

# **WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**D.03.01.02.**

**PRZEPUSTY STALOWE  
Z RUR SPIRALNIE KARBOWANYCH**

## 1. WSTĘP

Przedmiotem niniejszych Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wytyczne do przygotowania przez Wykonawcę Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych dla robót związanych z wykonaniem przepustów z rur stalowych spiralnie karbowanych o przekroju kołowym.

### 1.1. Określenia podstawowe

**Przepust** – obiekt wybudowany w formie zamkniętej obudowy konstrukcyjnej, służący np. do przepływu małych cieków wodnych pod nasypem korpusu drogowego lub służący do ruchu kołowego i pieszego czy migracji zwierząt.

**Przepust z rur stalowych spiralnie karbowanych** – konstrukcja przepustu wykonanego ze stalowych rur spiralnie karbowanych łączonych ze sobą za pomocą złączek, wokół którego znajduje się odpowiednio zagęszczony grunt zasypki.

**Złączka do rur** – element służący do połączenia dwóch odcinków rur, przy montażu przepustu.

Określenia podane w niniejszej WWiORB są zgodne z obowiązującymi polskimi normami podanymi w WWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w WWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót są:

### 2.1. Rury stalowe spiralnie karbowane o przekroju kołowym

- rury stalowe spiralnie karbowane o przekroju kołowym wykonane są z blachy falistej o grubości zależnej od średnicy rury,
- korugacja 68x1,3mm lub 125x26mm (dla dużych naziomów),
- łączniki opaskowe skręcane śrubami M12 kl. 8.8 o szerokości minimum 40% średnicy rury lecz nie mniej niż 300mm, ze stali gładkiej lub spiralnie karbowanej o grubości min. 200,
- rury i łączniki opaskowe zabezpieczone antykorozyjnie przez cynkowanie ogniowe o gr. powłoki 42 µm zgodnej z normą PN-EN 10327 oraz dodatkowo dwustronnie powłoką polimerową o gr. 250 µm. Rury muszą posiadać aktualną Aprobatę Techniczną.

W przepustach będących przedłużeniem przepustów ekologicznych powinny być zamontowane półki jedno- lub dwustronne szerokości 50cm umożliwiające migrację drobnych zwierząt. Półki, po zmontowaniu przepustów, powinny być wyniesione ponad zwierciadło wody i łączące się w sposób ciągły z terenem na zewnątrz.

Całość musi posiadać aktualną Aprobatę Techniczną.

Dostawca powinien przedstawić wydany przez notyfikowaną jednostkę Certyfikat Zakładowej Kontroli Produkcji na zgodność ze zharmonizowaną normą PE-EN 1090-1.

### 2.2. Kruszywo na podsypkę i zasypkę

Na podsypkę – fundament kruszywowy należy użyć mieszanki kruszywa naturalnego o frakcji 0/31,5, wskaźniku różnoziarnistości  $U > 4,0$ . Materiał nie powinien zawierać związków organicznych, zmarzlin itp. Materiał powinien spełniać wymagania normy PN-S-02205. Zasypkę wykonać z gruntów niespoistych, niewysadzinowych, piaski grube, średnie, pospółka zgodnie z D.02.03.01.

W przypadku bardzo małych naziomów nad przepustami (poniżej 0,5m) w pierwszej warstwie nadsypki nad rurą należy ułożyć geosiatkę o sztywnych węzłach o wytrzymałości w obie strony minimum 40kN/m i oczkach minimum 30mm.

### 2.3. Materiały do wykonania umocnień przy wlotach i wylotach przepustów.

Do wykonania umocnień skarp i rowach przy wlotach i wylotach przepustów i rur stalowych są:

- brukowiec nieobrobiony, kostkę betonową, kostkę kamienną lub inny materiał zaakceptowany przez Inżyniera,
- zaprawa cementowo-piaskowa (przygotowaną w proporcji wagowej 1:2, z użyciem kruszywa drobnego odpowiadającego wymaganiom PN-EN 13139, cementu CEM I 32,5 spełniającego wymagania PN-EN 197-1 i wody odpowiadającej wymaganiom PN-EN 1008) z mieszanki cementu,
- podsypka cementowo-piaskowa (przygotowaną w proporcji wagowej 1:3, z użyciem kruszywa drobnego odpowiadającego wymaganiom PN-EN 13139, cementu CEM I 32,5 spełniającego wymagania PN-EN 197-1 i wody odpowiadającej wymaganiom PN-EN 1008).

