

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

D.03.01.03

**URZĄDZENIA ODWADNIAJĄCE I PRZEPUSTY POD
KORONĄ DROGI**

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem urządzeń odwadniających i przepustów pod koroną drogi.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu przepustów rurowych z polietylenu wysokiej gęstości (HDPE), z rur spiralnie karbowanych pod koroną drogi i obejmują:

- przedłużenie istn. przepustu Ø800mm z rury stalowej wraz ze szczelnym połączeniem z nienaruszonym odcinkiem przepustu ułożonej na warstwie z mieszanki piaskowo-żwirowej 0/20mm gr. 10cm połączenie rur za pomocą elementów łączących (jak złączki, paski zaciskowe lub śruby złączek systemowych),
- warstwa chudego betonu gr. 20cm o $R_m=6-9\text{MPa}$,
- ułożenie zasypki przepustu z mieszanki piaskowo-żwirowej 0-32mm wraz z zagęszczeniem do $I_s \geq 0,98$ i dowiezieniem gruntu z dokopu Wykonawcy
- umocnienie skarpy nasypu i dna rowu narzutem kamiennym na podłożu betonowym (C8/10) gr. 20cm.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

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. Polietylen HDPE – wysokoudarowa odmiana polietylenu wysokiej gęstości, charakteryzująca się dobrą odpornością na działanie roztworu soli i olejów mineralnych oraz ograniczoną odpornością na benzynę.

1.4.4. Przepust z rur polietylenowych spiralnie karbowanych – przepust rurowy z polietylenu HDPE, którego zewnętrzna powierzchnia rur jest ukształtowana w formie spiralnego karbu o wielkości i skoku zwoju dostosowanego do średnicy rury.

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

1.4.6. Element zaciskowy – opaska zaciskowa lub śruba zaciskająca złączkę, przy łączeniu dwóch odcinków rur.

1.4.7. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”[

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M 00.00.00. "Wymagania ogólne".

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

Materiałami stosowanymi do wykonania robót według zasad niniejszej ST są:

2.2. Rury polietylenowe HDPE spiralnie karbowane

Rury o średnicy 800mm wykonane z wysokoudarowej odmiany polietylenu PEHD, wysokiej gęstości.

Charakterystyka rur:

- dobra odporność na działanie roztworu soli NaCl,
- dobra odporność na oleje mineralne,
- ograniczona odporność na benzynę.

Materiał jest palny. Zapłon następuje przy bezpośrednim, długotrwałym zetknięciu z otwartym ogniem.

Powierzchnia wewnętrzna rury jest gładka, a powierzchnia zewnętrzna jest wykształcona w formie spiralnego karbu usztywniającego oraz wymuszającego współpracę rur z otaczającym gruntem.

Właściwości fizyczno-mechaniczne rur:

Właściwości	Wymagana wartość
odchylenie średnicy wewnętrznej od nominalnej	$\pm 0,5\%$ średnicy
odchylenie grubości ścian rur pomiędzy karbami	$\pm 1,0\%$ grubości
zniekształcenie średnicy wewnętrznej rury	$\pm 0,5\%$ średnicy

stan powierzchni zewnętrznej, wewnętrznej oraz karbów wzmacniających	bez uszkodzeń
palność	klasa V2
szywność przy deformacji rury (3% nominalnej średnicy wewnętrznej)	≥ 8 kPa
odporność na przebicie	≥ 1100mm
wytrzymałość na 30% deformację nominalnej średnicy wewnętrznej rury	bez uszkodzeń

Parametry rur:

Lp.	Średnica rury, mm		Odstęp karbów, mm	Masa rury, kg/m
	nominalna	zewnętrzna		
1	800	970,4	140,0	36,9

Składowanie rur:

Rury polietylenowe oraz złączki i paski zaciskowe należy przechowywać tak, aby nie uległy mechanicznemu uszkodzeniu.

Podłoże, na którym składa się rury, musi być równe, umożliwiające spoczywanie rury na karbach na całej długości rury.

Rury można składować warstwowo do wysokości max 3,2 m.

Rury układane swobodnie zaleca się układać warstwami prostopadłymi względem siebie. Układanie można wykonywać z podpórkami drewnianymi lub metalowymi zapobiegającymi przemieszczaniu rur. Kształt podpórek musi być taki, aby nie występował zbyt duży nacisk na sąsiednie warstwy rur, mogący spowodować ich uszkodzenie. Okres składowania na wolnym powietrzu nie powinien przekraczać 2 lat.

Rury muszą posiadać Aprobatę techniczną IBDiM.

