**D 06.02.01B. PRZEPUSTY Z RUR BETONOWYCH I ŻELBETOWYCH**

**1. WSTĘP**

**1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z wykonaniem przepustów z rur betonowych i żelbetowych w związku z zamierzeniem budowlanym pn.: „Modernizacja infrastruktury drogowej na terenie Gminy Wodzierady - remont drogi gminnej nr 103404E Kwiatkowice - Leśnica”.

**1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych powinna być stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

**1.3. Zakres Robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem przepustów pod zjazdami i jezdnią.

W zakres robót wchodzi wykonanie:

* przepustów rurowych z rur żelbetowych o średnicy 100 cm,
* umocnienia wlotu i wylotu przepustu z rur żelbetowych o średnicy 100 cm prefabrykowaną ścianką czołową.

**1.4. Określenia podstawowe**

* + 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.
    2. Przepust rurowy – przepust, którego konstrukcja nośna wykonana jest z rur.
    3. Przepust pod zjazdem – przepust (zwykle rurowy) pod urządzonym miejscem dostępu do drogi (zjazdem), uzgodnionym z zarządzającym drogą.
    4. Prefabrykowana ścianka przepustu – zbrojony element betonowy służący do montażu na placu budowy do umocnienia wlotu i wylotu przepustów pod drogami i zjazdami w celu zabezpieczenia nasypu przed osuwaniem i wymywaniem przez wody opadowe.
    5. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.5.

**2. MATERIAŁY**

## 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 2.

## 2.2. Materiały do wykonania robót

**2.2.1.** Zgodność materiałów z dokumentacją projektową i aprobatą techniczną

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub ST oraz aprobatą techniczną IBDiM.

**2.2.2.** Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu przepustu są:

* rury żelbetowe o średnicy wewnętrznej 100 cm, łączone na uszczelkę zintegrowaną lub klinową, klasy obciążenia KL. A 120 kN/mb, zgodne z normą PN-EN 1916:2005 z betonu klasy min. C35/45 według PN-PN 206 i dodatkowych wymagań:
  + - nasiąkliwość betonu ≤5%,
    - stopień wodoszczelności betonu ≥ W10,
    - stopień mrozoodporności w wodzie F150,
* materiał do zasypki i obsypki przepustu o uziarnieniu do 31,5 mm. Można stosować żwiry, mieszanki żwirowo-piaskowe, pospółkę, kruszywo łamane, kliniec. Kruszywo do zasypki powinno spełniać wymagania PN-EN-13242,
* materiały na ławy fundamentowe beton klasy C12/15 według PN-EN 206,
* prefabrykowane żelbetowe ścianki przepustu wykonane z betonu klasy min. C25/30 według PN-PN 206 i dodatkowych wymaganiach: nasiąkliwość betonu ≤ 5%; wodoszczelność ≥ W8; wodoodporność: F150, zbrojone drutem stalowym fi ≥ 10mm i włóknem polipropylenowym.

Kształt i wymiary żelbetowych elementów prefabrykowanych do przepustów i ścianek czołowych powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Odchyłki wymiarów prefabrykatów powinny odpowiadać PE-EN 1916-2005. Powierzchnie elementów powinny być gładkie i bez raków, pęknięć i rys.   
Dopuszcza się drobne pory jako pozostałości po pęcherzykach powietrza i wodzie do głębokości 5 mm.

Po wbudowaniu elementów dopuszcza się wyszczerbienia krawędzi o głębokości do 10 mm i długości do 50 mm w liczbie 2 sztuk na 1 m krawędzi elementu, przy czym na jednej krawędzi nie może być więcej niż 5 wyszczerbień.

