

ZARZĄD DRÓG WOJEWÓDZKICH W BYDGOSZCZY

OGÓLNE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

D – 03.01.04a

**NAPRAWA PRZEPUSTU
PRZEZ WPROWADZENIE DO WNĘTRZA
RURY POLIETYLENOWEJ**

Bydgoszcz 2013

Opracowanie wykonano na zlecenie
Zarządu Dróg Wojewódzkich w Bydgoszczy

Zlecenie wykonał:
Transprojekt Gdański Sp. z o.o

Treść ogólnej specyfikacji technicznej jest aktualna na dzień 15 maja 2013 r.
Przy sporządzaniu Specyfikacji Technicznej wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) należy ewentualnie uaktualnić przepisy zawarte w niniejszej Ogólnej Specyfikacji Technicznej (OST) i uszczegółowić je w dostosowaniu do specyfiki Robót objętych danym zamówieniem publicznym

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	3
2. MATERIAŁY	3
3. SPRZĘT	4
4. TRANSPORT	4
5. WYKONANIE ROBÓT	5
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	8
7. OBMIAR ROBÓT	8
8. ODBIÓR ROBÓT	8
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	9
10. PRZEPISY ZWIĄZANE	9
11. ZAŁĄCZNIKI	10

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot OST

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (OST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem naprawy przepustu istniejącego przez wprowadzenie do jego wnętrza rury polietylenowej.

1.2. Zakres stosowania OST

Ogólna specyfikacja techniczna (OST) stanowi podstawę opracowania szczegółowej specyfikacji technicznej STWiORB (STWiORB) stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na sieci dróg wojewódzkich będących w zarządzie ZDW w Bydgoszczy

1.3. Zakres robót objętych OST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem naprawy istniejącego uszkodzonego przepustu o różnej konstrukcji (betonowego, żelbetowego, ceglanego itp.), którego kształt i warunki przepływu umożliwiają wprowadzenie do jego wnętrza rury (lub rur) polietylenowej spiralnie karbowanej HDPE o mniejszym przekroju poprzecznym i następnie wypełnienie wolnej przestrzeni betonem lub zasypką piaskową.

1.4. Określenia 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 naprawiany – istniejący uszkodzony (np. spękany) przepust o różnej konstrukcji i kształcie, umożliwiającym wprowadzenie do jego wnętrza rury lub rur polietylenowych, a następnie wypełnienie przestrzeni między nimi betonem lub piaskiem.

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 OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] 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 STWiORB oraz z aprobatą techniczną IBDiM.

2.2.2. Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu przepustu są:

- rury polietylenowe HDPE spiralnie karbowane oraz elementy łączące rury, jak złączki, paski zaciskowe lub śruby, odpowiadające wymaganiom aprobaty technicznej,

- materiał, stanowiący fundament pod rury i do zasypki przepustu, zgodny z dokumentacją projektową, np. mieszanka kruszywa naturalnego (pospółka) odpowiadająca wymaganiom PN-EN 12620:2004 [8], o uziarnieniu 0÷20 mm lub 0÷31,5 mm,
- materiał do wypełnienia wolnej przestrzeni między starym i nowym przepustem, np.:
 - a) beton o konsystencji ciekłej C 8/10 (B10) lub C 16/20 (B20) wg PN-EN 206-1:2003 [9],
 - b) mieszanka kruszywa naturalnego o niejednorodnym uziarnieniu do 45 mm,
- materiał do wykonania umocnienia skarp na wlocie i wylocie, zgodny z dokumentacją projektową, np. z:
 - a) brukowca, odpowiadającego wymaganiom OST D-06.01.01 [7],
 - b) betonowej kostki brukowej, odpowiadającej wymaganiom OST D-05.03.23a [6],
 - c) geosyntetyków (np. geowłóknin, geosiatek, geomat), odpowiadających wymaganiom aprobat technicznych i OST D-06.01.01 [7].

2.2.3. Składowanie materiałów

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.

Składowanie innych materiałów powinno odpowiadać wymaganiom norm i OST wymienionych w punkcie 2.2.2.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 3.

3.2. Sprzęt stosowany 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.:

- betoniarką,
- urządzeniem przenoszącym pneumatycznie rurowciągiem mieszankę betonową,
- zagęszczarką vibracyjną do mieszanki kruszywa naturalnego,
- sprzętem do ewentualnych robót ziemnych przy przedłużeniu przepustu, np. koparką, sprzętem zagęszczającym, sprzętem transportowym, itp.,
- ew. sprzętem do rozładunku rur, jak lekkim sprzętem dźwigowym, wózkami widłowymi (rozładunek może też być wykonywany ręcznie).

