

D – SST-05

ODWODNIENIE TOROWISKA

Kod CPV: 45234121-0

SPIS TREŚCI:

1. WSTĘP	64
1.1. PRZEDMIOT ST	64
1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST	64
1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST	64
1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE	64
1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT	65
2. MATERIAŁY	65
2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW	65
2.2. RURKI DRENARSKIE Z TWORZYWA SZTUCZNEGO	65
2.3. RURY KANAŁOWE	65
2.4. MATERIAŁ FILTRACYJNY I PODSYPKA W SĄCZKU PODŁUŻNYM	65
JAKO MATERIAŁY FILTRACYJNE NALEŻY STOSOWAĆ:	65
JAKO MATERIAŁ PODSYPKOWY NALEŻY STOSOWAĆ:	66
2.6. GEOWŁÓKNINA	66
2.7. SZYNOWE SKRZYNKI ODWODNIENIOWE	66
3. SPRZĘT	66
3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU	66
3.2. SPRZĘT DO WYKONANIA ODWODNIENIA	67
4. TRANSPORT	67
4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU	67
4.2. TRANSPORT MATERIAŁÓW DO ODWODNIENIA	67
4.3. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW	67
4.3.1. RURY DRENARSKIE	67
4.3.2. RURY KANALIZACYJNE	67
4.3.3. ZŁĄCZKI I KSZTAŁTKI	67
4.3.4. KRUSZYWO	67
4.3.5. GEOWŁÓKNINA	68
5. WYKONANIE ROBÓT	68
5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT	68
5.2. ROBOTY ZIEMNE	68
5.2.1. ODSPAJANIE I TRANSPORT UROBKU	68
5.2.2. OBUDOWA ŚCIAN I ROZBIÓRKA OBUDOWY	68
5.3. UŁOŻENIE PODSYPKI	68
5.4. UKŁADANIE PRZEWODÓW	68
5.5. ROZKŁADANIE GEOWŁÓKNIN ORAZ ZASTOSOWANIE	69
5.6. ZASYPANIE RUROCIĄGU	69
5.7. ODWODNIENIE PUNKTOWE ROWKÓW SZYNOWYCH	69

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	69
6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT	69
6.2. MATERIAŁ FILTRACYJNY	69
6.3. KONTROLA W CZASIE WYKONYWANIA SĄCZKA PODŁUŻNEGO	69
6.3.1. DOPUSZCZALNE TOLERANCJE WYKONANIA SĄCZKA PODŁUŻNEGO	70
6.4. BADANIA WARSTWY Z GEOSYNTETYKÓW	70
7. OBMIAR ROBÓT	70
7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT	70
7.2. JEDNOSTKA OBMIAROWA	70
8. ODBIÓR ROBÓT	70
8.1. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT	70
8.2. ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU	70
8.3. ODBIÓR CZĘŚCIOWY	71
8.3.1. ZAKRES ODBIORU	71
8.3.2. ODBIÓR TECHNICZNY KOŃCOWY	71
9.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI	72
9.2. CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ	72
10. PRZEPISY ZWIĄZANE	72
10.1. NORMY	72

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem ST są wymagania dotyczące wykonania odwodnienia torowiska tramwajowego w ramach zadania określonego w D-SST-00 „Wymagania ogólne” pkt 1.1.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w D-SST-00 „Wymagania ogólne” pkt 1.2.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z budową odwodnienia torowiska tramwajowego.

Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem n/w robót:

- wykonanie wykopu,
- transport urobku,
- składowanie gruntu na składowisku,
- wykonywaniem sączków podłużnych z rur PVC-U,
- wykonanie zasypki filtracyjnej drenażu z kruszywa naturalnego z zagęszczeniem,
- podłączenie skrzynek odwadniających do istniejących elementów odwodnienia,
- podłączenie projektowanych elementów odwodnienia z istniejącą kanalizacją deszczową,
- zasypanie wykopu z zagęszczeniem zasypki,
- wykonanie odwodnienia rowków szynowych.

