



Temat specjalny

# DROGOWE I MOSTOWE BARIERY OCHRONNE

Bariery ochronne to urządzenia bezpieczeństwa ruchu drogowego (BRD), których rolą jest ograniczenie skutków zdarzeń drogowych, takich jak wypadki i kolizje. Jednocześnie stanowią fizyczną przeszkodę, która w przypadku najechania przez pojazd może się okazać poważnym zagrożeniem zarówno dla uczestników ruchu drogowego, jak i osób znajdujących się w otoczeniu drogi. Bariery ochronne powinny więc być stosowane tylko wtedy, gdy ich brak mógłby spowodować bardziej negatywne skutki dla osób przebywających w pojeździe oraz na obszarze zagrożonym niż w przypadku ich zastosowania.

tekst: **MARIA SZRUBA**, Nowoczesne Budownictwo Inżynieryjne

Jak wynika z danych szacunkowych, co roku na drogach całego świata ginie ponad 1,2 mln osób, a niemal 50 mln zostaje rannych w wypadkach. Zdarzenia transportowe to trzecia przyczyna zgonów wśród osób w wieku 30–44 lata, druga wśród dzieci w przedziale wiekowym 5–14 lat. Najczęściej z powodu wypadków drogowych umierają osoby mające 15–29 lat.

Prognozy zakładają, że do 2030 r. wypadki drogowe staną się piątą w kolejności przyczyną śmierci (3,6%), wyprzedzając m.in. raka płuca (3,5%) i choroby serca (2,3%). Nie ulega więc wątpliwości, jak istotne jest tworzenie bezpiecznej infrastruktury, skutecznie eliminującej najcięższe w skutkach zdarzenia. Aby zabezpieczyć ruch pojazdów i pieszych, stosuje się urządzenia bezpieczeństwa ruchu drogowego, wśród których jednymi z ważniejszych są bariery ochronne [1].

fot. Gio\_1978 - Fotolia.com







## Zasady stosowania i właściwy dobór rozwiązań

Zgodnie z *Wytycznymi stosowania drogowych barier ochronnych na drogach krajowych*, opracowanymi przez GDDKiA, kolejność postępowania przy ustalaniu potrzeby stosowania, lokalizacji oraz projektowaniu parametrów funkcjonalnych drogowych barier ochronnych przy zewnętrznej krawędzi jezdni powinna się odbywać w 18 krokach.

Pierwszym z nich jest sprawdzenie, czy projekt objęty jest zakresem obowiązywania *Wytycznych*. Następnie należy ocenić, czy na drodze lub w jej otoczeniu występują potencjalne obszary zagrożone lub przeszkody, spełniające

kryteria opisane szczegółowo w załączniku nr 2 do *Wytycznych*. Kolejnym krokiem powinno być określenie prędkości obliczeniowych dla odcinków drogi, na których stwierdzono występowanie potencjalnych obszarów zagrożonych lub przeszkód (wyboru dokonuje się spośród trzech przedziałów:  $V_{obl.} \geq 100 \text{ km/h}$ ,  $100 \text{ km/h} > V_{obl.} \geq 70 \text{ km/h}$ ,  $70 \text{ km/h} > V_{obl.} \geq 50 \text{ km/h}$ ). W następnej kolejności określa się odległości graniczne dla „obszarów zagrożonych” i dla przeszkód w zależności od prędkości obliczeniowej określonej we wcześniejszym kroku i w zależności od wysokości niwelety drogi w stosunku do otaczającego terenu”. Dalsze działanie polega na sprawdzeniu, czy zidentyfikowane wcześniej potencjalne obszary zagrożone i przeszkody położone są w odległościach mniejszych lub równych niż odległości graniczne dla obszarów zagrożonych i przeszkód. Po stwierdzeniu występowania obszaru zagrożonego lub przeszkody należy wejść do diagramu na poziomie „Obszar zagrożony” albo „Przeszkoda”. Krok siódmy nakazuje obowiązkowe sprawdzenie przez projektanta możliwości uniknięcia zastosowania barier ochronnych przez wyeliminowanie miejsc zagrożenia, a kolejny – możliwości uzyskania odległości między przyszłą barierą ochronną a obszarem zagrożonym lub przeszkodą większej niż 3,50 m, a w przypadku, gdy jest to niemożliwe, odległości możliwie największej. Kolejnych sześć kroków zaleca sprawdzenie według diagramów: wielkości prognozowanego na 10. rok po oddaniu drogi do użytkowania średniodobowego natężenia ruchu wszystkich pojazdów, wielkości prognozowanego na 10. rok po oddaniu drogi do użytkowania średniodobowego natężenia ruchu samochodów ciężarowych, prędkości obliczeniowej, podwyższonego ryzyka zjechania pojazdu z drogi, konieczności zastosowania barier ochronnych wynikającej z przepisów techniczno-budowlanych oraz określenie wymaganego poziomu powstrzymywania bariery ochronnej. Następnie w kolejności jest określenie poziomu intensywności zderzenia oraz maksymalnych wartości dopuszczalnych odkształceń bariery ochronnej. Dwa ostatnie kroki to zaprojektowanie całkowitej długości barier ochronnych i jej elementów składowych oraz końcówek, połączeń i odcinków przejściowych [2].



