

**Wniosek dotyczący serii poprawek 02 do regulaminu ONZ nr 131****Jednolite przepisy dotyczące homologacji pojazdów silnikowych w odniesieniu do zaawansowanego systemu hamowania awaryjnego (AEBS) dla M<sub>2</sub>, M<sub>3</sub>, N<sub>2</sub> oraz n<sub>3</sub>pojazdy**

## Zawartość

	<i>Strona</i>
1. Zakres .....	3
2. Definicje .....	3
3. Wniosek o zatwierdzenie .....	5
4. Aprobata.....	5
5. Specyfikacje .....	6
6. Procedura testowa.....	13
7. Zmiana typu pojazdu i rozszerzenie homologacji .....	18
8. Zgodność produkcji .....	18
9. Kary za niezgodność produkcji .....	18
10. Produkcja definitywnie zaniechana .....	18
11. Nazwy i adresy placówek technicznych odpowiedzialnych za przeprowadzanie badań homologacyjnych oraz organów udzielających homologacji typu .....	19
12. Przepisy przejściowe .....	19
Załączniki	
1 Komunikacja .....	20
2 Układ oznaczeń homologacji .....	21
3 Specjalne wymagania, które należy zastosować do aspektów bezpieczeństwa elektronicznych systemów sterowania .....	22
Załącznik nr 1 – Wzór formularza oceny systemów elektronicznych .....	27
Załącznik 2 – Scenariusze fałszywych reakcji .....	29

## Wstęp

„Pierwotnym zamiarem tego rozporządzenia było ustanowienie jednolitych przepisów dotyczących zaawansowanych systemów hamowania awaryjnego (AEBS) montowanych w pojazdach silnikowych kategorii M<sub>2</sub>, M<sub>3</sub>, N<sub>2</sub> oraz niszczony głównie w monotonych warunkach jazdy po autostradzie. Ten wersja rozszerza zakres do nowych scenariuszy, takich jak jazda po mieście.

Chociaż, ogólnie rzecz biorąc, te kategorie pojazdów skorzystałyby z zainstalowania AEBS, istnieją podgrupy, w których korzyść jest raczej niepewna ze względu na ich specyficzne zastosowanie (np. autobusy z pasażerami na stojąco, tj. pojazdy klasy I, II i A, kategoria G, pojazdy budowlane itp.). Niezależnie od korzyści istnieją inne podgrupy, w których instalacja AEBS byłaby technicznie trudna lub niewykonalna (np. położenie czujnika w pojazdach kategorii G, pojazdach budowlanych eksploatowanych głównie w terenie i torach szutrowych, specjalnego przeznaczenia pojazdy i pojazdy z osprzętem montowanym z przodu itp.). W niektórych przypadkach może istnieć możliwość fałszywego hamowania awaryjnego z powodu ograniczeń konstrukcyjnych pojazdu.

AEBS są zaprojektowane do radzenia sobie z określonymi krytycznymi sytuacjami drogowymi z interwencją operacyjną jako system wspomaganie kierowcy. Niniejsze rozporządzenie nie może obejmować wszystkich warunków ruchu i cech infrastruktury w procesie homologacji typu; niniejsze rozporządzenie uznaje, że wymagane w nim osiągi nie mogą być osiągnięte w każdych warunkach (stan pojazdu, przyczepność do drogi, warunki pogodowe, hałas zewnętrznych źródeł radarowych, pogorszona infrastruktura drogowa i scenariusze ruchu itp. mogą mieć wpływ na osiągi systemu). Chociaż system powinien spełniać oczekiwane osiągi w określonych warunkach, rzeczywiste warunki i funkcje w świecie rzeczywistym mogą dodatkowo wpływać na osiągi i nie powinny skutkować fałszywymi ostrzeżeniami lub fałszywym hamowaniem w zakresie, w jakim zachęcają kierowcę do wyłączenia systemu. Pewne inne warunki wpływające na wydajność mogą rzeczywiście wystąpić w przyszłości (np. nowy typ infrastruktury). Lista może być następnie uaktualniona, aby potwierdzić zdobyte doświadczenie.

System automatycznie wykrywa potencjalne zderzenie czołowe z innym pojazdem i pieszym przechodzącym przez tor pojazdu, ostrzega kierowcę i uruchamia układ hamulcowy pojazdu w celu zmniejszenia prędkości pojazdu w celu uniknięcia lub złagodzenia dotkliwej kolizji.

Układ działa wyłącznie w sytuacjach drogowych, w których hamowanie pozwoli uniknąć lub złagodzić skutki wypadku, a także pozwala uniknąć interwencji w sytuacjach niekrytycznych podczas jazdy.

**W przypadku awarii systemu, bezpieczna eksploatacja pojazdu nie może być zagrożona.**

System powinien zapewniać co najmniej ostrzeżenie akustyczne lub dotykowe, które może również oznaczać gwałtowne hamowanie, tak aby nieuważny kierowca był świadomy krytycznej sytuacji, jeśli pozwala na to czas. Zdarzają się jednak sytuacje, w których ostrzeżenie nie może być udzielone na czas, aby kierowca mógł odpowiednio zareagować, np. kolizje z pieszym lub z silnie hamującymi pojazdami poprzedzającymi. W takich przypadkach ostrzeżenie może zostać podane w momencie rozpoczęcia interwencji hamulca awaryjnego.

Podczas każdej akcji podjętej przez system (faza ostrzegania i hamowania awaryjnego) kierowca może w dowolnym momencie poprzez świadome działanie, takie jak wciśnięcie pedału przyspieszenia lub skręcenie, które skutkuje wystarczającą zmianą kierunku, aby nie trafić w cel, przejąć kontrolę i obejść system.

Chociaż z punktu widzenia bezpieczeństwa ruchu, byłoby istotne wymaganie automatycznego unikania kolizji dla wszystkich ciężkich pojazdów aż do ich maksymalnej prędkości jazdy, zapobieganie fałszywie pozytywnym reakcjom ogranicza obecne maksymalne osiągi. Ta zmiana regulaminu ONZ nr 131 uwzględnia fakt, że systemy bezpieczeństwa czynnego ogólnie zrobiły ogromny skok w stosunku do lat 2010, jeśli chodzi o ich skuteczność w unikaniu lub złagodzeniu wypadków z coraz większą różnorodnością partnerów kolizji.

Powinna istnieć ambicja produkowania AEBS dla pojazdów ciężkich wykraczających poza to, co jest wymagane w tej wersji Regulaminu ONZ nr 131, a mianowicie: unikanie wypadków z innymi pojazdami przy maksymalnej prędkości jazdy, unikanie wypadków z pieszymi przy maksymalnej prędkości porównywalne z wymaganymi w samochodach osobowych (patrz Regulamin ONZ nr 152) oraz w celu uniknięcia kolizji z rowerami. Aby wesprzeć ten poziom ambicji, stan technologii powinien być ściśle monitorowany, a wymogi zawarte w niniejszym rozporządzeniu regularnie dostosowywane w stosownych przypadkach.

## 1. Zakres

Niniejszy regulamin ma zastosowanie do homologacji\* pojazdów kategorii M<sub>2</sub>, M<sub>3</sub>, N<sub>2</sub> oraz N<sub>w</sub> odniesieniu do systemu pokładowego do:

- (a) Unikanie lub łagodzenie dotkliwości zderzenia tylnego końca pasa ruchu z poprzedzającym pojazdem,
- (b) Unikanie lub łagodzenie dotkliwości zderzenia z pieszym.

\* Dla pojazdów kategorii M<sub>2</sub>, a dla kategorii M<sub>3</sub>/N<sub>2o</sub> masie maksymalnej mniejszej lub równej 8 t, wyposażone w układ hamulcowy hydrauliczny, Umawiające się Strony będące sygnatariuszami regulaminu ONZ nr 152 i niniejszego regulaminu uznają homologacje na podstawie dowolnego regulaminu za równie ważne.

## 2. Definicje

Do celów niniejszego rozporządzenia:

- 2.1. "Zaawansowany system hamowania awaryjnego (AEBS)" oznacza układ, który może automatycznie wykryć zbliżającą się kolizję do przodu i uruchomić układ hamulcowy pojazdu w celu zmniejszenia prędkości pojazdu w celu uniknięcia lub złagodzenia kolizji.
- 2.2. "Hamowanie awaryjne" oznacza żądanie hamowania wysyłane przez AEBS do roboczego układu hamulcowego pojazdu.
- 2.3. "Ostrzeżenie o kolizji" oznacza ostrzeżenie wysyłane przez AEBS do kierowcy, gdy AEBS wykryje zbliżające się zderzenie czołowe.
- 2.4. "Typ pojazdu w odniesieniu do zaawansowanego systemu hamowania awaryjnego" oznacza kategorię pojazdów, które nie różnią się pod względem tak istotnych aspektów, jak:
  - a) cechy pojazdu, które znacząco wpływają na działanie zaawansowanego systemu hamowania awaryjnego;
  - b) typ i konstrukcja zaawansowanego systemu hamowania awaryjnego.
- 2.5. "Temat pojazdu" oznacza badany pojazd.
- 2.6. "Miękki cel" oznacza cel, który dozna minimalnych uszkodzeń i spowoduje minimalne uszkodzenia przedmiotowego pojazdu w przypadku kolizji.
- 2.7. „Vehicle Cel”, oznacza cel, który reprezentuje pojazd
- 2.8. "Cel dla pieszych", oznacza miękki cel, który reprezentuje pieszego
- 2.9. "Wspólna przestrzeń" oznacza obszar, na którym co najmniej dwie funkcje informacyjne (np. symbol) mogą być wyświetlane, ale nie jednocześnie.
- 2.10. "Sprawdzenie siebie" oznacza zintegrowaną funkcję, która w sposób ciągły sprawdza występowanie awarii systemu, przynajmniej w czasie, gdy system jest aktywny.
- 2.11. "Czas do kolizji (TTC)" oznacza wartość czasu uzyskaną przez podzielenie odległości wzdłużnej (w kierunku poruszania się przedmiotowego pojazdu) między przedmiotowym pojazdem a celem przez względną prędkość wzdłużną przedmiotowego pojazdu i celu w dowolnym momencie.
- 2.12. "Inicjalizacja" oznacza proces konfigurowania działania systemu po włączeniu pojazdu, aż do pełnego funkcjonowania.
- 2.13. "Masa pojazdu gotowego do jazdy" oznacza masę nieobciążonego pojazdu z nadwoziem i/lub urządzeniem sprzęgającym, stosownie do przypadku (np. jeżeli jest zamontowany przez

<sup>1</sup> Zgodnie z definicją zawartą w skonsolidowanej rezolucji w sprawie budowy pojazdów (RE3.), dokument ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.6, ust. 2 - [www.unece.org/trans/main/wp29/wgs/wp29gen/wp29resolutions.html](http://www.unece.org/trans/main/wp29/wgs/wp29gen/wp29resolutions.html)

producenta), w tym płyny chłodzące, oleje, co najmniej 90 % paliwa, 100 % innych płynów z wyjątkiem zużytej wody, kierowca (75 kg), narzędzia, koło zapasowe oraz, w przypadku autobusów i autokarów, masa członka załogi (75 kg), jeśli w pojeździe znajduje się miejsce dla załogi.