1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. Sączek podłużny** - rowek wypełniony materiałem wodoprzepuszczalnym służący do odprowadzenia wody z podłoża gruntowego (sączek głęboki) lub do odwodnienia przepuszczalnych warstw nawierzchni torowej, usytuowany równolegle do osi torowiska.
- 1.4.2. Dren** - sączek z rurami drenarskimi na dnie, ułatwiającymi przepływ wody do wylotu drenu lub studzienki.
- 1.4.3. Drenokolektor** - sączek z rurami częściowo perforowanymi w górnej części przekroju, w dolnej stanowiącej szczelny przekrój, ułożony na dnie umożliwiający połączenie funkcji drenu z przewodami kanalizacyjnymi odprowadzającymi wodę w jednym przekroju do wylotu drenu lub studzienki.
- 1.4.4. Geowłóknina** (lub włóknina) - materiał wytworzony ciągłych utwardzonych termicznie, wysokopolimeryzowanych włókien syntetycznych, polipropylenowych charakteryzujący się m.in. dużą wytrzymałością oraz wodoprzepuszczalnością.
- 1.4.4. Studzienka inspekcyjna** - studzienka rewizyjna kanalizacyjna, niewłazowa.
- 1.4.5. Rura trzonowa** (komin) - pozwala na łatwe wznoszenie studzienek do żądanej wysokości.
- 1.4.8. Dno studni** (dennica) - element denny studni z prefabrykatu z tworzywa sztucznego wraz z uszczelką.
- 1.4.9. Wkładki „in situ”** - kształtka z tworzywa sztucznego służąca do wykonania szczelnych podłączeń kanału powyżej dna studni na budowie.
- 1.4.10. Podsypka dolna** - konstrukcyjna część podłoża przewodu pomiędzy dnem, a spodem przewodu.
- 1.4.11. Podsypka górna** - konstrukcyjna część podłoża przewodu pomiędzy podsypką dolną, a 2/5 wysokości przewodu.
- 1.4.12. Obsypka** - materiał gruntowy przykrywający podsypkę wierzchu przewodu.
- 1.4.13. Zasypka** - warstwa wypełniającego z materiału gruntowego nad wierzchem rury do spodu konstrukcji torowiska.
- 1.4.14. Przewód - rurociąg złożony z odcinków rur, kształtek i złączy.**
- 1.4.15. Przykanalik** - kanał przeznaczony do podłączenia studzienki ściekowej lub innego urządzenia służącego odwodnieniu do kolektora.
- 1.4.16. Skrzynka odwodnieniowa** - skrzynka stalowa stanowiąca łącznik pomiędzy rowkiem szyny a kanałem odwadniającym.
- 1.4.17. Studzienka kanalizacyjna** - studzienka rewizyjna - na kanale nieprzetazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.
- 1.4.18. Studzienka przelotowa** - studzienka kanalizacyjna zlokalizowana na załamaniach osi kanału na planie, na załamaniach spadku kanału oraz na odcinkach prostych.
- 1.4.19. Studzienka połączeniowa** - studzienka kanalizacyjna przeznaczona dołączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.

- 1.4.20. Rura ochronna** - rura o średnicy większej od rury przewodowej, służąca do przenoszenia obciążeń zewnętrznych i do zabezpieczenia kanału przy przejściu pod przeszkodą terenową.
- 1.4.21. Właz kanałowy** - element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek rewizyjnych lub inspekcyjnych, umożliwiający dostęp do urządzeń kanalizacyjnych,
- 1.4.22. Ściek drogowy** - element odwodnienia liniowego wykonany z betonu z wyprofilowanym płytkim korytem umożliwiającym spływ wody opadowej do studni,
- 1.4.23. Korytko odwadniające** - element odwodnienia liniowego nakryty pokrywą metalową wykonany z fibrobetonu z wyprofilowanym korytem umożliwiającym spływ wody opadowej do studni.
- Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w D-SST-00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D-SST-00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w D-SST-00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

Wyroby producentów krajowych i zagranicznych muszą posiadać aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie Instytuty Badawcze - dopuszczenie do stosowania w sieciach kanalizacyjnych, dopuszczenie do stosowania w pasie drogowym. Kierownik Budowy uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inżyniera/Kierownika Projektu.

2.2. Rurki drenarskie z tworzywa sztucznego

Rurki drenarskie 0113/126 i drenokolektory z tworzywa sztucznego powinny odpowiadać wymaganiom PN-C-89221:1998/Az1:2004 tj. być rurkami spiralnie karbowanymi, perforowanymi, wyprodukowanymi z polichlorku winylu i odpowiednich dodatków metodą wytłaczania, z nawiniętym filtrem z włókna syntetycznego.

Rurki drenarskie powinny mieć powierzchnię bez pęcherzy, powinny być obcięte prostopadłe do osi, w sposób umożliwiający dokładne ich łączenie.

Szczeliny wlotowe (szparki podłużne) powinny znajdować się między karbami rurki, powinny być wolne od grudek i resztek materiału i powinny być tak wykonane, aby przepływająca przez nie woda nie napotykała oporów. Szczeliny powinny być równomiernie rozmieszczone na długości i obwodzie rurki.

