

D.03.01.02. PRZEPUSTY STALOWE Z BLACHY FALISTEJ**O PRZEKROJU KROPLISTYM****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nasypów w ramach przebudowy mostu na przepust, które zostaną wykonane w ciągu drogi wojewódzkiej nr 653 Sedranki – Bakalarzewo – Suwałki – Sejny – Poćkuny na odcinku Bakalarzewo - Zajączkowo od km 13+108 do km 18+600.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres Robót objętych SST

Ustalenia zawarte w n/n Szczegółowej Specyfikacji Technicznej dotyczą wykonania przepustów z rur stalowych o przekroju kroplistym pod koroną drogi i obejmują czynności umożliwiające oraz mające na celu wybudowanie zgodnie z Dokumentacją Projektową następujących przepustów:

- przepust w km 14+361 - stalowy z blachy falistej 200x55x4,0 mm o przekroju kroplistym B=5,24 m, H=3,23 m, L= 22,88 m z zabezpieczeniem cynkowym,
- przepust pod ciągiem pieszo - rowerowym - stalowy z blachy falistej 200x55x4,0 mm o przekroju kroplistym B=5,24 m, H=3,23 m, L= 14,48 m z zabezpieczeniem cynkowym,

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Przepust - obiekt wybudowany w formie zamkniętej obudowy konstrukcyjnej, służący do przepływu małych cieków wodnych pod nasypami korpusu drogowego lub ruchu kołowego, pieszego.

1.4.2. Przepust z blachy falistej - konstrukcja przepustu drogowego wykonanego z zakrzywionych arkuszy specjalnie profilowanej blachy falistej, łączonych ze sobą za pomocą śrub, wokół którego znajduje się odpowiednio zagęszczony grunt zasypki.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

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

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

2. MATERIAŁY**2.1. Ogólne warunki stosowania materiałów**

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

Materiały przeznaczone do wbudowania, pomimo posiadania odpowiednich aprobat do stosowania w budownictwie drogowym i mostowym, każdorazowo przed wbudowaniem muszą uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru.

Akceptacja partii materiałów do wbudowania polega na wizualnej ocenie stanu materiałów dokonanej przez Inspektora Nadzoru oraz udokumentowaniu jej wpisem do Dziennika Budowy.

2.1.1. Materiały do wykonania przepustu

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu przepustów o przekroju kroplistym z blachy falistej pod koroną drogi według zasad niniejszych SST jest wielopłaszczyznowa konstrukcja stalowa karbowana o parametrach:

- elementy konstrukcyjne, arkusze z karbowanej blachy o profilu 200 x 55 mm, R = 53 mm,
- elementy łączące,
- kruszywo naturalne powinno spełniać wymagania norm:
 - żwir i mieszanka wg. PN-EN 13043:2004,
 - kruszywo łamane wg. PN-EN 13043:2004,
 - piasek PN-EN 13043:2004,
- materiały izolacyjne do wykonywania izolacji powierzchni zewnętrznych,

2.2. Arkusze blachy falistej

Rodzaj blachy falistej do budowy przepustu musi być zgodny z Dokumentacją Projektową, SST i powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 10025-1:2007 oraz PN-EN 10027-1:2007 oraz PN-EN 10025-2:2007, PN-EN 10025-3:2005. Mechaniczne właściwości stali powinny być zgodne z PN-EN 10025-1:2007 (wraz z materiałem do produkcji elementów z karbowanej blachy powinien być dostarczony certyfikat zgodnie z PN-EN 10204:2006).

Blacha w czasie produkcji musi być zabezpieczona przed korozją przez, ocynkowanie na gorąco. elementy konstrukcyjne jak i elementy łączące powinny być zabezpieczone antykorozyjnie poprzez cynkowanie zanurzeniowe (ogniowe) u producenta zgodnie z PN-EN ISO 1461:2000.

Minimalna średnia grubość powłoki cynkowej powinna być zgodna z wymaganiami zawartymi w Tablicy 1

Tablica 1

Lp.	Właściwości	Jedn.	Wymagania		Metoda badania według
			Minimalna grubość miejscowa powłoki	Minimalna grubość średnia powłoki	
1	2	3	4	5	6
1	Elementy konstrukcyjne o grubości: ≥ 6 mm ≥ 3 mm do < 6 mm ≥ 1,5 mm do < 3 mm	μm	70 55 45	85 70 55	PN-EN ISO 2178:1998
2	Śruby i nakrętki		35	45	

Arkusze blachy falistej należy składować na stałym i równym podłożu w stosach, każdy typ osobno. Przemieszczać arkusze należy ostrożnie aby nie uszkodzić fabrycznego zabezpieczenia antykorozyjnego.

