powierzchni skarpy wykopu nie może przekraczać 10 cm przy pomiarze łatą 3 m.

5.7. Ruch budowlany

Nie należy dopuszczać ruchu budowlanego po dnie wykopu o ile grubość warstwy gruntu (nakładu) powyżej rzędnych robót ziemnych jest mniejsza niż 0,3 metra.

Z chwilą przystąpienia do ostatecznego profilowania dna wykopu dopuszcza się po nim jedynie ruch maszyn wykonujących tę czynność budowlaną. Może odbywać się jedynie sporadyczny ruch pojazdów, które nie spowodują uszkodzeń powierzchni korpusu.

Naprawa uszkodzeń powierzchni robót ziemnych, wynikających z niedotrzymania podanych powyżej warunków obciąża Wykonawcę robót ziemnych.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Kontrola wykonania wykopów

Sprawdzenie wykonania wykopów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszej specyfikacji oraz w Dokumentacji Projektowej. W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

- a) odspajanie gruntów w sposób nie pogarszający ich właściwości,
- b) zapewnienie stateczności skarp,
- c) odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu pkt 5.3.,
- d) dokładność wykonania wykopów pkt 5.6.,
- e) zagęszczenie górnej strefy korpusu w wykopie według wymagań określonych w punkcie 5.5.

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m^3 (metr sześcienny) wykonania robót w wykopach, ustalona przez pomiar geodezyjny po odhumusowaniu i po wykonaniu wykopu:

- z przeznaczeniem na nasyp,
- z odwiezieniem na odkład.

8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-U.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m³ wykonania wykopów obejmuje:

- oznakowanie robót,
- wykonanie badań laboratoryjnych, określonych w pkt. 2 (przed przystąpieniem do robót ziemnych),
- wykonanie wykopu z transportem urobku na nasyp, zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- wykonanie wykopu z przewiezieniem na odkład, z rozplantowaniem i rekultywacją odkładu, na miejsce wskazane przez Wykonawcę i akceptowane przez Inżyniera, na odl. 10 km,
- profilowanie dna wykopu, rowów i skarp zgodnie z Dokumentacją Projektową i niniejszą specyfikacją,
- zagęszczenie podłoża gruntu w wykopie wg metod i do wielkości podanej w ST lub innych wskazanych przez Inżyniera,
- wykonanie niezbędnego odwodnienia w trakcie robót..

10. Przepisy związane

10.1. Normy

BN-72/8932-01

Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.

Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Nazwy, określenia, wymagania i badania. (Projekt).

D.03.02.01 BUDOWA KANALIZACJI DESZCZOWEJ

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową kanalizacji deszczowej dla odprowadzenia wód opadowych z drogi nr 21 objętych niniejszym kontraktem.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie kanalizacji deszczowej.

W zakres tych robót wchodzi:

- roboty przygotowawcze,
- roboty ziemne,
- przewiert pod nasypem autostrady,
- roboty montażowe,
- budowa studni i wylotów,
- ochrona przed korozją,
- kontrola jakości.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z odpowiednimi normami i określeniami podanymi w D-U.00.00.00.

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

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

1.4.3. Kanał doprowadzający - kanał deszczowy doprowadzający ścieki opadowe do urządzeń oczyszczających jak zbiorniki retencyjne i separatory.

1.4.4. Kanał odprowadzający - kanał deszczowy odprowadzający ścieki podczyszczone w urządzeniach oczyszczających do odbiornika.

1.4.5. Kanał otwarty - kanał którego górna część obwodu przekroju poprzecznego jest otwarta.

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

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

1.4.8. Kolektor, kanał zbiorczy - kanał przeznaczony do zbierania ścieków z kanałów i odprowadzenia ich do pompowni, oczyszczalni lub odbiornika.

1.4.9. Kanał przelazowy - kanał zamknięty o wysokości wewnętrznej większej lub równej 1,0 m.

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

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

1.4.12. Studzienka przelotowa - studzienka kanalizacyjna zlokalizowana na załamaniach osi kanału w planie na załamaniach spadku kanału oraz na odcinkach prostych.

1.4.13. Studzienka połączeniowa - studzienka kanalizacyjna przeznaczona do połączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych, w jeden kanał odpływowy.

1.4.14. Studzienka kaskadowa (spadowa) - studzienka kanalizacyjna, mająca dodatkowy przewód pionowy umożliwiający wytracenie nadmiaru energii ścieków, spływających z wyżej położonego kanału dopływowego do niżżej położonego kanału odpływowego.

1.4.15. Studzienka monolityczna - studzienka, której co najmniej komora robocza jest wykonana w konstrukcji monolitycznej.

1.4.16. Studzienka prefabrykowana - studzienka, której co najmniej zasadnicza część komory roboczej i komin włazowy są wykonane z prefabrykatów.

1.4.17. Studzienka kołowa - studzienka z komorą roboczą w kształcie koła w przekroju poziomym.

1.4.18. Studzienka prostokątna - studzienka z komorą roboczą w kształcie prostokąta.

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

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

1.4.21. Kinetą - wyprofilowane koryto w dnie studzienki kanalizacyjnej, przeznaczone do przepływu ścieków.

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

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

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

1.4.25. Płyta pokrywowa (pośrednia) - płyta przykrywająca komorę roboczą studzienki kanalizacyjnej.

1.4.26. Wylot kanału - obiekt na końcu kanału odprowadzającego ścieki do odbiornika.

- 1.4.27. Wpust deszczowy** - urządzenie do odbioru ścieków opadowych spływających do kanału z utwardzonych powierzchni terenu.
- 1.4.28. Ściek skarpowy** - element betonowy służący do odprowadzenia ścieków deszczowych z przykanalików do rowów przydrożnych po skarpie autostrady.
- 1.4.29. Wylot przykanalika** - obiekt na końcu przykanalika odprowadzającego ścieki do rowu przydrożnego.
- 1.4.30. Studzienka wlotowa** - studzienka prefabrykowana usytuowana w dnie rowu przydrożnego przed wlotem do kanalizacji doprowadzającej ścieki do urządzeń oczyszczających.
- 1.4.31. Osadnik studzienki wlotowej** - element betonowy usytuowany w dnie rowu przydrożnego przed studzienką wlotową, przeznaczony do wstępnego podczyszczenia ścieków spływających rowami z autostrady.
- 1.4.32. Piaskownik** - obiekt budowlany na sieci kanalizacyjnej przeznaczony do podczyszczenia ścieków opadowych z zawiesziny, usytuowany przed separatorem.
- 1.4.33. Ciecze lekkie** - to ciecze, których ciężar właściwy jest mniejszy od ciężaru właściwego wody, które są w wodzie nierozpuszczalne lub słabo rozpuszczalne jak: benzyny, oleje napędowe lub grzewcze, oraz inne oleje pochodzenia mineralnego, roślinnego i zwierzęcego.
- 1.4.34. Wielkość znamionowa WZ (NS)** - to nieoznaczona liczba określająca wielkość przepływu cieczy dla separatora. Odpowiada ona przepływowi wody wg normy DIN 1999 cz.III.
- 1.4.35. Separator** - obiekt budowlany na sieci kanalizacyjnej przeznaczony do podczyszczenia ścieków opadowych z substancji ropopochodnych przed wylotem do odbiornika.
- 1.4.36. Zbiornik odparowujący** - obiekt budowlany na sieci kanalizacyjnej przeznaczony do odprowadzenia podczyszczonych ścieków opadowych, w przypadku braku naturalnego odbiornika.
- 1.4.37. Rura przejściowa - przeciskowa** - rura o średnicy większej od średnicy kanału, usytuowana w przybliżeniu współosiowo z kanałem, służąca do wykonania przejścia pod istniejącym nasypem autostrady bez wykonania wykopów (metodą przecisku lub przewiertu).
- 1.4.38. Podpory ślizgowe** - podparcia rur w rurze przejściowej.
- 1.4.39. Skrzynka wpustu deszczowego** - zwieńczenie wpustu, składające się z korpusu i kratki, osadzone na zestawie odpływowym w miejscu jego zabudowy.
- 1.4.40. Korpus** - część skrzynki wpustu lub włazu kanałowego stanowiącego obudowę i podparcie kratki lub pokrywy włazu, montowana na miejscu zabudowy.
- 1.4.41. Kratka** - ruchoma część skrzynki, wpustu ściekowego, umożliwiająca odbiór wód powierzchniowych.
- 1.4.42. Pokrywa włazu kanałowego** - ruchoma część włazu kanałowego, służąca do zamykania otworów studzienek kanalizacyjnych.
- 1.4.43. Otwory wentylacyjne** - otwory w pokrywach włączów kanałowych, spełniające funkcje wentylacyjne.
- 1.4.44. Powierzchnia wsporcza** - powierzchnia korpusu, na której wspierają się pokrywa, ramka dystansowa lub kratka.
- 1.4.45. Ramka dystansowa** - dodatkowy element skrzynki, umożliwiający regulację położenia kratki w pionie względem nawierzchni drogowej.
- 1.4.46. Eksfiltracja** - przenikanie (ubytek) wód lub ścieków z przewodu kanalizacyjnego do gruntu.
- 1.4.47. Infiltracja** - przenikanie wód gruntowych do przewodu kanalizacyjnego.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania, oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera.