- 2.14. "Maksymalna masa" oznacza maksymalną masę określoną przez producenta pojazdu jako technicznie dopuszczalną (masa ta może być wyższa niż „dopuszczalna masa maksymalna” określona przez administrację krajową).
- 2.15. "Sucha droga zapewniająca dobrą przyczepność", oznacza drogę o wystarczającej wartości nominalnej: Szczytowy współczynnik hamowania (PBC), który pozwoli na:
- (a) Średnie w pełni rozwinięte opóźnienie co najmniej 9 m/s<sup>2</sup>; lub
  - (b) projektowe maksymalne opóźnienie odpowiedniego pojazdu;
- którykolwiek jest niżej.
- 2.16. "Wystarczający nominalny szczytowy współczynnik hamowania (PBC)": oznacza współczynnik tarcia nawierzchni drogi
- (a) 0,9, przy pomiarze przy użyciu Amerykańskiego Towarzystwa Badań i Materiałów (ASTM) standardowej opony testowej E1136-19 zgodnie z metodą ASTM E1337-19 przy prędkości 40 mil na godzinę
  - b) 1.017, mierzone przy użyciu:
    - (i) Amerykańskie Towarzystwo Badań i Materiałów (ASTM) standardowej opony testowej F2493-20 zgodnie z metodą ASTM E1337-19 przy prędkości 40 mil na godzinę; lub
    - (ii) metoda k-test określona w dodatku 2 do załącznika 6 do regulaminu nr 13-H.
  - c) Wymagana wartość pozwalająca na maksymalne zmniejszenie prędkości danego pojazdu, mierzona metodą k-test określoną w dodatku 2 do załącznika 13 do regulaminu ONZ nr 13.
- 2.17. "Średnie w pełni rozwinięte opóźnienie ( $d_m$ )" należy obliczyć jako opóźnienie uśrednione w odniesieniu do odległości w przedziale  $v_b$  do  $v_{mi}$ , według wzoru:

$$d_m = \frac{v_b^2 - v_{mi}^2}{25,92 (v_b - v_{mi})}$$

Gdzie:

$v_b$  = prędkość początkowa pojazdu w km/h,

$v_b$  = prędkość pojazdu przy 0,8  $v_{0W}$  km/h,

$v_{mi}$  = prędkość pojazdu przy 0,1  $v_{0W}$  km/h,

$s_b$  = odległość przebyta między  $v_{0i}$  i  $v_b$  w metrach,

$s_{mi}$  = odległość przebyta między  $v_{0i}$  i  $v_{mi}$  w metrach.

Prędkość i odległość określa się za pomocą oprzyrządowania o dokładności  $\pm 1\%$  przy prędkości zalecanej do badania.  $d_m$  można określić innymi metodami niż pomiar prędkości i odległości; w tym przypadku dokładność  $d_m$  mieści się w granicach  $\pm 3$  procent.

<sup>2</sup>Przez wartość „nominalną” rozumie się minimalną teoretyczną wartość docelową

### 3. Wniosek o zatwierdzenie

- 3.1. Wniosek o homologację typu pojazdu w odniesieniu do AEBS składa producent pojazdu lub jego upoważniony przedstawiciel.
- 3.2. Do wniosku należy dołączyć dokumenty wymienione poniżej w trzech egzemplarzach:
- 3.2.1. Opis typu pojazdu w odniesieniu do pozycji, o których mowa w pkt 2.4., wraz z pakietem dokumentacji, który daje dostęp do podstawowego projektu AEBS i środków, za pomocą których jest on połączony z innymi układami pojazdu lub za pomocą których bezpośrednio steruje zmienne wyjściowe. Należy określić liczby i/lub symbole identyfikujące typ pojazdu.
- 3.3. Pojazd reprezentatywny dla typu pojazdu, który ma być homologowany, należy przedstawić placówce technicznej prowadzącej badania homologacyjne.

### 4. Aprobata

- 4.1. Homologacji tego pojazdu udziela się, jeżeli typ pojazdu zgłoszony do homologacji na podstawie niniejszego regulaminu spełnia wymogi pkt 5 poniżej.
- 4.2. Każdemu homologowanemu typowi przydziela się numer homologacji; jego dwie pierwsze cyfry (02 odpowiadające serii poprawek 02) wskazują serię poprawek obejmujących ostatnie główne zmiany techniczne wprowadzone do regulaminu w chwili udzielenia homologacji. Ta sama Umawiająca się Strona nie może nadać tego samego numeru temu samemu typowi pojazdu wyposażonemu w inny typ AEBS lub innemu typowi pojazdu.
- 4.3. Zawiadomienie o udzieleniu, odmowie lub cofnięciu homologacji na podstawie niniejszego regulaminu należy przekazać Umawiającym się Stronom Porozumienia stosującym niniejszy regulamin na formularzu zgodnym ze wzorem przedstawionym w załączniku 1 oraz w dokumentacji dostarczonej przez wnioskodawcę w formacie nieprzekraczającej A4 (210 × 297 mm) lub złożone do tego formatu i w odpowiedniej skali lub 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, składający się z:
- 4.4.1. Okrąg otaczający literę „E”, po której następuje numer wyróżniający kraj, który udzielił homologacji;<sup>3</sup>
- 4.4.2. Numer niniejszego regulaminu, po którym następuje litera „R”, myślnik i numer homologacji po prawej stronie okręgu opisanego w pkt 4.4.1. nad.
- 4.5. Jeżeli pojazd jest zgodny z typem pojazdu homologowanym na podstawie jednego lub kilku innych regulaminów stanowiących załączniki do Porozumienia w kraju, który udzielił homologacji na podstawie niniejszego regulaminu, symbol opisany w pkt 4.4.1. powyższe nie muszą być powtarzane; w takim przypadku numery regulaminu i homologacji oraz dodatkowe symbole należy umieścić w pionowych kolumnach po prawej stronie symbolu opisanego w pkt 4.4.1. nad.
- 4.6. Znak homologacji musi być czytelny i nieusuwalny.
- 4.7. Znak homologacji umieszcza się w pobliżu lub na tabliczce znamionowej pojazdu.

<sup>3</sup>Numery wyróżniające Umawiających się Stron Porozumienia z 1958 r. są przedstawione w załączniku 3 do ujednoliconej rezolucji w sprawie budowy pojazdów (RE3), dokument ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.6, załącznik 3 - [www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html](http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html)

## 5. Specyfikacje

- 5.1. Ogólne wymagania
  - 5.1.1. Każdy pojazd wyposażony w AEBS zgodny z definicją z pkt 2.1. powyżej, w przypadku aktywacji i eksploatacji w określonych zakresach prędkości, muszą spełniać wymagania eksploatacyjne:
    - 5.1.1.1. pkt 5.1. oraz pkt 5.3. do 5.6. niniejszego regulaminu dla wszystkich pojazdów;
    - 5.1.1.2. pkt 5.2.1. niniejszego regulaminu dla pojazdów zgłoszonych do homologacji w scenariuszu pojazd-pojazd;
    - 5.1.1.3. pkt 5.2.2. niniejszego regulaminu dla pojazdów zgłoszonych do homologacji w scenariuszu pojazd-pieszny.
  - 5.1.2. Na skuteczność AEBS nie mogą negatywnie wpływać pola magnetyczne lub elektryczne. Należy to wykazać poprzez zgodność z serią poprawek 05 lub późniejszą do regulaminu ONZ nr 10.
  - 5.1.3. Zgodność z aspektami bezpieczeństwa elektronicznych systemów sterowania należy wykazać poprzez spełnienie wymagań załącznika 3.
  - 5.1.4. Ostrzeżenia i informacje

Oprócz ostrzeżeń o kolizji opisanych w pkt 5.2.1.1. i 5.2.2.1., system dostarcza kierowcy odpowiednie ostrzeżenie(-a), jak poniżej:

    - 5.1.4.1. Ostrzeżenie o awarii w przypadku awarii AEBS uniemożliwiającej spełnienie wymagań niniejszego regulaminu. Ostrzeżenie musi być zgodne z pkt 5.5.4.
      - 5.1.4.1.1. Nie powinno być znaczącego odstępu czasu między każdą samokontrolą AEBS, a następnie nie powinno być opóźnień w zapaleniu sygnału ostrzegawczego w przypadku awarii wykrywalnej elektrycznie.
      - 5.1.4.1.2. Po wykryciu jakiegokolwiek awarii nieelektrycznej (np. ślepoty czujnika lub niewspółosiowość czujnika), sygnał ostrzegawczy określony w pkt 5.1.4.1. będzie oświetlony
    - 5.1.4.2. Jeżeli system nie został uruchomiony po łącznym czasie jazdy wynoszącym 15 sekund z prędkością powyżej 10 km/h, informacja o tym stanie jest przekazywana kierowcy. Informacje te będą istnieć do momentu pomyślnej inicjalizacji systemu.
    - 5.1.4.3. Ostrzeżenie o dezaktywacji, jeżeli pojazd jest wyposażony w środki do dezaktywacji AEBS, jest emitowane, gdy system jest dezaktywowany. Powinno to być zgodne z pkt 5.4.4.
  - 5.1.5. Hamowanie awaryjne

Z zastrzeżeniem postanowień pkt 5.3.1. i 5.3.2., układ zapewnia interwencje hamowania awaryjnego opisane w pkt 5.2.1.2. oraz 5.2.2.2. mające na celu znaczne zmniejszenie prędkości przedmiotowego pojazdu.
  - 5.1.6. Unikanie fałszywych reakcji

System należy zaprojektować w taki sposób, aby zminimalizować generowanie sygnałów ostrzegawczych o kolizji i uniknąć zaawansowanego hamowania awaryjnego w sytuacjach, w których nie ma ryzyka nieuchronnej kolizji. Należy to wykazać w ocenie przeprowadzonej zgodnie z załącznikiem 3, a ocena ta obejmuje w szczególności scenariusze wymienione w dodatku 2 do załącznika 3.
  - 5.1.7. Każdy pojazd wyposażony w AEBS musi spełniać wymogi eksploatacyjne regulaminu ONZ nr 13 w jego serii poprawek 11 dla pojazdów kategorii M 2, M3, N2, N3i są wyposażone w system przeciwblokujący zgodnie z

z wymogami eksploatacyjnymi określonymi w załączniku 13 do regulaminu ONZ nr 13 w jego 11 serii poprawek.

- 5.1.8. W sytuacjach, w których opóźnienie jest ograniczone w warunkach pustego ładunku i pod warunkiem, że producent pojazdu wykaże to służbom technicznym, wymogi mające zastosowanie do pojazdu o masie w stanie gotowym do jazdy zawarte w tabelach w pkt 5.2.1.4. oraz 5.2.2.4. uważa się za spełnione, jeżeli wymagania dotyczące prędkości uderzenia są spełnione z dodatkową masą na tylną oś, obliczoną w celu wprowadzenia wartości  $\alpha$  między 1,3 a 1,5,

gdzie  $\alpha = W_r/W \times L/H$ , gdzie: (a)

W: to obciążenie tylnej osi.

(b) W jest masą pojazdu.

(c) L to rozstaw osi danego pojazdu.

(d) H jest wysokością środka ciężkości danego pojazdu gotowego do jazdy.