2.3. Kruszywo

2.3.1. Mieszanka – podłoże pod przepust

Na podsypkę pod rury należy użyć mieszankę piaskowo-żwirową 0-20mm - wymagania jak w PN-EN 13043 [9].

2.3.2. Kruszywo na zasypkę

Do zasypki nad przepustem należy stosować mieszankę piaskowo-żwirową 0-32mm o wymaganiach jak w ST D.02.03.01 na nasyp górny – piasek lub mieszanka kruszywa naturalnego zgodnie z PN-EN 13043 [7].

2.4. Materiały do umocnień skarp i rowów poza przepustem

Materiały do wykonania umocnienia skarp nasypu i cieku oraz dna rowu powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową, ST i powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

- brukowiec, wg PN-B-11104 [6],
- beton według punktu 2.5,
- żwir i mieszanka oraz piasek wg PN-EN 13043 [7],
- zaprawa cementowa, wg PN-B-14501 [10]

2.5. Beton i jego składniki

Klasa betonu na podłoże betonowe pod brukowiec powinna być zgodnie z dokumentacją projektową klasy B10 (C8/10) zgodnie z PN-EN-206-1:2000 [3]

Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim klasy 32,5 i powinien spełniać wymagania PN-EN-197-1 [11]. Transport i przechowywanie cementu powinny być zgodne z ustaleniami BN-88/6731-08 [19].

Kruszywo do betonu (piasek, żwir, grys, mieszanka z kruszywa naturalnego sortowanego, kruszywo łamane) powinno spełniać wymagania PN-EN 12620 [5].

Woda powinna spełniać wymagania PN-EN 1008-1 [13]. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodę pitną.

2.6. Geowłóknina filtracyjno-separacyjna

Geowłóknina powinna być materiałem odpornym na działanie wilgoci, środowiska agresywnego chemicznie i biologicznie oraz temperatury. Powinien być to materiał bez dziur i przerw ciągłości z dobrą przyczepnością do gruntu. Zaleca się stosowanie geowłókniny filtracyjnej polipropylenowej o gramaturze powyżej 500g/m² (przyjęto 750g/m²).

W poniższej tabeli zestawiono istotne parametry i zalecany zakres ich wartości (wartości średnie) dla geowłóknin separacyjno-filtracyjnych:

Nazwa istotnego parametru	Zalecany zakres wartości
Wytrzymałość na rozciąganie (w zależności od obliczeń projektowych)	dostępne: 7-30kN/m
Wodoprzepuszczalność w kierunku prostopadłym do płaszczyzny wyrobu (w zależności od obliczeń projektowych)	wskazana min. 55l/m ² s
Odporność na przebicie statyczne CBR (w zależności od obliczeń projektowych)	wskazana min. 1500N
Wydłużenie przy maksymalnym obciążeniu	min. 40%

Wodoprzepuszczalność w płaszczyźnie wyrobu zależnie od pożądanej frakcji drenażowej	wskazana min. 4,0 ($10^{-6} \text{m}^2/\text{s}$)
--	---

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania przepustów

Wykonawca przystępujący do wykonania przepustów z rur HDPE powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- koparka chwytakowa na podwoziu gaśnicowym o pojemności łyżki $0,4 \text{m}^3$,
- ubijak spalinowy, płyta wibracyjna, walec lub innym sprzęt zagęszczający,
- sprzęt transportowy,
- sprzęt do rozładunku rur, jak lekki sprzęt dźwigowy, wózki widłowe (rozładunek może też być wykonywany ręcznie).

Uwaga: W czasie rozładunku rur należy zwracać uwagę, żeby nie uszkodzić karbów, np. przez zbyt energiczne wyciąganie rur, co powoduje tarcie karbów o podłoże.

Sprzęt powinien odpowiadać wymaganiom określonym w dokumentacji projektowej, ST, instrukcjach producentów lub propozycji Wykonawcy i powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

Materiały sypkie (kruszywo) i drobne przedmioty można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem. Rury należy ułożyć równomiernie na całej powierzchni ładunkowej obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Nie należy dopuścić, aby więcej niż 1 m rury wystawało poza obrys środka transportowego.

Geowłókninę można przewozić dowolnymi środkami transportu, pod warunkiem:

- opakowania bel (rolek) folią, brezentem lub tkaniną techniczną,
- zabezpieczenia opakowanych bel przed przemieszczaniem się w czasie przewozu,
- ochrony przed zawilgoceniem i nadmiernym ogrzaniem,
- niedopuszczenia do kontaktu bel z chemikaliami, tłuszczami oraz przedmiotami mogącymi przebić lub rozciąć geowłókninę.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1. Sytuacyjno-wysokościowe wyznaczenie robót

Roboty pomiarowe należy wykonać w oparciu o Dokumentację Projektową.

