

WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

M.19.01.02

BARIERY OCHRONNE

1. Wstęp

Przedmiotem niniejszych Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wytyczne do przygotowania przez Wykonawcę Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych związanych z wykonywaniem barier ochronnych dla drogowych obiektów inżynierskich.

1.1. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszych WWiORB są zgodne z obowiązującymi normami i przepisami zawartymi w pkt 10 niniejszych WWiORB oraz z określeniami podanymi w WWiORB DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne".

Bariera ochronna - urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego, stosowane w celu fizycznego zapobieżenia zjechaniu pojazdu z drogi w miejscach, gdzie to jest niebezpieczne, wyjechaniu pojazdu poza koronę drogi, przejechaniu pojazdu na jezdnię przeznaczoną dla przeciwnego kierunku ruchu lub niedopuszczenia do powstania kolizji pojazdu z obiektami lub przeszkodami stałymi znajdującymi się w pobliżu jezdni.

Bariera ochronna na obiekcie mostowym – urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego stosowane w celu zapobieganiu wyjechania pojazdu za krawędź obiektu mostowego.

1.2. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)

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

2. Materiały

Warunki ogólne stosowania materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w WWiORB DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

Zastosowane materiały muszą spełniać wymagania Ustawy o wyrobach budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004 r. oraz uzyskać akceptację Inżyniera.

2.1. Bariery ochronne stalowe

Stalowe bariery ochronne powinny spełniać wymagania normy PN-EN 1317, co musi być udokumentowane odpowiednimi sprawozdaniami z badań zderzeniowych oraz muszą być oznakowane znakiem CE lub znakiem budowlanym.

Należy stosować bariery, dla których gwarantowany okres użytkowania jest nie krótszy niż 20 lat, przy czym przez pojęcie „gwarantowany okres użytkowania” nie należy rozumieć gwarancji danej przez Producenta czy Wykonawcę, lecz jako wymóg zastosowania takich materiałów, rozwiązań i jakości wykonania, które zapewnią bezawaryjny okres eksploatacji przy normalnych warunkach użytkowania i zapewnieniu odpowiedniego poziomu utrzymania.

W zależności od usytuowania w przekroju poprzecznym należy uwzględnić następujące rodzaje urządzeń bezpieczeństwa ruchu na obiektach mostowych:

- bariery uzupełnione poręczą oraz dodatkowymi elementami poziomymi, montowane przy krawędzi obiektu,
- bariery montowane dla oddzielenia ruchu pieszych i pojazdów,
- bariery montowane w pasie dzielącym,
- balustrady montowane przy krawędzi obiektu,
- bariery i bariery uzupełnione poręczą należy stosować zgodnie z Zarządzeniem Nr 31 z 2010 r. Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad w sprawie wytycznych stosowania drogowych barier ochronnych na drogach krajowych.

Na obiektach należy stosować bariery o parametrach podanych w Dokumentacji projektowej.

Parametry jakie należy określić dla barier:

- poziomu powstrzymywania,
- poziom intensywności zderzenia,
- poziom szerokości pracującej (W),
- ugięcie dynamiczne (D) – w przypadku barier usytuowanych na skraju pomostu,
- ew. poziom wtargnięcia pojazdu odnośnie samochodów ciężarowych ciężkich i autobusów (VI).

Należy stosować tylko przetestowane i certyfikowane systemy barier.

W przypadku szczególnym, bariery ochronne powinny stanowić kompletny system ochrony wraz z innymi elementami wyposażenia obiektu mostowego, gwarantowany przez Producenta. W systemie barier ochronnych należy wziąć pod uwagę między innymi takie parametry jak:

- odległość innych elementów wyposażenia od bariery ze względu na szerokość pracującą,
- odległość bariery od pasa ruchu lub linii krawężnika,
- wysokość krawężnika,
- inne parametry wg katalogu Producenta.

Stalowe bariery ochronne dostarczone na budowę powinny mieć atesty i gwarancje trwałości Producenta.