**2.2.3. Składowanie materiałów**

Teren placu składowego powinien być wyrównany o powierzchni odwodnionej i utwardzonej. Wszystkie rury i ścianki należy tak magazynować, aby nie występowały zabrudzenia lub uszkodzenia Rur, ścianek i miejsc połączeń. Stos rur należy zabezpieczyć przed zrolowaniem poprzez zaklinowanie dolnej warstwy rur po obu stronach stosu. W celu ochrony przed uszkodzeniami mechanicznymi podczas magazynowania względnie przy składowaniu w kilku miejscach należy uwzględnić nośność statyczną oraz należy wykluczyć jednostronne obciążenia lub podparcia w miejscach połączeń. Jako podkłady, względnie przekładki należy wykorzystywać podkłady drewniane. Uszczelki elastomerowe rur należy utrzymywać w czystości i chronić przed wodą, mrozem i intensywnym nasłonecznieniem jak również olejem. Niedopuszczalne jest przechowywanie uszczelek wewnątrz rur na placu budowy.

Składowanie pozostałych materiałów powinno odpowiadać wymaganiom norm i STWiORB wymienionych w punkcie 2.2.2.

**3. SPRZĘT**

## 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

## 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Przy wykonywaniu robót Wykonawca w zależności od potrzeb, powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu dostosowanego do przyjętej metody robót, jak np.:

* koparką chwytakową,
* ubijakiem spalinowym, płytą wibracyjną, walcem lub innym sprzętem zagęszczającym,
* sprzętem transportowym,
* sprzętem do rozładunku rur i prefabrykowanych ścianek tj. sprzętem dźwigowym (np. samochodowy, koparka) które są wyposażone w łagodny podnośnik i stopniowanie opuszczania, aby zapobiec uderzeniom przy podnoszeniu, opuszczaniu lub montażu elementów.
* Inny niezbędny sprzęt, który powinien odpowiadać wymaganiom określonym w dokumentacji projektowej, STWiORB, instrukcjach producentów lub propozycji Wykonawcy i powinien być zaakceptowany przez Zamawiającego.

**4. TRANSPORT**

## 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

**4.2. Transport materiałów**

Materiały sypkie i drobne przedmioty można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem.

Transport mieszanki betonowej powinien odbywać się zgodnie z normą PN-EN 206.

Rury należy ułożyć równomiernie na całej powierzchni ładunkowej. W trakcie transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem. Rury mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 75% wytrzymałości gwarantowanej.

Prefabrykowane ścianki przepustu mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 75% wytrzymałości gwarantowanej; w trakcie transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem. Należy je układać na podkładach i przekładkach drewnianych długością w kierunku osi podłużnej środka transportowego. Sposób ich załadunku na środki transportowe i zabezpieczenie przed przesunięciem w czasie jazdy powinny być zgodne z obowiązującymi przepisami.

**5. WYKONANIE ROBÓT**

## 5.1. Ogólne warunki wykonywania Robót

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

**5.2. Zasady wykonywania robót**

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową i STWiORB. W przypadku braku wystarczających danych można korzystać z ustaleń podanych w niniejszej specyfikacji oraz z informacji podanych instrukcjach montaż rur danego producenta.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

* roboty przygotowawcze,
  + wykonanie wykopów, np. pod ławę,
  + wykonanie fundamentu (ławy) pod rury,
  + ułożenie rury na ławie w jednym odcinku lub w odcinkach, wymagających połączenia kolejnych dwóch rur złączką,
  + wykonanie zasypki przepustu,
  + montaż prefabrykowanych ścianek na wlocie i wylocie przepustu,
  + roboty wykończeniowe.

**5.3. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, STWiORB lub wskazań Zamawiającego:

* + ustalić lokalizację robót,
  + przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót oraz ustalenia danych wysokościowych,
  + usunąć przeszkody, np. drzewa, krzaki, obiekty, elementy dróg, ogrodzeń itd.,
  + ew. odwodnić teren budowy w zakresie uzgodnionym z Zamawiającym.

**5.4. Wykonanie wykopów**

Wykonanie wykopów pod ławę i ewentualne inne elementy robót powinno być zgodne z dokumentacją projektową. Dobór sprzętu i metody wykonania należy dostosować do rodzajów gruntu, objętości robót i odległości transportu.

Wykonanie wykopów powinno odpowiadać wymaganiom określonym w STWiORB D-02.00.01. oraz D-02.01.01.

Dno wykopu powinno być wyrównane z dokładnością co najmniej ± 2 cm.