Złączki służące do połączenia rurek drenarskich karbowanych powinny być wykonane z PVC-U i powinny odpowiadać PN-C-89221:1998/Az1:2004 oraz PN-EN 1401-1:1999.

2.3. Rury kanałowe

Dla odwodnienia skrzynek odwadniających oraz odprowadzenia wody ze studni drenarskich do studzienek kanalizacyjnych stosuje się następujące materiały:

- rury kielichowe klasy S z wydłużonym kielichem do sieci kanalizacyjnej z nieplastifikowanego polichlorku winylu PVC wg PN-85/C-89205 i ISO 4435:1991 o średnicy f200/250 mm łączone na uszczelki gumowe, które dostarcza producent rur; kształtki do sieci kanalizacyjnej z PVC wg PN-EN 1329-1:2001,
- rury kielichowe klasy S do sieci kanalizacyjnej z nieplastifikowanego polichlorku winylu PVC wg PN-EN 1329-1:2001 o średnicy f 110 mm łączone na uszczelki gumowe, które dostarcza producent rur; kształtki do sieci kanalizacyjnej z PVC wg PN-EN 1329-1:2001,
- tuleje ochronne z PVC wraz z uszczelką o średnicy 110 mm i 200/250 mm (do wykonania przejścia szczelnego przez ścianki betonowe studzienek).

2.4. Materiał filtracyjny i podsypka w sączku podłużnym

Jako materiały filtracyjne należy stosować:

- żwir naturalny gruby, sortowany o wymiarach ziarn większych niż otwory w rurociągu drenarskim, którymi mógłby się do nich dostać. Do otworów tych należą szczeliny stykowe między rurkami oraz dziurki i szparki podłużne w rurkach dziurkowanych,

Jako materiał podsypkowy należy stosować:

- piasek gruby o wielkości ziaren do 2 mm, w którym zawartość ziaren o średnicy większej niż 0,5 mm wynosi więcej niż 50 % wg PN-B-02480:1986,
- piasek średni o wielkości ziaren do 2 mm, w którym zawartość ziaren o średnicy większej niż 0,5 mm wynosi nie więcej niż 50 %, lecz zawartość ziaren o średnicy większej niż 0,25 mm wynosi więcej niż 50 % wg PN-B-02480:1986.

Wskaźnik wodoprzepuszczalności piasków powinien wynosić, co najmniej 8 m/dobę, przy oznaczaniu wg PN-B-04492:1988.

Żwiry i piaski nie powinny mieć zawartości związków siarki w przeliczeniu na SO_3 większej niż 0,2 % masy, przy oznaczaniu ich wg PN-EN 1744-1:2000.

Podsypkę pod rurki drenarskie należy wykonać z piasku odpowiadającego wymaganiom PN-EN 13043:2004/AC:2004.

2.6. Geowłóknina

Geowłóknina separacyjno-drenująca powinna posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę i charakteryzować się parametrami wg tabeli 1.

Tabela 1 Charakterystyka właściwości geowłókniny

Nazwa	J.m.	Parametry
<u>Gramatura</u>	<u>g/m²</u>	<u>165</u>
<u>Wytrzymałość na rozciąganie</u>	<u>kN/m</u>	<u>12,0</u>
<u>Wydłużenie przy zastosowaniu maksymalnej siły rozciągającej</u>	<u>%</u>	60
<u>Wytrzymałość na rozciąganie przy 5% wydłużeniu</u>	<u>kN/m</u>	5,1
<u>Siła przebicia stemplem* Wartość średnia (CBR)</u>	N	<u>1740</u>
<u>Próba przebicia stożkiem</u>	mm	30
<u>Wytrzymałość na rozciąganie</u>	N	335
<u>Szerokość właściwa otworów perforowanych</u>	<u>μm</u>	<u>90</u>
<u>Wielkość przepływu przy słupie wody wynoszącym 10 [cm]</u>	<u>l/m²s</u>	<u>40</u>
<u>Wskaźnik (indeks) szybkości przepływu</u>	<u>mm/s</u>	<u>22</u>

ponadto powinna:

- być wytwarzana: z włókien polipropylenowych, odpornych na biodegradację, starzenie się, działanie wodnych roztworów kwasów, zasad, soli, benzyn i oleju napędowego, pleśni, w technologii włókien ciągłych utwardzanych termicznie,
- wykazywać brak nasiąkliwości,
- posiadać strukturę zapobiegającą kolmatacji,
- posiadać strukturę jednorodną niezależnie od kierunku,
- umożliwiać układanie w dni deszczowe.