Miejsca w których podczas transportu, składowania lub montażu, została uszkodzona powłoka cynkowa, należy od razu wymalować farbą wysokocynkową o grubości powłoki 250 μm. W przypadku wystąpienia śladów korozji lub gdy powłoka jest uszkodzona dłużej niż 6 h powierzchnię należy oczyścić ręcznie do St 2 a następnie wymalować powłokę o grubości 250 μm. Do wymalowań uszkodzeń rur można używać np. farby ZINGA firmy Rotor Control a/s HMS-DATABLAD lub innych o takich samych właściwościach.

2.3. Elementy stalowe do łączenia arkuszy blachy falistej

Jako łączniki dla wszystkich typów i gabarytów konstrukcji stosuje się śruby M20, o długościach dostosowanych do typu i grubości elementów. Rodzaj łączników powinien być określony w instrukcji montażu Producenta przepustu. Elementy konstrukcji stalowej dostarczane na budowę, standardowo są wyposażone w odpowiednio dobrane łączniki, a w przypadku braku wystarczających ustaleń można stosować je zgodnie z poniższymi wskazaniem:

- śruby M20 klasy 8.8 lub 10.9 wg PN-EN ISO 898-1:2001,
- nakrętki do śrub M20 klasy 8 lub 10 wg PN-EN ISO 898-6:2002,
- podkładki do śrub M20 wg PN-EN ISO 7089:2002.

Elementy stalowe do łączenia arkuszy blachy falistej powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych, z dala od materiałów działających korodująco i w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem.

2.4. Materiały na ławę fundamentową

Część przelotowa przepustu posadowiona będzie na ławie wykonanej z kruszywa naturalnego.

2.4.1. Żwir - zgodny z normą PN-EN-13043:2004.

2.4.2. Piasek - zgodny z normą PN-EN-13043:2004.

2.4.3. Kruszywo łamane - zgodne z normą PN-EN-13043:2004.

2.5. Materiały izolacyjne

Do robót izolacyjnych należy stosować materiały wskazane w Dokumentacji Projektowej lub SST np.: lepik asfaltowy na gorąco wg PN-C-96177,

2.6. Materiały do wykonania umocnień skarp i dna rowów na wlocie i wylocie

2.6.1. Brukowiec - wg SST D.06.01.01.

2.6.2. Darnina, trawa - wg SST D.06.01.01.

2.7. Geowłóknina o masie min. 500 g/m²

2.8. Geomembrana PP lub HPED gr. 1 mm

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 przepustu

Roboty związane z wykonaniem przepustów pod koroną drogi będą wykonywane ręcznie oraz przy użyciu sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru. Przy mechanicznym wykonywaniu Robót, Wykonawca powinien dysponować następującym sprawnym technicznie sprzętem:

- ubijak spalinowy 200 kg,
- ubijak ręczny,
- płyty wibracyjne,
- mechaniczne zagęszczarki płytowe,
- żuraw o udźwigu dostosowanym do ciężaru elementów konstrukcji,
- zawiesia i haki montażowe,
- wkrętarki elektryczne, bądź pneumatyczne (500 Nm),
- lekkie rusztowanie, drabina ,
- agregat prądotwórczy (kompresor),
- klucze nasadowe,
- klucze dynamometryczne,
- ramy z krążkami linowymi,
- sprzęt do transportu blach.

Do zagęszczenia gruntu w strefie podpachwinowej konstrukcji oraz tam, gdzie dostęp jest trudny, generalnie stosuje się krawędziaki o przekroju 50x100 mm. 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 ST DM.00.00.00.

4.2. Transport materiałów do wykonania przepustu**4.2.1. Transport prefabrykatów**

Elementy konstrukcyjne pakowane są w otaśmowane zestawy. W zestawie znajduje się opisany jeden rodzaj elementów, zgodnie z rysunkiem montażowym Producenta.

Transport blach falistych oraz ich załadunek i wyładunek musi być wykonany starannie, tak aby nie uszkodzić fabrycznej powłoki ochronnej blach. Nie wolno uderzać blachami o twarde i ostre przedmioty oraz nie wolno ich ciągnąć po gruncie.

Śruby, nakrętki, podkładki należy przewozić w warunkach zabezpieczających wyroby przed korozją i uszkodzeniami mechanicznymi. W przypadku stosowania palet, opakowania powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się.

4.2.2. Transport betonu

Transport betonu wg. PN-B06250 i zaleceń SST M.13.00.00.

4.2.3. Transport i składowanie stali

Transport i składowanie stali do zbrojenia betonu wg zaleceń SST M.12.01.00.

4.2.4. 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.

5. WYKONANIE ROBÓT**5.1. Ogólne zasady wykonywania Robót**

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w SST DM.00.00.00.

