

M-14.00.00. KONSTRUKCJE STALOWE

M-14.03.00. STALOWE KONSTRUKCJE Z BLACHY FALISTEJ

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWIORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych w ramach zadania: Rozbudowa drogi krajowej nr 12 na odcinku od km 45+019 do km 45+227 wraz z rozbiórką mostu i budową przepustu na rzece Złota Struga.

1.2. Zakres stosowania STWIORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWIORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem konstrukcji:

- a) Zakup elementów konstrukcyjnych z blachy falistej zabezpieczonych antykorozyjnie wraz z systemowymi kotwami stalowymi,
- b) Transport i składowanie elementów i materiałów do wykonania powyższego zadania,
- c) Wykonanie fundamentu kruszywowego,
- d) Zmontowanie na fundamencie elementów konstrukcyjnych,
- e) Ułożenie „parasola” ochronnego (geowłóknina, geomembrana, geowłóknina) zgodnie z dokumentacją techniczną,
- f) Wykonanie zasypki.
- g) Ewentualne odwodnienie wykopu oraz tymczasowe zabezpieczenie wykopu

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWIORB są zgodne z obowiązującymi polskimi normami podanymi w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 1 oraz Zaleceniami Projektowymi i Technologicznymi dla Podatnych Konstrukcji Inżynierskich z Blach Falistych [6].

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWIORB 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 STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 2.

2.2. Materiały do wykonania robót

2.2.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej.

2.2.2. Stosowane materiały

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót są:

- elementy konstrukcyjne ze stalowych blach falistych,
- elementy stalowe do łączenia blach falistych,
- kruszywo na zasypkę inżynierską i do ławy fundamentowej,
- geowłóknina i geomembrana,
- taśma butylowa, masa trwale elastyczna, kapturki z tworzywa sztucznego.

2.2.3. Elementy konstrukcyjne ze stalowych rur spiralnie karbowanych

Konstrukcję przepustu stanowią elementy konstrukcyjne wykonane z blachy falistej o przekroju zamkniętym, łukowo – kołowym o parametrach zgodnie z dokumentacją projektową.

Elementy konstrukcyjne zabezpieczone są antykorozyjnie przez cynkowanie ogniowe o gr. powłoki zgodnej z normą PN-EN 1461:2000 [2]. Dodatkowo elementy zabezpieczone są powłoką polimerową o grubości 250 µm na całej powierzchni wewnętrznej i zewnętrznej (od strony gruntu).

Dostawca powinien przedstawić wydany przez notyfikowaną jednostkę Certyfikat Zakładowej Kontroli Produkcji na zgodność ze zharmonizowaną normą PE-EN 1090-1 [5].

2.2.4. Elementy stalowe do łączenia blach falistych

Do łączenia elementów konstrukcyjnych z blachy falistej stosowane są śruby M20 klasy min 8.8. Łączniki zabezpieczone są antykorozyjnie przez cynkowanie ogniowe o gr. powłoki zgodnej z normą PN-EN 1461:2000 [2].

2.2.5. Kruszywo na zasypkę oraz ławę fundamentową.

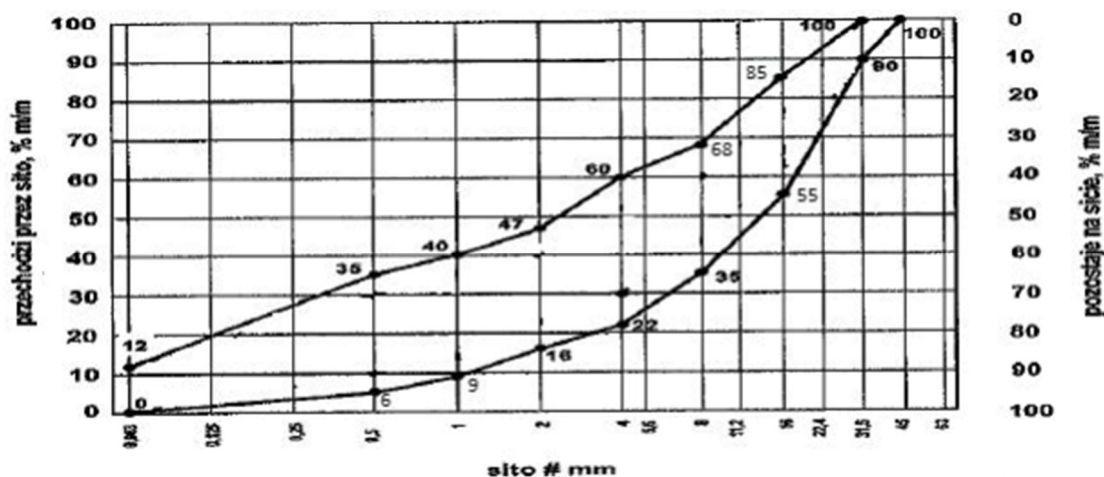
Na zasypkę konstrukcji należy użyć mieszanek żwirowo – piaskowych o frakcji 0-32, wskaźniku różnoziarnistości $C_u > 4,0$, wskaźniku krzywizny $1 < C_c < 3$, oraz wodoprzepuszczalności $k > 6$ m/dobę. Materiał nie powinien być agresywny i zawierać związków organicznych, zmarzlin itp. Materiał powinien spełniać wymagania normy PN-S-02205:1998 [3].

