

D.03.01.01. PRZEPUSTY POD KORONA DROGI**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST)**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z rozbiórką budową przepustów oraz oczyszczeniem rowów w ramach zadania „Przebudowa drogi gminnej nr 106760B na odcinku od drogi wojewódzkiej nr 682 do drogi powiatowej nr 1519B w Borowskich Ciborach wraz z budową kanału technologicznego”.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna /SST/ jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres Robót objętych SST

Ustalenia zawarte w n/n Szczegółowej Specyfikacji Technicznej dotyczą wykonania obiektów z rur stalowych wymienionych w pkt. 1.1. oraz:

- wykonania ławy fundamentowej pod projektowane przepusty,
- ułożenie części przelotowych przepustów:
 - w km 0+007.50 żelbetowy kołowy o wymiarach średnica 500 mm, L=11.40 m,
 - w km 1+261.70 żelbetowy kołowy o wymiarach średnica 800 mm, L=11.37 m,

1.4. Określenie podstawowe

- 1.4.1. Przepust** – obiekt wybudowany w formie zamkniętej obudowy konstrukcyjnej, służący do przepływu małych cieków wodnych pod nasypem korpusu drogowego lub służący do ruchu kołowego i pieszego.
- 1.4.2. Przepust rurowy** – przepust, którego konstrukcja nośna wykonana jest z rur.
- 1.4.3. Przepust prefabrykowany** - przepust, którego konstrukcja nośna jest z elementów prefabrykowanych.
- 1.4.4. Przepust stalowy** - przepust, którego konstrukcja nośna wykonana jest ze stali.
- 1.4.5. Przepust betonowy** - przepust, którego konstrukcja nośna wykonana jest z betonu.
- 1.4.6. Przepust żelbetowy** - przepust, którego konstrukcja nośna wykonana jest z żelbetu.
- 1.4.7. Przepust z blachy falistej (karbowanej)** - konstrukcja przepustu drogowego wykonanego z rur stalowych z blachy karbowanej, połączonych ze sobą za pomocą specjalnych łączników zaciskowych lub skręcanych na śruby, wokół którego znajduje się zagęszczony grunt zasyпки.
- 1.4.8. Złączka do rur** – element służący do połączenia dwóch odcinków rur, przy montażu przepustu.
- 1.4.9. Element zaciskowy** – opaska zaciskowa lub śruba zaciskająca złączkę, przy łączeniu dwóch odcinków rur.
- 1.4.10. Kruszywo stabilizowane mechanicznie** - mieszanka kruszywa naturalnego i wody dobranych w optymalnych ilościach, zagęszczona sprzętem mechanicznym.
- 1.4.11. Stabilizacja mechaniczna kruszywa** - proces technologiczny polegający na rozścieleniu kruszywa z optymalną ilością wody z wyrównaniem oraz zagęszczeniem.
- 1.4.12. Ścianka czołowa przepustu** – element początkowy lub końcowy przepustu w postaci ścian równoległych do osi drogi (lub głowic kołnierзовych), służący do możliwie łagodnego (bez dławienia) wprowadzania wody do przepustu oraz do podtrzymania stoków nasypu drogowego, ustabilizowana stateczności całego przepustu i częściowo zabezpieczenia elementów środkowych przepustu przed przemarzaniem.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi normami i definicjami podanymi w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.5. Wymagania ogólne dotyczące robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2. MATERIAŁY**2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów**

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2.2. Materiały do wykonania przepustów

Materiałami stosowanymi do wykonania przepustów z rur stalowych są:

- rury żelbetowe o średnicy 1000mm i 1200mm z uszczelką zintegrowaną,
- łączniki /opaski/ karbowane skręcane – powinny posiadać aktualną aprobatę techniczną,
- kruszywo naturalne,
- materiał filtracyjny (żwir, piasek),

2.3. Wymagania dla materiałów**2.3.1. Prefabrykaty rurowe żelbetowe**

Na przepusty można stosować rury karbowane dowolnego producenta pod warunkiem spełnienia poniższych wymagań:

- dostawca rur powinien udowodnić w sposób analityczny, że rury w każdym rozpatrywanym projekcie przypadku przenoszą obciążenia klasy A wg PN-85/S-10030,
 - wymiary rury nie mniejsze niż przyjęte w projekcie w każdym rozpatrywanym przypadku,
 - grubość ścianki rury jest równa lub większa od grubości przyjętej w projekcie w każdym rozpatrywanym przypadku,
 - pozostałe właściwości i wymagania w stosunku do rur muszą być zgodne z aktualną aprobatą dotyczącą rur danego producenta.
- Poniżej przedstawiono wymagania dla rur jednego producenta jako rozwiązanie przykładowe.

Rury żelbetowe					
Klasa betonu	Średnica wewnętrzna (D)	Grubość ścianki (S)	Długość użytkowa (L)	Masa (kg)	Klasa A
C40/50	1000	120	2500	2991	150
C40/50	1200	135	2500	4123	180

2.3.2. Materiały na ławy fundamentowe

Część przelotowa przepustów posadowiona będzie na ławie z kruszywa naturalnego.

