

ZARZĄD DRÓG WOJEWÓDZKICH W BYDGOSZCZY

OGÓLNE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

**D - 07.05.01**

**BARIERY OCHRONNE STALOWE**

Bydgoszcz 2013

## SPIS TREŚCI

1. WSTĘP .....	3
2. MATERIAŁY .....	4
3. SPRZĘT.....	6
4. TRANSPORT.....	7
5. WYKONANIE ROBÓT .....	7
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	10
7. OBMIAR ROBÓT .....	11
8. ODBIÓR ROBÓT.....	11
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	11
10. PRZEPISY ZWIĄZANE .....	11
11. ZAŁĄCZNIK .....	12

---

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot OST**

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (OST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z realizacją na drogach barier ochronnych stalowych.

### **1.2. Zakres stosowania OST**

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

### **1.3. Zakres robót objętych OST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem barier ochronnych, stalowych zgodnych z normą PN-EN 1317 pt.: "Systemy ograniczające drogę" na słupkach stalowych, realizowanych na odcinkach dróg, z wyłączeniem barier na obiektach mostowych i zgodnie z wymaganiami „Wytycznych stosowania drogowych barier ochronnych na drogach na drogach wojewódzkich województwa kujawsko-pomorskiego, Bydgoszcz 2012 r.”

### **1.4. Określenia podstawowe**

Dla celów niniejszej OST przyjmuje się następujące określenia podstawowe:

**1.4.1.** 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.

**1.4.2.** Bariera ochronna stalowa - bariera ochronna, której podstawowym elementem jest prowadnica wykonana z profilowanej taśmy stalowej .

**1.4.3.** Bariera skrajna - bariera ochronna umieszczona przy krawędzi jezdni lub korony drogi, przeciwdziałająca niebezpiecznym następstwom zjechania z drogi lub jej ograniczająca.

**1.4.4.** Bariera dzieląca - bariera ochronna umieszczona na pasie dzielącym drogi dwujezdniowej lub bocznym pasie dzielącym, przeciwdziałająca przejechaniu pojazdu na drugą jezdnię.

**1.4.5.** Bariera osłonowa - bariera ochronna umieszczona między jezdnią a obiektami lub przeszkodami stałymi znajdującymi się w pobliżu jezdni.

**1.4.6.** Bariera wysięgnikowa - bariera, w której prowadnica zamocowana jest do słupków za pośrednictwem wysięgników zapewniających odstęp między słupkiem a prowadnicą co najmniej 250 mm

**1.4.7.** Bariera przekładkowa - bariera, w której prowadnica zamocowana jest do słupków za pośrednictwem przekładek zapewniających odstęp między prowadnicą a słupkiem od 100 mm do 180 mm .

**1.4.8.** Bariera bezprzekładkowa - bariera, w której prowadnica zamocowana jest bezpośrednio do słupków .

**1.4.9.** Prowadnica bariery - podstawowy element bariery wykonany z profilowanej taśmy stalowej, mający za zadanie umożliwienie płynnego wzdłużnego przemieszczenia pojazdu w czasie kolizji, w czasie którego prowadnica powinna odkształcać się stopniowo i w sposób plastyczny.

**1.4.10.** Przekładka - element bariery, wykonany zwykle z rury (okrągłej, prostokątnej) lub kształtownika stalowego (np. z ceownika, dwuteownika) o szerokości od 100 do 140 mm, umieszczony pomiędzy prowadnicą a słupkiem, którego zadaniem jest nadanie barierze korzystniejszych właściwości kolizyjnych (niż w barierze bezprzekładkowej), powodujących, że prowadnica bariery w pierwszej fazie odkształcania lub przemieszczania słupków nie jest odginana do dołu, lecz unoszona ku górze.

**1.4.11.** Wysięgnik - element bariery, wykonany zwykle z odpowiednio wygiętej blachy stalowej lub z kształtownika stalowego, umieszczony pomiędzy prowadnicą a słupkiem, którego zadaniem jest utrzymanie prowadnicy w określonej odległości od słupka, zwykle około 0,3 do 0,4 m, co zapewnia dużą podatność prowadnicy bariery w pierwszej fazie kolizji oraz dość łagodnie obciąża słupki siłami od nadjeżdżającego pojazdu.

**1.4.12.** Poziom powstrzymywania jest to zdolność bariery do powstrzymywania uderzającego w nią pojazdu. Poziomy powstrzymywania określane są na podstawie badań zderzeniowych i dzielą się na:

- małe: T1, T2, T3 (przeznaczone tylko do tymczasowych barier ochronnych);
- normalne: N1, N2;
- podwyższone: H1, H2, H3;
- bardzo wysokie: H4a, H4b.

**1.4.13** Szerokość pracująca jest to odległość między boczną powierzchnią czołową bariery od strony ruchu przed zderzeniem, a maksymalnym dynamicznym bocznym położeniem jakiegokolwiek większej części systemu. Szerokość pracująca jest miarą odkształcenia bariery.

Klasy poziomów szerokości pracującej Poziomy szerokości pracującej (m)

W1  $W \leq 0,6$  m

W2  $W \leq 0,8$  m

W3  $W \leq 1,0$  m

W4  $W \leq 1,3$  m

W5  $W \leq 1,7$  m

W6  $W \leq 2,1$  m

W7  $W \leq 2,5$  m

W8  $W \leq 3,5$  m

**1.4.14.** Poziom intensywności zderzenia jest to parametr odzwierciedlający oddziaływanie zderzenia na osoby znajdujące się w pojeździe (określany jako A, B lub C) oceniany wskaźnikami ASI, THIV i PHD

**1.4.15.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

## **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

### **2.2. Materiały do wykonania barier ochronnych stalowych**

Dopuszcza się do stosowania tylko takie konstrukcje drogowych barier ochronnych, które spełniają wymagania PN-EN 1317-2 w zakresie poziomu powstrzymywania, poziomu intensywności zderzenia i szerokości pracującej, który zapisano w dokumentacji projektowej i/lub STWiORB, oraz w „Wytycznych stosowania drogowych barier ochronnych na drogach na drogach wojewódzkich województwa kujawsko-pomorskiego, Bydgoszcz 2012 r.”

Elementy do wykonania barier ochronnych stalowych określone są poprzez typ bariery podany w dokumentacji projektowej, nawiązujący do ustaleń producenta barier. Do elementów tych należą:

- prowadnica,
- słupki,
- pas profilowy,
- wysięgniki,
- przekładki, wsporniki, śruby, podkładki, światła odbłaskowe,
- łączniki ukośne,
- obejmę słupka, itp.

Ponadto przy ustawianiu barier ochronnych stalowych mogą wystąpić materiały do wykonania elementów betonowych jak fundamenty, kotwy wraz z ich deskowaniem.

## 2.3. Elementy do wykonania barier ochronnych stalowych

### 2.3.1. Prowadnica

Otwory w prowadnicy i zakończenia odcinków montażowych prowadnicy powinny być zgodne z ofertą producenta. Powierzchnia prowadnicy powinna być gładka i wolna od widocznych wad, bez ubytków powłoki antykorozyjnej.

Prowadnice mogą być dostarczane luzem lub w wiązkach.

### 2.3.2. Słupki

Słupki bariery powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej.

Słupki wykonuje się zwykle z kształtowników stalowych o przekroju poprzecznym: dwuteowym, ceowym, zetowym lub sigma. Wysokość środnika kształtownika wynosi zwykle od 100 do 140 mm. Wymiary najczęściej stosowanych słupków stalowych przedstawiono w załączniku 11.8.

Kształtowniki powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-93010 [12]. Powierzchnia kształtownika walcowanego powinna być charakterystyczna dla procesu walcowania i wolna od wad, jak widoczne łuski, pęknięcia, zawalcowania i naderwania. Dopuszczalne są usunięte wady przez szlifowanie lub dłutowanie z tym, że obrobiona powierzchnia powinna mieć łagodne wycięcia i zaokrąglone brzegi, a grubość kształtownika nie może zmniejszyć się poza dopuszczalną dolną odchyłkę wymiarową dla kształtownika.

Kształtowniki powinny być obcięte prostopadłe do osi wzdłużnej kształtownika. Powierzchnia końców kształtownika nie powinna wykazywać rzadzisz, rozwarstwień, pęknięć i śladów jamy skurczowej widocznych nie uzbrojonym okiem.

Kształtowniki powinny być ze stali St3W lub St4W oraz mieć własności mechaniczne według PN-H-84020 [11] - tablica 1 lub innej uzgodnionej stali i normy.

Tablica 1. Podstawowe własności kształtowników, według PN-H-84020 [11]

Stal	Granica plastyczności, minimum dla słupków, MPa	Wytrzymałość na rozciąganie dla słupków, MPa
St3W	195	od 340 do 490
St4W	225	od 400 do 550

Kształtowniki mogą być dostarczone luzem lub w wiązkach.

### 2.3.3. Inne elementy bariery

Jeśli dokumentacja projektowa przewiduje stosowanie pasa profilowego, to powinien on odpowiadać PN-H-93461-28 [20] w zakresie wymiarów, masy, wielkości statycznych i odchyłek wymiarów przekroju poprzecznego.

Inne elementy bariery, jak wysięgniki, łączniki ukośne, obejmy słupka, wsporniki, podkładki (zał. 11.9), śruby, światła odblaskowe itp. powinny odpowiadać wymaganiom dokumentacji projektowej i być zgodne z ofertą producenta barier w zakresie wymiarów, odchyłek wymiarów, rozmieszczenia otworów, rodzaju materiału, ew. zabezpieczenia antykorozyjnego itp.

Wszystkie ocynkowane elementy i łączniki przewidziane do mocowania między sobą elementów bariery powinny być czyste, gładkie, bez pęknięć, naderwań, rozwarstwień i wypukłych korbów.

Dostawa większych wymiarowo elementów bariery może być dokonana luzem lub w wiązkach. Śruby, podkładki i drobniejsze elementy łącznikowe mogą być dostarczone w pudełkach tekturowych, pojemnikach blaszanych lub paletach, w zależności od wielkości i masy wyrobów.

Elementy bariery powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych, z dala od materiałów działających korodująco i w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem.

### 2.3.4. Zabezpieczenie metalowych elementów bariery przed korozją

Sposób zabezpieczenia antykorozyjnego elementów bariery ustala producent w taki sposób, aby zapewnić trwałość powłoki antykorozyjnej przez okres 5 do 10 lat w warunkach normalnych, do co najmniej 3 do 5 lat w środowisku o zwiększonej korozyjności. W przypadku braku wystarczających danych minimalna grubość powłoki cynkowej powinna wynosić 60 µm.

## **2.4. Materiały do wykonania elementów betonowych**

### **2.4.1. Fundamenty i kotwy wykonane na miejscu budowy**

Właściwości betonu do wykonania betonowych fundamentów lub kotew powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tym, że klasa betonu nie powinna być niższa niż klasa 30/70, zgodnie z wymaganiami PN-EN 206-1 dla klasy ekspozycji XC4 o maks w/c  $\kappa=0,50$  i zawartości cementu min 300kg/m<sup>3</sup> betonu.

Do betonu powinien być stosowany cement portlandzki klasy, co najmniej 32,5 i powinien spełniać wymagania PN-EN 197-1.

Kruszywo do betonu powinno spełniać wymagania PN-EN 12620 dla kategorii grube Gc90/15, SI20, LA25, f1,5, F2 i drobne GF85 i f3.

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

Pręty zbrojenia mogą być stosowane, jeśli przewiduje je dokumentacja projektowa lub STWiORB.

Pręty zbrojenia powinny odpowiadać PN-B-06251. Stal dostarczona na budowę powinna być zaopatrzona w informację stwierdzającą jej gatunek. Właściwości mechaniczne stali używanej do zbrojenia betonu powinny odpowiadać PN-B-03264.

Jeśli dokumentacja projektowa lub ST przewiduje zbrojenie betonu rozproszonymi włóknami (drućkami) stalowymi, włóknami z tworzyw sztucznych lub innymi elementami, to wyrób taki powinien spełniać wymagania aprobaty technicznej.

#### **2.4.1.1. Deskowanie**

Materiały i sposób wykonania deskowania powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej, STWiORB lub określone przez Wykonawcę i przedstawione do akceptacji Inspektora nadzoru. Deskowanie może być wykonane z drewna, z częściowym użyciem materiałów drewnopochodnych lub metalowych, względnie z gotowych elementów o możliwości wielokrotnego użycia i wykonania powtarzalnych układów konstrukcji jako deskowanie przestawne, ślizgowe lub przesuwne, zgodnie z wymaganiami PN-B-06251 [3].

### **2.4.2. Elementy prefabrykowane z betonu**

Kształt i wymiary przekroju poprzecznego betonowych elementów prefabrykowanych (fundamentów, kotew) powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

Powierzchnie elementów powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu. Krawędzie elementów powinny być równe i proste.

Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi elementów nie powinny przekraczać wartości podanych w BN-80/6775-03.01.

## **2.5. 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.

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami. Zaleca się, aby drobne frakcje kruszywa były chronione za pomocą plandek lub zadaszeń. Podłoże składowiska musi być równe, utwardzone i dobrze odwodnione, aby nie dopuścić do zanieczyszczenia kruszywa w trakcie składowania.

Przechowywanie cementu powinno być zgodne z ustaleniami BN-88/6731-08 [28].

Inne materiały należy przechowywać w sposób zgodny z zaleceniami producenta.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

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

### **3.2. 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 o udźwigu do 4 t,
- wiertnic do wykonywania otworów pod słupki,
- koparek kołowych,
- urządzeń wbijających lub wibromłotów do pograżania słupków w grunt,
- betoniarki przewoźnej,
- wibratorów do betonu,
- przewoźnego zbiornika na wodę,
- ładowarki, itp.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

### **4.2. 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.

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

### **4.3. Transport materiałów do wykonania elementów betonowych**

Kruszywo do betonu można przewozić dowolnym środkiem transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypianiem, a kruszywo drobne - przed rozpyleniem.

Elementy prefabrykowane fundamentów mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi w liczbie sztuk nie przekraczającej dopuszczalnego obciążenia zastosowanego środka transportu. Rozmieszczenie elementów na środku transportu powinno być symetryczne. Elementy należy układać na podkładach drewnianych.

Drewno i elementy deskowania należy przewozić w warunkach chroniących je przed przemieszczaniem, a elementy metalowe w warunkach zabezpieczających przed korozją i uszkodzeniami mechanicznymi.

Cement należy przewozić zgodnie z postanowieniami BN-88/6731-08 [28].

Mieszanke betonową należy przewozić zgodnie z postanowieniami PN-B-06251 [3].

Stal zbrojeniową można przewozić dowolnym środkiem transportu, luzem lub w wiązkach, w warunkach chroniących ją przed pomieszaniem i przed korozją.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

### **5.2. Roboty przygotowawcze**

Przed wykonaniem właściwych robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, STWIORB lub wskazań Inspektora nadzoru:

- wytyczyć trasę bariery,
- ustalić lokalizację słupków (zał. 11.6),
- określić wysokość prowadnicy bariery (zał. 11.3),
- określić miejsca odcinków początkowych i końcowych bariery,

- ustalić ew. miejsca przerw, przejść i przejazdów w barierze, itp.

### **5.3. Osadzenie słupków**

#### **5.3.1. Słupki osadzane w otworach uprzednio wykonanych w gruncie**

##### **5.3.1.1. Wykonanie dołów pod słupki**

Jeśli dokumentacja projektowa, STWIORB lub Inspektor nadzoru nie ustali inaczej, to doły (otwory) pod słupki powinny mieć wymiary:

- przy wykonywaniu otworów wiertnicą - średnica otworu powinna być większa o około 20 cm od największego wymiaru poprzecznego słupka, a głębokość otworu od 1,25 do 1,35 m w zależności od typu bariery,
- przy ręcznym wykonaniu dołu pod fundament betonowy - wymiary przekroju poprzecznego mogą wynosić 30 x 30 cm, a głębokość otworu co najmniej 0,75 m przy wypełnianiu betonem otworu gruntowego lub wymiary powinny być ustalone indywidualnie w przypadku stosowania prefabrykowanego fundamentu betonowego.

##### **5.3.1.2. Osadzenia słupków w otworach wypełnionych gruntem**

Jeśli dokumentacja projektowa, STWIORB lub Inspektor nadzoru nie ustali inaczej, to osadzenie słupków w wykonanych uprzednio otworach (dołach) powinno uwzględniać:

- zachowanie prawidłowego położenia i pełnej równoległości słupków, najlepiej przy zastosowaniu odpowiednich szablonów,
- wzmocnienie dna otworu warstwą tłucznia (ew. żwiru) o grubości warstwy min. 5 cm,
- wypełnienie otworu piaskiem stabilizowanym cementem (od 40 do 50 kg cementu na 1 m<sup>3</sup> piasku) lub zagęszczonym gruntem rodzimym, przy czym wskaźnik zagęszczenia nie powinien być mniejszy niż 0,95 według normalnej metody Proctora.

##### **5.3.1.3. Osadzenie słupków w fundamencie betonowym**

Jeśli dokumentacja projektowa, STWIORB lub Inspektor nadzoru nie ustali inaczej, to osadzenie słupków w otworze, w gruncie wypełnionym betonem lub w prefabrykowanym fundamencie betonowym powinno uwzględniać:

- ew. wykonanie zbrojenia, zgodnego z dokumentacją projektową, a w przypadku braku wskazań - zgodnego z zaleceniem producenta barier,
- wypełnienie otworu mieszanką betonową klasy B15, odpowiadającą wymaganiom PN-B-06250 [2]. Do czasu stwardnienia betonu słupkę zaleca się podeprzeć. Zaleca się wykonywać montaż bariery na słupkach co najmniej po 7 dniach od ustawienia słupka w betonie.

#### **5.3.2. Słupki wbijane lub wwibrowywane bezpośrednio w grunt**

Jeśli dokumentacja projektowa, STWIORB lub Inspektor nadzoru na wniosek Wykonawcy ustali bezpośrednie wbijanie lub wwibrowywanie słupków w grunt, to Wykonawca przedstawi do akceptacji Inspektora nadzoru:

- sposób wykonania, zapewniający zachowanie osi słupka w pionie i nie powodujący odkształceń lub uszkodzeń słupka,
- rodzaj sprzętu, wraz z jego charakterystyką techniczną, dotyczący urządzeń wbijających (np. młotów, bab, kafarów) ręcznych lub mechanicznych względnie wibromłotów pograżających słupki w gruncie poprzez wibrację i działanie uderowe.

#### **5.3.3. Tolerancje osadzenia słupków**

Dopuszczalna technologicznie odchyłka odległości między słupkami, wynikająca z wymiarów wydłużonych otworów w prowadnicy, służących do zamocowania słupków, wynosi  $\pm 11$  mm.

Dopuszczalna różnica wysokości słupków, decydująca czy prowadnica będzie zamocowana równolegle do nawierzchni jezdni, jest wyznaczona kształtem i wymiarami otworów w słupkach do mocowania wysięgników lub przekładek i wynosi  $\pm 6$  mm.

### **5.4. Montaż bariery**

Sposób montażu bariery proponuje Wykonawca i przedstawi do akceptacji Inspektora nadzoru.

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 prowadnicy typu B należy łączyć sąsiednie odcinki taśmy profilowej, nakładając następny odcinek na wytłoczenie odcinka poprzedniego, zgodnie z kierunkiem ruchu pojazdów, tak aby końce odcinków taśmy przylegały płasko do siebie i pojazd przesuwający się po barierze, nie zaczepiał o krawędzie złączy. Sąsiednie odcinki taśmy są łączone ze sobą zwykle przy użyciu śrub noskowych specjalnych, zwykle po sześć na każde połączenie.