Wykaz elementów stalowych wchodzący w skład danego systemu barier powinien odpowiadać zapisom i wskazaniom formułowanym w protokołach i instrukcjach z przeprowadzanych testów zderzeniowych według PN-EN 1317 dostarczanych wraz z systemem barier przez Producenta.

Profile stalowe powinny być wykonane ze stali o właściwościach nie gorszych niż S235JR wg PN-EN 10025-1. Prowadnica bariery powinna spełniać wymagania PN-EN 10162.

Konstrukcja barier ochronnych musi posiadać dylatacje w miejscach, gdzie występują dylatacje obiektu. Konstrukcja przerw dylatacyjnych w barierach mostowych jest zależna od typu konstrukcji bariery. Dylatacje te powinny umożliwiać swobodny ruch podłużny elementów bariery, a także zapewniać identyczność odkształceń poprzecznych występujących na obiekcie.

Elementy montażowe barier (przekładki, wsporniki, łączniki ukośne, śruby, nakrętki itp.) powinny być zgodne z ofertą Producenta barier, w zakresie wymiarów, odchylek wymiarów, rozmieszczenia otworów, rodzaju materiałów i powinny być zabezpieczone przed korozją, poprzez ocynkowanie ogniowe.

2.2. Zabezpieczenie metalowych elementów bariery przed korozją

Wszystkie elementy stalowe barier powinny być przez Producenta zabezpieczone antykorozyjnie przez ocynkowanie ogniowe zgodnie z PN-EN ISO 1461 w taki sposób, aby zapewnić trwałość powłoki przez okres co najmniej 25 lat. Elementy powinny być ocynkowane w wytwórni. Po wykonaniu powłoki antykorozyjnej nie dopuszcza się wiercenia, cięcia (w tym cięcia gazowego) lub spawania prowadnic i słupków.

Wszystkie uszkodzenia powłoki lub odsłonięcia powierzchni stali powinny zostać naprawione przy użyciu farb wysokocynkowych, a materiał i technologia naprawy zaakceptowane przez Inspektora.

Minimalna grubość powłoki cynkowej powinna wynosić min 65 μm .

Tablica 1. Grubość powłoki cynku na elementach gwintowanych

Części i ich grubość	Grubość miejscowa powłoki (wartość minimalna) [μm]	Grubość średnia powłoki (wartość minimalna) [μm]
Części gwintowane o średnicy > 20 mm	45	55
o średnicy > 6 mm do < 20 mm	35	45
o średnicy < 6 mm	20	25
Inne części (wraz z żeliwem)		
> 3 mm	45	55
< 3 mm	35	45

2.3. Zaprawa niskoskurczowa

Jako polewkę uszczelniającą pod podstawę słupka bariery należy stosować zaprawę przygotowywaną w wytwórni i dostarczaną na budowę w postaci proszku, gotową do użycia po rozmieszaniu z wodą w odpowiedniej proporcji. Zastosowana zaprawa powinna być przez producenta przewidziana do stosowania na podlewki o grubości zgodnej z dokumentacją projektową.

Wymagania dotyczące zaprawy na podlewkę podano w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania dotyczące zaprawy na podlewkę

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Metoda badań wg
1	Wytrzymałość na zginanie po 28 dniach	MPa	≥ 9	PN-B-04500
2	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach	MPa	≥ 45	PN-B-04500
3	Wytrzymałość na odrywanie od podłoża – wartość średnia – wartość pojedynczego wyniku	MPa MPa	$\geq 2,0$ $\geq 1,5$	Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-X3
4	Skurcz po okresie twardnienia 90 dni	%	$\leq 1,0$	Procedura badawcza IBDiM nr TWm-31/97
5	Pęcznienie po okresie twardnienia 90 dni	%	$\leq 0,3$	Procedura badawcza IBDiM nr TWm-31/97
6	Mrozoodporność badana w 2% roztworze soli (NaCl) po 150 cyklach – ubytek masy – wytrzymałość na zginanie – wytrzymałość na ściskanie	% % %	≤ 5 ≤ 20 ≤ 20	Procedura badawcza IBDiM Nr SO-3
7	Wytrzymałość na odrywanie od podłoża po badaniu mrozoodporność	MPa	$\geq 1,5$	Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-X3