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

5.2. Zakres wykonywanych Robót

Zakres Robót wykonywanych przy budowie przepustu obejmuje:

- roboty przygotowawcze, oznakowanie i zabezpieczenie terenu robót oraz zmiany organizacji ruchu,
- wykonanie i rozbiórka grodzy na cieku wg SST D.02.03.01,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- odwodnienia wykopu,
- wykonanie ławy z kruszywa,
- montaż i ułożenie konstrukcji przepustu,
- izolację przepustu,
- wykonanie niezbędnych badań i pomiarów,
- doprowadzenie terenu budowy do stanu pierwotnego po zakończeniu robót.

5.3. Roboty przygotowawcze

Wykonawca zobowiązany jest do przygotowania terenu budowy w zakresie:

- oznakowania i zabezpieczenie terenu Robót,
- budowy dróg dojazdowych lub objazdowych - celowość wykonania dróg dojazdowych oraz ich rodzaj musi być uzgodniona z Inspektorem Nadzoru,
- oznakowania zmiany organizacji ruchu na drodze,
- odwodnienia terenu budowy w zakresie i formie uzgodnionej z Inspektorem Nadzoru,

5.4. Wykopy pod przepust

Wykopy pod przepust oraz rów opływowy należy wykonać zgodnie z SST D.02.01.01.

5.5. Odwodnienie

Przed wykonaniem ławy fundamentowej przepustu należy obniżyć poziom wody wg niniejszej SST.

5.6. Ława fundamentowa pod przepustem

Ławę należy wykonać z kruszywa naturalnego zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Fundament z kruszywa naturalnego grubości 25 cm (frakcja 0+45 mm) powinien być zagęszczony do wartości wskaźnika zagęszczenia min. 0,97 wg. Proctora. Górna warstwa podsypki o grubości 5-10 cm, powinna być luźna aby karby konstrukcji mogły swobodnie się w niej zagłębić. Górna powierzchnia fundamentu powinna być dokładnie wyrównana i dostosowana do kształtu dna przepustu. Część wyprofilowanego podłoża musi obejmować całość dna.

Kruszywo przylegające do konstrukcji musi być doskonałej jakości i musi być dobrze zagęszczone, aby przejąć duże parcie. Wskaźnik zagęszczenia w pobliżu konstrukcji stalowej ~0,50 m powinien być $\geq 0,94$ wg Proctora normalnego. Dla zapewnienia dobrej pracy, w odległości większej od 50 cm poza konstrukcją, minimalny wskaźnik zagęszczenia zasympki powinien być $\geq 0,98$ wg Proctora normalnego. Materiał zasympki nie powinien zawierać zmarzliny, cząstek gliniastych, materiału organicznego lub innego niestosownego materiału.

Dopuszczalne odchyłki ławy fundamentowej przepustu wynoszą:

- różnica wymiarów ławy fundamentowej w planie ± 5 cm,
- różnica rzędnych wierzchu ławy ± 2 cm.

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

5.7. Układanie konstrukcji

Rurociąg układać należy zgodnie z Dokumentacją Projektową. Należy zwrócić szczególną uwagę podczas montażu rury aby nie uszkodzić o twarde elementy .

Montaż przepustu może być wykonywany wyłącznie przez wyszkolony personel techniczny. Montaż przepustu musi przebiegać ściśle wg. instrukcji montażu Producenta przepustów, a w przypadku jej braku lub niepełnych danych zgodnie z poniższymi wskazaniami:

Montaż przepustu może być wykonany w miejscu ostatecznej lokalizacji lub poza nią.

Wstępny montaż polega na łączeniu arkuszy za pomocą kilku śrub usytuowanych w pobliżu osi arkuszy, które nie mogą być dokręcone. Po zmontowaniu w ten sposób pierwszego pierścienia o szerokości arkusza, montuje się pierścienie sąsiedni.

Śruby zawsze umieszcza się w kierunku od środka arkusza ku jego narożom. Nie wolno wkładać w otwory śrub narożnikowych przed umieszczeniem i dokręceniem śrub pozostałych.

Naprowadzenie otworów, gdy śruby nie są jeszcze dokręcone można wykonywać za pomocą prętów stalowych. Śruby należy dokręcać stopniowo i równomiernie, zaczynając zawsze z jednego końca konstrukcji po zmontowaniu wszystkich arkuszy blachy falistej.

Operację dokręcania śrub należy powtórzyć, sprawdzając czy wszystkie śruby są odpowiednio napięte. Nie wolno przekroczyć zadanej siły naciągu śrub, określonej w instrukcji montażu.

Należy sprawdzić prawidłowość wykonania połączeń śrubowych. Moment skręcający powinien wynieść 240 Nm ÷ 360 Nm.

W przypadku dużych konstrukcji montaż ich można prowadzić z rusztowań ustawionych wewnątrz i z drabin na zewnątrz.

Przepust zmontowany w częściach poza miejscem jego ostatecznej lokalizacji może być przenoszony za pośrednictwem dźwigów z zastosowaniem specjalnych zawiesi.

W celu poprawienia stateczności konstrukcji można stosować bloki dociażające.