5.2.2. 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, co najmniej $\pm 2 \text{ cm}$. Dno wykopu musi mieć nadany spadek zgodnie z kierunkiem przepływu wody.

Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy w przygotowanym wykopie pod przepust wykonać warstwę ochronną z geowłókniny filtracyjnej polipropylenowej o wytrzymałości na rozciąganie $7\text{--}30 \text{kN/m}$

Zaleca się układanie wstęg geowłókniny poprzecznie do osi przepustu z zakładkami $10 \div 15 \text{ cm}$, rozpoczynając układanie od wlotu przepustu w kierunku jego wylotu. Wstęgi włókniny można trwale łączyć ze sobą (np. przez spawanie lub szycie).

5.2.3. Wykonanie podłoża pod przepust

Podłoże znajdujące się bezpośrednio pod przepustem musi być wykonane z gruntu mrozoodpornego. Na podsypkę należy użyć mieszanki żwiru i piasku o uziarnieniu $0\text{--}20 \text{ mm}$ zagęszczonej do $I_s=0,98$ wg Proctora. Górna jej warstwa o grubości równej wysokości karbu powinna być luźna, aby karby rury mogły swobodnie się w niej zagłębić. Grubość podsypki, jak w Dokumentacji Projektowej, wynosi $0,20 \text{ m}$. Na tak przygotowanym podłożu wykonać podsypkę wspierającą gr. $10\text{--}40 \text{ cm}$ zagęszczoną do $I_s \geq 0,98$.

5.2.4. Ułożenie rur przepustu

Rury należy układać na dnie wykopu, po uprzednim przygotowaniu podłoża zgodnie z pkt 5.2.3, zaniwelowaniu poziomu posadowienia i wytyczeniu osi przepustu. Zwraca się uwagę na konieczność dokładnego wypełnienia obszaru pod dolnym sklepieniem przepustu. Podsypkę należy układać w suchym wykopie.

Na czas budowy przepustu należy przewidzieć przełożenie tymczasowe koryta rzeki - wykopy, grodze ziemne, rurociągi tymczasowe, pompowanie wody - wg rozwiązania Wykonawcy.

Zaleca się układać rurę w jednym odcinku, jeśli możliwa jest dostawa rury o odpowiedniej długości, wynikająca z asortymentu produkcji i możliwości transportowych. Przepust złożony z dwóch lub większej liczby rur powinien mieć połączenia złączkami poszczególnych odcinków rur.

Łączenie dwóch odcinków rur można wykonać na ławie przepustu lub poza nią i polega ono na:

- ułożeniu złączki na podłożu,
- położeniu na złącznie dwóch sąsiednich końców rur,
- zamknięciu złączki,
- założeniu w złącznie pasków lub śrub zaciskowych i zaciągnięcie ich.

Długość końcowego odcinka rury, mierzona w najkrótszym miejscu nie powinna być mniejsza od 1m.

W przypadku gdy rura ma łączenia, należy sprawdzić czy w czasie układania nie doszło do rozluźnienia połączeń. Przycięcie skrajnych rur do płaszczyzny skarpy można wykonać przed montażem przepustu lub też na budowie po wykonaniu nasypu.

Jeśli końce rury mają wykonane ścięcia dostosowujące jej wlot i wylot do kształtu nasypu i kąta przecięcia osi przepustu z nasypem, to należy zwrócić uwagę na prawidłowe jej ustawienie.

Rura po ułożeniu musi zostać ustabilizowana w taki sposób, aby nie zmieniała swojego położenia w czasie zasypywania.

5.2.5. Wykonanie zasypki

Wykop na całej szerokości, co najmniej do wysokości 30 cm ponad górną krawędź przepustu należy zasypać mieszaną piaskowo-żwirową 0÷45 mm i wskaźniku różnoziarnistości $D \geq 5$.

Zasypka powinna być wykonywana:

- równomiernie i równocześnie z obu stron przepustu,
- warstwami o grubości maksimum 30cm, zagęszczonymi do wskaźnika zagęszczenia $\geq 0,95$ w strefie bezpośredniej przy rurze i $\geq 0,98$ w pozostałej strefie,
- ze sprawdzaniem rzędnych posadowienia przepustu w celu niedopuszczenia do jego wypychania lub przemieszczania poziomego,
- ze zwróceniem uwagi, aby średnica ziaren kruszywa, układanego bezpośrednio na rurze, nie przekraczała wielkości skoku karbu zewnętrznego rury.