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

Przy montażu barier należy zwracać uwagę na poprawne wykonanie, zgodne z dokumentacją projektową i wytycznymi producenta barier:

- odcinków początkowych i końcowych bariery, o właściwej długości odcinka, z zastosowaniem łączników ukośnych w miejscach niezbędnych przy połączeniu poziomego odcinka prowadnicy z odcinkiem nachylonym, z odchyleniem odcinka w planie w miejscach przewidzianych dla barier skrajnych, z ewentualną kotwą betonową w przypadkach przewidzianych w dokumentacji projektowej,
- odcinków barier osłonowych o właściwej długości odcinka bariery: a) przyległego do obiektu lub przeszkody, b) przed i za obiektem, c) ukośnego początkowego, d) ukośnego końcowego, e) wzmocnionego,
- odcinków przejściowych pomiędzy różnymi typami i odmianami barier, w tym m.in. na dojazdach do mostu z zastosowaniem właściwej długości odcinka ukośnego w planie, jak również połączenia z barierami betonowymi pełnymi i ew. poręczami betonowymi,
- przerw, przejść i przejazdów w barierze w celu np. dojścia do kolumn alarmowych lub innych urządzeń, przejścia pieszych z pobocza drogi za barierę w tym na chodnik mostu, na skrzyżowaniu z drogami, przejścia przez pas dzielący, przejazdu poprzecznego przez pas dzielący,
- dodatkowych urządzeń, jak np. dodatkowej prowadnicy bariery, osłony słupków bariery, itp.

Na barierze powinny być umieszczone elementy odbłaskowe:

- a) czerwone - po prawej stronie jezdni,
- b) białe - po lewej stronie jezdni.

Odległości pomiędzy kolejnymi elementami odbłaskowymi powinny być zgodne z ustaleniami projektu organizacji ruchu i dokumentacji projektowej. Elementy odbłaskowe należy umocować do bariery w sposób trwały, zgodny z wytycznymi producenta barier.

### 5.5. Roboty betonowe

Elementy betonowe fundamentów i kotew powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową lub STWIORB oraz powinny odpowiadać wymaganiom:

- PN-B-06250 [2] w zakresie wytrzymałości, nasiąkliwości i odporności na działanie mrozu,
- PN-B-06251 [3] i PN-B-06250 [2] w zakresie składu betonu, mieszania, zagęszczania, dojrzewania, pielęgnacji i transportu,
- punktu 2 niniejszej specyfikacji w zakresie postanowień dotyczących betonu i jego składników.

Deskowanie powinno odpowiadać wymaganiom PN-B-06251 [3], zapewniając sztywność i niezmienność układu oraz bezpieczeństwo konstrukcji. Przed wypełnieniem mieszanką betonową, deskowanie powinno być sprawdzone, aby wykluczało wyciek zaprawy z mieszanki betonowej. Termin rozbiórki deskowania powinien być zgodny z wymaganiami PN-B-06251 [3].

Skład mieszanki betonowej powinien, przy najmniejszej ilości wody, zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczenia przez wibrowanie. Wartość stosunku wodno-cementowego W/C nie powinna być większa niż 0,5. Konsystencja mieszanki nie powinna być rzadsza od plastycznej.

Mieszankę betonową zaleca się układać warstwami o grubości do 40 cm bezpośrednio z pojemnika, rurociągu pompy lub za pośrednictwem rynny i zagęszczać wibratorami wgłębnymi.

Po zakończeniu betonowania, przy temperaturze otoczenia wyższej od +5°C, należy prowadzić pielęgnację wilgotnościową co najmniej przez 7 dni. Woda do polewania betonu

powinna spełniać wymagania PN-B-32250 [7]. W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót remontowych Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- wykonać ewentualne badania właściwości materiałów, przewidziane w OST D-07.02.01 „Oznakowanie pionowe”.
- przedstawić dokumenty oraz ew. wyniki badań Inspektorowi nadzoru do akceptacji.

### 6.3. Badania w czasie wykonywania robót

#### 6.3.1. Badania materiałów w czasie wykonywania robót

Wszystkie materiały dostarczone na budowę z zaświadczeniem o jakości (atestem) producenta powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów.

Częstotliwość badań i ocena ich wyników powinna być zgodna z zaleceniami tablicy 2.

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

Tablica 2. Częstotliwość badań przy sprawdzeniu powierzchni i wymiarów wyrobów dostarczonych przez producenta

Lp.	Rodzaj badania	Liczba badań	Opis badań	Ocena wyników badań
1	Sprawdzenie powierzchni	5 do 10 badań z wybranych losowo elementów w każdej dostarczanej partii wyrobów liczącej do 1000 elementów	Powierzchnię zbadać nie uzbrojonym okiem. Do ew. sprawdzenia głębokości wad użyć dostępnych narzędzi (np. liniałów z czujnikiem, suwmiarek, mikrometrów itp.)	Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami punktu 2 i katalogiem (informacją) producenta barier
2	Sprawdzenie wymiarów		Przeprowadzić uniwersalnymi przyrządami pomiarowymi lub sprawdzianami	

#### 6.3.2. Kontrola w czasie wykonywania robót

W czasie wykonywania robót należy zbadać:

- a) zgodność wykonania bariery ochronnej z zatwierdzonym projektem organizacji ruchu, dokumentacją projektową, Wytycznymi stosowania drogowych barier ochronnych na drogach na drogach wojewódzkich województwa kujawsko-pomorskiego, Bydgoszcz 2012 r (lokalizacja, wymiary, wysokość prowadnicy nad terenem),
- b) zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów, zgodnie z punktem 2 i katalogiem (informacją) producenta barier,
- c) prawidłowość wykonania dołów pod słupki, zgodnie z punktem 5,
- d) poprawność wykonania fundamentów pod słupki, zgodnie z punktem 5,
- e) poprawność ustawienia słupków, zgodnie z punktem 5,
- f) prawidłowość montażu bariery ochronnej stalowej, zgodnie z punktem 5,
- g) poprawność wykonania ew. robót betonowych, zgodnie z punktem 5,

- h) poprawność umieszczenia elementów odblaskowych, zgodnie z punktem 5 i w odległościach ustalonych w projekcie organizacji ruchu..

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanej bariery ochronnej stalowej.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWIORB i wymaganiami Inspektora nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

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

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania 1 m bariery ochronnej stalowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów,
- osadzenie słupków bariery (z ew. wykonaniem dołów i fundamentów betonowych, lub bezpośrednie wbicie wzgl. wwibrowanie w grunt),
- montaż bariery (prowadnicy, wysięgników, przekładek, obejm, wsporników itp. z pomocą właściwych śrub i podkładek) z wykonaniem niezbędnych odcinków początkowych i końcowych, ew. barier osłonowych, odcinków przejściowych pomiędzy różnymi typami barier, przerw, przejść i przejazdów w barierze, umocowaniem elementów odblaskowych itp.,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej,
- uporządkowanie terenu.

### **9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących**

Cena wykonania robót określonych niniejszą OST obejmuje:

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

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

- |    |            |   |
|----|------------|---|
| 1. | PN-EN 1317 | Systemy ograniczające drogę   |
| 2. | PN-B-06250 | Beton zwykły  |
| 3. | PN-B-06251 | Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne                             |
| 4. | PN-B-06712 | Kruszywa mineralne do betonu  |
| 5. | PN-B-19701 | Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności        |
| 6. | PN-B-23010 | Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia                                |
| 7. | PN-B-32250 | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw                                 |
| 8. | PN-D-95017 | Surowiec drzewny. Drewno wielkowymiarowe iglaste. Wspólne wymagania i badania |
| 9. | PN-D-96000 | Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia  |

- |     |                  |  |
|-----|------------------|--|
| 10. | PN-D-96002       | Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia   |
| 11. | PN-H-84020       | Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki  |
| 12. | PN-H-93010       | Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco  |
| 13. | PN-H-93403       | Stal. Ceowniki walcowane. Wymiary  |
| 14. | PN-H-93407       | Stal. Dwuteowniki walcowane na gorąco  |
| 15. | PN-H-93419       | Stal. Dwuteowniki równoległościennne IPE walcowane na gorąco   |
| 16. | PN-H-93460-03    | Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte. Ceowniki równoramienne ze stali węglowej zwykłej jakości o $R_m$ do 490 MPa        |
| 17. | PN-H-93460-07    | Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte. Zetowniki ze stali węglowej zwykłej jakości o $R_m$ do 490 MPa                     |
| 18. | PN-H-93461-15    | Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte, określonego przeznaczenia. Kształtownik na poręcz drogową, typ B                   |
| 19. | PN-H-93461-18    | Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte, określonego przeznaczenia. Ceowniki półzamknięte prostokątne                       |
| 20. | PN-H-93461-28    | Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte, określonego przeznaczenia. Pas profilowy na drogowe bariery ochronne               |
| 21. | PN-M-82010       | Podkładki kwadratowe w konstrukcjach drewnianych   |
| 22. | PN-M-82101       | Śruby ze łbem sześciokątnym  |
| 23. | PN-M-82121       | Śruby ze łbem kwadratowym  |
| 24. | PN-M-82503       | Wkręty do drewna ze łbem stożkowym   |
| 25. | PN-M-82505       | Wkręty do drewna ze łbem kulistym  |
| 26. | BN-73/0658-01    | Rury stalowe profilowe ciągnięte na zimno. Wymiary   |
| 27. | BN-87/5028-12    | Gwoździe budowlane. Gwoździe z trzpieniem gładkim, okrągłym i kwadratowym  |
| 28. | BN-88/6731-08    | Cement. Transport i przechowywanie   |
| 29. | BN-80/6775-03.01 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania |
| 30. | BN-69/7122-11    | Płyty pilśniowe z drewna   |
| 31. | BN-73/9081-02    | Formy stalowe do produkcji elementów budowlanych z betonu kruszywowego. Wymagania i badania                                      |
| 32. | PN-EN 206-1      | Beton  |
| 33. | PN-B-06251       | Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.   |
| 34. | PN-EN 12620      | Kruszywa do betonu.  |
| 35. | PN-EN 197-1      | Cement. Skład  |
| 36. | PN-EN 1008       | Woda zarobowa do betonu.   |

## 10.2. Inne dokumenty

- |     |  |                  |
|-----|--|------------------|
| 37. | OST DM 00.00.00  | Wymagania ogólne |
| 38. | Wytyczne stosowania drogowych barier ochronnych na drogach na drogach wojewódzkich województwa kujawsko-pomorskiego, Bydgoszcz 2012 r.   |                  |
| 39. | Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 03.07.2003 w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich umieszczania na drogach (Dz. U. nr 220 poz.2181), Załącznik nr 4 |                  |

## **11. Załącznik**

Wytyczne stosowania drogowych barier ochronnych na drogach na drogach wojewódzkich województwa kujawsko-pomorskiego, Bydgoszcz 2012 r

# **Wytyczne stosowania drogowych barier ochronnych na drogach wojewódzkich województwa kujawsko-pomorskiego**

Bydgoszcz, grudzień 2012

<sup>1</sup> ~~Postanowienia ogólne~~  
**Projekt opracowany przez zespół w składzie:**

Marek Bujalski - autor prowadzący Tadeusz

Sandecki Marek Wierzchowski Leszek

Mikołajków Kamil Deniz Erden

## SPIS TREŚCI

### 1. Postanowienia ogólne,

- 1.1 Przedmiot Wytycznych
- 1.2 Przepisy związane
- 1.3 Zakres Wytycznych

### 2. Podstawowe zasady stosowania barier ochronnych

### 3. Ocena potrzeby stosowania barier ochronnych

- 2.1.1. Przedziały prędkości
- 2.1.2. Miejsca zagrożeń
- 2.1.3. Odległości graniczne
- 2.2 Zasady doboru parametrów funkcjonalno-kolizyjnych barier ochronnych
  - 2.2.1 SDR samochodów ciężarowych i autobusów
  - 2.2.2 Poziom powstrzymywania
  - 2.2.3 Odształcenie poprzeczne bariery i wtargnięcie pojazdu
    - 2.2.3.1. Szerokość pracująca „W”
    - 2.2.3.2. Wtargnięcie pojazdu „VI”
    - 2.2.3.3. Ugięcie dynamiczne „D”
    - 2.2.3.4. Poziom intensywności zderzenia
- 2.3. Zasady stosowania barier ochronnych
  - 2.3.1. Ogólne warunki stosowania barier ochronnych montowanych w podłożu
    - 2.3.1.1. Długość odcinka barier ochronnych
    - 2.3.1.2. Położenie bariery ochronnej przy przeszkodzie względem krawędzi jezdni
    - 2.3.1.3. Odchylenie linii bariery ochronnej w przekroju poprzecznym drogi
    - 2.3.1.4. Posadowienie słupka
      - 2.3.1.4.1. Zagęszczenie gruntu
      - 2.3.1.4.2. Zakotwienie słupka bariery w poboczu drogi
    - 2.3.1.5. Odległość słupka od krawędzi skarpy nasypu
    - 2.3.1.6. Zabezpieczenie przeszkód i obszaru zagrożonego
      - 2.3.1.6.1. Przeszkoda niska
      - 2.3.1.6.2. Przeszkoda wysoka
      - 2.3.1.6.3. Przeszkoda wysoka w skarpie nasypu
      - 2.3.1.6.4. Obszar zagrożony
  - 2.3.2. Zasady stosowania barier przy zewnętrznej krawędzi jezdni
  - 2.3.3. Zasady stosowania barier na pasach dzielących dróg
- 2.4. Zasady stosowania barier ochronnych na obiektach inżynierskich
  - 2.4.1. Ogólne warunki stosowania barier na obiektach inżynierskich
    - 2.4.1.1. Siły oddziałujące na konstrukcję płyty obiektu mostowego podczas uderzenia pojazdu w barierę ochronną
    - 2.4.1.2. Długość barier ochronnych na obiektach inżynierskich
    - 2.4.1.3. Wysokość prowadnicy i tolerancja wykonania montażu bariery ochronnej
    - 2.4.1.4. Położenie bariery ochronnej w przekroju poprzecznym obiektu
      - 2.4.1.4.1. Bariera skrajna przy krawężniku pomiędzy jezdnią, a chodnikiem
      - 2.4.1.4.2. Bariera skrajna na krawędzi obiektu inżynierskiego
      - 2.4.1.4.3. Bariera dzieląca lub skrajna w pasie dzielącym obiektu (obiektów)
  - 2.4.2. Zasady stosowania barier ochronnych na krawędzi obiektu

### 4. Uzupełniające zasady stosowania barier ochronnych

- 3.1. Zasady stosowania odcinków początkowych i końcowych barier ochronnych
  - 3.1.1. Zakończenia barier pochylone do gruntu
  - 3.1.2. Początkowe odcinki zderzeniowe barier ochronnych (terminale zderzeniowe)
- 3.2. Zasady łączenia barier ochronnych o różnych parametrach funkcjonalno-kolizyjnych lub/i o różnej konstrukcji
  - 3.2.1. Łączenie barier ochronnych o różnym poziomie powstrzymywania
  - 3.2.2. Łączenie barier ochronnych o różnej konstrukcji przy zastosowaniu odcinków przejściowych (odcinków połączeniowych)
- 3.3. Przerwy w barierach ochronnych
- 3.4. Zasady stosowania barier do czasowego zabezpieczenia robót drogowych

### 5. Warunki budowlano-eksploatacyjne

- 4.1. Warunki montażu na drodze
- 4.2. Warunki technicznego odbioru powykonawczego
- 4.3. Warunki eksploatacji (w tym zasady wymiany barier zużytych na skutek długiego okresu użytkowania oraz barier uszkodzonych w wyniku zdarzeń drogowych)

Załącznik 1. Określenia podstawowe

Załącznik 2. Warunki ogólne klasyfikacji oraz dopuszczenia do stosowania barier ochronnych Załącznik 3. Wykaz dokumentów związanych

## 1. Postanowienia ogólne

### 1.1. Przedmiot Wytycznych

- (1) Przedmiotem Wytycznych są zasady stosowania drogowych barier ochronnych na drogach wojewódzkich oraz na drogach nie będących drogami wojewódzkimi z wyłączeniem dróg krajowych (łącznie zwanych dalej „drogami”), a których budowa, przebudowa lub remont jest realizowana przez Zarząd Dróg Wojewódzkich.

### 1.2. Przepisy związane

- (1) Podstawą opracowania Wytycznych są zapisy zawarte w obowiązujących w chwili ich wydania przepisach, w tym techniczno-budowlanych dotyczących dróg publicznych oraz normach:
- a) Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 43 poz 430 z dnia 14 maja 1999 r z późn. zm.),
  - b) 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 dnia 03 sierpnia 2000 r z późn. zm.),
  - c) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz.U. Nr 220 poz. 2181 z dnia 23 grudnia 2003 r z późn. zm. - załącznik 4),
  - d) PN-EN 1317-1: 2010 Systemy ograniczające drogę - Cz. 1: Terminologia i ogólne kryteria metod badań (EN 1317-1: 2010 Road restraint systems - Part 1: Terminology and general criteria for test methods),
  - e) PN-EN 1317-2: 2010 Systemy ograniczające drogę - Cz. 2: Klasy działania, kryteria przyjęcia badań zderzeniowych i metody badań barier ochronnych i balustrad (EN 13172: 2010 Road restraint systems - Part 2: Performance classes, impact test acceptance criteria and test methods for safety barriers including vehicle parapets),
  - f) PN-EN 1317-5+A2: 2012 Systemy ograniczające drogę - Cz. 5: Wymagania w odniesieniu do wyrobów i ocena zgodności dotycząca systemów powstrzymujących pojazd (EN 1317-5: 2007+A2: 2012 Road restraint systems - Part 5: Product requirements an evaluation of conformity for vehicle restraint systems).

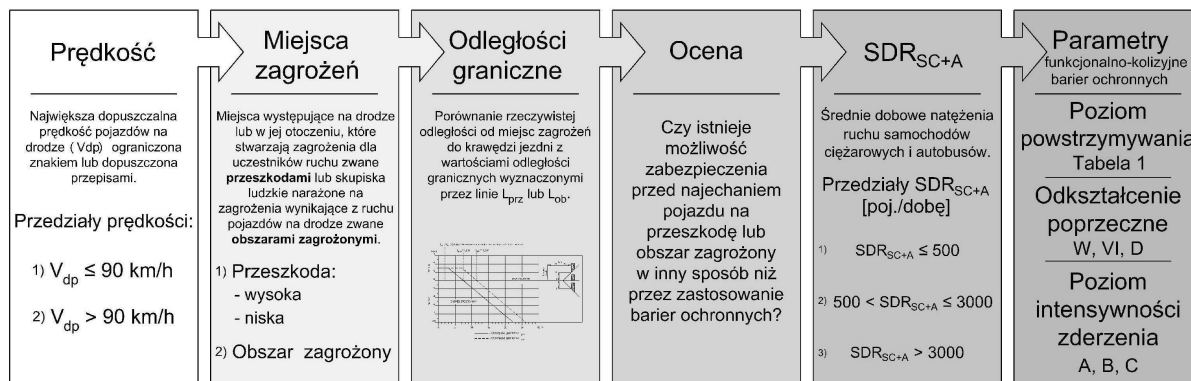
### 1.3. Zakres Wytycznych

- (1) Wytyczne określają zasady stosowania oraz metodę doboru parametrów funkcjonalno- kolizyjnych barier ochronnych na drogach w celu:
- a) zabezpieczenia miejsc zagrożeń istniejących oraz będących następstwem budowy, przebudowy lub remontu,
  - b) zabezpieczenia nowych miejsc zagrożeń, które powstały w wyniku różnicy przepisów istniejących i wprowadzonych po wejściu w życie wytycznych,
  - c) zabezpieczenia miejsc szczególnie niebezpiecznych, dla których opracowane analizy wykazały, że podstawową formą poprawy bezpieczeństwa ruchu jest zastosowanie barier ochronnych,
  - d) zabudowy nowych barier ochronnych w miejsce tych, które z powodu procesów starzenia lub innych przyczyn utraciły swoje parametry funkcjonalno-kolizyjne



## SPIS TREŚCI

### Metoda doboru parametrów funkcjonalno-kolizyjnych barier ochronnych



## 2. Podstawowe zasady stosowania barier ochronnych

- (1) Bariery ochronne są urządzeniem bezpieczeństwa ruchu drogowego, których zadaniem jest ograniczenie skutków zdarzenia drogowego (wypadku, kolizji).
- (2) Są one również fizyczną przeszkodą, która w przypadku najechania przez pojazd stanowi może poważne zagrożenie dla uczestników ruchu drogowego oraz osób znajdujących się w otoczeniu drogi.
- (3) Bariery ochronne należy stosować tylko wtedy, gdy ich brak może mieć bardziej negatywne skutki dla osób przebywających w pojeździe oraz dla osób i obiektów znajdujących się w obszarze zagrożonym, niż w przypadku ich zastosowania.
- (4) Dopuszcza się stosowanie na drogach wyłącznie barier ochronnych, które spełniają postanowienia normy PN-EN 1317-5 oraz są oznakowane znakiem „CE” albo znakiem budowlanym „B”.
- (5) Montaż na barierach ochronnych odrębnych konstrukcji mogących zmienić parametry funkcjonalno-kolizyjne tych barier jest możliwy wyłącznie wtedy, gdy zostaną opublikowane ich normatywy umożliwiające stosowanie lub gdy zastosowanie takich konstrukcji zawiera dokumentacja techniczna producenta wymagana w procesie certyfikacji oraz badaniach zderzeniowych wg PN-EN 1317-1,2.
- (6) Montaż osłon zabezpieczających motocyklistów może być jedynie dopuszczony w przypadku, gdy urządzenia te zostały dopuszczone do obrotu rynkowego odrębnymi przepisami oraz gdy specyfikacja techniczna umożliwi ich montaż do elementów bariery ochronnej.
- (7) Zgodnie z zapisami normy zharmonizowanej PN-EN 12676:2003 na barierach ochronnych dopuszcza się mocowanie osłon przeciwoślennych, które wypełniają postanowienia tej normy oraz posiadają wystawioną przez producenta deklarację o kompatybilności zamocowania osłon z barierami ochronnymi.