Materiałem do wykonania ławy fundamentowej z warstwy z mieszanki niezwiązanej powinno być kruszywo łamane, uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego litego lub kruszywo naturalne kruszone, uzyskane w wyniku przekruszenia kamieni narzutowych i otoczków (o wielkości powyżej 63mm). Ponadto możliwe jest zastosowanie mieszanek piaskowo-żwirowych o wskaźniku różnoziarnistości $C_u > 4$ lub piasków $C_u > 6$. Wskaźnik krzywizny materiału nasypowego powinien wynosić $1 < C_c < 3$.

Do wykonania warstwy z mieszanki niezwiązanej należy stosować kruszywo o uziarnieniu 0/31,5 mm zgodnie z normą PN-EN 12422 oraz z wymogami producenta rur spiralnie karbowanych.

Krzywa uziarnienia mieszanki niezwiązanej powinna być ciągła i nie może przebiegać od dolnej krzywej granicznej uziarnienia do górnej krzywej granicznej uziarnienia na sąsiednich sitach. Wymiar największego ziarna mieszanki nie może przekraczać 2/3 grubości warstwy układanej jednorazowo.

Krzywa uziarnienia mieszanki niezwiązanej, określona według WT-4 powinna, leżeć między krzywymi granicznymi pół dobrego uziarnienia podanymi na rysunku.



Rysunek 1. Mieszanka niezwiązana 0/31,5 do warstwy podłoża stabilizowanego mechanicznie.

Dodatkowo, jeżeli poziom zwierciadła wody gruntowej znajduje się poniżej 1 m od spodu warstwy ulepszanego podłoża, mieszanka niezwiązana powinna mieć wodoprzepuszczalność $k > 8$ m/dobę oraz zawartość ziarn przechodzących przez sito 0,063 mm poniżej 7% w celu zapewnienia odprowadzenia wody.

2.2.6. Geowłóknina i geomembrana

Jako ochronę konstrukcji przed mogącą się przedostawać do jej wnętrza wodą opadową należy zastosować: geowłókninę polipropylenową o gramaturze min. 500 g/m² i wytrzymałości na rozciąganie min. 40 kN/m oraz geomembranę HDPE o gr. min 1,0 mm. Poszczególne pasy geomembrany należy połączyć za pomocą spawania.

2.2.7. Geowłóknina separacyjna

Geotkanina polipropylenowa stosowana jako wzmocnienie fundamentu przepustu do owinięcia materaca powinna posiadać aprobatę techniczną i odpowiadać parametrom przedstawionym w tablicy poniżej:

Tablica.1 Wymagane parametry mechaniczne i hydrauliczne geotkaniny z polipropylenu:

Lp.	Właściwość	jednostka	Wymagania
1	Gramatura	g/m ²	≥ 200
2	Wytrzymałość na rozciąganie.	kN/m	≥ 15
3	Wydłużenie graniczne	%	≤ 100
3	Siła przebijająca stemplem CBR	kN	≥ 2,5
4	Średnica efektywna porów O ₉₅	mm	≤ 0,15

Geowłóknina powinna posiadać znak CE lub Certyfikat Zgodności.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania robót

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

- żuraw, koparka lub ładowarka,
 - rusztowanie montażowe,
 - zawiesia i haki montażowe,
 - agregaty prądotwórcze,
 - lekkie rusztowania i drabiny,
 - zakrętkarki elektryczne lub pneumatyczne min. 2 szt.,
 - klucze ręczne,
 - klucz dynamometryczny do kontroli momentu dokręcenia,
 - sprzęt zagęszczający – zagęszczarki mechaniczne, płyty wibracyjne, walce,
- lub inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport i przechowywanie materiałów

Środki transportu podlegają akceptacji Inżyniera.

Materiały do wykonania konstrukcji z blach falistych mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je ułożyć równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Należy zwrócić uwagę na zabezpieczenie warstwy ochronnej stali (ocynk i powłoka) przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Konstrukcje z blachy faliastej nie powinny być zrzucane bezpośrednio ze skrzyni ładunkowej samochodu lecz powinny być toczone lub rozładowane dźwigiem przy użyciu zawiesi pasowych tak, aby uchronić warstwy galwaniczne lub malarskie przed uszkodzeniem.

W przypadku wystąpienia uszkodzeń powłoki cynkowej, bądź powłoki polimerowej powstałej podczas transportu lub rozładunku, Wykonawca zobowiązany jest do wykonania projektu naprawczego oraz uzgodnienia z Nadzorem.

Zalecane jest naprawienie w/w uszkodzeń po zmontowaniu całej konstrukcji, 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.