Ponadto względną prędkość uderzenia mierzy się z masą pojazdu gotowego do jazdy, a wynik dołącza się do sprawozdania z badań. Pojazd powinien osiągnąć względną prędkość unikania zmniejszoną o  $\alpha/1,3$  w konfiguracji „masa w stanie gotowym do jazdy”.

- 5.2. Specyficzne wymagania

- 5.2.1. Scenariusz pojazd do pojazdu

- 5.2.1.1. Ostrzeżenie o kolizji

Gdy na tym samym pasie ruchu zostanie wykryte nieuchronne zderzenie z poprzedzającym pojazdem kategorii M, N lub O z prędkością względną powyżej tej prędkości, do której przedmiotowy pojazd jest w stanie uniknąć zderzenia (w warunkach określonych w pkt 5.2). 1.4), należy zapewnić ostrzeżenie o kolizji, jak określono w pkt 5.5.1., i powinno ono zostać uruchomione najpóźniej 0,8 sekundy przed rozpoczęciem hamowania awaryjnego.

Jeśli jednak kolizji nie można przewidzieć na czas, aby dać ostrzeżenie o kolizji 0,8 sekundy przed hamowaniem awaryjnym, ostrzeżenie o kolizji, jak określono w pkt 5.5.1. należy zapewnić nie później niż w momencie rozpoczęcia hamowania awaryjnego.

Ostrzeżenie o kolizji może zostać przerwane, jeśli warunki panujące podczas kolizji znikną.

Należy to sprawdzić zgodnie z pkt 6.4. oraz 6.5.

- 5.2.1.2. Hamowanie awaryjne

Gdy układ wykryje możliwość nieuchronnego zderzenia, roboczy układ hamulcowy pojazdu musi mieć żądanie hamowania o wartości co najmniej  $4 \text{ m/s}^2$ . Nie zabrania to wyższych wartości żądania opóźnienia niż  $4 \text{ m/s}^2$  podczas ostrzegania o kolizji przez bardzo krótki czas, np. jako ostrzeżenie dotykowe w celu skupienia uwagi kierowcy.

Hamowanie awaryjne może zostać przerwane lub żądanie spowolnienia zmniejszone poniżej progu powyżej (w stosownych przypadkach), jeżeli warunki panujące podczas kolizji już nie występują lub ryzyko kolizji zmalało.

Należy to sprawdzić zgodnie z pkt 6.4. oraz 6.5.

- 5.2.1.3. Zakres prędkości

Układ musi być aktywny przynajmniej w zakresie prędkości pojazdu od 10 km/h do maksymalnej prędkości konstrukcyjnej pojazdu i we wszystkich warunkach obciążenia pojazdu, chyba że został wyłączony zgodnie z pkt 5.4.

- 5.2.1.4. Redukcja prędkości przez żądanie hamowania

W przypadku braku działań kierowcy, które prowadziłyby do przerwy zgodnie z pkt 5.3.2, AEBS musi być w stanie osiągnąć względną prędkość uderzenia, która jest mniejsza lub równa maksymalnej względnej prędkości uderzenia, jak pokazano w poniższej tabeli, pod warunkiem, że:

(a) Wpływy zewnętrzne pojazdu pozwalają na wymagane opóźnienie, tj.:

(i) droga jest płaska, pozioma i sucha, zapewniająca dobrą przyczepność;

(ii) Warunki pogodowe nie wpływają na osiągi dynamiczne pojazdu (np. burza poniżej 10°C);

(b) Sam stan pojazdu pozwala na wymagane opóźnienie, np.:

(i) opony są w odpowiednim stanie i odpowiednio napompowane;

(ii) Hamulce działają prawidłowo (temperatura hamulców, stan klocków itp.);

(iii) Nie ma poważnego nierównomiernego rozkładu obciążenia;

(iv) Żadna przyczepa nie jest połączona z pojazdem silnikowym, a masa pojazdu silnikowego mieści się między masą maksymalną a masą w stanie gotowym do jazdy;

(c) Nie ma zewnętrznych wpływów wpływających na fizyczne zdolności wyczuwania, tj.:

(i) Warunki oświetlenia otoczenia wynoszą co najmniej 1000 luksów i nie występuje skrajne oślepienie czujników (np. oślepiające światło słoneczne, środowisko silnie odbijające promieniowanie RADAR);

(ii) Pojazd docelowy nie jest ekstremalny pod względem przekroju poprzecznego radaru (RCS) lub kształtu/sylwetki (poniżej piąty percentyl z RCS wszystkich M1pojazdy)

(iii) nie ma znaczących warunków pogodowych wpływających na zdolność wykrywania pojazdu (np. ulewny deszcz, gęsta mgła, śnieg, brud);

(iv) W pobliżu pojazdu nie ma żadnych przeszkód nad głową;

(d) Sytuacja jest jednoznaczna, tj.:

(i) Poprzedni pojazd należy do kategorii M, N, O3 lub O4, jest drożny, wyraźnie oddzielony od innych obiektów na pasie jezdny i stale poruszający się lub nieruchomy;

(ii) wzdłużne płaszczyzny środkowe pojazdu są przesunięte o nie więcej niż 0,2 m;

(iii) Kierunek jazdy jest prosty bez zakrętu, a pojazd nie skręca na skrzyżowaniu i nie jedzie swoim pasem.

Jeżeli warunki odbiegają od wymienionych powyżej, system nie może dezaktywować ani nieuzasadnione przełączać strategii sterowania. Należy to wykazać zgodnie z pkt 6 i załącznikiem 3 do niniejszego regulaminu.

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

Prędkość względna (km/h)	M2, M3 ≤ 8t i N2 ≤ 8t		M3 > 8t, N2 > 8t, N3
	Pochodzi z pojazdu od M1/N1 **	Inne pojazdy	
		Pojazdy nie wyposażony w hydrauliczny hamowanie (np. pneumatyczny, Powietrze nad hydrauliczny	Pojazdy z hydrauliczną hamowanie



		(AOH)		
10	0	0	0	0
20	0	0	0	0
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

\* Dla prędkości względnych pomiędzy podanymi wartościami (np. 53 km/h dla pojazdu wyprowadzonego z M1/N1) ma zastosowanie maksymalna względna prędkość uderzenia (tj. 25 km/h) przypisana do następnej wyższej prędkości względnej (tj. 60 km/h).

\*\* Producent pojazdu wykazuje służbie technicznej, że pojazdy pochodzą od siebie.

\*\*\* Ta wartość dotyczy tylko M<sub>3</sub>

Niezależnie od powyższej tabeli, w przypadku pojazdów poruszających się po obszarach miejskich, gdzie prędkość jest ograniczona do 60 km/h lub mniej, ograniczenie prędkości powinno wynosić co najmniej 40 km/h<sup>4</sup>. Koncepcja bezpieczeństwa jest opisana przez producenta pojazdu i oceniona przez placówkę techniczną zgodnie z załącznikiem 3 do niniejszego regulaminu.

## 5.2.2. Scenariusz pojazd-pieszy

### 5.2.2.1. Ostrzeżenie o kolizji

Jeżeli AEBS wykryje możliwość zderzenia z pieszym przechodzącym przez jezdnię ze stałą prędkością nie większą niż 5 km/h, w warunkach określonych w pkt 5.2.2.4, ostrzeżenie o kolizji określone w pkt 5.5.1 należy zapewnić nie później niż w momencie rozpoczęcia hamowania awaryjnego.

Ostrzeżenie o kolizji może zostać przerwane, jeśli warunki panujące podczas kolizji znikną.

Należy to sprawdzić zgodnie z pkt 6.6.

### 5.2.2.2. Hamowanie awaryjne

Gdy układ wykryje możliwość nieuchronnego zderzenia, roboczy układ hamulcowy pojazdu musi mieć żądanie hamowania o wartości co najmniej 4 m/s<sup>2</sup>. Nie zabrania to wyższych wartości żądania opóźnienia niż 4 m/s<sup>2</sup> podczas ostrzegania o kolizji przez bardzo krótki czas, np. jako ostrzeżenie dotykowe w celu skupienia uwagi kierowcy.

Hamowanie awaryjne może zostać przerwane lub żądanie spowolnienia zmniejszone poniżej progu powyżej (w stosownych przypadkach), jeżeli warunki panujące podczas kolizji już nie występują lub ryzyko kolizji zmalało.

<sup>4</sup>Z wyjątkiem pojazdów z hamulcem hydraulicznym, które nie pochodzą od M1/N1, ponieważ minimalna prędkość względna dla uniknięcia kolizji jest już niższa niż 40 km/h.

Należy to sprawdzić zgodnie z pkt 6.6.

5.2.2.3. Zakres prędkości

Układ musi być aktywny przynajmniej w zakresie prędkości pojazdu od 20 km/h do 60 km/h oraz we wszystkich warunkach obciążenia pojazdu., chyba że została dezaktywowana zgodnie z pkt 5.4.

5.2.2.4. Redukcja prędkości przez żądanie hamowania

W przypadku braku działań kierowcy, które prowadziłyby do przerwy zgodnie z pkt 5.3.2, AEBS musi być w stanie osiągnąć prędkość uderzenia mniejszą lub równą maksymalnej względnej prędkości uderzenia określonej w poniższej tabeli, pod warunkiem że:

a) Piesi są drożni i przechodzą prostopadle z boczną składową prędkości nie większą niż 5 km/h;

(b) Wpływy zewnętrzne pojazdu pozwalają na wymagane opóźnienie, tj.:

(i) droga jest płaska, pozioma i sucha, zapewniająca dobrą przyczepność;

(ii) Warunki pogodowe nie wpływają na osiągi dynamiczne pojazdu (np. burza **nie** poniżej 0°C);

(c) Sam stan pojazdu pozwala na wymagane opóźnienie, np.:

(i) opony w odpowiednim stanie i właściwie napompowane;

(ii) Hamulce działają prawidłowo (temperatura hamulców, stan klocków itp.);

(iii) Nie ma poważnego nierównomiernego rozkładu obciążenia;

(iv) Żadna przyczepa nie jest połączona z pojazdem silnikowym, a masa pojazdu silnikowego mieści się między masą maksymalną a masą w stanie gotowym do jazdy;

(d) Nie ma zewnętrznych wpływów wpływających na fizyczne zdolności wyczuwania, tj.:

(i) Warunki oświetlenia otoczenia wynoszą co najmniej 2000 luksów i nie dochodzi do skrajnego oślepienia czujników (np. oślepiające światło słoneczne, środowisko silnie odbijające promieniowanie RADAR);

(ii) nie ma znaczących warunków pogodowych wpływających na zdolność wykrywania pojazdu (np. ulewny **deszcz**, gęsta mgła, śnieg, brud);

(iii) W pobliżu pojazdu nie ma żadnych przeszkód nad głową;

(e) Sytuacja jest jednoznaczna, tj.:

(i) Przed pojazdem nie ma wielu pieszych.

(ii) Sylwetka pieszego i rodzaj ruchu odnoszą się do człowieka.

(iii) Przewidywany punkt zderzenia jest przesunięty o nie więcej niż 0,2 m w stosunku do wzdłużnej płaszczyzny środkowej pojazdu.

(iv) Kierunek jazdy jest prosty bez zakrętu, a pojazd nie skręca na skrzyżowaniu i nie jedzie swoim pasem.

