



Jedynie oryginalne teksty EKG ONZ mają skutek prawny w świetle międzynarodowego prawa publicznego. Status i datę wejścia w życie niniejszego regulaminu należy sprawdzać w najnowszej wersji dokumentu EKG ONZ dotyczącego statusu TRANS/WP.29/343, dostępnej pod adresem <https://unece.org/status-1958-agreement-and-annexed-regulations>

Regulamin ONZ nr 131 – Jednolite przepisy dotyczące homologacji pojazdów silnikowych w odniesieniu do zaawansowanego systemu hamowania awaryjnego (AEBS) dla pojazdów kategorii M₂, M₃, N₂ i N₃ [2025/1329]

Obejmujący wszystkie obowiązujące teksty, w tym:

Suplement 1 do serii poprawek 02 – Data wejścia w życie: 24 września 2023 r.

Niniejszy dokument służy wyłącznie do celów dokumentacyjnych. Autentycznymi i prawnie wiążącymi tekstami są:

ECE/TRANS/WP.29/2022/76

ECE/TRANS/WP.29/2023/12

SPIS TREŚCI

Regulamin

1. Zakres
2. Definicje
3. Wystąpienie o homologację
4. Homologacja
5. Specyfikacje
6. Procedura badania
7. Zmiana typu pojazdu oraz rozszerzenie homologacji
8. Zgodność produkcji
9. Sankcje z tytułu niezgodności produkcji
10. Ostateczne zaniechanie produkcji
11. Nazwy i adresy placówek technicznych odpowiedzialnych za przeprowadzanie badań homologacyjnych oraz nazwy i adresy organów udzielających homologacji typu
12. Przepisy przejściowe

Załączniki

1. Zawiadomienie
2. Układ znaków homologacji
3. Wymagania specjalne dotyczące bezpieczeństwa stosowania układów sterowania elektronicznego

Dodatek 1 – Wzór formularza oceny układów elektronicznych

Dodatek 2 – Scenariusze fałszywej reakcji

Wprowadzenie

Pierwotnym celem niniejszego regulaminu było ustanowienie jednolitych przepisów dotyczących zaawansowanych systemów hamowania awaryjnego (Advanced Emergency Braking Systems – AEBS) montowanych w pojazdach silnikowych kategorii M₂, M₃, N₂ i N₃ w monotonnych warunkach jazdy na drogach szybkiego ruchu. Niniejsza wersja rozszerza jego zakres o nowe scenariusze, takie jak jazda w warunkach miejskich.

Chociaż w przypadku tych kategorii pojazdów zamontowanie zaawansowanego systemu hamowania awaryjnego przyniosłoby zasadniczo korzyści, istnieją podgrupy pojazdów, w przypadku których korzyści są raczej wątpliwe ze względu na ich specyficzne zastosowanie (np. autobusy z miejscami stojącymi dla pasażerów, tj. pojazdy należące do klas I, II i A, pojazdy kategorii G, pojazdy budowlane itp.). Niezależnie od kwestii ewentualnych korzyści istnieją inne podgrupy pojazdów, w przypadku których zamontowanie AEBS byłoby trudne technicznie lub niewykonalne (np. umiejscowienie czujnika w pojazdach kategorii G, pojazdach budowlanych użytkowanych głównie w terenie i na drogach kamienistych, pojazdach specjalnego przeznaczenia i pojazdach z wyposażeniem przednim itp.). W niektórych przypadkach może istnieć ryzyko niepożądanego hamowania awaryjnego ze względu na ograniczenia konstrukcyjne pojazdu.

Systemy AEBS są zaprojektowane tak, aby zapewnić kierowcy pomoc operacyjną w pewnych krytycznych sytuacjach w ruchu drogowym. Niniejszy regulamin nie może obejmować wszystkich możliwych warunków ruchu i elementów infrastruktury w ramach procesu homologacji typu. W niniejszym regulaminie uznaje się, że wymagane w nim charakterystyki działania nie mogą być spełnione we wszystkich warunkach (stan pojazdu, przyczepność na drodze, warunki pogodowe, szum z zewnętrznych źródeł radarowych, zły stan infrastruktury drogowej, scenariusze ruchu drogowego itp. mogą mieć wpływ na charakterystyki działania systemu). Chociaż system powinien reagować zgodnie z oczekiwaniami w określonych warunkach, rzeczywiste warunki i elementy mogą dodatkowo wpływać na skuteczność działania i nie powinny skutkować fałszywymi ostrzeżeniami lub niepożądanym hamowaniem w stopniu zachęcającym kierowcę do wyłączenia systemu. W przyszłości rzeczywiście mogą wystąpić inne warunki wpływające na skuteczność działania (np. nowy rodzaj infrastruktury). Wykaz ten może wówczas zostać uaktualniony, aby uwzględnić zdobyte doświadczenie.

System musi automatycznie wykrywać możliwość zderzenia z przodu z innym pojazdem i z pieszym przecinającym tor jazdy pojazdu, ostrzegać kierowcę oraz uruchamiać układ hamulcowy pojazdu, aby zmniejszyć prędkość pojazdu w celu uniknięcia zderzenia lub ograniczenia jego skutków.

System musi działać jedynie w sytuacjach podczas jazdy, w których hamowanie może zapobiec wypadkowi lub złagodzić jego skutki i nie może się włączać w sytuacjach na drodze, które nie stwarzają bezpośredniego zagrożenia.

Awaria systemu nie może zagrażać bezpiecznemu działaniu pojazdu.

System musi zapewniać co najmniej dźwiękowy lub wyczuwalny sygnał ostrzegawczy, którym może być również znaczne zmniejszenie prędkości, służący zwróceniu uwagi nieuwważnego kierowcy na krytyczną sytuację, jeśli pozwala na to czas. Istnieją jednak sytuacje, w których ostrzeżenie nie może zostać wydane w odpowiednim czasie, aby kierowca mógł odpowiednio zareagować, na przykład w przypadku kolizji z pieszym lub z pojazdem jadącym z przodu, który gwałtownie zwalnia. W takich przypadkach ostrzeżenie może być wydane w momencie rozpoczęcia hamowania awaryjnego.

W trakcie wszelkich działań wykonywanych przez system (faza ostrzegania o zderzeniu i faza hamowania awaryjnego) kierowca może w dowolnym momencie w drodze świadomego działania, np. poprzez gwałtowne naciśnięcie pedału gazu lub wykonanie skrętu, który spowoduje zmianę kierunku jazdy i ominięcie przeszkody, przejąć kontrolę i zastąpić działanie systemu.

Chociaż z punktu widzenia bezpieczeństwa ruchu drogowego uzasadniony byłby wymóg automatycznego zapobiegania kolizjom dla wszystkich pojazdów ciężkich do ich maksymalnej prędkości jazdy, konieczność uniknięcia nieuzasadnionego uruchomienia AEBS uniemożliwia obecnie optymalne wykorzystanie tych systemów. Niniejsza nowelizacja regulaminu ONZ nr 131 uwzględnia fakt, że ogólnie rzecz biorąc w zakresie systemów bezpieczeństwa czynnego dokonano ogromnych postępów w stosunku do 2010 r. pod względem ich skuteczności w unikaniu lub łagodzeniu skutków wypadków z udziałem coraz większej liczby uczestników kolizji.

Należy dążyć do produkcji systemów AEBS dla pojazdów ciężkich, które będą spełniać wymagania wykraczające poza wymagania zawarte w niniejszej wersji Regulaminu ONZ nr 131, a mianowicie: w celu uniknięcia wypadków z udziałem innych pojazdów do maksymalnej prędkości jazdy, uniknięcia wypadków z udziałem pieszych do prędkości porównywalnych z wymaganymi w przypadku samochodów osobowych (zob. regulamin ONZ nr 152) oraz uniknięcia kolizji z rowerami. Aby zrealizować ten ambitny cel, należy uważnie monitorować postęp technologiczny i w razie potrzeby regularnie dostosowywać wymogi niniejszego regulaminu.

1. Zakres

Niniejszy regulamin stosuje się do homologacji (*) pojazdów kategorii M₂, M₃, N₂ i N₃ (¹) w zakresie pokładowego systemu służącego do:

- a) zapobiegania zderzeniom w postaci najechania z tyłu na pojazd tym samym pasie ruchu lub do ograniczenia skutków takich zderzeń;
- b) zapobiegania uderzeniu w pieszego lub ograniczenia skutków takiego zdarzenia.

(*) W przypadku pojazdów kategorii M₂ oraz pojazdów kategorii M₃/N₂ o masie maksymalnej nieprzekraczającej 8 ton, wyposażonych w hamulce hydrauliczne, Strony Umowy będące sygnatariuszami regulaminu ONZ nr 152 i niniejszego regulaminu uznają homologacje udzielone zgodnie z każdym z tych regulaminów za jednakowo ważne.

2. Definicje

Do celów niniejszego regulaminu:

- 2.1. „Zaawansowany system hamowania awaryjnego (AEBS)” oznacza system, który może automatycznie wykrywać nadchodzące zderzenie z przodu i uruchamiać układ hamulcowy pojazdu, aby zmniejszyć prędkość pojazdu w celu uniknięcia zderzenia lub ograniczenia jego skutków.
- 2.2. „Hamowanie awaryjne” oznacza sygnał hamowania wysłany przez AEBS do roboczego układu hamulcowego pojazdu.
- 2.3. „Ostrzeżenie o zderzeniu” oznacza sygnał ostrzeżenia o zderzeniu wysłany przez AEBS do kierowcy, w przypadku gdy AEBS wykrył nieuchronne zderzenie z przodu.
- 2.4. „Typ pojazdu w odniesieniu do jego zaawansowanego systemu hamowania awaryjnego” oznacza kategorię pojazdów, które nie różnią się między sobą w takich aspektach jak:
 - a) cechy pojazdu, które znacząco wpływają na działanie zaawansowanego systemu hamowania awaryjnego;
 - b) rodzaj i budowa zaawansowanego systemu hamowania awaryjnego.
- 2.5. „Przedmiotowy pojazd” oznacza pojazd poddawany badaniom.
- 2.6. „Cel miękki” oznacza cel, który sam odnosi, a w przedmiotowym pojeździe powoduje minimalne uszkodzenia w przypadku zderzenia.
- 2.7. „Cel-model pojazdu” oznacza cel reprezentujący pojazd.
- 2.8. „Cel-model pieszego” oznacza cel miękki reprezentujący pieszego.
- 2.9. „Powierzchnia wspólna” oznacza powierzchnię, na której mogą być wyświetlane co najmniej dwie funkcje informacyjne (np. symbole), ale nie jednocześnie.
- 2.10. „Samokontrola” oznacza zintegrowaną funkcję, która sprawdza system pod kątem awarii w trybie ciągłym, przynajmniej kiedy system jest włączony.
- 2.11. „Czas do zderzenia” (TTC) oznacza wartość czasu otrzymaną przez podzielenie odległości wzdłużnej (w kierunku poruszania się przedmiotowego pojazdu) między przedmiotowym pojazdem a celem przez względną prędkość przedmiotowego pojazdu i celu w dowolnej chwili.
- 2.12. „Aktywacja” oznacza proces uruchamiania systemu po włączeniu pojazdu do czasu osiągnięcia jego pełnego działania.

(¹) Zgodnie z definicją zawartą w ujednoliconej rezolucji w sprawie budowy pojazdów (R.E.3), dokument ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.6, pkt 2 – <https://unece.org/transport/standards/transport/vehicle-regulations-wp29/resolutions>.

- 2.13. „Masa pojazdu gotowego do jazdy” oznacza masę pojazdu nieobciążonego z nadwoziem lub urządzeniem sprzęgającym, stosownie do przypadku (np. jeżeli są zamontowane przez producenta), obejmującą płyn chłodzący, oleje, co najmniej 90 % paliwa, 100 % innych cieczy z wyjątkiem ścieków, kierowcę (75 kg), narzędzia, koło zapasowe, a w przypadku autobusów i autokarów, masę członka załogi (75 kg), jeżeli w pojeździe przewidziano dla niego miejsce.
- 2.14. „Masa maksymalna” oznacza technicznie dopuszczalną masę maksymalną określoną przez producenta pojazdu (masa ta może być większa niż „dopuszczalna masa całkowita” ustalona przez organ administracji krajowej).
- 2.15. „Droga sucha zapewniająca dobrą przyczepność” oznacza drogę o wystarczającej nominalnej ⁽²⁾ szczytowej wartości współczynnika tarcia (PBC), która umożliwiałaby:
- a) średnie w pełni rozwinięte opóźnienie wynoszące co najmniej 9 m/s²; lub
 - b) maksymalne opóźnienie projektowe danego pojazdu;
- w zależności od tego, która wartość jest niższa.
- 2.16. „Wystarczająca nominalna szczytowa wartość współczynnika tarcia (PBC)” oznacza współczynnik tarcia nawierzchni drogowej wynoszący:
- a) 0,9 przy pomiarze z zastosowaniem procedury ASTM E1337-19 z użyciem wzorcowej opony testowej E1136-19 Amerykańskiego Towarzystwa ds. Badań i Materiałów (ASTM), przy prędkości 40 mph;
 - b) 1,017 przy pomiarze z zastosowaniem:
 - (i) procedury ASTM E1337-19 z użyciem wzorcowej opony testowej F2493-20 Amerykańskiego Towarzystwa ds. Badań i Materiałów (ASTM), przy prędkości 40 mph; lub
 - (ii) metody wyznaczania współczynnika przyczepności k określonej w dodatku 2 do załącznika 6 do regulaminu ONZ nr 13-H.
 - c) wartość wymaganą, aby umożliwić maksymalne opóźnienie projektowe danego pojazdu, mierzone metodą wyznaczania współczynnika przyczepności k określoną w dodatku 2 do załącznika 13 do regulaminu ONZ nr 13.
- 2.17. „Średnie w pełni rozwinięte opóźnienie (d_m)” oblicza się jako opóźnienie średnie w odniesieniu do drogi w przedziale od v_b do v_e , zgodnie ze wzorem:

$$d_m = \frac{v_b^2 - v_e^2}{25,92(s_e - s_b)}$$

gdzie:

- v_o = prędkość początkowa pojazdu w km/h,
- v_b = prędkość pojazdu odpowiadająca 0,8 v_o w km/h,
- v_e = prędkość pojazdu odpowiadająca 0,1 v_o w km/h,
- s_b = droga przebyta między v_o i v_b w metrach,
- s_e = droga przebyta między v_o i v_e w metrach.