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

Sprzęt powinien odpowiadać wymaganiom określonym w dokumentacji projektowej, STWIORB, instrukcjach producentów lub propozycji Wykonawcy i powinien być zaakceptowany przez Inspektora nadzoru.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] 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.

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 obręb środka transportowego.

Mieszankę betonową zaleca się transportować rurowciągiem z betoniarki stacjonarnej.

Geosyntetyki należy zabezpieczyć przed nadmiernym zawilgoceniem, ogrzaniem, naświetleniem, chemikaliami, tłuszczami i przedmiotami mogącymi je przebić lub rozciąć.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] 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 w załącznikach.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze,
2. ew. wykonanie wykopu pod ławę, np. w starym przepuscie płytowym, bez dna betonowego,
3. wykonanie ławy pod nowy przepust,
4. ułożenie rury polietylenowej na ławie,
5. wypełnienie wolnej przestrzeni pomiędzy starym a nowym przepustem (betonem lub zasypką piaskową),
6. ew. wydłużenie istniejącego przepustu,
7. umocnienie skarp przy wlocie i wylocie przepustu,
8. roboty wykończeniowe.

5.3. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, STWIORB lub wskazań Inspektora nadzoru:

- 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 Inspektorem nadzoru,
- ew. dokonać przełożenia koryta cieku do czasu wybudowania przepustu, wg osobnej dokumentacji projektowej.

Zaleca się korzystanie z ustaleń OST D-01.00.00 [2] w zakresie niezbędnym do wykonania robót przygotowawczych oraz z ustaleń OST D-02.00.00 [3] przy występowaniu robót ziemnych.

5.4. Wykonanie wykopów

Wykonanie wykopów 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 OST D-02.00.00 [3].

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

5.5. Ława pod nowy przepust

Jeśli dokumentacja projektowa przewiduje wykonanie ławy pod nową rurą, to ława powinna tworzyć warstwę o grubości ustalonej w dokumentacji projektowej, z tym że minimalna jej grubość powinna wynosić 20 cm. Zaleca się, aby ława wykonana była z mieszanki kruszywa naturalnego o uziarnieniu np. 0÷20 mm, bez zanieczyszczeń. Warstwę podsypki należy zagęścić, tak, by wartość wskaźnika Proctora Is, wynosiła min. 0,98 normalnego. Górna jej warstwa o grubości równej wysokości karbu rury powinna być luźna, aby karby rury mogły swobodnie się w niej zagłębić.

Ława powinna mieć wyprofilowany spadek podłużny, ustalony w dokumentacji projektowej.

W okolicy strefy pachwinowej powinien zostać wyprofilowany odpór z kruszywa (podsypkę wspierającą), zapobiegający przemieszczeniom dna rury w czasie zapełniania wolnej przestrzeni pomiędzy rurą a starym przepustem.

Jeżeli przepust znajduje się na cieku wodnym, to należy zamknąć ciek, tak aby ławę pod przepust można było wykonywać na podłożu wolnym od płynącej wody. Zamknięcie cieku można przeprowadzić przez usypanie wału ziemnego i spiętrzenie wody przed przepustem lub przez przepompowanie wody.

5.6. Montaż rury polietylenowej

Montaż rury polietylenowej, w celu umiejscowienia jej we wnętrzu wzmacnianego obiektu, może być zrealizowany:

- bezpośrednio wewnątrz obiektu,
- z częściowym montażem poza obiektem wzmacnianym i wprowadzeniem elementów do wnętrza wzmacnianego obiektu i tam ich połączenie,
- z całkowitym montażem poza obiektem i wprowadzeniem gotowego elementu przepustu do wnętrza wzmacnianego obiektu.

Wybór sposobu montażu zależy od dostępności terenu w pobliżu wzmacnianej budowli i dostępnej przestrzeni montażowej pod istniejącym obiektem. Wybór sposobu montażu przedstawia Wykonawca do aprobaty Inspektora nadzoru.

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

Łączenie dwóch odcinków rur złączkami należy wykonać według zasad określonych w OST D-03.01.03a [5].

Rurę polietylenową, ułożoną wewnątrz starego przepustu, należy zabezpieczyć przed przesuwaniem się w czasie późniejszego wypełniania wolnej przestrzeni, za pomocą odpowiednich usztywnień i klinów metalowych, utrzymujących równą odległość od ścian starego przepustu.