(v) W pobliżu pieszego nie ma wielu obiektów i zapewniona jest jednoznaczna separacja obiektów.

Jeżeli warunki odbiegają od wymienionych powyżej, system nie może dezaktywować ani nieuzasadnione przełączać strategii sterowania. Należy to wykazać zgodnie z pkt 6 i załącznikiem 3 do niniejszego regulaminu.

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

Temat pojazdu prędkość (km/h)	M2, M3 ≤ 8t i N2 ≤ 8t			M3 > 8t, N2 > 8t, N3
	Pochodzi z pojazdu od M1/N1 **	Inne pojazdy		
		Pojazdy nie wyposażony w hydrauliczny hamowanie (np. pneumatyczny, AOH)	Pojazdy z hydrauliczną hamowanie	
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 przedmiotowych prędkości pojazdu między wymienionymi wartościami (np. 53 km/h dla pojazdu wyprowadzonego z M1/N1), maksymalna prędkość uderzenia (tj. 46 km/h) przypisana do następnego wyższej prędkości względnej (tj. 60 km/h) zastosować.

\*\* Producent pojazdu wykazuje służbie technicznej, że pojazdy pochodzą od siebie.

## 5.3. Przerwanie przez kierowcę

5.3.1. AEBS zapewnia kierowcy odpowiednie i niezawodne środki do przerwania ostrzeżenia o kolizji i hamowania awaryjnego.

5.3.2. W obu powyższych przypadkach przerwanie to może zostać zainicjowane przez jakiegokolwiek pozytywne działanie (np. kopnięcie lub zboczenie, które skutkuje wystarczającą zmianą kierunku, aby nie trafić w cel), które wskazuje, że kierowca jest świadomy sytuacji awaryjnej. Producent pojazdu dostarcza służbie technicznej wykaz tych pozytywnych działań w momencie homologacji typu i załącza go do sprawozdania z badań.

## 5.4. Dezaktywacja

5.4.1. Gdy pojazd jest wyposażony w środki do ręcznego dezaktywowania funkcji AEBS. stosuje się odpowiednio następujące warunki:

5.4.1.1 Funkcja AEBS jest automatycznie przywracana na początku każdego nowego cyklu zapłonu.

5.4.1.2. Kontrola dezaktywacji AEBS musi być zaprojektowana w taki sposób, aby ręczna dezaktywacja nie była możliwa przy mniej niż dwóch celowych działaniach.

5.4.1.3. Lokalizacja kontroli dezaktywacji AEBS musi być zgodna z odpowiednimi wymogami i przepisami przejściowymi regulaminu ONZ nr 121 w jego serii poprawek 01 lub dowolnej późniejszej serii poprawek.

5.4.1.4. W przypadku każdej ręcznej dezaktywacji na żądanie kierowcy, o której mowa w pkt 5.4.1.2., AEBS zostaje automatycznie przywrócony najpóźniej po 15 minutach. Ponadto kierowca musi mieć możliwość ponownej aktywacji AEBS w dowolnym momencie, również podczas prowadzenia pojazdu.

5.4.1.5. Niezależnie od wymogów określonych w pkt 5.4.1.4. AEBS może zapewnić kierowcy środki techniczne umożliwiające dezaktywację układu, zgodnie z unikalną procedurą, w każdej sytuacji utrudniającej działanie układu (np. uszkodzenie mocowania czujnika w wyniku wypadku). Producent podaje informacje o takich sytuacjach w instrukcji obsługi pojazdu lub za pomocą innych środków komunikacji w pojeździe.

Ponadto jednolita procedura musi być możliwa tylko wtedy, gdy pojazd stoi przez co najmniej 2 minuty przy aktywnym głównym wyłączniku sterującym i wymaga bardziej złożonej procedury niż ta określona w pkt 5.4.1.2 w przypadku dezaktywacji ręcznej (np. wymagają co najmniej trzech różnych celowych działań).

- 5.4.2. Jeżeli pojazd jest wyposażony w środki do automatycznej dezaktywacji funkcji AEBS, na przykład w sytuacjach, takich jak użytkowanie w terenie, holowanie, eksploatacja na dynamometrze, eksploatacja w myjni, zastosowanie mają odpowiednio następujące warunki:
  - 5.4.2.1. Producent pojazdu dostarcza wykaz sytuacji i odpowiednich kryteriów, w których funkcja AEBS jest automatycznie dezaktywowana służbie technicznej w momencie homologacji typu, i dołącza go do sprawozdania z badań.
  - 5.4.2.2. Funkcja AEBS jest automatycznie reaktywowana, gdy tylko warunki, które doprowadziły do automatycznej dezaktywacji, znikną.
  - 5.4.2.3. Jeżeli automatyczne wyłączenie funkcji AEBS jest konsekwencją ręcznego wyłączenia przez kierowcę funkcji stabilności pojazdu, takie wyłączenie AEBS wymaga co najmniej dwóch celowych działań kierowcy.
- 5.4.3. Niezależnie od wymagań pkt 5.4.1.1. i 5.4.1.4., AEBS może zapewnić środki techniczne do dezaktywacji systemu w określonych zastosowaniach (np. sprzęt montowany z przodu, taki jak pług śnieżny), w których działanie systemu może być zakłócone.

Te środki techniczne nie mogą być udostępniane kierowcy (np. być możliwe tylko w przypadku jednorazowej operacji w autoryzowanym warsztacie).  
Dodatkowo ostrzeżenie o dezaktywacji określone w 5.1.4.3. może zostać stłumiony najwcześniej 15 sekund po rozpoczęciu każdego nowego cyklu zapłonu.
- 5.4.4. Stały optyczny sygnał ostrzegawczy informuje kierowcę, że funkcja AEBS została wyłączona. Żółty sygnał ostrzegawczy określony w pkt 5.5.4. poniżej mogą być wykorzystane w tym celu.
- 5.4.5. Podczas gdy zautomatyzowane funkcje jazdy sterują pojazdem wzdłużnie (np. ALKS jest aktywny), funkcja AEBS może zostać zawieszona lub jej strategię sterowania (tj. żądanie hamowania, synchronizacja ostrzegawcza) dostosowane bez informowania kierowcy, o ile jest zapewnione, że pojazd zapewnia co najmniej takie same możliwości unikania kolizji jak funkcja AEBS podczas obsługi ręcznej.
- 5.5. Wskazanie ostrzeżenia
  - 5.5.1. Ostrzeżenie o kolizji, o którym mowa w pkt 5.2.1.1. oraz 5.2.2.1. powinny być zapewniane przez co najmniej dwa tryby wybrane spośród akustycznego, dotykowego lub optycznego.
  - 5.5.2. Opis wskazania ostrzegawczego i kolejność, w jakiej sygnały ostrzegawcze dotyczące kolizji są przedstawiane kierowcy, są dostarczane przez producenta pojazdu w momencie homologacji typu i zapisywane w sprawozdaniu z badań.
  - 5.5.3. W przypadku użycia środków optycznych jako części ostrzeżenia o kolizji, sygnałem optycznym może być miganie sygnału ostrzegającego o awarii określonego w pkt 5.5.4.
  - 5.5.4. Ostrzeżenie o awarii, o którym mowa w pkt 5.1.4.1. musi być ciągłym żółtym optycznym sygnałem ostrzegawczym.
  - 5.5.5. Każdy optyczny sygnał ostrzegawczy AEBS włącza się, gdy wyłącznik zapłonu (rozruchu) jest ustawiony w pozycji „włączonej” (do jazdy) lub gdy wyłącznik zapłonu (rozruchu) znajduje się w pozycji między „włączonym” (do jazdy) a „rozruchem”. " pozycja wyznaczona przez producenta jako pozycja kontrolna (system początkowy (włączenie zasilania)). Wymóg ten nie dotyczy sygnałów ostrzegawczych wyświetlanych we wspólnej przestrzeni.

- 5.5.6. Optyczne sygnały ostrzegawcze muszą być widoczne nawet w świetle dziennym; zadowalający stan sygnałów musi być łatwy do sprawdzenia przez kierowcę z siedzenia kierowcy.
- 5.5.7. Jeżeli kierowca otrzymuje optyczny sygnał ostrzegawczy wskazujący, że AEBS jest chwilowo niedostępny, na przykład z powodu niesprzyjających warunków pogodowych, sygnał musi być stały. Sygnał ostrzegawczy o awarii określony w pkt 5.5.4. powyżej mogą być wykorzystane w tym celu.
- 5.6. Postanowienia dotyczące Okresowego Dozoru Technicznego
- 5.6.1. Podczas Okresowego Przeglądu Technicznego powinno być możliwe potwierdzenie prawidłowego stanu pracy AEBS poprzez widoczną obserwację stanu sygnału ostrzegającego o awarii. po „włączeniu zasilania” i sprawdzeniu każdej żarówki.
- W przypadku awarii sygnał ostrzegawczy znajdujący się we wspólnej przestrzeni. przed sprawdzeniem stanu sygnału ostrzeżenia o awarii należy obserwować, czy przestrzeń wspólna jest sprawna.
- 5.6.2. W momencie homologacji typu, środki ochrony przed prostą nieuprawnioną modyfikacją działania wybranego przez producenta sygnału ostrzegającego o awarii muszą być opisane w sposób poufny.
- Alternatywnie, ten wymóg ochrony jest spełniony, gdy dostępny jest dodatkowy sposób sprawdzania prawidłowego stanu pracy AEBS.

## 6. Procedura testowa

- 6.1. Test kondycji
- 6.1.1. Powierzchnia testowa
- 6.1.1.1. Badanie należy przeprowadzić na płaskiej, suchej, betonowej lub asfaltowej drodze zapewniającej dobrą przyczepność.
- 6.1.1.2. Badana powierzchnia ma stałe nachylenie między poziomem a 1%.
- 6.1.2. Temperatura otoczenia powinna wynosić od 0°C do 45°C.
- 6.1.3. Zakres widzialności poziomej powinien umożliwiać obserwację celu podczas całego badania.
- 6.1.4. Testy należy przeprowadzać, gdy nie ma wiatru mogącego wpłynąć na wyniki.
- 6.1.5. Naturalne oświetlenie otoczenia musi być jednorodne w obszarze badania i przekraczać 1000 luksów w przypadku scenariusza pojazd-pojazd, jak określono w pkt 5.2.1. oraz 2000 luksów w przypadku scenariusza pojazd-pieszego, jak określono w pkt 5.2.2. Należy upewnić się, że testy nie są wykonywane podczas jazdy w kierunku słońca lub od niego pod małym kątem.
- 6.1.6. Na wniosek producenta i za zgodą placówki technicznej badania mogą być przeprowadzane w odmiennych warunkach testowych (warunki nieoptymalne, np. na niesuchym podłożu; poniżej określonej minimalnej temperatury otoczenia; wobec nieprzegubowego celu pieszego), podczas gdy wymagania dotyczące wydajności są jeszcze do spełnienia.
- 6.2. Warunki pojazdu
- 6.2.1. Masa testowa
- Pojazd poddaje się badaniu:
- a) przy maksymalnej masie;
- b) Jeżeli zostanie to uznane za uzasadnione (np. jeżeli spodziewana jest niższa skuteczność, gdy czujniki mogą nie trafić w cel z powodu warunków niskiej masy), służba techniczna może przeprowadzić badanie przy masie pojazdu gotowego do jazdy z dodatkową masą maksymalnie 125 kg, jeżeli dodatkowa masa zawiera pomiar

sprzęt i ewentualnie drugą osobę odpowiedzialną za odnotowywanie wyników w celu wykazania zgodności z wymaganiami dotyczącymi masy w stanie gotowym do jazdy.