### 2.1. Ocena potrzeby zastosowania barier ochronnych

- (1) Ocena oddziaływania miejsc zagrożeń na bezpieczeństwo uczestników ruchu i użytkowników terenów przyległych, a w konsekwencji dokonanie oceny potrzeby stosowania barier ochronnych wymaga określenia:
  - a) przedziału prędkości - zakwalifikowanie prędkości obowiązującej na drodze do jednego z określonych przedziałów,
  - b) miejsc zagrożeń - określenie czy jest to przeszkoda czy obszar zagrożony,

- c) odległości granicznych - porównanie występującej odległości od miejsca zagrożenia do krawędzi jezdni z odległościami granicznymi  $L_{prz}$  lub  $L_{ob}$  (rys. 1 i rys.2),

#### 2.1.1. Przedziały prędkości

- (1) Jako prędkość na drodze przy określaniu potrzeby stosowania oraz doborze parametrów funkcjonalno-kolizyjnych barier ochronnych należy przyjąć największą dopuszczalną prędkość samochodów osobowych ( $V_{dp}$ ) ograniczoną znakiem lub dopuszczoną przepisami. Ustaloną prędkość należy zakwalifikować wg. przedziałów prędkości:
- a)  $V_{dp} < 90 \text{ km/h}$
  - b)  $V_{dp} > 90 \text{ km/h}$

#### 2.1.2. Miejsca zagrożeń

- (1) W celu określenia potrzeby stosowania oraz doboru parametrów funkcjonalno- kolizyjnych bariery ochronnej należy ustalić rodzaj miejsc zagrożeń występujących na drodze lub w otoczeniu drogi.
- (2) Występują dwie możliwości kwalifikacji miejsc zagrożeń:
- a) przeszkoda (niska lub wysoka), gdzie odległość graniczną stosowania barier wyznacza linia  $L_{prz}$  (rys. 1 i rys. 2),
  - b) obszar zagrożony, gdzie odległość graniczną stosowania barier wyznacza linia  $L_{ob}$  (rys. 1 i rys. 2).

#### 2.1.3. Odległości graniczne

- (1) Konsekwencją oceny potrzeby stosowania barier ochronnych dla wyznaczonego przedziału prędkości pojazdów jest porównanie występującej odległości od miejsc zagrożenia do krawędzi jezdni z odległościami granicznymi wyznaczonymi przez linie  $L_{prz}$  lub  $L_{ob}$ .
- (2) Gdy odległość od miejsc zagrożenia do krawędzi jezdni jest mniejsza lub równa odległości granicznej wyznaczonej przez linię  $L_{prz}$  lub  $L_{ob}$  należy sprawdzić czy jest możliwe usunięcie, przesunięcie lub zmniejszenie zagrożenia przez działania inżynierskie takie jak np. złagodzenie pochylenia skarp, zmianę lokalizacji przeszkody, odsunięcie drogi od miejsca zagrożeń. Jeżeli działania te nie są możliwe wówczas należy przyjąć, że bariera ochronna musi być zastosowana i należy ustalić jej parametry funkcjonalno-kolizyjne (pkt 2.2).
- (3) Ochrona osób przebywających na obszarze zagrożonym ma szczególne znaczenie, gdyż narażone są one na najcięższe obrażenia w wyniku wjechania pojazdu na ten obszar. Przyjęto więc dla obszarów zagrożonych zwiększoną odległość graniczną  $L_{ob}$  niż w przypadku przeszkód, dla których obowiązuje odległość graniczna  $L_{prz}$  (rys. 1 i rys.2).

Uwaga: Odległość graniczna przeszkód (która jest tożsama z obszarem zagrożonym) wynikająca z treści zapisów Dz.U. Nr 43 poz. 430 z dnia 14 maja 1999 r (z późn. zm.) o odległości  $L_{prz} = L_{ob} = 2,0 \text{ m}$  została powiększona w Wytycznych w celu poprawy bezpieczeństwa uczestników ruchu do wielkości wynikających z diagramów (rys. 1 i rys. 2).

h [m]

$L_{prz}=4,5m$   $L_{ob}=7,5m$

WYKOP

POZIOM JEZDNI

ZAKRES STOSOWANIA

NASYP

30 [m]

$L_{prz}$  lub  $L_{ob}$

Krawędź jezdni

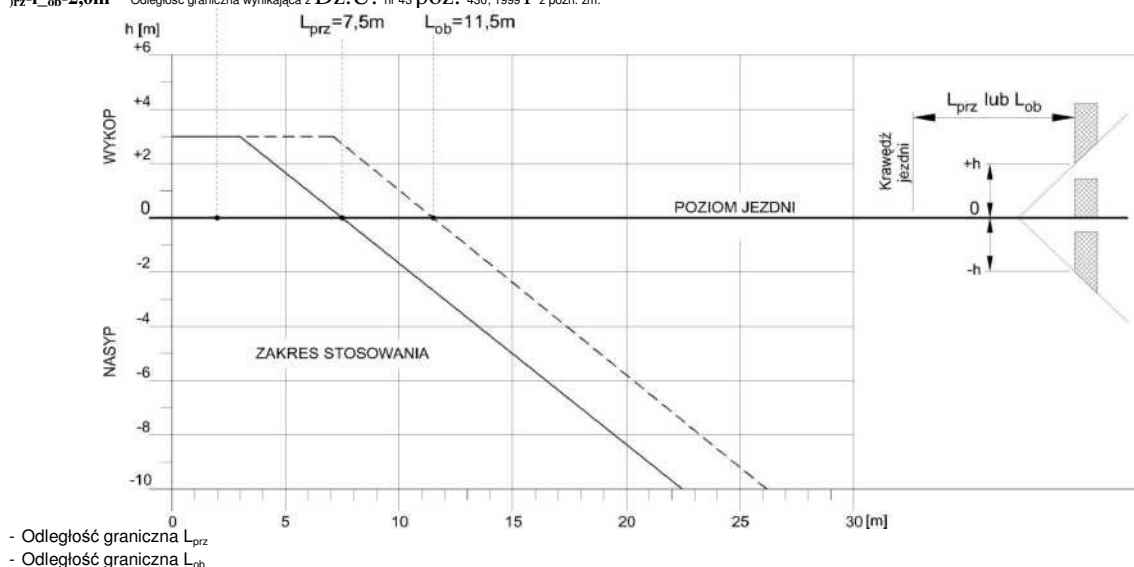
$+h$

0

$-h$

- Odległość graniczna  $L_{prz}$
- Odległość graniczna  $L_{ob}$

)-rz-l<sub>ob</sub>-2,0m - Odległość graniczna wynikająca z Dz.U. nr 43 poz. 430; 1999 r z późn. zm.



(1) Aby dobrać parametry funkcjonalno-kolizyjne barier należy określić przedział prędkości, zakwalifikować miejsca zagrożeń (punkt 2.1) oraz określić średnie dobowe natężenie ruchu samochodów ciężarowych i autobusów  $SDR_{SC+A}$ .

### 2.2.1. SDR samochodów ciężarowych i autobusów

(1) Przy ustalaniu średniego dobowego natężenia ruchu samochodów ciężarowych i autobusów (SDRSC+A) należy uwzględnić następujące pojazdy silnikowe:

- lekkie samochody ciężarowe (dostawcze) o masie całkowitej do 3,5 t z przyczepą lub bez przyczepy,
- samochody ciężarowe o masie całkowitej powyżej 3,5 t z przyczepą lub bez przyczepy,
- autobusy
- ciągniki siodłowe z naczepą

SDRSC+A - dla budowanych (nowych, odbudowy, rozbudowy) odcinków dróg wojewódzkich należy przyjąć na podstawie prognozy w 10-tym roku po oddaniu drogi do użytkowania.

SDRSC+A - w pozostałych przypadkach (przebudowa, remont) - należy przyjąć natężenie w roku wykonania robót, na podstawie systematycznych (wykonywanych co 5 lat) pomiarów natężenia i struktury rodzajowej ruchu.

### 2.2.2. Poziom powstrzymywania

(1) Podstawą do wyznaczenia minimalnego poziomu powstrzymywania (tabela 1.) jest przyjęcie wartości danych określonych przy ocenie potrzeby stosowania barier (pkt. 2.1.) oraz ustalonego  $SDR_{SC+A}$  (pkt. 2.2.1.) dla drogi.

*Tabela 1. Dobór minimalnych poziomów powstrzymywania bariery*

		Lokalizacja barier ochronnych / poziomy powstrzymywania					
SDRSC+A [poj./dobę]	Prędkość dopuszczalna na drodze [km/h]	Krawędź drogi		Pas dzielący		Obiekt inżynierski	
		Przeszkoda	Obszar zagrożony	Szerokość > 3,5 m	Szerokość < 3,5 m	Krawędź obiektu	Krawędź obiektu przy / nad obszarem zagrożonym
SDRSC+A < 500	$V_{dp} < 90$ km/h	N1 <sup>1</sup> / N2	N2	N2	N2	H1 (L1 <sup>2</sup> )	H1 (L1 <sup>2</sup> )
500 > SDRSC+A < 3000		N2	H1 (L1 <sup>2</sup> )	H1 (L1 <sup>2</sup> )	H1 (L1 <sup>2</sup> )	H1 (L1 <sup>2</sup> )	H1 (L1 <sup>2</sup> )
SDRSC+A > 3000		H1 (L1 <sup>2</sup> )	H2 (L2 <sup>2</sup> )	H1 (L1 <sup>2</sup> )	H2 (L2 <sup>2</sup> )	H2 (L2 <sup>2</sup> )	H2 (L2 <sup>2</sup> )
SDRSC+A < 500	$V_{dp} > 90$ km/h	N2	H1 (L1 <sup>2</sup> )	N2	H1 (L1 <sup>2</sup> )	H1 (L1 <sup>2</sup> )	H1 (L1 <sup>2</sup> )
500 > SDRSC+A < 3000		H1 (L1 <sup>2</sup> )	H1 (L1 <sup>2</sup> )	H1 (L1 <sup>2</sup> )	H1 (L1 <sup>2</sup> )	H1 (L1 <sup>2</sup> )	H2 (L2 <sup>2</sup> )
SDRSC+A > 3000		H1 (L1 <sup>2</sup> )	H2 (L2 <sup>2</sup> )	H2 (L2 <sup>2</sup> )	H2 (L2 <sup>2</sup> )	H2 (L2 <sup>2</sup> )	H2 (L2 <sup>2</sup> )

<sup>1</sup>) Minimalny poziom powstrzymywania do zastosowania wyłącznie przy prędkości dopuszczalnej na drodze  $V_{dp} < 60$  km/h na obszarze zabudowanym.

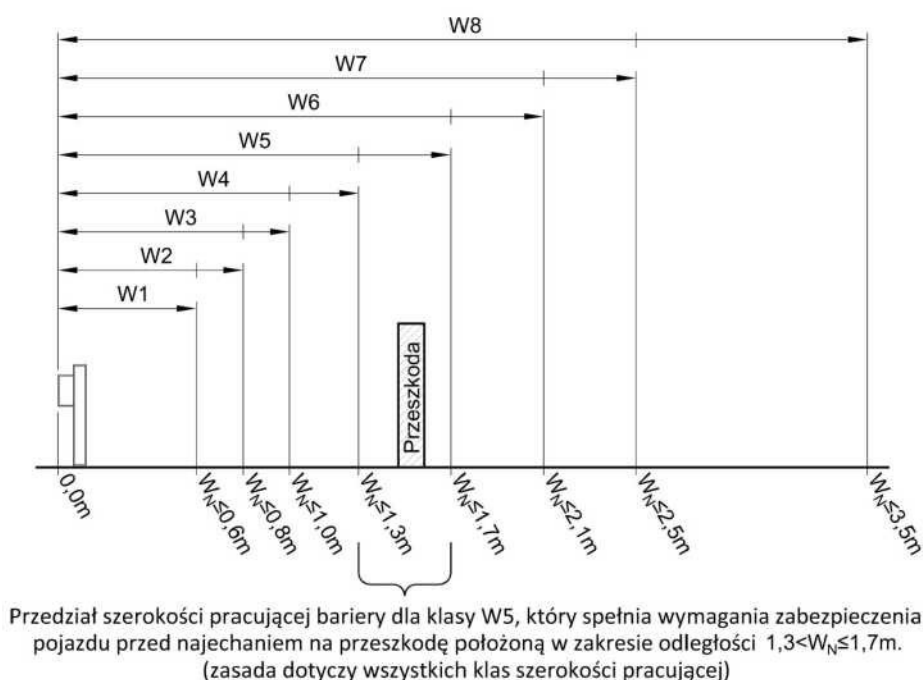
<sup>2</sup>) Poziom powstrzymywania „L” zaleca się stosować zamiennie do poziomu powstrzymywania „H” w przypadkach gdy do zabezpieczenia przeszkody **wymagana jest bariera ochronna o szerokości pracującej  $W_N < 0,8$  m (PN-EN 1317-2:2010) lub  $W < 0,8$  m (PN-EN 1317-2:2001).**

**UWAGA:** Bariera ochronna o poziomie powstrzymywania „L” jest odpowiednikiem bariery ochronnej o poziomie powstrzymywania „H”, o identycznych cechach funkcjonalno-kolizyjnych przy czym jej bezpieczeństwo oddziaływania na pojazd i użytkownika podwyższone jest o wykonanie dodatkowego testu zderzeniowego z próbą TB32 (110 km/h / 20° / 1500 kg).

### 2.2.3. Odkształcenie poprzeczne bariery i wtargnięcie pojazdu

- Przy zabezpieczeniu barierą ochronną przed skutkami najechania pojazdu na przeszkodę istotne jest zapewnienie takiego odkształcenia poprzecznego bariery lub/i przechylenia pojazdu ciężarowego lub autobusu względem jego osi pionowej, które ograniczą niebezpieczny kontakt pojazdu z przeszkodą.
- Zgodnie z PN-EN 1317-2 odkształcenie to wyrażone jest za pomocą następujących parametrów funkcjonalno-kolizyjnych bariery ochronnej: szerokości pracującej „W”, wtargnięcia pojazdu „VI” oraz ugięcia dynamicznego „D”.

- (3) Parametr odkształcenia bariery ochronnej (W, VI lub D) należy określić w zależności od natężenia ruchu  $SDR_{sc+a}$  lub/i lokalizacji bariery w przekroju poprzecznym drogi (krawędź skrajna, pas dzielący, obiekt inżynierski).
- (4) Przedział odkształcenia bariery dla każdej z klas poziomu szerokości pracującej „W”, który wynika z różnicy wartości „WN” pomiędzy kolejnymi poziomami szerokości pracującej należy traktować jako przedział spełniający w całym zakresie potrzebną do zabezpieczenia odległość od lica bariery do przeszkody (np. klasa W5 - przedział odkształcenia określa zakres  $1,3 < W_N < 1,7$  m) - rys. 3. Tzn. spełniony jest warunek, który zapewnia odpowiednie bezpieczeństwo nawet w przypadku gdy lico przeszkody położone jest w zbliżonym punkcie najniższej wartości danego przedziału (np. dla W5 - najniższa wartość jest zbliżona, ale większa od 1,3 m), a odkształcenie bariery poprzeczne wyrażone wartością szerokości pracującej nawet w maksymalnym punkcie danego przedziału (dla W5 - najwyższa wartość wynosi 1,7 m).



Rys. 3. Określenie zależności stosowania klas szerokości pracującej bariery ochronnej od położenia przeszkody i obszaru zagrożonego.

- (5) Tak samo należy rozumieć przedziały odkształcenia bariery wraz z przechyleniem pojazdu wg osi pionowej dla klas poziomu wtargnięcia pojazdu „VI”.

#### 2.2.3.1. Szerokość pracująca „W”

- (1) Na drogach o  $SDR_{sc+a} < 3000$  poj/dobę dla zabezpieczenia wymaganej odległości od lica bariery ochronnej do miejsc zagrożeń (przeszkody lub obszaru zagrożonego) jako wielkość odkształcenia poprzecznego bariery należy stosować klasy poziomu szerokości pracującej „W”.

#### 2.2.3.2. Wtargnięcie pojazdu „VI”

- (1) Na drogach o  $SDR_{sc+a} > 3000$  poj/dobę dla zabezpieczenia wymaganej odległości od lica bariery ochronnej do przeszkody wysokiej jako wielkość odkształcenia poprzecznego bariery i jednocześnie przechylenia pojazdu względem jego osi pionowej należy stosować klasy poziomu wtargnięcia pojazdu „VI”.

#### 2.2.3.3. Ugięcie dynamiczne „D”

- (1) W celu określenia minimalnej odległości od lica bariery do krawędzi mostu, wiaduktu, estakady lub konstrukcji oporowej należy stosować wartość ugięcia dynamicznego „D”. Jest to wymagana odległość wynikająca z odkształcenia poprzecznego bariery, która zabezpiecza koła pojazdu przed wyjechaniem poza

krawędź obiektu inżynierskiego (konsekwencja zapisu § 265 ustęp 1. Dz.U. nr 63 poz. 735 z dnia 3 sierpnia 2000 r z późn. zm).

#### 2.2.3.4. Poziom intensywności zderzenia

- (1) Podczas uderzenia pojazdu w barierę ochronną poziom intensywności zderzenia „A” zapewnia wyższy stopień zabezpieczenia osób znajdujących się w pojeździe niż poziom „B” czy poziom „C”. Dlatego zaleca się stosowanie poziomu intensywności zderzenia „A” lub „B”, gdy inne parametry funkcjonalno-kolizyjne bariery ochronnej są takie same.