2.7. Szynowe skrzynki odwodnieniowe

Skrzynka odwodnieniowa powinna być wykonana z żeliwa sferoidalnego wg PN EN 10025-1:2007 i mocowana jedną śrubą do szynki szyny oraz oparta dwoma podparciami na stopie szyny. Pod wpływem obciążeń od taboru tramwajowego skrzynka odwodnieniowa musi przemieszczać się pionowo wraz z szyną, która dzięki podlewowi z mas poliuretanowych jest podparta sprężystością. W celu umożliwienia pionowych ugięć skrzynki odwodnieniowej musi ona być obudowana na powierzchniach kontaktu ze sztywną zabudową torowiska sprężystą warstwą maty z kompozytu poliuretanowego lub innego elastomeru o grubości do 10 mm. Ponadto pionowa rura odpływowa ze skrzynki odwodnieniowej (króciec Ø90 mm) musi być wprowadzona do umocowanej w podbudowie części rury przykanalika w sposób przesuwany tak, aby pionowe ugięcie skrzynki nie wywołały nieszczelności połączenia obu tych elementów.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w D-SST-00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania odwodnienia

Kierownik Budowy przystępujący do wykonania robót ziemnych powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu do:

- odspajania i wydobywania gruntów (koparki, koparko-ładowarki, itp.),
- jednoczesnego wydobywania i przemieszczania gruntów (spycharki itp.),
- transportu mas ziemnych (samochody wywrotki, samochody skrzyniowe, itp.),
- zagęszczania (walce, ubijaki, płyty wibracyjne itp.),

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w D-SST-00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport materiałów do odwodnienia

Rurki z tworzyw sztucznych, rury trzonowe i osadnikowe, pokrywy żeliwne, geowłókninę należy zabezpieczyć przed przesuwaniem i wzajemnym uszkodzeniem. Materiały można przewozić dowolnymi środkami transportu. Podczas załadunku i wyładunku rur drenarskich, rur kanalizacyjnych, elementów studzienek, geowłókniny nie należy rzucać. Szczególną ostrożność należy zachować w temperaturze 0° C i niższej.

Złączki w workach i pudłach należy przewozić w sposób zabezpieczający je przed zgnieciem.

4.3. Składowanie materiałów

4.3.1. Rury drenarskie

Rurki drenarskie należy przechowywać na utwardzonym placu w nienasłonecznionych miejscach. Zwoje rurek drenarskich należy układać płasko w stosy do wysokości 4 zwojów w temp. do 25°C, a powyżej 25°C do wysokości 2 zwojów. Rurki drenarskie zwykłe (typu Z, barwy naturalnego PVC) należy chronić przed działaniem sił mechanicznych w temperaturze poniżej 0°C, natomiast rurki o zwiększonej odporności na obniżoną temperaturę (typu O, barwy czarnej) należy chronić w temperaturze poniżej -10°C. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód opadowych.

4.3.2. Rury kanalizacyjne

Magazynowane rury powinny być zabezpieczone przed szkodliwymi działaniami promieni słonecznych, temperatura nie wyższa niż 40°C i opadami atmosferycznymi. Rur z PVC nie wolno nakrywać uniemożliwiając ich przewietrzanie. Rury o różnych średnicach i grubościach winny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest tylko możliwe, rury o grubszej ścianie winny znajdować się na spodzie.

Rury powinny być składowane na równym podłożu na podkładach i przekładkach drewnianych, wysokość stosu nie powinna przekraczać 1,5 m. Sposób składowania nie może powodować nacisku na kielichy rur powodując ich deformację. Zabezpieczenie przed rozsuwaniem się dolnej warstwy rur można dokonać za pomocą kołków i klinów drewnianych. W przypadku uszkodzenia rur w czasie transportu i magazynowania należy części uszkodzone odciąć, a końce rur sfazować.

4.3.3. Złączki i kształtki

Złączki i kształtki należy przechowywać w workach, pudłach kartonowych i innych pojemnikach. Przy składowaniu na odkrytych placach należy chronić przed oddziaływaniem promieni słonecznych. W magazynach zamkniętych temperatura otoczenia nie może przekraczać 40°C, a odległość składowania powinna być większa niż 1,0 m od czynnych urządzeń grzejnych. W przypadku składowania w workach zaleca się układać je w warstwach nieprzekraczających wysokości 5 worków. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód opadowych.

4.3.4. Kruszywo

Składowisko kruszywa powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka robót. Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone z odpowiednim odwodnieniem, zabezpieczające kruszywo przed zanieczyszczeniem w czasie jego składowania i poboru.