Wykonawca jest obowiązany do zapewnienia środków bezpieczeństwa w trakcie transportu zarówno na placu budowy, jak i poza nim. Transport po drogach publicznych powinien odbywać się zgodnie z wymaganiami podanymi w STWIORB D-M-00.00.00. „Wymagania Ogólne” [1].

Transport po budowie powinien odbywać się po odpowiednio przygotowanych drogach dojazdowych.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1].

5.2. Zasady wykonywania robót

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową i STWIORB.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- przygotowanie do montażu elementów konstrukcyjnych z blach falistych,
- wykonanie wykopu wraz z jego ewentualnym odwodnieniem oraz zabezpieczeniem
- wykonanie fundamentu wraz z elementami towarzyszącymi,
- montaż elementów konstrukcyjnych z blach falistych,,
- wykonanie zasypki inżynierskiej,
- zabezpieczenie konstrukcji przed wodą opadową,
- zamulenie przepustu do poziomu określonego w Dokumentacji Projektowej,
- roboty wykończeniowe.

5.3. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy:

- a) ustalić materiały i sprzęt niezbędne do wykonania robót,
- b) określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

5.4. Wykonanie ław fundamentowych

Podłoże należy wyprofilować do wymaganych rzędnych, spadków i pochyleń, np. z zastosowaniem równiarki lub spycharki, wg odrębnych wymagań. Z podłoża należy usunąć wszelkie elementy mogące uszkodzić geosyntetyki podczas układania: korzenie, wystające kamienie itp.

Na dnie wykopu wykonanego i zagęszczonego zgodnie z STWIORB 11.01.05 należy ułożyć geowłókninę separacyjną i zamocować ją szpilkami stalowymi w siatce 1x1m. Pasma geowłókniny powinny być lekko naciągnięte, tak, aby pozbyć się wszelkich fałd i nierówności. Pomiędzy sąsiednimi i kolejnymi pasmami geowłókniny należy zachować zakład o szerokości min. 0,5 m. Następnie na geowłókninę należy wykonać mieszankę kruszywową gr. 35 cm zagęszczoną do wartości $I_s=0.98$.

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była zgodna z dokumentacją projektową. Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 35 cm po zagęszczeniu. Warstwa ulepszanego podłoża powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych.

Jakiegokolwiek nierówności lub zagłębienia powstałe w czasie zagęszczania powinny być wyrównane przez spulchnianie warstwy kruszywa i dodanie lub usunięcie materiału aż do otrzymania równej powierzchni.

Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora. Materiał nadmiernie nawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzanie. Jeżeli wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej o 20% jej wartości, mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością wody i równomiernie wymieszana. W przypadku, gdy wilgotność mieszanki kruszywa jest wyższa od optymalnej o 10% jej wartości, mieszankę należy osuszyć.

Do wykonania podsypki w strefie konstrukcji o grubości ~5-7 cm należy użyć gruntu zasypowego o uziarnieniu max 32 mm. Podsypka piaszkowa musi być tak luźna, aby karby konstrukcji stalowej mogły się w niej swobodnie zagłębić.

Aby zapewnić konstrukcji podparcie na całej jej długości, podłoże pod konstrukcją nie może zawierać pustych przestrzeni.

5.5. Przygotowanie do montażu elementów konstrukcyjnych z rur stalowych spiralnie karbowanych

Roboty montażowe zostaną rozpoczęte po wykonaniu fundamentu kruszywowego zgodnego z dokumentacją techniczną oraz odebraniu ich przez nadzór, co zostanie potwierdzone wpisem w Dzienniku Budowy.

5.6. Montaż elementów konstrukcyjnych z blach falistych

Po zniwelowaniu fundamentu kruszywowego, ustaleniu osi przepustu i rzędnych wlotu i wylotu należy przystąpić do ułożenia konstrukcji blach falistych.

Elementy konstrukcyjne z blachy falistej należy łączyć za pomocą ocynkowanych śrub. Montaż

konstrukcji należy wykonywać zgodnie z rysunkami montażowymi dostarczonymi wraz z elementami konstrukcyjnymi i przy użyciu sprzętu wymienionego w pkt. 3.2.

Montaż rozpocząć od arkuszy dolnych. Arkusze dolne układać w kierunku od wlotu do wlotu. Kolejne warstwy układać w kolejności, aby arkusze górne montować w kierunku od wlotu do wlotu.

Prace montażowe prowadzić metodą płaszcz po płaszczu tzw. montaż sekwencyjny lub montaż ze wstępną prefabrykacją, czyli połączenie ze sobą kilku elementów i podanie ich za pomocą dźwigu w celu połączenia ich z pozostałymi elementami. Do łączenia elementów użyte będą śruby M20 klasy min 8.8. Śruby w dolnej części konstrukcji podawać od zewnątrz, w górnej części od wewnątrz.