Rozkład obciążenia powinien być zgodny z zaleceniem producenta i być załączony do sprawozdania z badań. Po rozpoczęciu procedury badania nie należy wprowadzać żadnych zmian.

Podczas serii przejazdów badawczych poziom paliwa może się obniżyć, ale nigdy nie może spaść poniżej 50 %.

6.2.2. Kondycjonowanie przed testem

6.2.2.1. Na żądanie producenta pojazdu:

(a) Pojazd można przejechać maksymalnie 100 km na mieszance dróg miejskich i wiejskich z innym ruchem drogowym i wyposażeniem przydrożnym, aby zainicjować system czujników.

b) Pojazd może przejść sekwencję uruchomień hamulców w celu zapewnienia, że roboczy układ hamulcowy jest dotarty przed badaniem.

c) Średnia temperatura hamulców roboczych na najgorętszej osi pojazdu, mierzona wewnątrz okładzin hamulcowych lub na ścieżce hamowania tarczy lub bębna, jest niższa niż 100°C przed każdym przejazdem badawczym.

6.2.2.2. Szczegółowe informacje dotyczące strategii warunków przed badaniem wymaganej przez producenta pojazdu należy określić i zapisać w dokumentacji homologacji typu pojazdu.

6.2.3. Zamontowane opony należy zidentyfikować i odnotować w dokumentacji homologacji typu pojazdu.

6.2.4. Pojazd może być wyposażony w sprzęt ochronny, który nie wpływa na wyniki badań.

6.3. Cele testowe

6.3.1. Celem stosowanym w testach wykrywania pojazdów jest zwykły samochód osobowy produkowany seryjnie kategorii M1 lub alternatywnie „miękki cel” reprezentujący pojazd osobowy pod względem jego właściwości identyfikacyjnych mających zastosowanie do układu czujników AEBS badanego zgodnie z ISO 19206-3:2021. Punktem odniesienia dla położenia pojazdu jest najbardziej wysunięty do tyłu punkt na linii środkowej pojazdu.

6.3.2. Celem wykorzystywanym w testach wykrywania pieszych musi być „przegubowy miękki cel” dziecka i być reprezentatywny dla cech ludzkich mających zastosowanie do systemu czujników badanego AEBS zgodnie z normą ISO 19206-2:2018.

6.4. Test ostrzeżenia i aktywacji z nieruchomym celem pojazdu

Przedmiotowy pojazd zbliża się do nieruchomego celu w linii prostej przez co najmniej dwie sekundy przed funkcjonalną częścią badania z przesunięciem badanego pojazdu względem linii środkowej o nie więcej niż 0,2 m.

Badania przeprowadza się na pojeździe poruszającym się z następującymi prędkościami, z tolerancją +/- 2 km/h, ale nieprzekraczającą zakresu określonego w pkt 5.2.1.3., dla wszystkich badań:

a) 20 km/h;

(b) maksymalna wymagana prędkość unikania zderzenia, jak pokazano w pkt 5.2.1.4, oraz

(c) Albo:

(i) Maksymalna wymagana prędkość unikania zderzenia, jak pokazano w pkt 5.2.1.4., + 8 km/h (np. dla pojazdu wywodzącego się z M1/N1 badanie przeprowadza się przy 58 km/h); lub

(ii) maksymalna prędkość projektowa,

którykolwiek jest niżej.

Jeżeli zostanie to uznane za uzasadnione, służba techniczna może przeprowadzić badanie w dowolnych warunkach testowych mieszczących się w warunkach określonych w pkt 5.2.1.4, z dowolnymi innymi prędkościami wymienionymi w tabelach 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 została w nieuzasadniony sposób zmieniona lub czy AEBS nie został wyłączony w warunkach innych niż określone w pkt 5.2.1.4. Sprawozdanie z tej weryfikacji należy dołączyć do sprawozdania z badań.

Funkcjonalna część testu zaczyna się od;

(a) przedmiotowy pojazd poruszający się z wymaganą prędkością badawczą w granicach tolerancji i w ramach bocznego przesunięcia określonego w niniejszym punkcie, oraz

(b) Odległość odpowiadająca czasowi do zderzenia (TTC) wynosząca co najmniej 4 sekundy od celu.

Tolerancje muszą być przestrzegane między rozpoczęciem funkcjonalnej części testu a interwencją systemu.

## 6.5.

Test ostrzeżenia i aktywacji z ruchomym celem pojazdu

Przedmiotowy pojazd i ruchomy cel poruszają się w linii prostej w tym samym kierunku przez co najmniej dwie sekundy przed funkcjonalną częścią badania. z przedmiotowym pojazdem z przesunięciem linii środkowej celu o nie więcej niż 0,2 m.

Badania przeprowadza się z pojazdem jadącym z następującymi prędkościami względnymi do celu, z tolerancją +/- 2 km/h dla wszystkich badań, oraz z celem jadącym z prędkością 20 km/h, z tolerancją +0/- 2 km/h zarówno dla pojazdu docelowego, jak i przedmiotowego, ale przy prędkościach nieprzekraczających zakresu określonego w pkt 5.2.1.3.:

a) 20 km/h (np. cel poruszający się z prędkością 20 km/h, pojazd poruszający się z prędkością 40 km/h, prędkość względna wynosi 20 km/h);

(b) Maksymalna wymagana prędkość unikania zderzenia, jak pokazano w pkt 5.2.1.4 (np. maksymalna wymagana prędkość unikania zderzenia dla N<sub>3</sub> pojazd 70 km/h, cel porusza się z prędkością 20 km/h, prędkość pojazdu 90 km/h), oraz

(c) Albo:

(i) Maksymalna wymagana prędkość unikania zderzenia, jak pokazano w pkt 5.2.1.4., + 8 km/h (np. dla celu poruszającego się z prędkością 20 km/h i M<sub>3</sub> pojazd > 8 ton, badanie przeprowadza się przy 20 + 70 + 8 = 98 km/h), lub

(ii) Maksymalna prędkość projektowa (np.: dla celu poruszającego się z prędkością 20 km/h, prędkość ogranicznika prędkości około 89 km/h dla N<sub>3</sub>).

Którykolwiek jest niżej.

Jeżeli zostanie to uznane za uzasadnione, służba techniczna może przeprowadzić badanie w dowolnych warunkach testowych w warunkach określonych w pkt 5.2.1.4. oraz z innymi prędkościami wymienionymi w tabelach w pkt 5.2.1.4. oraz w zalecanym zakresie prędkości określonym w pkt 5.2.1.3. Poza warunkami określonymi w pkt 5.2.1.4 placówka techniczna może sprawdzić, czy strategia kontroli nie została w nieuzasadniony sposób zmieniona lub czy AEBS nie został wyłączony. Sprawozdanie z tej weryfikacji należy dołączyć do sprawozdania z badań.

Funkcjonalna część testu zaczyna się od

(a) przedmiotowy pojazd poruszający się z wymaganą prędkością badawczą w granicach tolerancji i bocznego przesunięcia określonego w niniejszym punkcie;

(b) ruchomy cel poruszający się z wymaganą prędkością testową i w granicach tolerancji niniejszego paragrafu; oraz

(c) Odległość odpowiadająca czasowi do zderzenia (TTC) wynosząca co najmniej 4 sekundy od celu.

Tolerancje muszą być przestrzegane między rozpoczęciem funkcjonalnej części testu a interwencją systemu.

6.6. Test ostrzeżenia i aktywacji z celem dla pieszych

6.6.1. Przedmiotowy pojazd zbliża się do punktu zderzenia z celem pieszego w linii prostej przez co najmniej dwie sekundy przed funkcjonalną częścią badania z przewidywanym przesunięciem linii środkowej punktu zderzenia o nie więcej niż 0,2 m.

Funkcjonalna część badania rozpoczyna się, gdy przedmiotowy pojazd porusza się ze stałą prędkością i znajduje się w odległości odpowiadającej TTC wynoszącemu co najmniej 4 sekundy od punktu zderzenia.

Cel dla pieszych porusza się w linii prostej prostopadłej do kierunku jazdy badanego pojazdu ze stałą prędkością 5 km/h  $\pm$  0,4 km/h, rozpoczynając nie wcześniej niż przed rozpoczęciem funkcjonalnej części badania. Pozycjonowanie celu pieszego musi być skoordynowane z przedmiotowym pojazdem w taki sposób, aby punkt uderzenia celu pieszego z przodu przedmiotowego pojazdu znajdował się na wzdłużnej linii środkowej przedmiotowego pojazdu z tolerancją nie większą niż 0,1 m, jeżeli przedmiotowy pojazd pozostawałby z określoną prędkością badawczą podczas funkcjonalnej części badania i nie hamowałby

Badania przeprowadza się na pojeździe poruszającym się z następującymi prędkościami, z tolerancją  $\pm$  2 km/h dla wszystkich badań, ale nie poza zakresem określonym w pkt 5.2.2.3.:

a) 20 km/h

(b) Maksymalna wymagana prędkość unikania kolizji oraz

(c) Albo:

(i) Maksymalna wymagana prędkość unikania zderzenia, jak pokazano w pkt 5.2.2.4., + 8 km/h (np. dla pojazdu wywodzącego się z M1/N1, badanie przeprowadza się przy 34 km/h), lub

(ii) maksymalna prędkość projektowa,

którakolwiek jest niższa.

Jeżeli zostanie to uznane za uzasadnione, służba techniczna może przeprowadzić badanie w dowolnych warunkach badania w warunkach określonych w pkt 5.2.2.4 oraz przy dowolnych innych prędkościach wymienionych w tabeli w pkt 5.2.2.4. oraz w zalecanych zakresie prędkości określonym w pkt 5.2.2.3. Poza warunkami określonymi w pkt 5.2.2.4 placówka techniczna może sprawdzić, czy strategia kontroli nie została w nieuzasadniony sposób zmieniona lub czy AEBS nie został wyłączony. Sprawozdanie z tej weryfikacji należy dołączyć do sprawozdania z badań.

Funkcjonalna część testu zaczyna się od

(a) przedmiotowy pojazd poruszający się z wymaganą prędkością badawczą w granicach tolerancji i w ramach bocznego przesunięcia określonego w niniejszym ustępie,

(b) Cel pieszego poruszający się z wymaganą prędkością testową w granicach tolerancji określonych w niniejszym paragrafie oraz

(c) Odległość odpowiadająca czasowi do zderzenia (TTC) wynosząca co najmniej 4 sekundy od celu.

Tolerancje muszą być przestrzegane między rozpoczęciem funkcjonalnej części testu a interwencją systemu.

Badanie opisane powyżej należy przeprowadzić z „miękkim celem” dla pieszych dla dzieci, określonym w ppkt 6.3.2.