2.3.2.1. Żwir - zgodny z normą PN-B-11111.

2.3.2.2. Piasek - zgodny z normą PN-B-11113.

2.3.2.3. Geotkanina

Minimalne wymagania stawiane geotkaninie stosowanej do wzmocnienia podłoża przedstawia tablica 3

Tablica 3

Lp.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metody badań wg	Dopuszczalne odchylenia
1	Masa powierzchniowa	g/m ²	Średnia 165	EN 9864	10%
2	Grubość	mm	Średnia 1,0	EN 9863-1	10%
3	Wytrzymałość na rozciąganie - wzdłuż pasma - wszerz pasma	kN/m kN/m	Średnia 33/33 Min 30/30	EN 10319	13%
4	Wydłużenie względne przy obciążeniu maksymalnym - wzdłuż pasma	%	Średnia 14,11		23%
5	Wytrzymałość na przebicie(metoda CBR) (x-s)	kN	Średnia 4,0	PN-EN ISO 12236:1998	20%
6	Charakterystyczny wymiar porów O ₉₀ (przesiew na sycho)	µm	Średnia 270	EN ISO 12956	30%
7	Przepływ wody prostopadły do płaszczyzny geotkaniny	l/m ² /s	Średnia 9,1	EN ISO 11058	30%

Materiał stosowany na geotkaniny powinien odznaczać się zwiększoną odpornością na działanie promieniowania ultrafioletowego. Pasma geotkaniny powinno być bez dziur i rozdarć, równomiernej strukturze układu tasiemek osnowy i wątku. Odchyłka szerokości pasma nie powinna przekraczać 2% wymiaru nominalnego badanie należy przeprowadzić co 10mb.

2.3.2.4. Geosiatka

Minimalne wymagania stawiane geosiatce stosowanej do wzmocnienia podłoża przedstawia tablica 4

Tablica 4

Lp.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metody badań wg	Dopuszczalne odchylenia
1	Wymiary oczek w osiach (w świetle) - wzdłuż pasma - wszerz pasma	mm	47 (40) 30 (27)	PN-EN 965:1999	20 %
2	Masa powierzchniowa	g/m ²	420		10 %
3	Wytrzymałość na rozciąganie - wzdłuż pasma - wszerz pasma	kN/m kN/m	≥ 30,00 ≥ 30,00	PN ISO 10319:1996	-
4	Wydłużenie przy obciążeniu maksymalnym - wzdłuż pasma - wszerz pasma	% %	11 10		23 %
5	Siła rozciągająca przy wydłużeniu względnym 2 % - wzdłuż pasma - wszerz pasma	kN/m kN/m	≥ 10,50 ≥ 10,50		-
6	Siła rozciągająca przy wydłużeniu względnym 5 % - wzdłuż pasma - wszerz pasma	kN/m kN/m	≥ 21,00 ≥ 21,00		-

Pasma geosiatki powinno być bez uszkodzeń, o równomiernej strukturze układu oczek.

Szerokość pasma określa się przez pomiar bezpośredni z dokładnością do 1cm wykonywany, co 10mb rozwiniętej siatki. Odchyłka szerokości pasma nie powinna przekraczać 2% wymiaru nominalnego.

Wymiary oczek siatki mierzy się suwmiarką z dokładnością do 1 mm. Pomiar należy wykonać dla min. 20 oczek w wybranych losowo miejscach, co 10mb rozwiniętej siatki i obliczyć wartość średnią ze wszystkich pomiarów. Dopuszczalne odchylenie wymiarów oczek może wynosić 20%.

2.3.3. Materiały izolacyjne

Do izolowania drogowych przepustów betonowych i ścianek czołowych należy stosować materiały wskazane w dokumentacji projektowej lub ST posiadające aprobatę techniczną oraz atest producenta:

- emulsja kationowa wg EmA-94. IBDiM,
- roztwór asfaltowy do gruntowania wg PN-B-24622,
- lepek asfaltowy na gorąco bez wypełniaczy wg PN-C-96177,
- papa asfaltowa wg BN-79/6751-01 [38] oraz wg BN-88/6751-03,
- wszelkie inne i nowe materiały izolacyjne sprawdzone doświadczalnie i posiadające aprobaty techniczne - za zgodą Inżyniera.