Wykop należy wykonać w takim okresie, aby po jego zakończeniu można było przystąpić do wykonywania przepustu.

**5.5. Ława pod przepustem**

Ława fundamentowa powinna być wykonana zgodnie z dokumentacją projektową i STWiORB.

Wskaźnik zagęszczenia dna wykopu pod ławę powinien wynosić, co najmniej 0,97, wg normalnej metody Proctora. Ławę należy wykonać w szalowaniu. Materiał rozścielony w szalowaniu powinien być wyrównany warstwami.

Dopuszczalne odchyłki dla ław fundamentowych przepustu wynoszą:

 dla wymiarów w planie ± 5 cm,

 dla rzędnych wierzchu ławy ± 2 cm.

**5.6. Opuszczanie, łączenie i montaż rur na ławie**

Ułożenia rury na ławie należy dokonać po zaniwelowaniu poziomu dna i wytyczeniu osi przepustu.

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 sprawdzić pod kątem ich czystości i przystąpić do montażu. Następnie w zależności od rodzaju uszczelki należy:

* rury z uszczelką zintegrowaną:
  + - na powierzchnie złączy rur nanieść środek poślizgowy,
    - wprowadzić rurę do kielicha wcześniej ułożonej rury, do momentu, aż będzie ona swobodnie i centrycznie wprowadzona w skos mufy uszczelki,
    - docisnąć rurę do uprzednio ułożonej z zachowaniem minimalnej spoiny zderzeniowej 5 mm,
    - trakcie dociskania rury kontrolować na bieżąco szerokość spoiny zwracając uwagę na jej równą szerokość wzdłuż całego obwodu złącza,
    - przytrzymać docisk rury przez około 15 sekund w celu pełnego nasunięcia się i odprężenia uszczelki
* rury z uszczelką klinową:
  + - 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 uszczelek znajdują się w instrukcji jej producenta),
    - na powierzchnie złączy rur nanieść środek poślizgowy,
    - wprowadzić rurę do kielicha wcześniej ułożonej rury, do momentu, aż będzie ona swobodnie i centrycznie wprowadzona w skos mufy uszczelki,
    - docisnąć rurę do uprzednio ułożonej z zachowaniem minimalnej spoiny zderzeniowej 5 mm,
    - trakcie dociskania rury kontrolować na bieżąco szerokość spoiny zwracając uwagę na jej równą szerokość wzdłuż całego obwodu złącza,
    - przytrzymać docisk rury przez około 15 sekund w celu pełnego nasunięcia się i odprężenia uszczelki

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 ≤ DN600 – 20 mm, a przy rurach DN 700 ≤ DN 1200 – 25 mm. Średnia wydajność z 1 kg środka poślizgowego przy montażu rur w zależności od średnicy: DN 300 – 12 rur; DN 400 – 9 rur; DN 500 – 7 rur; DN 600 – 5 rur; DN 800 – 4 rury; DN 1000 i 1200 – 3 rury. Środek poślizgowy nie może być rozcieńczany i powinien być nanoszony ręcznie przy użyciu chemoodpornych rękawic ochronnych. Przeterminowane, zanieczyszczone, nie mogą być wykorzystywane gdyż prowadzą do uszkodzeń uszczelek elastomerowych. W przypadku gdy rury nie dają się połączyć zgodnie z powyższymi wytycznymi, należy je rozłączyć, oczyścić i powtórzyć całą operację. Prace montażowe mogą być wykonywane przy ujemnej temperaturze do -5oC ze względu na konieczną elastyczność zintegrowanych i dostarczanych luzem uszczelek, zgodnie z instrukcją montażu producenta uszczelek. Do czasu przystąpienia do montażu uszczelki i środek poślizgowy powinny być przechowywane w temperaturze dodatniej +10oC.

**5.7. Zasypka i obsypka przepustu**

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. Obsypka powinna być wykonywana równomiernie i równocześnie z obu stron przepustu, warstwami o grubości dostosowanej do wysokości obsypki, zagęszczonymi do wskaźnika zagęszczenia ≥ 0,98. 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 linią 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. Zasypka powinna być wykonywana, warstwami o grubości dostosowanej do wysokości zasypki, zagęszczonymi do wskaźnika zagęszczenia ≥ 0,98.