5.8. Izolacja przepustu

Powierzchnie zewnętrzne na całym obwodzie zmontowanej rury przepustu należy zaizolować. Izolację należy wykonać poprzez dwukrotne smarowanie lepikiem asfaltowym stosowanym na gorąco. Każda warstwa izolacji powinna tworzyć jednolitą, ciągłą powłokę przylegającą do izolowanej powierzchni lub uprzednio ułożonej warstwy izolacji. Występowanie złuszczeń, spękań, pęcherzy itp. wad jest niedopuszczalne. Warstwa izolacji, do chwili zasypania powinna być chroniona od uszkodzeń mechanicznych. Grubość izolacji powinna wynosić co najmniej 0,75 mm.

5.9. Zasyпка

Wokół rury przepustu należy wykonać zasypkę. Zasyпка przepustu powinna być wykonana ściśle według Instrukcji Producenta przepustów, gdyż praca przepustu polega głównie na przenoszeniu parcia zagęszczonego wokół niego kruszywa zasyпки. Zasyпка wokół konstrukcji powinna wykraczać poza obwód konstrukcji na szerokość równą jej rozpiętości po każdej ze stron, a ponad konstrukcję do 300 mm lub 1/10 średnicy, którakolwiek z wartości jest większa.

Materiał zasyпки powinien być materiałem ziarnistym aby zapewnić dobre właściwości konstrukcyjne i mieć wskaźnik pH 7. Wskaźnik zagęszczenia w pobliżu konstrukcji stalowej ~0,50 m powinien być $\geq 0,94$ wg Proctora normalnego. Dla zapewnienia dobrej pracy, w odległości większej od 50 cm poza konstrukcją, minimalny wskaźnik zagęszczenia zasyпки powinien być $\geq 0,98$ wg Proctora normalnego. Pozostałą zasypkę wykonuje się z materiału używanego zazwyczaj do budowy nasypów według zaleceń podanych w PN-S-02205. Piaski, żwiry rzeczne, wyrobiskowe oraz gruboziarniste są zwykle wystarczające i nadają się do zagęszczania w każdych warunkach pogodowych. Zasypkę wykonywać po zaizolowaniu rur. Dla zapewnienia dobrej pracy, grunt powinien być zagęszczony do stopnia powyżej 98%. Materiał zasyпки wokół konstrukcji powinien być układany warstwami o grubości 150 ÷ 300 mm obustronnie po bokach konstrukcji, a następnie dobrze zagęszczony. Układanie musi być wykonane symetrycznie, aby wysokość zasyпки była taka sama po obu stronach konstrukcji (dopuszcza się różnicę w wysokości równą jednej warstwie). Zасыpywanie i zagęszczanie pod pachwinami to ważne kroki w procedurze wypełniania zasypką. Materiał użyty pod pachwinami musi silnie i trwale przylegać do powierzchni konstrukcji. Obszary podpachwinowe są trudne do wypełnienia i zagęszczenia, lecz nie mogą być zaniedbane. Należy upewnić się, żeby nie było pustek oraz słabych miejsc pod pachwinami. Ręczne wypełnianie i zagęszczanie to najlepszy sposób uformowania tego obszaru. Należy usypać zasypkę po obu stronach konstrukcji i następnie za pomocą łopat obsypywać obszar podpachwinowy. Następnie ubić mocno za pomocą krawędziaka 50x100 mm lub innego odpowiedniego sprzętu. W zależności od wilgotności posiadanego kruszywa może zająć konieczność nawilżania z regularnością określoną w PN-S-02205. Wypełnianie zasyпки ponad pachwinami należy wykonać w najbardziej ekonomiczny sposób, spójny z wymogiem zapewnienia jednorodnego zagęszczenia bez stref słabych. Zaleca się zagęszczanie mechaniczne. Sprzęt ciężki należy stosować w odległości nie mniejszej niż 1.0 m od rury. Wszelkie zmiany w wymiarach konstrukcji lub jej przesunięcia ostrzegają, że cięższy sprzęt musi pracować w odległości większej od ścian przepustu. Przed przystąpieniem do wykonywania kolejnej warstwy należy upewnić się, czy poprzednia została zagęszczona do żądanej wartości.

Podczas zagęszczania zasyпки należy stale kontrolować wymiary wewnętrzne przepustu. Kontrolę taką wykonuje się systemem pomiarowym w pionie i poziomie, w wielu punktach przekroju poprzecznego. W celu łatwej kontroli prostoliniowości przepustu podczas zagęszczania zasyпки, zaleca się zawieszenie w rurze kilku pionów. Sprawdzanie geometrii pionowej należy prowadzić przy pomocy niwelatora. Nie dopuszcza się przemieszczeń większych niż 5% w dowolnym kierunku od pierwotnego kształtu.