3. SPRZĘT

3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

3.2. Sprzęt do wykonywania przepustów

Do wykonywania przepustów należy stosować sprzęt zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Wykonawca przystępujący do wykonania przepustów żelbetonowych wykazać się możliwością korzystanie z następującego sprzętu:

- koparki do wykonania wykopów,
- dźwigu do montażu elementów prefabrykowanych,
- sprzętu do montażu przepustów żelbetonowych, w zależności od wielkości otworu:, ramy z krążkami linowymi, wciągarki wielokrążkowe siłowniki itp.,
- zagęszczarki do zagęszczania podłoża gruntowego, ławy fundamentowej, zasypki: ubijaki ręczne, ubijaki mechaniczne, zagęszczarki mechaniczne, płyty wibracyjne, różne typy walców,
- - drobny sprzęt ręczny do profilowania ręcznego, w miejscach gdzie inny sprzęt nie może mieć zastosowania,
- pompa spalinowa,
- inny sprzęt - do transportu i pomocniczy.

Do zagęszczenia w strefie pod-pachwinowej konstrukcji generalnie stosuje się krawędziaki o przekroju 50x100 mm, tam gdzie dostęp jest trudny. Ręczne ubijaki zagęszczające warstwy poziome nie powinny być lżejsze niż 9 kg i posiadać powierzchnię ubijaka nie większą niż 150x150 mm. Zwykle ubijaki uliczne mogą być zbyt lekkie.

4. TRANSPORT

4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu

Wymagania ogólne dotyczące transportu podano w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

4.2. Transport materiałów do wykonania przepustu

4.2.1. Transport prefabrykatów rurowych

Za transport i zabezpieczenie rur w czasie transportu odpowiada dostawca, co powinno być jasno określone w dokumentach handlowych. Rozładunek rur oraz inne konieczne ich przemieszczenia odbywać się powinny zgodnie z wytycznymi Producenta. Rura nie powinna nigdy być zrzucona bezpośrednio ze skrzyni ładunkowej lecz rozładowana widłakiem bądź dźwigiem tak, aby uchronić ją przed uszkodzeniem. Śruby, nakrętki i podkładki oraz opaski połączeniowe należy przewozić w warunkach zabezpieczających wyroby i elementy przed korozją i uszkodzeniami mechanicznymi. Rury należy składować na stałym i równym podłożu w sposób chroniący je przed uszkodzeniem.

4.2.2. Transport i składowanie kruszyw

Kruszywo należy przewozić w warunkach zabezpieczających przed rozsypaniem, rozpyleniem, zanieczyszczeniem oraz zmieszaniem z innymi kruszywami (np. innych klas, gatunków itp.).

Kruszywo należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed rozfrakcjonowaniem, zanieczyszczeniem oraz zmieszaniem z innymi kruszywami.

4.2.3. Transport geosiatki i geotkaniny

Za transport i zabezpieczenie konstrukcji w czasie transportu odpowiada dostawca, co powinno być jasno określone w dokumentach handlowych. Za- i rozładunek rur oraz inne konieczne ich przemieszczenia odbywać się powinny zgodnie z wytycznymi Producenta. Geosiatkę i geotkaninę w trakcie transportu i przechowywania należy chronić przed zawilgoceniem i długotrwałym działaniem promieni słonecznych. Geosiatkę i geotkaninę należy przechowywać i transportować wyłącznie w rolkach opakowanych fabrycznie, ułożonych poziomo na wyrównanym podłożu. Rolki mogą być układane jedna na drugiej maksymalnie w pięciu warstwach. Nie należy układać na nich żadnych obciążeń. Podczas ładowania, rozładowywania i składowania należy zabezpieczyć rolki geosiatki i geotkaniny przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem wysokich temperatur.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania Robót

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram Robót uwzględniające warunki, w jakich prowadzone będą Roboty przy wykonywaniu przepustów.

5.2. Roboty przy przepustach

Roboty obejmują wykonanie nowych przepustów w miejscu rozebranych istniejących.

Zakres Robót wykonywanych przy wznoszeniu przepustów obejmuje:

- roboty przygotowawcze wg SST D.01.01.01,
- odwodnienie wykopów na czas budowy,
- wykopy wg SST D.02.01.01,
- plantowanie skarp wykopu w celu zabezpieczenia wykopu przed osuwaniem luźnych części gruntu,
- zgęszczenie podłoża pod ławę fundamentową przepustu,
- ułożenie geotkaniny i geosiatki,
- ławy z kruszywa,
- montaż przepustów z rur prefabrykowanych,
- wykonanie izolacji przepustu,
- zasypkę przepustów wg niniejszej SST i SST M.02.03.01,

Nad rurą należy wykonać zasypkę z kruszywa.

Skarpy i dno przy wlocie i wylocie umocnić brukowcem i palisadą wg SST D.06.01.01.

Przepusty z rur stalowych należy wykonać w oparciu o Dokumentację Projektową.