2. Materiały

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i ST.

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

Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub ST, przewidują możliwość wariantowego wyboru rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o swoim wyborze jak najszybciej jak to możliwe przed użyciem materiału, albo w okresie ustalonym przez Inżyniera.

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

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

2.1. Rury kanalizacyjne

2.1.1. Rury kanalizacyjne dwuścienne z polipropylenu [38]

φ 200-1050 mm, o łączach uszczelnionych za pomocą złączek z pierścieniem gumowym.

2.1.2. Rury betonowe okrągłe φ 500 mm wg BN-83/8971-06.02 [3], do budowy studzienek dla odwodnienia dna wykopu.

2.1.3. Kształtki kanalizacyjne z polipropylenu [48]

2.1.4. Rury stalowe ze szwem czarne - wg PN-79/H-74244 [2] do przekroczenia nasypu autostrady przewiertem.

2.1.5. Podpory typu RACI

2.2. Studzienki kanalizacyjne z kręgów żelbetowych i ich elementy

Studzienki kanalizacyjne należy wykonać w sposób odpowiadający wymaganiom normy PN-92/B-10729 [15].

2.2.1. Beton hydrotechniczny

Beton do budowy studzienek kanalizacyjnych oraz wylotów powinien odpowiadać wymaganiom normy BN-62/6738-93 [22].

2.2.2. Beton zwykły

Beton zwykły służy do wykonania ławy lub otuliny kanału powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-88/B-06250 [23].

2.2.3. Zaprawy budowlane zwykłe

Zaprawy budowlane do połączenia elementów prefabrykowanych, powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-90/B-14501 [25].

2.2.4. Woda

Woda do betonu i zapraw powinna spełniać wymagania normy PN-88/B-32250 [27].

2.2.5. Piasek do zapraw

Piasek do zapraw powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-79/B-06711 [31].

2.2.6. Kruszywo mineralne

Do betonu należy stosować kruszywo mineralne odpowiadające wymaganiom normy PN-86/B-06712 [32].

2.2.7. Cement portlandzki 25 lub 35

Cement portlandzki powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-88/B-30000 [33].

2.2.8. Cement hutniczy 25 lub 35

Cement hutniczy powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-88/B-30005 [29].

2.2.9. Kręgi żelbetowe

Kręgi żelbetowe powinny spełniać wymagania normy BN-86/8971-08 [4]

φ 800/80 mm,

φ 1200/120 mm,

φ 1400/120 mm,

φ 1600/130 mm.

2.2.10. Włazy kanałowe - powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-H-74051:1994 [6]

- typ ciężki B125, D-400 wg PN-H-74051-2: 1994 [8].

2.2.11. Płyty pokrywowe żelbetowe okrągłe [49].

PP φ 100x60 cm,

PP φ 144x60 cm,

PP φ 168x60 cm,

PP φ 184x60 cm.

2.2.12. Płyty pośrednie żelbetowe [49].

PPS 144x80

PPS 168x80

PPS 184x80

2.2.13. Stopnie żeliwne

Stopnie żeliwne do studzienek kanalizacyjnych wg PN-64/H-74086 [5].

2.3. Studzienki kanalizacyjne z polipropylenu - φ 750 i φ 1050 mm [45].

2.4. Wpusty deszczowe

2.4.1. Skrzynki żeliwne wpustów deszczowych

Należy stosować skrzynki żeliwne wpustów deszczowych wg PN-88/H-74080/01 [9].

2.4.2. Wpusty deszczowe z polipropylenu - φ 400 i φ 500 mm [45].

2.5. Drenaże

Rury drenażowe dwuścienne z polipropylenu.

2.6. Piasek na podsypkę i obsypkę rur

Piasek na podsypkę i obsypkę rur kanalizacyjnych wg PN-87/B-01100 [31].

2.7. Żwir lub pospółka na podsypkę filtracyjną

Podsypka filtracyjna ze żwiru, pospółki lub tłucznia wg PN-87/B-01100 [31].

2.8. Materiały izolacyjne i uszczelniające

2.8.1. Kit olejowy i poliestrowy - to kity budowlane trwale plastyczne służące do uszczelniania przejść rur przez ściany studzienek wg BN-85/6753-02 [38].

2.8.2. Papa izolacyjna - powinna spełniać wymagania PN-90/B-0415 [40].

2.8.3. Lepik asfaltowy wg PN-74/B-26640 [41].

2.8.4. Izoplast R i B

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.

2.9. Składowanie materiałów na placu budowy

Powinno odbywać się na terenie równym i utwardzonym z możliwością odprowadzenia wód opadowych.

Elementy prefabrykowane mogą być składowane poziomo lub pionowo, jedno lub wielowarstwowo.

W przypadku poziomego składowania rur, pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładach drewnianych, zabezpieczając klinami umocowanymi do podkładów pierwszy i ostatni element warstwy przed przesunięciem z ułożeniem równolegle.

Zaleca się składowanie rur na paletach w opakowaniu producenta.

W przypadku pionowego składowania rur betonowych ilość warstw nie może przekroczyć 2. Kręgi można składować poziomo (w pozycji wbudowania) do wysokości 1,80 m.

Przy pionowym składowaniu należy stosować podkłady i kliny podobnie jak przy składowaniu rur.

Włazy należy składować w pozycji wbudowania.

Pokrywy żelbetowe należy składować poziomo.

Cement, materiały izolacyjne, uszczelki oraz inne drobne elementy należy składować w magazynie zamkniętym.

Kruszywa tj. pospółkę i piasek do zapraw należy składować w pryzmach.

Zaleca się sposób składowania materiałów umożliwiający dostęp do poszczególnych jego asortymentów.

Studzienki kanalizacyjne i ściekowe oraz kształtki z polipropylenu należy składować pod zadaszeniem, w opakowaniach fabrycznych.

Rury stalowe należy składować pod zadaszeniem na podkładach drewnianych.

2.10. Odbiór materiałów na budowie

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

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

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

3. Sprzęt

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

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

- piłę do cięcia asfaltu i betonu,
- piłę motorową do cięcia drzew,
- koparki o pojemności 0,25 - 0,60 m³,
- spycharki,
- obudowy kroczące do szalowania wykopów wąskoprzestrzennych do głęb. 6.0 m,
- igłofiltry do odwodnienia gruntu,
- pompy do odwodnienia wykopów na czas budowy,
- przewody parciane do odprowadzenia wody z wykopów
- sprzęt do zagęszczania gruntu (ubijaki i zagęszczarki mechaniczne)
- samochody samowyładowcze.
- agregat prądotwórczy przewoźny 10 kW

3.2. Do robót montażowych można stosować następujący sprzęt:

- wciągarkę ręczną,
- wciągarkę mechaniczną,
- samochód skrzyniowy z dźwigą,
- samochód samowyładowczy,
- betoniarki,
- żurawie,
- spawarki,
- urządzenie do przewiertu.

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

4. Transport

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

Materiały na budowę powinny być przewożone zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz BHP. Rodzaj oraz liczba środków transportu, powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie

z zasadami zawartymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera, oraz w terminie przewidzianym w kontrakcie.

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochód skrzyniowy,
- samochód samowyładowczy,
- samochód dostawczy.

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

Rury powinny być układane w pozycji poziomej.

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

Przy wielowarstwowym ułożeniu rur, górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej rury. Poszczególne warstwy rur należy przekładać materiałem wyściółkowym w miejscach stykania się wyrobów.

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 zawiesia, rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

Włazy kanałowe należy zabezpieczyć w czasie transportu przed przemieszczeniem. Włazy typu ciężkiego typ B i D mogą być przewożone luzem.

Wpusty żeliwne można przewozić dowolnymi środkami transportu.

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

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

5. Wykonanie robót

5.1. Prace wstępne

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty związane z budową kanalizacji deszczowej. W granicach terenu budowy kanału znajduje się stały punkt niwelacyjny o rzędnej podanej w Dokumentacji tzw. repery robocze.

5.2. Roboty przygotowawcze

- Podstawę wytyczenia trasy kanału deszczowego stanowi Dokumentacja Projektowa i Prawna.
- Przy tyczeniu trasy istniejącej kanalizacji deszczowej przewidzianej do wymiany należy wykonać przekopy kontrolne celem ustalenia rzeczywistego przebiegu kanalizacji z uwagi na brak szczegółowej inwentaryzacji (kanalizacja poniemiecka). Dokumentację Projektową opracuje Wykonawca. Dokumentacja Projektowa musi być zatwierdzona przez Inżyniera.
- Wytyczenie w terenie osi kanału w odniesieniu do projektowanej autostrady lub dróg bocznych z zaznaczeniem usytuowania studzienek za pomocą wbitych w grunt kołków osiowych z gwoździem. Po wbiciu kołków osiowych należy wbić kołki - świadki jednostronne lub dwustronne w celu umożliwienia odtworzenia osi kanału po rozpoczęciu robót ziemnych. Wytyczenie trasy kanału w terenie przez odpowiednie służby geodezyjne Wykonawcy.
- Usunięcie drzew i krzewów w pasie budowy kanału.
- Usunięcie humusu spycharką i ułożenie w przyzmy, poza zasięgiem robót.
- Należy ustalić stałe repery, a w przypadku niedostatecznej ich ilości wbudować repery tymczasowe z rzędnymi sprawdzanymi przez służby geodezyjne Wykonawcy.
- W miejscach, gdzie może zachodzić niebezpieczeństwo wypadków, budowę należy prowizorycznie ogrodzić od strony ruchu, a na noc dodatkowo oznaczyć światłami.