**5.8. Montaż prefabrykowanych ścianek**

Montaż prefabrykowanych ścianek powinien być wykonany zgodnie z dokumentacją projektową i STWiORB. Ściankę należy posadowić na uprzednio przygotowanej ławie oraz nasunąć na rurę przepustu tak by ściśle przylegała. Ściankę po zamontowaniu należy ustabilizować w taki sposób, aby nie zmieniła swojego położenia w czasie zasypywania przepustu. Można dokonać tego podsypką wspierającą.

**5.9. Roboty wykończeniowe**

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową i STWiORB. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do istniejących warunków terenowych, takie jak:

* + odtworzenie przeszkód czasowo usuniętych, np. parkanów, ogrodzeń nawierzchni, chodników, krawężników itp.,
  + niezbędne uzupełnienia zniszczonej w czasie robót roślinności, tj. zatrawienia, krzewów,
  + roboty porządkujące otoczenie terenu robót.

**6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

## 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości Robót

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

## 6.2. Badania przed rozpoczęciem robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

* uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
* sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Zamawiającemu do akceptacji.

## 6.3. Kontrola i badania w trakcie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów, które należy wykonać w czasie robót podaje tablica 1.

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Lp. | Wyszczególnienie robót | Częstotliwość badań | Wartości dopuszczalne |
| 1 | Lokalizacja i zgodność granic terenu robót z dokumentacją projektową | 1 raz | Wg pktu 5 i dokumentacji  projektowej |
| 2 | Wykonanie wykopów | Bieżąco | Wg pktu 5 |
| 3 | Wykonanie fundamentu (ławy) przepustu | Bieżąco | Wg pktu 5 |
| 4 | Ułożenie rur przepustu na ławie | Bieżąco | Wg pktu 5 |
| 5 | Zasypka przepustu | Bieżąco | Wg pktu 5 |
| 6 | Montaż prefabrykowanych ścianek | Bieżąco | Wg pktu 5 |
| 7 | Wykonanie robót wykończeniowych | Ocena ciągła | Wg pktu 5 |

**6.4. Roboty nie spełniające wymagań**

Postępowanie z robotami niespełniającymi wymagań określono w STWiORB DM.00.00.00.

# 7. OBMIAR ROBÓT

## 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

## 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

* m (metr) - dla wykonania przepustu z rur żelbetowych.
* szt. (sztuka) – dla wykonania prefabrykowanej ścianki przepustu.

**8. ODBIÓR ROBÓT**

**8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Zamawiającego, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

**8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

* + wykonanie wykopu,
  + wykonanie ławy fundamentowej.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami pktu 8.2 D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz niniejszej STWiORB.

# 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

## Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

## Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 metra [m] przepustu z rur żelbetowych obejmuje:

* prace pomiarowe i przygotowawcze,
* oznakowanie robót,
* przygotowanie podłoża,
* dostarczenie materiałów,
* ułożenie rur z wykopem, ławą, i obsypką/zasypką,
* przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
* odwiezienie sprzętu.

Cena wykonania 1 szt. [sztuki] prefabrykowanej ścianki przepustu obejmuje:

* prace pomiarowe i przygotowawcze,
* oznakowanie robót,
* przygotowanie podłoża,
* dostarczenie materiałów,
* montaż ścianki czołowej z wykopem, ławą i zasypką,
* przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
* odwiezienie sprzętu.

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

**10.1. Normy**

1. PN-EN 1916:2005 Rury i kształtki z betonu niezbrojonego, betonu zbrojnego włóknem stalowym i żelbetowe.
2. PN-B-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
3. PN-S-96012 Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie.
4. PN-EN 197-1:2002 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
5. PN-EN 206 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
6. PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu – Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
7. PN-EN 13242 Kruszywa dla niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym

**10.2. Inne dokumenty**

1. Aprobata Techniczna, Krajowa Ocena Techniczna.