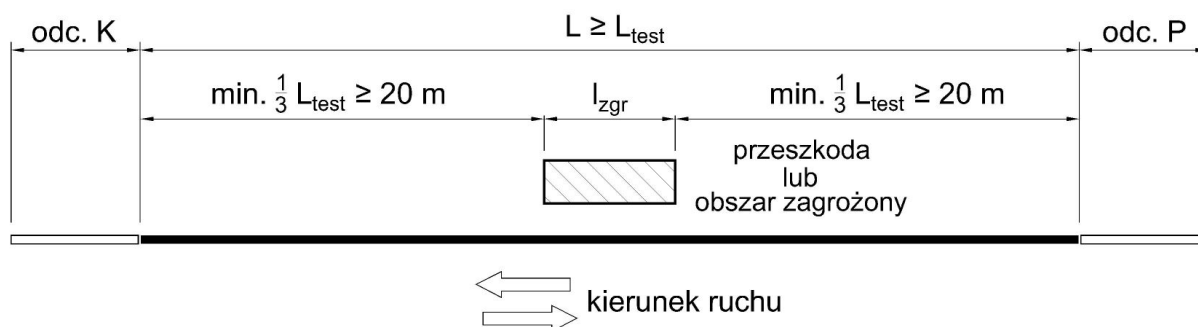
#### 2.3. Zasady stosowania barier ochronnych

- (1) Podstawowym celem stosowania drogowych barier ochronnych, podobnie jak pozostałych urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego, jest przeciwdziałanie wypadkom i kolizjom drogowym, których skutki mogą mieć poważny charakter.
- (2) Drogowe bariery ochronne nie są urządzeniem organizacji lub prowadzenia ruchu. Nie mogą być również stosowane jako ogrodzenie drogi lub ogrodzenie przeciwdziałające celowemu przejazdowi pojazdów przez środkowy lub boczny pas dzielący drogi. Stosuje się je wyłącznie wtedy, gdy w sposób bezsporny technicznie służą one bezpieczeństwu ruchu drogowego, a w szczególności ograniczają skutki najechania pojazdu na przeszkodę.
- (3) Droga oraz obiekty infrastruktury drogowej powinny być tak zaprojektowane i wykonane, aby stosowanie drogowych barier ochronnych miało charakter przypadków wyjątkowych.

##### 2.3.1. Ogólne warunki stosowania barier ochronnych montowanych w podłożu

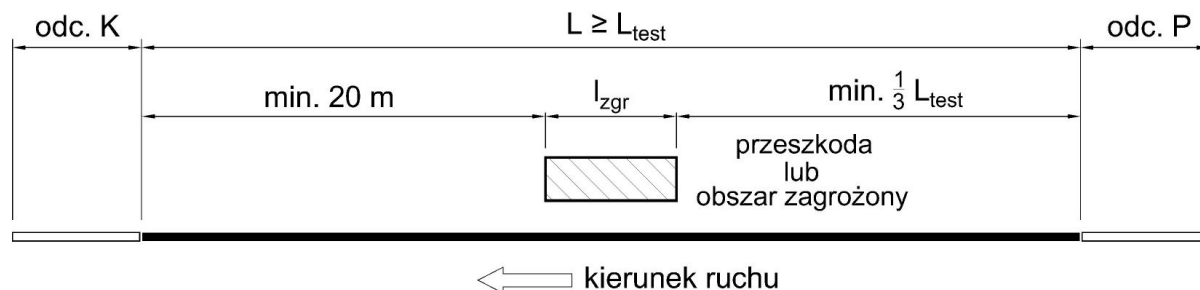
###### 2.3.1.1. Długość odcinka barier ochronnych

- (1) Bariery ochronne muszą mieć zachowaną minimalną długość czynną, aby ich działanie zabezpieczające przed uderzeniem pojazdu w przeszkodę było skuteczne.
- (2) Minimalną długością czynną zastosowanych barier, jest odcinek o długości  $L_{test}$ , który został wykazany w sprawozdaniu z badań zderzeniowych wykonanych zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1317-1, 2 przy zachowaniu następujących założeń:
  - a) długość czynna odcinka bariery ochronnej „L” zastosowanej na drodze nie może być mniejsza niż minimalna długość bariery określona w badaniach zderzeniowych ( $L > L_{test}$ ), odcinki początkowe i końcowe barier ochronnych pochylone pod kątem do podłoża oraz początkowe odcinki zderzeniowe nie stanowią długości czynnej bariery w związku z tym nie są wliczane do minimalnej długości bariery,
  - b) bariery ochronne na drodze jednojezdniowej muszą być wysunięte przed miejsce zagrożenia co najmniej  $1/3$  długości czynnej bariery wynikającej z badań zderzeniowych wg PN-EN 1317-1,2 i co najmniej  $1/3$  całkowitej długości czynnej za przeszkodą, jednak nie mniej niż 20 m (rys. 4),



Rys. 4. Długość bariery ochronnej jednostronnej przed i za przeszkodą na drodze jednojezdniowej.

- c) bariery ochronne na drodze dwujezdniowej muszą być wysunięte przed miejsce zagrożenia co najmniej  $\frac{1}{3}$  długości czynnej bariery wynikającej z badań zderzeniowych wg PN-EN 1317-1,2 i za przeszkodą co najmniej 20 m dla prawidłowego ich funkcjonowania (rys. 5).

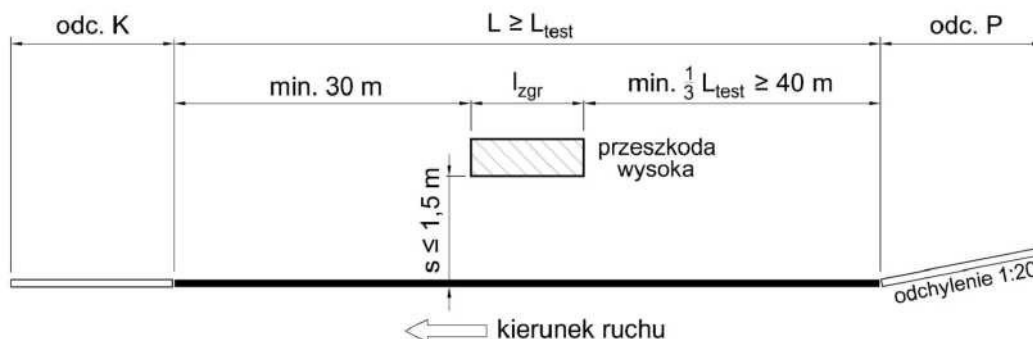


Rys. 5. Długość bariery ochronnej przed i za przeszkodą na drodze dwujezdniowej.

kierunek ruchu

Rys. 5. Długość bariery ochronnej przed i za przeszkodą na drodze dwujezdniowej.

- d) dla przeszkód wysokich położonych w mniejszej odległości od lica prowadnicy bariery niż 1,5 m, w przedziale prędkości dopuszczalnej  $V_{dp} > 90$  km/h długość odcinka bariery ochronnej przed przeszkodą od strony najazdu powinna wynosić co najmniej 40 m przy zastosowaniu odcinka początkowego o odchyleniu 1:20 (rys. 6). o długości wymaganej za przeszkodą w celu zabezpieczenia przed najechaniem pojazdu na przeszkodę

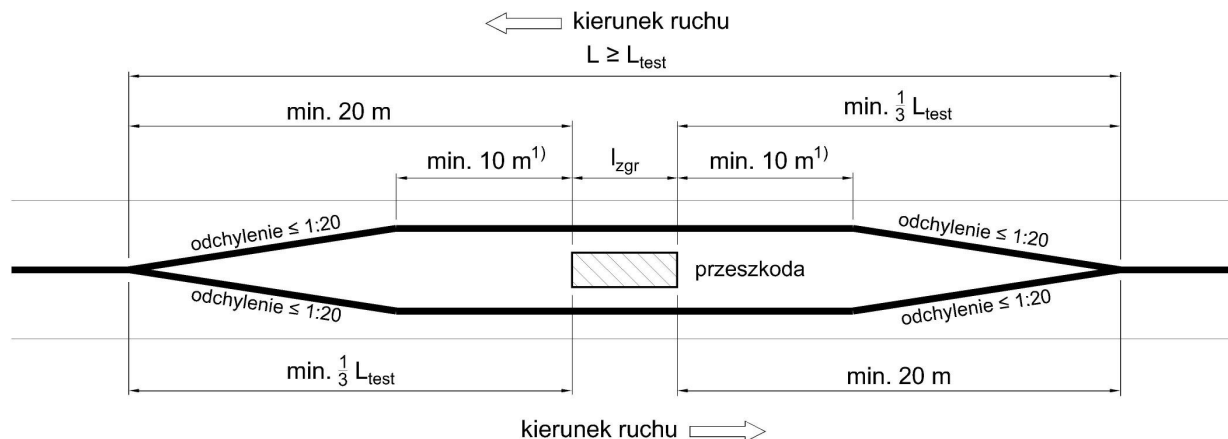


Rys. 6. Długości bariery ochronnej przed i za przeszkodą gdy przeszkoda jest położona w bliższej odległości niż 1,5 m od lica bariery oraz gdy  $V_{dp} > 90$  km/h.

- (3) W sytuacji gdy brak jest możliwości zastosowania minimalnych długości odcinków barier ochronnych (wynikających z badań zderzeniowych wg PN-EN 1317-1,2) lub nie można zastosować wymaganych minimalnych długości barier od strony najazdu - należy zastosować osłonę energochłonną (poduszkę zderzeniową) połączoną z odcinkiem bariery
- (4) Przy zabezpieczeniu przed uderzeniem pojazdu tylko od strony najazdu czołowego w przeszkodę, możliwe jest zastosowanie osłony energochłonnej (poduszki zderzeniowej) bez bariery ochronnej jako wystarczającego zabezpieczenia uczestników ruchu.

### 2.3.1.2. Położenie bariery ochronnej przy przeszkodzie względem krawędzi jezdni

- (1) Bariera ochronna powinna być poprowadzona równolegle do krawędzi jezdni na odcinku przed początkiem oraz za końcem miejsca zagrożenia przy drogach o  $V_{dp} < 90$  km/h na długości co najmniej 10 m, a przy drogach o  $V_{dp} > 90$  km/h - na długości co najmniej 15 m (rys. 7).



<sup>1)</sup> minimalna odległość dla  $V_{dp} > 90$  km/h wynosi 15,0 m

Rys. 7. Położenie bariery względem krawędzi jezdni i przeszkody dla  $V_{dp} < 90$  km/h.

### 2.3.1.3. Odchylenie bariery ochronnej w przekroju poprzecznym drogi

- (1) Każde zastosowane załamania linii bariery w przekroju poprzecznym drogi należy wykonywać z odchyleniem nie większym niż 1:20. W wyjątkowych sytuacjach dopuszcza się zastosowanie odchylenia 1:12.
- (2) Przy przejściu barier jednostronnych w barierę dwustronną (i odwrotnie) należy stosować odchylenie nie większe niż 1:20.

### 2.3.1.4. Warunki posadowienia słupka

#### 2.3.1.4.1. Zagęszczenie gruntu

Górna warstwa gruntu pobocza drogi o grubości do 20 cm w miejscu zagłębienia słupków barier ochronnych powinna mieć wskaźnik zagęszczenia gruntu  $I_s > 0,95$ .

#### 2.3.1.4.2. Zakotwienie słupka bariery w poboczu drogi

- (1) Bariery ochronne spełniające wymagania normy PN-EN 1317-1,2, których słupki podczas badań zderzeniowych usytuowane były w poziomie jezdni toru badawczego - powinny być osadzone w takich samych warunkach lub przy pochyleniu poprzecznym pobocza drogi nie większym niż 1:10.
- (2) Dopuszcza się osadzenie słupków w poboczu (skarpie) o pochyleniu poprzecznym większym (bardziej stromym) niż 1:10 tylko w przypadkach gdy takie rozwiązanie zawiera dokumentacja techniczna producenta wymagana w procesie certyfikacji oraz badaniach zderzeniowych wg PN-EN 1317-1,2.

### 2.3.1.5. Odległość słupka od krawędzi skarpy

- (1) Odległość zewnętrznej krawędzi słupka od krawędzi skarpy nasypu, rowu lub innej powierzchni o pochyleniu większym niż 1:3 (bardziej stromym) powinna wynosić nie mniej niż 0,3 m.
- (2) Dopuszcza się zastosowanie mniejszej odległości niż 0,3 m od zewnętrznej krawędzi słupka do krawędzi skarpy nasypu, rowu lub innej powierzchni o pochyleniu większym niż 1:3 tylko w przypadkach gdy takie rozwiązanie zawiera dokumentacja techniczna producenta wymagana w procesie certyfikacji oraz badaniach zderzeniowych wg PN-EN 1317-1,2

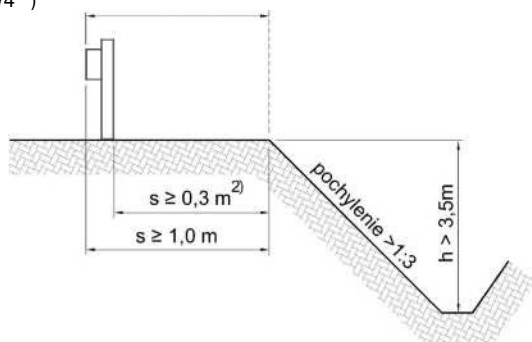


## 2.3.1.6. Zabezpieczenie przeszkód i obszaru zagrożonego

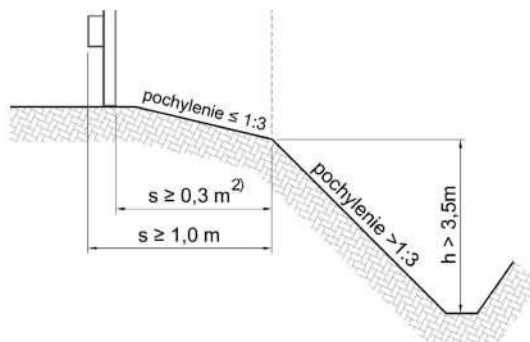
### 2.3.1.6.1. Przeszkoda niska

- (1) W przypadku zabezpieczenia skarpy (przeszkody niskiej) należy stosować bariery ochronne o klasie poziomu szerokości pracującej W5 lub W4 (W4 - zalecane przy  $SDR_{SC+A} > 3000$  poj./dobę) z wymaganą odległością od lica bariery do krawędzi skarpy wynoszącą nie mniej niż 1,0 m.
- (2) Zabezpieczenie przeszkody niskiej w przekroju poprzecznym drogi powinno być zgodne z schematem przedstawionym na Rys 8.

W5 (W4<sup>1></sup>)



W5 (W4<sup>1)</sup>)



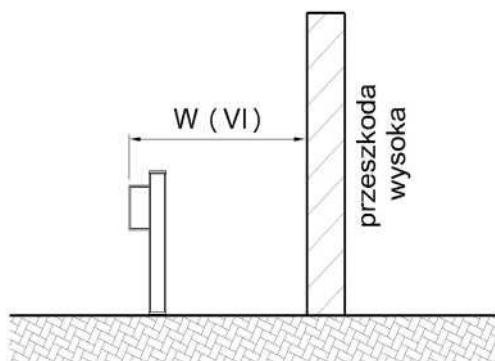
<sup>1)</sup> zalecane przy  $SDR_{SC+A} > 3000$  poj./dobę

<sup>2</sup> minimalna odległość wymagana przy każdym załamaniu krawędzi pobocza o pochylenie większe niż 1:3 - niezależnie od wysokości nasypu

Rys. 8. Przeszkoda niska (skarpy nasypu).

### 2.3.1.6.2. Przeszkoda wysoka

- (1) Zabezpieczenie przeszkody wysokiej w przekroju poprzecznym drogi powinno być zgodne z schematem przedstawionym na rys 9.



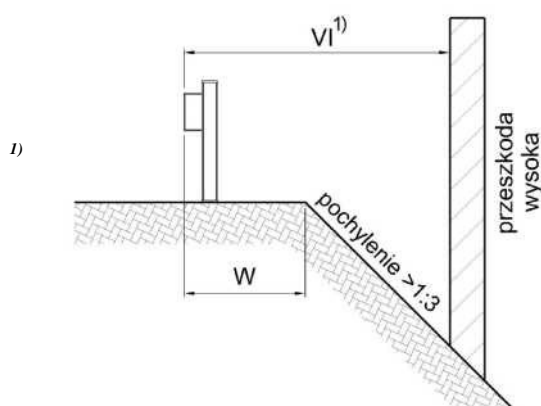
- (2) Zastosowanie parametru odkształcenia poprzecznego bariery bądź odkształcenia poprzecznego bariery i przechylenia pojazdu (względem jego osi pionowej) uzależnione jest od średniego dobowego natężenia ruchu pojazdów ciężarowych i autobusów:

- a) gdy  $SDR_{SC+A} < 3000$  poj./dobę należy stosować klasę szerokości pracującej „W”
- b) gdy  $SDR_{SC+A} > 3000$  poj./dobę należy stosować klasę wtargnięcia pojazdu „VI”.

Rys. 9. Przeszkoda wysoka.

### 2.3.1.6.3. Przeszkoda wysoka w skarpie nasypu (rowu)

- (1) Zabezpieczenie przeszkody wysokiej w skarpie nasypu (rowu) powinno być zgodne z schematem przedstawionym na rys. 10. - zastosowanie parametru odkształcenia poprzecznego bariery określone szerokością pracującą „W” należy uwzględnić w każdym takim przypadku niezależnie od wysokości skarpy (rowu).
- (2) Gdy  $SDR_{SC+A} > 3000$  poj/dobę należy przy doborze bariery uwzględnić dwa parametry: klasę szerokości pracującej „W” - parametr określający zabezpieczenie krawędzi skarpy (rowu) oraz klasę wtargnięcia pojazdu „VI” - parametr określający zabezpieczenie



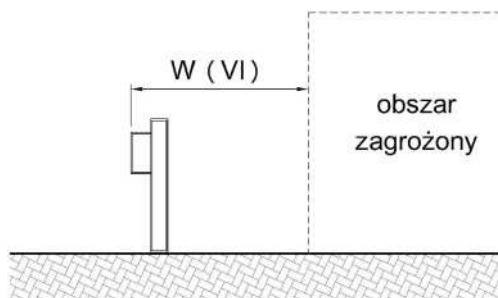
przeszkody przed przechyleniem pojazdu względem jego osi pionowej.

*dopuszcza się zastosowanie niższej klasy poziomu wtargnięcia pojazdu „VI”, niż wynika z faktycznej odległości od lica bariery do przeszkody przy jednoczesnym zachowaniu klasy szerokości pracującej „W” - określonej zgodnie z punktem 2.3.1.6.1*

Rys. 10. Przeszkoda wysoka w skarpie nasypu (rowu).

### 2.3.1.6.4. Obszar zagrożony

- (1) Zabezpieczenie obszaru zagrożonego w przekroju poprzecznym drogi powinno być zgodne z schematem przedstawionym na rys 11.
- (2) Zastosowanie parametru odkształcenia poprzecznego bariery „W” lub odkształcenia poprzecznego bariery i przechylenia pojazdu (względem jego osi pionowej) „VI” uzależnione jest od średniego dobowego natężenia ruchu pojazdów ciężarowych i autobusów oraz rodzaju przeszkody:
  - a) gdy  $SDR_{SC+A} < 3000$  poj/dobę oraz występuje obszar zagrożony kwalifikujący się jako przeszkoda niska należy zastosować klasę szerokości pracującej „W”;
  - b) gdy  $SDR_{SC+A} > 3000$  poj/dobę oraz występuje obszar zagrożony kwalifikujący się jako przeszkoda wysoka należy zastosować klasę wtargnięcia pojazdu „VI”.



Rys. 11. Obszar zagrożony.