Większość zagęszczarek może być z powodzeniem użyta do zagęszczania z wyjątkiem miejsc o ograniczonym dostępie. Należy je jednak stosować z rozważą obejmując całą powierzchnię zagęszczanej warstwy. Należy uważać aby nie uderzyć konstrukcji sprzętem zagęszczającym.

Do zagęszczenia można użyć dowolnego sprzętu w zależności od warunków terenowych, jednak ważniejsze niż metoda jest zapewnienie jednorodnego, dobrego zagęszczenia. Tabela 2 podaje przykłady zastosowań.

Aby uniknąć miejsc niezagęszczonych w pobliżu konstrukcji należy kierować się zasadą ruchu sprzętu równoległe do ścian konstrukcji. Zaleca się użycie lekkiego sprzętu do zagęszczania gruntu w końcówkach przepustu. Dodatkowo celem uniknięcia deformacji przekroju zaleca się pionowe usztywnienie konstrukcji.

Pierwsze warstwy zasyпки bezpośrednio nad konstrukcją powinny być zagęszczone lekkim sprzętem w poprzek rury. Po wykonaniu warstwy zasyпки grubości 25-30 cm ponad rurą należy ułożyć geomembranę składającą się z folii PP lub HDPE grubości min. 1 mm, chronionej od góry i dołu geowłókniną o masie min. 500 g/m². Geomembranę ułożyć ze spadkiem 2% od osi przepustu, wypuszczając ją na zewnątrz konstrukcji, na odl. min.

1,0 m. Należy stosować minimalny naziom wyliczony wg wzoru $\frac{\text{rozpiętość}}{8} + 0,20$ m lecz nie mniejszy niż 0,60 m. Po wykonaniu minimalnego naziomu nad konstrukcją i "zablokowaniu konstrukcji" w miejscu można kontynuować wypełnianie.

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

Tabela 2

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

Obciążenia od ruchu technologicznego na budowie mogą wytwarzać obciążenia przekraczające projektowe. Jeśli można spodziewać się takich obciążeń, wtedy należy nad konstrukcją zastosować dodatkowy tymczasowy nasyp. Nadsypkę nad rurą przepustu należy wzmocnić zbrojąc geosiatką.

5.11. Umocnienie skarp oraz dna wlotu i wylotu

Umocnienie skarp i dna cieków na wlocie i wylocie należy wykonać z brukowca, zgodnie z postanowieniami SST. D.06.01.01.

5.12. Umocnienie skarp poprzez humusowanie z obsianiem

Umocnienie poprzez humusowanie z obsianiem należy wykonać na skarpach korpusu drogowego i skarpach cieków w miejscu połączenia umocnienia skarp brukiem oraz stanem istniejącym. Umocnienie powinno być wykonane zgodnie z postanowieniami SST. D.06.01.01.

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. niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej.

6.2.1. Kontrola farb do powłok malarskich wykonanych w miejscach uszkodzonych

Przed użyciem farby należy sprawdzić:

- datę przydatności,
- stan opakowania,
- ocenę kożuszenia,
- ocenę konsystencji (np. żelowanie),
- rozdział faz,
- obecność zanieczyszczeń,
- ocenę osadu.

W przypadku wystąpienia kożucha należy go usunąć. Nie nadaje się do użytku farba żelowana oraz zawierająca twarde osady. Osad miękki należy wymieszać, żeby ujednolodzić farbę.

6.2.2. Kontrola jakości powłok malarskich wykonanych w miejscach uszkodzonych

Kontrolę jakości powłok zabezpieczenia antykorozyjnego przeprowadza się:

- po zagruntowaniu,
- po nałożeniu kolejnych warstw materiału malarskiego.

Podstawowym kryterium jakości powłok są niżej podane parametry:

wygląd zewnętrzny powłoki - należy stwierdzić, czy powłoka nie ma niedopuszczalnych wad powierzchniowych:

- pęcherze,
- odstawanie powłoki,
- powłoka nie wysuszona wykazująca przylep,
- miejsca niepokryte,
- zacieki i zmarszczenia,
- wtrącenia ciał obcych w powłocę,

grubość powłoki suchej - pomiar grubości przeprowadzić metodami nieniszczącymi zgodnie z PN-C-81515; dobór przyrządu zależy od rodzaju podłoża; grubość metodą nieuszkodzeniową można oznaczyć za pomocą przyrządów magnetycznych lub elektromagnetycznych. Pomiar grubości powłok przeprowadza się w co najmniej 7 punktach elementu konstrukcji za pomocą przyrządów magnetycznych lub elektromagnetycznych. Za wynik ostateczny pomiaru należy przyjąć średnią arytmetyczną wyników uzyskanych z 5 pomiarów po odrzuceniu dwóch najwyższych odczytów z serii 7 pomiarów. Grubość powłoki nie może być mniejsza niż 90% grubości projektowanej powłoki wyliczonej z sumy poszczególnych warstw. Minimalna grubość powłoki suchej 250 µm wykonanej z farb wysokocynkowych.