5.3. Roboty ziemne

Wykopy pod kanalizację należy wykonać o ścianach pionowych lub ze skarpami, ręcznie lub mechanicznie wg BN-83/8836-02 [21] i PN-68/B-06050 [20].

Wykop pod kanał należy rozpocząć od najniższego punktu tj. od wylotu do odbiornika i prowadzić w górę w kierunku przeciwnym do spadku kanału. Zapewnia to możliwość grawitacyjnego odpływu wód z wykopu w czasie opadów oraz odwodnienia wykopów nawodnionych. Krawędzie boczne wykopu oznacza się przez odmierzenie od kołków osiowych, prostopadle do trasy kanału połowy szerokości wykopu i wbicie w tym miejscu kołków krawędziowych, naciągnięcie sznura wzdłuż nich i naznaczenie krawędzi na gruncie łopatą.

Wydobywaną ziemię na odkład należy składować wzdłuż krawędzi wykopu w odległości 1,0 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 BN-83/8836-02 [21] przy braku wody gruntowej i usuwisk:

- w gruntach bardzo spoistych 2:1,
- w gruntach kamienistych (rumosz, wietrzelina) i skalistych spękanych 1:1,
- w pozostałych gruntach spoistych oraz wietrzelinach i rumoszach gliniastych 1:1,25,
- w gruntach niespoistych 1:1,50,

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

Dla gruntów nawodnionych należy prowadzić wykopy umocnione.

Przy prowadzeniu robót przy pasie czynnej autostrady, wykopy należy umocnić wypraskami,

Obudowa powinna wystawać 15 cm ponad teren.

Umocnienie ścian złożone jest 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.

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

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

Ławy należy montować nad wykopem na wysokości ca'1,0 m nad powierzchnią terenu w odstępach co 30 m. Ławy powinny mieć wyraźnie i trwale oznakowanie projektowanej osi przewodu.

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

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

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

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

Wykopy o głębokości ponad 4,0 m zgodnie z PN-68/B-06050 należy prowadzić stopniami - piętrami. Dla każdego piętra należy wykonać wjazd dla środków transportowych. Górną część wykopu o głębokości ca'2,0 należy wykonać mechanicznie ze skarpami. Dolną część należy wykonać o ścianach pionowych z umocnieniem wypraskami zakładanymi poziomo.

Na odcinku wystąpienia wód gruntowych, górną część wykopu ze skarpami należy wykonać w gruncie suchym, natomiast część nawodnioną o ścianach pionowych.

Technologia budowy kanalizacji zakłada prowadzenie robót od odbiornika (istniejącego cieku), co umożliwia odprowadzenie wód gruntowych z wykopu grawitacyjnie, drenażem ułożonym w podsypce filtracyjnej.

5.4. Podsypka

Dla kanałów budowanych w gruntach suchych, nienawodnionych, o podłożu z gruntów spoistych, pod rury należy wykonać podsypkę z pospółki lub ze żwiru grubości 20 cm z podbiciem pachwin. Podsypkę należy zagęścić ubijakami mechanicznymi lub płytami wibracyjnymi.

5.5. Odwodnienie dna wykopu

Przy budowie kanalizacji w zależności od głębokości wykopu, rodzaju gruntu i wysokości wymaganej depresji, mogą występować trzy metody odwodnienia:

- powierzchniowa,
- drenażu poziomego,
- depresji statycznego poziomu zwierciadła wody gruntowej.

Dla kanałów budowanych w gruntach nawodnionych na dnie wykopu należy ułożyć warstwę filtracyjną z tłucznia lub żwiru grubości 20 cm, a w niej sączek z rur dwuściennych z polipropylenu ϕ 50 do ϕ 150 mm w jednym lub dwóch rzędach w zależności od poziomu wody gruntowej nad dnem wykopu.

Woda gruntowa z sączków zostanie odprowadzona do studzienek zbiorczych umieszczonych w dnie wykopu co ca'50 m, skąd zostanie odpompowana poza zasięg robót względnie spłynie grawitacyjnie do odbiornika.

5.6. Przekroczenie pod istniejącym nasypem autostrady

Dla przejścia kanału pod istniejącym nasypem autostrady należy wykonać przekroczenie przeciskiem lub przewiertem w rurze stalowej.

Kolejność robót przy wykonaniu przewiertu:

- wykonanie komór przewiertowej i odbiorczej,
- umocnienie ścian komór,
- wykonanie odwodnienia (podsypka + drenaż),
- wykonanie ścian oporowej,
- montaż urządzenia do wykonania przewiertu,
- wykonanie przewiertu rurą stalową,
- połączenie rur przewiertowych przez spawanie na styk,
- demontaż urządzenia do wykonania przewiertu,

- rozbiórka ściany oporowej,
- rozbiórka umocnienia komór.

Wprowadzenie rur kanalizacyjnych do przewiertowych za pomocą płóz pierścieniowych typu RACI.

Przed rozpoczęciem pracy należy ustalić konieczną ilość i typ elementów tworzących jeden pierścień. Otwarte pierścienie luźno położyć na rurociągu, końce pierścieni wsunąć jeden w drugi i lekko zazębnić. Miejsce styku pierścieni z rurą przewodową owinąć taśmą EVO, aby w ten sposób zapewnić ochronę przed przesuwaniem się pierścienia po rurze.

Elementy płóz nie można zaciskać jednostronnie.

Położenie płóz na rurociągu należy ustalić wcześniej, ponieważ późniejsze rozluźnienie elementów jest niemożliwe.

Końce rur przewiertowej i kanalizacyjnej należy uszczelnić pianką poliuretanową i kitem poliestrowym.

5.7. Roboty montażowe

Technologia budowy kanału musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Budowę kanału należy prowadzić od odbiornika.

Po przygotowaniu wykopu, jego odwodnieniu i ułożeniu podsypki należy przystąpić do układania rur.

Przy układaniu kanału należy zachować prostoliniowość osi zarówno w płaszczyźnie poziomej jak i pionowej.

W tym celu należy zamontować nad wykopem ławy celownicze w odstępach co 30,0 m na prostej lub w punktach załamania, służące do odtworzenia osi kanału w wykopie.

Ławy celownicze są ustawiane na określonej rzędnej z zachowaniem spadku kanału. Należy codziennie sprawdzać niwelatorem celowniki, przed przystąpieniem do montażu rur.

5.7.1. Głębokość ułożenia kanału

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-92/B-10735 [15].

W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się zmniejszenie przykrycia h jednak nie więcej niż 0,1 m.

Dla budowanej kanalizacji $h_z = 0.8$ m, a $h_{\min} = 0.9$ m.

5.7.2. Opuszczanie rur do wykopu

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

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.

5.7.3. Układanie rur

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 wyznaczanej przez ławy celowników od płaszczyzny projektowanego dna kanału i powinna wyrażać się w pełnych metrach lub półmetrach.

Najniższy punkt dna układanej rury powinien znajdować się dokładnie na kierunku osi budowanego kanału.

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

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

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

5.7.4. Uszczelnienie rur

Połączenie rur dwuściennych kanałowych z polipropylenu za pomocą uszczelki elastomerowej i złączki prostej. Przy łączeniu rur umieszcza się w/w uszczelkę w pierwszej lub drugiej fałdzie od końca rury, złącze smaruje się i wsuwa do oporu, do środkowego ogranicznika złączki.

5.7.5. Zabezpieczenie kanału przy przerwie w układaniu

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

5.7.5.1. Ocieplenie kanału

Na odcinkach, gdzie przykrycie jest mniejsze od 1,0 m należy ocieplić rury warstwą izolacyjną z keramzytu o grubości 30 cm, gliny grubości 5 cm, którą należy przykryć folią PVC lub papą zgodnie z Dokumentacją Projektową.

5.7.6. Studzienki kanalizacyjne, rewizyjne i połączeniowe

5.7.6.1. Lokalizacja studzienek kanalizacyjnych

Lokalizacja studzienek powinna wynikać z potrzeb i ograniczeń związanych z budową i użytkowaniem kanału.

Odległość zewnętrznej powierzchni ścian studzienki od krzyżujących się z kanałem elementów infrastruktury powinny być nie mniejsze niż 1,0 m.

5.7.6.2. Stateczność i wytrzymałość

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

Studzienka powinna być posadowiona na odpowiednim fundamencie.

5.7.6.3. Studzienki kanalizacyjne z elementów betonowych i żelbetowych

należy wykonać zgodnie z PN-92/B-10729 [16]

Dla studzienek kołowych należy stosować minimalne wymiary studzienek zgodnie z załączoną tabelą.

Średnica przewodu odprowadzającego m	Minimalna średnica wewnętrzna studzienki - m	
	przelotowej	połączeniowej lub rozgałęzieniowej
0,20	1,20	1,20
0,25	1,20	1,20
0,30	1,20	1,20
0,40	1,20	1,40
0,50	1,40	1,40
0,60	1,40	1,40
0,80	1,60	1,60

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.