5.2.1. Roboty przygotowawcze

Wykonawca zobowiązany jest do przygotowania terenu budowy w zakresie:

- oznakowania terenu Robót,
- wytyczenia obiektu i punktów wysokościowych,
- odwodnienia terenu budowy w zakresie i formie uzgodnionej z Inspektorem Nadzoru,

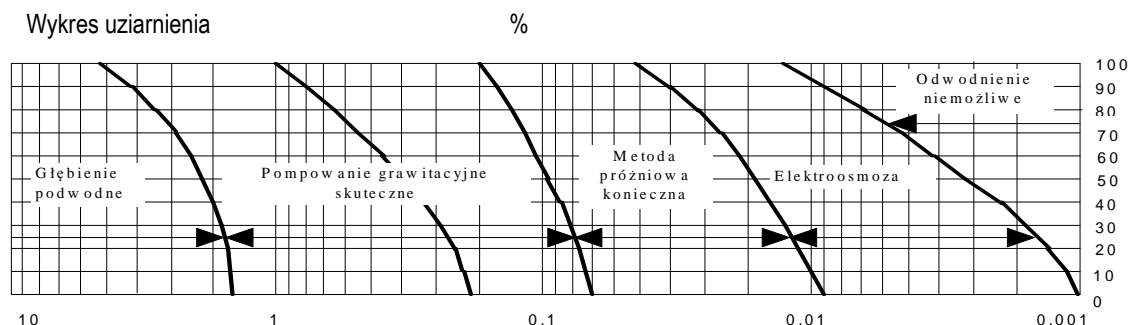
5.2.2. Odwodnienie

Przed wykonaniem ław fundamentowych należy obniżyć poziom wody przez:

- pompowanie wody bezpośrednio z niecki,
- pompowanie wody z wykopu bezpośrednio ze specjalnej studzienki,
- wytworzenie depresji wody gruntowej przez pompowanie ze studzien rozmieszczonych poza obrysem fundamentu,
- z zastosowaniem igłofiltrów,
- zastosowanie przepustu tymczasowego.

Celem właściwego wyboru metody obniżenia zwierciadła wody gruntowej należy posługiwać się rysunkiem pomocniczym z podanymi zakresami stosowania poszczególnych metod w zależności od uziarnienia gruntu.

Wykres uziarnienia



5.2.3. Ławy fundamentowe pod przepustem

Ławy należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową w zależności od rozmiaru i typu konstrukcji. Podsypka (podłoże) może być wykonana na płasko lub wyprofilowana. Przy podsypce płaskiej, która jest zwykle rozwiązaniem standardowym dla rur układana jest bezpośrednio na górnej, drobnoziarnistej warstwie fundamentu. Część wyprofilowanego podłoża musi obejmować całość dna. Kruszywo przylegające do konstrukcji musi być doskonałej jakości i musi być dobrze zagęszczone, aby przejąć duże parcie. Bez względu na to, czy podłoże jest płaskie, czy wyprofilowane, górne 150 mm warstwy, powinno być wykonane z relatywnie luźnego materiału, tak aby karby mogły osiąść w podsypce. Materiał, który znajduje się bezpośrednio w pobliżu rury nie powinien zawierać cząstek większych niż 32 mm, zmarzliny, cząstek gliniastych, materiału organicznego lub innego nie stosownego materiału. Ława z kruszywa naturalnego powinna być zagęszczona do wartości wskaźnika zagęszczenia min. 0,98 wg Proctora.

Ze względu na występowanie gruntów plastycznych reprezentowanych przez gliny pod ławą należy wykonać nasyp kontrolowany o grubości min. 30cm. Na dnie wykopu pod nasyp kontrolowany należy rozłożyć geotkaninę z wywinieciem i zakotwieniem jej w nasypie drogowym. Na górze nasypu kontrolowanego pod spodem ławy z kruszywa należy rozłożyć geosiatkę.

Nie dopuszcza się do stosowania geosiatki i geotkaniny o niższych parametrach niż podane w punkcie 2 SST

Dopuszczalne odchyłki ław fundamentowych przepustów wynoszą:

- a) różnica wymiarów ławy fundamentowej w planie ± 5 cm,

b) różnica rzędnych wierzchu ławy ± 2 cm.

Różnice w niwelacji wynikające z odchyłek wymiarowych rzędnych ławy nie mogą spowodować spiętrzenia wody w przepuscie.

W przypadku stwierdzenia pod fundamentem gruntów nienadających się jako podłoże należy je wymienić do głębokości warstw nośnych.

5.2.4. Układanie rur

Każda dolna część studni, kształtka jak również uszczelki przed umieszczeniem ich w wykopie muszą być sprawdzone ze względu na możliwe uszkodzenia. Przy wszelkich operacjach podnoszenia należy wykorzystywać środki ochrony osobistej, jak kask, rękawice ochronne, odzież ochronną, obuwie ochronne. Obecność ludzi w obszarze niebezpiecznym jest zabroniona.

W oparciu o normę PN-EN 1610 montaż rurociągu powinien rozpoczynać się na dolnym końcu odcinka a kielich rury powinien być skierowany ku górnemu końcowi tj. w kierunku przeciwnym do przepływu. Powierzchnie złączy przed montażem kolejnej rury należy ponownie sprawdzić pod kątem ich czystości i przystąpić do montażu.