Po zmontowaniu całej konstrukcji dokręcić śruby. Dokręcanie śrub rozpocząć się od środka konstrukcji śruba po śrubie idąc po obwodzie w kierunku wlotu i wylotu. Proces skręcenia konstrukcji ma istotne znaczenie dla późniejszego zachowania konstrukcji w trakcie jej zasypywania i użytkowania. Minimalny moment dokręcenia wynosi 260 Nm dla konstrukcji o rozpiętości do 7,0 m i 360 Nm dla konstrukcji o większych rozpiętościach.

5.7. Wykonywanie zasypki konstrukcji stalowej

Materiał zasypki powinien być układany warstwami o maksymalnej grubości 30 cm w stanie luźnym, następnie zagęszczany. Układanie musi być wykonywane symetrycznie, aby wysokość zasypki była taka sama po obydwu stronach konstrukcji stalowej, przy czym dopuszcza się różnicę wysokości równą jednej warstwie. Przed przystąpieniem do układania kolejnej warstwy należy upewnić się czy poprzednia została właściwie zagęszczona.

Wskaźnik zagęszczenia kruszywa zasypki powinien wynosić:

- I_s - min 0,95 – w odległości do 10 cm od ścianki konstrukcji,
- I_s - min 0,98 – w pozostałym obszarze.

Do zagęszczania kruszywa w strefie bezpośrednio przy konstrukcji 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 konstrukcji poruszając się zawsze równolegle do jej osi podłużnej. Nie dopuszcza się przymowania kruszywa na zasypkę w bezpośredniej bliskości konstrukcji oraz nie wolno rozładowywać pojazdów z kruszywem bezpośrednio na konstrukcję.

Szczególną ostrożność należy zachować w przypadku zagęszczania gruntu na końcach konstrukcji. Końce konstrukcji pracują jak wspornikowe ściany oporowe i istnieje niebezpieczeństwo, że nie przeniosą parcia gruntu wywołanego pracą ciężkiego sprzętu zagęszczającego grunt. W związku z tym na końcach konstrukcji należy stosować lekki sprzęt zagęszczający oraz dopuszcza się obniżenie wskaźnika zagęszczenia gruntu do $I_{smin} = 0,95$.

5.8. Zabezpieczenie konstrukcji przed wodą opadową

W celu zabezpieczenia konstrukcji stalowej z blach falistych przed mogącą przedostawać się do jej wnętrza wodą opadową, należy ponad jej kluczem na zasypce o grubości ok. 10 cm ułożyć ekran ze spadkiem 2% od osi podłużnej obiektu z dwóch warstw geowłókniny o CBR ≥ 5 kN w środku z geomembraną z HDPE o grubości min 1,0 mm odcinającą dopływ wody. Materiał geomembrany powinien być nie tylko hydroizolacją, ale również być odporny na ewentualne niekontrolowane przebicie podczas zagęszczania zasypki nad konstrukcją i podczas transportu technologicznego. Zaprojektowany ekran należy ułożyć luźno tak, aby podczas zasypki i zagęszczania kolejnych warstw nie doszło do uszkodzenia. Poszczególne pasy geomembrany należy połączyć ze sobą za pomocą spawania. Zaprojektowany ekran powinien wychodzić poza skrajną krawędź konstrukcji na odległość równą min $B/2$, gdzie B - rozpiętość pozioma konstrukcji (mierzona w najszerszym jej miejscu).

W przypadku ekranów ochronnych należy również zabezpieczyć części wlotowe znajdujące się pod nachyloną skarpą nasypu ziemnego.

5.9. Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do warunków budowy obiektu i roboty porządkujące.

6. WYKONANIE ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Program badań

6.2.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca również powinien uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające do obrotu i powszechnego stosowania materiału do budowy obiektów z elementów konstrukcyjnych z rur spiralnie karbowanych (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami projektu wykonawczego.

6.2.2. Badania w trakcie i po wykonaniu robót

a) Kontrola wykonania fundamentu kruszywowego

Przy kontroli wykonania materaca kruszywowego należy sprawdzić:

- rodzaj materiału użytego do wykonania fundamentu,
- usytuowanie fundamentu w planie,
- ułożenie geowłókniny,
- rzędne wysokościowe,
- grubość ławy,
- zagęszczenie kruszywa i podsypki,
- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową.

b) Kontrola momentu dokręcenia śrub

Wykonawca montażu konstrukcji przedstawia raport zawierający zestawienie wielkości momentów dokręcenia śrub podczas montażu. Kontroli poddaje się 5% ogólnej liczby śrub użytych do zmontowania konstrukcji. Minimum 95% sprawdzanych śrub musi spełniać wymogi dotyczące wielkości momentu dokręcenia określonego w pkt. 5.5. Wielkość momentu dokręcenia śrub należy sprawdzać przy pomocy klucza dynamometrycznego. Kontrolę przeprowadzić na losowo wybranych śrubach, zlokalizowanych równomiernie wokół konstrukcji.

c) Kontrola kształtu konstrukcji

Kontrolę należy objąć kształt konstrukcji w zakresie wysokości i rozpiętości. Dopuszczalne odchylenie wymiarów (rozpiętości i wysokości) wynosi:

- po zmontowaniu konstrukcji: $\pm 2\%$ w stosunku do parametrów założonych w projekcie,
- po zasypaniu konstrukcji: $\pm 2\%$ rozpiętości konstrukcji pomierzonej po skręceniu.