W uzasadnionych przypadkach z pisemną zgodą przyszłego użytkownika dopuszcza się stosowania studzienek o mniejszych średnicach.

Studzienki kanalizacyjne powinny być wykonane z materiałów trwałych.

Zaleca się :

- beton hydrotechniczny wg BN-62/6738-03 [22] wraz z domieszkami uszczelniającymi,

- kręgi żelbetowe wg BN-86/8971-08 [4].

Ściany komór roboczych powinny być wewnątrz gładkie i nietynkowane. Złącza prefabrykatów użytych do budowy powinny być zaspoinowane i zatarte na gładko.

Kominy włazowe studzienek o głębokości powyżej 3,0 m powinny być wykonane z kręgów żelbetowych o średnicy wewnętrznej 0,80 m.

Włazy kanałowe powinny mieć średnicę nie mniejszą niż 600 mm. Włazy należy usytuować nad stopniami wjazdowymi, 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-H-74051-2:94 [8].

Poziom górnej powierzchni wjazdu w nawierzchni utwardzonej powinien być równy z nią, natomiast w trawnikach i zieleńcach powinien znajdować się co najmniej 8 cm ponad terenem.

Studzienki należy wykonać o konstrukcji tradycyjnej monolityczno-prefabrykowanej.

Pod dno należy ułożyć podsypkę z piasku grubości 20 cm w gruncie suchym, ze żwiru z drenażem w gruncie nawodnionym. Na podsypkę należy ułożyć podłoże z betonu chudego o grubości 10 cm, następnie wykonać izolację przeciwwilgociową z dwóch warstw papy na lepiku i dno grubości 25 cm z betonu B-20 hydrotechnicznego. Ściany studzienek do wysokości 0,30 m ponad górną powierzchnię kanału należy wykonać z betonu B-20 hydrotechnicznego.

Studzienki należy wykonać bez kinety z osadnikiem o głębokości 0,50 m.

Na tak wykonaną dolną część studzienki należy ułożyć kręgi żelbetowe, płytę przykrywową i właz kanałowy. Ilość kręgów jest uzależniona od głębokości studzienki. Styki kręgów i płyty nakrywowej należy wypełnić zaprawą cementową kl.80. Osadzenie włazów i stopni włazowych należy wykonać również na zaprawie cementowej klasy 80. Odstęp stopni włazowych co 30 cm.

Przejście rur z polipropylenu przez ściany studzienek należy uszczelnić: kitem poliestrowym, taśmą bentonitową, betonem modyfikowanym z założeniem pierścienia Aqua-Pipe.

5.7.6.4. Studzienki kanalizacyjne z polipropylenu ϕ 750 i ϕ 1050 mm

Pod dno studzienek należy wykonać podłoże z piasku o grubości 20 cm, a w gruncie nawodnionym ze żwiru z drenażem podłużnym. Podsypkę należy zagęścić ubijakami. Na podsypce należy wykonać płytę fundamentową z betonu B-15. Na płycie ustawia się rurę studzienki w całości lub jej dolny odcinek. Koniec studzienki do wysokości 30 cm należy obetonować betonem B-15, aby nie dopuścić do przesunięcia studzienki przy wykonywaniu zasyпки. Następnie należy wykonać podłączenie rur kanałowych i przykanalików do studzienki.

W czasie montażu studzienek należy sprawdzić rzędne wlotu i wylotu rur kanałowych do studzienek za pomocą celowników lub niwelatora i łąty, oraz ustawienie w osi budowanego kanału. Po wykonaniu wszystkich elementów kanalizacji, należy przystąpić do zasyпки wykopu. Wskazany jest zasyp gruntem niespoistym..

Bezpośrednio pod pierścieniem odciażającym zasyпка musi być wykonana z piasku i odpowiednio zagęszczona. Wymagany wskaźnik zagęszczenia wynosi 0,95 co odpowiada stopniowi $I_D = 0,7$.

Pierścień odciażający wykonuje się na mokro z betonu B-25. Pierścień i płyta przykrywająca muszą być oddzielone od korpusu studzienki za pomocą łącznika rurowego, odpowiedniego dla danej średnicy. Pomiędzy łącznik i ścianę studzienki należy założyć uszczelkę gumową.

Zewnętrzny szalunek pierścienia powinien być wykonany z plastyku lub blachy stalowej jako element rozbierny dostosowany do średnicy studzienki.

Po zabetonowaniu, górną powierzchnię pierścienia należy zatrzeć na gładko.

Płyty przykrywające wykonane będą jako elementy prefabrykowane z betonu B-30, ułożone na masie plastycznej uszczelniającej. Na płycie należy zamontować właz kanałowy. W ścianie studzienek zostaną zamontowane stopnie żłazowe.

Całkowitą wysokość studzienki uzyska się przez montaż rur dwuściennych o odpowiedniej długości i średnicy.

Studzienki należy wykonać bez kinety z osadnikiem o głębokości 0,50 m.

Studzienki ϕ 750 mm należy zastosować jako kontrolne na ciągach sączków podłużnych.

5.7.7. Studzienki ściekowe z polipropylenu

Wykonanie studzienek ściekowych jest podobne jak kanalizacyjnych. Średnica studzienek wynosi 500 mm. Głębokość osadnika studzienki wynosi 1,0 m.

Zastosowano wpust ściekowy typu ciężkiego.

5.7.8. Regulacja istniejących studzienek ściekowych i kanalizacyjnych

Dla dostosowania włazów studzienek kanalizacyjnych oraz wpustów studzienek ściekowych, (regulację pionową), należy dokonać przez wykonanie ramek dystansowych lub podmurowanie z cegły kanalizacyjnej na zaprawie cementowej kl.80.

5.7.9. Udrożnienie istniejącej kanalizacji

Przed podłączeniem odwodnienia autostrady do istniejących ciągów kanalizacyjnych należy je udrożnić przez oczyszczenie.

5.7.10. Przykanaliki

Podłączenie odwodnienia autostrady do kanalizacji deszczowej należy wykonać za pomocą przykanalików.

Przykanaliki należy wykonać z rur kanalizacyjnych dwuściennych z polipropylenu ϕ 200 mm łączonych za pomocą uszczelki i nasuwki.

5.7.11. Wyloty

5.7.11.1. Wyloty kanałów

Wyloty kanałów należy wykonać wg KPED karta 02.16 lub 02.18 - wylot boczny lub czołowy zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Wyloty należy wykonać z betonu hydrotechnicznego B-20. Wylot składa się ze ściany czołowej, płyty dennej oraz 2 skrzydeł tj. ścian bocznych trójkątnych. Grubość poszczególnych elementów od 10 do 40 cm. Na wylocie należy zamontować kratę z prętów stalowych.

Przy wylotach kanalizacji do istniejących cieków, dno i skarpy rowu lub potoku należy zabezpieczyć elementami betonowymi wg KPED - karta 01.23 na odcinku o długości 10 m. Przy wlotach do rzek należy brzożę zabezpieczyć narzutem kamiennym o długości 10 m.

5.7.11.2. Wyloty przykanalików

wg KPED - karta 01.23 lub z betonu B-25 i B-10 wg karty 01.19. należy wykonać z betonu B-20 hydrotechnicznego. Wylot składa się ze ściany czołowej, płyty dennej i 2 ścian bocznych trójkątnych tzw. skrzydeł, o grubości 15 cm. Na odcinku od studzienki wpadkowej wykonać ściek skarpowy na podsypce cementowo - piaskowej.

Na wylotach należy zamontować kraty. Dno rowu przy wylocie należy umocnić płytami betonowymi.

5.7.11.3. Studzienki wlotowe

Studzienki te wykonuje się w dnie rowów przydrożnych.

Studzienki wlotowe rowu do kanału należy wykonać z kręgów ϕ 1400 mm z osadnikiem o głębokości 1,0 m. W dnie rowu przydrożnego należy wykonać dodatkowo osadnik z betonu B-20, z zamontowaną kratą na wlocie do studzienki wg KPED - karta 01.14. Osadniki mogą być wykonane z jednej strony studzienki lub z dwóch stron.

5.8. Zasypanie wykopu

Po dokonaniu odbioru można przystąpić do zasypu wykopu.

5.8.1. Zasypanie ułożonego kanału do wysokości strefy niebezpiecznej (50 cm ponad kanał)

Zasypanie kanału należy rozpocząć od równomiernego obsypiania rur z boków, z dokładnym zagęszczeniem obsypki lub gruntu ziarnistego warstwami grubości 10 - 20 cm, ręcznie lub mechanicznie.

Do zasypu należy używać gruntów sypkich, mało spoistych nie zawierających kamieni oraz torfu i pozostałości materiałów budowlanych.

Zasypywanie należy wykonać ostrożnie. Niedopuszczalne jest zasypywanie mechaniczne oraz chodzenie po kanale na odcinku strefy niebezpiecznej.

W/w warunki należy zastosować również przy zasypie studzienek, komór i wylotów.

Kanały z rur z polipropylenu należy zasypać gruntem ziarnistym ϕ 10-40 mm nie spoistym.