### 2.3.2. Zasady stosowania barier przy zewnętrznej krawędzi jezdni

Barierę skrajną na drodze należy stosować w przypadkach, gdy:

- (1) przy krawędzi korony drogi znajduje się obszar zagrożony lub przeszkoda, których czoło usytuowane jest w bliższej odległości od krawędzi jezdni niż wyznaczają to linie graniczne  $L_{prz}$  i  $L_{ob}$  przedstawione na rys. 1 i rys. 2,
- (2) wysokość skarpy nasypu, mierzona od krawędzi korony drogi do dna rowu lub do przecięcia skarpy z powierzchnią terenu przy braku rowu jest większa niż 3,5 m i jednocześnie pochylenie skarpy jest większe niż 1:3 (bardziej strome),

- (3) u podnóża skarpy lub/i w skarpie w odległości wyznaczonej przez linie  $L_{prz}$  i  $L_{ob}$  (rys. 1 i rys. 2) znajduje się obiekt lub przeszkoda niebezpieczna dla użytkowników drogi,
- (4) skarpa jest ograniczona ścianą oporową, której wysokość jest większa niż 1,5 m,
- (5) przy krawędzi jezdni drogi klasy GP znajdują się słup oświetleniowy w odległości mniejszej niż wyznacza to linia graniczna  $L_{prz}$  (rys. 1 i rys. 2),
- (6) przy krawędzi jezdni występuje zagrożenie wynikające z zastosowania konstrukcji wsporczej znaku drogowego, konstrukcji bramowej, słupa oświetleniowego itp., sklasyfikowanych wg normy PN-EN 12767 jako konstrukcje „klasy 0”, które nie spełniają wymagań biernego bezpieczeństwa,
- (7) występuje konieczność oddzielenia ruchu pieszych od ruchu pojazdów.
- (8) występują awaryjne wyjazdy lub przejazdy (należy wtedy zapewnić ciągłość bariery ochronnej o takich samych parametrach funkcjonalno-kolizyjnych bariery jak na odcinkach graniczących z nimi).

Nie stosuje się barier skrajnych w przypadkach gdy:

- (9) przy krawędzi jezdni drogi klasy G i klas niższych znajduje się słup oświetleniowy - nawet gdy jego krawędź jest w mniejszej odległości niż wyznacza to linia graniczna  $L_{prz}$  (rys. 1 i rys. 2),
- (10) jezdnia znajduje się w wykopie (wyjątek może stanowić przypadek gdy w skarpie wykopu występuje przeszkoda lub gdy skarpa ma nieregularne ukształtowanie w postaci wystających sztywnych nierówności, które mogą stanowić zagrożenie),
- (11) jezdnia drogi na obszarze zabudowanym jest ograniczona krawężnikiem i prędkość dopuszczalna  $V_{dp} < 60$  km/h lub w szczególnych przypadkach poza obszarem zabudowanym gdy prędkość dopuszczalna  $V_{dp} < 60$  km/h jest ograniczona znakiem B-33 i jezdnia jest ograniczona krawężnikiem z chodnikiem,
- (12) jezdnia drogi na obszarze zabudowanym nie jest ograniczona krawężnikiem i prędkość dopuszczalna  $V_{dp} < 60$  km/h, a odległość od krawędzi jezdni do przeszkody jest większa niż 2,0 m.
- (13) przy krawędzi jezdni usytuowano konstrukcję wsporczą znaku drogowego, konstrukcję bramową, słup oświetleniowy itp., które zostały sklasyfikowane w kategorii biernego bezpieczeństwa jako konstrukcje pochłaniające energię w wysokim stopniu (HE) lub pochłaniająca energię w niskim stopniu (LE) albo konstrukcje, która nie pochłania energii - łatwowrywalna (NE).
- (14) przy krawędzi jezdni usytuowano tarcze znaków drogowych zamocowanych na konstrukcji wsporczej wykonanej ze słupka metalowego o średnicy rury nie przekraczającej 76 mm oraz grubości ścianki nie przekraczającej 3,0 mm.

### 2.3.3. Zasady stosowania barier na pasach dzielących dróg

Bariera dzieląca powinna być stosowana w przypadkach, gdy:

- (1) na pasie dzielącym znajduje się przeszkoda lub obszar zagrożony, których krawędź czoła usytuowana jest w mniejszej odległości od krawędzi jezdni niż wyznaczają to linie graniczne  $L_{prz}$  i  $L_{ob}$  (rys. 1 i rys. 2), przy zachowaniu następujących warunków:
  - a) podstawową konstrukcją stosowaną na pasie dzielącym jest bariera ochronna dwustronna (bariera dzieląca), która powinna być usytuowana centralnie w osi szerokości pasa.
  - b) w obrębie łuku poziomego oraz w sytuacji występowania urządzeń infrastruktury drogowej w celu zwiększenia widoczności na zatrzymanie dopuszcza się przesunięcie położenia bariery dwustronnej od osi pasa dzielącego w kierunku krawędzi wewnętrznej tego łuku (wyznaczonej przez krawędź jezdni) do minimalnej wielkości 1,0 m,
  - c) dopuszcza się stosowanie dwóch odrębnych ciągów barier ochronnych jednostronnych (skrajnych) gdy na pasie dzielącym występuje przeszkoda, obszar zagrożony lub duża różnica poziomów sąsiednich jezdni (większa niż wynika z zapisów punktu 2.3.3. (1g),
  - d) przy ustalaniu poziomu powstrzymywania barier usytuowanych na pasach dzielących bocznych między równoległe przebiegającymi drogami należy stosować zasady doboru jak dla pasów dzielących środkowych,
  - e) przejście liniowe bariery ochronnej dwustronnej (dzielącej) w barierę jednostronną przed przeszkodą wysoką należy wykonywać z odchyleniem nie większym niż 1:20,

- f) bariera ochronna łatworozbieralna stosowana na środkowych pasach dzielących zabezpieczająca przejechanie pojazdu na długości przejazdu awaryjnego powinna posiadać taki sam poziom powstrzymywania oraz pozostałe parametry funkcjonalno- kolizyjnyjne maksymalnie różniące się o jedną klasę jak bariery z którymi graniczy,
  - g) przy pochyleniu pasa dzielącego środkowego lub pasa dzielącego bocznego w przekroju poprzecznym drogi większym niż 1:10 (bardziej stromym) należy stosować dwie jednostronne bariery ochronne (skrajne),
  - h) na początku pasów dzielących (początkach odcinków dróg dwujezdniowych i łącznic) gdy zastosowano betonowe bariery ochronne należy zamontować osłonę energochłonną (poduszkę zderzeniową) w miejsce odcinków początkowego lub/i końcowego,
  - i) dla odcinków początkowych lub końcowych oraz początkowych odcinków zderzeniowych barier ochronnych należy stosować wymagania określone w pkt. 3.2.2.,
  - j) na środkowych pasach dzielących dróg o przekroju 2+1 dopuszcza się stosowanie barier ochronnych w odległości minimalnej od lica bariery do krawędzi pasa ruchu 0,5 m<sup>1</sup>, gdy zastosowane są konstrukcje barier metalowych lub innych o klasie poziomu szerokości pracującej maksymalnie W4, których prowadnica po uderzeniu pojazdu powraca do linii pierwotnego jej położenia lub bariery betonowe o klasie poziomu szerokości pracującej maksymalnie W3, których podstawa musi być ustawiona na podłożu utwardzonym. To rozwiązanie techniczne można zastosować wyłącznie na drogach o prędkości  $V_{dp} < 90$  km/h przy określeniu poziomu powstrzymywania barier jak dla środkowych pasów dzielących (tabela 1) oraz gdy linia krawędziowa pasa ruchu wykonana jest w formie oznakowania wibracyjnego (wywołującego drgania kół pojazdu).
- (2) na drodze klasy GP w pasie dzielącym znajdują się słup oświetleniowy, którego krawędź jest w mniejszej odległości niż wyznacza to linia graniczna  $L_{prz}$  (rys. 1 i rys. 2),

Nie stosuje się bariery w pasie dzielącym drogi w przypadkach, gdy:

- (3) na drodze klasy G i klas niższych w pasie dzielącym znajduje się słup oświetleniowy - nawet gdy jego krawędź znajduje się w mniejszej odległości niż wyznacza to linia graniczna  $L_{prz}$  (rys. 1 i rys. 2),
- (4) w pasie dzielącym między drogą główną, a inną drogą równoległą zastosowano rów odwadniający o pochyleniu skarpy większym niż 1:3, przy odległości między jezdniami co najmniej 2,0 m,
- (5) szerokość środkowego lub bocznego pasa dzielącego pomiędzy jezdniami jest większa niż wynika to z odległości granicznej dla obszaru zagrożonego  $L_{ob}$  (rys. 1 i rys 2),.

## 2.4. Zasady stosowania barier ochronnych na obiektach inżynierskich

### 2.4.1. Ogólne warunki stosowania barier na obiektach inżynierskich

#### 2.4.1.1. Siły oddziałujące na konstrukcję płyty obiektu mostowego podczas uderzenia pojazdu w barierę ochronną.

- (1) Podczas uderzenia pojazdu w barierę ochronną płyta konstrukcji obiektu mostowego narażona jest na obciążenie siłami poziomymi oraz pionowymi.
- (2) W celu określenia wytrzymałości konstrukcji obiektu mostowego pod względem działania siły poziomej na płytę obiektu należy założyć w obliczeniach, że przyłożona jest ona na wysokości 0,1 m poniżej górnej krawędzi bariery ochronnej lub 1,0 m powyżej poziomu jezdni lub chodnika w zależności od położenia bariery oraz na odcinku 0,5 m wzdłuż bariery.
- (3) Średnie wartości sił poziomych działających na płytę obiektu mostowego zaleca się wyznaczyć na podstawie zależności wartości ugięć dynamicznych „D” uzyskanych podczas badań zderzeniowych przeprowadzonych wg PN-EN 1317-1,2, a przyjętymi poziomami powstrzymywania - Tabela 2.

*Tabela 2. Średnie zalecane wartości sił poziomych oraz ugięcia dynamicznego uzyskane podczas badań zderzeniowych wg PN-EN 1317-1,2 na obiektach mostowych przy określonym poziomie powstrzymywania.*

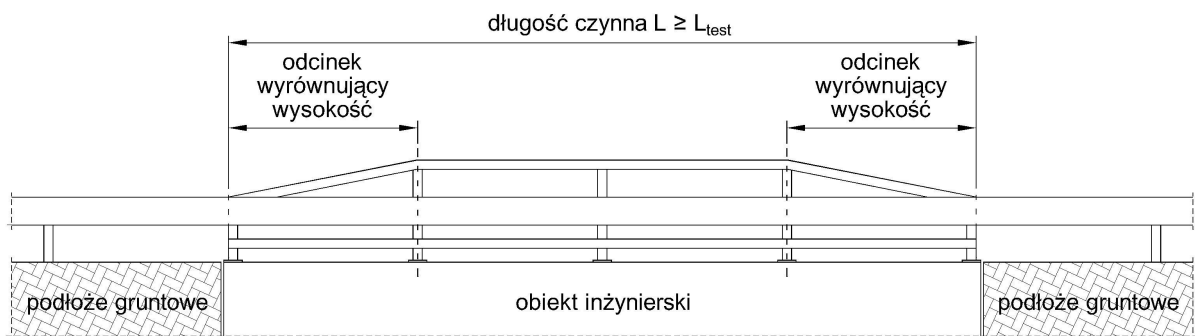
<sup>1</sup> Zamieszczona minimalna odległość od krawędzi pasa ruchu do lica bariery 0,5 m uwzględnia zmiany w projekcie nowelizacji rozporządzenia Ministra TBiGM (Dz.U. Nr 220 poz. 2181 z dnia 23 grudnia 2003 r z późn. zm. - załącznik 4). Do momentu wejścia w życie tych zmian należy przyjmować odległość 1,0 m lub w sytuacji uzyskania indywidualnego odstępstwa Art. 9. Ustawa - Prawo budowlane dopuszcza się zastosowanie odległości 0,5 m.

Siła pozioma [kN]	Odształcenie powierzchni czołowej bariery od strony ruchu (ugięcie dynamiczne „D”) [m]		
	0,1 0,4	0,8	1,2 1,6 2,0
	Poziom powstrzymywanie		
100	H1	H1	H1, H2
200	H2	H2, H3	H3, H4a, H4b
400	H3, H4a, H4b	H4a, H4b	-
600	H3, H4a, H4b - dla bardzo sztywnych konstrukcji (np. barier betonowych zespolonych z konstrukcją obiektu)		

- (4) W celu określenia sił pionowych działających na płytę konstrukcji obiektu mostowego zaleca się przyjąć metodę określoną w normie PN-EN 1991-2:2007.

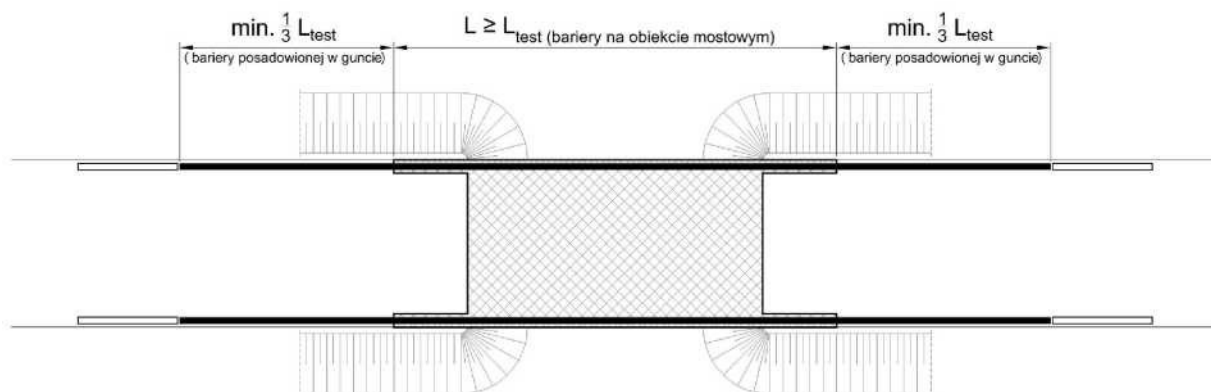
#### 2.4.1.2. Długość barier ochronnych na obiektach inżynierskich

- (1) Długość czynna „L” bariery ochronnej na obiekcie inżynierskim nie może być mniejsza niż długość bariery „ $L_{test}$ ” określona w testach zderzeniowym ( $L > L_{test}$ ) i wykazana w sprawozdaniu z badań zderzeniowych wg normy PN-EN 1217-1,2, przy spełnieniu następujących warunków:
- odcinki początkowe i końcowe barier ochronnych pochylone do płyty obiektu inżynierskiego nie stanowią długości czynnej bariery w związku z tym nie są wliczane do minimalnej długości bariery - z wyjątkiem gdy inaczej stanowi dokumentacja techniczna producenta, wymagana w procesie certyfikacji oraz w badaniach zderzeniowych wg PN-EN 1317-1,2.
  - odcinki barier ochronnych pochylone do płyty obiektu, wyrównujące poziom wysokości między barierą na obiekcie mostowym, a barierą zamontowaną w podłożu dopuszcza się aby stanowiły długość czynną bariery „L” (rys. 12).



Rys. 12 Czynna długość bariery na obiekcie inżynierskim uwzględniająca odcinek wyrównujący wysokość barier

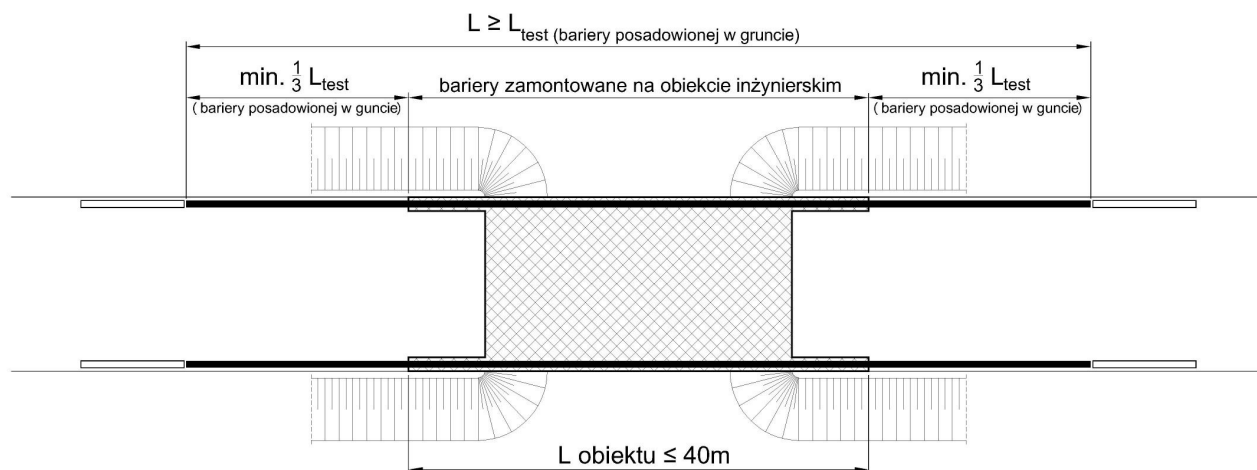
- (2) Długość podstawowa barier ochronnych na obiektach inżynierskich powinna uwzględniać dodatkowe odcinki barier posadowionych w gruncie, wysunięte przed i za miejsce zagrożenia co najmniej o  $\frac{1}{3}$  długości czynnej wynikającej z raportów badań zderzeniowych wg PN-EN 1317-1,2 tych barier (rys. 13).



Rys. 13. Długość podstawowa barier ochronnych na obiektach inżynierskich (3) Na obiektach inżynierskich o

- 3) Na obiektach Inżynierskich o długości całkowitej nie większej niż 40 m (łącznie z przyczółkami) dopuszcza się zastosowanie minimalnych długości odcinków barier ochronnych wynikających z zależności  $L \geq L_{test}$  posadowionych w gruncie, które uzupełniono odcinkiem barier zamocowanych do płyty obiektu na jego długości.

Warunkiem tego rozwiązania jest zastosowanie barier ochronnych o takim samym poziomie powstrzymywania i pozostałych parametrach funkcjonalno-kolizyjnych różniących się maksymalnie o jedną klasę oraz konstrukcji odbiegających jedynie sposobem posadowienia słupka. Zastosowane odcinki barier muszą posiadać dokumentację techniczną producenta wymaganą w procesie certyfikacji oraz badaniach zderzeniowych wg PN-EN 1317-1,2 (rys. 14)



Rys. 14. Dopuszczalne rozwiązanie połączenia barier ochronnych na obiektach inżynierskich (w tym obiektach mostowych) o długości krótszej niż 40 m.

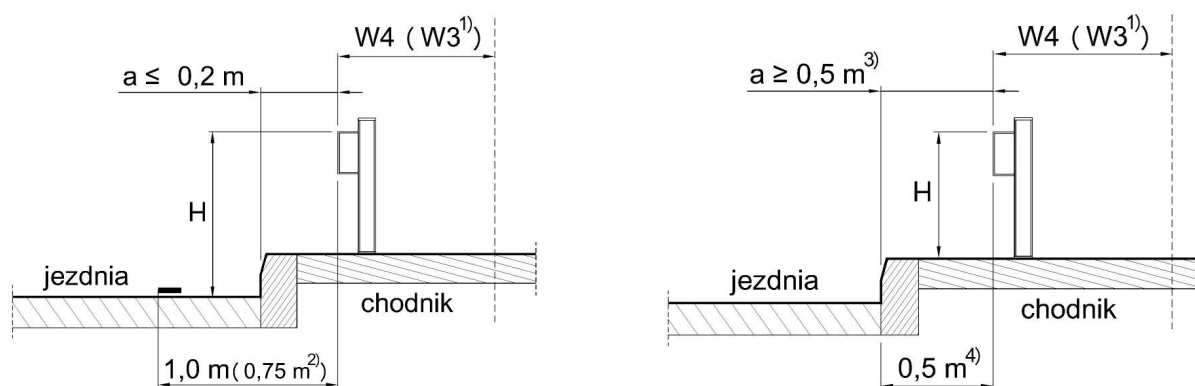
#### 2.4.1.2. Wysokość prowadnicy i tolerancje wykonania montażu bariery ochronnej

- (1) Wysokość prowadnicy bariery względem jezdni lub krawężnika powinna być zgodna z dokumentacją techniczną producenta, wymaganą w procesie certyfikacji oraz badaniach zderzeniowych wg PN-EN 1317-1,2.
- (2) Tolerancja wykonania określająca odchyłkę wysokości prowadnicy oraz odchyłkę kątową w pionie elementów barier (słupka) powinna być podana w dokumentacji technicznej producenta, wymaganej w procesie certyfikacji oraz badaniach zderzeniowych wg PN-EN 1317-1,2.