5.2.5. Połączenie rur

Następnie w zależności od typu rur oraz rodzaju uszczelki należy:

Rury z uszczelką zintegrowaną

- wykonać zagłębienie w dnie wykopu pod kielichem rury (nie dotyczy posadowienia na ławach betonowych)
- na powierzchnie złączy rur nanieść środek poślizgowy dostarczonej przez producenta,
- wprowadzić rurę do kielicha wcześniej ułożonej rury, względnie do mufy przyłączeniowej dolnej części studni, do momentu, aż będzie ona swobodnie i centrycznie wprowadzona w skos mufy uszczelki,
- docisnąć rurę do uprzednio ułożonej lub do mufy przyłączeniowej dolnej części studni z zachowaniem minimalnej spoiny zderzeniowej 5 mm,
- przytrzymać docisk rury przez około 15 sekund w celu pełnego nasunięcia się i odprężenia uszczelki.

Rury z uszczelką klinową

- wykonać zagłębienie w dnie wykopu pod kielichem rury (nie dotyczy posadowienia na ławach betonowych)
- na bosy koniec rury ruchem okrężnym nasunąć uszczelkę. Ważne jest przy tym, aby przy wielokrotnym pociąganiu uszczelki w różnych kierunkach równomiernie rozłożyć naprężenia w uszczelce oraz sprawdzić poprawność osadzania uszczelki na bosym końcu rury (szczegóły montażu uszczelki znajdują się w instrukcji jej producenta),
- na powierzchnie złączy rur nanieść środek poślizgowy dostarczony przez producenta,
- wprowadzić rurę do kielicha wcześniej ułożonej rury, względnie do mufy przyłączeniowej dolnej części studni, do momentu, aż będzie ona swobodnie i centrycznie wprowadzona w skos mufy uszczelki,
- docisnąć rurę do uprzednio ułożonej lub do mufy przyłączeniowej dolnej części studni z zachowaniem minimalnej spoiny zderzeniowej 5 mm,
- wykonać dodatkową opaskę pachwinową wokół zewnętrznej strony złącza z zaprawy cementowo-piaskowej. Wysokość i szerokość opaski powinna być równa wysokości wystającej części kielicha nad płaszczyznę poprzedniej rury.

W celu zagwarantowania kontrolowanego, centrycznego połączenia rur, należy stosować przewidziane do tego celu urządzenia (siłowniki, wciągarki, itp.), które są wyposażone w łagodny podnośnik i stopniowe opuszczanie. Zsuwanie rur, uderzanie, dobijanie kielicha względnie ewentualne późniejsze korekty położenia za pomocą łyżki koparki są niedozwolone.

Przy montażu rur należy zachować minimalny 5 mm odstęp pomiędzy rurami na spoinę zderzeniową. W celu zagwarantowania szczelności połączenia, maksymalna szerokość spoiny zderzeniowej nie powinna przekraczać przy rurach \leq DN600 – 20 mm, a przy rurach DN 700 \leq DN 1200 – 25 mm.

Środek poślizgowy nie może być rozcieńczany i powinien być наносzony ręcznie przy użyciu chemoodpornych rękawic ochronnych. Przeterminowane, zanieczyszczone, czy też środki poślizgowe innych producentów nie mogą być wykorzystywane gdyż prowadzą do uszkodzeń uszczelki elastomerowych.

Prace montażowe mogą być wykonywane przy ujemnej temperaturze do -5°C ze względu na konieczną elastyczność zintegrowanych i dostarczanych luzem uszczelki, zgodnie z instrukcją montażu producenta uszczelki. Do czasu przystąpienia do montażu uszczelki i środek poślizgowy powinny być przechowywane w temperaturze dodatniej $+10^{\circ}\text{C}$.

5.2.6. Izolacja przepustów

Przed ułożeniem izolacji na połączeniach rur, powierzchnie izolowane należy zagruntować np. przez:

- dwukrotne smarowanie betonu emulsją kationową w przypadku powierzchni wilgotnych,
- posmarowanie roztworem asfaltowym w przypadku powierzchni suchych,
- lub innymi materiałami zaakceptowanymi przez Inżyniera.

Zagruntowaną powierzchnię bezpośrednio przed ułożeniem izolacji należy smarować lepikiem bitumicznym na gorąco i ułożyć izolację z papy asfaltowej.

Dopuszcza się stosowanie innych rodzajów izolacji po zaakceptowaniu przez Inżyniera. Elementy nie pokryte izolacją przed zasypaniem gruntem należy smarować dwukrotnie lepikiem bitumicznym na gorąco.

5.2.7. Zasyпка

Przed wykonaniem obsypki należy jeszcze raz sprawdzić ustawienie rur pod kątem ich ułożenia zgodnie z planem i prawidłowym przyłączeniem rur.