Prędkość i drogę wyznacza się za pomocą przyrządów, które przy prędkości wymaganej do badania wykazują dokładność ± 1 %. Wartość d_m może być określona innymi metodami niż pomiar prędkości i odległości; w tym przypadku dokładność d_m musi się zawierać w granicach ± 3 %.

⁽²⁾ Przez wartość „nominalną” rozumie się minimalną teoretyczną wartość docelową.

3. Wystąpienie o homologację
 - 3.1. O udzielenie homologacji typu pojazdu w zakresie AEBS występuje producent pojazdu lub jego należycie upoważniony przedstawiciel.
 - 3.2. Do wniosku należy dołączyć trzy egzemplarze każdego z niżej wymienionych dokumentów.
 - 3.2.1. Opis typu pojazdu w odniesieniu do elementów, o których mowa w pkt 2.4, wraz z pakietem dokumentacji zapewniającym dostęp do danych na temat podstawowej budowy AEBS oraz sposobu, w jaki jest on połączony z innymi układami pojazdu lub w jaki bezpośrednio steruje zmiennymi wyjściowymi. Należy określić numery lub symbole identyfikujące typ pojazdu.
 - 3.3. Placówce technicznej przeprowadzającej badania homologacyjne przedstawia się pojazd reprezentatywny dla typu pojazdu, któremu ma być udzielona homologacja.
4. Homologacja
 - 4.1. Jeżeli typ pojazdu przedstawiony do homologacji w zakresie objętym niniejszym regulaminem spełnia wymagania pkt 5 poniżej, to należy udzielić homologacji tego typu pojazdu.
 - 4.2. Każdemu homologowanemu typowi nadaje się numer homologacji. Dwie pierwsze jego cyfry (02 odpowiadające serii poprawek 02) oznaczają serię poprawek obejmujących najnowsze główne zmiany techniczne wprowadzone do regulaminu, obowiązujące w chwili udzielania homologacji. Żadna Umawiająca się Strona nie może nadać tego samego numeru temu samemu typowi pojazdu wyposażonemu w AEBS innego typu ani innemu typowi pojazdu.
 - 4.3. Zawiadomienie o udzieleniu lub odmowie lub cofnięciu homologacji na podstawie niniejszego regulaminu należy przesłać Umawiającym się Stronom Porozumienia stosującym niniejszy regulamin na formularzu zgodnym ze wzorem zamieszczonym w załączniku 1 wraz z dokumentacją dostarczoną przez występującego o homologację w formacie nie większym niż A4 (210 × 297 mm), lub złożoną do tego formatu, i w odpowiedniej skali lub w formacie elektronicznym.
 - 4.4. Na każdym pojeździe zgodnym z typem pojazdu homologowanym zgodnie z niniejszym regulaminem w widocznym i łatwo dostępnym miejscu określonym w formularzu homologacji umieszcza się międzynarodowy znak homologacji zgodny ze wzorem opisanym w załączniku 2, zawierający:
 - 4.4.1. okrąg otaczający literę „E”, po której następuje numer wskazujący państwo, które udzieliło homologacji ⁽³⁾;
 - 4.4.2. numer niniejszego regulaminu, literę „R”, myślnik i numer homologacji umieszczone z prawej strony okręgu opisanego w pkt 4.4.1 powyżej.
 - 4.5. Jeżeli pojazd jest zgodny z typem pojazdu homologowanym zgodnie z jednym lub większą liczbą regulaminów stanowiących załączniki do Porozumienia w państwie, które udzieliło homologacji na podstawie niniejszego regulaminu, symbol podany w pkt 4.4.1 powyżej nie musi być powtarzany. W takim przypadku numer regulaminu i homologacji oraz dodatkowe symbole należy umieścić w kolumnach po prawej stronie symbolu opisanego w pkt 4.4.1 powyżej.
 - 4.6. Znak homologacji musi być łatwy do odczytania i nieusuwalny.
 - 4.7. Znak homologacji umieszcza się na tabliczce znamionowej pojazdu lub w jej pobliżu.

⁽³⁾ Numery identyfikujące Umawiające się Strony Porozumienia z 1958 r. podano w załączniku 3 do ujednoliconej rezolucji w sprawie budowy pojazdów (R.E.3), dokument ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.6, załącznik 3 – <https://unece.org/transport/standards/transport/vehicle-regulations-wp29/resolutions>.

5. Specyfikacje

5.1. Wymogi ogólne

5.1.1. Każdy pojazd wyposażony w AEBS zgodny z definicją w pkt 2.1 powyżej, gdy jest włączony i eksploatowany w przewidzianych zakresach prędkości, musi spełniać następujące wymogi dotyczące skuteczności:

5.1.1.1. wymogi pkt 5.1 i 5.3–5.6 niniejszego regulaminu w odniesieniu do wszystkich pojazdów;

5.1.1.2. wymogi pkt 5.2.1 niniejszego regulaminu w odniesieniu do pojazdów objętych homologacją dla scenariusza zderzenia dwóch pojazdów;

5.1.1.3. wymogi pkt 5.2.2 niniejszego regulaminu w odniesieniu do pojazdów objętych homologacją dla scenariusza zderzenia pojazdu z pieszym;

5.1.2. Pole magnetyczne ani elektryczne nie może zmniejszać skuteczności zaawansowanego systemu hamowania awaryjnego. Należy to wykazać poprzez zgodność z regulaminem ONZ nr 10 zmienionym serią poprawek 05 lub późniejszymi seriami poprawek.

5.1.3. Zgodność z aspektami bezpieczeństwa dotyczącymi układów elektronicznego sterowania należy wykazać poprzez spełnienie wymagań załącznika 3.

5.1.4. Ostrzeżenia i informacje

Oprócz ostrzeżeń o zderzeniu opisanych w pkt 5.2.1.1 i 5.2.2.1 system zapewnia kierowcy odpowiednie poniższe ostrzeżenia:

5.1.4.1. Sygnał ostrzegający o awarii, jeżeli wystąpiła awaria AEBS uniemożliwiająca spełnienie wymagań niniejszego regulaminu. Sygnał ostrzegający musi mieć postać określoną w opisie w pkt 5.5.4.

5.1.4.1.1. Między poszczególnymi samokontrolami dokonywanymi przez AEBS nie mogą występować znaczące odstępy czasowe oraz nie może występować opóźnienie w wyświetleniu sygnału ostrzegawczego w przypadku wystąpienia awarii wykrywalnej w sposób elektryczny.

5.1.4.1.2. Po wykryciu jakiegokolwiek awarii nieelektrycznej (np. zasłonięcie lub nieprawidłowe ustawienie czujnika), zapala się sygnał ostrzegawczy zdefiniowany w pkt 5.1.4.1.

5.1.4.2. Jeżeli system nie został zainicjowany po łącznym czasie jazdy wynoszącym 15 sekund z prędkością większą niż 10 km/h, to informację o tym stanie wskazuje się kierowcy. Informacja ta musi się pojawiać, dopóki system nie zostanie pomyślnie zainicjowany.

5.1.4.3. Jeżeli pojazd jest wyposażony w środki umożliwiające dezaktywację AEBS, ostrzeżenie o dezaktywacji włącza się w momencie dezaktywacji systemu. Sygnał ten ma postać określoną w pkt 5.4.4.

5.1.5. Hamowanie awaryjne

Z zastrzeżeniem przepisów pkt 5.3.1 i 5.3.2, system zapewnia działania hamowania awaryjnego opisane w pkt 5.2.1.2 i 5.2.2.2, mające na celu znaczne zmniejszenie prędkości przedmiotowego pojazdu.

5.1.6. Unikanie fałszywej reakcji

System jest tak zaprojektowany, aby zminimalizować wytwarzanie sygnałów ostrzegających o zderzeniu i nie powodować zaawansowanego hamowania awaryjnego w sytuacjach, w których nie ma ryzyka nieuchronnego zderzenia. Należy to wykazać w ocenie przeprowadzonej zgodnie z załącznikiem 3, która musi obejmować w szczególności scenariusze wymienione w dodatku 2 do załącznika 3.

5.1.7. Każdy pojazd wyposażony w AEBS musi spełniać wymogi dotyczące skuteczności zawarte w regulaminie ONZ nr 13 seria poprawek 11 w odniesieniu do pojazdów kategorii M₂, M₃, N₂ i N₃ i musi być wyposażony w układ przeciwblokujący zgodnie z wymogami dotyczącymi skuteczności określonymi w załączniku 13 do regulaminu ONZ nr 13 seria poprawek 11.

5.1.8. W sytuacjach, w których opóźnienie jest ograniczone w warunkach pustego ładunku i pod warunkiem, że producent pojazdu wykaże to placówkom technicznym, wymogi mające zastosowanie do pojazdu o masie w stanie gotowym do jazdy przedstawione w tabelach w pkt 5.2.1.4 i 5.2.2.4 uznaje się za spełnione, jeżeli wymogi dotyczące prędkości uderzenia są spełnione przy dodatkowej masie na tylnej osi obliczonej w celu zastosowania wartości α wynoszącej od 1,3 do 1,5,

przy czym $\alpha = W_r/W \times L/H$, gdzie:

- a) W_r oznacza obciążenie osi tylnej,
- b) W oznacza prędkość przedmiotowego pojazdu,
- c) L oznacza rozstaw osi przedmiotowego pojazdu,
- d) H oznacza wysokość środka ciężkości przedmiotowego pojazdu w stanie gotowym do jazdy.

Ponadto względną prędkość uderzenia należy mierzyć przy użyciu masy pojazdu gotowego do jazdy, a wynik należy dołączyć do sprawozdania z badania. Pojazd musi osiągnąć względną prędkość umożliwiającą uniknięcie kolizji obniżoną o $\alpha/1,3$ w konfiguracji „masa pojazdu gotowego do jazdy”.

5.2. Wymagania szczególne

5.2.1. Scenariusz zderzenia dwóch pojazdów

5.2.1.1. Ostrzeżenie o zderzeniu

W przypadku wykrycia nieuchronnego zderzenia z poprzedzającym pojazdem kategorii M, N lub O, znajdującym się na tym samym pasie ruchu, który to pojazd porusza się z prędkością względną, przy której przedmiotowy pojazd jest w stanie uniknąć zderzenia (w warunkach określonych w pkt 5.2.1.4.), ostrzeżenie o zderzeniu musi być takie, jak określono w pkt 5.5.1 i musi być uruchomione najpóźniej 0,8 sekundy przed rozpoczęciem hamowania awaryjnego.

Jeżeli jednak nie można przewidzieć zderzenia w czasie pozwalającym na wysłanie ostrzeżenia o zderzeniu 0,8 sekundy przed hamowaniem awaryjnym, ostrzeżenie o zderzeniu określone w pkt 5.5.1 musi być przekazane nie później niż przed rozpoczęciem hamowania awaryjnego.

Ostrzeżenie o zderzeniu może zostać odrzucone, jeżeli warunki zapowiadające zderzenie już nie występują.

Należy to zweryfikować zgodnie z przepisami pkt 6.4 i 6.5.

5.2.1.2. Hamowanie awaryjne

W przypadku gdy system wykrył możliwość nieuchronnego zderzenia, do roboczego układu hamulcowego pojazdu musi zostać wysłany sygnał hamowania wynoszący co najmniej 4 m/s^2 . Nie uniemożliwia to wartości wymaganego opóźnienia wyższych niż 4 m/s^2 podczas ostrzegania o zderzeniu przez bardzo krótkie okresy, np. jako wyczuwalny sygnał ostrzegawczy służący zwróceniu uwagi kierowcy.

Hamowanie awaryjne może zostać przerwane lub wymagane opóźnienie może spaść poniżej powyższego progu (w stosownych przypadkach), jeżeli warunki zapowiadające zderzenie już nie występują lub ryzyko zderzenia zmniejszyło się.

Należy to zweryfikować zgodnie z przepisami pkt 6.4 i 6.5.

5.2.1.3. Zakres prędkości

System działa co najmniej w zakresie prędkości pojazdu od 10 km/h do maksymalnej prędkości konstrukcyjnej pojazdu i w każdych warunkach obciążenia pojazdu, chyba że system został wyłączony zgodnie z pkt 5.4.

5.2.1.4. Ograniczenie prędkości za pośrednictwem sygnału hamowania

W przypadku braku interwencji kierowcy, która prowadziłaby do przerwania zgodnie z pkt 5.3.2, AEBS musi być w stanie osiągnąć względną prędkość uderzenia mniejszą lub równą maksymalnej względnej prędkości uderzenia pokazanej w poniższej tabeli, pod warunkiem że:

- a) wpływy zewnętrzne na pojazd umożliwiają osiągnięcie wymaganego opóźnienia, tj.:
 - (i) droga jest płaska, pozioma i sucha, zapewniająca dobrą przyczepność;
 - (ii) warunki pogodowe nie wpływają na dynamiczne zachowanie pojazdu (np. brak burzy, nie mniej niż 0 °C);
- b) stan pojazdu pozwala na osiągnięcie wymaganego opóźnienia, np.:
 - (i) opony są w odpowiednim stanie i odpowiednio napompowane;
 - (ii) hamulce działają prawidłowo (temperatura hamulców, stan klocków itp.);
 - (iii) nie występuje poważny nierównomierny rozkład obciążenia;
 - (iv) z pojazdem silnikowym nie jest sprzężona przyczepa, a masa pojazdu silnikowego mieści się między masą maksymalną a masą w stanie gotowym do jazdy;
- c) nie ma żadnych wpływów zewnętrznych obniżających zdolność detekcji fizycznej, tj.:
 - (i) natężenie oświetlenia otoczenia wynosi co najmniej 1 000 luksów i nie występuje skrajne oślepianie czujników (np. oślepianie bezpośrednie światłem słonecznym, środowisko silnie odbijające fale radarowe);
 - (ii) cel-model pojazdu nie jest ekstremalny w odniesieniu do powierzchni skutecznego odbicia (RCS) lub kształtu/sylwetki (np. poniżej piątego percentylu RCS dla wszystkich pojazdów kategorii M₁);
 - (iii) nie występują istotne warunki pogodowe wpływające na zdolność detekcji pojazdu (np. ulewny deszcz, gęsta mgła, śnieg, brud);
 - (iv) w pobliżu pojazdu nie występują przeszkody napowietrzne;
- d) sytuacja jest jednoznaczna, tj.:
 - (i) poprzedzający pojazd należy do kategorii M, N, O₃ lub O₄, jest dobrze widoczny, jest wyraźnie oddzielony od innych obiektów znajdujących się na pasie ruchu i ciągle porusza się lub jest nieruchomy;
 - (ii) wzdłużne płaszczyzny środkowe pojazdu są przemieszczone o nie więcej niż 0,2 m;
 - (iii) kierunek poruszania się jest prosty bez łuków, a pojazd nie skręca na skrzyżowaniu i przemieszcza się po swoim pasie ruchu.