#### 2.4.1.3. Położenie bariery ochronnej w przekroju poprzecznym obiektu

##### 2.4.1.3.1. Bariera skrajna przy krawężniku pomiędzy jezdnią, a chodnikiem

- (1) Na obiekcie inżynierskim w ciągu drogi o  $SDR_{sc+A} < 3000$  poj./dobę bariera ochronna usytuowana między krawężnikiem, a chodnikiem powinna spełniać wymagania w zakresie szerokości pracującej zgodne z klasą W3. W pozostałych przypadkach należy przyjmować barierę ochronną o klasie poziomu szerokości pracującej W4 (nie dotyczy przejścia technicznego na obiekcie inżynierskim - dobór bariery na podstawie punktu 2.4.1.3.2). Usytuowanie bariery ochronnej w przekroju poprzecznym obiektu inżynierskiego lub drogi w zależności od położenia prowadnicy z uwzględnieniem krawężnika oraz wyznaczenia klasy poziomu szerokości pracującej przedstawiono na rys. 15.



<sup>1</sup> klasa szerokości pracującej przy  $SDR_{sc+A} > 3000$  poj./dobę,

<sup>2</sup> minimalna odległość dla drogi klasy L i D,

<sup>3</sup> na obiektach mostowych dopuszcza się  $a > 0,2$  m przy jednoczesnym zachowaniu odległości lica bariery do krawędzi pasa ruchu min 0,5 m,

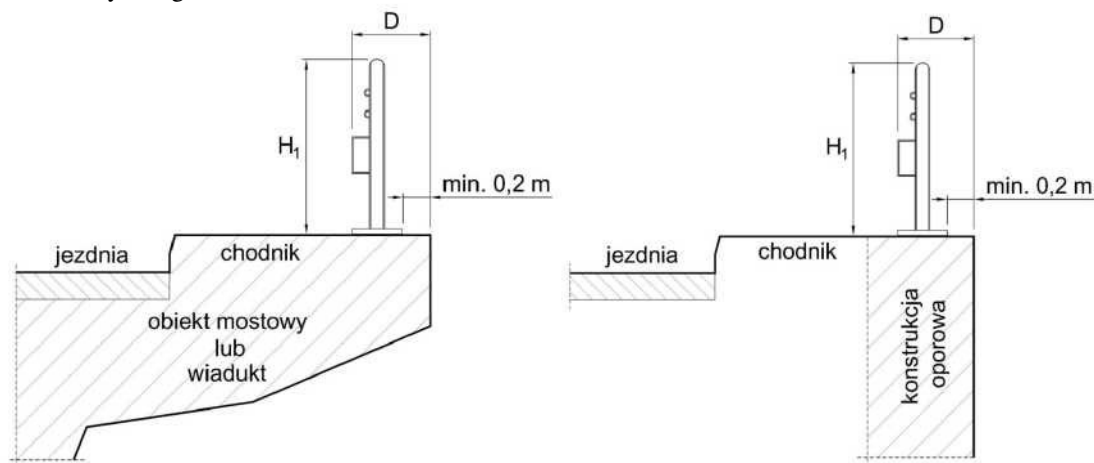
<sup>4</sup> minimalna odległość dla krawężnika o wysokości 0,12 m.

Rys. 15. Usytuowanie bariery w przekroju poprzecznym obiektu lub drogi z krawężnikiem i chodnikiem (nie dotyczy przejścia technicznego).

- (2) Na obiekcie inżynierskim balustrada o wysokości nie większej niż 1,3 m usytuowana przy krawędzi obiektu w odległości od bariery ochronnej zapewniającej przejście techniczne nie stanowi przeszkody w rozumieniu Wytocznych. Stąd przy określaniu ugięcia dynamicznego „D” należy uwzględnić wyłącznie krawędź obiektu inżynierskiego.

#### 2.4.I.3.2. Bariera skrajna na krawędzi obiektu inżynierskiego

- (1) W celu zabezpieczenia krawędzi obiektu inżynierskiego (mostu, wiaduktu, estakady lub konstrukcji oporowej) przed wyjechaniem koła pojazdu poza nią należy stosować bariery ochronne, których wartość ugięcia dynamicznego „D” nie przekracza odległości od lica bariery do krawędzi obiektu. Dopuszcza się stosowanie barier przy krawędzi obiektu o innej wartości ugięcia dynamicznego „D” niż wynika z faktycznej odległości lica bariery do krawędzi obiektu tylko w sytuacji gdy dokumentacja techniczna producenta wymagana w procesie certyfikacji oraz badaniach zderzeniowych wg PN-EN 1317-1,2 określa takie zastosowanie.
- (2) Odległość płyty mocującej słupki od krawędzi obiektu nie powinna być mniejsza niż 0,2 m (rys. 16).
- (3) Dopuszcza się mniejszą odległość lub inne zamocowanie podstawy słupka tylko gdy takie rozwiązanie zawiera dokumentacja techniczna producenta wymagana w procesie certyfikacji oraz badaniach zderzeniowych wg PN-EN 1317-1,2.



$H_1$  - wysokość wynikająca z zapisów punktu 2.4.2. ust. 1a.

D - Ugięcie dynamiczne

*Rys. 16. Usytuowanie w przekroju poprzecznym bariery skrajnej z elementem pochwyty lub barieroporeczy.*

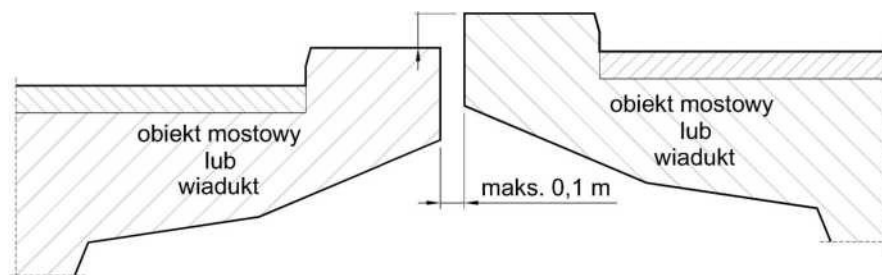
- (4) Stosowane na obiektach inżynierskich konstrukcje zespolone barier ochronnych (np. barier ochronnych zespolonych z osłonami przeciwhałasowymi) muszą posiadać dokumentację techniczną producenta wymaganą w procesie certyfikacji oraz badaniach zderzeniowych wg PN EN 1317-1,2 jak również wyliczenia statyczne związane z obciążeniem konstrukcji obiektu parciem wiatru.

#### 2.4.1.3.3. Bariera dzieląca lub skrajna w pasie dzielącym obiektu (obiektów)

- (1) Bariery dzielące na obiektach inżynierskich stosuje się, gdy stanowią przedłużenie barier na dojazdach do obiektu,
- (2) Przy zastosowaniu bariery dzielącej dopuszcza się występowanie szczeliny podłużnej pomiędzy płytami obiektu lub obiektów o maksymalnej szerokości 0,1 m oraz maksymalną różnicę wysokości krawędzi płyt tych obiektów nie przekraczającą 0,2 m. Powyżej tych wartości na płytach obiektu (m.in. chodnik, pobocze techniczne) powinny być zastosowane dwie bariery skrajne, dla których należy określić indywidualnie parametry klasy poziomu szerokości pracującej oraz poziomu powstrzymywania (rys. 17).

E  
CM  
o''





Rys. 17. Dopuszczalne wielkości różnic wysokości i szczeliny pomiędzy obiektami w przekroju poprzecznym.

#### 2.4.2. Zasady stosowania barier ochronnych na krawędzi obiektu

Barierę na krawędzi obiektu inżynierskiego należy stosować:

(1) w każdym przypadku (z wyłączeniem punktu 2.4.2. ustęp (2) i (3)) gdy obiekt usytuowany jest w ciągu drogi przy spełnieniu następujących warunków:

a) w przypadku występowania na obiekcie inżynierskim ruchu pieszych, obsługi i rowerzystów bariery ochronne usytuowane na krawędzi obiektu powinny być wyposażone w zabezpieczenia chroniące osoby przed upadkiem z wysokości - warunek ten spełnia bariera ochronna z elementami poręczy dla pieszych lub barieroporęcz, których wysokość powinna wynosić:

- przy chodnikach dla pieszych i obsługi - nie mniej niż 1,1 m,
- przy ścieżkach rowerowych - nie mniej niż 1,2 m,
- przy chodnikach dla pieszych nad liniami kolejowymi - nie mniej niż 1,3 m,

b) element wsporczy bariery ochronnej (słupek - kształtownik) nie może być bezpośrednio zakotwiony w konstrukcji płyty obiektu tzn. słupki bariery powinny mieć płytową podstawę połączoną z płytą obiektu za pomocą złącza śrubowego lub innego, osadzonego np. przy użyciu żywic chemicznych lub wykonanego łącznie z konstrukcją płyty obiektu albo zamocowanego inną metodą,

c) dopuszcza się stosowanie warstw wyrównawczych (podlewek wyrównawczych) pod płytową podstawą słupka bariery tylko gdy takie rozwiązanie zawiera dokumentacja techniczna producenta wymagana w procesie certyfikacji oraz badaniach zderzeniowych wg PN-EN 1317-1,2. W pozostałych przypadkach płytowa podstawa słupka powinna być bezpośrednio przytwierdzona do płyty obiektu,

d) dopuszcza się stosowanie barier betonowych połączonych trwale z płytą obiektu stanowiących jednolitą konstrukcję (tzw. monolit), tylko w przypadku gdy projekt konstrukcji obiektu będzie uwzględniał obciążenia siłami poziomymi i pionowymi (pkt.

2.4.1.1. ) płyty obiektu oraz gdy wymagana dokumentacja techniczna bariery wykonanej „in situ” (na miejscu) została uwzględniona w procesie certyfikacji oraz badaniach zderzeniowych wg PN-EN 1317-1,2,

e) bariery mogą być zastosowane między jezdnią, a chodnikiem lub ścieżką (drogą) rowerową w przypadkach gdy stanowią liniowe przedłużenie barier na dojazdach oraz gdy zachodzi potrzeba usytuowania chodnika dla ruchu pieszych lub obsługi technicznej między krawędzią obiektu, a barierą,

f) bariery ochronne w miejscach występowania urządzeń dylatacyjnych płyty obiektu muszą być tak połączone, aby zapewnić swobodę wzajemnych przemieszczeń prowadnic bez znaczącego wpływu na parametry funkcjonalno-kolizyjne barier, a w szczególności na ich poziom powstrzymywania. Techniczne rozwiązanie konstrukcji połączenia dylatacyjnego ustala producent barier,

Można nie stosować barier na obiekcie inżynierskim w przypadkach gdy:

(2) na obiektach mostowych na obszarze zabudowanym przy prędkości dopuszczalnej  $V_{dp} < 60$  km/h i jednocześnie przy natężeniu ruchu samochodów ciężarowych i autobusów  $SDRSC+A < 500$  poj/dobę zastosowano element powstrzymujący pojazd w formie krawężnika

o wysokości nie mniejszej niż 0,14 m i balustradę chroniącą ruch pieszych lub barieroporęcz spełniającą funkcję balustrady,

(3) na przepustach o średnicy nieprzekraczającej 1,0 m, których ścianka oporowa wykonana jest z zachowaniem normatywnego pochylenia rowu trójkątnego lub trapezowego i różnica wysokości między krawędzią korony drogi, a dnem cieku (o głębokości mniejszej od 1,0 m dla miarodajnej rzędnej zwierciadła wody) nie

- przekracza 1,5 m należy postępować tak jak przy doborze barier skrajnych przy krawędzi jezdni,
- (4) w licach ścian obudowy tuneli i masywnych ścianach oporowych występują wgłębienia o głębokości mniejszej niż 0,1 m i długości mniejszej niż 4 m. W rozumieniu Wytocznych nie stanowią one miejsca zagrożeń.

### 3. Uzupełniające zasady stosowania barier ochronnych

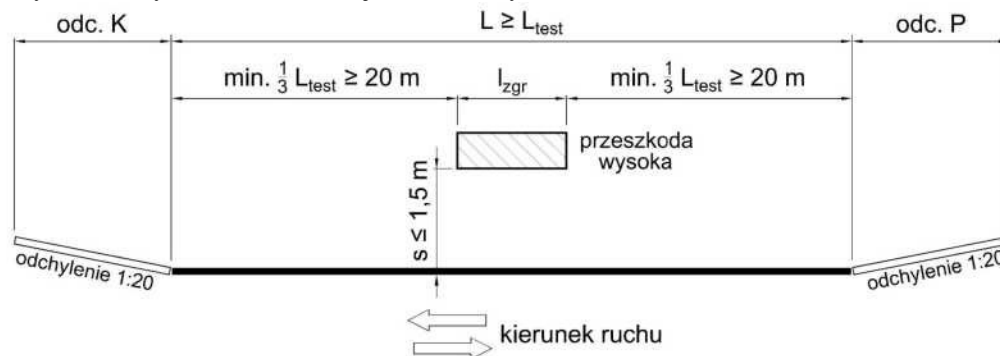
#### 3.1. Zasady stosowania odcinków początkowych i końcowych

- (1) Bariera ochronna usytuowana na drodze musi być wyposażona w odcinki początkowe i końcowe o odpowiedniej długości, których prowadnica (pochylona do podłoża) z elementem końcowym jest zagłębiona i zakotwiona w podłożu w taki sposób by czoło prowadnicy nie wystawało powyżej poziomu podłoża.
- (2) Możliwe jest zakończenie barier ochronnych początkowymi odcinkami zderzeniowymi (terminalami zderzeniowymi) posiadającymi niezbędną dokumentację dopuszczenia do stosowania na drogach wynikającą z europejskich badań zderzeniowych.
- (3) Zabrania się stosowania poziomych zakończeń prowadnicy bariery, zarówno na odcinkach początkowych jak i końcowych w formie płytowych lub kształtowych (w tym zaokrąglonych) elementów czołowych montowanych do prowadnicy bariery na jej wysokości.

##### 3.1.1. Zakończenia barier z pochyleniem do gruntu

- (1) Długości odcinków początkowego lub końcowego barier ochronnych powinny wynosić:
  - a) dla dróg o  $V_{dp} > 90$  km/h - odcinka początkowego co najmniej 12,0 m, natomiast końcowego co najmniej 8,0 m.
  - b) dla dróg o  $V_{dp} < 90$  km/h - odcinka początkowego i końcowego co najmniej 8,0 m.
  - c) dopuszcza się zastosowanie innych długości (w tym krótszych) niż określono w punkcie 1a i 1b - w przypadkach gdy konstrukcja odcinka początkowego lub końcowego została uznana za bezpieczną w wyniku przeprowadzonych badań zderzeniowych lub gdy elementy konstrukcyjne tego odcinka (pochylnego do podłoża) nie powodują większego zagrożenia niż pozostały równoległy odcinek bariery,
  - d) w sytuacjach szczególnych dopuszcza się zastosowanie odcinka początkowego lub końcowego o długości 4,0 m na obszarze zabudowanym lub poza nim (oznaczonym znakiem B-33) dla przedziału prędkości dopuszczalnej  $V_{dp} < 60$  km/h, gdy jezdnia jest ograniczona krawężnikiem.
- (2) Podstawową formą zakończenia barier z pochyleniem do gruntu są odcinki początkowe i końcowe usytuowane równoległe do krawędzi jezdni lub odchylone od krawędzi jezdni nie więcej niż 1:20 (w wyjątkowych sytuacjach z odchyleniem 1:12). Przy  $V_{dp} < 60$  km/h oraz dużej liczbie zjazdów do posesji dopuszcza się możliwość stosowania odgięć bariery w łuku o promieniu nie mniejszym niż 2,0 m.
- (3) Długości odcinków początkowych i końcowych barier ochronnych nie mogą być krótsze niż określa to dokumentacja techniczna producenta wymagana w procesie certyfikacji oraz badaniach zderzeniowych wg PN-EN 1317-1,2 konstrukcji barier ochronnych.
- (4) W przypadku barier ochronnych na obiekcie mostowym dopuszcza się zastosowanie odcinków początkowego i końcowego zakotwionych w podłożu poza przyczółkami obiektu przy założeniu, że odcinki te stanowią zakończenie barier, których różnica konstrukcji wynika jedynie ze sposobu zakotwienia słupka, zaś pozostałe parametry funkcjonalno-kolizyjne dla tych dwóch podobnych konstrukcji są takie same. Zastosowane odcinki początkowy i końcowy muszą być określone w dokumentacji technicznej producenta wymaganej w procesie certyfikacji oraz badaniach zderzeniowych wg PN-EN 1317-1,2 konstrukcji barier.
- (5) W przypadku stosowania barier ochronnych na zewnętrznych krawędziach rozgałęzień jezdni (rozjazdów) należy tak rozmieścić odcinki początkowe, aby zachować odstęp co najmniej 3,0 m pomiędzy ich czołami zakotwionymi w gruncie. Gdy nie jest możliwe zachowanie takiego odstępu (np.: przy występowaniu przeszkody lub innego zagrożenia) należy zastosować osłonę energochłonną jako początek dwóch linii barier ochronnych - zastępując nią odcinki początkowe.

- (6) Na drogach jednojezdniowych o  $V_{dp} < 90$  km/h gdy odległość przeszkody wysokiej od lica bariery jest mniejsza niż 1,5 m, zaleca się zabezpieczenie przeszkody barierami z odcinkami początkowymi i końcowymi o odchyleniu od krawędzi jezdni 1:20 (rys. 18).



Rys. 18. Odchylenie odcinków początkowego i końcowego od krawędzi jezdni drogi jednojezdniowej o  $V_{dp} < 90$  km/h.

### 3.1.2. Początkowe odcinki zderzeniowe barier ochronnych (terminale zderzeniowe)

- (1) Początkowe odcinki zderzeniowe barier ochronnych stosować mogą być stosowane wyłącznie w przypadkach gdy posiadają wymagane certyfikaty wprowadzające wyrób do obrotu rynkowego, których podstawą były przeprowadzone odpowiednie europejskie badania zderzeniowe.
- (2) Początkowe odcinki zderzeniowe barier nie mogą być traktowane zamiennie jako urządzenia powstrzymujące pojazd dla osłon energochłonnych (poduszek zderzeniowych). Można je stosować wyłącznie jako odcinki początkowe barier ochronnych, a na drogach jednojezdniowych także jako odcinki końcowe - pod warunkiem, że zastosowane rozwiązanie nie wpłynie na zmianę parametrów funkcjonalno-kolizyjnych bariery ochronnej przebadanej zgodnie z normą PN-EN 1317-1,2.
- (3) Dobór parametrów funkcjonalno-kolizyjnych początkowych odcinków zderzeniowych należy dokonać na podstawie analizy dokumentacji producenta, dokumentacji dopuszczającej wyrób do stosowania oraz wiedzy projektanta.

## 3.2. Zasady łączenia barier ochronnych o różnych parametrach funkcjonalno-kolizyjnych lub/i o różnej konstrukcji

### 3.2.1. Łączenie barier ochronnych o różnym poziomie powstrzymywania

- (1) Przy łączeniu ze sobą odcinków barier ochronnych, które nie różnią się znacząco podstawowymi elementami konstrukcji (m.in. typem prowadnicy) oraz gdy ich różnica klasy poziomu szerokości pracującej „W” nie przekracza jednej klasy nie jest wymagane stosowanie między nimi odcinków przejściowych (połączeniowych). W takich przypadkach dla prawidłowego połączenia odcinków barier należy przyjąć wyłącznie stopniowanie poziomów powstrzymywania, które określono w tabeli 3. Każdy z odcinków łączonych musi mieć minimalną długość odcinka czynnego bariery „L” wynikającą z zależności  $L > L_{test}$ .