4.3.5. Geowłóknina

Geowłókninę należy przechowywać w rolkach (belach) zabezpieczonych folią, brezentem lub tkaniną techniczną, w pomieszczeniach czystych. Należy zabezpieczyć przed kontaktem bel z chemikaliami, tłuszczami oraz przedmiotami mogącymi przebić lub rozciąć geowłókninę. Każda bela powinna być oznaczona w sposób umożliwiający jej identyfikację.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w D-SST-00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Roboty ziemne

Metoda wykonania wykopu pod drenaż i kanały (ręczna lub mechaniczna) powinna być dostosowana do głębokości wykopu, danych geotechnicznych i posiadanego sprzętu mechanicznego. Wymiary wykopu powinny być zgodne z dokumentacją projektową lub wskazaniem Inżyniera/Kierownika Projektu.

Wykop należy rozpocząć od wylotu przewodu i prowadzić ku górze, w celu zapewnienia wodzie stałego odpływu. Szerokość dna wykopu powinna być, co najmniej o 5 cm większa od zewnętrznej średnicy układanej przewodu. Nachylenie skarp rowków należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową, a jeśli w dokumentacji nie określono inaczej nachylenie powinno wynosić od 10:1 do 8:1 w gruntach spoistych. W gruntach osuwających się należy skarpię zapewnić statecznością lub stosować obudowę wykopu zgodnie z PN-B-10736:1999.

W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, należy powierzchnię terenu wyprofilować ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu. Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równoległe z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem a w razie potrzeby podwieszane w sposób zapewniający ich eksploatację

5.2.1. Odsparowanie i transport urobku

Odsparowanie gruntu w wykopie mechaniczne lub ręczne połączone z zastosowaniem urządzeń do mechanicznego wydobywania urobku. Urobek w rejonie istniejącego uzbrojenia należy wydobywać szczególnie ostrożnie. Dno wykopu powinno być równe i wyprofilowane ze spadkiem, z uwzględnieniem posadowienia istniejących rurociągów. Cały urobek powinien być wywieziony w miejsce wybrane przez Kierownika Budowy i zaakcentowane przez Inżyniera/Kierownika Projektu.

5.2.2. Obudowa ścian i rozbiórka obudowy

Proponowane przez Kierownika Budowy metody zabezpieczenia wykopów na czas budowy odwodnienia i spinki z istniejącą siecią muszą zapewniać bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywania robót.

5.3. Ułożenie podsypki

Przed przystąpieniem do układania rurek drenarskich dno rowków należy oczyścić (np. łyżkami drenarskimi) tak, aby woda (jeśli jest) wszędzie sączyła się równą warstwą, nie tworząc zagłębień. Na oczyszczonym dnie należy wykonać podsypkę z piasku o grubości min. 5 cm, zagęszczoną nie bardziej niż do stanu średniego zagęszczenia. Zostanie ona dogęszczona podczas zagęszczania kolejnych warstw w strefie ułożenia przewodu i pozwoli na jego elastyczne ułożenie.

Podsypkę przy sączącej się wodzie należy wykonać tuż przed układaniem rurek drenarskich.

5.4. Układanie przewodów

Układanie przewodów zaleca się wykonać niezwłocznie po wykopaniu rowka dla zmniejszenia niebezpieczeństwa osuwania się skarp. Gdy rowkiem płynie woda w dużych ilościach, układanie należy przerwać do czasu zmniejszenia strumienia wody, niepowodującego osuwania skarp.

Skrajny, ułożony najwyżej otwór rurki należy zasłonić odpowiednią zaślepką (np. geo- włókniną, kształtką plastikową) w celu uniemożliwienia przedostawania się piasku i cząstek gruntu do wnętrza rurki. Zasada działania drenu wymaga umożliwienia dopływu do niego wody gruntowej poprzez szczeliny stykowe lub otwory (dziurki, szparki podłużne) w rurkach.

Jeśli dokumentacja projektowa, SST lub Inżynier nie określa inaczej, to na budowie można użyć tylko jednego rodzaju materiału.

Perforowane rurki z tworzyw sztucznych, z gładkimi powierzchniami ich styków, należy łączyć przy pomocy specjalnie produkowanych złączek.

5.5. Rozkładanie geowłóknin oraz zastosowanie

Geowłókninę należy rozkładać na wyprofilowanej powierzchni, pozbawionej ostrych elementów, które mogą powodować uszkodzenie materiału. W czasie rozkładania geowłókniny należy przestrzegać zasad oraz zaleceń producenta. Po powierzchni ułożonej geowłókniny nie może odbywać się ruch jakichkolwiek pojazdów. Geowłókniny będzie zastosowana do:

- owinięcia przewodu częściowo sączącego,
- zabezpieczenia połączeń,
- wyłożenia rowka drenarskiego,
- owinięcia kruszywa.