6.6.2. Oszacowanie prędkości uderzenia opiera się na rzeczywistym punkcie styku celu z pojazdem, z uwzględnieniem rzeczywistego kształtu pojazdu bez dodatkowego wyposażenia ochronnego, zgodnie z pkt 6.2.4.



- 6.7. Test wykrywania awarii
- 6.7.1 Symuluj awarię elektryczną, na przykład odłączając źródło zasilania od dowolnego elementu AEBS lub rozłączając dowolne połączenie elektryczne między elementami AEBS. Podczas symulacji awarii AEBS, ani połączeń elektrycznych dla sygnału ostrzegawczego kierowcy, o którym mowa w pkt 5.5.4. powyżej ani opcjonalnej ręcznej kontroli dezaktywacji AEBS określonej w pkt 5.4.1. zostanie odłączony.
- 6.7.2. Sygnał ostrzegawczy o awarii, o którym mowa w pkt 5.5.4. powyżej muszą zostać włączone i pozostać włączone nie później niż 10 s po tym, jak pojazd jechał z prędkością większą niż 10 km/h i zostać ponownie włączone natychmiast po kolejnym cyklu „wyłączenia” zapłonu „włączonego” przy nieruchomym pojeździe, o ile istnieje symulowana awaria.
- 6.8. Test dezaktywacji
- 6.8.1. W przypadku pojazdów wyposażonych w środki umożliwiające ręczną dezaktywację AEBS, należy ustawić wyłącznik zapłonu (rozruchu) w pozycji „włączony” (do jazdy) i wyłączyć AEBS. Sygnał ostrzegawczy, o którym mowa w pkt 5.4.4. powyżej zostanie aktywowany. Ustaw wyłącznik zapłonu (start) w pozycji „off”. Ponownie przekręć wyłącznik zapłonu (rozruchu) do pozycji „włączony” (do jazdy) i sprawdź, czy wcześniej włączony sygnał ostrzegawczy nie został ponownie włączony, wskazując tym samym, że AEBS został przywrócony, jak określono w pkt 5.4.1. nad. Jeżeli układ zapłonowy jest uruchamiany za pomocą „kluczyka”, powyższe wymaganie należy spełnić bez wyjmowania kluczyka.
- 6.9. Solidność systemu
- 6.9.1. Każdy z powyższych scenariuszy badania, w których scenariusz opisuje jedno ustawienie badania przy jednej przedmiotowej prędkości pojazdu w jednym stanie obciążenia jednej kategorii (pojazd do pojazdu, pojazd do pieszego), należy przeprowadzić dwa razy. Jeżeli jeden z dwóch przebiegów testowych nie zapewni wymaganej wydajności, test można powtórzyć raz. Scenariusz testowy uznaje się za zaliczony, jeśli wymagana wydajność zostanie osiągnięta w dwóch cyklach testowych. Liczba nieudanych testów w ramach jednej kategorii nie może przekraczać:
- (a) 10,0% wykonanych przejazdów testowych w ramach testów pojazd-pojazd; oraz
- b) 10,0% wykonanych przejazdów testowych w ramach testów pojazd-pieszego.
- 6.9.2. Pierwotną przyczynę każdego nieudanego przebiegu badania należy przeanalizować wraz z placówką techniczną i załączyć do sprawozdania z badania. Jeżeli pierwotnej przyczyny nie można powiązać z odchyleniem w konfiguracji badania, służba techniczna może zbadać dowolne inne prędkości w zakresie prędkości określonym w pkt 5.2.1.3, 5.2.1.4, 5.2.2.3. lub 5.2.2.4. w stosownych przypadkach.
- 6.9.3. Podczas oceny zgodnie z załącznikiem 3 producent wykaże za pomocą odpowiedniej dokumentacji, że system jest w stanie niezawodnie zapewnić wymagane osiągi.
- 6.10. Test fałszywej reakcji
- 6.10.1. Dwa pojazdy stacjonarne kategorii M<sub>1</sub>, lub alternatywnie „miękki cel” reprezentujący pojazd osobowy pod względem jego właściwości identyfikacyjnych mających zastosowanie do układu czujników badanego AEBS zgodnie z ISO 19206-3:2021, umieszcza się:
- (a) tak, aby być zwróconym w tym samym kierunku, co przedmiotowy pojazd,
- (b) W odległości 4,5 m między nimi,
- (c) Tył każdego pojazdu jest wyrównany względem drugiego.

- 6.10.2. Przedmiotowy pojazd musi przebyć odległość co najmniej 60 m, ze stałą prędkością  $50 \pm 2$  km/h, aby przejechać centralnie między dwoma nieruchomymi pojazdami. Podczas badania nie można dokonywać regulacji żadnego przedmiotowego sterowania pojazdem poza niewielkimi korektami układu kierowniczego w celu przeciwdziałania dryfowaniu.
- 6.10.3. AEBS nie zapewnia ostrzeżenia o kolizji i nie rozpoczyna fazy hamowania awaryjnego.

## **7. Zmiana typu pojazdu i rozszerzenie homologacji**

- 7.1. Każda modyfikacja typu pojazdu określona w pkt 2.4. powyżej zgłasza się organowi udzielającemu homologacji typu, który udzielił homologacji typu pojazdu. Organ udzielający homologacji typu może wówczas:
  - 7.1.1. uznać, że wprowadzone modyfikacje nie mają negatywnego wpływu na warunki udzielenia homologacji i udzielić rozszerzenia homologacji; lub
  - 7.1.2. Uznać, że wprowadzone modyfikacje wpływają na warunki udzielenia homologacji i wymagają dalszych badań lub dodatkowych kontroli przed udzieleniem rozszerzenia homologacji.
- 7.2. Potwierdzenie lub odmowa zatwierdzenia. określenie zmian. przekazuje się zgodnie z procedurą określoną w pkt 4.3. powyżej Umawiającym się Stronom Umowy, które stosują niniejszy Regulamin.
- 7.3. Organ udzielający homologacji typu informuje pozostałe Umawiające się Strony o rozszerzeniu za pomocą formularza zawiadomienia, który znajduje się w załączniku 1 do niniejszego regulaminu. Każdemu rozszerzeniu przydziela numer seryjny, który będzie znany jako numer rozszerzenia.

## **8. Zgodność produkcji**

- 8.1. Procedury dotyczące zgodności produkcji muszą być zgodne z procedurami określonymi w Porozumieniu z 1958 r., załącznik 1 (E/ECE/TRANS/505/Rev.3) i spełniać następujące wymagania:
- 8.2. Pojazd homologowany zgodnie z niniejszym regulaminem musi być wyprodukowany w taki sposób, aby był zgodny z homologowanym typem poprzez spełnienie wymagań pkt 5 powyżej;
- 8.3. Organ udzielający homologacji typu, który udzielił homologacji, może w dowolnym momencie zweryfikować metody kontroli zgodności mające zastosowanie do każdej jednostki produkcyjnej. Normalna częstotliwość takich inspekcji to raz na dwa lata.

## **9. Kary za niezgodność produkcji**

- 9.1. Homologacja udzielona w odniesieniu do typu pojazdu zgodnie z niniejszym regulaminem może zostać cofnięta w przypadku niespełnienia wymogów określonych w pkt 8 powyżej.
- 9.2. Jeżeli Umawiająca się Strona cofnie homologację, której udzieliła wcześniej, niezwłocznie powiadamia o tym pozostałe Umawiające się Strony stosujące niniejszy regulamin, przesyłając im formularz zawiadomienia zgodny ze wzorem przedstawionym w załączniku 1 do niniejszego regulaminu.

## **10. Produkcja ostatecznie zaniechana**

Jeżeli posiadacz homologacji całkowicie zaprzestanie produkcji typu pojazdu homologowanego zgodnie z niniejszym regulaminem, informuje o tym homologację typu

Organ, który udzielił homologacji, który z kolei niezwłocznie 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 odpowiedzialnych za przeprowadzanie badań homologacyjnych oraz organów udzielających homologacji typu**

Umawiające się Strony Porozumienia stosujące niniejszy regulamin przekazują do Sekretariatu Organizacji Narodów Zjednoczonych nazwy i adresy placówek technicznych odpowiedzialnych za przeprowadzanie badań homologacyjnych oraz organów udzielających homologacji typu, które udzielają homologacji i na które należy przysyłać formularze poświadczające homologację, rozszerzenie, odmowę udzielenia lub cofnięcie homologacji.

## **12. Przepisy przejściowe**

- 12.2. Przepisy przejściowe mające zastosowanie do serii poprawek 02
- 12.2.1. Od oficjalnej daty 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 dnia 1 września 2025 r. Umawiające się Strony stosujące niniejszy regulamin nie są zobowiązane do uznawania homologacji typu na podstawie poprzednich serii poprawek, wydanych po raz pierwszy po 1 września 2025 r.
- 12.2.3. Do dnia 1 września 2028 r. Umawiające się Strony stosujące niniejszy regulamin uznają homologacje typu na podstawie poprzednich serii poprawek, wydane po raz pierwszy przed dniem 1 września 2025 r.
- 12.2.4. Od dnia 1 września 2028 r. Umawiające się Strony stosujące niniejszy regulamin nie są zobowiązane do uznawania homologacji typu wydanych na podstawie poprzednich serii poprawek do niniejszego regulaminu.
- 12.2.5. Niezależnie od powyższych przepisów przejściowych Umawiające się Strony, które rozpoczną stosowanie niniejszego regulaminu po dniu wejścia w życie ostatniej serii poprawek, są zobowiązane jedynie do uznania homologacji typu udzielonej zgodnie z serią poprawek 01.
- 12.2.6. Umawiające się Strony stosujące niniejszy regulamin mogą udzielać homologacji typu zgodnie z dowolną wcześniejszą serią poprawek do niniejszego regulaminu.
- 12.2.7. Umawiające się Strony stosujące niniejszy regulamin nadal udzielają rozszerzeń istniejących homologacji zgodnie z poprzednimi seriami poprawek do niniejszego regulaminu.

<sup>5</sup> Sekretariaty EKG ONZ zapewniają platformę internetową („Aplikacja/343”) do wymiany takich informacji z sekretariatem: <https://www.unece.org/trans/main/wp29/datasharing.html>

# Aneks 1

## Komunikacja

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



wydane przez :

(Nazwa administracja) Z

.....  
.....  
.....

Dotyczący:2

Zatwierdzenie udzielone

Odmowa zatwierdzenia

Wycofana aprobatą

Produkcja ostatecznie zaniechana

typu pojazdu w odniesieniu do zaawansowanego układu hamowania awaryjnego zgodnie z regulaminem ONZ nr 131

Nr dopuszczenia:.....