## 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Do wykonania montażu przepustów i układania i zagęszczania materiału podsypki i zasypki inżynierskiej może być stosowany sprzęt:

- dźwig, koparka lub ładowarka,
  - pasy parciane,
  - klucze ręczne,
  - sprzęt zagęszczający – zagęszczarki mechaniczne, płyty wibracyjne, walce,
- lub inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

## 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w WWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 4.1. Transport i przechowywanie materiałów

Rury stalowe spiralnie karbowane o przekroju kołowym mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu odpowiednio ułożone i zabezpieczone (kartonami, styropianem, krawędziakami, pasami itp.) przed niezamierzonym przesuwaniem się oraz ewentualnym uszkodzeniem. Należy zwrócić uwagę na zabezpieczenie warstwy ochronnej stali (powłoka cynkowa i powłoka polimerowa) przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Rozładunek materiału dokonywany będzie sprzętem takim jak dźwig, podnośnik widłowy, koparka, ładowarka itp. na zawieszach parcianych chroniąc rury przed ewentualnym uszkodzeniem.

W przypadku wystąpienia uszkodzeń powłoki cynkowej lub polimerowej powstałej podczas transportu lub rozładunku, zgodnie z zapisem Aprobaty Technicznej można dokonać naprawy powstałych uszkodzeń. Naprawa powinna być wykonana farbami dopuszczonymi do nanoszenia na powłoki cynkowe lub powłoki polimerowe. Naprawa powłoki cynkowej wykonana będzie farbą - jednoskładnikowy preparat do galwanizacji na zimno o wysokiej zawartości cynku zawierający węglowodory aromatyczne. W przypadku dużych uszkodzeń powierzchni cynkowej w uzgodnieniu z nadzorem podjęte będą decyzje co do sposobu naprawy powłoki cynkowej. Naprawa powłoki polimerowej wykonana będzie odpowiednimi farbami. Zalecane jest naprawienie w/w uszkodzeń po zmontowaniu całego przepustu, ponieważ podczas montażu mogą również wystąpić drobne uszkodzenia.

Kruszywo należy przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi kruszywami i nadmiernym zawilgoceniem.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonywania robót podano w WWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 5.1. Roboty przygotowawcze

Wykonawca zobowiązany jest do przygotowania terenu budowy w zakresie:

- usunięcia sztywnego podłoża (karpy, kamienie, beton pozostały z rozbiórki istniejącego przepustu, itp.) w objętości zasypki inżynierskiej,
- odwodnienia terenu budowy w zakresie i formie uzgodnionej z Inżynierem,
- jeśli potrzeba czasowego przełożenia koryta cieku do czasu wybudowania przepustu.

### 5.2. Wykonanie wykopu

Wykop wykonany będzie mechanicznie lub ręcznie przy czym ostatnie 20 cm wykopu ponad rzędną posadowienia przepustu należy wykonać ręcznie nie naruszając struktury gruntu rodzimego zalegającego w podłożu.

Dno wykopu powinno być wyrównane z dokładnością do  $\pm 2$  cm. Dno wykopu musi mieć nadany spadek zgodnie z kierunkiem przepływu wody.

### 5.3. Wzmocnienie podłoża pod przepusty

Przed przystąpieniem do wykonywania fundamentu pod przepust należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia podłoża gruntowego, który powinien być zgodny z PN-S-02205:1998. Wymagany wskaźnik zagęszczenia powinien gwarantować uzyskanie na fundamencie kruszywowym wskaźnika zagęszczenia  $Is \geq 0,98$  określony wg BN-77/8931-12.

Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia  $Is$  nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczenie podłoża, to Wykonawca zaproponuje wykonanie wzmocnienia podłoża, którego koszt nie podlega odrębnej zapłacie. Prace związane z ułożeniem przepustów należy skoordynować z pracami projektowymi i robotami przewidzianymi w projekcie (projektach) wzmocnienia podłoża.

### 5.4. Wykonanie podsypki – fundamentu kruszywowego pod rury stalowe

Fundament kruszywowy pod przepustem wykonać z materiału podanego w pk-cie 2.2.

Podsypkę należy zagęścić do wskaźnika zagęszczenia  $Is \geq 0,98$  badanego zgodnie z normą BN-77/8931-12, w którym wskaźnik zagęszczenia  $Is$  należy określać w porównaniu do wyników otrzymanych wg próby Proctora przeprowadzonej zgodnie z normą PN-B-04481:1998.. W bezpośrednim sąsiedztwie rury wskaźnik ten może wynieść 0,95.