W trakcie układania i zagęszczania zasypki wystąpić mogą następujące przemieszczenia konstrukcji:

- wypiętrzenie spowodowane parciem bocznym zbyt intensywnie zagęszczanej zasypki,
- deformacja pozioma – przesunięcie na bok, spowodowane niesymetrycznym obciążeniem konstrukcji lub zróżnicowanym zagęszczeniem zasypki na jednej ze stron,

W trakcie zagęszczania zasypki prowadzić pomiary wielkości deformacji pionowych i poziomych. Sprawdzanie tych wielkości odbywać się będzie w miarę możliwości każdorazowo po ułożeniu i zagęszczeniu każdej warstwy zasypki.

Liczba pomiarów zostanie uzgodniona z Nadzorem, a wszystkie wyniki zostaną zestawione w protokołach z pomiarów. Dopuszczalne odchyłki wymiarowe nie powinny przekraczać 2% rozpiętości zmontowanej konstrukcji. Przekroczenie tej wartości wymaga konsultacji z Nadzorem, Projektantem i dostawcą konstrukcji. W celu zapobieżenia nadmiernym odkształceniom konstrukcji, można ją dociążyć na koronie ograniczając wypiętrzenie się konstrukcji. Należy zachować jednak ostrożność, aby nie doprowadzić do deformacji konstrukcji wskutek zbyt dużego dociążenia.

Jeżeli nastąpi nadmierne przesunięcie konstrukcji na jedną ze stron lub w przypadku nadmiernego wypiętrzenia konstrukcji zostanie wymieniona część lub całość zasypki. O ile odkształcenie nie jest nadmierne, konstrukcja stalowa powinna odzyskać swój właściwy kształt.

Należy zauważyć, że odkształcenia konstrukcji w trakcie jej zasypywania są rzeczą normalną, wręcz pożądaną. Po zakończeniu zasypywania i wystąpieniu obciążenia od góry konstrukcja wywiera nacisk na zasypkę znajdującą się po bokach konstrukcji powodując odpór gruntu.

Należy unikać obciążeń punktowych, skoncentrowanych na konstrukcję.

Jeżeli zasypka po bokach konstrukcji składa się z bardzo słabego lub nieodpowiednio zagęszczonego gruntu, to pod wpływem obciążeń zewnętrznych boki konstrukcji przesuwają się będą w kierunku na zewnątrz, aż zostanie osiągnięty stan graniczny odkształceń i nastąpi wyboczenie przekroju. Z doświadczeń wynika, że ugięcie wynoszące 20% rozpiętości może spowodować uszkodzenie konstrukcji przez jej lokalne wyboczenie.

d) Kontrola grubości powłok

Dostawca konstrukcji przedstawi raport z badań grubości powłok. Grubości powłok muszą spełniać wymagania podane w p. 2.2.3.

e) Kontrola wskaźnika zagęszczenia kruszywa zasypki

Zaleca się sprawdzenie wskaźnika zagęszczenia metodami „in-situ” lub według decyzji Inspektora. Miejsca badań oraz otwory, z których pobierane są próbki gruntu do kontroli powinny być umiejscowione w połowie długości konstrukcji, w odległości 0,1 m i 1,0 m od jej ścianki, a z każdego z otworów należy pobrać po 2 próbki.

Wartości wskaźnika zagęszczenia muszą spełniać wymagania podane w p. 5.6.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostkami obmiarowymi są:

- szt. (sztuka) (zabezpieczonej antykorozyjnie z elementami montażowymi, uszczelnionej kapturkami z wypełnieniem masą trwale elastyczną i uszczelnieniem styków arkuszy blach tą samą masą zgodnie z dokumentacją techniczną),
- m³ (metr sześcienny) ułożonej zasypki oraz fundamentu kruszywowego,
- m² (metr kwadratowy) ułożonego ekranu ochronnego (geowłókniny i geomembrany).

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWIORB 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:

- wykonane wykopy,
- odwodnienie wykopu,
- umocnienie wykopu,
- wykonanie fundamentu kruszywowego i podsypki,
- zmontowana konstrukcja stalowa,
- ułożony ekran z geomembrany i geowłókniny

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa obejmuje:

- Roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- wykonanie fundamentu kruszywowego,
- zakup i montaż elementów konstrukcyjnych z blach falistych (zabezpieczonych antykorozyjnie z elementami montażowymi, uszczelnionych kapturkami z wypełnieniem masą trwale elastyczną i uszczelnieniem styków arkuszy blach tą samą masą zgodnie z dokumentacją techniczną),
- ułożenie zasypki inżynierskiej,
- ułożenie zabezpieczenia przed wodą opadową (geowłóknina i geomembrana)
- Ewentualne odwodnienie wykopu oraz tymczasowe zabezpieczenie wykopu

9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWIORB obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych.