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 5.3, 5.4 i 5.5 n/n Szczegółowej Specyfikacji Technicznej.

6.3.2. Kontrola wykonania ławy fundamentowej pod przepust

W czasie przygotowania podłoża pod przepust należy zbadać:

- zgodność wykonywanych Robót z Dokumentacją Projektową,
- prawidłowość wykonania ewentualnej wymiany gruntu i jego zagęszczenia,
- prawidłowość wyprofilowania kształtu podłoża w dostosowaniu do kształtu spodu przepustu,
- grubość ławy i jej wymiary w planie,
- zagęszczenie ławy wg BN-77/8931-12.

6.3.3. Kontrola montażu i kształtu przepustu

Kontrola wykonania montażu przepustu z blachy falistej powinna być zgodna z zaleceniami instrukcji montażu dostarczonej przez Producenta.

Kontrola montażu przepustu powinna uwzględniać sprawdzenie:

- prawidłowości wstępnego montażu blach,
- sposobu umieszczania śrub łączących blachy,
- poprawności dokręcenia śrub:
- moment skręcenia dla konstrukcji o rozpiętości do 5.0 m wynosi 240-350 Nm,
- moment skręcenia dla konstrukcji o rozpiętości > 5.0 m wynosi 350-400 Nm,
- sprawdzenia momentów należy dokonać po skręceniu całej konstrukcji, kluczem dynamometrycznym, kontroli podlega 5% całkowitej ilości śrub, 90% z nich powinno posiadać określone minimum,
- prawidłowości ew. wykonania rusztowań do montażu przepustu,
- poprawności ew. wykonania bloków dociążających i połączenia ich z przepustem,
- rzędnych wlotu i wylotu,
- poprawności posadowienia przepustu na podłożu, w przypadku przeniesienia przepustu z miejsca montażu znajdującego się poza miejscem ostatecznej lokalizacji przepustu.

Karbowane konstrukcje stalowe jako konstrukcje sprężyste mogą zmienić swój kształt w trakcie montażu i zagęszczania jeśli jest to wykonywane niepoprawnie. Dla małych przekrojów nie stanowi to problemu, lecz dla zwiększonych rozpiętości należy zwrócić na to uwagę.

W trakcie zasypywania konstrukcji mogą wystąpić dwa rodzaje przemieszczeń:

- wypiętrzenie - wywołane przez parcie boczne od gruntu zagęszczonego,
- wyboczenie - wykonane przez niesymetryczne obciążenie konstrukcji naziemem lub zróżnicowane zagęszczenie naziemu na jednej ze stron.

Ogólna zasada mówi, że dla konstrukcji kołowych dopuszcza się maksymalne przemieszczenia lub ugięcia miejscowe rzędu 5%. Prosty sposób na kontrolę odkształceń polega na zawieszeniu pionu w paru miejscach u korony konstrukcji. W przypadku odległości pionu od dna konstrukcji rzędu 50 ÷ 75 mm łatwo jest mierzyć odkształcenia w trakcie zagęszczania. Jeśli nastąpi wyboeczenie na jedną ze stron, można temu zaradzić poprzez nasypianie i zagęszczenie zasypki jednostronnie, tzn. po stronie, na którą nastąpiło wyboeczenie. Jeśli nastąpi wypiętrzanie konstrukcji, wtedy należy odejść ze sprzętem zagęszczającym z dala od konstrukcji. Jeśli działania korygujące nie dają efektu, lub jeśli odkształcenia przekraczają zalecane granice, wtedy należy wymienić część lub całość zasypki. O ile odkształcenie nie było nadmierne, konstrukcja stalowa odzyska swój uprzedni kształt, po usunięciu zasypki. Należy zauważyć, że sposób zachowania się konstrukcji jest zupełnie normalny i gdy znajduje się ono w określonych granicach, wręcz pożądany. Wszystkie karbowane konstrukcje stalowe mają skłonność do wypiętrzania w trakcie zagęszczania, a następnie po zakończeniu zasypywania, po wystąpieniu obciążenia z góry, wywierają nacisk na zasypkę boczną - mobilizując odpór gruntu. To właśnie dzięki tendencji do wypiętrzania i osiadania karbowane konstrukcje stalowe mogą uzyskać przy współpracy z gruntem otaczającym znaczną nośność. Jeśli wypełnienie boczne składa się z bardzo słabego materiału lub materiału ułożonego luźno bez zagęszczenia, wtedy boki konstrukcji będą przesuwać się w kierunku na zewnątrz, aż zostanie osiągnięty stan dopuszczalnego ugięcia pionowego i nastąpi wyboeczenie przekroju. Z doświadczeń wynika, że 20% ugięcia może spowodować uszkodzenie przez wyboeczenie (nieodwracalne).

Dla rur o przekroju kołowym maksymalne ugięcie zalecane wynosi 5% i przy takim ugięciu konstrukcja posiada współczynnik bezpieczeństwa równy 4 w stosunku do uszkodzenia przez wyboczenie.