Górne 5 cm podsypki powinno być luźne tak, aby karby rury swobodnie się w niej zagłębiły.

### 5.5. Montaż elementów konstrukcyjnych z blach falistych

Po przygotowaniu podsypki można przystąpić do montażu rur. Przepusty składają się z odcinków. Krawędzie wlotu i wylotu ścięte są zgodnie z pochyleniem skarpy. Rury łączyć zgodnie z instrukcją i rysunków montażowych producenta.

Po zmontowaniu całego przepustu należy ponownie sprawdzić rzędne posadowienia przepustu. Rurę przepustu po ułożeniu należy ustabilizować w taki sposób, aby nie zmieniła swojego położenia w czasie zasypywania przepustu.

Półki w przepustach dla migracji drobnej zwierzyny należy połączyć z terenem np. za pomocą platform ziemnych.

### 5.6. Wykonywanie zasypki konstrukcji stalowej

Materiał zasypki powinien być układany warstwami, symetrycznie po obu stronach, o maksymalnej grubości 30 cm w stanie luźnym, następnie zagęszczany.

W strefach pachwinowych, ze względu na występowanie dużego parcia rury na grunt, zaleca się układanie zasypki warstwami o maksymalnej grubości w stanie luźnym 20 cm.

Wskaźnik zagęszczenia kruszywa zasypki, powinien wynosić  $I_s \geq 0,98$  badanego zgodnie z normą BN-77/8931-12, w którym wskaźnik zagęszczenia  $I_s$  należy określać w porównaniu do wyników otrzymanych wg próby Proctora przeprowadzonej zgodnie z normą PN-B-04481:1998. W bezpośredniej bliskości rury dopuszcza się  $I_s \geq 0,95$ .

Do zagęszczania kruszywa w strefie pachwinowej rury stosować należy ogólnie dostępny sprzęt do zagęszczania zwracając szczególną uwagę na dokładność wykonania prac. Sprzęt ciężki może pracować w odległości ponad 1,0 m od rury poruszając się zawsze równolegle do jej osi podłużnej.

Wyżej wskazana metoda oceny zagęszczenia zasypek konstrukcji z rur spiralnie karbowanych dobrana jest odpowiednio do specyfikacji robót (konieczność zagęszczania pojedynczych warstw na przemian po jednej i drugiej stronie przewodu rurowego). Badanie sondą udarową może w pewnych sytuacjach doprowadzić do uszkodzenia przewodu lub jego izolacji i z tego powodu dopuszcza się jej wykonywanie jedynie poza obrysem obiektu.

Powyżej zasypki inżynierskiej oraz płyty przejściowej nasyp drogowy wg D.02.03.01.

#### 5.6. Umocnienie skarp przy wlotach i wylotach przepustu

Skarpy wokół wlotu i wylotu przepustu umocnić brukowcem, kostką betonową, kostką kamienną lub innym materiałem zaproponowanym przez Wykonawcę na zaprawie cementowo-piaskowej. Brukowiec układać na świeżej zaprawie. Przestrzenie pomiędzy elementami wypełnić zaprawą cementową.

Dno rowu i przeciwskarpy w rejonu wlotu lub wylotu umocnić brukowcem na podsypce cementowo-piaskowej grubości 10cm.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

#### 6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację właściwości użytkowych, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

#### 6.2 Kontrola i badania w trakcie robót

##### 6.2.1. Kontrola robót przygotowawczych i wykopów

Kontrolę robót przygotowawczych i wykopu pod przepust należy przeprowadzić z uwzględnieniem wymagań określonych w punktach 5.2 i 5.3.

##### 6.2.2. Kontrola wykonania podłoża 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 warstwy podsypki i jej wymiary w planie,
- ułożenie geotkaniny,
- zagęszczenie podsypki 2 badania dla przepustu

##### 6.2.3. Kontrola montażu przepustu wykonanego z blach falistych

Kontrola wykonania montażu przepustu z blach falistych powinna być zgodna z zaleceniami instrukcji montażu dostarczonej przez producenta.

Kontrola montażu przepustu powinna uwzględniać sprawdzenie:

- prawidłowości wstępnego montażu blach,
- sposobu umieszczania łączek łączących blachy,
- poprawności dokręcania śrub,
- prawidłowości ewentualnego wykonania rusztowań do montażu przepustu,
- prawidłowości posadowienia przepustu na podłożu lub podsypce, w przypadku przeniesienia przepustu z miejsca montażu znajdującego się poza miejscem ostatecznej lokalizacji przepustu.