Zasyp wykopu kanału z zagęszczeniem gruntu w obrębie korpusu drogowego zgodnie z wymaganiami St-D-02.00.00. Sprawdzenie zagęszczenia co 50 m.

5.8.2. Zasypywanie kanału do poziomu terenu

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

Sprawdzenie zagęszczenia co 50 m.

Zasypywanie wykopów podczas mrozów jest niedopuszczalne, bez uprzedniego rozmrożenia ziemi.

5.8.3. Rozbiórka umocnienia ścian wykopu

Jednocześnie z zasypywaniem kanału należy stopniowo prowadzić rozbiórkę umocnienia.

Przy zwalnianiu rozpór należy możliwie unikać wstrząsów w otaczającym gruncie.

W miejscach zagrożonych wyjmuje się po 1 wyprase z obydwu stron wykopu. W gruntach spoistych można prowadzić rozbiórkę 3-4 wyprasek od razu.

5.8.4. Nasyp nad kanałem

Na odcinkach kanałów (doprowadzających i odprowadzających) gdzie przykrycie jest niewystarczające należy wykonać obсыpkę rur zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz dodatkowo kanał ocieplić.

5.9. Ochrona przed korozją

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

Na odcinkach wystąpienia wody gruntowej należy ściany studzienek zaizolować 2 x izoplastem B lub papą na lepiku ze ścianką dociskową.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Badanie materiałów

Użyte materiały do budowy kanału powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową.

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

6.2. Badanie zgodności z Dokumentacją Projektową

- a) Sprawdzenie, czy zostały przedłożone wszystkie dokumenty.
- b) Sprawdzenie dokumentów pod względem merytorycznym i formalnym.
- c) Sprawdzenie czy zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót zostały wniesione do Dokumentacji Projektowej i dostatecznie umotywowane w Dzienniku Budowy zapisem potwierdzonym przez Inżyniera.
- d) Sprawdzenie założonych ław celowniczych w nawiązaniu do reperów.
- e) Sprawdzenie czy poszczególne fazy robót wykonano zgodnie z dokumentami.

6.3. Badanie wykonania wykopów

6.3.1. Badanie wykopów otwartych obudowanych (umocnionych)

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

6.3.2. Sprawdzenie metod wykonania wykopów - wykonuje się przez oględziny zewnętrzne i porównanie z dokumentacją oraz użytkowanym sprzętem.

6.3.3. Badanie bezpiecznego nachylenia skarp wykopów

Przeprowadza się przez:

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

6.3.4. 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.

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

6.3.6. 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.

6.3.7. 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.

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.

6.4. Badanie w zakresie podłoża wzmocnionego

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

6.5. Badanie głębokości ułożenia przewodu i wielkości przykrycia

Badanie przeprowadza się przez pomiar:

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

6.6. Badanie w zakresie budowy przewodu i studzienek

6.6.1. Badanie ułożenia przewodu

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

6.6.2. Badanie ułożenia przewodu w planie

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

6.6.3. Badanie ułożenia przewodu w profilu

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

6.6.4. Badanie wykonania zmiany kierunku przewodu w planie i profilu

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

6.6.5. Badanie połączenia rur i prefabrykatów

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

6.6. Badanie odbiorcze studzienek

Badania te polegają na:

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

6.7. Badania zabezpieczenia przewodu i studzienek przed korozją

Badanie przeprowadza się po próbach szczelności.

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

Zmierzyć wysokość położenia izolacji ponad poziomem zwierciadła wody gruntowej.

Pomiary wykonać z dokładnością do 1 cm.

6.8. Badanie szczelności odcinka przewodu

6.8.1. Badanie szczelności odcinka kanału na eksfiltrację

Prace wstępne

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

Poziom zwierciadła wody lub ścieków, w studzience wyżej położonej powinien mieć rzędną co najmniej 0,5 m niższą od rzędnej terenu studzienki dolnej. Wymiary wewnętrzne studzienek należy pomierzyć z dokładnością do 1 cm, na wysokości 0,5 m pod górną krawędzią otworu wylotowego i obliczyć powierzchnię wewnętrzną studzienek F_S w m^2 .

Przewód o długości L_S i średnicy wewnętrznej d_Z .

Dla w/w danych wylicza się V_W w m^3

Napełnianie wodą i odpowietrzanie przewodu

Po wykonaniu w/w prac wstępnych należy przystąpić do napełniania badanego odcinka kanału wodą do wysokości 0,50 m ponad górną krawędzią otworu wylotowego i zmierzyć łatą niwelacyjną wysokość ponad dnem kanału, oznaczając jako H w m. Dokładność pomiaru do 1 cm. Napełnienie wodą należy rozpocząć od niżej położonej studzienki, przeprowadzić powoli, aby umożliwić usunięcie powietrza z przewodu. Po napełnieniu przewodu wodą i osiągnięciu przez zwierciadło wody położenia na wyznaczonej wysokości H , przerywa się dopływ wody i pozostawia się tak przygotowany odcinek przewodu do próby szczelności w celu należytego nasączenia ścian przewodu wodą i odpowietrzenie go przez 16 godz. dla przewodów z rur prefabrykowanych betonowych i żelbetowych, oraz monolitycznej konstrukcji dolnej części studzienek, oraz 1 godziny dla przewodów kamionkowych, żeliwnych i z tworzyw sztucznych.

Przez ten czas prowadzi się przegląd badanego odcinka i kontrole złączy.

Pomiar ubytku wody

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

Po uzyskaniu tego położenia należy zrobić odczyt na zegarku z dokładnością do 1 minuty i odczyt na skali rurki wodowskazowej poziomu wody w naczyniu otwartym z dokładnością do 1 mm. Oba te odczyty należy zanotować jako rozpoczęcie próby szczelności.

W czasie przeprowadzania próby, należy przeprowadzać kontrolę złączy rur, ścian przewodu i studzienek. W przypadku ubytku wody należy sukcesywnie dolewać z naczynia o pojemności dostosowanej do dopuszczalnego ubytku wody wynoszącego co najmniej $1,1 V_W$ - dopuszczalna ilość ubytku wody.

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

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

W ten sposób należy poddać próbie cały kanał.

Szczelność odcinka przewodu na eksfiltrację bez względu na średnicę powinna spełniać niżej podane warunki:

a) Dla przewodu z rur żeliwnych, stalowych i tworzyw sztucznych nie powinien nastąpić ubytek wody lub ścieków V_{W1} w czasie trwania próby szczelności. Czas próby t po ustabilizowaniu się zwierciadła wody w studzience położonej wyżej wynosi:

$t = 30$ min. dla odcinka przewodu o długości do 50 m,

$t = 1$ h dla odcinka przewodu o długości powyżej 50 m.

b) Dla przewodu z rur i prefabrykatów żelbetowych z betonu wstępnie sprężonego lub przewodu i studzienek o monolitycznej konstrukcji żelbetowej z betonu wibracyjnie zagęszczonego, dopuszczalny ubytek wody lub ścieków V_{W2} nie może przekroczyć wielkości $0,04 \text{ dm}^3$ na m^2 powierzchni wewnętrznej przewodu w ciągu jednej godziny próby. Czas próby t po ustabilizowaniu się zwierciadła wody lub ścieków w studzience wyżej położonej przyjmuje się co najmniej 8 h.

c) Dla przewodu z rur betonowych kielichowych i kamionkowych oraz studzienek z prefabrykatów lub rur bez względu na ich rozmiary i kształt, dopuszczalny ubytek wody lub ścieków V_{W3} nie powinien przekroczyć wielkości $0,3 \text{ dm}^3$ na m^2 powierzchni przewodu lub studzienki w ciągu jednej godziny próby.

Czas trwania próby szczelności t nie może być krótszy niż 8 h.

d) Dopuszczalny całkowity ubytek wody lub ścieków V_W dla badanego odcinka przewodu ze studzienkami, należy obliczać wg wzorów:

- dla poz. a - przy zastosowaniu studzienek z prefabrykatów

$$V_W = (0,04 F_r + 0,3 F_S) \times t \quad \text{w } m^3$$

- dla poz. a - przy zastosowaniu studzienek o konstrukcji monolitycznej

$$V_w = 0,04 (F_r + F_s) \cdot t \quad \text{w dm}^3$$

gdzie:

F_s - powierzchnia wewnętrzna dna i ścian wszystkich studzienek do wysokości napelnienia w m²,

F_r - powierzchnia wewnętrzna przewodu na badanym odcinku,

t - czas trwania próby $t = 8$ h.

6.8.2. Badanie szczelności kanału na infiltrację

Prace wstępne

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

Wszystkie odgałęzienia powinny być dokładnie zamknięte.

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

Wymiary wewnętrzne studzienek na badanym odcinku przewodu na wysokości 0,50 m ponad górną krawędzią otworów wylotowych z obliczeniem powierzchni F_s .

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

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

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

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

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

Po usunięciu usterek i ustabilizowaniu się zwierciadła wody gruntowej należy rozpocząć pomiary mierząc z dokładnością do 1 min. i wysokość zwierciadła wody gruntowej ponad dnem przewodu H_z i w kiniecie studzienek h_s na górnym i dolnym końcu badanego przewodu.

W czasie trwania próby szczelności, należy prowadzić obserwację co 30 min, i robić odczyty położenia zwierciadła wody na zewnątrz i w kiniecie poszczególnych studzienek.