5.6. Zasypanie rurociągu

Zasypanie rurociągu należy wykonać materiałem filtracyjnym (żwirem) zgodnie z dokumentacją projektową lub wskazaniami Inżyniera/Kierownika Projektu. Zasypanie powinno być wykonane w sposób niepowodujący uszkodzenia ułożonego rurociągu. Jeśli w dokumentacji projektowej nie określono inaczej, to po ułożeniu rurek należy wykonać obsypkę, zasypkę ze żwiru do wysokości 10 cm nad wierzchem rurki, zagęszczoną ubijakiem po obu stronach przewodu, a następnie układać warstwy materiału filtracyjnego, grubości nie większej niż 15 cm (przy zagęszczaniu ręcznym) i 30 cm (przy zagęszczaniu mechanicznym) w stanie luźnym. Warstwy należy lekko ubić w sposób niepowodujący uszkodzenia i przemieszczenia rurek.

5.7. Odwodnienie punktowe rowków szynowych

W miejscach wskazanych w dokumentacji projektowej należy, przed przygotowaniem podbudowy, wykonać kanały odpływowe z rur pełnych PVC-U Ø100 mm. Kanały należy włączyć do najbliższej studzienki inspekcyjnej. Łączenie przewodu ze studnią opisano w pkt 5.7.1. Po wykonaniu podbudowy, ułożeniu na docelowych rzędnych szyn należy przystąpić do montażu skrzynek odwodnieniowych. W szyjce szyny wierci się jeden otwór Ø17 mm pod śrubę mocującą skrzynkę, a w dnie rowka frezuje szczelinę o długości do 200 mm i szerokości do 20 mm. Zabrania się wykonywania szczelin technikami spawalniczymi lub innymi wprowadzającymi naprężenia termiczne do materiału szyny. Skrzynka mocowana jest śrubą M16x70-A2-70 ze stali nierdzewnej. Skrzynka odwodnieniowa musi być otulona matą z kompozytu poliuretanowego za wyjątkiem miejsc styku z szyną celem zapewnienia należytej ochrony przed prądami błądzącymi. Podobnie należy zabezpieczyć króciec na długości poza rurą odpływową.

Celem zapewnienia szczelności połączenia króćca z rurą odpływową i jednocześnie umożliwić uginanie się skrzynki wraz ze szyną pod wpływem przejeżdżającego taboru należy pomiędzy króciec a rurę wprowadzić trwale elastyczną masę uszczelniającą. Masa uszczelniająca powinna:

- być elastyczna w przedziale temperatury od -30C do +6 0C,
- mieć dobrą przyczepność do stali i do PVC-U,
- umożliwiać ruch obu elementów względem siebie do 3 mm.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w D-SST-00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

6.2. Materiał filtracyjny

Badanie żwiru i piasku obejmuje sprawdzenie dla każdej partii dostawy, pochodzącej z jednego składu i złoża o wielkości do 1500 t:

- składu ziarnowego wg PN-EN 933-1:2000/A1:2006,
- zawartości związków siarki wg PN-EN 1744-1:2000,
- wskaźnika wodoprzepuszczalności piasków wg PN-B-04492.

6.3. Kontrola w czasie wykonywania sączka podłużnego

W czasie wykonywania sączka podłużnego należy zbadać:

- zgodność wykonywania sączka z dokumentacją projektową (lokalizację, wymiary),
- zachowanie dopuszczalnych odchyłek wykonania sączka podłużnego,

- prawidłowość wykonania podsypki,
- poprawność ułożenia rurociągu drenarskiego,
- prawidłowość wykonania zasypki filtracyjnej,

6.3.1. Dopuszczalne tolerancje wykonania sączka podłużnego

Przy wykonywaniu sączka podłużnego dopuszczalne są następujące tolerancje:

- odchylenia wymiarów szerokości i głębokości rowu: nie większe od ± 10 cm,
- pochylenia skarp wykopu nie powinny różnić się więcej niż +5 %,
- pochylenia skarp stałego odkładu nie powinny różnić się więcej niż +10 %,
- odchylenia odległości osi ułożonego drenażu od osi przewodu ustalonego na ławach celowniczych - nie powinny przekraczać ± 5 cm,
- odchylenie spadku ułożonego drenażu od przewidywanego w dokumentacji projektowej, nie powinno przekraczać:
 - > przy zmniejszeniu spadku -5 % projektowanego spadku,
 - > przy zwiększeniu spadku +10 % projektowanego spadku,
- odchylenia grubości warstw zasypek filtracyjnych: 5 cm, a jednocześnie ± 25 % za-projektowanej grubości warstwy.