**Czy brak w normie PN-EN 1317 wskazania materiałów, z których można wyprodukować barierę ochronną, nie jest luką prawną?**

Norma nie wskazuje i nie powinna wskazywać żadnych materiałów. Tym samym nikt nie powinien być upoważniony do podejmowania takowych decyzji, gdyż byłoby to w sprzeczności z całą ideą wprowadzonej normy, jak i zmian w rozporządzeniach Ministerstwa Infrastruktury. Zmiany te jednoznacznie były podyktowane chęcią usunięcia z rozporządzeń obowiązku określania kształtu czy też rodzaju materiału, aby wybór był dokonywany na podstawie parametrów. Rozporządzenie dopuściło określanie barier poprzez ogólny rodzaj materiału, tj. metalowe, betonowe i inne. I jest to wystarczająca ingerencja. Każde inne podejście będzie zwrotem ku instrumentalnemu sterowaniu rynkiem oraz dopuści działanie na zasadzie „bo tak mi się wydaje”, czyli uzależnione od subiektywnej oceny aktualnego przedstawiciela decydenta, a nie parametrów czy też lokalizacji.

**Jacek Pasikowski,**  
wicedyrektor, PPUH PrOWERk Sp. z o.o.



Dzięki szerokiej dostępności na rynku różnych rodzajów barier, oferowanych w wielu odmianach, projektanci mają możliwość dostosowania poziomu zabezpieczenia do warunków panujących na drodze. Bez względu na rodzaj wszystkie bariery stosowane na drogach krajowych muszą spełniać postanowienia normy PN-EN 1317, która klasyfikuje bariery według klas działania na podstawie ich cech funkcjonalnych, takich jak poziom powstrzymywania, poziom intensywności zderzenia, odkształcenia wyrażone znormalizowanymi wartościami: ugięcia dynamicznego, szerokości pracującej i intruzji.

Poziomem powstrzymywania określa się zdolność bariery ochronnej do powstrzymywania uderzającego w nią pojazdu w zależności od masy pojazdu, kąta zderzenia i prędkości zderzenia dokonywanych podczas badań zderzeniowych zgodnie z normą PN-EN 1317, podczas których określa się poziom powstrzymywania. Do oceny tego parametru potrzebne jest wykonanie dwóch różnych badań – maksymalnego poziomu powstrzymywania dla konkretnego systemu oraz badania przy użyciu samochodów osobowych, którego celem jest sprawdzenie, czy maksymalny poziom odpowiada poziomowi bezpieczeństwa różnych samochodów osobowych.

Poziom powstrzymywania dzieli się na: niskie: T1, T2, T3 (przeznaczone tylko do tymczasowych barier ochronnych); normalne: N1, N2; podwyższone: H1, H2, H3, L1, L2, L3; bardzo wysokie: H4a, H4b, L4a, L4b.

Poziom intensywności zderzenia jest teoretycznym oznaczeniem, którego dokonuje się w celu oszacowania stopnia ciężkości fizycznego zranienia lub zagrożenia śmiercią dla pasażerów samochodu osobowego na skutek zderzenia z barierą ochronną. Ocenia się go za pomocą wskaźników ASI i THIV, gdzie ASI, wyrażony wielkością bezwymiarową, jest wskaźnikiem intensywności przyspieszenia, który wprowadzono, aby określić uciążliwość ruchu dla osoby znajdującej się w pojeździe podczas zderzenia z barierą ochronną, a THIV (prędkość teoretycznej głowy w czasie zderzenia) pozwala ocenić intensywność uderzenia osoby znajdującej się w pojeździe podczas zderzenia z barierą ochronną.