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

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

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

$$V_p = V \cdot t \quad (\text{m}^3)$$

z dokładnością do 0,0001 m³.

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

Szczelność odcinka przewodu na infiltrację

Infiltracja wód gruntowych do wnętrza przewodu sieci kanalizacyjnej nie powinna przekroczyć w czasie t godzin trwania próby szczelności, wielkości V_w dm³ przy zastosowaniu studzienek:

- z prefabrykatów $V_w = (0,04 F_r + 0,3 F_s) \cdot t \quad \text{w dm}^3$

- wykonanych monolitycznie $V_w = 0,04 (F_r + F_s) \cdot t \quad \text{w dm}^3$

Czas trwania próby $t = 8$ h.

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

6.9. Badanie warstwy ochronnej zasypu

Badanie należy wykonać przez pomiar wysokości zasypu nad wierzchem przewodu, która dla rur betonowych i żelbetowych oraz PVC powinna wynosić co najmniej 0,50 m.

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

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

7. Obmiar robót

Jednostką obmiarową dla budowy kanalizacji deszczowej jest:

- 1 m kanału każdej średnicy z ociepleniem lub bez ocieplenia: ϕ 200, ϕ 400, ϕ 500, ϕ 600, i ϕ 750 mm,
- 1 m przykanalika ϕ 200 mm z ociepleniem lub bez ocieplenia,
- 1 szt studzienek każdego rodzaju i każdej średnicy: ϕ 750 i ϕ 1050 z PP oraz ϕ 1200, 1400 i 1600 z kręgów,
- 1 szt włączów kanałowych typ B-125 lub D-400,
- 1 szt studzienek ściekowych PP ϕ 500 mm,
- 1 szt osadnika przy wlocie do kanalizacji wg KPED karta 01.14,
- 1 szt wylotu kanału do rowu poprzecznego lub podłużnego dla każdej średnicy wg KPED 02.16. lub 02.18,
- 1 szt wylotu kanału do rowu podłużnego i cieków wg Dokumentacji Projektowej,
- 1 szt klapy zwrotnej przy wylocie każdej średnicy,
- 1 szt wylotu przykanalika wg KPED-01.19 (na skarpę) lub 01.23 (do rowu),
- 1 szt regulacji pionowej studzienek ściekowych lub kanalizacyjnych,
- 1 m oczyszczenia kanału istniejącego do ϕ 500 mm lub powyżej 500 mm,
- 1 szt studzienek drenażowych ϕ 750 mm z PP z włazem D-400,
- 1 m² umocnienia elementami betonowymi skarp i dna cieków przy wylocie kanalizacji,
- 1 m² umocnienia narzutem kamiennym przy wylocie kanalizacji do rzeki.

8. Odbiór robót

8.1. Odbiór techniczny częściowy

Przy odbiorze należy sprawdzić zgodność robót z Dokumentacją Projektową.

Do odbioru nie powinien być przedstawiony mniejszy odcinek kanału niż między kolejnymi studzienkami.

Jest to odbiór poszczególnych faz robót podlegających a mianowicie: zakryciu: podłoża, przewodu i studzienek.

Przedłożone dokumenty:

- a) Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami dokonywanymi w trakcie budowy, obejmująca dodatkowo rysunki konstrukcyjne obiektów i przekroje poprzeczne kanałów oraz szkice zdawczo-odbiorcze.
- b) Dane geotechniczne obejmujące zakwalifikowanie do odpowiedniej kategorii gruntu oraz określające poziom wód gruntowych.
- c) Dane odnośnie punktów nawiązania sytuacyjno - wysokościowego wraz z rzędną.
- d) Podanie uzbrojenia podziemnego terenu przebiegające wzdłuż i w poprzek trasy kanału.
- e) Dziennik Budowy.
- f) Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów.

8.2. Odbiór techniczny końcowy

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

Przedłożone dokumenty:

- a) wszystkie dokumenty odnośnie odbiorów częściowych.
- b) protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych
- c) dwa egzemplarze inwentaryzacji geodezyjnej przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych wykonanej przez uprawnionych geodetów.

8.3. Zapisywanie i ocena wyników badań

8.3.1. 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.

8.3.2. 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

Płaci się za rzeczywiście wykonaną i odebraną ilość robót zgodnie z jednostkami wymienionymi w poz.7.

Płatność za jednostkę obmiarową należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną wykonanych robót.

Cena wykonania robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze
- opracowanie przez Wykonawcę Dokumentacji Projektowej dla istniejącej kanalizacji przewidzianej do odbudowy,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie i umocnienie ścian wykopu,
- odwodnienie wykopu,

- przygotowanie podłoża,
- ułożenie rur kanalizacyjnych,
- wykonanie studni kanalizacyjnych, studzienek ściekowych i wylotów,
- wykonanie przewiertu pod nasypem autostrady,
- ułożenie przykanalików,
- wykonanie osadników w dnie rowów,
- wykonanie izolacji elementów betonowych i żelbetowych,
- zasypanie wykopu wraz z zagęszczeniem gruntu,
- wywóz nadmiaru ziemi,
- regulację włączów studzienek ściekowych i kanalizacyjnych,
- udrożnienie istniejącej kanalizacji,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

[1] BN-83/8971-06.02	Rury bezciśnieniowe. Rury betonowe i żelbetowe.	
[2] PN-79/H-74244	Rury stalowe ze szwem przewodowe.	
[3] BN-83/8971-06.00	Rury i kształtki bezciśnieniowe. Ogólne wymagania i badania.	
[4] BN-86/8971-08	Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe.	
[5] PN-64/H-74086	Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych.	
[6] PN-H-74051:1994	Włazy kanałowe. Ogólne wymagania i badania.	
[7] PN-H-74051-1:1994	Włazy kanałowe. Klasa A.	
[8] PN-H-74051-2:1994	Włazy kanałowe. Klasa B, C, D.	
[9] PN-88/H-74080/01	Skrzynki żeliwne wpustów deszczowych. Wymagania i badania.	
[10] PN-88/H-74080/02	Skrzynki żeliwne wpustów deszczowych. Klasa A.	
[11] PN-88/H-74080/03	Skrzynki żeliwne wpustów deszczowych. Klasa B.	
[12] PN-88/H-74080/04	Skrzynki żeliwne wpustów deszczowych. Klasa C.	
[13] PN-53/B-06584	Rury betonowe. Budowa kanałów w wykopach.	
[14] PN-92/B-10735	Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.	
[15] PN-92/B-10729	Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.	
[16] PN-87/B-010700	Sieć kanalizacyjna zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia, Terminologia.	
[17] BN-67/8936-01	Drogi samochodowe. Odprowadzenie wód opadowych z drogi. Warunki techniczne wykonania i odbioru.	
[18] PN-93/H-74124	Zwieńczenia studzienek i wpustów kanalizacyjnych montowane w nawierzchniach użytkowanych przez pojazdy i pieszych. Zasady konstrukcji, badanie typu i znakowanie.	
[19] PN-85/B-01700	Wodociągi i kanalizacje.	
[20] PN-68/B-06050	Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne.	
[21] BN-83/8836-02	Roboty ziemne budowlane.	
[22] BN-62/6738-03	Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze. Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.	
[23] PN-88/B-06250	Beton hydrotechniczny. Składniki betonu.	
[24] PN-85/B-23010	Wymagania techniczne. Beton zwykły.	
[25] PN-90/B-14501	Domieszki do betonu.	
[26] PN-88/B-32250	Klasyfikacja i określenia. Zaprawy budowlane zwykłe. Materiały budowlane.	
[27] PN-86/B-01300	Woda do betonów i zapraw.	
[28] PN-88/B-30030	Cementy. Terminy i określenia.	
[29] PN-88/B-30005	Cement. Klasyfikacja.	
[30] PN-79/B-06711	Cement hutniczy.	
[31] PN-87/B-01100	Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych.	
[32] PN-86/B-06712	Kruszywa mineralne.	
[33] PN-88/B-30000	Podział, nazwy i określenia. Kruszywa mineralne do betonu. Cement portlandzki	

- | | |
|--------------------|---|
| [34] PN-86/B-01802 | Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie.
Konstrukcje betonowe i żelbetowe.
Nazwy i określenia. |
| [35] PN-80/B-01800 | Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie.
Konstrukcje betonowe i żelbetowe.
Klasyfikacja i określenia. |
| [36] DIN 1999 | Separatory do cieczy lekkich. |
| [37] BN-85/6753-02 | Kity budowlane trwale plastyczne, olejowy i polistyrenowy. |
| [38] BBA-95/3119 | Dwuścienne rury kanalizacyjne z polipropylenu. |
| [39] BBA-95/3119 | Dwuścienne rury drenażowe z polipropylenu. |
| [40] PN-90/B-04615 | Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań. |
| [41] PN-74/B-24620 | Lepik asfaltowy stosowany na zimno. |
| [42] PN-74/B-24622 | Roztwór asfaltowy do gruntowania. |
| [43] PN-76/B-12037 | Cegła kanalizacyjna. |

10.2. Inne dokumenty

- [44] Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych opracowanych przez "Transprojekt" Warszawa.
- [45] Katalog studzienek kanalizacyjnych i ściekowych z polipropylenu - POLYPIPE Wrocław
- [46] Instrukcja projektowania, wykonania i odbioru instalacji rurociągowych z nieplastyfikowanego PCW i polietylenu.
Zewnętrzne sieci kanalizacyjne z rur PVC.
- [47] Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II.
Instalacje sanitarne i przemysłowe. ARKADY - 1987 r.
- [48] Katalog wyrobów rur kanalizacyjnych i drenażowych dwuściennych z polipropylenu
POLYPIPE Wrocław
- [49] Katalogi Budownictwa:
KB 4.-4.12.1(6) Studzienki kanalizacyjne połączeniowe,
KB 4.-4.12.1(7) Studzienki kanalizacyjne przelotowe

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

D.03.04.01 SĄCZKI PODŁUŻNE

D.03.04.01/01 SĄCZKI PODŁUŻNE Z TWORZYW SZTUCZNYCH

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem sączków podłużnych.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem sączków z tworzyw sztucznych wg szczegółu nr 5 i obejmują:

- sączki podłużne zlokalizowane w poboczu autostrady,
- sączki podłużne zlokalizowane w pasie dzielącym,
- sączki podłużne zlokalizowane na węzłach i drogach poprzecznych.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Sączek podłużny - specjalnie uformowany rowek, wypełniony materiałem przepuszczalnym, służący do wglębnego odprowadzenia wody.