10.1. . Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

- | | |
|-----------------|--|
| 1. D-M-00.00.00 | Wymagania ogólne |
| 2. M-11.01.05. | Zasypanie wykopów wraz z zagęszczeniem |

10.2. Normy

- | | |
|--------------------|---|
| 1. PN-S-02205 | Drogi samochodowe -- Roboty ziemne -- Wymagania i badania |
| 2. PN-B-04481 | Grunty budowlane -- Badania próbek gruntu |
| 3. PE-EN 1090-1 | Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych -- Część 1: Zasady oceny zgodności elementów konstrukcyjnych |
| 4. PN-EN ISO 12236 | Geosyntetyki -- Badanie statycznego przebiccia (metoda CBR) |
| 5. PN-EN ISO 13433 | Geosyntetyki -- Badanie dynamicznego przebiccia |
| 6. PN-EN ISO 12956 | Geotekstyli i wyroby pokrewne -- Wyznaczanie charakterystycznej wielkości porów |
| 7. PN-EN ISO 11058 | Geotekstyli i wyroby pokrewne -- Wyznaczanie charakterystyk wodoprzepuszczalności w kierunku prostopadłym do powierzchni wyrobu, bez obciążenia |
| 8. PN-EN ISO 10319 | Geosyntetyki -- Badanie wytrzymałości na rozciąganie metodą szerokich próbek |

10.3. Inne

6. 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

M-14.03.01. BALUSTRADY

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWIORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych w ramach zadania: Rozbudowa drogi krajowej nr 12 na odcinku od km 45+019 do km 45+227 wraz z rozbiórką mostu i budową przepustu na rzece Złota Struga.

1.2. Zakres stosowania STWIORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1

1.3. Zakres robót objętych STWIORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i montażem balustrad na schodach wolnostojących skarpowych, a w szczególności:

- wykonanie, dostawa i montaż balustrad z wykonaniem zabezpieczenia antykorozyjnego, zgodnie z dokumentacją Projektową i STWIORB.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWIORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i przepisami zawartymi w pkt. 10 niniejszej STWIORB oraz z określeniami podanymi w STWIORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Balustrada – urządzenie bezpieczeństwa ruchu pieszego stosowane w celu zapobieżenia wypadnięciu osób lub pojazdów z obiektu, montowane na krawędzi chodnika, schodów ściany czołowej przepustu lub muru oporowego. Wysokość pochwyty musi być zgodna z Dokumentacją Projektową i wynosić min. 1,1 m ponad nawierzchnię.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania podano w STWIORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, STWIORB oraz poleceniami Inspektora.

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

- organizacji robót budowlanych;
- zabezpieczenia interesu osób trzecich;
- ochrony środowiska;
- warunków bezpieczeństwa pracy;
- zaplecza dla potrzeb Wykonawcy;
- warunków organizacji ruchu
- zabezpieczenia chodników i jezdni Podano w STWIORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

1.6. Wspólny słownik zamówień (CPV)

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWIORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

grupa robót 45200000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych

obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie Inżynierii lądowej

klasa robót 45220000-5 Roboty Inżynierskie i budowlane

kategoria robót 45221100-3 Roboty budowlane w zakresie budowy mostów

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWIORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

2.1. Profile

Profile powinny być wykonane ze stali S235 wg PN-S-10052:1982 [4] lub równoważnej wg PN-EN 10025-2 [3]. Wszystkie ostre krawędzie stalowe powinny być zaokrąglone promieniem 2 mm.

2.2. Łączniki

Połączenia spawane.

2.3. Kołwy

Do mocowania elementów balustrady należy stosować kołwy osadzone w betonie na zaprawach żywicznych posiadające Aprobatację Techniczną IBDiM.

2.4. Zabezpieczenie antykorozyjne

Wszystkie elementy stalowe balustrad powinny być przez producenta zabezpieczone antykorozyjnie przez ocynkowanie ogniowe zgodnie z PN-EN ISO 1461:2000 [2]. Jeżeli dokumentacja projektowa tak zakłada, elementy balustrad powinny być dodatkowo pokryte powłokami malarskimi. Na powierzchnie ocynkowane ogniowo należy stosować jeden z systemów podanych w tablicy 3.

Tablica 3. Powłoki malarskie stosowane na zabezpieczeniu z ocynkowania ogniowego

Nr systemu	Powłoka gruntowa	Powłoka międzywarstwowa	Powłoka nawierzchniowa	Grubość całkowita suchych powłok (μm)
C1	PVC	PVC	PVC	160 ÷ 400
C2	AY	AY	AY	160 ÷ 400
C3	EP	EP	PUR AY PS	160 ÷ 320

gdzie:

EP - farby epoksydowe,

PUR - farby poliuretanowe,

AY - farby akrylowe alifatyczne,

PS - farby hybrydowe polisiloksanowe.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWIORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”. Roboty mogą być prowadzone ręcznie lub mechanicznie. Roboty można wykonać przy pomocy dowolnego sprzętu gwarantującego odpowiednią jakość.