Zaleca się wewnątrz przepustu rurowego wypełnić workami z piaskiem w celu zabezpieczenia przed odkształceniami do wewnątrz rury.

5.7. Wypełnienie wolnej przestrzeni mieszanką betonową

5.7.1. Otwory podawcze i rewizyjne

Otwory podawcze, które są jednocześnie otworami rewizyjnymi do kontroli stopnia wypełniania mieszanką betonową wolnej przestrzeni, mogą być wywiercone w:

- koronie drogi, przechodząc przez konstrukcję starego przepustu,
- korpusie nasypu, przewiercone przez stary przepust,
- w tymczasowej czołowej przegrodzie (np. ściance z muru ceglanego lub ściance z desek), wykonanej na wlocie i wylocie przepustu.

Otwory podawcze mogą być wykonane w miejscach najbardziej dogodnych ze względu na technologię wypełniania mieszanką betonową wolnej przestrzeni. Należy mieć na uwadze, że najlepszą skuteczność działania mają otwory dochodzące do górnej części wypełnianej przestrzeni. W przypadku podawania mieszanki betonowej od czoła przepustu, można stosować stopniowanie wysokości podawania przez odpowiednią zmianę położenia otworów.

Średnica otworów podawczych powinna zapewnić swobodne umieszczenie końcówki węża podawczego i zaleca się aby nie była mniejsza od 25 cm.

5.7.2. Wypełnienie betonem

Proces wypełniania wolnej przestrzeni mieszanką betonową składa się z:

- przygotowania mieszanki betonowej,
- transportu mieszanki betonowej.

Mieszanka betonowa, odpowiadająca wymaganiom punktu 2.2.2, powinna być przygotowana w betoniarnie, a jej składniki dozowane zgodnie z opracowaną receptą. Beton o konsystencji ciekłej zaleca się uzyskiwać poprzez stosowanie domieszek uplastyczniających lub upłynniających.

Mieszankę betonową zaleca się transportować z betoniarki rurociągami co pozwala na elastyczność ustawienia betoniarki w stosunku do naprawianego przepustu. Transport pompowy (pneumatyczny) pozwala na dość duże odległości przemieszczania mieszanki i zapewnia ciągłość betonowania. Powinien odbywać się ściśle według instrukcji producenta urządzenia.

Kontrola napełniania mieszanką betonową polega na wprowadzeniu w otwór rewizyjny cechowanych miarek sztywnych (np. znakowanego pręta, miarki drewnianej), które pozwalają na określenie wysokości wypełnienia.

Zagęszczanie mieszanki betonowej o konsystencji płynnej w zasadzie nie jest wymagane. W przypadku, gdy STWIORB przewiduje zagęszczanie mieszanki, może się to odbywać ręcznie za pomocą sztychowania prętami stalowymi każdej ułożonej warstwy, w celu umożliwienia ujścia bańkom powietrznym, zawartym w betonie.

Wypełnienie betonem wolnej przestrzeni zaleca się wykonać w jednym ciągu technologicznym. W przypadku konieczności przerw w betonowaniu, zaleca się stosować do ustaleń PN-EN 206-1:2003 (PN-88/B-06250) [9].

5.8. Wypełnienie wolnej przestrzeni kruszywem

Kruszywo do wypełnienia wolnej przestrzeni powinno odpowiadać wymaganiom określonym w punkcie 2.2.2.

Mieszankę kruszywa najlepiej jest podawać w sposób ręczny i układać ją warstwami grubości $0,1 \div 0,2$ m z uwagi na konieczność właściwego zagęszczenia, zapobiegającego ewentualnemu rozluźnieniu. Każdą warstwę należy zagęścić np. zagęszczarkami wibracyjnymi do wskaźnika zagęszczenia 95% Proctora normalnego.

W przypadku akceptacji Inspektora nadzoru można wypełnienie wykonać przy pomocy piasku z wodą pod ciśnieniem, co nie wymaga osobnego zagęszczania kruszywa, gdyż piasek tak podany do wolnej przestrzeni zagęszcza się samoczynnie.

5.9. Wypełnienie wolnej przestrzeni mieszanką betonową i kruszywem

Częściowe wypełnienie wolnej przestrzeni kruszywem i częściowo betonem wykonuje się w warunkach utrudniających zagęszczenia kruszywa. W takim przypadku dolną część wolnej przestrzeni wypełnia się kruszywem (np. do 1/3 wysokości), a górną – mieszanką betonową. W niektórych przypadkach ułatwia to problem zagęszczenia kruszywa.