1.4.2. Dren - sączek podłużny z rurkami na dnie ułatwiającymi przepływ wody w kierunku wylotu drenu.

1.4.3. Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-U.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-U.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST D-U.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Materiały do wykonania sączka podłużnego

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu sączka podłużnego, według zasad niniejszej ST, są:

- rurki drenarskie o średnicy 15 i 20 cm z tworzywa sztucznego,
- materiał filtracyjny (żwir i piasek).

2.2.1. Rurki drenarskie z tworzywa sztucznego

Będą zastosowane rurki drenarskie z polipropylenu o średnicach 15 i 20 cm, w oplocie z mieszanki włókien polipropylenowych. Mogą być zastosowane inne wyroby zaakceptowane przez Inżyniera.

Wyrób powinien mieć „świadectwo dopuszczenia” do stosowania w budownictwie drogowym, wydane przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów.

Wymagania dla rurek drenarskich:

- dopuszczalna odchyłka średnicy wewnętrznej + 2 mm,
- odporność na uderzenie wg BN-78/6354-12, dopuszcza się uszkodzenie najwyżej 1 próbki,
- odporność na zginanie wg BN-78/6354-12, próbka nie powinna załamywać się i wykazywać pęknięć,
- wytrzymałość na zerwanie wg BN-78/6354-12, próbka nie powinna ulec zerwaniu.

Rurki drenarskie powinny być obcięte prostopadle do osi, w sposób umożliwiający dokładne ich łączenie. Rurki drenarskie należy przechowywać na utwardzonym placu w nienasłonecznionych miejscach. Zwoje rurek drenarskich należy układać płasko w stosach do wysokości 4 zwojów w temp. do 25°C a powyżej 25°C do wysokości 2 zwojów.

2.2.2. Materiał filtracyjny i podsypka w sączku podłużnym

Jako materiał filtracyjny należy stosować żwiry i piaski o uziarnieniu i grubości warstw zgodnie z Dokumentacją Projektową. Wskaźnik wodoprzepuszczalności piasków powinien wynosić co najmniej 8 m/dobę, przy oznaczaniu wg PN-55/B-04492. Żwiry i piaski nie powinny mieć zawartości związków siarki w przeliczeniu na SO₃ większej niż 0,2% masy, przy oznaczaniu ich wg PN-78/B-06714/28.

Podsypkę pod rurki drenarskie należy wykonać z piasku odpowiadającego wymaganiom BN-87/6774-04.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania stosowania sprzętu

Ogólne wymagania stosowania sprzętu podano w ST D-U.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania sączka podłużnego

Sączek podłużny może być wykonywany ręcznie lub mechanicznie z zastosowaniem:

- koparek do kopania rowków drenarskich,
- układarek rur drenarskich,
- koparko-układarek do wykonywania rowków i układania rurek z tworzyw sztucznych z ewentualną zautomatyzowaną zasypką materiałem filtracyjnym.

Wykonawca uzyska akceptację Inżyniera w zakresie proponowanego sprzętu.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

Rurki z tworzyw sztucznych, zabezpieczone przed przesuwaniem i wzajemnymi uszkodzeniami, można przewozić dowolnymi środkami transportu. Podczas załadunku i wyładunku rurek nie należy rzucać. Szczególną ostrożność należy zachować w temperaturze 0° C i niższej.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-U.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Zakres wykonania robót

5.2.1. Wykonanie wykopu pod sączek podłużny

Metoda wykonania wykopu - ręczna lub mechaniczna, powinna być dostosowana do głębokości wykopu, rodzaju gruntu i posiadanego sprzętu. Wymiary wykopu oraz głębokość ułożenia drenażu należy wykonywać zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Wykop rowka drenarskiego Wykonawca powinien rozpocząć od wylotu rurociągu drenarskiego i prowadzić ku górze, w celu zapewnienia wodzie stałego odpływu, natomiast powierzchnię terenu wyprofilować ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ poza teren przylegający do wykopu.

Szerokość dna rowka drenarskiego powinna być co najmniej o 5 cm większa od zewnętrznej średnicy układanej rurki drenarskiej. Nachylenie skarp rowków należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową.

5.2.2. Ułożenie podsypki

Przed przystąpieniem do układania rurek drenarskich, dno rowków należy oczyścić (np. łyżkami drenarskimi) tak, aby woda sączyła się wszędzie równą warstewką, nie tworząc zagłębień.

Na oczyszczonym dnie należy wykonać podsypkę z piasku o grubości 5 cm.

W przypadku sączące się wody, podsypkę należy wykonać w momencie układania rurek drenarskich.

5.2.3. Układanie rurociągu drenarskiego

Układanie rurociągu drenarskiego należy wykonać niezwłocznie po wykonaniu rowka.

W celu uniemożliwienia przedostania się piasku i cząstek gruntu do wnętrza rurki skarpy, ułożony najwyżej otwór rurociągu należy zasłonić odpowiednim korkiem dobranym wg normy PN-68/B-12751.

5.2.4. Studzienki rewizyjne na rurociągu drenarskim

Przewiduje się rewizje sączka podłużnego na odcinkach co max. 100 m. Każdy z odcinków powinien mieć dostęp do czyszczenia sączka z dwóch stron.

a) W przypadku gdy sączek podłużny przebiega wzdłuż kolektora kanalizacji deszczowej, rewizja będzie się odbywać za pomocą studzienek rewizyjnych przewidzianych w kanalizacji deszczowej.

b) W przypadku nie występowania kanalizacji deszczowej, należy wykonać na ciągu drenarskim studzienki rewizyjne Ø 750 mm w rozstawie co max. 100 m, zgodnie z Dokumentacją Projektową. Typ studzienki wg ST D.03.02.01 „Kanalizacja deszczowa”. Studzienki rewizyjne na ciągu drenarskim będą płatne zgodnie z pkt 9 ST D.03.02.01.

5.2.5. Zasypanie rurociągu

Zasypanie rurociągu należy wykonać materiałem filtracyjnym - rodzaju i grubości warstw zgodnie z Dokumentacją Projektową. Zasypanie powinno być wykonane w sposób nie powodujący uszkodzenia ułożonego rurociągu.

5.2.6. Wykonanie wylotu drenu

Wykonanie wylotu drenu wg ST D.03.01.01/02 „Wykonanie wylotów drenu”.

5.2.7. Dopuszczalne tolerancje wykonania sączka podłużnego

Przy wykonywaniu sączka podłużnego dopuszczalne są następujące tolerancje:

- odchylenia wymiarów szerokości i głębokości rowu: nie większe od ± 10 cm,
- pochylenie skarp wykopu nie powinno się różnić więcej niż +5%,
- odchylenia odległości osi ułożonego drenażu od osi przewodu ustalonego na ławach celowniczych - nie powinny przekraczać ± 5 cm,
- odchylenia od rzędnych sączka w stosunku do Dokumentacji Projektowej nie powinny przekraczać ± 1 cm.
- odchylenia grubości warstw zasypek filtracyjnych: 5 cm, a jednocześnie $\pm 25\%$ zaprojektowanej grubości warstwy.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Kontrola wykonania sączka podłużnego

6.2.1. Kontrola materiałów

a) Każdą dostawę rurek należy sprawdzić w zakresie cech zewnętrznych, tzn. skontrolować:

- prawidłowość kształtu,
- średnicę,

wybierając w sposób losowy 6% zwojów wg wskazań Inżyniera.

b) Materiał filtracyjny: żwir i piasek - badanie dla każdej partii i dostawy pochodzącej z jednego składu i złoża, obejmuje sprawdzenie:

- składu ziarnowego wg PN-78/B-06714/15,

- zawartości związków siarki wg PN-78/B-06714/28,
- wskaźnika wodoprzepuszczalności piasków wg PN-55/B-04492.