Balustrady należy montować ręcznie.

Do wykonania robót Wykonawca powinien dysponować lekkim sprzętem - spawarką, sprzętem do prostowania elementów balustrady, sprzętem do malowania ręcznego lub natryskowego.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWIORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem oraz przed uszkodzeniami.

Transport segmentów balustrady może się odbywać dowolnymi środkami transportu z zachowaniem ogólnych warunków bezpiecznego transportu stalowych elementów konstrukcyjnych. Podestawy balustrady na czas transportu należy stężyć np. za pomocą prętów $\varnothing 10$ mm przyspawanych spoinami punktowymi.

Elementy nie powinny wystawać poza gabaryt środka transportu. W czasie transportu należy zwracać uwagę, aby nie została uszkodzona powłoka antykorozyjna. Stalowe elementy pokryte powłoką gruntującą powinny być przechowywane w odpowiednich warunkach. Elementy zagruntowane, ale bez międzywarstwy powinny być chronione przed wpływami temperatury. W trakcie transportu elementy te powinny być zabezpieczone gumowymi lub filcowymi podkładkami przed obtarciami. Zagruntowane elementy powinny być składowane na drewnianych, betonowych lub stalowych paletach z 30 cm prześwitem nad ziemią.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWIORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”. Wykonawca przedstawia Inspektorowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

Wykonawca zobowiązany jest przedstawić do akceptacji Inspektorowi szczegółowy projekt warsztatowy i montażowy wykonania i montażu balustrady oraz poręczy.

5.2. Zasady wykonywania robót

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową i STWIORB. Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- montaż balustrady,
- roboty wykończeniowe.

5.3. Roboty przygotowawcze

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

- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

5.4. Montaż balustrady

5.4.1. Montaż balustrad ze słupkami mocowanymi za pomocą kotew

Kolejność montażu balustrad:

- 1) wykonanie otworów pod kotwy,
- 2) ustawienie i regulacja wysokościowa balustrad,
- 3) osadzenie kotew.

5.5. Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do warunków budowy obiektu i roboty porządkujące.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości podano w STWIORB DM.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 (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pktu 2 niniejszej specyfikacji,
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pktcie 2 lub przez Inżyniera,
- sprawdzić cechy zewnętrzne elementów balustrady (sprawdzenie wyglądu zewnętrznego elementów balustrady należy przeprowadzić na podstawie oględzin przez ocenę uszkodzeń na powierzchni poszczególnych elementów oraz kompletności balustrady).

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inspektorowi do akceptacji.

6.2. Badania w czasie wykonywania robót

Sprawdzeniu podlegają prawidłowość usytuowania wykonania i zamocowania balustrady, poręczy zgodnie z Dokumentacją Projektową i Projektem Warsztatowym.

Należy przeprowadzić wizualną kontrolę stanu ochrony korozyjnej. Całość powierzchni profili powinna być jednolita bez rys, uszkodzeń i odprysków.

Wysokość balustrady od poziomu ruchu nie mniej niż 1,10 (1,30) m, odchylenie w pionie ± 5 mm na odcinku o długości 8,0 m.

6.3. Kontrola materiałów

6.3.1. Kontrola konstrukcji stalowej balustrady

Materiały należy sprawdzać na podstawie atestów producenta, potwierdzających ich zgodność z wymaganiami STWIORB.

6.3.2. Kontrola materiałów malarskich

Przed przystąpieniem do wbudowywania materiału, Wykonawca przedstawi przy każdej dostawie deklarację zgodności lub certyfikat zgodności materiału z Polską Normą lub aprobatą techniczną. Materiały, na podstawie powyższych dokumentów, powinny spełniać wymagania podane w pktcie 2 niniejszej STWIORB. Materiały nie spełniające wymogów należy wyeliminować. Przed wbudowaniem materiału Wykonawca musi przedstawić Inspektorowi karty techniczne poszczególnych materiałów.

6.4. Kontrola montażu balustrady

Jeżeli dokumentacja projektowa, ani STWIORB nie podają inaczej, można przyjąć następujące dopuszczalne odchyłki montażu balustrad:

- odchylenie słupka od pionu $\pm 0,5\%$,
- odchyłka w odległości ustawienia słupka od krawędzi jezdni $\pm 0,5$ cm,
- odchyłka od prostoliniowości wykonanej balustrady 0,5%.