1. Znak towarowy:.....

2. Rodzaj i nazwa(-y) handlowe:.....

3. Nazwa i adres producenta:.....

4. Jeśli dotyczy. nazwa i adres przedstawiciela producenta: .....

5. Krótki opis pojazdu:.....

6. Data przedłożenia pojazdu do homologacji: .....

7. Placówka Techniczna wykonująca badania homologacyjne: .....

8. Data wystawienia raportu przez tę Służbę: .....

9. Numer raportu wystawionego przez tę Służbę:.....

10. Zatwierdzenie

10.1. do scenariusza pojazd-pojazd przyznany/odrzucony/przedłużony/wycofany:2

10.2. do scenariusza pojazd-pieszy przyznany/odrzucony/przedłużony/wycofany:2

11. Miejsce:.....

12. Data:.....

13. Podpis: .....

14. Do niniejszego komunikatu załączone są następujące dokumenty. opatrzone wskazanym powyżej numerem homologacji: .....

15. Wszelkie uwagi:.....

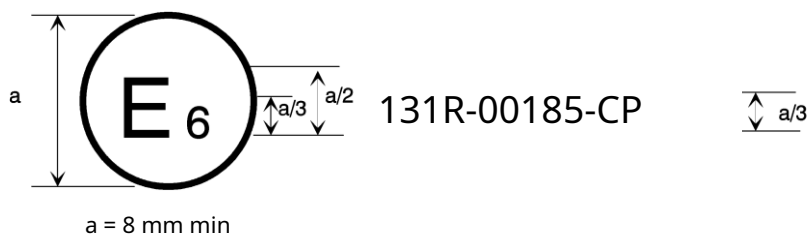
1 Numer identyfikacyjny kraju, który udzielił/rozszerzył/odmówił/cofnął homologację (patrz przepisy dotyczące homologacji w regulaminie).

2 Skreśl to, co nie ma zastosowania.

## Załącznik 2

**Układy znaków homologacji**

(zob. pkt 4.4 do 4.4.2 niniejszego regulaminu)



Powyższy znak homologacji umieszczony na pojeździe wskazuje, że dany typ pojazdu uzyskał homologację w Belgii (E 6) w odniesieniu do zaawansowanych systemów hamowania awaryjnego (AEBS) zgodnie z regulaminem ONZ nr 131 (oznaczony literą C od pojazdu do pojazdu). P jak pojazd do pieszego). Pierwsze dwie cyfry numeru homologacji wskazują, że homologacji udzielono zgodnie z wymogami regulaminu ONZ nr 131 w jego pierwotnej formie.

## Załącznik 3

**Specjalne wymagania, które należy zastosować do aspektów bezpieczeństwa elektronicznych systemów sterowania****1. Ogólny**

W niniejszym załączniku określono specjalne wymagania dotyczące dokumentacji, strategii błędów i weryfikacji w odniesieniu do aspektów bezpieczeństwa złożonych elektronicznych systemów sterowania pojazdem (pkt 2.4 poniżej) w odniesieniu do niniejszego regulaminu.

Niniejszy załącznik ma również zastosowanie do funkcji związanych z bezpieczeństwem określonych w niniejszym regulaminie, które są sterowane przez układ(y) elektroniczny(-e) (pkt 2.3.) w zakresie, w jakim dotyczy to niniejszego regulaminu.

Niniejszy załącznik nie określa kryteriów wydajności dla „Systemu”, ale obejmuje metodologię zastosowaną w procesie projektowania oraz informacje, które muszą zostać ujawnione placówce technicznej do celów homologacji typu.

Informacje te muszą wykazywać, że „układ” spełnia, w warunkach bezawaryjnych i awaryjnych, wszystkie odpowiednie wymagania eksploatacyjne określone w innym miejscu niniejszego regulaminu oraz że jest zaprojektowany do działania w taki sposób, aby nie powodował zagrożeń krytycznych dla bezpieczeństwa.

**2. Definicje**

Do celów niniejszego załącznika,

- 2.1. *System*” oznacza elektroniczny układ sterowania lub złożony elektroniczny układ sterowania, który zapewnia lub stanowi część przekazywania sterowania funkcją, do której ma zastosowanie niniejsze rozporządzenie. Obejmuje to również wszelkie inne układy objęte zakresem niniejszego rozporządzenia, jak również łącza transmisyjne do lub z innych systemów, które nie są objęte zakresem niniejszego rozporządzenia, które pełnią funkcję, do której ma zastosowanie niniejsze rozporządzenie.”
- 2.2. *„Koncepcja bezpieczeństwa”* to opis środków zastosowanych w systemie, na przykład w jednostkach elektronicznych, aby zająć się integralnością systemu, a tym samym zapewnić bezpieczną pracę w warunkach awarii i innych awarii, w tym w przypadku awarii elektrycznej. częścią koncepcji bezpieczeństwa może być powrót do pracy częściowej lub nawet do systemu rezerwowego dla ważnych funkcji pojazdu.
- 2.3. *„Elektroniczny system sterowania”* oznacza kombinację jednostek, zaprojektowaną do współpracy przy wytwarzaniu określonej funkcji sterowania pojazdem poprzez elektroniczne przetwarzanie danych. Takie systemy, często sterowane przez oprogramowanie, są zbudowane z dyskretnych elementów funkcjonalnych, takich jak czujniki, elektroniczne jednostki sterujące i siłowniki i są połączone za pomocą ogniw transmisyjne, w skład których mogą wchodzić elementy mechaniczne, elektropneumatyczne lub elektrohydrauliczne.
- 2.4. *„Złożone elektroniczne systemy kontroli pojazdów”*, to elektroniczne układy sterowania, w których funkcja kontrolowana przez układ elektroniczny lub kierowcę może zostać zniesiona przez elektroniczny układ/funkcję sterowania wyższego poziomu. jak każdy nadrzędny system/funkcję objętą zakresem niniejszego rozporządzenia. Uwzględnia się również łącza transmisji do i z nadrzędnych systemów/funkcji nieobjętych zakresem niniejszego rozporządzenia.

- 2.5. "Sterowanie elektroniczne wyższego poziomu" systemy/funkcje to te, które wykorzystują dodatkowe elementy przetwarzania i/lub wykrywania w celu modyfikacji zachowania pojazdu poprzez wydawanie poleceń zmianom funkcji systemu sterowania pojazdem. Pozwala to złożonym systemom na automatyczną zmianę ich celów z priorytetem, który zależy od wyczuwane okoliczności.
- 2.6. "Jednostki" są najmniejszymi podzłaczami elementów systemu, które zostaną uwzględnione w niniejszym załączniku, ponieważ te kombinacje elementów będą traktowane jako pojedyncze jednostki do celów identyfikacji, analizy lub wymiany.
- 2.7. "Łącza transmisyjne" są środkami używanymi do wzajemnego łączenia rozproszonych jednostek w celu przesyłania sygnałów, danych operacyjnych lub dostaw energii. To urządzenie jest ogólnie elektryczne, ale może, w pewnej części, być mechaniczne, pneumatyczne lub hydrauliczne.
- 2.8. "Zakres kontroli", odnosi się do zmiennej wyjściowej i określa zakres, w którym system może sprawować kontrolę.
- 2.9. "Granica działania funkcjonalnego", określa granice zewnętrznych granic fizycznych, w których system jest w stanie utrzymać kontrolę.
- 2.10. "Funkcja związana z bezpieczeństwem" oznacza funkcję „Układu”, która może zmieniać dynamiczne zachowanie pojazdu. „Układ” może być zdolny do wykonywania więcej niż jednej funkcji związanej z bezpieczeństwem.

### 3. Dokumentacja

#### 3.1. Wymagania

Producent dostarcza pakiet dokumentacji, który daje dostęp do podstawowego projektu „układu” oraz środków, za pomocą których jest on połączony z innymi układami pojazdu lub bezpośrednio kontroluje zmienne wyjściowe. Należy wyjaśnić funkcję(-e) „Układu” i koncepcję bezpieczeństwa określone przez producenta. Dokumentacja powinna być zwięzła, ale dostarczać dowodów na to, że projekt i rozwój przyniosły korzyści z wiedzy fachowej ze wszystkich dziedzin systemu, które są zaangażowane. W przypadku okresowych przeglądów technicznych w dokumentacji należy opisać, w jaki sposób można sprawdzić aktualny stan pracy „Układu”.

Służba techniczna ocenia pakiet dokumentacji, aby wykazać, że „System”:

- (a) jest zaprojektowany do działania, w warunkach bezawaryjnych i awaryjnych, w taki sposób, aby nie stwarzać zagrożeń krytycznych dla bezpieczeństwa;
- (b) Respektuje, w warunkach bezawaryjnych i awaryjnych, wszystkie odpowiednie wymagania eksploatacyjne określone w innym miejscu niniejszego Przepisu; oraz,
- (c) Został opracowany zgodnie z procesem/metodą rozwoju zadeklarowaną przez producenta.

##### 3.1.1. Dokumentację udostępnia się w dwóch częściach:

- a) formalny pakiet dokumentacji do homologacji, zawierający materiał wymieniony w pkt 3. (z wyjątkiem pkt 3.4.4), który należy dostarczyć placówce technicznej w momencie składania wniosku o homologację typu. Służba techniczna wykorzystuje ten pakiet dokumentacji jako podstawowe odniesienie w procesie weryfikacji, o którym mowa w pkt 4 niniejszego załącznika. Placówka techniczna zapewnia dostępność tego pakietu dokumentacji przez okres ustalony w porozumieniu z organem udzielającym homologacji. Okres ten wynosi co najmniej 10 lat liczonych od momentu definitywnego zaprzestania produkcji pojazdu.

(b) Dodatkowy materiał i dane analityczne z pkt 3.4.4. które powinny być zachowane przez producenta, ale udostępniane do kontroli w czasie homologacji typu. Producent zapewnia dostępność tych materiałów i danych analitycznych przez okres 10 lat liczonych od momentu definitywnego zaprzestania produkcji pojazdu.

### 3.2. Opis funkcji „Systemu”

Należy dostarczyć opis, który zawiera proste wyjaśnienie wszystkich funkcji kontrolnych „Systemu” oraz metod zastosowanych do osiągnięcia celów, w tym określenie mechanizmu(-ów), za pomocą którego sprawowana jest kontrola.

Należy zidentyfikować każdą opisaną funkcję, którą można pominąć, oraz podać dalszy opis zmienionego uzasadnienia działania funkcji.

3.2.1. Należy dostarczyć listę wszystkich zmiennych wejściowych i wykrywanych oraz zdefiniować zakres roboczy tych zmiennych.

3.2.2. Należy dostarczyć wykaz wszystkich zmiennych wyjściowych, które są sterowane przez „Układ” oraz w każdym przypadku wskazać, czy sterowanie odbywa się bezpośrednio, czy za pośrednictwem innego układu pojazdu. Należy określić zakres kontroli (pkt 2.8.) sprawowanej na każdej takiej zmiennej.

3.2.3. Granice określające granice działania funkcjonalnego (pkt 2.9.) należy określić, jeśli jest to właściwe dla wydajności systemu.

### 3.3. Układ i schematy systemu

3.3.1. Inwentaryzacja komponentów.

Należy dostarczyć wykaz zestawiający wszystkie jednostki „Układu” i wymieniający inne układy pojazdu, które są potrzebne do osiągnięcia danej funkcji kontrolnej.

Schemat poglądowy przedstawiający te jednostki w połączeniu, powinien być dostarczony z wyraźnym rozmieszczeniem sprzętu i połączeniami wzajemnymi.

3.3.2. Funkcje jednostek

Należy opisać funkcję każdej jednostki „układu” i pokazać sygnały łączące ją z innymi jednostkami lub innymi układami pojazdu. Może to być zapewnione przez oznaczony schemat blokowy lub inny schemat, albo przez opis wspomagany przez taki schemat.