6.2.2. Kontrola w czasie wykonania sączka podłużnego

W czasie wykonywania sączka podłużnego należy zbadać:

- zgodność wykonywania sączka z Dokumentacją Projektową (lokalizację i wymiary),
- zachowanie dopuszczalnych odchyłek wykonania sączka podłużnego, wymienionych w pkt 5.2.7,
- prawidłowość wykonania podsypki wg pkt 5.2.2.,
- prawidłowość ułożenia rurociągu drenarskiego, zgodnie z pkt 5.2.3.,
- prawidłowość wykonania zasypki filtracyjnej, zgodnie z pkt 5.2.4.

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-U.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1m (metr) sączka podłużnego o odpowiedniej średnicy: 15 i 20 cm.

Wyloty drenu podlegają osobnemu obmiarowi wg ST D.03.03.01/02

Studziaki rewizyjne podlegają osobnemu obmiarowi wg ST D.03.02.01.

8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-U.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 8.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie rowu pod sączek,
- ułożenie podsypki i rurociągu drenarskiego,
- zasypywanie rurociągu kolejnymi warstwami materiału filtracyjnego.

9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-U.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m sączka odpowiedniej średnicy obejmuje:

- wyznaczenie robót w terenie,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie rowków w gruncie kategorii I ÷ V z wyrównaniem i ubiciem dna,
- rozłożenie podsypki z ubiciem,
- ułożenie rurek drenarskich,
- zasypywanie warstwami materiałem filtracyjnym i zagęszczanie zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- przeprowadzenie niezbędnych badań i pomiarów.

10. Przepisy związane

Normy

- | | |
|---------------------|---|
| 1. PN-55/B-04492 | Grunty budowlane. Badania własności fizycznych. Oznaczanie wskaźnika wodoprzepuszczalności. |
| 2. PN-78/B-06714/28 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenia zawartości siarki metodą bromową. |
| 3. BN-78/6354-12 | Rury drenarskie karbowane z nieplastifikowanego polichlorku winylu. |
| 4. BN-87/6774-04 | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek. |

1. Wstęp**1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z umocnieniem skarp, poboczy i pasa dzielącego przez humusowanie, wraz z obsianiem mieszanką traw.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z umocnieniem skarp nasypów, wykopów, poboczy i pasa dzielącego przez humusowanie, wraz z obsianiem mieszanką traw i obejmują:

- umocnienia na autostradzie,
- umocnienia na łącznicach węzłów,
- umocnienia na dojazdach do obiektów (drogi poprzeczne),
- umocnienia na innych drogach w rejonie autostrady,

zgodnie z lokalizacją podaną w Dokumentacji Projektowej.

Obsianie trawą ujęte zostało w ST D.09.01.01 „Trawniki”.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-U.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 1.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-U.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST D-U.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Materiały do wykonania umocnienia skarp

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu umocnienia skarp nasypów, wykopów, poboczy i pasa dzielącego, wg zasad niniejszej ST, są:

- humus,
- nasiona traw,
- nawozy mineralne,
- geoprodukt (do umocnienia skarp wysokich nasypów lub głębokich wykopów).

2.3. Humus

Do humusowania skarp oraz pasa dzielącego należy użyć ziemię roślinną zdjętą z pasa robót ziemnych i składowaną zgodnie z ST D.01.02.02 „Zdjęcie humusu”.

2.4. Nasiona traw

Należy stosować wyłącznie gotowe mieszanki traw w zależności od lokalnych warunków.

Gotowa mieszanka traw powinna mieć oznaczony procentowy skład gatunkowy, klasę, numer normy, wg której została wyprodukowana, zdolność kiełkowania.

Zaleca się stosowanie mieszanki traw o składzie:

- | | |
|--------------------------------|--------|
| – kostrzewa czerwona rozłogowa | - 25 % |
| – kostrzewa owcza | - 10 % |
| – wiechlina łąkowa | - 15 % |
| – koniczyna biała | - 10 % |
| – lucerna nerkowata | -10 % |

2.5. Nawozy mineralne

Należy stosować nawozy mineralne wg ST D.09.00.00 pkt 2.5.

2.6. Geoprodukt

Zgodnie z Dokumentacją Projektową, skarpy wysokich nasypów i głębokich wykopów umocnione będą geoproduktami z humusowaniem i obsianiem.

Rodzaj stosowanego materiału proponuje Wykonawca i uzyska akceptację Inżyniera.

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

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

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Do wykonania robót należy stosować:

- spycharki gąsienicowe,
- równiarki,
- walce kołowe gładkie i żebrowane, ubijaki o ręcznym prowadzeniu, wibratory samobieżne, do zagęszczania ziemi roślinnej.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

Transport humusu może być wykonany dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Inżyniera.

W trakcie załadunku humusu Wykonawca powinien usunąć z humusu zanieczyszczenia obce -korzenie, kamienie itp., jeżeli nie zostało to wykonane zgodnie z wymaganiami ST D.01.02.02.

Nasiona traw podczas transportu powinny być chronione przed zawilgoceniem.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-U.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Zakres wykonania robót

5.2.1. Humusowanie

Przed przystąpieniem do humusowania skarp pasa dzielącego i poboczy, ich powierzchnie powinny odpowiadać wymaganiom określonym w Dokumentacji Projektowej i ST D.02.01.01 oraz ST D.02.03.01 zgodnie z Dokumentacją Projektową. Wykonawca przykryje skarpy nasypów, wykopów i poboczy ziemią urodzajną o grubości 15 cm, oraz pas dzielący warstwą grubości 30 cm.

Humusowanie powinno być wykonywane od dolnej krawędzi skarpy prowadzone w górę i przedłużone poza krawędź wykopu i podnóża skarp nasypu na długości $15 \div 25$ cm.

Warstwę ziemi roślinnej należy lekko zagęścić przez ubicie sprzętem wymienionym w pkt. 3..

Do humusowania będzie użyty humus, uprzednio zdjęty z pasa drogowego i złożony w przyzmach w pobliżu prowadzonych robót.

5.2.2. Obsianie trawą i pielęgnacja

Zahumusowane powierzchnie skarp, pobocza i pas dzielący będą obsiane trawą. Wymagania dotyczące obsiania i pielęgnacji trawników zostały podane w ST D.09.01.01 „Trawniki”, pkt. 5.2.

Koszty związane z obsianiem trawą i pielęgnacją trawników, ujęte zostały w koszcie robót wymienionych w ST D.09.01.01.

5.2.3. Umocnienie skarp geoproduktami

Lokalizacja umocnienia skarp wysokich nasypów i głębokich wykopów, na których będą zastosowane geoprodukty, powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową

W zależności od rodzaju materiałów (zgodnie z pkt 2.6) Wykonawca zaproponuje sposób umocnienia skarp i uzyska akceptację Inżyniera.

5.2.4. Dopuszczalne odchyłki

Dopuszcza się następujące odchyłki w wykonaniu robót

- dla grubości warstwy humusu - ± 2 cm,
- dla ilości wysianych nasion trasy w $\text{kg}/100 \text{ m}^2 = 0,5 \text{ kg}$.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Kontrola jakości humusowania i obsiania skarp, poboczy i pasa dzielącego

Kontrola w czasie wykonywania robót polega na sprawdzeniu:

- zgodności ułożonej warstwy humusu z Dokumentacją Projektową i niniejszą ST (pkt. 5.2.1),
- zgodności składu mieszanki traw z ustaleniami w pkt 2.4 niniejszej ST,
- gęstości zasiewu nasion,
- pielęgnacji obsianych powierzchni.

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

- a) 1 m^2 (metr kwadratowy) umocnienia skarp i poboczy przez humusowanie z obsianiem,
- b) 1 m^2 (metr kwadratowy) umocnienia pasa dzielącego przez humusowanie z obsianiem,
- c) 1 m^2 (metr kwadratowy) umocnienia skarp geoproduktami,
- d) 1 m^2 (metr kwadratowy) obsiania trawą - koszt wg ST D.09.01.01.

8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-U.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Nie występują.

9. Podstawy płatności

9.1. Ogólne zasady dotyczące podstawy płatności

Ogólne zasady dotyczące podstawy płatności podano w ST D-U.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

- a) Cena 1 m² umocnienia skarp i poboczy przez humusowanie grubości 15 cm, obejmuje:
 - roboty przygotowawcze,
 - dostarczenie humusu,
 - wbudowanie humusu.
- b) Cena 1 m² umocnienia pasa dzielącego przez humusowanie grubości 30 cm z obsianiem obejmuje:
 - roboty przygotowawcze,
 - dostarczenie humusu,
 - wbudowanie humusu na pasie dzielącym.
- c) Cena 1 m² umocnienia skarp geoproductami, obejmuje:
 - roboty przygotowawcze,
 - dostarczenie materiału (rodzaj zaproponowany przez Wykonawcę),
 - wykonanie umocnienia skarp wysokich nasypów i głębokich wykopów geoproductami wg sposobu zaproponowanego przez Wykonawcę,
 - konserwację i pielęgnację umocnień.
- d) Koszt obsiania trawą powierzchni skarp, poboczy i pasa dzielącego (uprzednio zahumusowanych) ujęty został w cenie wykonania trawników wg ST D.09.01.01.

10. Przepisy związane

Normy

PN-78/R-65023

Materiał siewny. Nasiona roślin rolniczych.