Po ułożeniu rur, należy zagwarantować równomierny rozkład nacisku pod rurą poprzez staranne ubicie obsypki za pomocą lekkich mechanicznych urządzeń zagęszczających np. przy użyciu wąskiego ręcznego ubijaka do wymaganego stopnia zagęszczenia. Szerokość obsypki przewodu powinna być równa szerokości wykopu i sięgać do wierzchu rury.

Uzyskane stopnie zagęszczenia obsypki należy porównać z założeniami projektowymi i obliczeniami statycznymi rur oraz je udokumentować. Nieprawidłowe zagęszczenie obsypki jest jednym z głównych powodów występowania szkód w rurociągach.

Grunt użyty do zasypki wykopu powinien odpowiadać wymaganiom projektowym, wg. PN-EN 1997-1. Grunt ten może być gruntem rodzimym lub dostarczoną z zewnątrz. Grunt stosowany do zasypki nie powinien zawierać materiałów takich jak: grunty zbrlone (także zamrożone), gruz, śmieci, itp. mogących uszkodzić przewód lub spowodować niewłaściwe zagęszczenie zasypki.

Niedopuszczalne jest gwałtowne wypełnianie wykopu masą gruntu w jednym ciągu.

Minimalna grubość zasypki wstępnej, tj. gruntu nad wierzchem rury, powinna wynosić 150 mm. Do zagęszczania w tym obszarze należy używać odpowiedniego, lekkiego urządzenia zagęszczającego. Całkowita grubość zasypki powinna wynosić minimum 300 mm nad wierzchem rury, jednak przynajmniej 150 mm nad wierzchem kielicha rury.

Zasypkę do wysokości 1,0 m ponad górną linię kielicha można zagęszczać tylko przy użyciu lekkich urządzeń zagęszczających. Niedozwolone jest przejeżdżanie koparkami, ładowarkami, walcami przez nie w pełni zasypany i zagęszczony wykop, jak również składowanie dodatkowego gruntu nad kanałem

Do zagęszczenia można użyć dowolnego sprzętu w zależności od warunków terenowych, jednak ważniejsze niż metoda jest zapewnienie jednorodnego, dobrego zagęszczenia.

Tablica 5 podaje przykłady zastosowań.

Tablica 5 Minimalna ilość zagęszczeń, największa grubość warstwy i minimalna warstwa ochronna na górną ściankę przepustu.

Urządzenie zagęszczające	Minimalna liczba zagęszczeń	Maksymalna grubość warstwy piaskowej po zagęszczeniu [m]	Minimalna grubość warstwy ochronnej nad górną ścianką przepustu [m]
Ubijak ręczny 15 kg	4	0,15	0,15
Ubijak wibracyjny 70 kg	4	0,30	0,25
Płyta wibracyjna 50 kg	4	0,10	0,10
Płyta wibracyjna 100 kg	4	0,15	0,10
Płyta wibracyjna 200 kg	4	0,20	0,15
Płyta wibracyjna 400 kg	4	0,30	0,25
Płyta wibracyjna 600 kg	4	0,40	0,40
Walec wibracyjny o obciążeniu statycznym 15 kN/m ²	6	0,35	0,50
Walec wibracyjny o obciążeniu statycznym 30 kN/m ²	6	0,60	1,0

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości Robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

6.2. Badanie przed przystąpieniem do Robót

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca powinien uzyskać od Producenta materiałów aprobaty techniczne IBDiM lub aktualne świadectwa dopuszczenia oraz wykonać badania materiałów przeznaczonych do wykonania Robót i przedstawić ich wyniki Inspektorowi Nadzoru w celu akceptacji materiałów, zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt 2.3. niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej.

Material 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-B-06714-15,
- zawartości związków siarki, wg PN-B-06714-28,
- wskaźnika wodoprzepuszczalności piasków, wg PN-B-04492.

6.3. Badania w trakcie Robót

6.3.1. Kontrola robót przygotowawczych i wykopów

Kontrolę robót przygotowawczych i wykopu pod przepust należy przeprowadzić z uwzględnieniem wymagań określonych w punkcie 5.2.1. n/n Specyfikacji oraz w SST. D.02.01.01.

6.3.2. Kontrola wykonania ławy fundamentowej pod przepust

W czasie przygotowania podłoża pod przepust należy zbadać:

- zgodność wykonywanych Robót z Dokumentacją Projektową,
- prawidłowość wyprofilowania kształtu podłoża w dostosowaniu do kształtu spodu przepustu,
- grubość ławy i jej wymiary w planie,
- rozłożenie geotkaniny i geosiatek,
- kontrola geosiatki materiałów geotkaniny
 - sprawdzenie geotkaniny pod względem zgodności z materiałem przyjętym w Dokumentacji Projektowej,
 - sprawdzenie wyglądu zewnętrznego,
 - sprawdzenie właściwości geotkaniny podanych w punkcie 2.3.2.3. SST 03.01.02

- sprawdzenie geosiatki pod względem zgodności z materiałem przyjętym w Dokumentacji Projektowej,
 - sprawdzenie wyglądu zewnętrznego,
 - sprawdzenie właściwości geosiatki podanych w punkcie 2.3.2.4. SST 03.01.02
- zagęszczenie ławy i nasypu kontrolowanego wg BN-77/8931-12.