5.10. Wydłużenie istniejącego przepustu

W przypadku, gdy dokumentacja projektowa przewiduje wydłużenie istniejącego przepustu, należy:

- rurę polietylenową montować na długość całkowitą nowego obiektu, korzystając z zaleceń OST D-03.01.03a [5],
- wykonać nową część nasypu (po wypełnieniu wolnej przestrzeni pod starym przepustem), ze specjalnym zwróceniem uwagi na wykonanie zasypki bezpośrednio nad ułożonym przepustem.

Zasypka przepustu do wysokości co najmniej 30 cm ponad górną krawędź przepustu powinna być wykonana mieszanką kruszywa naturalnego o frakcji $0 \div 31,5$ mm o klasie niejednorodności D5 lub piaskiem gruboziarnistym.

Zasypka powinna być wykonywana:

- równomiernie i równocześnie z obu stron przepustu,
- warstwami o grubości maksimum 30 cm, zagęszczonymi do wskaźnika zagęszczenia $I_s \geq 0,95$ w strefie bezpośredniej przy rurze i $I_s \geq 0,98$ w pozostałej strefie,
- przy kontroli 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 naziomu nad przepustem nie przekracza 1,0 m, to cały materiał zasypowy powinien odpowiadać wymaganiom określonym dla zasypki grubości 30 cm. Pozostałą część nasypu można wykonać z materiałów określonych w OST D-02.00.00 [3].

5.11. Umocnienie skarp przy wlocie i wylocie przepustu

5.11.1. Rodzaje umocnień skarp

Umocnienie skarp przy wlocie i wylocie przepustu powinno odpowiadać ustaleniom dokumentacji projektowej.

Jeśli dokumentacja projektowa nie ustala inaczej, to umocnienie skarp można wykonać z:

- betonowej kostki brukowej,
- brukowca,
- geosyntetyku.

5.11.2. Umocnienie skarpy betonową kostką brukową

Betonowa kostka brukowa powinna odpowiadać wymaganiom OST D-05.03.23a [6], a sposób wykonania umocnienia powinien być zgodny z ustaleniami OST D-05.03.23a [6] i OST D-06.01.01 [7].

5.11.3. Umocnienie skarpy brukowcem

Brukowiec i sposób wykonania umocnienia powinien odpowiadać wymaganiom OST D-06.01.01 [7].

5.11.4. Umocnienie skarpy geosyntetykiem

Do umocnienia skarp geosyntetykami można stosować:

- geotekstylię, w tym przede wszystkim geowłókniny,
- geosiatki, płaskie lub komórkowe,
- geomaty, tj. siatki ze strukturą przestrzenną, w tym geomatę darniową z wcześniej wyhodowaną trawą do natychmiastowego utworzenia roślinnego pokrycia skarpy.

Ustalony geosyntetyk powinien odpowiadać wymaganiom i sposobowi wykonania umocnienia zgodnymi z OST D-06.01.01 [7].

5.12. 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, ew. drzew,
- roboty porządkujące otoczenie terenu robót.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

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 itp.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt 2,
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw i prefabrykowanych.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inspektorowi nadzoru do akceptacji.

6.3. Badania w czasie 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	Ew. wykonanie wykopów	Bieżąco	Wg pktu 5
3	Ew. wykonanie ławy przepustu	Bieżąco	Wg pktu 5
4	Wypełnienie wolnej przestrzeni pomiędzy starym a nowym przepustem	Bieżąco	Wg pktu 5
5	Ew. wydłużenie przepustu	Bieżąco	Wg pktu 5
6	Umocnienie skarp przy wlocie i wylocie przepustu	Bieżąco	Wg pktu 5
7	Wykonanie robót wykończeniowych	Ocena ciągła	Wg pktu 5

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) kompleksowego wykonania przepustu (długość pomierzona dla dna przepustu)

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWIORB i wymaganiami Inspektora nadzoru, 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:

- ew. wykonanie wykopu,
- ew. wykonanie ławy fundamentowej,
- wypełnienie wolnej przestrzeni betonem lub mieszkanką kruszywa naturalnego.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami pktu 8.2 D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] oraz niniejszej OST.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m kompletnego przepustu obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- wykonanie przepustu z ew. wykopem i ławą, montażem rur, wypełnieniem wolnej przestrzeni, zasypką, ew. wydłużeniem przepustu według wymagań dokumentacji projektowej, STWIORB i specyfikacji technicznej,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą OST obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych, np. oznakowanie i utrzymanie robót,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie i inwentaryzacja robót itp.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Ogólne specyfikacje techniczne (OST)