W praktyce ugięcia są mniejsze niż 5%, jeśli dokonana jest procedura zasypywania. W większości właściwie wykonanych konstrukcji nie odnotowuje się ugięć.

6.3.4. *Kontrola robót izolacyjnych*

Isolacje należy sprawdzać przez oględziny i badania, zgodnie z wymaganiami punktu 5.8. w zakresie:

- jednolitości i ciągłości powłoki izolacyjnej,
- liczby położonych warstw izolacji,
- grubości powłok izolacyjnych,
- prawidłowość pokrycia izolacją izolowanych powierzchni.

6.4. Badania po zakończeniu Robót

Badania po zakończeniu budowy obejmują:

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,
- wymiarów przekrojów poprzecznych przepustu,
- długości całkowitych obiektu.

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 ± 5 cm.

6.4.2. 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 przepustu 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.

8. ODBIÓR ROBÓT**8.1. Ogólne zasady odbioru Robót**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”. Odbiór Robót w zakresie potrażeń za wady będzie dokonany zgodnie z instrukcją DP-T14 z późniejszymi zmianami wydaną przez GDDP Warszawa.

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 Dokumentacją Projektową, SST, przedmiotowymi normami i przedstawić je do ponownego odbioru.

Naprawa uszkodzonych powierzchni zabezpieczeń antykorozyjnych elementów stalowych objęta niniejszą SST podlegają częściowo odbiorom Robót zanikających i ulegających zakryciu, które są dokonywane na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej z potwierdzeniem w formie pisemnej. Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia przy odbiorze Robót zgodnej z oferowaną gwarancji producenta farb.

8.2. Rodzaje odbiorów**8.2.1. Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie jakości i ilości robót przed ich zakryciem. Odbioru tego dokonuje Inżynier, po zgłoszeniu przez Wykonawcę robót i potwierdza w formie pisemnej.

- wykonany wykop wraz z odwodnieniem,
- wykonanie wymiany gruntu,
- wyprofilowanie i spadek dna wykopu,
- wykonane podłoże pod przepust - ława fundamentowa,
- ułożenie dna przepustu na ławie z kruszywa,
- montaż przepustu,
- ewentualną naprawę uszkodzonych powierzchni zabezpieczeń antykorozyjnych elementów stalowych wg pkt. 8.3 n/n SST,
- wykonana izolacja elementów przepustu,
- wykonanie zasypki przepustu.

8.2.2. Odbiór częściowy Robót

Odbiór częściowy polega na ocenie jakości, ilości i wartości sprzedażnej wykonanych Robót objętych odbiorem częściowym. Przedmiotem odbioru częściowego mogą być wyłącznie zakończone elementy obiektu.

8.2.3. Odbiór ostateczny

Odbiór ostateczny polega na ostatecznej ocenie jakości, ilości i wartości sprzedażnej wykonanych Robót. Przedmiotem odbioru ostatecznego mogą być tylko całkowicie zakończone Roboty na obiekcie.

8.2.4. Odbiór pogwarancyjny

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

Odbiór pogwarancyjny zabezpieczenia antykorozyjnego nastąpi 3 lata po dacie odbioru ostatecznego, jeżeli warunki kontraktu nie określają inaczej. Odbiór pogwarancyjny należy przeprowadzić zgodnie z *Kartą Dokumentacji Powykonawczej*. Odbiór pogwarancyjny polega na:

Sprawdzeniu stanu powłoki.

Ocenie stanu powłoki wg *Raportu z Inspekcji Powłok* w którym oceniany jest:

stan powłoki wg wzorców zawartych w normie PN-ISO 4628.

Adhezja powłok metodą nacięć według PN-EN ISO 2409 lub ASTM 3359-95 (lub metodą odrywania wg PN-EN ISO 4624.

do wykonania poprawek kwalifikują się powłoki na tych elementach konstrukcji, na których występuje skorodowanie większe niż na wzorcu R₀, kredowanie powyżej stopnia 2, jakiegokolwiek pęcherzenie, łuszczenie i pękanie powłok, wyłączając uszkodzenia mechaniczne spowodowane przez użytkowników dróg; adhezja do podłoża i adhezja międzywarstwowa powłok powinna mieć stopień 1 wg PN-EN ISO 2409 (dla powłok z farb tiksotropowych 2) lub powyżej 2A wg ASTM 3359-95 lub wartość powyżej 4 MPa wg PN-EN ISO 4624.

W przypadku pojedynczych lokalnych uszkodzeń dopuszcza się wykonanie napraw zgodnie z PN ISO 8502-2

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

Płatność za 1 m (jeden metr) przepustu z typowych płaszczy stalowych, karbowanych 150x50 należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości Robót na podstawie wyników pomiarów i niezbędnych badań laboratoryjnych.