6.3.3. Kontrola montażu i kształtu przepustu

Zgodnie z zapisami normy PN-EN 1610 po zakończeniu zabudowy studni, należy za pomocą właściwych prób i badań ustalić, czy wszystkie wymagane założenia projektowe zostały zachowane. Należą do nich w szczególności oceny optyczne dotyczące ułożenia, braku uszkodzeń (np. przy pomocy technik kamerowych), próby szczelności studni i połączeń powietrzem lub wodą, jak również próby zagęszczenia zasypu.

Badanie szczelności za pomocą wody jest porównywalne z późniejszymi warunkami użytkowania i w razie wystąpienia wątpliwości jest decydujące o potwierdzeniu szczelności lub jej braku.

6.3.4. Kontrola wykonania umocnienia wlotów i wylotów

Wykonanie umocnienia wlotów i wylotów sprawdza się wizualnie przy badaniach po wykonaniu budowy (odbiorczych) i polega na stwierdzeniu zgodności z Dokumentacją Projektową i wymaganiami podanymi w SST D.06.01.01.

6.4. Badania po zakończeniu Robót

Badania po zakończeniu budowy obejmują:

1. Sprawdzenie podstawowych wymiarów obiektu należy przeprowadzić przez wykonanie pomiarów na zgodność z Dokumentacją Projektową w zakresie:
 - podstawowych rzędnych oraz położenia osi obiektu w stosunku do dojazdów,
 - średnicy przepustu,
 - długości całego obiektu
 - sprawdzenie stanu powłok antykorozyjnych w ramach przeglądu gwarancyjnego w okresie określonym w warunkach umowy.
2. Sprawdzenie konstrukcji należy wykonać przez oględziny oraz kontrolę formalną dokumentów z badań prowadzonych w czasie budowy.

6.4.1. Sprawdzenie podstawowych wymiarów przepustu

Sprawdzenie podstawowych wymiarów obiektu należy przeprowadzić przez wykonanie pomiarów w zakresie:

- podstawowych rzędnych dna przepustu oraz położenia przepustu w stosunku do osi z dokładnością do ± 2 cm,
- długości obiektu z dokładnością do ± 2 cm.

6.4.2. Badania w okresie gwarancji

W ramach wewnętrznego i zewnętrznego nadzoru firma wykonawcza zobowiązana jest do dokumentowania przeprowadzonych prób, przedłożenia uch do podpisania przez zleceniodawcę, względnie jego przedstawiciela i archiwizowana przynajmniej przez 5 lat. Nieuwzględnienie powyższych metod postępowania może prowadzić do utraty gwarancji na dostarczone produkty.

6.4.4. Badania dodatkowe

Badania dodatkowe wykonuje się gdy co najmniej jedno badanie wykonane w czasie budowy lub po jej zakończeniu dało wynik niezadowalający lub wątpliwy.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m (metr) wykonanego przepustu na podstawie Dokumentacji Projektowej i obmiaru w terenie.

Długość przepustu należy mierzyć po osi przepustu od dolnych krawędzi zewnętrznych.

Jednostką obmiarową jest 1 m³ (metr sześcienny) wykonania fundamentu kruszywowego pod przepust.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru Robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Badania wg pkt.6 należy przeprowadzać w czasie odbiorów Robót. Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru ostatecznego Robót.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane Roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami.

Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane Roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić Roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

8.2. Rodzaje odbiorów

Odbiór przepustu obejmuje:

- a) odbiór robót zanikających i podlegających zakryciu,
- b) odbiór ostateczny,
- c) odbiór pogwarancyjny,

według zasad określonych w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

a) Płatność za 1 m przepustu z typowych karbowanych rur stalowych należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości Robót na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena wykonania Robót obejmuje:

- prace pomiarowe,
- zakup i dostarczenie niezbędnych materiałów,
- odwodnienie obiektu na czas budowy,
- montaż elementów konstrukcji na fundamencie wraz z izolacją,
- zabezpieczenie terenu budowy,
- przeprowadzenie wymaganych badań i pomiarów,
- doprowadzenie terenu budowy do stanu pierwotnego po zakończeniu budowy,
- Płatność za 1 m przepustu z typowych karbowanych rur stalowych należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości Robót na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych.

b) Płatność za wykonanie 1m³ fundamentu z kruszywa o grubości ustalonej w Dokumentacji Projektowej pod konstrukcję przepustu, jego zgęszczenie i pielęgnację.