2.4. Składowanie materiałów

Elementy dłuższe barier mogą być składowane pod zadaszeniem lub na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym, przy czym elementy poszczególnych typów należy układać oddzielnie z ewentualnym zastosowaniem podkładek. Elementy montażowe i połączeniowe można składować w pojemnikach handlowych Producenta.

Suche zaprawy należy składować w oryginalnych, zamkniętych opakowaniach, w suchych i zadaszonych pomieszczeniach, które nadają się do przechowywania cementu. Maksymalny czas składowania zaprawy powinien być zgodny z zaleceniami Producenta.

3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Roboty mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie. Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

3.1 Sprzęt do wykonania barier

Wykonawca przystępujący do wykonania barier ochronnych stalowych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- zestawu sprzętu specjalistycznego do montażu barier,
- żurawi samochodowych,
- koparek kołowych,
- betoniarki przewoźnej,
- przewoźnego zbiornika na wodę,
- ładowarki,
- innego sprzętu pomocniczego zaakceptowanego przez Inżyniera.

4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w WWiORB 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.

4.1. Transport elementów barier stalowych

Transport elementów barier może odbywać się dowolnym środkiem transportu. Elementy konstrukcyjne barier nie powinny wystawać poza gabaryt środka transportu. Elementy dłuższe (np. profilowaną taśmę stalową, pasy profilowe) należy przewozić w opakowaniach Producenta. Elementy montażowe i połączeniowe zaleca się przewozić w pojemnikach handlowych Producenta.

Ładunek i wyładunek elementów konstrukcji barier można dokonywać za pomocą żurawi lub ręcznie. Przy ładunku i wyładunku, należy zabezpieczyć elementy konstrukcji przed pomieszczeniem. Elementy barier należy przewozić w warunkach zabezpieczających wyroby przed korozją i uszkodzeniami mechanicznymi.

4.2. Transport zaprawy niskoskurczowej

Sucha zaprawa powinna być pakowana w worki foliowe. Na każdym opakowaniu powinna być umieszczona etykieta zawierająca dane:

- nazwę wyrobu,
- nazwę rodzaju i odmiany zaprawy,
- nazwę i adres Producenta,
- datę produkcji,
- masę netto,
- trwałość,
- informację o proporcji składników,
- oznakowanie B lub CE.

Suche zaprawy należy składować w oryginalnych, zamkniętych opakowaniach, w suchych i zadaszonych pomieszczeniach, które nadają się do przechowywania cementu. Maksymalny czas składowania zaprawy powinien być zgodny z zaleceniami Producenta.

Suche zaprawy należy przewozić krytymi środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed mrozem, opadami atmosferycznymi, zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i uszkodzeniem opakowań.

5. Wykonanie robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w WWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przed przystąpieniem do robót przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty, Projekt warsztatowy i montażowy wykonania i montażu barier.

5.1. Roboty przygotowawcze

Przed wykonaniem właściwych robót należy, na podstawie Dokumentacji projektowej i wskazań Inżyniera:

- wytyczyć trasę bariery,
- ustalić lokalizację słupków,
- określić wysokość prowadnicy bariery,
- określić miejsca odcinków początkowych i końcowych bariery,
- ustalić miejsca przerw dylatacyjnych.

5.2. Montaż barier na obiekcie

Bariera powinna być montowana zgodnie z instrukcją montażową lub zgodnie z zasadami konstrukcyjnymi ustalonymi przez Producenta bariery.

Montaż bariery, w ramach dopuszczalnych odchyłek umożliwionych wielkością otworów w elementach bariery, powinien doprowadzić do zapewnienia równej i płynnej linii prowadnic bariery w planie i profilu.