Jeżeli warunki odbiegają od opisanych powyżej, system nie może dezaktywować ani w nieuzasadniony sposób zmieniać strategii kontroli. Należy to wykazać zgodnie z pkt 6 i 3 niniejszego regulaminu.

Tabela 1

Maksymalna względna prędkość uderzenia (km/h) (niezależnie od tego, czy cel jest nieruchomy, czy ruchomy) (*)

Względna prędkość (km/h)	M ₂ , M ₃ ≤ 8t i N ₂ ≤ 8t			M ₃ >8t, N ₂ >8t, N ₃
	Pojazd pochodzący od M ₁ /N ₁ (**)	Inne pojazdy		
		Pojazdy niewyposażone w hamulce hydrauliczne (np. pneumatyczne, hydrauliczno-pneumatyczne (AOH))	Pojazdy z hamowaniem hydraulicznym	
10	0	0	0	0
20	0	0	0	0

Względna prędkość (km/h)	M ₂ , M ₃ ≤ 8t i N ₂ ≤ 8t			M ₃ >8t, N ₂ >8t, N ₃
	Pojazd pochodzący od M ₁ /N ₁ (**)	Inne pojazdy		
		Pojazdy niewyposażone w hamulce hydrauliczne (np. pneumatyczne, hydrauliczno-pneumatyczne (AOH))	Pojazdy z hamowaniem hydraulicznym	
30	0	0	0	0
35	0	0	0	0
40	0	0	15	0
50	0	0	28	0
60	25	0	40	0
70	37	0	50	0
80	49	28	61	28
90	60	42	71	42
100	71	54	82	54 (***)

Wszystkie wartości w km/h.

(*) W przypadku względnej prędkości w zakresie wymienionych wartości (np. 53 km/h dla pojazdu pochodzącego od M_1/N_1), ma zastosowanie maksymalna względna prędkość uderzenia (tj. 25 km/h) przypisana do następnej wyższej względnej prędkości (tj. 60 km/h).

(**) Producent pojazdu musi wykazać placówce technicznej, że pojazdy te pochodzą jeden od drugiego.

(***) Wartość ta dotyczy tylko M_3 .

Niezależnie od powyższej tabeli, w przypadku pojazdów poruszających się na obszarach miejskich, na których obowiązuje ograniczenie prędkości do 60 km/h lub mniejszej, zmniejszenie prędkości musi wynosić co najmniej 40 km/h (*). Koncepcję bezpieczeństwa opisuje producent pojazdu, a ocenia ją placówka techniczna zgodnie z załącznikiem 3 do niniejszego regulaminu.

5.2.2. Scenariusz zderzenia pojazdu z pieszym

5.2.2.1. Ostrzeżenie o zderzeniu

Po wykryciu przez AEBS możliwości zderzenia z pieszym przechodzącym przez drogę ze stałą prędkością nieprzekraczającą 5 km/h (w warunkach określonych w pkt 5.2.2.4.) należy zapewnić ostrzeżenie o zderzeniu, jak określono w pkt 5.5.1, nie później niż z chwilą rozpoczęcia hamowania awaryjnego.

Ostrzeżenie o zderzeniu może zostać odrzucone, jeżeli warunki zapowiadające zderzenie już nie występują.

Należy to zweryfikować zgodnie z pkt 6.6.

5.2.2.2. Hamowanie awaryjne

W przypadku gdy system wykrył możliwość nieuchronnego zderzenia, do roboczego układu hamulcowego pojazdu musi zostać wysłany sygnał hamowania wynoszący co najmniej 4 m/s². Nie uniemożliwia to wartości wymaganego opóźnienia wyższych niż 4 m/s² podczas ostrzegania o zderzeniu przez bardzo krótkie okresy, np. jako wyczuwalny sygnał ostrzegawczy służący zwróceniu uwagi kierowcy.

(*) Wyjątkiem są pojazdy z hamulcami hydraulicznymi, które nie pochodzą od M_1/N_1 , gdyż minimalna prędkość względna niezbędna do uniknięcia kolizji jest już niższa niż 40 km/h.

Hamowanie awaryjne może zostać przerwane lub wymagane opóźnienie może spaść poniżej powyższego progu (w stosownych przypadkach), jeżeli warunki zapowiadające zderzenie już nie występują lub ryzyko zderzenia zmniejszyło się.

Należy to zweryfikować zgodnie z pkt 6.6.

5.2.2.3. Zakres prędkości

System musi być aktywny co najmniej w zakresie prędkości pojazdu od 20 km/h do 60 km/h i we wszystkich warunkach obciążenia pojazdu, chyba że został dezaktywowany zgodnie z pkt 5.4.

5.2.2.4. Ograniczenie prędkości za pośrednictwem sygnału hamowania

W przypadku braku interwencji kierowcy, która prowadziłaby do przerwania zgodnie z pkt 5.3.2, AEBS musi być w stanie osiągnąć prędkość uderzenia mniejszą lub równą maksymalnej względnej prędkości uderzenia pokazanej w poniższej tabeli, pod warunkiem że:

- a) piesi są dobrze widoczni i przechodzą przez drogę prostopadle z prędkością boczną nie większą niż 5 km/h;
- b) wpływy zewnętrzne na pojazd umożliwiają osiągnięcie wymaganego opóźnienia, tj.:
 - (i) droga jest płaska, pozioma i sucha, zapewniająca dobrą przyczepność;
 - (ii) warunki pogodowe nie wpływają na dynamiczne zachowanie pojazdu (np. brak burzy, nie mniej niż 0 °C);
- c) stan pojazdu pozwala na osiągnięcie wymaganego opóźnienia, np.:
 - (i) opony są w odpowiednim stanie i odpowiednio napompowane;
 - (ii) hamulce działają prawidłowo (temperatura hamulców, stan klocków itp.);
 - (iii) nie występuje poważny nierównomierny rozkład obciążenia;
 - (iv) z pojazdem silnikowym nie jest sprzężona przyczepa, a masa pojazdu silnikowego mieści się między masą maksymalną a masą w stanie gotowym do jazdy;
- d) nie ma żadnych wpływów zewnętrznych obniżających zdolność detekcji fizycznej, tj.:
 - (i) natężenie oświetlenia otoczenia wynosi co najmniej 2 000 luksów i nie występuje skrajne oślepianie czujników (np. oślepianie bezpośrednie światłem słonecznym, środowisko silnie odbijające fale radarowe);
 - (ii) nie występują istotne warunki pogodowe wpływające na zdolność detekcji pojazdu (np. ulewny deszcz, gęsta mgła, śnieg, brud);
 - (iii) w pobliżu pojazdu nie występują przeszkody napowietrzne;
- e) sytuacja jest jednoznaczna, tj.:
 - (i) przed pojazdem nie przechodzi wielu pieszych;
 - (ii) sylwetka pieszego i rodzaj ruchu odnoszą się do człowieka;
 - (iii) przewidywany punkt uderzenia jest przesunięty o nie więcej niż 0,2 m w stosunku do wzdłużnej płaszczyzny środkowej pojazdu;
 - (iv) kierunek poruszania się jest prosty bez łuków, a pojazd nie skręca na skrzyżowaniu i przemieszcza się po swoim pasie ruchu.
 - (v) w pobliżu pieszego nie ma wielu obiektów i zapewnione jest wyraźne oddzielenie obiektów.

Jeżeli warunki odbiegają od opisanych powyżej, system nie może dezaktywować ani w nieuzasadniony sposób zmieniać strategii kontroli. Należy to wykazać zgodnie z pkt 6 i 3 niniejszego regulaminu.

Tabela 2

Maksymalna prędkość uderzenia w kierunku jazdy pojazdu (km/h) (*)

Prędkość przedmiotowego pojazdu (km/h)	M ₂ , M ₃ ≤ 8t i N ₂ ≤ 8t			M ₃ >8t, N ₂ >8t, N ₃
	Pojazd pochodzący od M ₁ /N ₁ (**)	Inne pojazdy		
		Pojazdy niewyposażone w hamulce hydrauliczne (np. pneumatyczne, AOH)	Pojazdy z hamowaniem hydraulicznym	
20	0	0	0	0
26	0	13	13	13
30	11	18	18	18
40	24	29	29	29
50	35	39	39	39
60	46	49	49	49

Wszystkie wartości w km/h.

(*) W przypadku prędkości przedmiotowego pojazdu w zakresie wymienionych wartości (np. 53 km/h dla pojazdu pochodzącego od M₁/N₁), ma zastosowanie maksymalna prędkość uderzenia (tj. 46 km/h) przypisana do następnej wyższej względnej prędkości (tj. 60 km/h).

(**) Producent pojazdu musi wykazać placówce technicznej, że pojazdy te pochodzą jeden od drugiego.

5.3. Przerwanie działania przez kierowcę

5.3.1. AEBS może zapewniać kierowcy odpowiednią i skuteczny sposób przerywania ostrzeżenia o zderzeniu i hamowania awaryjnego.

5.3.2. W obu przypadkach, o których mowa powyżej, przerwanie może być zainicjowane poprzez dowolne celowe działanie (np. gwałtowne naciśnięcie pedału lub wykonanie skrętu, który spowoduje zmianę kierunku jazdy i ominięcie przeszkody), które wskazuje, że kierowca jest świadomy sytuacji awaryjnej. Producent pojazdu przedkłada placówce technicznej listę takich działań podczas homologacji typu i lista ta jest załączana do sprawozdania z badań.

5.4. Dezaktywacja

5.4.1. Jeżeli pojazd jest wyposażony w środki umożliwiające ręczną dezaktywację funkcji AEBS, wówczas stosuje się odpowiednio następujące warunki:

5.4.1.1 Funkcja AEBS jest automatycznie przywracana po rozpoczęciu każdego nowego uruchomienia silnika (lub, odpowiednio, cyklu pracy). Wymagania tego nie stosuje się przy automatycznie przeprowadzanym nowym rozruchu (lub odpowiednio cyklu pracy) silnika, np. w ramach systemu start-stop.

5.4.1.2. Dezaktywacja AEBS jest zaprojektowana w taki sposób, aby nie można było wykonać ręcznej dezaktywacji bez co najmniej dwóch celowych działań.

5.4.1.3. Umieszczenie elementu sterującego dezaktywacją AEBS musi być zgodne z odpowiednimi wymogami i przepisami przejściowymi określonymi w regulaminie ONZ nr 121, seria poprawek 01, lub we wszelkich późniejszych seriach poprawek.

5.4.1.4. W przypadku każdej ręcznej dezaktywacji na żądanie kierowcy, o której mowa w pkt 5.4.1.2, AEBS jest automatycznie przywracany najpóźniej po 15 minutach. Ponadto kierowca musi mieć możliwość ponownego uruchomienia systemu AEBS w dowolnym momencie, także podczas jazdy.

- 5.4.1.5. Niezależnie od wymogów określonych w pkt 5.4.1.4 AEBS może zapewnić kierowcy środki techniczne umożliwiające dezaktywację systemu, po zastosowaniu specjalnej procedury w przypadku jakiegokolwiek sytuacji zakłócającej działanie systemu (np. uszkodzenia zamocowania czujnika w wyniku wypadku). Producent podaje informacje o takich sytuacjach w instrukcji obsługi pojazdu lub za pomocą dowolnych innych środków komunikacji w pojeździe.

Ponadto specjalna procedura musi być możliwa wyłącznie w czasie postoju pojazdu przez co najmniej 2 minuty z włączonym głównym wyłącznikiem i wymaga bardziej złożonej procedury niż procedura określona w pkt 5.4.1.2 w odniesieniu do ręcznej dezaktywacji (np. wymaga co najmniej trzech różnych celowych działań).

- 5.4.2. W przypadku gdy pojazd jest wyposażony w urządzenie umożliwiające automatyczną dezaktywację funkcji AEBS, na przykład w sytuacjach takich jak jazda terenowa, holowanie przez inny pojazd, eksploatacja na dynamometrze, obsługiwane w myjni, muszą być spełnione odpowiednio następujące warunki:

- 5.4.2.1. Producent pojazdu przedkłada upoważnionej placówce technicznej wykaz sytuacji i odpowiadających im kryteriów, w przypadku których funkcja AEBS jest automatycznie dezaktywowana, podczas homologacji typu, przedmiotowy wykaz załącza się także do sprawozdania z badań.

- 5.4.2.2. Funkcja AEBS jest automatycznie aktywowana ponownie, gdy tylko warunki, które doprowadziły do automatycznej dezaktywacji przestają występować.

- 5.4.2.3. Jeżeli automatyczna dezaktywacja funkcji AEBS wynika z ręcznego wyłączenia przez kierowcę funkcji stateczności pojazdu, taka dezaktywacja AEBS wymaga co najmniej dwóch celowych działań ze strony kierowcy.

- 5.4.3. Niezależnie od wymogów pkt 5.4.1.1 i 5.4.1.4 AEBS może zapewnić środki techniczne umożliwiające dezaktywację systemu dla określonych zastosowań (np. zamontowania urządzeń z przodu, takich jak pług śniegowy), w przypadku których działanie systemu może być utrudnione.

Takie środki techniczne nie mogą być udostępniane kierowcy (ale np. mogą być dostępne tylko dla autoryzowanego warsztatu w ramach specjalnej operacji).

Ponadto ostrzeżenie o dezaktywacji określone w pkt 5.1.4.3 może zostać wyłączone najwcześniej 15 sekund po każdym ponownym włączeniu zapłonu.

- 5.4.4. Stały optyczny sygnał ostrzegawczy informuje kierowcę o tym, że funkcja AEBS została dezaktywowana. Do tego celu można zastosować żółty sygnał ostrzegawczy określony w pkt 5.5.4 poniżej.