### 3.2.2. Łączenie barier ochronnych o różnej konstrukcji przy zastosowaniu odcinków przejściowych (odcinków połączeniowych)

- (1) Przy łączeniu ze sobą odcinków barier ochronnych, które różnią się rodzajem konstrukcji oraz znacząco parametrami funkcjonalno-kolizyjnymi - szczególnie poziomem powstrzymywania (różnica co najmniej dwóch klas) - powinny być stosowane odcinki przejściowe (połączeniowe) o poziomie powstrzymywania określonym wg tabeli 3. Odcinki przejściowe barier muszą posiadać dopuszczające do stosowania na drodze wymagane certyfikaty, których podstawą były przeprowadzone europejskie badania zderzeniowe.
- (2) Dopuszcza się stosowanie rozwiązań technicznych połączenia odcinków barier o różnej konstrukcji oraz różnych parametrach funkcjonalno-kolizyjnych przedstawionych przez producenta barier tylko w przypadku gdy będzie stosowane stopniowanie poziomu powstrzymywania odcinka przejściowego barier wg tabeli 3. Treść punktu obowiązuje warunkowo do chwili wejścia w życie wiążących europejskich norm zharmonizowanych.

- (3) Określenie poziomów powstrzymywania odcinków przejściowych (połączeniowych) zależy od poziomów powstrzymywania odcinków poprzedzającego i następującego barier ochronnych. Określenie poziomu powstrzymywania dla odcinka przejściowego należy przyjąć na podstawie tabeli 3

*Tabela 3. Poziomy powstrzymywania odcinków przejściowych (połączeniowych) dla połączenia ze sobą odcinków barier o różnych konstrukcjach i parametrach funkcjonalno-kolizyjnych oraz stopniowanie poziomów powstrzymywania do łączenia odcinków barier o podobnych konstrukcjach.*

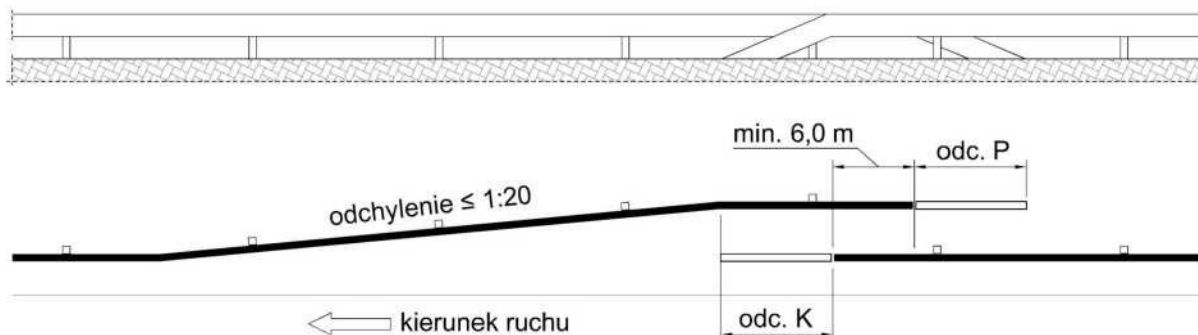
Poziomy powstrzymywania		Do bariery ochronnej			
		N2	H1	H2	H4b
Od bariery ochronnej	N2	N2	N2	H1	H2
	H1	N2	H1	H1	H2
	H2	H1	H1	H2	H2
	H4b	H2	H2	H2	H4b

- (4) Klasa poziomu szerokości pracującej odcinka przejściowego (połączeniowego) zależy od szerokości pracującej odcinków, które łączy i nie może przekraczać ich minimalnej i maksymalnej klasy poziomu szerokości pracującej.
- (5) Dopuszczalna długość odcinka przejściowego (połączeniowego) dla połączenia barier ochronnych o różnych poziomach powstrzymywania wynosi 40,0 m - w przypadku gdy przekracza tę długość powinien być traktowany jako odrębny odcinek czynny bariery ochronnej, który poddano badaniom zderzeniowym wg PN-EN 1317-1,2.
- (6) Poziom intensywności zderzenia odcinka przejściowego nie powinien być wyższy niż którykolwiek z poziomów intensywności zderzenia odcinków barier, które z nim graniczą
- (7) Początek konstrukcji wysokiej obiektu inżynierskiego jak np. przyczółek wiaduktu, ścianę czołową tunelu itp. należy traktować jako elementy stałe odcinka połączeniowego (przejściowego) o maksymalnych parametrach powstrzymania i odkształcenia. W celu zmniejszenia różnicy parametrów funkcjonalno-kolizyjnych należy zastosować odcinek przejściowy o poziomie powstrzymywania zgodnym z tabelą 3..
- (8) Projektowanie odwodnienia jezdni w miejscu połączenia skrajnych punktów przyczółków mostowych z przekrojem drogowym jezdni należy tak wykonać aby wloty studzienek kanalizacyjnych nie kolidowały z posadowieniem i rozmieszczeniem słupków odcinków przejściowych bariery ochronnej lub odcinków bariery na dojazdach do obiektu.

### 3.3. Przerwy w barierach ochronnych

- (1) Przerwy w barierach ochronnych są dopuszczalne wyłącznie w uzasadnionych przypadkach.
- (2) Należy ograniczyć stosowanie przerw w barierach ochronnych na odcinkach drogi o małych promieniach łuków poziomych w szczególności o promieniu poniżej 250 m oraz w miejscach o ograniczonej widoczności.

- (3) W przypadku konieczności zastosowania przerw w barierze ochronnej należy ukształtować odcinki czynne bariery w taki sposób, aby zachodziły one na siebie na długości co najmniej 6,0 m przy zastosowaniu odchylenia poprzecznego zewnętrznej linii bariery nie większego niż 1:20, a w szczególnych przypadkach odchylenia 1:12. Dopuszcza się zastosowanie odcinków początkowego i końcowego o długości 4,0 m (rys. 19).



Rys. 19. Schemat zastosowania przerwy w barierze ochronnej.

- (4) Przy konieczności zapewnienia przejścia pracownikom obsługi technicznej przez linię bariery należy stosować przerwy w barierach (rys. 19). W sytuacji gdy nie ma możliwości technicznej zastosowania takiego rozwiązania zaleca się zastosowanie na konstrukcji bariery przejazdów technicznych lub innego rodzaju urządzenia technicznego nienaruszającego ciągłości tej bariery.
- (5) Zaleca się aby nieciągłości w barierze ochronnej (przerwy) wynikające z zastosowania dwóch odrębnych odcinków bariery (zakończonych odcinkami początkowym i końcowym) połączyć w jeden ciąg, gdy odległość między nimi jest mniejsza niż 40 m.

### 3.4. Zasady stosowania bariery do czasowego zabezpieczenia robót drogowych

- (1) Do czasowego zabezpieczenia robót na drodze należy stosować tymczasowe bariery ochronne o małych poziomach powstrzymywania tj. T1, T2, T3.
- (2) Dla robót w pasie drogowym gdy  $SDR_{SC+A} < 3000$  poj/dobę należy zastosować bariery co najmniej o poziomie powstrzymywania T1 lub T2.
- (3) Dla robót w pasie drogowym gdy  $SDR_{SC+A} > 3000$  poj/24h należy zastosować bariery co najmniej o poziomie powstrzymywania T3.
- (4) Odcinki początkowe oraz końcowe bariery ochronnych do czasowego zabezpieczenia robót drogowych powinny być zgodne z dokumentacją producenta stanowiącą podstawę badań zderzeniowych wg PN-EN 1317-1,2 oraz certyfikacji
- (5) Pozostałe zasady doboru parametrów funkcjonalno-kolizyjnych bariery ochronnych należy przyjąć tak jak w dla bariery w pasie drogowym oraz na obiektach inżynierskich.

## 4. Warunki budowlano-eksploatacyjne

### 4.1. Warunki montażu na drodze

- (1) Na drogach mogą być stosowane wyłącznie drogowe bariery ochronne oznakowane znakiem CE lub znakiem budowlanym B.
- (2) lokalizacja bariery powinna być zgodna z zatwierdzonym do realizacji projektem organizacji ruchu, a szczegóły posadowienia powinny być zgodne z dokumentacją projektową i spełniać warunki określone przez producenta bariery oraz warunki określone przez zamawiającego w szczegółowych specyfikacjach technicznych.
- (3) Istotne są zwłaszcza warunki określone przez producenta bariery, który zapewnia zachowanie optymalnych parametrów eksploatacyjnych w warunkach zbliżonych do badań zderzeniowych, wykonywanych w procesie certyfikacji wyrobu budowlanego. Każde odstępstwo od tych warunków może skutkować pogorszeniem bezpieczeństwa użytkowników drogi.

- (4) Niedopuszczalne jest zmniejszanie długości odcinków barier w stosunku do projektu organizacji ruchu i pomijania sprawdzenia warunków widoczności na łukach drogi oraz w obrębie skrzyżowań i węzłów. W skrajnych przypadkach, w razie braku widoczności na zatrzymanie, należy rozważyć wprowadzenie innego typu bariery, o prowadnicy zapewniającej optymalne warunki widoczności.
- (5) Bariery skrajne i dzielące usytuowane na drodze powinny zapewniać możliwość dojazdu służb ratowniczych, nawet w przypadku wystąpienia zatoru pojazdów na skutek np. zdarzenia drogowego. Niedopuszczalne jest zatem stosowanie barier po obu stronach jezdni w przekroju jednopasowym drogi, gdy jego szerokość nie zapewni omijania stojących pojazdów przez pojazdy służb ratowniczych.
- (6) Odcinki barier łatorozbieralne stosowane na pasach dzielących, w celu umożliwienia awaryjnego przejazdu na jezdnię przeznaczoną dla przeciwnego kierunku ruchu, powinny być odpowiednio oznakowane. Na tych odcinkach dopuszcza się stosowanie barier o innej konstrukcji jak zastosowane w ciągu drogi, pod warunkiem zachowania parametrów funkcjonalno-kolizyjnych z odcinkami barier graniczących określonymi w punkcie 2.3.3.(f).

#### 4.2. Warunki technicznego odbioru powykonawczego

W procesie odbioru powykonawczego niezbędne jest sprawdzenie dokumentów potwierdzających możliwość stosowania danej konstrukcji drogowej bariery ochronnej na drogach publicznych. Następnie powinno dokonać się odbioru technicznego, zwracając w szczególności uwagę na :

- a) zgodność lokalizacji barier z projektem organizacji ruchu,
- b) zgodność posadowienia poszczególnych elementów w gruncie (słupków, o ile są stosowane, zakotwień odcinków początkowych i końcowych, itp.) z warunkami określonymi przez producenta, projektem wykonawczym (np. rozstaw słupków, sposób połączenia z prowadnicą, itp.) oraz z warunkami zawartymi w szczegółowej specyfikacji technicznej zamawiającego,
- c) ciągłość prowadnicy i jednolitą wysokość posadowienia górnej krawędzi,
- d) jakość wykonania konstrukcji,
- e) dokładność i jakość połączeń poszczególnych elementów konstrukcji,
- f) estetykę wykonania montażu,
- g) oznakowanie odcinków łatorozbieralnych
- h) treść wniosków z raportu audytora BRD, opracowanego w fazie przygotowania do otwarcia (o ile był wykonywany).

Odbiór powinien być zakończony sporządzeniem protokołu podpisanego przez wykonawcę robót i zamawiającego. W przypadku konieczności wprowadzenia jakichkolwiek korekt (np. w zakresie zgodności z projektem, poprawy estetyki wykonania montażu itp.), należy je wykazać w protokole i określić termin ich realizacji.

#### 4.3. Warunki eksploatacji (w tym zasady wymiany barier zużytych na skutek długiego okresu użytkowania oraz barier uszkodzonych w wyniku zdarzeń drogowych).

- (1) W trakcie eksploatacji drogowe bariery ochronne powinny podlegać przeglądowi okresowemu, zarówno w okresie gwarancyjnym, jak i późniejszym. W okresie gwarancyjnym należy zwracać szczególną uwagę na korozję poszczególnych elementów konstrukcji (także w przypadku barier betonowych) oraz trwałość połączeń. W przypadku stwierdzenia nieprawidłowości materiałowo-technologicznych, należy niezwłocznie wystąpić z żądaniem usunięcia wad do producenta. Podobnie w przypadku wystąpienia jakichkolwiek wad, stanowiących następstwo montażu niezgodnego z instrukcją montażu urządzenia lub/i odbiegającego od sztuki inżynierskiej, należy formułować roszczenia pod adresem wykonawcy robót.
- (2) Po upływie okresu gwarancyjnego przeglądy powinny być dokonywane nie rzadziej, niż w cyklach przewidzianych dla przeglądów okresowych dróg, wzdłuż których są zamontowane (dotyczy także barier na obiektach inżynierskich). W kolejnych raportach z przeglądów dróg powinny być zamieszczane adnotacje dotyczące stanu technicznego barier ochronnych. W przypadku stwierdzenia złego stanu technicznego (np. zaawansowanej korozji konstrukcji, połączeń, itp.) powinny być podjęte czynności naprawcze (np. dodatkowe zabezpieczenie antykorozyjne) lub decyzja o wymianie konstrukcji na nową.
- (3) W przypadku do odcinków drogowych barier ochronnych osadzonych w gruncie, o ile jest to możliwe, należy dążyć do zastąpienia wymienianych punktowo elementów elementami tego samego rodzaju, pod warunkiem, że dany typ bariery (wyrób budowlany) posiada aktualny dokument dopuszczenia go do stosowania. W

pozostałych przypadkach niezbędne jest zastąpienie np. uszkodzonego odcinka barier znajdującego się w złym stanie technicznym innym typem bariery. Podobny tok postępowania należy przyjmować w odniesieniu do odcinków uszkodzonych w wyniku zdarzeń drogowych.

- (4) Każdy przypadek zastąpienia odcinka bariery zużytej w wyniku długiego okresu eksploatacji, bądź uszkodzonej w wyniku zdarzenia drogowego, nową konstrukcją powinien być analizowany pod kątem parametrów technicznych tej konstrukcji. Ich przyjęcie powinno być zgodne z treścią aktualnych przepisów techniczno-budowlanych oraz niniejszych wytycznych

## **Załącznik 1: Określenia podstawowe**

część I - Określenia normatywne część II - Określenia techniczne

### **Część I - Określenia normatywne**

1. Certyfikat Zgodności - dokument wymagany do wystawienia Krajowej Deklaracji Zgodności, wydany w wyniku oceny zgodności dokonanej przez akredytowaną jednostkę certyfikującą wyroby, potwierdzający, że wyrób budowlany (bariera ochronna)
  - i proces jego wytwarzania są zgodne ze specyfikacją techniczną tj. z normą zharmonizowaną (PN EN 1317). Sam Certyfikat Zgodności nie stanowi wystarczającej podstawy do oznakowania wyrobu budowlanego znakiem cE lub B, gdyż muszą być spełnione przez Producenta wszystkie wymagania wynikające z rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. nr 198 poz. 2041).
2. Krajowa Deklaracja Zgodności - w rozumieniu przepisów o systemie oceny zgodności
  - dokument wydany przez producenta, wystawiony dla określonej partii wyrobu budowlanego przed wprowadzeniem jego do obrotu. Krajową Deklarację Zgodności producent przechowuje we własnych archiwach i przedkłada właściwym organom na ich żądanie.
3. Informacja producenta o wyrobie - wraz z oznakowaniem znakiem budowlanym B lub znakiem CE producent jest zobowiązany do zamieszczenia dodatkowych informacji o wyrobie tj.: określenia, siedziby i adresu producenta oraz adresu zakładu produkującego wyroby budowlane, identyfikacji wyrobu budowlanego zawierającej: nazwę, nazwę handlową, typ, odmianę, gatunek i klasę według specyfikacji technicznej; numeru i roku publikacji Polskiej Normy wyrobu lub aprobaty technicznej, z którą potwierdzono zgodność wyrobu budowlanego; numeru i daty wystawienia deklaracji zgodności (krajowej); inne dane, jeżeli wynika to ze specyfikacji technicznej (poziom powstrzymywania, szerokość pracującą, ugięcie dynamiczne, poziom intensywności zderzenia; nazwę jednostki certyfikującej, jeżeli taka jednostka brała udział w zastosowanym systemie oceny zgodności wyrobu budowlanego).
4. Poziom powstrzymywania - zdolność bariery ochronnej do powstrzymania najeżdżającego pojazdu o założonej masie, prędkości i kącie najechania, określona na podstawie wyników poligonowych badań zderzeniowych zgodnych z normą zharmonizowaną PN EN 1317-1 oraz PN EN 1317-2.
5. Szerokość pracująca bariery (odkształcenie bariery) - odległość między boczną powierzchnią bariery od strony najechania pojazdu (lico bariery), a maksymalnym dynamicznym bocznym położeniem jakiegokolwiek większej części konstrukcji bariery. Szerokość pracująca jest miarą odkształcenia poprzecznego bariery. Klasa poziomu szerokości pracującej określana jest symbolami od W1 do W8.
6. Ugięcie dynamiczne - największe poprzeczne przemieszczenie dynamiczne bocznej powierzchni prowadnicy bariery ochronnej (lica prowadnicy) od strony najechania pojazdu.
7. Wtargnięcie pojazdu - największe dopuszczalne poprzeczne przemieszczenie dynamiczne nadwozia pojazdu podczas najechania na barierę w tym przechylenie podczas kolizji nadwozia samochodu ciężarowego lub autobusu o wysokości maks. 4,0 m - mierzone od położenia prowadnicy bariery przed najechaniem przez pojazd. Klasa poziomu wtargnięcia określana jest symbolami od VII do VI9.
8. Poziom intensywności zderzenia - parametr, określający poziom oddziaływania sił i przemieszczenia głowy osoby w pojeździe działających w jednostce czasu podczas najechania pojazdu na barierę - oznaczany jest symbolami A, B lub C, których intensywność zderzenia wynika ze wskaźników: ASI (wskaźnik intensywności przyspieszenia) oraz THIV (prędkość głowy podczas uderzenia).
9. Prędkość dopuszczalna - największa dopuszczalna prędkość na drodze dla określonych kategorii pojazdów ograniczona znakiem lub dopuszczona przepisami,



**10. Przeszkoda niska:**

- liniowe miejsce zagrożenia, które wynika z niebezpiecznego pochylenia i różnicy wysokości pomiędzy najniższym punktem podstawy nasypu (obiektu), a jego górną krawędzią oraz różne ciekły wodne (rzeki, kanały, stawy, jeziora, bagna) o głębokości mniejszej od 1,2 m dla miarodajnej rzędnej zwierciadła wody lub,
- punktowe miejsce zagrożenia znajdujące się na poboczu, skarpie nasypu, skarpie wykopu albo na pasie dzielącym, którego wysokość nie przekracza górnej krawędzi bariery - np. głazy, wystające ponad poziom podłoża konstrukcje inżynierskie, itp. (wystająca ściana oporowa przepustu drogowego lub inne konstrukcje, których wysokość całkowita nie przekracza 0,3 m nie stanowią zagrożenia w rozumieniu Wytocznych).

10. Przeszkoda wysoka - miejsce zagrożenia punktowego znajdujące się na poboczu, skarpie nasypu, skarpie wykopu albo na pasie dzielącym, którego wysokość przekracza górną krawędź bariery - np. podpora wiaduktu, słup sieci elektroenergetycznej (stosowanie do zapisów Dz.U. Nr 43 poz 430 z dnia 14 maja 1999 r z późn. zm.), drzewo z pniem o dużej średnicy, maszt oświetlenia drogowego lub urządzenia sterowania ruchem drogowym albo zliczającego pojazdy, konstrukcja nośna bramowego znaku drogowego itp.
11. Obszar zagrożony - obszar w pasie drogowym lub przyległy do drogi, na którym występują skupiska osób zagrożone ruchem pojazdów na drodze, a także obiekty lub/i urządzenia np. przemysłowe, energetyczne (stacje transformatorowe) i komunikacyjne, w przypadku których najechanie przez pojazd może powodować zagrożenie bezpieczeństwa publicznego (szkoły, centra handlowe i targowiska, obiekty sportowe, intensywnie użytkowane tereny rekreacyjne, a poza obszarem zabudowanym: stacje kolejowe, często użytkowane przystanki komunikacji publicznej, stacje paliw, wiadukty nad liniami kolejowymi oraz nad drogami klasy A, S, równoległe przebiegające jezdnie dróg klasy A i S, równoległe przebiegające linie szybkiej kolei szynowej itp.)
12. Odległość graniczna - najmniejsza dopuszczalna odległość od przeszkody lub obszaru zagrożonego do krawędzi jezdni, określająca celowość lub konieczność zastosowanie drogowej bariery ochronnej,
13. Czynna długość bariery - podstawowa długość odcinka bariery ochronnej bez uwzględniania długości odcinków: początkowego i końcowego, która określona w dokumentacji technicznej producenta wymaganej w procesie certyfikacji oraz w badaniach zderzeniowych wg PN-EN 1317-1,2.
14. Wysokość skarpy nasypu - wymiar w płaszczyźnie pionowej od podstawy nasypu (w tym od dna rowu lub zagłębienia u podłoża nasypu, jeżeli sytuacja taka występuje) do górnej krawędzi nasypu.
15. Konstrukcja wsporcza - system używany do podparcia urządzeń oznakowania drogowego i innych urządzeń znajdujących się nad drogą lub wzdłuż drogi. Do urządzeń drogowych zalicza się m.in. sygnalizatory, znaki drogowe, oświetlenie, przewody energetyczne i telekomunikacyjne.