Cena wykonania Robót obejmuje:

- wyznaczenie robót w terenie,
- dostarczenie materiałów,
- wykopanie rowków w gruncie od I do V kat. z wyrównaniem i ubiciem dna,
- rozłożenie podsypki z ubiciem,
- zasypanie warstwami z kruszywa naturalnego i zagęszczenie zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

c) Płatność za 1 m² geotkaniny, geosiatki należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości Robót na podstawie wyników pomiarów.

Cena wykonania Robót obejmuje:

- wyznaczenie robót w terenie,
- dostarczenie materiałów,
- przygotowanie podłoża w gruncie od I do V kat. z wyrównaniem i ubiciem dna,
- ułożenie geotkaniny, geosiatki,
- zasypanie warstwami z kruszywa naturalnego, a następnie gruntem i zagęszczenie zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
PN-B-06714/01	Kruszywa mineralne. Badania. Podział, nazwy i określenie badań.
PN-B-06714/12	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych.
PN-B-06714/13	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości pyłów mineralnych.
PN-B-06714/15	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie składu ziarnowego.
PN-B-06714/16	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie kształtu ziarn.
PN-B-06714/17	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie wilgotności.
PN-B-06714/18	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie nasiąkliwości.
PN-B-06714/19	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie mrozoodporności metodą bezpośrednią.
PN-B-06714/26	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń organicznych
PN-B-06714/28	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości siarki metodą bromową.
PN-B-06714/40	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie wytrzymałości na miażdżenie.
PN-B-06714/43	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości ziarn słabych.
PN-B-06721	Kruszywa naturalne. Pobieranie próbek.
PN-B-11111	Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka.
PN-B-11112	Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.
PN-B-11113	Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.
PN-S-02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
PN-S-10030	Obiekty mostowe. Obciążenia.
BN-77/8931-12	Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
PN-B-01080	Kamień dla budownictwa i drogownictwa. Podział i zastosowanie według własności fizyczno-mechanicznych
PN-B-01100	Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia
PN-B-02480	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów
PN-B-04100	Materiały kamienne. Badanie gęstości pozornej, gęstości, porowatości i szczelności
PN-B-04101	Materiały kamienne. Oznaczenie nasiąkliwości wodą

PN-B-04102	Materiały kamienne. Oznaczenie mrozoodporności metodą bezpośrednią
PN-B-04110	Materiały kamienne. Oznaczenie wytrzymałości na ściskanie
PN-B-04111	Materiały kamienne. Oznaczenie ścieralności na tarczy Boehmego
PN-B-04115	Materiały kamienne. Oznaczenie wytrzymałości kamienia na uderzenie (zwięzłości)
PN-B-04492	Grunty budowlane. Badania własności fizycznych. Oznaczanie wskaźnika wodoprzepuszczalności
PN-B-06250	Beton zwykły
PN-B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne
PN-B-06712	Kruszywa mineralne do betonu
PN-B-06714-15	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego
PN-B-06714-28	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową
PN-B-06751	Wyroby kanalizacyjne kamionkowe. Rury i kształtki. Wymagania i badania
PN-B-11104	Materiały kamienne. Brukowiec
PN-B-12040	Ceramiczne rurki drenarskie
PN-B-19701	Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
PN-B-23010	Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia
PN-B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
BN-78/6354-12	Rury drenarskie karbowane z nieplastyfikowanego polichlorku winylu
BN-84/6366-10	Kształtki drenarskie typ 50 z polietylenu wysokociśnieniowego
BN-70/6716-02	Materiały kamienne. Kamień łamany
BN-78/6741-07	Wyroby przemysłu ceramiki budowlanej. Przechowywanie i transport
BN-67/6744-08	Rury betonowe
BN-83/8836-02	Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-EN 1295-1:2002 Obliczenia statyczne rurociągów ułożonych w ziemi w różnych warunkach obciążenia – Część 1: wymagania ogólne,	
PN-EN 1991-2:2007 Eurokod 1: Oddziaływanie na konstrukcje – obciążenia ruchome mostów,	
PN-EN 1997-1:2008 – Eurokod 7 – Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne,	
PN-EN 1610:2002 – Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych,	
PN-EN 1916:2005 – rury i kształtki z betonu niezbrojonego, betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe,	
PN-B-10736:1999 – Roboty ziemne – Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych – Warunki techniczne wykonania,	
AT/2007-03-2188/1 – rury i ścianki czołowe, betonowe, żelbetowe do przepustów drogowych – Rury Wipro,	
Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Sieci Kanalizacyjnych COBRTI INSTAL	
PN-C-96177	Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gorąco
PN-B-24622	Roztwór asfaltowy do gruntowania
BN-79/6751-01	Materiały izolacji przeciwwilgociowej. Papa asfaltowa na taśmie aluminiowej
BN-88/6751-03	Papa asfaltowa na welonie z włókien szklanych

10.2 Inne dokumenty

Zalecenia GDDP budowy przepustów i tuneli z zastosowaniem rur.

Zalecenia do wykonywania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych wydane przez GDDP, Warszawa, 1999

Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe. IBDiM - 1994 r