6.4. Badania warstwy z geosyntetyków

- zgodność oznaczenia poszczególnych bel,
- równość powierzchni,
- wielkość zakładu przyległych pasm i sposób ich łączenia,
- jakość opasania drenokolektora,

Ponadto należy sprawdzić czy nie nastąpiło mechaniczne uszkodzenie geowłókniny (rozerwanie, przebicie).

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w D-SST-00 „Wymagania ogólne” pkt 7. Obmiar robót dokonywany będzie przez Kierownika Budowy i na bieżąco rejestrowany w księdze obmiarów. Ilości robót zarejestrowane w księdze obmiarów podlegają weryfikacji i pisemnemu zatwierdzeniu przez Inżyniera/Kierownika Projektu poprzez wpisy. Budowa przewodów, jako robota ulegająca zakryciu będzie obmiarowana bezpośrednio przed zakryciem przy udziale Inżyniera/Kierownika Projektu.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową dla:

- robót ziemnych jest „m3 ”,
- zabezpieczenia ścian wykopu jest „m ”
- transportu urobku jest „m3 ”,
- składowania ziemi na wysypisku jest „tona”,
- budowy przewodów jest „m”,
- opasania drenokolektora geowłókniną jest „m”,
- ułożenia geowłókniny filtracyjnej jest „m2”,
- wykonania podłączenia przewodów do studni jest „szt.”,
- wykonania odwodnienia rowków szynowych jest „kpl.”.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w D-SST-00 „Wymagania ogólne” pkt 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera/Kierownika Projektu, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według punktu 6 dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlega:

- rów pod dren, drenokolektor, przykanaliki,

- rozłożenie geowłókniny, owinięcie przewodów,
- podsypka pod przewody,
- ułożenie przewodów,
- zasypianie przewodów kolejnymi warstwami materiału filtracyjnego,
- wykonanie odwodnienia rowków szynowych.

8.2.1. Zakres odbioru

Odbiór robót zanikających obejmuje sprawdzenie:

- sposób wykonania wykopów pod względem: obudowy, oraz ich zabezpieczenia przed zalaniem wodą gruntową i z opadów atmosferycznych,
- przydatności podłoża naturalnego do budowy kanalizacji, rodzaj podłoża, stopień agresywności, wilgotności,
- warstwy ochronnej oraz zasypu przewodów do powierzchni terenu,
- zagęszczenia gruntu nasypowego oraz jego wilgotności,
- podłoża, w tym jego grubości, usytuowania w planie, rzędnych i głębokości ułożenia,
- jakości wbudowanych materiałów oraz ich zgodności z wymaganiami Dokumentacji Projektowej, ST oraz atestami producenta i normami przedmiotowymi,
- ułożenia przewodu na podłożu,
- długości i średnicy przewodów oraz sposobu wykonania połączenia rur i prefabrykatów,
- materiałów użytych do zasypu i stanu jego ubicia,
- izolacji przewodów.

8.3. Odbiór częściowy

Przy odbiorze częściowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót,
- Księga obmiarów,
- Dziennik Budowy,
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów.

8.3.1. Zakres odbioru

Odbiór robót zanikających obejmuje sprawdzenie:

- sposób wykonania wykopów pod względem: obudowy oraz ich zabezpieczenia przed zalaniem wodą gruntową i z opadów atmosferycznych,
- przydatności podłoża naturalnego do budowy kanalizacji, rodzaj podłoża, stopień agresywności, wilgotności,
- warstwy ochronnej oraz zasypu przewodów do powierzchni terenu,
- zagęszczenia gruntu nasypowego oraz jego wilgotności,
- podłoża, w tym jego grubości, usytuowania w planie, rzędnych i głębokości ułożenia,
- jakości wbudowanych materiałów oraz ich zgodności z wymaganiami Dokumentacji Projektowej, ST oraz atestami producenta i normami przedmiotowymi,
- ułożenia przewodu na podłożu,
- długości i średnicy przewodów oraz sposobu wykonania połączenia rur i prefabrykatów,
- materiałów użytych do zasypu i stanu jego ubicia,

Odbiór częściowy polega na sprawdzeniu zgodności z Dokumentacją Projektową i ST, użycia właściwych materiałów, prawidłowości montażu, szczelności oraz zgodności z innymi wymaganiami

Długość odcinka podlegającego odbiorom częściowym nie powinna być mniejsza niż odległość między studzienkami. Wyniki z przeprowadzonych badań powinny być wpisane do Dziennika Budowy.