- 5.4.5. Podczas gdy funkcje jazdy zautomatyzowanej sprawują kontrolę nad wzdłużnym ruchem pojazdu (np. aktywny jest ALKS), funkcja AEBS może zostać zawieszona lub jej strategię kontroli (tj. sygnał hamowania, czas ostrzegania) mogą zostać dostosowane bez sygnalizowania tego kierowcy, pod warunkiem że podczas działania ręcznego pojazd zapewnia co najmniej takie same możliwości unikania kolizji jak funkcja AEBS.

- 5.5. Sygnał ostrzegawczy

- 5.5.1. Ostrzeżenie o zderzeniu, o którym mowa w pkt 5.2.1.1 i 5.2.2.1, nadawany jest w trybie akustycznym, wyczuwalnym lub optycznym, przy czym stosuje się co najmniej dwa wybrane tryby.

- 5.5.2. Opis sygnałów ostrzegawczych i kolejność, w której kierowca otrzymuje sygnały ostrzeżenia o zderzeniu, są przedkładane przez producenta pojazdu w czasie homologacji typu i odnotowywane w sprawozdaniu z badań.

- 5.5.3. Jeżeli jako część ostrzeżenia o zderzeniu stosowany jest sygnał optyczny, wówczas może on mieć postać migającego sygnału ostrzeżenia o awarii, o którym mowa w pkt 5.5.4.

- 5.5.4. Sygnał ostrzegający o awarii, o którym mowa w pkt 5.1.4.1, ma postać ciągłego wzrokowego sygnału ostrzegawczego barwy żółtej.

- 5.5.5. Wszystkie optyczne sygnały ostrzegawcze AEBS zapalają się, kiedy przełącznik zapłonu (starter) jest ustawiany w pozycji „włączonej” (do jazdy) lub kiedy znajduje się on w położeniu pomiędzy pozycją „włączoną” (do jazdy) a pozycją „start”, które to położenie jest przewidziane przez producenta jako pozycja kontrolna [włączenie systemu (zasilanie włączone)]. Wymóg ten nie ma zastosowania do sygnałów ostrzegawczych wyświetlanych na powierzchni wspólnej.
- 5.5.6. Optyczne sygnały ostrzegawcze muszą być widoczne również w świetle dziennym; kierowca musi być w stanie prawidłowo ocenić stan sygnałów z siedzenia kierowcy.
- 5.5.7. Kiedy kierowca otrzymuje wzrokowy sygnał ostrzegający o tym, że AEBS jest chwilowo niedostępny, na przykład z powodu niesprzyjających warunków pogodowych, jest to sygnał ciągły. Do tego celu można zastosować sygnał ostrzegający o awarii, o którym mowa w pkt 5.5.4 powyżej.
- 5.6. Przepisy dotyczące okresowej kontroli technicznej
- 5.6.1. Podczas okresowych badań technicznych musi istnieć możliwość sprawdzenia prawidłowego działania AEBS poprzez wzrokową obserwację statusu sygnału ostrzegającego o awarii po włączeniu zasilania i kontroli działania żarówek.
- Jeżeli sygnał ostrzegający o awarii znajduje się na powierzchni wspólnej, powierzchnia ta musi zostać uznana za funkcjonalną przed sprawdzeniem statusu sygnału ostrzegającego o awarii.
- 5.6.2. Podczas homologacji typu należy w sposób poufny określić wybrane przez producenta środki zabezpieczające przed prostą, nieupoważnioną ingerencją w działanie sygnału ostrzegającego o awarii.
- Ten wymóg dotyczący zabezpieczeń uznaje się za spełniony, jeżeli istnieje dodatkowa metoda umożliwiająca sprawdzenie, czy system AEBS działa prawidłowo.
6. Procedura badania
- 6.1. Warunki badania
- 6.1.1. Nawierzchnia badawcza
- 6.1.1.1. Badanie wykonuje się na płaskiej, suchej drodze betonowej lub asfaltowej zapewniającej dobrą przyczepność.
- 6.1.1.2. Nawierzchnia badawcza musi mieć równomierne nachylenie od 0 do 1 %.
- 6.1.2. Temperatura otoczenia musi wynosić od 0 °C do 45 °C.
- 6.1.3. Zakres widoczności w poziomie jest taki, aby cel był widoczny przez cały czas trwania badania.
- 6.1.4. Badania należy przeprowadzić, gdy nie ma wiatru, który mógłby wpływać na ich wyniki.
- 6.1.5. Naturalne oświetlenie otoczenia musi być jednorodne w miejscu przeprowadzania badań i wynosić powyżej 1 000 luksów w przypadku scenariusza zderzenia dwóch pojazdów, jak określono w pkt 5.2.1; oraz 2 000 luksów w przypadku scenariusza zderzenia pojazdu z pieszym, jak określono w pkt 5.2.2. Należy zapewnić, aby badanie nie było przeprowadzane w czasie jazdy w kierunku światła słonecznego padającego pod małym kątem lub pod światło słoneczne padające pod małym kątem.
- 6.1.6. Na wniosek producenta i za zgodą upoważnionej placówki technicznej badania mogą być przeprowadzane w odmiennych warunkach badania (warunki nieoptymalne, np. na powierzchni nieosuszanej; poniżej określonej minimalnej temperatury otoczenia; w stosunku do nieprzegubowego celu-model pieszego), jednak wymogi dotyczące skuteczności muszą zostać spełnione.
- 6.2. Warunki dotyczące pojazdu

6.2.1. Masa próbna

Pojazd bada się:

- a) przy masie maksymalnej;
- b) Jeżeli zostanie to uznane za uzasadnione (np. jeżeli oczekuje się niższej osiągnięć, gdy czujniki mogą nie wykryją celu z powodu zbyt małej masy), upoważniona placówka techniczna może przeprowadzić badanie z masą pojazdu w stanie gotowym do jazdy i dodatkową masą wynoszącą maksymalnie 125 kg, przy czym ta dodatkowa masa obejmuje urządzenie pomiarowe i ewentualnie drugą osobę odpowiedzialną za rejestrowanie wyników w celu wykazania zgodności z wymogami dotyczącymi masy pojazdu gotowego do jazdy.
Rozłożenie obciążenia musi być zgodne z zaleceniem producenta i załączone do sprawozdania z badań.
Po rozpoczęciu procedury badań nie można wprowadzać żadnych dodatkowych zmian.
Podczas serii cykli badania poziom paliwa może się obniżyć, ale nigdy nie może spaść poniżej 50 %.

6.2.2. Przygotowanie pojazdu przed badaniem

6.2.2.1. Na żądanie producenta pojazdu:

- a) Pojazd może przejechać maksymalną odległość 100 km składającą się z odcinków dróg na obszarach miejskich i wiejskich z różnym wyposażeniem komunikacyjnym i drogowym, aby zainicjować system czujników.
- b) Pojazd może zostać poddany serii uruchomień hamulca w celu zapewnienia dotarcia układu hamulca robocznego przed badaniem.
- c) Przed każdym cyklem badania średnia temperatura hamulców roboczych na najgorętszej osi pojazdu, mierzona wewnątrz okładzin hamulca lub na powierzchni hamowania tarczy lub bębna, musi wynosić poniżej 100°C.

6.2.2.2. Szczegółowe informacje dotyczące strategii przygotowania pojazdu przed badaniem, o które wystąpił producent pojazdu, określa się i zapisuje w dokumentacji homologacji typu pojazdu.

6.2.3. Zamontowane opony identyfikuje się i rejestruje w dokumentacji homologacji typu pojazdu.

6.2.4. Pojazd może posiadać wyposażenie ochronne, które nie ma wpływu na wyniki badań.

6.3. Cele do badań

6.3.1. Celem używanym do badań jest zwykły, produkowany seryjnie w dużych ilościach samochód osobowy kategorii M₁ lub ewentualnie cel miękki reprezentujący taki pojazd pod względem jego charakterystyki identyfikacyjnej dotyczącej systemu czujników AEBS poddawanego badaniu zgodnie z normą ISO 19206-3:2021. Punktem odniesienia dla położenia pojazdu jest najbardziej wysunięty do tyłu punkt na osi środkowej pojazdu.

6.3.2. Celem stosowanym na potrzeby badań wykrywania pieszych jest „cel miękki przegubowy” przedstawiający dziecko i musi on być reprezentatywny pod względem cech ludzkich mających zastosowanie do systemu czujników AEBS poddawanego badaniu zgodnie z normą ISO 19206-2:2018.

6.4. Badanie sygnałów ostrzegawczych i aktywacji systemu dla nieruchomego celu-modelu pojazdu

Przedmiotowy pojazd zbliża się do celu nieruchomego po linii prostej przez co najmniej dwie sekundy przed rozpoczęciem części funkcjonalnej badania, przy czym przedmiotowy pojazd nie może być przesunięty względem linii środkowej celu o więcej niż 0,2 m.

Badania przeprowadza się przy pojeździe poruszającym się z następującymi prędkościami, z tolerancją +/-2 km/h, ale nieprzekraczającą zakresu określonego w pkt 5.2.1.3, we wszystkich badaniach:

- a) 20 km/h;
- b) maksymalną wymaganą prędkością unikania uderzenia, jak pokazano w pkt 5.2.1.4; oraz

- c) albo:
 - (i) maksymalną wymaganą prędkością unikania uderzenia, jak pokazano w pkt 5.2.1.4, +8 km/h (np. w przypadku pojazdu pochodzącego z M_1/N_1 badanie należy przeprowadzić przy prędkości 58 km/h); albo
 - (ii) maksymalną prędkością konstrukcyjną;
w zależności od tego, która wartość jest niższa.

Jeżeli uznaje się to za uzasadnione, placówka techniczna może przeprowadzić badanie w dowolnych warunkach badania mieszczących się w granicach określonych w pkt 5.2.1.4, dla wszelkich innych prędkości wymienionych w tabeli w pkt 5.2.1.4. oraz w zalecanym zakresie prędkości określonym w pkt 5.2.1.3. Upoważniona placówka techniczna może sprawdzić, czy strategia kontroli nie uległa nieuzasadnionej zmianie lub czy AEBS został wyłączony w warunkach innych niż określone w pkt 5.2.1.4. Sprawozdanie z tej weryfikacji należy załączyć do sprawozdania z badań.

Część funkcjonalna badania rozpoczyna się, kiedy:

- a) przedmiotowy pojazd porusza się z wymaganą prędkością próbną, z tolerancjami i przesunięciem poprzecznym określonymi w niniejszym punkcie oraz
- b) odległość odpowiada czasowi do zderzenia (TTC) wynoszącemu co najmniej 4 sekundy od celu.

Muszą być zachowane tolerancje między rozpoczęciem części funkcjonalnej badania a interwencją systemu.

6.5. Badanie sygnałów ostrzegawczych i aktywacji systemu dla ruchomego celu-modelu pojazdu

Przedmiotowy pojazd i ruchomy cel poruszają się po linii prostej w tym samym kierunku przez co najmniej dwie sekundy przed rozpoczęciem części funkcjonalnej badania, przy czym przedmiotowy pojazd nie może być przesunięty względem linii środkowej celu o więcej niż 0,2 m.

Badania przeprowadza się przy pojeździe poruszającym się z następującymi prędkościami względnymi względem celu, z tolerancją ± 2 km/h dla wszystkich badań, oraz przy celu poruszającym się z prędkością 20 km/h, z tolerancją ± 2 km/h zarówno dla celu, jak i pojazdu badanego, ale przy prędkościach nieprzekraczających zakresu określonego w pkt 5.2.1.3.:

- a) 20 km/h (np. cel porusza się z prędkością 20 km/h, pojazd porusza się z prędkością 40 km/h, prędkość względna wynosi 20 km/h);
- b) maksymalną wymaganą prędkością unikania uderzenia, jak pokazano w pkt 5.2.1.4 (np. maksymalna wymagana prędkość unikania uderzenia dla pojazdu N_3 wynosi 70 km/h, cel porusza się z prędkością 20 km/h, prędkość pojazdu wynosi 90 km/h), oraz
- c) albo:
 - (i) maksymalną wymaganą prędkością unikania uderzenia, jak pokazano w pkt 5.2.1.4, +8 km/h (np. w przypadku celu poruszającego się z prędkością 20 km/h i pojazdu $M_3 > 8$ ton, badanie należy przeprowadzić przy prędkości $20 + 70 + 8 = 98$ km/h); lub
 - (ii) maksymalną prędkością konstrukcyjną (np.: dla celu poruszającego się z prędkością 20 km/h, prędkość ogranicznika prędkości wynosi około 89 km/h dla N_3).
W zależności od tego, która wartość jest niższa.

Jeżeli uznaje się to za uzasadnione, placówka techniczna może przeprowadzić badanie w dowolnych warunkach badania mieszczących się w granicach określonych w pkt 5.2.1.4 i dla wszelkich innych prędkości wymienionych w tabeli w pkt 5.2.1.4. oraz w zalecanym zakresie prędkości określonym w pkt 5.2.1.3. Poza warunkami określonymi w punkcie 5.2.1.4, upoważniona placówka techniczna może sprawdzić, czy strategia sterowania nie została bezpodstawnie zmieniona lub czy układ AEBS nie został wyłączony. Sprawozdanie z tej weryfikacji należy załączyć do sprawozdania z badań.

Część funkcjonalna badania rozpoczyna się, kiedy

- a) przedmiotowy pojazd porusza się z wymaganą prędkością próbną, z tolerancjami i przesunięciem poprzecznym określonymi w niniejszym punkcie;
- b) cel ruchomy porusza się z wymaganą prędkością próbną i z tolerancjami określonymi w niniejszym punkcie; oraz
- c) odległość odpowiada czasowi do zderzenia (TTC) wynoszącemu co najmniej 4 sekundy od celu.

Muszą być zachowane tolerancje między rozpoczęciem części funkcjonalnej badania a interwencją systemu.

6.6. Badanie sygnałów ostrzegawczych i aktywacji systemu dla celu-modelu pieszego

- 6.6.1. Przedmiotowy pojazd zbliża się do punktu uderzenia w cel-model pieszego po linii prostej przez co najmniej dwie sekundy przed rozpoczęciem części funkcjonalnej badania, przy czym przewidywane przesunięcie przedmiotowego pojazdu względem linii środkowej punktu uderzenia nie może być większe niż 0,2 m.