**Jakie dokładnie wymagania zawiera norma PN-EN 1317 i czy jest ona w swoich zapisach dostatecznie ścisła?**

Norma PN-EN 1317 określa metodę badania i oceny funkcjonalności barier ochronnych oraz definiuje wymagania, jakie musi spełnić producent barier ochronnych, aby uzyskać certyfikat CE na swoje produkty. Norma nie określa, z jakiego materiału mają być wykonane bariery, ale w swojej treści odnosi się do zagadnień technicznych związanych również z technologią i materiałami konstrukcyjnymi bariery. Chcąc uzyskać certyfikat CE na zgodność z normą PN-EN 1317, należy tak zorganizować proces i kontrolę produkcji, by bariera opuszczająca fabrykę była taka sama jak ta, która została przebadana zderzeniowo. Produkcja barier musi odbywać się pod nadzorem jednostki notyfikowanej. Z tego powodu np. niedopuszczalne jest certyfikowanie na znak CE barier betonowych wykonywanych na placu budowy, mimo posiadania stosownych badań zderzeniowych. Najważniejszym kryterium przy wyborze konkretnej bariery powinno być bezpieczeństwo użytkowników dróg. Decyzja o wyborze konkretnego materiału użytego do produkcji barier drogowych jest wtórna, ale może być istotna z punktu widzenia kosztów napraw powypadkowych i utrzymania. Patrząc na globalny rynek barier ochronnych, prym wiodą konstrukcje barier stalowych jako najbezpieczniejsze dla małych samochodów, a jednocześnie potrafiące powstrzymać najcięższe ciężarówki.

**Grzegorz Bagiński,**  
General Manager Poland, Saferoad Sp. z o.o.

W obowiązującej normie PN-EN 1317-2:2010 odkształcenie bariery ochronnej charakteryzowane jest przez:

- znormalizowane ugięcie dynamiczne (DN), czyli maksymalne boczne przemieszczenie (w pewnych okolicznościach tylko tymczasowe) dowolnego punktu powierzchni czołowej bariery ochronnej od strony ruchu.



Droga ekspresowa S5 – systemy dwustronne H2 W4 A, fot. Saferoad



**Czy ogólny charakter normy pod względem opisu materiałów do produkcji barier może w konsekwencji wpływać negatywnie na bezpieczeństwo na drogach?**

Norma EN 1317 nie tylko nie definiuje materiałów, z jakich powinny być wykonane bariery ochronne, nie wskazuje ona również, jakim parametrom powinny odpowiadać bariery stosowane w krajach członkowskich UE. W konsekwencji poziom bezpieczeństwa na drogach powinien być efektem wielu skoordynowanych działań administracji drogowej, w tym jednostek odpowiedzialnych za tworzenie przepisów w zakresie stosowania urządzeń BRD. Podstawowe czynniki, które powinny być uwzględniane przy doborze materiałów, to przede wszystkim koszt barier, rozumiany jednak szerzej niż tylko koszt zakupu, trwałość materiałów oraz ich dostępność. W pierwszej kolejności rozwiązania powinny gwarantować bezpieczeństwo użytkowników.

**Jarosław Cholewiński,**  
kierownik Działu Sprzedaży Barier Drogowych,  
Stalprodukt S.A.



Most w Mogilanach, bariera mostowa H2 W2, fot. Stalprodukt S.A.



Droga krajowa nr 1, Tychy, bariera mostowa H2 W4 A, fot. Sigmateq Polska

- znormalizowaną szerokość pracującą (WN), a więc maksymalną poprzeczną odległość pomiędzy dowolną częścią bariery ochronnej od strony ruchu a jej maksymalnym dynamicznym położeniem,
- znormalizowaną intruzję pojazdu (VIN), maksymalną boczną odległość dowolnej części samochodu ciężarowego (HGV) lub autobusu od dowolnej nieodkształconej części bariery ochronnej od strony ruchu.

Maksymalne dopuszczalne odkształcenie bariery ochronnej zależy od rodzaju miejsca zagrożenia. W szczególnych przypadkach może wymagać określenia przez więcej niż jeden z tych parametrów jednocześnie [2].

### Kryteria podziału barier ochronnych

Ponieważ bariery ochronne są stosowane już od lat 30. XX w., powstało dotąd wiele systemów, które różnią się między sobą cechami materiałowymi, sposobem pracy czy wskaźnikami ochronnymi. Choć norma PN-EN 1317 nie wskazuje wymiarów, kształtu ani materiału, z jakiego mają być wykonane bariery ochronne, można dokonać ich podziału ze względu na różne kryteria.

Biorąc pod uwagę usytuowanie bariery, klasyfikowane są one w trzech grupach:

- bariery skrajne – umieszcza się je przy krawędzi jezdni lub obiektów; ich rolą jest zapobieganie wyjechania pojazdu poza element chroniony,
- bariery dzielące – umieszcza się je na pasie dzielącym, tak by przeciwdziałały przejeżdżaniu pojazdów na jezdnię przeznaczoną do ruchu w kierunku przeciwnym,
- bariery osłonowe – umieszczane są przy obiektach (lub przeszkodach bocznych), aby ochronić je przed najechaniem pojazdu na te objekty.

Jeśli chodzi o sposób działania, rozróżnia się:

- bariery podatne, których odkształcenie w czasie kolizji może dochodzić do 1,8–2,0 m,
- wzmacnione, których podatność jest ograniczona, a odkształcenie w czasie kolizji może dochodzić do 0,85 m,
- sztywne, których odkształcenie w momencie kolizji jest równe bądź bliskie zeru.