Dopuszczalna odchyłka usytuowania przepustu w planie wynosi 5cm dla przepustów o średnicach lub wymiarze poziomym  $\leq 1200\text{mm}$  oraz 10cm dla przepustów o średnicach lub wymiarze poziomym  $>1200\text{mm}$ .

Dopuszczalna odchyłka rzędnej posadowienia przepustu wynosi  $\pm 3\text{cm}$  z zastrzeżeniem zachowania projektowanego kierunku spadku podłużnego przepustu.

W trakcie wykonywania zasypki przepustu należy kontrolować wielkości deformacji pionowych i poziomych. Liczba pomiarów zostanie uzgodniona z Inżynierem. Dopuszczalne odchyłki wymiarowe nie powinny przekraczać 2% średnicy lub rozpiętości zmontowanej rury. Przekroczenie tej wartości wymaga konsultacji z Inżynierem, Projektantem i producentem rur.

#### 6.2.4. Kontrola wykonania zasypki przepustu

Kontrola wykonania zasypki przepustu powinna być zgodna z zaleceniami instrukcji wykonania przepustu dostarczonej przez producenta oraz z wymaganiami określonymi w niniejszej WWiORB.

Kontrola wykonania zasypki przepustu powinna uwzględniać sprawdzenie następujących wymagań:

- dokładność ułożenia pierwszej warstwy zasypki, wpływającej na należyłą stabilizację dolnych naroży przepustu,
  - prawidłowość wykonania następnych warstw zasypki, z uwzględnieniem dopuszczalnych grubości warstw oraz wskaźnika zagęszczenia gruntu,
  - poprawność wykonania zasypki i prowadzenia zagęszczania zasypki w bezpośrednim otoczeniu przepustu, ze zwróceniem uwagi na nieuszkodzenie konstrukcji przepustu i jego powłoki ochronnej,
  - właściwości użytych materiałów (gruntów) do zasypki,
  - wpływ działania siły pochodzącej od zasypki na odkształcalność wymiarów wewnętrznych przepustu.
- zagęszczenie zasypki należy określać w dwóch miejscach dla każdej warstwy.**

#### 6.2.5. Kontrola jakości wykonania umocnień skarp i dna rowów przy wlotach i wylotach

W czasie wykonywania umocnień wlotu i wylotu przepustu należy kontrolować prawidłowość wykonania umocnień na zgodność z zapisami pkt. 5.6.

## 7. OBMIAŁ ROBÓT

Zgodnie z zapisami Kontraktu.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w WWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, WWiORB i poleceniami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonane wykopy,
- ewentualne wzmocnienie podłoża gruntowego,
- umocnienie wykopu,
- zmontowany przepust stalowy,

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami WWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Wynagrodzenie ryczałtowe: zasady płatności podano w umowie pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-EN 197-1	Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku.
PN-EN 963	Geotekstylia i wyroby pokrewne - Pobieranie próbek laboratoryjnych i przygotowanie próbek do badań
PN-EN 933-1	Badanie geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego
PN-EN 933-4	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4. Oznaczanie kształtu ziarn.
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
PN-EN 10025	Wyroby walcowane na gorąco z niestopowych stali konstrukcyjnych -- Warunki techniczne dostawy
PN-EN ISO 898-1	Własności mechaniczne części złącznych wykonanych ze stali węglowej oraz stopowej -- Śruby i śruby dwustronne
PN-EN ISO 898-6	Własności mechaniczne części złącznych -- Część 6: Nakrętki z określonym obciążeniem próbnym -- Gwint drobnozwojny
PN-EN ISO 7089	Podkładki okrągłe -- Szereg normalny -- Klasa dokładności A
PN-EN 10346	Wyroby płaskie stalowe powlekane ogniowo w sposób ciągły - Warunki techniczne dostawy
PN-EN 13139	Kruszywa do zaprawy.
PN-EN 13242	Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
PN-B-14501	Zaprawy budowlane zwykłe.
PN-S-02205	Drogi samochodowe -- Roboty ziemne -- Wymagania i badania
PN-B-04481	Grunty budowlane -- Badania próbek gruntu
BN-77/8931-12	Określenie wskaźnika zagęszczenia

### 10.2. Inne dokumenty

Zalecenia Projektowe i Technologiczne dla Podatnych Konstrukcji Inżynierskich z Blach Falistych. Załącznik do Zarządzenia Nr 9 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 18 marca 2004, Żmigród 2004