Część funkcjonalna badania rozpoczyna się, kiedy przedmiotowy pojazd porusza się ze stałą prędkością i znajduje się w odległości odpowiadającej TTC o wartości co najmniej 4 sekund od momentu zderzenia.

Cel-model pieszego musi się poruszać w linii prostej prostopadłej do kierunku jazdy przedmiotowego pojazdu ze stałą prędkością 5 km/h $\pm$ 0,4 km/h, nie rozpoczynając ruchu wcześniej niż przed rozpoczęciem części funkcjonalnej badania. Położenie celu-modelu pieszego jest koordynowane względem przedmiotowego pojazdu w taki sposób, aby punkt uderzenia celu-modelu pieszego na przedniej części przedmiotowego pojazdu znajdował się na wzdłużnej linii środkowej przedmiotowego pojazdu; tolerancja wynosi nie więcej niż 0,1 m przy założeniu, że przedmiotowy pojazd utrzymywałby wymaganą prędkość próbną przez cały czas trwania części funkcjonalnej badania bez hamowania.

Badania przeprowadza się przy pojeździe poruszającym się z następującymi prędkościami, z tolerancją $\pm$ 2 km/h we wszystkich badaniach, ale nieprzekraczającą zakresu określonego w pkt 5.2.2.3:

- a) 20 km/h;
- b) maksymalną wymaganą prędkością zapobiegania uderzeniu, oraz
- c) albo:
 - (i) maksymalną wymaganą prędkością unikania uderzenia, jak pokazano w pkt 5.2.2.4, +8 km/h (np. w przypadku pojazdu pochodzącego z M₁/N₁ badanie należy przeprowadzić przy prędkości 34 km/h); lub
 - (ii) maksymalną prędkością konstrukcyjną,
W zależności od tego, która wartość jest niższa.

Jeżeli uznaje się to za uzasadnione, placówka techniczna może przeprowadzić badanie w dowolnych warunkach badania mieszczących się w granicach określonych w pkt 5.2.2.4 i dla wszelkich innych prędkości wymienionych w tabeli w pkt 5.2.2.4. oraz w zalecanym zakresie prędkości określonym w pkt 5.2.2.3. Poza warunkami określonymi w punkcie 5.2.2.4, upoważniona placówka techniczna może sprawdzić, czy strategia sterowania nie została bezpodstawnie zmieniona lub czy układ AEBS nie został wyłączony. Sprawozdanie z tej weryfikacji należy załączyć do sprawozdania z badań.

Część funkcjonalna badania rozpoczyna się, kiedy

- a) przedmiotowy pojazd porusza się z wymaganą prędkością próbną, z tolerancjami i przesunięciem poprzecznym określonymi w niniejszym punkcie,
- b) cel-model pieszego porusza się z wymaganą prędkością próbną, z tolerancjami określonymi w niniejszym punkcie oraz
- c) odległość odpowiada czasowi do zderzenia (TTC) wynoszącemu co najmniej 4 sekundy od celu.

Muszą być zachowane tolerancje między rozpoczęciem części funkcjonalnej badania a interwencją systemu.

Powyżej opisane badanie przeprowadza się przy użyciu przedstawiającego pieszego dziecko „celu miękkiego” zdefiniowanego w pkt 6.3.2.

- 6.6.2. Ocena prędkości uderzenia opiera się na rzeczywistym punkcie styczności między celem a pojazdem, z uwzględnieniem rzeczywistego kształtu pojazdu bez dodatkowego wyposażenia ochronnego dozwolonego zgodnie z pkt 6.2.4.

6.7. Badanie wykrywania awarii

- 6.7.1 Należy upozorować awarię elektryczną, np. poprzez odłączenie źródła zasilania dowolnej części AEBS lub rozłączenie dowolnego połączenia elektrycznego pomiędzy elementami AEBS. Przy pozorowaniu awarii AEBS nie można rozłączać połączeń elektrycznych sygnału ostrzegawczego dla kierowcy, o którym mowa w pkt 5.5.4 powyżej, ani opcjonalnego ręcznego urządzenia sterującego do dezaktywacji AEBS, o którym mowa w pkt 5.4.1.

- 6.7.2. Sygnał ostrzegający o awarii, o którym mowa w pkt 5.5.4 powyżej, włącza się i pozostaje włączony po upływie nie więcej niż 10 s od osiągnięcia przez pojazd prędkości większej niż 10 km/h i jest niezwłocznie wyłączany ponownie przy następnym cyklu wyłączenia-włączenia zapłonu, kiedy pojazd pozostaje nieruchomy, dopóki istnieje pozorowana awaria.
- 6.8. Badanie dezaktywacji systemu
- 6.8.1. W przypadku pojazdów wyposażonych w środki umożliwiające ręczną dezaktywację AEBS należy ustawić przełącznik zapłonu (starter) w pozycji „włączonej” (do jazdy) i dezaktywować AEBS. Należy uruchomić sygnał ostrzegawczy, o którym mowa w pkt 5.4.4 powyżej. Należy ustawić przełącznik zapłonu (starter) w pozycji „wyłączonej”. Ponownie ustawić przełącznik zapłonu (starter) w pozycji „włączonej” (do jazdy) i sprawdzić, czy wcześniej włączony sygnał ostrzegawczy nie włącza się ponownie, co świadczy o tym, że AEBS został przywrócony zgodnie z pkt 5.4.1 powyżej. Jeżeli układ zapłonowy jest włączany za pomocą „klucza”, wówczas wymóg ten musi być spełniony bez wyjmowania klucza.
- 6.9. Stabilność systemu
- 6.9.1. Każdy z powyższych scenariuszy badań, gdzie scenariusz opisuje jedną konfigurację badania dla jednej prędkości przedmiotowego pojazdu przy jednej obciążeniu i jednej kategorii (zderzenie pojazdu z pojazdem, zderzenie pojazdu z pieszym), należy zrealizować dwukrotnie. Jeżeli w jednym z dwóch cykli badania nie zostaną osiągnięte wymagane parametry działania, badanie może zostać powtórzone jeden raz. Scenariusz badania jest uwzględniany jako zaliczony, jeżeli wymagane parametry działania zostaną osiągnięte w dwóch cyklach badania. Liczba niezaliczonych cykli badania w ramach jednej kategorii nie może przekraczać:
- a) 10,0 procent wykonanych cykli badania w przypadku badań zderzenia pojazdu z pojazdem; oraz
 - b) 10,0 procent wykonanych cykli badania w przypadku badań zderzenia pojazdu z pieszym ⁽⁵⁾.
- 6.9.2. Należy, wraz z placówką techniczną, przeprowadzić analizę podstawowej przyczyny i załączyć ją do sprawozdanie z badań. Jeżeli podstawowej przyczyny nie da się powiązać z różnicami w konfiguracji badania, placówka techniczna może przeprowadzić badania dla jakiegokolwiek innej prędkości w zakresie określonym, odpowiednio, w pkt 5.2.1.3, 5.2.1.4, 5.2.2.3 lub 5.2.2.4.
- 6.9.3. W trakcie oceny zgodnie z załącznikiem 3 producent musi wykazać, za pomocą odpowiedniej dokumentacji, że system jest w stanie w niezawodny sposób uzyskiwać wymagane parametry działania.
- 6.10. Badanie fałszywej reakcji
- 6.10.1. Dwa nieruchome pojazdy kategorii M₁ lub ewentualnie cel miękki reprezentujący taki pojazd pod względem jego charakterystyki identyfikacyjnej dotyczącej systemu czujników AEBS poddawane badaniu zgodnie z normą ISO 19206-3:2021, umieszcza się:
- a) tak, aby były zwrócone w tym samym kierunku jazdy co przedmiotowy pojazd;
 - b) w odległości 4,5 m od siebie;
 - c) tak aby tyły pojazdów znajdowały się w jednej linii.
- 6.10.2. Przedmiotowy pojazd przejeżdża odległość wynoszącą co najmniej 60 m ze stałą prędkością wynoszącą 50 ± 2 km/h i przejeżdża środkiem między dwoma nieruchomymi pojazdami. W czasie badania nie można zmieniać położenia żadnych urządzeń sterujących przedmiotowego pojazdu, z wyjątkiem niewielkich korekt składu kierownicy w celu przeciwdziałania ewentualnemu znoszeniu.
- 6.10.3. AEBS nie wysyła ostrzeżenia o zderzeniu i nie uruchamia fazy hamowania awaryjnego.

⁽⁵⁾ W przypadku gdy łączna liczba przejazdów badawczych w danej kategorii byłaby nadal mniejsza niż 10, można przeprowadzić dodatkowe przejazdy badawcze dla tej kategorii, także w przypadku nieudanego scenariusza badawczego, aby osiągnąć łączną liczbę przejazdów badawczych równą co najmniej 10.

7. Zmiana typu pojazdu oraz rozszerzenie homologacji
 - 7.1. O każdej zmianie typu pojazdu określonego w pkt 2.4 powyżej należy powiadomić organ udzielający homologacji typu, który udzielił homologacji typu pojazdu. Organ ten może:
 - 7.1.1. uznać, że dokonane zmiany nie mają negatywnego wpływu na warunki udzielenia homologacji i udzielić rozszerzenia homologacji; lub
 - 7.1.2. uznać, że dokonane zmiany mają wpływ na warunki udzielenia homologacji i zażądać dalszych badań lub dodatkowych kontroli przed udzieleniem rozszerzenia homologacji.
 - 7.2. Umawiające się Strony Porozumienia stosujące niniejszy regulamin zostają powiadomione o potwierdzeniu lub odmowie udzielenia homologacji, z wyszczególnieniem zmian, zgodnie z procedurą określoną w pkt 4.3 powyżej.
 - 7.3. Organ udzielający homologacji typu powiadamia pozostałe Umawiające się Strony o rozszerzeniu homologacji przy użyciu formularza zawiadomienia przedstawionego w załączniku 1 do niniejszego regulaminu. Każdemu takiemu rozszerzeniu organ ten nadaje numer seryjny, zwany numerem rozszerzenia.
8. Zgodność produkcji
 - 8.1. Procedury zgodności produkcji muszą być zgodne z procedurami określonymi w załączniku 1 do Porozumienia z 1958 r. (E/ECE/TRANS/505/Rev.3) i spełniać następujące wymogi:
 - 8.2. Każdy pojazd homologowany zgodnie z niniejszym regulaminem produkowany jest w sposób zapewniający jego zgodność z typem homologowanym w drodze spełnienia wymogów określonych w pkt 5 powyżej.
 - 8.3. Organ udzielający homologacji typu, który udzielił homologacji, może w dowolnej chwili zweryfikować metody kontroli zgodności stosowane w każdej jednostce produkcyjnej. Weryfikacji takiej dokonuje się zazwyczaj co dwa lata.
9. Sankcje z tytułu niezgodności produkcji
 - 9.1. Homologacja udzielona w odniesieniu do typu pojazdu zgodnie z niniejszym regulaminem może zostać cofnięta w razie niespełnienia wymogów określonych w pkt 8 powyżej.
 - 9.2. Jeżeli Umawiająca się Strona postanowi o cofnięciu uprzednio przez siebie udzielonej homologacji, niezwłocznie powiadamia o tym fakcie, za pomocą formularza zawiadomienia zgodnego ze wzorem przedstawionym w załączniku 1 do niniejszego regulaminu, pozostałe Umawiające się Strony stosujące niniejszy regulamin.
10. Ostateczne zaniechanie produkcji

Jeżeli posiadacz homologacji ostatecznie zaniecha produkcji typu pojazdu homologowanego zgodnie z niniejszym regulaminem, informuje o tym organ udzielający homologacji typu, który udzielił homologacji, który z kolei bezzwłocznie informuje pozostałe Umawiające się Strony Porozumienia stosujące niniejszy regulamin, za pomocą formularza zawiadomienia zgodnego ze wzorem przedstawionym w załączniku 1 do niniejszego regulaminu.
11. Nazwy i adresy placówek technicznych upoważnionych do przeprowadzania badań homologacyjnych oraz nazwy i adresy organów udzielających homologacji typu

Umawiające się Strony Porozumienia stosujące niniejszy regulamin przekazują sekretariatowi Organizacji Narodów Zjednoczonych ⁽⁹⁾ nazwy i adresy placówek technicznych upoważnionych do przeprowadzania badań

⁽⁹⁾ Sekretariat EKG ONZ zapewnia platformę internetową („/343 Application”) na potrzeby wymiany takich informacji z sekretariatem: <https://www.unece.org/trans/main/wp29/datasharing.html>.

homologacyjnych oraz nazwy i adresy organów udzielających homologacji typu, które udzieliły homologacji i którym należy przysłać zawiadomienia poświadczające udzielenie, rozszerzenie, odmowę udzielenia lub cofnięcie homologacji.