8.3.2. Odbiór techniczny końcowy

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- dokumenty jak przy odbiorze częściowym,
- protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych,
- protokół przeprowadzonego badania szczelności całego przewodu,
- świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów,
- inwentaryzacja geodezyjna przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych wykonana przez uprawnioną jednostkę geodezyjną.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku Budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji Projektowej,
- protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczącą usunięcia usterek,
- aktualność Dokumentacji Projektowej, czy wprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia,
- protokoły badań szczelności całego przewodu.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w D-SST-00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa obejmuje: zapewnienie niezbędnych czynników produkcji, prace pomiarowe, zakup, transport i składowanie materiałów, wykonanie robót, a także uporządkowanie terenu.

Zakres robót objętych płatnością:

- wykonanie wykopu,
- transport urobku i materiałów,
- składowanie ziemi na wysypisku,
- umocnienie ścian wykopu,
- wyłożenie rowka drenarskiego geowłókniną filtracyjną na zakład,
- wykonanie podsypki pod przewody,
- wykonywaniem sączków podłużnych z rur PVC-U służących do przejęcia wód z przepuszczalnej warstwy odsączającej nawierzchni torowiska tramwajowego,
- zabezpieczenie rury częściowo sączącej geowłókniną,
- podłączenie skrzynek odwadniających i skrzyń mechanizmów zwrotnicowych do projektowanych elementów odwodnienia,
- budowa studzienek inspekcyjnych z tworzyw sztucznych będącymi odbiornikami wody z drenażu,
- podłączeniem przewodów do projektowanych studni drenarskich i istniejących studni kanalizacyjnych,
- wykonanie zasyпки filtracyjnej drenażu z kruszywa naturalnego z zagęszczeniem,
- zasypanie i zagęszczenie wykopu z demontażem umocnień ścian wykopu,
- korekty posadowienia studzienek dla instalacji podziemnych w obrębie modernizowanego torowiska.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-B-01080:1984	Kamień dla budownictwa i drogownictwa. Podział i zastosowanie według własności fizyczno-mechanicznych
PN-S-02204:1997	Odwodnienie dróg
PN-B-02480:1986	Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów PN-B-04115:1967 Materiały kamienne. Oznaczenie wytrzymałości kamienia na uderzenie (zwięzłości)
PN-B-04481:1988	Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu
PN-B-04492:1955	Grunty budowlane. Badania własności fizycznych. Oznaczanie wskaźnika wodoprzepuszczalności
PN-B-10729:1999	Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
PN-B 10736:1999	Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania PN-B-11104:1960 Materiały kamienne. Brukowiec PN-B-11210:1996 Materiały kamienne. Kamień łamany PN-B-12043:1993 Drenowanie. Wykonawstwo. Roboty przygotowawcze.
PN-C-89221:1998/ AC:2004	Rury z tworzyw sztucznych -- Rury drenarskie karbowane z niezmiętkowanego polichlorku winylu (PVC-U)
PN-EN 206-1: 2003	Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność PN-EN 124:2000 Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu

	pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, kontrola jakości.
PN-EN 476:2001	Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej.
PN-EN 933-1:2000/ A1:2006	Badania geometrycznych właściwości kruszyw -- Oznaczanie składu ziarnowego -- Metoda przesiewania
PN-EN 1401-1:1999	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U) do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu.
PN-EN 1610:2002	Budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych
PN-EN 1744-1:2000	Badania chemicznych właściwości kruszyw -- Analiza chemiczna
PN-EN 12371:2002	Metody badań kamienia naturalnego -- Oznaczanie mrozoodporności
PN-EN 13043:2004/ AC:2004	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu. (Norma do zastosowań przyszłościowych. Tymczasowo należy stosować normy: PN-B-11111:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka oraz PN-B- 11112:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych)
PN-EN 13101:2005	Stopnie do studzienek włączowych. Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności
PN-EN 13755:2002/ AC:2004	Metody badań kamienia naturalnego -- Oznaczanie nasiąkliwości przy ciśnieniu atmosferycznym
PN-EN 14157:2005	Kamień naturalny -- Oznaczanie odporności na ścieranie
PN-EN 1433:2005 / A1:2007	Kanały odwadniające nawierzchnię dla ruchu pieszego i kołowego -- Klasyfikacja, wymagania konstrukcyjne, badanie, znakowanie i ocena zgodności
PN-EN 1917:2004/ AC:2009	Studzienki włączowe i niewłączowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe
PN-EN 1926:2007	Metody badań kamienia naturalnego -- Oznaczanie jednoosiowej wytrzymałości na ściskanie
PN-K-92011:1998	Torowiska tramwajowe. Wymagania i badania
BN-80/6775-03/01	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania
BN-84/6366-10	Kształtki drenarskie typ 50 z polietylenu wysokociśnieniowego