- | | | |
|----|--------------|--|
| 1. | D-M-00.00.00 | Wymagania ogólne |
| 2. | D-01.00.00 | Roboty przygotowawcze |
| 3. | D-02.00.00 | Roboty ziemne |
| 4. | D-03.01.01 | Przepusty pod koroną drogi |
| 5. | D-03.01.03a | Przepust pod koroną drogi z rur polietylenowych HDPE spiralnie karbowanych |
| 6. | D-05.03.23a | Nawierzchnia z betonowej kostki brukowej dla dróg i ulic oraz placów i chodników |
| 7. | D-06.01.01 | Umocnienie powierzchniowe skarp, rowów i ścieków |

10.2. Normy

- | | | |
|----|------------------|---|
| 8. | PN-EN 13242:2004 | Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym |
| 9. | PN-EN 206-1:2003 | Beton – Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność |

11. ZAŁĄCZNIKI

ZAŁĄCZNIK 1

RURY POLIETYLENOWE

Charakterystyka rur polietylenowych HDPE

Rury do przepustów wykonane są z wysokoudarowej odmiany polietylenu HDPE, wysokiej gęstości, charakteryzującego się dobrą odpornością na działanie roztworu soli i olejów mineralnych i ograniczoną odpornością na benzynę. Materiał jest palny, a zapłon następuje przy bezpośrednim, długotrwałym zetknięciu z otwartym ogniem. Skrót HDPE oznacza „high-density polyethylene”, tj. polietylen wysokiej gęstości.

Powierzchnia wewnętrzna rury jest gładka, a powierzchnia zewnętrzna jest wykształcona w formie spiralnego karbu o wielkości i skoku zwoju zależnego od średnicy rury, zwiększającego się ze wzrostem średnicy (rys. 1).

Karbowanie rury zaprojektowano w sposób umożliwiający uzyskanie jak największej wytrzymałości rur na ściskanie, w połączeniu z małą masą materiału. Spiralny kształt karbowania pozwala na optymalny rozkład naprężeń w rurze oraz umożliwia dobre wypełnienie cząstkami gruntu przestrzeni między karbami. Wytrzymałość na ściskanie rury, określona na podstawie metody naprężeń pierścieniowych wynosi zwykle minimum 8 kPa.

Rura, jako konstrukcja podatna, współpracując z otaczającą zasypką, wykorzystuje zjawisko przesklepienia obciążeń powodując, w zależności od wysokości naziomu, przenoszenie przez rurę około 30% obciążeń zewnętrznych, a pozostałą część obciążeń – przez otaczający grunt.

Długość wytwarzanych odcinków rur określa producent (zwykle 2÷12 m). Odcinki poszczególnych rur można łączyć za pomocą elementów w formie złączek i opasek zaciskowych lub śrub, z tym że istnieją różne rodzaje złączek: plastikowe z karbami, metalowe jednodzielne lub dwudzielne, w zależności od stosowanej średnicy rury (rys. 2).

Przykładowy asortyment produkowanych rur polietylenowych spiralnie karbowanych przedstawiono w tablicy 1.1, a najmniejsze średnice przepustów pod koroną drogi – w tablicy 1.2.

Tablica 1.1. Przykładowy asortyment produkowanych rur polietylenowych spiralnie karbowanych (wg danych producenta)

Lp.	Średnica rury, mm		Odstęp karbów, mm	Masa rury, kg/m
	nominalna	zewnętrzna		
1	400	485,8	70,0	9,6
2	500	621,0	87,5	15,8
3	600	728,4	105,0	21,3
4	800	970,4	140,0	36,9
5	1000	1222,7	175,0	57,5

Tablica 1.2. Najmniejsze średnice przepustów pod koroną drogi

(Wg rozporządzenia MTiGM z 30.05.2000, Dz.U. nr 63, poz. 735)

Lp.	Klasa drogi	Najmniejsza średnica przepustu (wewnętrzna) w mm, przy długości przepustu	
		< 10 m	≥ 10 m
1	A, S	-	1000
2	GP, G, Z	800	800
3	L, D	600	800

1.2. Zalety rur polietylenowych

Przepusty z rur polietylenowych HDPE mają następujące, pozytywne cechy:

- montaż rur przepustu może być dokonany ręcznie, bez użycia cięższego sprzętu mechanicznego,
- sposób montażu rur minimalizuje okres czasu potrzebny do budowy obiektu,
- rury polietylenowe nie wymagają ścianek czołowych przepustu, gdyż zwykle dostosowuje się je do pochylenia skarp nasypu, przez przycięcie,
- przepust z rur polietylenowych jest odporny na działanie agresywnych związków chemicznych; nie wymaga robót izolacyjnych,
- montaż przepustu można wykonywać w ujemnych temperaturach otoczenia,
- istnieje łatwość czyszczenia przepustu: wodą w okresie letnim lub parą wodną 105°C w okresie zimowym.