Cena wykonania Robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie na plac budowy niezbędnych materiałów,
- oznakowanie i zabezpieczenie prowadzonych Robót,
- oznakowanie zmiany organizacji ruchu na drodze,
- wykonanie i rozbiórkę grodzy ziemnych,
- wykonanie odwodnienia wykopu,
- wykonanie ewentualnej wymiany gruntu,
- wykonanie fundamentu z kruszywa o grubości ustalonej w Dokumentacji Projektowej pod konstrukcję przepustu i jego pielęgnację,
- montaż elementów konstrukcji,
- ewentualna naprawa uszkodzonych powierzchni zabezpieczeń antykorozyjnych elementów stalowych,
- wykonanie izolacji zewnętrznej projektowanego przepustu,
- wykonanie zasypki przepustu i uformowanie nasypu,
- przeprowadzenie niezbędnych badań i pomiarów,
- doprowadzenie terenu budowy do stanu pierwotnego po zakończeniu Robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE**10.1. Normy**

1. PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
2. PN-EN 206-1 Beton zwykły
3. PN-B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne..
4. PN-B-06714/01 Kruszywa mineralne. Badania. Podział, nazwy i określenie badań.
5. PN-B-06714/12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych.
6. PN-B-06714/13 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości pyłów mineralnych.
7. PN-B-06714/15 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie składu ziarnowego.
8. PN-B-06714/16 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie kształtu ziaren.
9. PN-B-06714/17 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności.
10. PN-B-06714/18 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości.
11. PN-B-06714/19 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią.
12. PN-B-06714/26 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenia zawartości zanieczyszczeń organicznych.
13. PN-B-06714/28 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości siarki metodą bromową.
14. PN-B-06714/40 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wytrzymałości na miażdżenie.
15. PN-B-06714/42 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles.
16. PN-B-06714/43 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości ziaren słabych.
17. PN-B-06721 Kruszywa naturalne. Pobieranie próbek.

18. PN-B-10260 Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze.
19. PN-B-11104 Materiały kamienne. Brukowiec.
20. PN-EN-13043:2004 Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka.
21. PN-B-11112 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.
22. PN-B-11113 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.
23. PN-B-24622 Roztwór asfaltowy do gruntowania.
24. PN-C-96177 Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gorąco
25. PN-D-96000 Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia.
26. PN-D-96002 Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia.
27. PN-H-84023/06 Stal określonego stosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki.
28. PN-H-93215 Pręty stalowe walcowane na gorąco w podwyższonych temperaturach.
29. PN-EN ISO 898-1:2001 Śruby, wkręty i nakrętki. Właściwości mechaniczne śrub i wkrętów
30. PN-EN ISO 898-6:2002 Śruby, wkręty i nakrętki. Właściwości mechaniczne nakrętek
31. PN-EN ISO 7089:2002 Podkładki okrągłe dokładne
32. PN-M-82010 Podkładki kwadratowe w konstrukcjach drewnianych
33. PN-M-82121 Śruby ze łbem kwadratowym
34. PN-M-82503 Wkręty do drewna ze łbem stożkowym
35. PN-M-82505 Wkręty do drewna ze łbem kulistym
36. PN-S-06102 Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie.
37. PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
38. PN-S-10030 Obiekty mostowe. Obciążenia.
39. PN-S-10042 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
40. BN-77/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego.
41. BN-77/8931-12 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
42. PN-EN ISO 1461:2000 Powłoki cynkowe наносzone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe) - Wymagania i badania.
43. PN-EN ISO 2808:2000 Wyroby lakierowe. Oznaczenie grubości powłoki.
44. PN-EN ISO 12944:2001 Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich - Część 5.: Ochronne systemy malarskie.
45. PN-EN 24624:1994 Farby i lakiery. Próba odrywania do oceny przyczepności.
46. PN-EN ISO 2178:1998 Powłoki niemagnetyczne na podłożu magnetycznym. Pomiar grubości powłok. Metoda magnetyczna.
47. PN-EN 10025-1:2007 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych - Część 1.
48. PN-EN 10025-2:2007 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych - Część 2.
49. PN-EN 10025-3:2007 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych - Część 3.
50. PN-EN 10027-1:2007 Systemy oznaczania stali.
51. PN-EN 10204:2006 Wyroby metalowe. Rodzaje dokumentów kontrolnych.
52. ASTM D 3359-97 Oznaczenie przyczepności powłoki do podłoża metodą taśmy.

10.2 Inne dokumenty

Wymagania techniczne wykonania i odbioru typowych elementów przepustów rurowych. Instytut Technologii i Organizacji Produkcji Budowlanej Politechniki Warszawskiej.

Wytyczne zalecenia wykonywania konstrukcji przepustów stalowych opracowane przez ViaCon Polska.

Aprobata techniczna IBDiM Nr AT/2007-03-0248.