**Część II - Określenia techniczne**

16. Drogowa bariera ochronna - urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego, stosowane w celu zapobiegania zjechaniu pojazdu z drogi w miejscu, gdzie jest to niebezpieczne, wyjechaniu pojazdu poza koronę drogi, przejechaniu pojazdu na jezdnię przeznaczoną dla przeciwnego kierunku ruchu lub na inną drogę równoległą, a także niedopuszczenia do najechania pojazdu na obiekt lub przeszkodę.
17. Bariera ochronna mostowa - urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego, stosowane w celu zabezpieczenia przed zjechaniem pojazdu poza krawędź obiektu inżynierskiego (mostu, wiaduktu, przepustu, konstrukcji oporowej) lub w przypadku barier dzielących na sąsiednią jezdnię.
18. Barieroporęcz - bariera ochronna mostowa o konstrukcji i wymiarach, zabezpieczających dodatkowo ruch pieszych - przeznaczona do stosowania na krawędzi obiektów inżynierskich (mostów, wiaduktów, przepustów, konstrukcji oporowych), której zadaniem jest zabezpieczenie przed zjechaniem pojazdu poza obiekt oraz równocześnie zabezpieczenie pieszych i rowerzystów.
19. Bariera ochronna metalowa - drogowa bariera ochronna, której podstawowym elementem jest prowadnica wykonana z kształtowników o przekroju otwartym albo zamkniętym (bariera stalowa) lub lin stalowych (bariera linowa).

20. Bariera ochronna betonowa - drogowa bariera ochronna o przekroju pełnym, która może być wykonana z betonu wylewanego na placu budowy („in situ”) lub ustawiana z elementów prefabrykowanych na stałe lub czasowo (bariera czasowego zabezpieczenia).
21. Bariera stała - bariera ochronna, której posadowienie lub/i zakotwienie słupka ma charakter stały - bez możliwości szybkiego demontażu i ponownego montażu. Dotyczy to barier drogowych posadowionych w gruncie jak również barier mostowych zakotwionych do konstrukcji obiektu inżynierskiego
22. Bariera łatworozbieralna - drogowa bariera ochronna o konstrukcji, umożliwiającej łatwy demontaż / montaż podstawowych elementów bariery. Bariera łatworozbieralna ustawiana jest w miejscu, gdzie należy zapewnić przejazd awaryjny na sąsiednią jezdnię, a także, gdy z innych przyczyn uzasadnione jest zapewnienie możliwości przejazdu pojazdów przez linię bariery. Może być również stosowana w celu zabezpieczenia np. miejsc robót na drodze.
23. Bariera czasowego zabezpieczenia - drogowa bariera ochronna o parametrach funkcjonalno-kolizyjnych z zakresu niskiego poziomu powstrzymania, której konstrukcja, a zwłaszcza sposób połączenia jej części składowych, umożliwia łatwe jej rozebranie (demontaż) i ustawienie w innym miejscu lub na innym odcinku drogi.
24. Bariera jednostronna - bariera ochronna, której prowadnica jest umieszczona po jednej stronie słupka lub w osi słupka (bariera linowa). Stosowana jest z zasady jako bariera skrajna na zewnętrznej krawędzi jezdni lub na krawędziach pasa dzielącego.
25. Bariera obustronna (dzieląca) - bariera ochronna umieszczona na środkowym lub bocznym pasie dzielącym drogi, której konstrukcja jest przystosowana do uderzeń pojazdów z obu stron.
26. Bariera skrajna - bariera ochronna umieszczona przy krawędzi jezdni, krawędzi korony drogi lub krawędzi obiektu mostowego albo na skarpie nasypu, przeciwdziałająca niebezpiecznym następstwom zjechania pojazdu z drogi lub obiektu.
27. Bariera skarpowa - bariera ochronna, której słupki umieszczone są na skarpie nasypu. Stosowana jest przy pochyleniu skarpy nie większym (bardziej stromym) niż 1:3.
28. Odcinek początkowy - odcinek drogowej bariery ochronnej, rozpoczynający jej ciąg, wykonany w sposób eliminujący lub co najmniej ograniczający następstwa najechania pojazdu na czoło bariery. Może być wykonany jako ukośny (sprowadzający czoło bariery do nawierzchni terenu) lub w innej formie - skutecznie zabezpieczającej osoby znajdujące się w pojeździe nadjeżdżającym na czoło bariery.
29. Odcinek końcowy - odcinek drogowej bariery ochronnej kończący jej ciąg, stosowany w miejscach, gdzie nie zachodzi możliwość najechania pojazdu na barierę ze strony jej zakończenia.
30. Odcinek przejściowy (połączeniowy) - odcinek bariery ochronnej, stanowiący połączenie między dwoma odcinkami bariery o różnych właściwościach funkcjonalno- kolizyjnych lub połączenie między barierą ochronną (balustradą) na obiekcie mostowym, a przyległym odcinkiem bariery ochronnej na dojeździe do obiektu.
31. Połączenie dylatacyjne (dylatacja) - połączenie prowadnicy lub prowadnic bariery ochronnej (w tym połączenie bariery drogowej z barierą na obiekcie mostowym), niwelującej następstwa zmian długości tych elementów na skutek zmian temperatury.
32. Początkowy odcinek zderzeniowy (terminal) - odcinek czołowy (początkowy lub wyjątkowo końcowy) bariery ochronnej o konstrukcji i właściwościach niwelujących lub przynajmniej ograniczających następstwa najechania przez pojazd na początek bariery w zakresie parametrów funkcjonalno-kolizyjnych określonych w przeprowadzonych badaniach zderzeniowych. Początkowy odcinek zderzeniowy pomimo tego, że posiada właściwości pochłaniania energii uderzenia pojazdu nie może być stosowany zamiast osłony energochłonnej (poduszki zderzeniowej) spełniającej wymagania klasyfikacyjne normy PN-EN 1317-3.
33. Osłona energochłonna (poduszka zderzeniowa) - urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego, odznaczające się intensywnym pochłanianiem energii uderzenia przy najechaniu przez pojazd. Może być wykonana jako jedno- lub wielosegmentowa. Powinna spełniać wymagania klasyfikacyjne normy PN-EN 1317-3.

## **Załącznik 2. Klasyfikacja barier ochronnych oraz warunki ich dopuszczenia do stosowania wynikające z normy PN-EN 1317-2**

### **1. Klasyfikacja barier ochronnych**

Klasyfikację systemów barier ochronnych zawierają następujące części Normy EN- 1317:

- PN-EN 1317-1:2010 „Terminologia i ogólne kryteria metod badań”
- PN-EN 1317-2:2010 „Klasy działania, kryteria przyjęcia badań zderzeniowych i metody badań barier ochronnych i balustrad”.

Klasyfikują one systemy barier ochronnych według klas działania na podstawie następujących cech funkcjonalnych:

- klasy poziomu powstrzymywania,
- odkształcenia systemu bariery,
- poziomu intensywności zderzenia.

Klasa poziomu powstrzymywania - zdolność bariery do powstrzymania uderzającego w nią pojazdu, określona na podstawie przeprowadzonych badań zderzeniowych. Określenie klasy poziomu powstrzymywania wymaga przeprowadzenia jednego, dwóch lub trzech testów zderzeniowych. Poziomy powstrzymywania podzielono na: małe, normalne, podwyższone i bardzo wysokie. W zakresie każdego z poziomów wyróżniono klasy. I tak w zakresie poziomu:

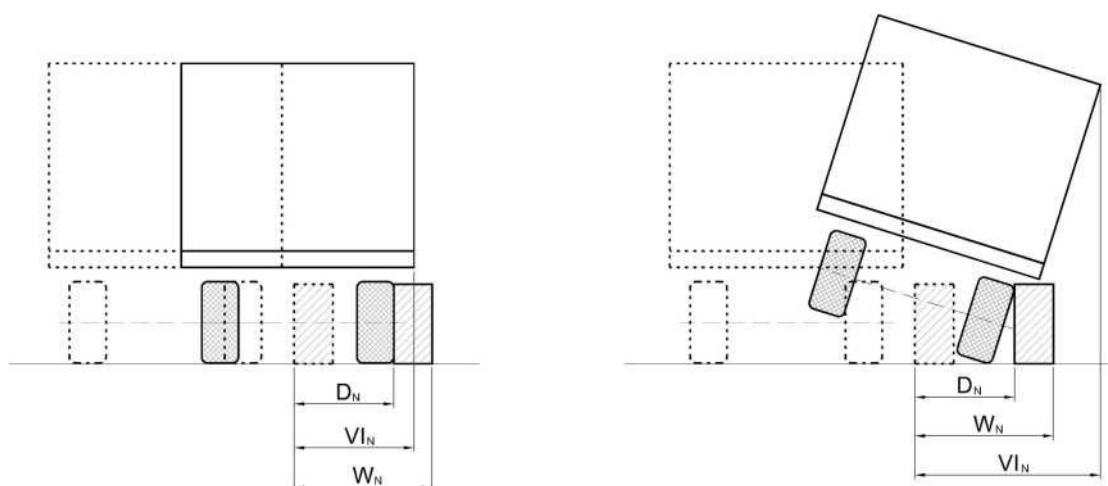
- niskiego, wprowadzono klasy T1, T2, T3 (przeznaczone tylko do tymczasowych barier ochronnych);
- normalnego, wprowadzono klasy N1, N2;
- podwyższonego, wprowadzono klasy H1, H2, H3 wymagające przeprowadzenia dwóch testów zderzeniowych, oraz L1, L2, i L3 wymagające trzech testów zderzeniowych,
- bardzo wysokiego, wprowadzono klasy H4a, H4b wymagające przeprowadzenia dwóch testów zderzeniowych, oraz : L4a, L4b wymagające trzech testów zderzeniowych.

Miarami odkształcenia systemu bariery są: szerokość pracująca, ugięcie dynamiczne oraz wtargnięcie pojazdu (rys. 1).

Uzyskana wartość szerokości pracującej ( $W_N$ ) podczas próby zderzeniowej jest to odległość między boczną powierzchnią czołową systemu bariery (licem prowadnicy) od strony ruchu przed zderzeniem z pojazdem, a maksymalnym dynamicznym bocznym położeniem jakiegokolwiek części systemu bariery po odkształceniu.

Jeżeli podczas próby zderzeniowej prędkość pojazdu na dojeździe do bariery, rzeczywisty kąt uderzenia oraz rzeczywista masa pojazdu różnią się od ustalonych w normie PN-EN 1317-2:2010, wówczas uzyskana wartość szerokości pracującej ( $W_m$ ) podlega przeliczeniu korygującemu i w wyniku uzyskuje się znormalizowaną wartość szerokości pracującej ( $W_N$ ).

a) wg normy PN-EN 1317-2:2010



$W_N$  - znormalizowana szerokość pracująca  $D_N$  - znormalizowane ugięcie dynamiczne  $V_{I_N}$  - znormalizowane wtargnięcie pojazdu

Rys. 1. Parametry wynikające z odkształcenia poprzecznego bariery

Zgodnie z normą PN-EN 1317-1,2:2010 klasyfikacja znormalizowanych wartości szerokości pracujących ( $W_N$ ) przedstawia się następująco:

Tabela 1. Klasy i poziomy znormalizowanych wartości szerokości pracujących

Klasy znormalizowanych poziomów szerokości pracującej	Poziomy znormalizowanej szerokości pracującej (m)
W1	$W_N < 0,6 \text{ m}$
W2	$W_N < 0,8 \text{ m}$
W3	$W_N < 1,0 \text{ m}$
W4	$W_N < 1,3 \text{ m}$
W5	$W_N < 1,7 \text{ m}$
W6	$W_N < 2,1 \text{ m}$
W7	$W_N < 2,5 \text{ m}$
W8	$W_N < 3,5 \text{ m}$

Uzyskana wartość ugięcia dynamicznego ( $D_N$ ) podczas próby zderzeniowej jest to odległość między boczną powierzchnią czołową bariery (licem prowadnicy) od strony ruchu przed zderzeniem, a maksymalnym dynamicznym odchyleniem bocznym tej samej powierzchni czołowej po zderzeniu (rys. 1).

Jeżeli podczas próby zderzeniowej prędkość pojazdu na dojeździe do bariery, rzeczywisty kąt uderzenia oraz rzeczywista masa pojazdu różnią się od ustalonych w normie PN-EN 13172:2010, wówczas uzyskana wartość ugięcia dynamicznego ( $D_m$ ) podlega przeliczeniu korygującemu i w wyniku uzyskuje się znormalizowaną wartość ugięcia dynamicznego ( $D_N$ ). Uzyskana wartość wtargnięcia pojazdu ( $V_I$ ) podczas próby zderzeniowej jest to odległość między boczną powierzchnią samochodu ciężarowego lub autobusu od strony ruchu przed

zderzeniem, a maksymalnym dynamicznym odchyleniem bocznym tej samej powierzchni po zderzeniu (rys. 1). Jeżeli podczas próby zderzeniowej prędkość pojazdu na dojeździe do bariery, rzeczywisty kąt uderzenia oraz rzeczywista masa pojazdu różnią się od ustalonych w normie PN-EN 13172:2010, wówczas uzyskana wartość wtargnięcia pojazdu ( $VI_m$ ) podlega przeliczeniu korygującemu i w wyniku uzyskuje się znormalizowaną wartość wtargnięcia pojazdu ( $VI_N$ ).

Zgodnie z normą PN-EN 1317-1,2:2010 klasyfikacja znormalizowanych wartości wtargnięcia pojazdu ( $VI_N$ ) przedstawia się następująco:

Tabela 2. Klasy i poziomy znormalizowanych wartości wtargnięcia pojazdu

Klasy znormalizowanych poziomów wtargnięcia pojazdu	Poziomy znormalizowanego wtargnięcia pojazdu (m)
VI1	$VI_N < 0,6$ m
VI2	$VI_N < 0,8$ m
VI3	$VI_N < 1,0$ m
VI4	$VI_N < 1,3$ m
VI5	$VI_N < 1,7$ m
VI6	$VI_N < 2,1$ m
VI7	$VI_N < 2,5$ m
VI8	$VI_N < 3,5$ m
VI9	$VI_N > 3,5$ m

Poziom intensywności zderzenia jest to parametr odzwierciedlający oddziaływanie zderzenia na osoby znajdujące się w pojeździe (określany jako A, B lub C) oceniany wskaźnikami ASI i THIV, których wartości są podane w Tabeli 3:

Tabela 3. Poziomy intensywności zderzenia

Poziom intensywności zderzenia	Wskaźnik intensywności przyspieszenia ASI [ - ]	Teoretyczna prędkość głowy w czasie zderzenia THIV [km/h]
A	$< 1,0$	$< 33$
B	$1,0 < ASI < 1,4$	$< 33$
C	$1,4 < ASI < 1,9$	$< 33$

ASI - wskaźnik intensywności przyspieszenia

ASI jest wielkością bezwymiarową obliczaną zgodnie z normą PN-EN 1317-2:2010. Wartość ASI jest uważana za miarę ciężkości wypadku pasażerów w uderzającym w przeszkodę pojeździe. ASI jest jednym z najważniejszych parametrów barier ochronnych.

THIV - teoretyczna prędkość głowy w czasie zderzenia

Jest to wartość teoretycznej prędkości (wyrażona w km/h) uderzenia głowy osoby przebywającej w pojeździe w powierzchnię wewnątrz pojazdu na skutek uderzenia pojazdu w barierę ochronną, zmierzona w trakcie badań zderzeniowych wykonywanych zgodnie z normą PN-EN 1317-2:2010.

### Załącznik 3. Wykaz dokumentów związanych

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane. (Dz.U. 1994 Nr 89 poz. 414 z późn. zm.),
2. Ustawa z dnia 20 czerwca 1997 r. Prawo o ruchu drogowym. (Dz.U. 1997 Nr 98 poz. 602 z późn. zm.),
3. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. 2004 nr 92 poz. 881 z późn. zm.),
4. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 43 poz 430 z dnia 14 maja 1999 r z późn. zm.),
5. 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 dnia 03 sierpnia 2000 r z późn. zm.),
6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach” (Dz.U. Nr 220 poz. 2181 z dnia 23 grudnia 2003 r z późn. zm. - załącznik 4),
7. Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach. (Dz.U. nr 220, poz. 2181 z dnia 23 grudnia 2003 r z późn. zm. - załącznik nr 1-4),
8. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności, oraz sposobu oznaczania wyrobów budowlanych oznakowaniem CE (Dz.U. 2004 nr 195 poz. 2011 z późn. zm.)
9. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. 2004 nr 198 poz. 2041 z późn. zm.)
10. PN-EN 1317-1: 2010 *Systemy ograniczające drogę - Cz. 1: Terminologia i ogólne kryteria metod badań* (EN 1317-1: 2010 *Road restraint systems - Part 1: Terminology and general criteria for test methods*),
11. PN-EN 1317-2: 2010 *Systemy ograniczające drogę - Cz. 2: Klasy działania, kryteria przyjęcia badań zderzeniowych i metody badań barier ochronnych* (EN 1317-2: 2010 *Road restraint systems - Part 2: Performance classes, impact test acceptance criteria and test methods for safety barriers including vehicle parapets*),
12. PN-EN 1317-3:2010 *Systemy ograniczające drogę - Część 3: Klasy działania, kryteria przyjęcia badań zderzeniowych i metody badań poduszek zderzeniowych* (EN 13173:2010 *Road restraint systems - Part 3: Performance classes, impact test acceptance criteria and test methods for crash cushions*),
13. PN-EN 1317-5: 2007+A2: 2012 *Systemy ograniczające drogę - Cz. 5: Wymagania w odniesieniu do wyrobów i ocena zgodności dotycząca systemów powstrzymujących pojazd* (EN 1317-5: 2007+A2: 2012 *Road restraint systems - Part 5: Product requirements and evaluation of conformity for vehicle restraint systems*),
14. PN-EN 12767:2008 *Bierne bezpieczeństwo konstrukcji wsporczych dla urządzeń drogowych. Wymagania i metody badań* (EN 12767:2007 *Passive safety of support structures for road equipment. Requirements and test methods*),
15. PN-EN ISO 1461:2011 *Powłoki cynkowe nanoszone na wyroby stalowe i żeliwne metodą zanurzeniową - Wymagania i metody badań* (EN ISO 1461:2009 *Hot dip galvanized coatings on fabricated iron and steel articles - Specifications and test methods*),
16. PN-EN 12676-1:2003/A1:2005 *Drogowe ekrany przeciwoślnieniowe - Część 1: Działanie i charakterystyka* (EN 12676-1:2000/A1:2003 *Anti-glare screens for Road - Part 1: Performance and characteristics*),
17. PN-EN 12676-2:2003 *Drogowe systemy przeciwoślnieniowe - Część 2: Metody badań* (EN 12676-2:2000 *Anti-glare systems for Road - Part 2: Test methods*),
18. PN-EN 1991-2: 2007 - Eurokod 1: *Oddziaływanie na konstrukcje. Część 2: obciążenia ruchome mostów*