ZAŁĄCZNIK 2

PRZYKŁADOWA ZASADA NAPRAWY PRZEPUSTU PRZEZ WPROWADZENIE DO WNĘTRZA RURY POLIETYLENOWEJ (wg materiałów jednego z producentów rur)

2.1. Ogólna zasada naprawy przepustu

Jeśli obliczenia hydrologiczne wykażą, że światło istniejącego uszkodzonego przepustu może być zmniejszone, to dobrym sposobem zabezpieczenia takiego przepustu jest wykonanie wewnątrz niego pojedynczego (rys. 3), podwójnego lub potrójnego przepustu rurowego.

Przy wzmacnianiu uszkodzonych przepustów, korzystnie jest wprowadzić do wnętrza istniejącego obiektu rury polietylenowe spiralnie karbowane HDPE, a następnie wypełnić przestrzeń pomiędzy wzmacnianym obiektem a ścianką rury materiałem, który pozwala na całkowite i skuteczne wypełnienie tej przestrzeni.

Metoda ta pozwala na wzmocnienie istniejącego obiektu bez konieczności zatrzymywania ruchu na drodze i eliminuje konieczność rozebrania starego obiektu.

W wyniku wzmocnienia powstaje quasi-zespolona konstrukcja, składająca się ze wzmacnianego obiektu, materiału wypełnienia oraz rury polietylenowej. W wyniku takiego połączenia powstaje konstrukcja złożona o trudnym do opisanego modelu obliczeniowym, m.in. z uwagi na współpracę elementów o znacznie różniących się sztywnościach.

Ze względu na różne kształty przekroju poprzecznego wzmacnianych obiektów stosowane są różne materiały jako wypełnienie wolnej przestrzeni i różne sposoby ich wbudowania. Najczęściej spotykanymi materiałami jest beton o konsystencji ciekłej (rys. 4) i mieszanki piaskowe. Zadaniem materiału wypełniającego jest zapewnienie współpracy wzmacnianego istniejącego przepustu z nowymi rurami polietylenowymi, dlatego bardzo ważnym zadaniem jest prawidłowe wypełnienie wolnej przestrzeni – bez pustek powietrznych.

Przy doborze wprowadzanej rury do wnętrza istniejącego przepustu należy kierować się kształtem wzmacnianej konstrukcji i wymaganym światłem obiektu po przebudowie. Wymagana jest inwentaryzacja wzmacnianego obiektu, wykonanie obliczeń światła obiektu i przyjęcie wymiaru wprowadzonej rury, który nie utrudni jej montażu.

2.2. Zmniejszenie światła przebudowanego przepustu

Technika naprawy istniejącego przepustu przez wprowadzenie do jego wnętrza nowej rury związana jest ze zmniejszeniem światła obiektu. Zagadnienie to powinno być przeanalizowane na etapie projektowania i dokonywania stosownych uzgodnień.

Przy wykonywaniu obliczeń światła przepustu należy uwzględnić przypadki, w których zmniejszenie światła nie musi spowodować ograniczenia zdolności hydraulicznych przebudowanego obiektu. Wynika to z faktu relatywnie niskiej wartości współczynnika szorstkości „n” według Manninga, który dla rur polietylenowych może mieć niskie wartości (np. $n = 0,013 \div 0,033$). Zatem wstawienie nowej rury, o niższym współczynniku szorstkości niż ma stary wzmacniany obiekt, może w niektórych przypadkach polepszyć zdolności hydrauliczne przebudowanego przepustu.

2.3. Materiał do wypełnienia wolnej przestrzeni

Wypełnienie wolnej przestrzeni można zwykle dokonać:

- mieszanką betonową o konsystencji ciekłej,
- kruszywem (np. mieszanką kruszywa, piaskiem),
- sposobem kombinowanym z częściowym wypełnieniem kruszywem i częściowo betonem.

Sposób wypełniania zależy od warunków konstrukcyjnych przebudowanego przepustu, możliwości lokalizacyjnych sprzętu i składowania materiałów oraz rachunku ekonomicznego.