12. Przepisy przejściowe
- 12.2. Przepisy przejściowe mające zastosowanie do serii poprawek 02
- 12.2.1. Po oficjalnej dacie wejścia w życie serii poprawek 02 żadna z Umawiających się Stron stosujących niniejszy regulamin nie może odmówić udzielenia ani uznania homologacji typu na podstawie niniejszego regulaminu zmienionego serią poprawek 02.
- 12.2.2. Od 1 września 2025 r. Umawiające się Strony stosujące niniejszy regulamin nie są zobowiązane do uznawania homologacji typu udzielonych na podstawie poprzednich serii poprawek, które wydano po raz pierwszy po dniu 1 września 2025 r.
- 12.2.3. Do 1 września 2028 r. Umawiające się Strony stosujące niniejszy regulamin uznają homologacje typu udzielone na podstawie poprzednich serii poprawek, które zostały po raz pierwszy udzielone przed 1 września 2025 r.
- 12.2.4. od 1 września 2028 r. Umawiające się Strony stosujące niniejszy regulamin nie są zobowiązane do uznawania homologacji typu udzielonych na podstawie poprzednich serii poprawek do niniejszego regulaminu;
- 12.2.5. Niezależnie od powyższych przepisów przejściowych Umawiające się Strony rozpoczynające stosowanie niniejszego regulaminu po dacie wejścia w życie najnowszej serii poprawek są zobowiązane jedynie do uznawania homologacji typu udzielonych zgodnie z serią poprawek 01.
- 12.2.6. Umawiające się Strony stosujące niniejszy regulamin mogą udzielać homologacji typu zgodnie z wszelkimi poprzednimi seriami poprawek do niniejszego regulaminu.
- 12.2.7. Umawiające się Strony stosujące niniejszy regulamin nadal udzielają rozszerzeń istniejących homologacji zgodnie z dowolną z poprzednich serii poprawek do niniejszego regulaminu

ZAŁĄCZNIK 1

Zawiadomienie

(Maksymalny format: A4 (210 × 297 mm))



wydane przez: Nazwa organu administracji:
.....
.....
.....

dotyczące (2):
udzielenia homologacji
rozszerzenia homologacji
odmowy udzielenia homologacji
cofnięcia homologacji
ostatecznego zaniechania produkcji

typu pojazdu w odniesieniu do zaawansowanego systemu hamowania awaryjnego na podstawie regulaminu ONZ nr 131

Nr homologacji:

1. Znak towarowy:
2. Typ i nazwa(-y) handlowa(-e):
3. Nazwa i adres producenta:
4. Nazwa i adres przedstawiciela producenta (w stosownych przypadkach)
5. Krótki opis pojazdu:
6. Pojazd przedstawiono do homologacji w dniu:
7. Placówka techniczna przeprowadzająca badania homologacyjne:
8. Data sprawozdania sporządzonego przez placówkę techniczną:
9. Numer sprawozdania sporządzonego przez placówkę techniczną:
10. Homologacja
- 10.1. dla scenariusza zderzenia dwóch pojazdów udzielono homologacji/odmówiono udzielenia homologacji/rozszerzono homologację/cofnięto homologację²:
- 10.2. dla scenariusza zderzenia pojazdu z pieszym udzielono homologacji/odmówiono udzielenia homologacji/rozszerzono homologację/cofnięto homologację²:
11. Miejscowość:
12. Data:

(1) Numer identyfikujący państwo, które udzieliło homologacji/rozszerzyło homologację/odmówiło udzielenia homologacji/cofnęło homologację (zob. przepisy dotyczące homologacji w niniejszym regulaminie).

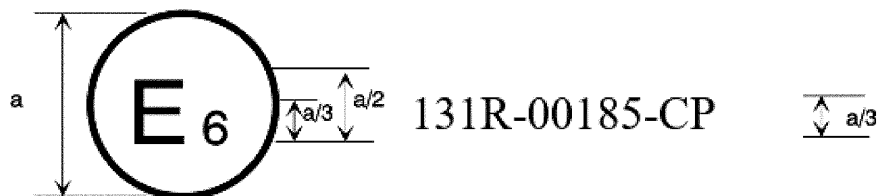
(2) Niepotrzebne skreślić.

13. Podpis:
14. Do niniejszego zawiadomienia załączono następujące dokumenty, opatrzone podanym powyżej numerem homologacji:
15. Uwagi:

ZAŁĄCZNIK 2

Układy znaków homologacji

(zob. pkt 4.4–4.4.2 niniejszego regulaminu)

 $a = \min. 8 \text{ mm}$

Powyższy znak homologacji umieszczony na pojeździe wskazuje, że odnośny typ pojazdu uzyskał homologację w Belgii (E6) w odniesieniu do zaawansowanych systemów hamowania awaryjnego (AEBS) zgodnie z regulaminem ONZ nr 131 (z oznaczeniem C w przypadku scenariusza zderzenia pojazdu z pojazdem i P w przypadku scenariusza zderzenia pojazdu z pieszym). Pierwsze dwie cyfry numeru homologacji oznaczają, że homologacji udzielono zgodnie z wymaganiami określonymi w regulaminie ONZ nr 131 w jego pierwotnej wersji.

ZAŁĄCZNIK 3

Wymagania specjalne dotyczące bezpieczeństwa stosowania układów sterowania elektronicznego

1. Informacje ogólne

W niniejszym załączniku określa się wymagania specjalne dotyczące dokumentacji, strategii postępowania w przypadku uszkodzenia oraz weryfikacji, w odniesieniu do bezpieczeństwa stosowania złożonych układów elektronicznego sterowania pojazdu (zob. pkt 2.4 poniżej), w zakresie przewidzianym w niniejszym regulaminie.

Niniejszy załącznik stosuje się także pod względem określonych w niniejszym regulaminie funkcji związanych z bezpieczeństwem, które kontroluje się w zakresie przewidzianym w niniejszym regulaminie za pomocą przynajmniej jednego układu elektronicznego (pkt 2.3).

Niniejszy załącznik nie określa kryteriów eksploatacyjnych dla „układu”, natomiast obejmuje metodologię stosowaną przy procesie projektowania oraz informacje, które należy udostępnić placówce technicznej do celów homologacji typu.

Dane te wykazują, że „układ” spełnia, w warunkach bezawaryjnych i w przypadku wystąpienia awarii, wszystkie odpowiednie wymagania dotyczące skuteczności określone w innych częściach niniejszego regulaminu, oraz że zaprojektowano go w taki sposób, aby jego działanie nie stwarzało krytycznego ryzyka dla bezpieczeństwa.

2. Definicje

Do celów niniejszego załącznika:

- 2.1. „układ” oznacza układ sterowania elektronicznego lub złożony układ sterowania elektronicznego, który stanowi lub tworzy część układu przełożenia sterowania funkcji, do której stosuje się niniejszy regulamin. Zawiera on także wszelkie inne systemy, które wchodzą w zakres niniejszego regulaminu, jak również łącza transmisji do lub z systemów niewchodzących w zakres niniejszego regulaminu, lecz działających w ramach funkcji, do których stosuje się niniejszy regulamin;
- 2.2. „koncepcja bezpieczeństwa” oznacza opis środków wbudowanych w układ, na przykład w jednostki elektroniczne, których celem jest utrzymanie integralności systemu i tym samym zapewnienie jego bezpiecznego działania w warunkach bezawaryjnych i w przypadku wystąpienia awarii, nawet w przypadku wystąpienia awarii elektrycznej. Koncepcja bezpieczeństwa może obejmować możliwość alternatywnego przełączenia na tryb pracy częściowej lub nawet przełączenia na układ rezerwowy, obsługujący zasadnicze funkcje pojazdu;
- 2.3. „układ sterowania elektronicznego” oznacza połączenie jednostek, które współpracują ze sobą w celu wytworzenia danej funkcji sterowania pojazdem poprzez elektroniczne przetwarzanie danych. Tego typu układy, sterowane często za pomocą oprogramowania, zbudowane są z oddzielnych elementów funkcyjnych, takich jak czujniki, elektroniczne jednostki sterujące i urządzenia uruchamiające, oraz połączone za pomocą łączы przesyłowych. W skład takich układów mogą wchodzić elementy mechaniczne, elektropneumatyczne lub elektrohydrauliczne;
- 2.4. „złożone układy elektronicznego sterowania pojazdu” oznaczają takie układy sterowania elektronicznego, których funkcjonowanie kontrolowane przez układ elektroniczny lub kierowcę można zneutralizować poprzez działanie układu lub funkcji elektronicznego sterowania wyższego szczebla. Zarówno funkcja, której nastawienie zneutralizowano, jak i wszelkie układy lub funkcje odpowiedzialne za neutralizację, stają się częścią złożonego systemu wchodzącego w zakres niniejszego regulaminu. Należy również uwzględnić łącza transmisji do układów lub funkcji odpowiedzialnych za neutralizację oraz z takich układów lub funkcji, które wykraczają poza zakres niniejszego regulaminu;
- 2.5. „układy/funkcje sterowania elektrycznego wyższego poziomu” są takimi układami/funkcjami, które wykorzystują dodatkowe środki przetwarzania lub odczytu, aby modyfikować zachowanie pojazdu poprzez sterowanie zmianami w działaniu lub działaniach układu sterowania pojazdem. Pozwala to na automatyczną modyfikację zadań układów złożonych z uwzględnieniem pierwszeństwa zależnego od warunków zarejestrowanych przez czujniki;
- 2.6. „jednostki” oznaczają najmniejsze jednostki podziału elementów układu, jakie są przedmiotem niniejszego załącznika, ponieważ takie kombinacje elementów traktowane są jako samodzielne całości do celów identyfikacji, analizy lub wymiany;

- 2.7. „łącza transmisji” oznaczają środki służące do wzajemnego połączenia rozłożonych przestrzennie jednostek w celu transmisji sygnałów, danych operacyjnych lub zasilania w energię. Urządzenia te są z reguły elektryczne, ale mogą być częściowo mechaniczne, pneumatyczne lub hydrauliczne;
- 2.8. „zakres sterowania” odnosi się do zmiennej wyjściowej i określa zakres, w jakim układ może sterować zmienną;
- 2.9. „granica funkcjonalnego działania” określa limity zewnętrznych ograniczeń fizycznych, w zakresie których układ jest w stanie utrzymywać kontrolę;
- 2.10. „funkcja związana z bezpieczeństwem” oznacza funkcję „układu”, która jest w stanie zmieniać dynamiczne zachowanie pojazdu. „Układ” może być zdolny do wykonywania więcej niż jednej funkcji związanej z bezpieczeństwem.

3. Dokumentacja

3.1. Wymogi

Producent przedkłada pakiet dokumentacji zapewniający dostęp do danych na temat podstawowej budowy „układu” oraz sposobu, w jaki jest on połączony z innymi układami pojazdu lub w jaki bezpośrednio steruje zmiennymi wyjściowymi. Należy objaśnić funkcje „układu” i koncepcję bezpieczeństwa określone przez producenta. Dokumentacja musi być zwięzła, ale jednocześnie musi przedstawiać dowody na to, że przy projektowaniu i opracowaniu układu wykorzystano wiedzę fachową dotyczącą wszystkich jego obszarów. Do celów okresowych badań technicznych w dokumentacji należy opisać, jak można sprawdzić aktualny status operacyjny „układu”.

Placówka techniczna musi ocenić pakiet dokumentacji, aby wykazać, że „układ”:

- a) zaprojektowano w taki sposób, aby jego działanie, w warunkach bezawaryjnych i w przypadku wystąpienia awarii, nie stwarzało krytycznego ryzyka dla bezpieczeństwa;
- b) spełnia w warunkach bezawaryjnych i w przypadku wystąpienia awarii wszystkie odpowiednie wymagania dotyczące skuteczności określone w innych częściach niniejszego regulaminu; oraz
- c) został opracowany zgodnie z procesem projektowania/metodą deklarowaną przez producenta.

3.1.1. Dokumentacja dostępna jest w dwóch częściach:

- a) pakiet dokumentacji formalnej do celów homologacji, zawierający materiały wymienione w pkt 3 (z wyłączeniem pkt 3.4.4), który należy dostarczyć placówkom technicznym przy składaniu wniosku o udzielenie homologacji typu. Pakiet ten będzie służyć placówkom technicznym jako podstawowy materiał referencyjny do celów procesu weryfikacyjnego określonego w pkt 4 niniejszego załącznika. Placówka techniczna zobowiązana jest zapewnić, aby ten pakiet dokumentacji pozostawał dostępny przez czas określony w porozumieniu z organem udzielającym homologacji typu. Okres ten musi wynosić co najmniej 10 lat liczonych od czasu ostatecznego zaniechania produkcji pojazdu;
- b) dodatkowe materiały i dane z analizy z pkt 3.4.4, które są zachowywane przez producenta, ale udostępniane do wglądu podczas homologacji typu. Producent zapewnia dostępność tych materiałów i danych z analizy przez okres 10 lat, licząc od momentu, w którym następuje ostateczne zaniechanie produkcji pojazdu.

3.2. Opis funkcji „układu”

Należy przedstawić opis zawierający proste objaśnienie wszystkich funkcji sterowania „układu” oraz metod używanych do osiągnięcia tych celów, w tym określenie mechanizmów, za pomocą których realizowane jest sterowanie.

Należy określić dowolną opisaną funkcję, którą można zneutralizować, oraz podać dalszy opis zmienionego uzasadnienia działania funkcji.

- 3.2.1. Należy dostarczyć wykaz wszystkich zmiennych wejściowych i zmiennych z czujników oraz określić zakres roboczy tych zmiennych.
- 3.2.2. Należy przedstawić wykaz wszystkich zmiennych wyjściowych sterowanych przez „układ” oraz w każdym przypadku określić, czy sterowanie odbywa się bezpośrednio, czy poprzez inny układ pojazdu. Należy określić zakres sterowania (pkt 2.8) w odniesieniu do każdej takiej zmiennej.
- 3.2.3. Należy określić limity wyznaczające granice funkcjonalnego działania (pkt 2.9), jeżeli ma to znaczenie dla funkcjonowania układu.
- 3.3. Rozplanowanie i schematy układu
 - 3.3.1. Spis części składowych

Należy przedstawić zestawienie wszystkich jednostek „układu” wraz z określeniem innych układów pojazdu, które są niezbędne do realizacji danej funkcji sterowania.

Należy dostarczyć ogólny schemat kombinacji wspomnianych jednostek, pokazujący w sposób czytelny rozplanowanie urządzeń oraz ich wzajemne połączenia.
 - 3.3.2. Funkcje jednostek

Należy określić funkcję każdej jednostki „układu” oraz sygnały łączące daną jednostkę z innymi jednostkami lub innymi układami pojazdu. Można do tego celu wykorzystać opisany schemat blokowy, inny rodzaj schematu lub opis z takim schematem pomocniczym.
 - 3.3.3. Wzajemne połączenia

Wzajemne połączenia w „układzie” należy przedstawić za pomocą schematu zasadniczego połączeń elektrycznych, schematu instalacji rurowej w przypadku pneumatycznych lub hydraulicznych urządzeń transmisyjnych oraz uproszczonego rozplanowania schematycznego połączeń mechanicznych. Należy również przedstawić łączą transmisji biegnące z innych układów i do nich.
 - 3.3.4. Przepływ sygnału, dane operacyjne i pierwszeństwo

Wspomniane łączą transmisji muszą jednoznacznie odpowiadać sygnałom lub danym operacyjnym przekazywanym pomiędzy jednostkami. Należy określić pierwszeństwo sygnałów lub danych operacyjnych na wielowarstwowych ścieżkach danych, jeżeli takie pierwszeństwo może mieć znaczenie dla działania lub bezpieczeństwa w zakresie przewidzianym w niniejszym regulaminie.
 - 3.3.5. Identyfikacja jednostek

Musi być możliwa wyraźna i jednoznaczna identyfikacja każdej jednostki (np. za pomocą oznaczeń na sprzęcie oraz oznaczeń lub danych wyjściowych w przypadku zawartości oprogramowania), w celu przyporządkowania odpowiadającego jej sprzętu i dokumentacji.