Jeśli grubość nasypu nad przepustem nie przekracza 1,0m, to cały materiał zasypowy powinien odpowiadać wymaganiom określonym dla zasypki grubości 30cm. Pozostałą część nasypu można wykonać z materiałów określonych w ST D-02.03.01.

Szczególnie starannie należy wykonać zasypkę bezpośrednio wspierającą przepust, w obszarze ograniczonym ćwiartką koła. Materiał na zasypkę w tym obszarze musi mieć takie same parametry jak podsypka pod przepustem.

5.2.6. Umocnienie skarp i dna rowu przy wlocie i wylocie przepustu

Dokumentacja projektowa przewiduje wykonanie umocnienia skarp nasypu drogowego oraz dna i skarp rowu, dlatego należy wykonać następujące czynności, przy:

- umocnieniu brukowcem – skarpe nasypu, dno oraz skarpy rowu należy umocnić okładziną kamienną na podłożu betonowym gr. 10m z betonu B10 (C8/10 - wg EN 206-1:2000) wg ST D-06.01.01 „Umocnienie skarp, rowów i ścieków”. Beton powinien odpowiadać wymaganiom punktu 2.5. Projektuje się okładzinę o łącznej grubości 30cm, którą należy ograniczyć obrzeżem betonowym ustawionym zgodnie z ST D-08.03.01 „Obrzeża betonowe”

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

6.1. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców).

6.2. Kontrola i badania w trakcie w szczególności obejmuje :

- prawidłowość wykonania wykopów pod kątem właściwych rzędnych oraz spadków z dokładnością ± 2 cm,
- prawidłowość wykonania i zagęszczenia podbudowy w wykopie z pospółki w trzech miejscach, wskaźnik zagęszczenia $\geq 0,98$,
- prawidłowość wykonania górnej warstwy podbudowy relatywnie luźnej o grubości min. równej wysokości karbu rury,
- ułożenie oraz połączenie opaską zaciskową odcinków rur kontrolując rzędne wlotu i wylotu oraz prawidłowe założenie opaski łączącej,

- prawidłowość wykonania zasypki i uformowania korony drogi, wskaźnik zagęszczenia $\geq 0,95$ (w strefie bezpośrednio przy rurze) oraz $\geq 0,98$ w pozostałej strefie przepustu.
- prawidłowość wykonania umocnienia skarpy nasypu drogowego oraz dna i skarp rowu

6.3. Materiały przeznaczone do wbudowania, pomimo posiadania aprobat oraz świadectw dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym i mostowym, każdorazowo przed wbudowaniem muszą uzyskać akceptację Inżyniera. Akceptacja partii materiałów do wbudowania polega na wizualnej ocenie stanu materiałów dokonanej przez Inżyniera oraz udokumentowaniu jej wpisem do Dziennika Budowy.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) kompletnego wykonania przepustu.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

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

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie wykopu,
- wykonanie ławy fundamentowej.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1m kompletnego przepustu obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup materiałów do wykonania przepustu,
- dostarczenie na miejsce budowy materiałów i sprzętu potrzebnego do wykonania przepustu,
- wykonanie wykopu zgodnie z ustaleniami dokumentacji projektowej wraz z odwodnieniem,
- ułożenie geowłókniny filtracyjno-separacyjnej,
- przygotowanie podłoża pod przepust,
- przycięcie rur,
- montaż przepustu z rur HDPE, z przeniesieniem go jeśli montaż był wykonany poza miejscem ostatecznej lokalizacji przepustu,
- zasypkę przepustu, wykonaną zgodnie z instrukcją, z zagęszczeniem warstwami,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.
- uporządkowanie terenu.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | | |
|-----|------------------|---|
| 1. | PN-B-01080 | Kamień dla budownictwa i drogownictwa. Podział i zastosowanie wg własności fizyczno-mechanicznych |
| 2. | PN-S-02205 | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania |
| 3. | PN-EN 206-1 | Beton zwykły |
| 4. | PN-B-06251 | Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne |
| 5. | PN-EN 12620 | Kruszywa mineralne do betonu |
| 6. | PN-B-11104 | Materiały kamienne. Brukowiec |
| 7. | PN-EN 13043 | Kruszywo mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka |
| 8. | PN-EN 13242:2004 | Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym |
| 9. | PN-EN 13043 | Kruszywo mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek |
| 10. | PN-B-14501 | Zaprawy budowlane zwykłe |

- | | | |
|-----|---------------|--|
| 11. | PN-EN-197-1 | Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności |
| 12. | BN-77/8931-12 | Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu. |
| 13. | PN-EN 1008-1 | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw |

10.2. Inne materiały

Katalogi producentów przepustów rurowych z polietylenu wysokiej gęstości (HDPE), z rur spiralnie karbowanych.