Najczęściej wykonuje się wypełnienie mieszanką betonową, a wypełnienie kruszywem korzystniejsze jest, gdy istnieje wystarczająca ilość miejsca na składowanie kruszywa oraz gdy jego zagęszczenie w wolnej przestrzeni nie przedstawia trudności.

Wypełnianie wolnej przestrzeni betonem wykonuje się przez otwory podawcze (rys. 5, 6, 7) w górnej części przepustu istniejącego.

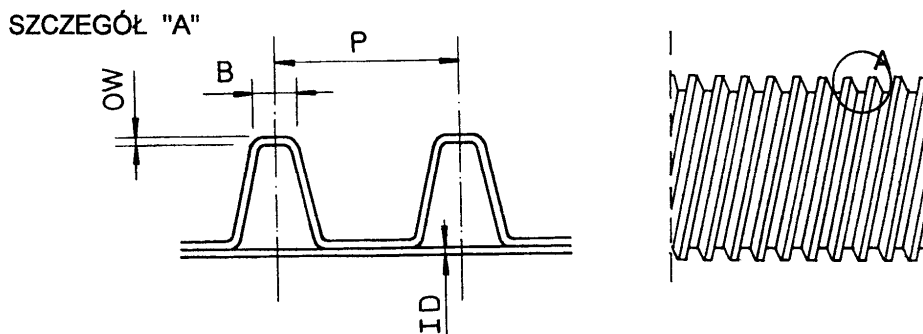
Przy przedłużeniu istniejącego najpierw wykonuje się wzmocnienie istniejącego przepustu, a następnie dobudowuje się nową część nasypu (rys. 8).

ZAŁĄCZNIK 3

RYSUNKI

(przykłady wg jednego z producentów rur i urządzeń)

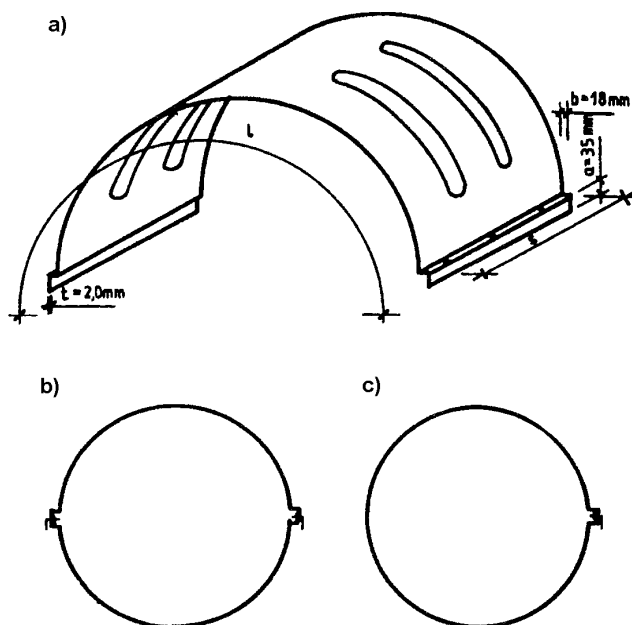
Rys. 1. Karby na rurze polietylenowej



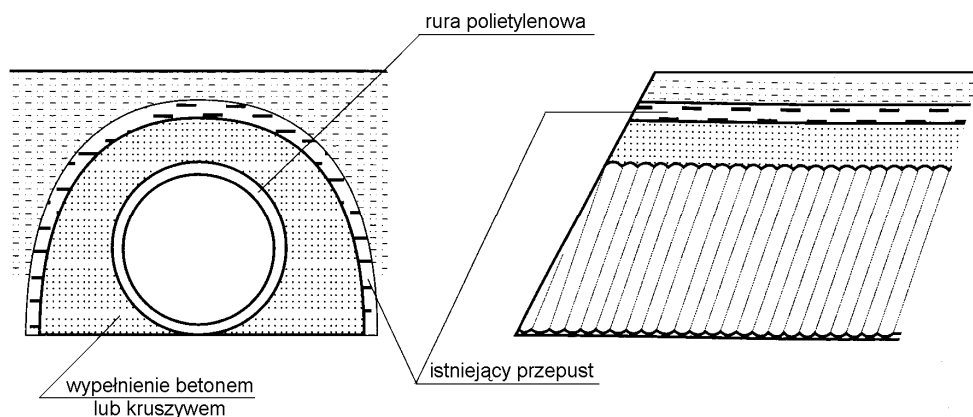
Rys. 2. Przykład złączki zaciskowej do połączenia dwóch rur polietylenowych

a) Widok górnej części złączki dwudzielnej, b) Przekrój poprzeczny złączki dwudzielnej, c) Przekrój poprzeczny złączki jednodelnej