Jeżeli w ramach jednej jednostki lub w jednym komputerze połączono kilka funkcji, które na schemacie blokowym przedstawione są w oddzielnych blokach, aby schemat był przejrzysty i łatwo zrozumiały, stosuje się pojedyncze oznaczenie identyfikacyjne sprzętu. Poprzez zastosowanie wspomnianego oznaczenia identyfikacyjnego producent potwierdza, że dostarczony sprzęt jest zgodny z odpowiednim dokumentem.
 - 3.3.5.1. Oznaczenie identyfikacyjne określa wersję sprzętową i wersję oprogramowania. Jeżeli wersja oprogramowania ulegnie zmianie w sposób zmieniający funkcję jednostki w zakresie objętym niniejszym regulaminem, to należy również zmienić oznaczenie.
- 3.4. Koncepcja bezpieczeństwa producenta
 - 3.4.1. Producent składa oświadczenie potwierdzające, że w warunkach bezawaryjnych strategia obrona w celu wypełnienia zadań „układu” nie będzie miała negatywnego wpływu na bezpieczne działanie pojazdu.

3.4.2. W odniesieniu do oprogramowania zastosowanego w „układzie” należy objaśnić ogólną architekturę oprogramowania i określić zastosowane metody i narzędzia projektowe. Producent musi być w stanie udowodnić sposoby użyte do określenia realizacji logiki układu podczas procesu projektowania i opracowywania.

3.4.3. Producent przedstawia placówce technicznej objaśnienia dotyczące zabezpieczeń projektowych wbudowanych w „układ” i mających na celu zapewnienie bezpiecznego działania w warunkach awarii. Przykładowe rozwiązania projektowe na wypadek awarii w „układzie” obejmują na przykład:

- a) możliwość alternatywnego przełączenia na pracę w układzie częściowym;
- b) przełączenie na oddzielny układ rezerwowy;
- c) usunięcie funkcji wyższego rzędu.

W przypadku wystąpienia awarii kierowca otrzymuje ostrzeżenie na przykład w postaci sygnału ostrzegawczego lub komunikatu na wyświetlaczu. Jeżeli kierowca nie dezaktywuje układu, na przykład poprzez wyłączenie zapłonu lub wyłączenie danej funkcji za pomocą przewidzianego do tego celu specjalnego przełącznika, jeżeli taki występuje, to ostrzeżenie pozostaje widoczne przez cały czas trwania awarii.

3.4.3.1. Jeżeli wybrana forma zabezpieczenia powoduje przełączenie na tryb pracy częściowej w pewnych warunkach awarii, to należy określić te warunki oraz wynikające z nich limity skuteczności.

3.4.3.2. Jeżeli wybrana forma zabezpieczenia powoduje przełączenie na drugi (rezerwowy) sposób realizacji zadań układu sterowania pojazdu, to należy objaśnić reguły mechanizmu przełączania, logikę i stopień nadmiarowości oraz ewentualne wbudowane rezerwowe funkcje sprawdzające, a także określić wynikające z powyższego limity skuteczności układu rezerwowego.

3.4.3.3. Jeżeli wybrana forma zabezpieczenia powoduje usunięcie funkcji wyższego rzędu, to wszystkie odpowiednie wyjściowe sygnały sterowania związane z tą funkcją zostają wstrzymane, w sposób pozwalający na zminimalizowanie zakłóceń przejściowych.

3.4.4. Dokumentację należy poprzeć analizą przedstawiającą ogólnie zachowanie układu w przypadku wystąpienia dowolnego pojedynczego zagrożenia lub uszkodzenia, które mają wpływ na działanie lub bezpieczeństwo sterowania pojazdu.

Producent ustala i utrzymuje wybraną przez siebie metodę lub metody analityczne i udostępnia je do wglądu placówkom technicznym podczas udzielania homologacji typu.

Placówka techniczna dokonuje oceny stosowania podejścia lub podejść analitycznych. Kontrola obejmuje:

- a) kontrolę podejścia do bezpieczeństwa na poziomie koncepcyjnym (pojazdu) wraz z potwierdzeniem, że uwzględnia ono interakcje z innymi układami pojazdu. Podejście to musi być oparte na analizie zagrożeń/ryzyka odpowiedniej dla bezpieczeństwa układu;
- b) kontrolę podejścia do bezpieczeństwa na poziomie układu. Podejście to musi być oparte na metodzie FMEA (analiza przyczyn i skutków błędów), metodzie FTA (analiza drzewa błędów) lub podobnym procesie odpowiednim dla bezpieczeństwa układu;
- c) kontrolę planów i wyników walidacji. Walidacja ta obejmuje na przykład badanie typu *hardware in the loop* (HIL), badanie eksploatacyjne pojazdu na drodze lub dowolne sposoby odpowiednie do walidacji.

Ocena obejmuje kontrole zagrożeń i usterek wybranych przez placówkę techniczną w celu ustalenia, czy objaśnienia producenta dotyczące koncepcji bezpieczeństwa są zrozumiałe i logiczne oraz czy plany walidacji są odpowiednie i zostały zrealizowane.

Placówka techniczna może przeprowadzić badania lub wymagać ich przeprowadzenia zgodnie z pkt 4 w celu weryfikacji koncepcji bezpieczeństwa.

- 3.4.4.1. We wspomnianej dokumentacji uwzględniono wykaz monitorowanych parametrów oraz określono, dla każdego uszkodzenia należącego do typu określonego w pkt 3.4.4 niniejszego załącznika, odpowiedni sygnał ostrzegawczy wysyłany do kierowcy lub personelu serwisowego/przeprowadzającego badanie techniczne.
- 3.4.4.2. We wspomnianej dokumentacji należy opisać wprowadzone środki zapewniające, aby „układ” nie wpływał negatywnie na bezpieczne użytkowanie pojazdu, gdy na działanie „układu” oddziałują warunki środowiskowe, np. klimat, temperatura, wnikanie pyłu, wnikanie wody lub oblodzenie.
4. Weryfikacja i badanie
 - 4.1. Funkcjonalne działanie „układu”, określone w dokumentach wymaganych na mocy pkt 3, sprawdza się w następujący sposób:
 - 4.1.1. Weryfikacja funkcji „układu”

Placówka techniczna sprawdza „układ” w warunkach bezawaryjnych, badając szereg funkcji wybranych spośród tych zadeklarowanych przez producenta zgodnie z powyższym pkt 3.2.

Dla skomplikowanych układów elektronicznych badania te muszą obejmować scenariusze, w których neutralizuje się zadeklarowaną funkcję.
 - 4.1.2. Weryfikacja koncepcji bezpieczeństwa, o której mowa w pkt 3.4

Należy sprawdzić reakcję „układu” pod wpływem wystąpienia uszkodzenia w dowolnej indywidualnej jednostce, poprzez przyłożenie odpowiednich sygnałów wyjściowych do jednostek elektrycznych lub elementów mechanicznych w celu symulacji skutków awarii wewnętrznych w obrębie jednostki. Placówka techniczna przeprowadza taką kontrolę względem co najmniej jednej jednostki, ale nie sprawdza reakcji „układu” na różne, jednoczesne uszkodzenia pojedynczych jednostek.

Placówka techniczna sprawdza, czy badania te obejmują aspekty, które mogą mieć wpływ na możliwość sterowania pojazdem i informacje dla użytkownika (aspekty HMI).
 - 4.1.2.1. Wyniki weryfikacji muszą być zgodne z dokumentacją podsumowującą analizę przypadku awarii w stopniu wystarczającym do stwierdzenia, że koncepcja bezpieczeństwa i jej realizacja są odpowiednie.
5. Sprawozdawczość placówki technicznej

Sprawozdania placówki technicznej z oceny należy sporządzić w taki sposób, aby umożliwić identyfikowalność, np. nadając kody wersjom kontrolowanych dokumentów są i wymieniając je w rejestrach placówki technicznej.

Przykład możliwego układu formularza oceny przekazanego przez placówkę techniczną organowi udzielającemu homologacji typu podano w dodatku 1 do niniejszego załącznika.

Dodatek 1

Wzór formularza oceny układów elektronicznych

Numer sprawozdania z badania:

1. Oznakowanie

1.1. Marka pojazdu:

1.2. Typ:

1.3. Oznaczenie identyfikacyjne typu, jeżeli jest umieszczone na pojeździe:

1.4. Umieszczenie tego oznaczenia:

1.5. Nazwa i adres producenta:

1.6. Nazwa i adres przedstawiciela producenta (w stosownych przypadkach):

1.7. Pakiet dokumentacji formalnej producenta:

Numer referencyjny dokumentacji:

Data pierwotnego wydania:

Data ostatniej aktualizacji:

2. Opis badanego pojazdu lub pojazdów/układu lub układów

2.1. Opis ogólny:

2.2. Opis wszystkich funkcji sterowania „układu” i metod działania:

2.3. Opis części i schematów połączeń w obrębie „układu”:

3. Koncepcja bezpieczeństwa producenta

3.1. Opis przepływu sygnału i danych operacyjnych oraz ich pierwszeństwo:

3.2. Oświadczenie producenta:

..... potwierdza lub potwierdzają, że w warunkach bezawaryjnych strategia obrona w celu wypełnienia zadań „układu” nie będzie miała negatywnego wpływu na bezpieczne używanie pojazdu.

3.3. Ogólna architektura oprogramowania oraz zastosowane metody i narzędzia projektowania:

3.4. Objasnienia dotyczące zabezpieczeń projektowych wbudowanych w „układ” w warunkach awarii:

3.5. Udokumentowane analizy zachowania „układu” w warunkach indywidualnego zagrożenia lub awarii:

3.6. Opis środków stosowanych w odniesieniu do warunków środowiskowych:

3.7. Przepisy dotyczące okresowego badania technicznego „układu”:

- 3.8. Wyniki badania weryfikacyjnego „układu”, zgodnie z pkt 4.1.1 załącznika 3 do regulaminu ONZ nr 131:
- 3.9. Wyniki badania weryfikacyjnego koncepcji bezpieczeństwa, zgodnie z pkt 4.1.2 załącznika 3 do regulaminu ONZ nr 131:
- 3.10. Data badania:
- 3.11. Badanie to wykonano i wyniki zapisano zgodnie z ... do regulaminu ONZ nr 131, ostatnio zmienionego serią poprawek ...
Placówka techniczna ⁽¹⁾ przeprowadzająca badanie
Podpis: Data:
- 3.12. Uwagi:
- _____

⁽¹⁾ Wymagane są podpisy różnych osób, nawet jeśli placówka techniczna i organ udzielający homologacji są tym samym organem, albo gdy organ udzielający homologacji typu dołącza do sprawozdania odrębne upoważnienie.

Dodatek 2

Scenariusze fałszywej reakcji ⁽¹⁾

Do oceny strategii systemu wdrożonych w celu zminimalizowania powstawania fałszywych reakcji wykorzystuje się scenariusze przedstawione poniżej. W odniesieniu do każdego typu scenariusza producent pojazdu wyjaśnia podstawowe strategie wdrożone w celu zapewnienia bezpieczeństwa.

Producent przedstawia dowody (np. wyniki symulacji, dane z badań w rzeczywistych warunkach jazdy, dane z badań torowych) zachowania systemu w opisanych rodzajach scenariuszy. Parametry opisane w pkt 2 każdego scenariusza stosuje się jako wytyczne, jeżeli placówka techniczna uzna za konieczne zademonstrowanie scenariusza.”

- a) Definicja wskaźnika nakładania się powierzchni przedmiotowego pojazdu i powiązanego pojazdu
Wskaźnik nakładania się powierzchni przedmiotowego pojazdu i powiązanego pojazdu oblicza się według następującego wzoru.

$$R_{\text{overlap}} = L_{\text{overlap}} / W_{\text{vehicle}} \times 100$$

gdzie:

R_{overlap} : Wskaźnik nakładania się [%]

L_{overlap} : wielkość powierzchni nakładania się rozszerzonych linii szerokości przedmiotowego pojazdu i powiązanego pojazdu [m]

W_{vehicle} : szerokość przedmiotowego pojazdu [m] (przy pomiarze szerokości pojazdu nie uwzględnia się czujników, urządzeń widzenia pośredniego, klamek drzwi i połączeń przyrządów do pomiaru ciśnienia w oponach)

- b) Definicja wskaźnika przesunięcia między przedmiotowym pojazdem a obiektem nieruchomym
Wskaźnik przesunięcia między przedmiotowym pojazdem a obiektem nieruchomym oblicza się według następującego wzoru.

$$R_{\text{offset}} = L_{\text{offset}} / (0,5 \times W_{\text{vehicle}}) \times 100$$

R_{offset} : Wskaźnik przesunięcia [%]

L_{offset} : wielkość przesunięcia między środkiem przedmiotowego pojazdu a środkiem obiektu nieruchomego oraz kierunek przesunięcia w stronę siedzenia kierowcy określa się jako plus (+) [m]

W_{vehicle} : szerokość przedmiotowego pojazdu [m] (przy pomiarze szerokości pojazdu nie uwzględnia się czujników, urządzeń widzenia pośredniego, klamek drzwi i połączeń przyrządów do pomiaru ciśnienia w oponach)

Scenariusz 1

Skręt w lewo lub w prawo na skrzyżowaniu ⁽²⁾

- 1.1. W tym scenariuszu przedmiotowy pojazd skręca w lewo lub w prawo przed nadjeżdżającym pojazdem, który zatrzymał się w celu wykonania skrętu w lewo lub w prawo na skrzyżowaniu.

- 1.2. Przykład szczegółowego scenariusza:

Przedmiotowy pojazd porusza się z prędkością 30 km/h (z tolerancją +0/-2 km/h) w kierunku skrzyżowania i zmniejsza prędkość poprzez hamowanie do prędkości nie mniejszej niż 16 km/h w punkcie, w którym przedmiotowy pojazd zaczyna skręcać w lewo lub w prawo, a czas do zderzenia (TTC) do nadjeżdżającego pojazdu nie przekracza 2,8 sekundy. Gdy przedmiotowy pojazd skręca w lewo lub w prawo na skrzyżowaniu, zmniejsza prędkość do prędkości nie mniejszej niż 10 km/h, a następnie porusza się ze stałą prędkością. TTC do nadjeżdżającego pojazdu nie przekracza 1,7 sekundy, gdy wskaźnik nakładania się powierzchni przedmiotowego pojazdu i nadjeżdżającego pojazdu wynosi 0 %.