Należy skontrolować styk słupka z powierzchnią betonu chodnika - powinien być szczelny, a zaprawa niskoskurczowa tak uformowana, aby odpływ wody był na zewnątrz.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest t (tona) wykonanej i zamontowanej balustrady wysokości.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

Odbiory winny objąć wszystkie etapy realizacji. Odbiory należy dokonać sprawdzając przytoczone w punkcie 6 kryterium oceny. Czynność odbioru winna być udokumentowana odpowiednim protokołem zgodnie z przyjętymi w STWIORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Odbiór końcowy zakończony winien być spisaniem protokołu odbioru. W przypadku niezgodności, choć jednego elementu robót z wymaganiami pkt. 6, roboty uznaje się za nie zgodne z Dokumentacją Projektową i Wykonawca jest zobowiązany do ich Poprawy na własny koszt

8.2. Odbiór robót ulegających zakryciu

Odbiorowi robót ulegających zakryciu podlegają:

- zamontowanie kotew,
- wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego przez ocynkowania ogniowe oraz warstw malarskich: gruntowej i międzywarstwy.

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne warunki płatności

Ogólne warunki płatności określone zostały w STWIORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

9.2. Cena jednostkowa.

Płaci się za jednostkę obmiarową wykonanej balustrady zgodnie z określeniem podanym w pkt. 7.

Cena jednostkowa obejmuje w szczególności :

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- wykonanie Projektu Warsztatowego balustrady oraz jego uzgodnienie z Inspektorem,
- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- zastosowanie materiałów pomocniczych, koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót.
- koszt zakupu i transportu materiałów do wytwórni i w miejsce wbudowania,
- wykonanie w warsztacie balustrad
- wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego,
- wykonanie badań i pomiarów.
- roboty przygotowawcze i pomiarowe,
- oznakowanie miejsca robót,
- zakup, transport i składowanie materiałów,
- zakup i dostarczenie pozostałych czynników produkcji,
- montaż balustrad na schodach skarpowych,
- montaż słupków balustrady do kotew,
- wyregulowanie wysokościowe i w planie balustrady,
- wykonanie uszczelnień podstaw słupków,
- wykonanie badań kontrolnych wg pktu 6,
- oczyszczenie terenu robót.

Cena uwzględnia również zakłady, odpady i ubytki materiałowe oraz oczyszczenie miejsca pracy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. STWIORB

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

10.2. Normy

- | | | |
|-----|-----------------------|---|
| 2. | PN-EN ISO 1461:2000 | Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe). Wymagania i badania |
| 3. | PN-EN 10025-2:2007 | Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych |
| 4. | PN-S-10052:1982 | Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Projektowanie |
| 5. | PN-H-93215:1982 | Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu |
| 6. | ISO/DIS 8502-7 | Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Część 7: Możliwe do stosowania w warunkach terenowych analityczne metody oznaczania olejów i smarów |
| 7. | PN-EN ISO 8502-3:2000 | Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Ocena pozostałości kurzu na powierzchniach stalowych przygotowanych do malowania (metoda z taśmą samoprzylepną) |
| 8. | PN-B-04500:1985 | Zaprawy budowlane. Badania cech fizycznych i wytrzymałościowych |
| 9. | PN-B-06712:1986 | Kruszywa mineralne do betonu (zastąpiona przez PN-EN 12620:2004) |
| 10. | PN-EN ISO 527-2:1998 | Tworzywa sztuczne. Oznaczanie właściwości mechanicznych przy statycznym rozciąganiu. Warunki badań tworzyw sztucznych przeznaczonych do prasowania, wtrysku i wytłaczania |
| 11. | DIN 53505:2000 | Prüfung von Kautschuk und Elastomeren – Härteprüfung nach Shore A und Shore D (Badania gumy i elastomerów. Badanie twardości metodą Shore A i D) |
| 12. | PN-EN ISO 8502-9:2002 | Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości |

			powierzchni. Część 9: Terenowa metoda konduktometrycznego oznaczania soli rozpuszczalnych w wodzie
13.	PN-EN ISO 2808:2000		Farby i lakiery. Oznaczanie grubości powłoki
14.	PN-EN ISO 4624:2004		Farby i lakiery. Próba odrywania do oceny przyczepności
15.	PN-ISO 15184:2001		Farby i lakiery. Sprawdzenie twardości metodą ołówkową
16.	PN-EN 24017:1998		Śruby z gwintem na całej długości z łbem sześciokątnym – Klasy dokładności A i B.
17.	PN-85/S-10030		Obiekty mostowe – Obciążenia
18.	PN-85/B-04500		Zaprawy budowlane. Badania cech fizycznych i wytrzymałościowych.
19.	PN-EN 1317-1:2010E		Systemy ograniczające drogę -- Część 1: Terminologia i ogólne kryteria metod badań
20.	PN-EN 1317-2:2010E		Część 2: Klasy działania, kryteria przyjęcia badań zderzeniowych i metody badań barier ochronnych i balustrad.

10.2. Inne dokumenty

21. Katalog detali mostowych, GDDKiA, Warszawa, 2002/2004
22. Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-X3
23. Procedura badawcza IBDiM nr TWm-31/97
24. Procedura badawcza IBDiM Nr SO-3
25. Dz.U. 63 RMTiGM z 30.05.2000 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie.