Ze względu na obszar stosowania bariery ochronne można podzielić na drogowe i mostowe. Z kolei podział uwzględniający sposób najechania wyróżnia bariery wykonane jako jednostronne, które stosuje się zwykle jako skrajne lub osłonowe, dostosowane do najechania tylko z jednej strony, i dwustronne – traktowane jako dzielące, dostosowane do najechania z dwóch stron, a w szczególnych przypadkach wykorzystywane jako osłonowe. Ze względu na użyty materiał wyróżnia się bariery stalowe, betonowe, aluminiowe i linowe [1].

Należy przede wszystkim pamiętać, że prawidłowo użyte bariery ochronne powinny stanowić wzajemnie uzupełniające się układy, a podstawę ich stosowania określa zasada, że bariera nie sprowadza większego zagrożenia niż jej brak.

### Bariery a kwestia BRD

Wiele wypadków drogowych powstaje w wyniku błędów popełnianych przez użytkowników dróg mimo sprzyjających warunków drogowych. Jednak według prowadzonych statystyk wypadków drogowych udział drogi jako bezpośredniej przyczyny wypadku jest bardzo rzadko wskazywany. Margi-



nalizuje się wpływ czynników drogowych na bezpieczeństwo ruchu, podając je jako powód zaledwie 2–4% zdarzeń, choć wnioski ze szczegółowych badań przeprowadzonych przez ekspertów z krajów europejskich dowodzą, że niewłaściwa infrastruktura drogowa w sposób pośredni i bezpośredni przyczynia się do powstania aż 28–34% wypadków. Szczegółowe analizy wypadków obnażają wiele usterek rozwiązań drogowych. Niestety, nie odnoszą się one tylko do rozwiązań wykonanych w przeszłości – są to także skutki kolejnych błędnych modernizacji i sytuacji zastanych, nieusuwanych na bieżąco.

Dla poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego bariery ochronne stanowią najważniejsze elementy otoczenia przy drodze. Dlatego powinny być projektowane i montowane w sposób pozwalający im spełniać zasadnicze cele, dla których się je stosuje: uniemożliwić lub łagodzić skutki zjechania pojazdu z jezdni bądź korony drogi w chwilach przymusowych, chronić przed uderzeniem pojazdu w stałą przeszkodę znajdującą się na koronie drogi oraz zabezpieczać przed przejechaniem pojazdu na jezdnię o przeciwnym kierunku ruchu [3]. Wymienione zadania barier ochronnych mają w zasadzie charakter pośredni, ponieważ docelowo bariery powinny chronić zdrowie i życie uczestników ruchu drogowego.

### Literatura

[1] Antoniuk M., Gumińska L., Jeliński Ł., Wachnicka J.: *Wpływ barier ochronnych na poziom bezpieczeństwa ruchu drogowego*. „Logistyka” 2014, nr 4, s. 46–53.



### Czy norma PN-EN 1317 dobrze ukierunkowuje budowniczych dróg montujących bariery ochronne?

Norma nie określa żadnych wymagań dotyczących materiału, z jakiego mają być wykonane bariery, kształtu czy ich wymiarów. Norma nie mówi, na jakich drogach i w jakich warunkach mają być stosowane bariery ochronne. O zastosowaniu takiej czy innej bariery decydują czynniki obiektywne, jak zagrożenie bezpieczeństwa, prędkość, natężenie ruchu, a bariery powinny być stosowane jedynie w miejscach, gdzie przewidywane skutki wypadków będą poważniejsze niż skutki najechania na barierę. Norma PN-EN1317, jak i wytyczne do niej są jedynie narzędziem dla projektantów oraz administracji drogowej w dążeniu do ustalenia czynników obiektywnych, jakimi są poziom zagrożenia i warunki ruchu na drodze. Wszystko po to, aby poprawić nasze bezpieczeństwo.

**Mariusz Basiak,**  
dyrektor, Sigmateq Polska

[2] *Wytyczne stosowania drogowych barier ochronnych na drogach krajowych*. GDDKiA. Warszawa 2014.

[3] Barcik J., Czech P.: *Wpływ infrastruktury drogowej na bezpieczeństwo ruchu – część 1*. „Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej. Transport” 2010, z. 67, s. 13–21.



**SIGMATEQ**

**STALOWE BARIERY OCHRONNE**

**I INNE URZĄDZENIA BAZPIECZEŃSTWA RUCHU DROGOWEGO**

**SIGMATEQ**

**DZIAŁ HANDLOWY / MAGAZYN**

Ul. Jasielska 7  
60-476 Poznań

T. 61 639 0136

T. 61 639 0148

biuro@sigmateq.pl

**BIURO**

ul. Ostatnia 49  
60-102 Poznań

F. 61 65 666 86

mobil. 728 938 061

www.bariery-drogowe.pl