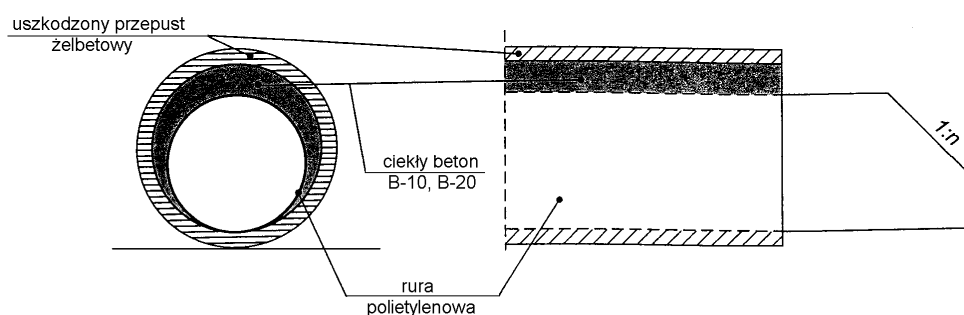
(Uwaga: Producent dostarcza również inne typy złączek)



Rys. 3. Przykład pojedynczego przepustu z rury polietylenowej, wprowadzonej do istniejącego przepustu łukowego



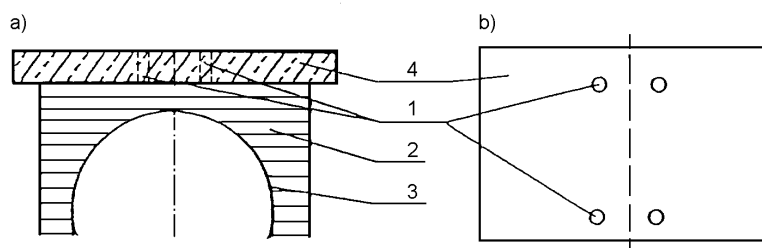
Rys. 4. Przykład wprowadzonej rury polietylenowej do uszkodzonego rurowego przepustu żelbetowego z wypełnieniem wolnej przestrzeni betonem o konsystencji ciekłej



Rys. 5. Przykład lokalizacji otworów podawczych w górnej części istniejącego przepustu płytowego

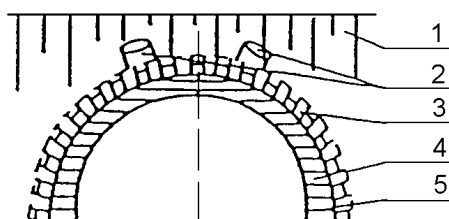
a) Przekrój poprzeczny, b) Rzut z góry

1 – otwór podawczy i rewizyjny, 2 – ścianka z desek przy wlocie i wylocie przepustu, 3 – nowa rura polietylenowa, 4 – płyta górna przepustu

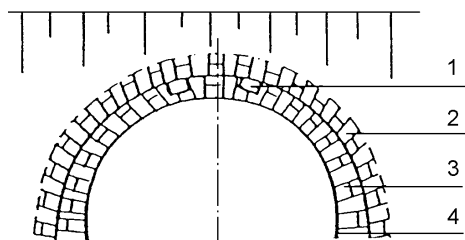


Rys. 6. Widok od czoła górnej części wzmocnianego przepustu łukowego z wprowadzoną rurą polietylenową oraz otworami podawczymi, przez które wypełnia się wolną przestrzeń mieszanką betonową

1 – nasyp, 2 – otwory podawcze, 3 – istniejący przepust, 4 – deskowanie od strony wlotu (wylotu) przepustu, 5 – nowa rura polietylenowa



Rys. 7. Przykład lokalizacji otworów podawczych w górnej części istniejącego przepustu kamiennego
1 – otwór podawczy i rewizyjny, 2 – wzmacniany przepust kamienny, 3 – ścianka czołowa z cegły u wlotu i wylotu przepustu, 4 – nowa rura polietylenowa



Rys. 8. Przekrój podłużny wzmacnianego przepustu z wprowadzoną rurą polietylenową i przedłużeniem przepustu
1 – nasyp, 2 – istniejący wzmacniany przepust, 3 – nowa rura polietylenowa, 4 – otwór podawczy, 5 – ława fundamentowa, 6 – poszerzenie nasypu nad wydłużonym przepustem