Przy montażu bariery niedopuszczalne jest wykonywanie jakichkolwiek otworów lub cięć, naruszających powłokę cynkową poszczególnych elementów bariery.

Przy montażu prowadnic z taśmy profilowej oraz innych elementów o podobnej konstrukcji należy łączyć sąsiednie odcinki, nakładając następny odcinek na wytłoczenie odcinka poprzedniego, zgodnie z kierunkiem ruchu pojazdów, tak, aby końce odcinków taśmy przylegały płasko do siebie, a pojazd przesuwający się po barierze, nie zaczepiał o krawędzie złączy.

Montaż bariery ochronnej powinien być wykonany ściśle według zaleceń producenta bariery z zastosowaniem przewidzianych do tego celu elementów (obejm, wsporników, kotew itp.) oraz właściwych śrub i podkładek.

Przy montażu barier należy zwracać uwagę na poprawne wykonanie, zgodne z Dokumentacją projektową i wytycznymi Producenta barier.

Na barierze powinny być umieszczone elementy odblaskowe:

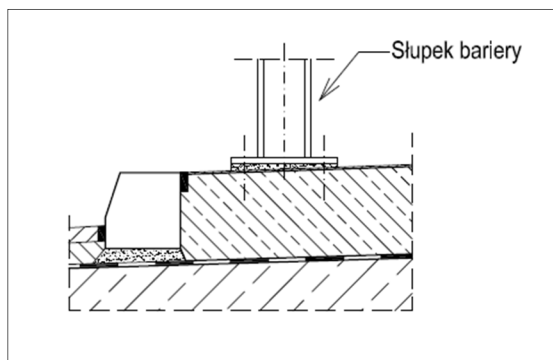
- czerwone – po prawej stronie jezdni,
- białe – po lewej stronie jezdni.

Odległości pomiędzy kolejnymi elementami odblaskowymi powinny być zgodne z ustaleniami WSDBO.

Elementy odblaskowe należy umocować do bariery w sposób trwały, zgodny z wytycznymi producenta barier.

5.3. Wykonanie podlewki z zaprawy niskoskurczowej

W przypadku montażu słupków barier ochronnych na podlewce, podczas wykonywania robót należy przestrzegać, zalecanych przez Producenta, proporcji mieszania suchej zaprawy z wodą zarobową, spełniającą wymagania PN-EN 1008 oraz przepisów bhp. Zaprawę należy dobrać w zależności od grubości wymaganej podlewki. Świeżo nałożoną zaprawę należy układać wyłącznie pod podstawą słupka i wykończyć tworząc pionowe krawędzie podlewki w obrysie podstawy słupka (rys. 1). Gotową podlewkę należy poddać właściwej pielęgnacji, zgodnie z zaleceniami Producenta.



Rysunek 1. Kształtowanie podlewki bariery ochronnej

5.4. 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 robót podano w WWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi dokumenty potwierdzające dopuszczenie materiałów do stosowania w budownictwie.

Należy sprawdzić cechy zewnętrzne elementów bariery na podstawie oględzin przez ocenę uszkodzeń na powierzchni poszczególnych elementów oraz kompletności bariery.

6.2. Badania w czasie wykonywania robót

6.2.1. Badania materiałów w czasie wykonywania robót

W przypadkach budzących wątpliwości można zlecić uprawnionej jednostce zbadanie właściwości dostarczonych wyrobów i materiałów w zakresie wymagań podanych w punkcie 2.