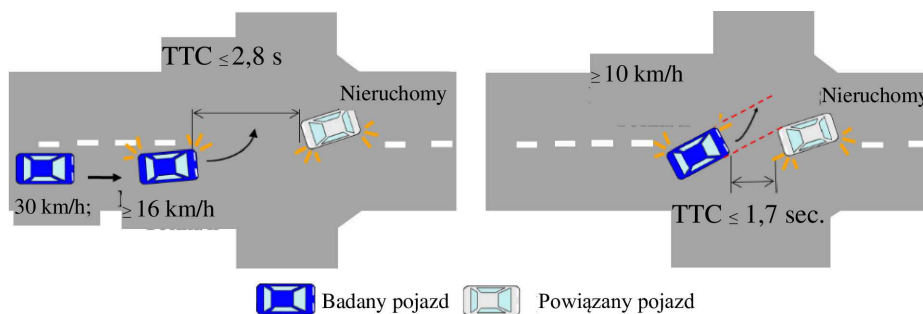
⁽¹⁾ Do czasu określenia właściwych wartości dla pojazdów ciężkich, wartości dla każdego scenariusza mogą być zmieniane w porozumieniu między upoważnioną placówką techniczną a producentem. Uznaje się, że parametry opisane w pkt 2 każdego scenariusza opierają się na danych dotyczących samochodów osobowych.

⁽²⁾ Ten scenariusz dotyczy wyłącznie pojazdów kategorii M₂, M₃ ≤ 8 t i N₂ ≤ 8 t.

Rysunek 1

Skręt w lewo lub w prawo na skrzyżowaniu

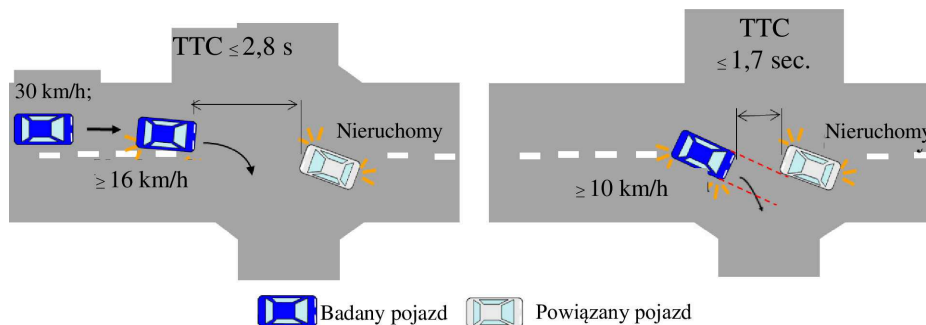
A) Jazda po prawej stronie drogi



1) Rozpoczęcie skręcania w celu skrętu w lewo

2) Wskaźnik nakładania się 0%

B) Jazda po lewej stronie drogi



1) Rozpoczęcie skręcania w celu skrętu w prawo

2) Wskaźnik nakładania się 0%

Scenariusz 2

Skręt w prawo lub lewo pojazdu znajdującego się z przodu

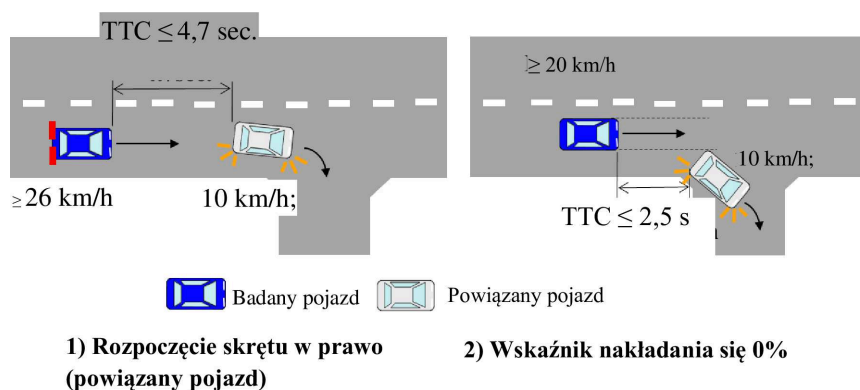
- 2.1. W tym scenariuszu przedmiotowy pojazd porusza się za pojazdem znajdującym się z przodu. Następnie pojazd znajdujący się z przodu skręca w prawo lub w lewo na rogu, a przedmiotowy pojazd jedzie prosto.
- 2.2. Przykład szczegółowego scenariusza:

Zarówno pojazd znajdujący się z przodu, jak i przedmiotowy pojazd poruszają się z prędkością 40 km/h (z tolerancją ± 2 km/h) na prostej drodze. Pojazd znajdujący się z przodu zmniejsza prędkość poprzez hamowanie do prędkości 10 km/h (z tolerancją ± 2 km/h) w celu skrętu w prawo lub w lewo na rogu, a przedmiotowy pojazd również zmniejsza prędkość poprzez hamowanie w celu utrzymania odpowiedniej odległości od pojazdu znajdującego się z przodu. W momencie gdy pojazd znajdujący się z przodu zaczyna skręcać w prawo lub w lewo, prędkość przedmiotowego pojazdu jest nie mniejsza niż 26 km/h, a TTC do pojazdu znajdującego się z przodu nie przekracza 4,7 sekundy. Następnie przedmiotowy pojazd zmniejsza prędkość do prędkości nie mniejszej niż 20 km/h, a następnie porusza się ze stałą prędkością. TTC do pojazdu znajdującego się z przodu nie przekracza 2,5 sekundy, gdy wskaźnik nakładania się powierzchni przedmiotowego pojazdu i pojazdu znajdującego się z przodu wynosi 0 %.

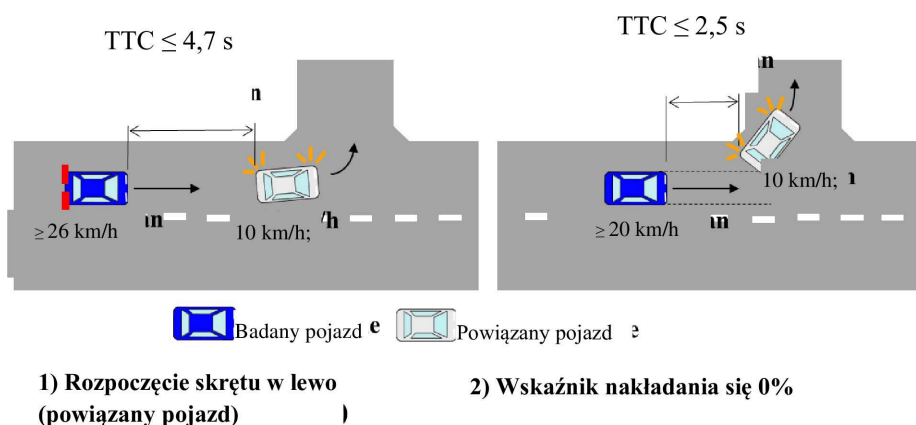
Rysunek 2

Skręt w prawo lub w lewo pojazdu znajdującego się z przodu

A) Jazda po prawej stronie drogi



B) Jazda po lewej stronie drogi



Scenariusz 3

Droga z łukiem z barierami ochronnymi i obiektem nieruchomym

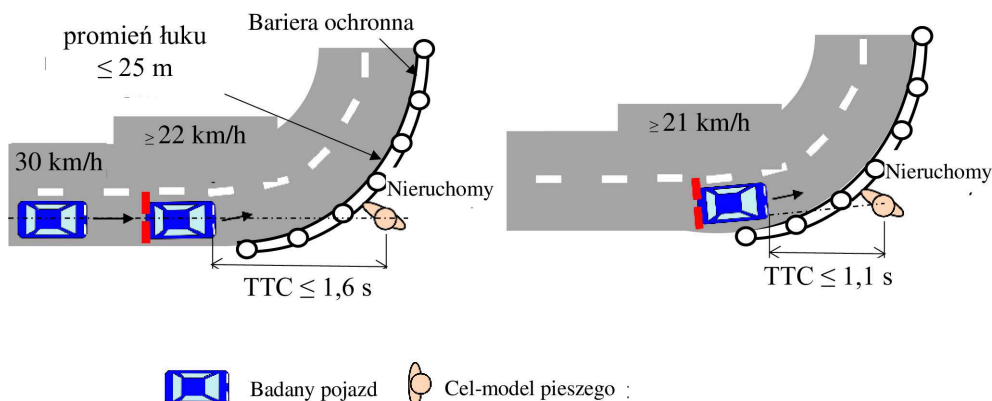
- 3.1. W tym scenariuszu przedmiotowy pojazd porusza się po drodze z łukiem o małym promieniu, na którym bariery ochronne znajdują się po stronie zewnętrznej, a pojazd nieruchomy (kategorii M_1) lub nieruchomy cel-model pieszego znajduje się tuż poza barierami ochronnymi i na przedłużeniu linii środkowej pasa ruchu.
- 3.2. Przykład szczegółowego scenariusza:

Przedmiotowy pojazd porusza się po zewnętrznej stronie drogi z prędkością 30 km/h (z tolerancją ± 2 km/h) w kierunku łuku o promieniu nieprzekraczającym 25 m i zmniejsza prędkość poprzez hamowanie do prędkości nie mniejszej niż 22 km/h w punkcie, w którym przedmiotowy pojazd wchodzi w łuk. Gdy przedmiotowy pojazd zaczyna skręcać na łuku, TTC do obiektu nieruchomego wynosi nie więcej niż 1,6 sekundy. Na łuku przedmiotowy pojazd porusza się po zewnętrznym pasie ruchu, a nie po środkowej części drogi. Następnie przedmiotowy pojazd nadal porusza się na łuku ze stałą prędkością nie mniejszą niż 21 km/h. Gdy wskaźnik nakładania się powierzchni przedmiotowego pojazdu i pojazdu nieruchomego wynosi 0 % lub gdy wskaźnik przesunięcia między przedmiotowym pojazdem a środkiem nieruchomego celu-modelu pieszego wynosi -100 %, TTC do obiektu nieruchomego wynosi nie więcej niż 1,1 sekundy.

Rysunek 3

Droga z łukiem z barierami ochronnymi i obiektem nieruchomym

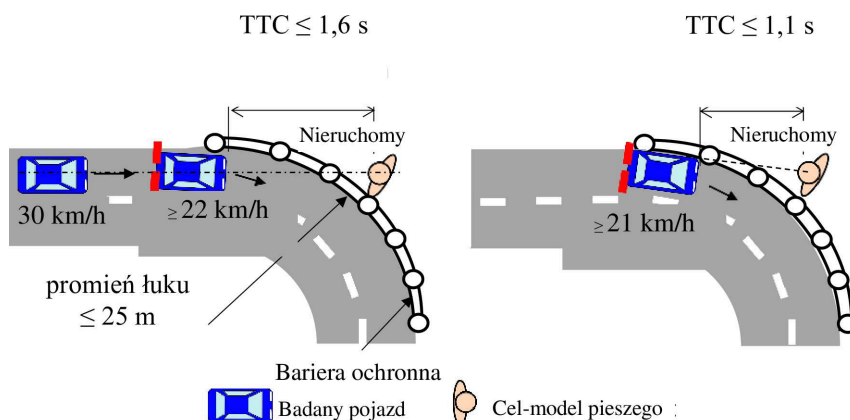
A) Jazda po prawej stronie drogi



1) Rozpoczęcie skręcania w celu skrętu w lewo

2) wskaźnik przesunięcia -100 %

B) Jazda po lewej stronie drogi



1) Rozpoczęcie skręcania w celu skrętu w prawo

2) wskaźnik przesunięcia - 100 %

Scenariusz 4**Zmiana pasa ruchu w związku z budową drogi**

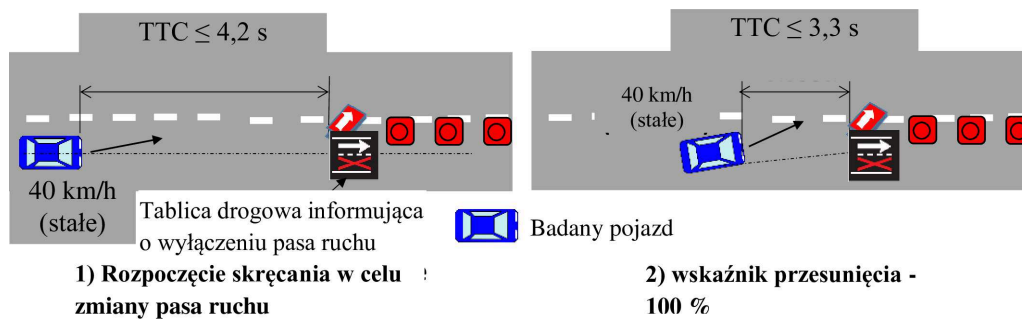
- 4.1. W tym scenariuszu przedmiotowy pojazd zmienia pas ruchu przed tablicą znaków, która znajduje się na środku pasa ruchu i zawiera powiadomienie dla kierowcy o wyłączeniu pasa ruchu.
- 4.2. Przykład szczegółowego scenariusza:

Przedmiotowy pojazd porusza się prostą drogą z prędkością 40 km/h (z tolerancją ± 2 km/h) i rozpoczyna skręt w celu zmiany pasa ruchu przed tablicą znaków z powiadomieniem o wyłączeniu pasa ruchu. Żaden inny pojazd nie zbliża się do przedmiotowego pojazdu. W momencie rozpoczęcia skrętu przez przedmiotowy pojazd TTC do tablicy znaków nie przekracza 4,2 sekundy. Podczas zmiany pasa ruchu prędkość przedmiotowego pojazdu jest stała, a gdy wskaźnik przesunięcia między przedmiotowym pojazdem a środkiem tablicy znaków wynosi -100 %, TTC do tablicy znaków nie przekracza 3,3 sekundy.

Rysunek 4

Zmiana pasa ruchu w związku z budową drogi

A) Jazda po prawej stronie drogi



B) Jazda po lewej stronie drogi