6.2.2. Kontrola w czasie wykonywania robót

W czasie wykonywania robót należy zbadać:

- a) zgodność wykonania bariery ochronnej z Dokumentacją projektową (lokalizacja, wymiary, wysokość prowadnicy nad chodnikiem itp.),
- b) zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów: Tolerancje wykonania prowadnicy (wymiarów i przekroju poprzecznego) powinny być zgodne z PN-EN 10162,
- c) poprawność zamontowania kotew bariery stalowej – zgodność rozmieszczenia kotew z lokalizacją podaną w Dokumentacji projektowej, odchyłka w usytuowaniu kotwy nie powinna przekraczać 0,5 cm w żadnym kierunku,
- d) poprawność ustawienia słupków bariery stalowej – dopuszczalne odchyłki osadzonych słupków wynoszą:
 - odchylenie od pionu $\pm 0,5\%$,
 - odchyłka w wysokości słupka $\pm 0,6$ cm,
 - odchyłka w odległości ustawienia słupka od krawędzi jezdni ± 1 cm,
 - odchyłka w odległości między słupkami ± 1 cm.
- e) prawidłowość montażu prowadnicy, zgodnie z pkt 5.2,
- f) prawidłowość ochrony antykorozyjnej.

Ochronę antykorozyjną należy sprawdzić zgodnie z PN-EN ISO 1461.

Ocena jakości powłoki ochronnej polega na sprawdzeniu grubości powłoki metalizacyjnej za pomocą grubościomierzy magnetycznych lub elektromagnetycznych o zakresie pomiarowym $0\div 500\text{ }\mu\text{m}$ z dokładnością wskazań $\pm 10\%$ zgodnie z BN-89/1076-02.

7. Obmiar Robót

Kontrakt ryczałtowy – jednostką obmiaru jest wykonana i odebrana protokołem Odbioru Końcowego jednostka określona w STWiORB.

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w WWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

W przypadku niezgodności choć jednego elementu robót z wymaganiami, roboty uznaje się za niezgodne z Dokumentacją projektową i Wykonawca zobowiązany jest do ich poprawy na własny koszt.

9. Podstawa płatności

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

10. Przepisy związane

10.1. Warunki Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (WWiORB)

DM.00.00.00	Wymagania ogólne
M.13.01.00	Beton konstrukcyjny
M.12.01.02	Zbrojenie betonu
M.15.03.02	Nawierzchnia na bazie żywic chemoutwardzalnych
M.28.02.01	Kapa chodnikowa

10.2. Normy

PN-EN 1317-1:2010	Systemy ograniczające drogę. Część 1: Terminologia i ogólne kryteria metod badań.
PN-EN 1317-2:2010	Systemy ograniczające drogę. Część 2: Klasy działania, kryteria badań zderzeniowych i metody badań barier ochronnych i balustrad.
PN-EN 1317-5+A2:2012	Systemy ograniczające drogę. Część 5: Wymagania w odniesieniu do wyrobów i ocena zgodności dotycząca systemów powstrzymujących pojazd.
PN-EN ISO 1461:2011	Powłoki cynkowe nanoszone na wyroby stalowe i żeliwne metodą zanurzeniową. Wymagania i metody badań.

PN-EN 10025-1:2007	Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy.
PN-EN 10346:2015-09	Wyroby płaskie stalowe powlekane ogniowo w sposób ciągły do obróbki plastycznej na zimno. Warunki techniczne dostawy.
PN-EN 10162:2005	Kształtowniki stalowe wykonane na zimno. Warunki techniczne dostawy. Tolerancje wymiarów i przekroju poprzecznego.
PN-B-04500:1985	Zaprawy budowlane. Badania cech fizycznych i wytrzymałościowych.
PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu - Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.

10.3. Inne dokumenty

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U. nr 63, poz. 735 z późn. zm.).

Wytyczne stosowania drogowych barier ochronnych na drogach krajowych, GDDKiA, kwiecień 2010.

Katalog Detali Mostowych – Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad, 2002 r.

Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. z 2016 r. poz. 1570 z późn. zm.).

Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-X3 – Badanie przyczepności powłoki (lub wyprawy) ochronnej do betonu – Metoda „pull-off”.

Procedura badawcza IBDiM nr TWm-31/97 – Badanie skurczu i pęcznienia zapraw modyfikowanych.

Procedura badawcza IBDiM nr SO-3 – Badanie mrozoodporności zapraw modyfikowanych.