3.3.3. Połączenia międzysieciovne

Wzajemne połączenia w ramach „Układu” należy przedstawić za pomocą schematu obwodu dla elektrycznych połączeń transmisyjnych, za pomocą schematu instalacji rurowej dla pneumatycznego lub hydraulicznego wyposażenia transmisyjnego oraz za pomocą uproszczonego schematu układu połączeń mechanicznych. Pokazane będą również łącza transmisyjne zarówno do, jak i z innych systemów

3.3.4. Przepływ sygnału, dane operacyjne i priorytety

Powinna istnieć wyraźna zgodność między tymi łączami transmisyjnymi a sygnałami i/lub danymi operacyjnymi przenoszonymi między jednostkami. Priorytety sygnałów i/lub danych operacyjnych na zmultipleksowanych ścieżkach danych są określane wszędzie tam, gdzie priorytetem może być kwestia mająca wpływ na działanie lub bezpieczeństwo w odniesieniu do niniejszego rozporządzenia.

3.3.5. Identyfikacja jednostek

Każda jednostka powinna być wyraźnie i jednoznacznie identyfikowalna (np. poprzez oznaczenie sprzętu i oznaczenia lub dane wyjściowe oprogramowania dla zawartości oprogramowania) w celu zapewnienia odpowiedniego powiązania sprzętu i dokumentacji.

Gdzie funkcje są połączone w ramach jednej jednostki lub rzeczywiście w jednym komputerze, ale pokazane w wielu blokach na schemacie blokowym dla przejrzystości i



łatwość wyjaśnienia, stosuje się tylko jedno oznaczenie identyfikacyjne sprzętu. Korzystając z tego oznaczenia, producent potwierdza, że dostarczony sprzęt jest zgodny z odpowiednim dokumentem.

- 3.3.5.1. Identyfikacja określa wersję sprzętu i oprogramowania, a w przypadku zmian tych ostatnich, które powodują zmianę funkcji jednostki w zakresie, w jakim dotyczy to niniejszego rozporządzenia, należy również zmienić tę identyfikację.
- 3.4. Koncepcja bezpieczeństwa producenta
- 3.4.1. Producent dostarcza oświadczenie potwierdzające, że strategia wybrana dla osiągnięcia celów „Układu” nie będzie, w warunkach innych niż usterka, naruszyć bezpiecznej eksploatacji pojazdu.
- 3.4.2. W odniesieniu do oprogramowania zastosowanego w „Systemie” należy wyjaśnić zarys architektury oraz określić stosowane metody i narzędzia projektowe. Producent powinien wykazać, w jaki sposób określił realizację logiki systemu podczas procesu projektowania i rozwoju.
- 3.4.3. Producent przekazuje Serwisowi Technicznemu wyjaśnienie postanowień konstrukcyjnych wbudowanych w „Układ” tak, aby zapewnić bezpieczną pracę w warunkach awarii. Możliwe przepisy projektowe dotyczące awarii w „Układzie” to na przykład:

(a) Powrót do działania z wykorzystaniem systemu częściowego.

(b) Przejście na oddzielny system rezerwowy.

(c) Usunięcie funkcji wysokiego poziomu.

W przypadku awarii kierowca jest ostrzegany na przykład za pomocą sygnału ostrzegawczego lub wyświetlacza komunikatu. Jeżeli układ nie jest dezaktywowany przez kierowcę, np. przez przekręcenie wyłącznika zapłonu (do jazdy) w położenie „off” lub wyłączenie tej konkretnej funkcji, jeżeli przewidziany jest do tego specjalny przełącznik, ostrzeżenie musi być obecne tak długo, jak stan błędu utrzymuje się.

- 3.4.3.1. Jeżeli wybrany przepis wybierze tryb działania częściowej wydajności w określonych warunkach awarii, to warunki te należy określić i określić wynikające z nich granice skuteczności.
- 3.4.3.2. Jeżeli wybrany przepis wybiera drugi (zapasowy) środek do realizacji celu systemu sterowania pojazdem, zasady mechanizmu przełączania, logika i poziom nadmiarowości oraz wszelkie wbudowane zapasowe funkcje kontroli muszą zostać wyjaśnione, a zdefiniowano wynikające z tego granice efektywności backupu.
- 3.4.3.3. Jeżeli wybrane postanowienie wybierze usunięcie funkcji wyższego poziomu, wszystkie odpowiednie wyjściowe sygnały sterujące związane z tą funkcją zostaną zablokowane iw taki sposób, aby ograniczyć zakłócenia przejścia.
- 3.4.4. Dokumentacja powinna być poparta analizą, która pokazuje ogólnie, jak system będzie się zachowywał w przypadku wystąpienia jakiegokolwiek indywidualnego zagrożenia lub usterki, które będą miały wpływ na działanie lub bezpieczeństwo sterowania pojazdem.

Wybrane podejście (podejścia) analityczne musi zostać ustalone i utrzymywane przez Producenta oraz udostępnione do wglądu przez Służbę Techniczną w czasie homologacji typu.

Służba techniczna przeprowadza ocenę zastosowania podejścia lub podejść analitycznych. Audyt obejmuje:

- (a) Inspekcja podejścia do bezpieczeństwa na poziomie koncepcyjnym (pojazdu) z potwierdzeniem, że uwzględnia ono interakcje z innymi układami pojazdu. Podejście to powinno opierać się na analizie zagrożeń/ryzyka odpowiedniej dla bezpieczeństwa systemu.
- (b) Inspekcja podejścia do bezpieczeństwa na poziomie systemu. To podejście powinno opierać się na analizie przyczyn i skutków awarii (FMEA), usterce

Analiza drzewa (FTA) lub inny podobny proces odpowiedni dla bezpieczeństwa systemu.

(c) Inspekcja planów i wyników walidacji. Ta walidacja będzie wykorzystywać, na przykład testowanie sprzętu w pętli (HIL), testy eksploatacyjne pojazdu na drodze lub wszelkie środki odpowiednie do walidacji.

Ocena obejmuje sprawdzenie zagrożeń i usterek wybranych przez placówkę techniczną w celu ustalenia, czy wyjaśnienie producenta dotyczące koncepcji bezpieczeństwa jest zrozumiałe, logiczne oraz czy plany walidacji są odpowiednie i zostały ukończone.

Służba techniczna może wykonać lub zażądać przeprowadzenia badań określonych w ust. 4. w celu weryfikacji koncepcji bezpieczeństwa.

3.4.4.1. Dokumentacja ta powinna wyszczególniać monitorowane parametry i określać dla każdego stanu usterki typu określonego w pkt 3.4.4. niniejszego załącznika, sygnał ostrzegawczy, który należy przekazać kierowcy i/lub personelowi serwisu/kontroli technicznej.

3.4.4.2. Dokumentacja ta powinna opisywać środki podjęte w celu zapewnienia, że „Układ” nie będzie miał negatywnego wpływu na bezpieczną eksploatację pojazdu, gdy na działanie „Układu” mają wpływ warunki środowiskowe, np. warunki klimatyczne, temperatura, wnikanie pyłu, wnikanie wody, oblodzenie .

## 4. Weryfikacja i test

4.1. Funkcjonalne działanie „Układu”, określone w dokumentach wymaganych w ust. 3, testuje się w następujący sposób:

4.1.1. Weryfikacja funkcji „Systemu”

Placówka techniczna weryfikuje „układ” w warunkach bezawaryjnych, testując szereg wybranych funkcji spośród funkcji zadeklarowanych przez producenta w pkt 3.2. nad.

W przypadku złożonych systemów elektronicznych testy te obejmują scenariusze, w których zadeklarowana funkcja jest pomijana.

4.1.2. Weryfikacja koncepcji bezpieczeństwa z pkt 3.4.

Reakcja „Układu” powinna być sprawdzona pod wpływem awarii w dowolnej indywidualnej jednostce poprzez zastosowanie odpowiednich sygnałów wyjściowych do jednostek elektrycznych lub elementów mechanicznych w celu zasymulowania skutków błędów wewnętrznych w jednostce. Placówka techniczna przeprowadza tę kontrolę dla co najmniej jednej jednostki, ale nie sprawdza reakcji „Układu” na wielokrotne jednoczesne awarie poszczególnych jednostek.

Służba techniczna sprawdza, czy badania te obejmują aspekty, które mogą mieć wpływ na sterowność pojazdu i informacje dla użytkownika (aspekty HMI).”.

4.1.2.1. Wyniki weryfikacji powinny odpowiadać udokumentowanemu podsumowaniu analizy awarii, na takim poziomie ogólnego efektu, że koncepcja bezpieczeństwa i wykonanie zostały potwierdzone jako odpowiednie.

## 5. Raportowanie przez serwis techniczny

Sprawozdawczość z oceny dokonywana przez placówkę techniczną przeprowadza się w sposób umożliwiający identyfikowalność, np. wersje kontrolowanych dokumentów są zakodowane i wymienione w ewidencji placówki technicznej.

Przykład możliwego układu formularza oceny od placówki technicznej do organu udzielającego homologacji typu podano w dodatku 1 do niniejszego załącznika.

## Załącznik 3 - Dodatek 1

## Wzór formularza oceny systemów elektronicznych

Raport z badań nr: .....

## 1. Identyfikacja

1.1. Marka pojazdu: .....

1.2. Rodzaj: .....

1.3. Sposoby identyfikacji typu, jeżeli są oznaczone na pojeździe: .....

1.4. Umieszczenie tego oznakowania:.....

1.5. Nazwa i adres producenta:.....

1.6. W stosownych przypadkach nazwa i adres przedstawiciela producenta:.....

## 1.7. Pakiet dokumentacji formalnej producenta:

Numer referencyjny dokumentacji: .....

Data pierwotnego wydania: ..... Data

ostatniej aktualizacji: .....

## 2. Opis pojazdu(-ów)/układu(-ów) testowego

2.1. Ogólny opis: .....

2.2. Opis wszystkich funkcji kontrolnych „Układu” oraz sposobów działania:..

2.3. Opis elementów i schematy połączeń w ramach

„Układu”: .....

## 3. Koncepcja bezpieczeństwa producenta

3.1. Opis przepływu sygnałów i danych operacyjnych oraz ich priorytetów: .....

## 3.2. Deklaracja producenta:

*Producent(y).....potwierdzają, że strategia  
wybrana w celu osiągnięcia celów „Systemu” nie będzie, w warunkach innych niż  
usterka, naruszyć bezpiecznej eksploatacji pojazdu.*

3.3. Zarys architektury oprogramowania oraz zastosowane metody i narzędzia projektowe: .....

3.4. Wyjaśnienie przepisów projektowych wbudowanych w „System” w warunkach awarii: .....

3.5. Udokumentowane analizy zachowania „Układu” w poszczególnych stanach zagrożenia  
lub awarii: .....

3.6. Opis środków wdrożonych w odniesieniu do warunków środowiskowych: .....

3.7. Postanowienia dotyczące okresowego przeglądu technicznego „Układu”: .....

3.8. Wyniki testu weryfikacyjnego „Układu” zgodnie z pkt. 4.1.1. załącznika 3 do

Regulamin ONZ nr 131: .....

3.9. Wyniki testu weryfikacyjnego koncepcji bezpieczeństwa, zgodnie z pkt. 4.1.2. załącznika 3 do

Regulamin ONZ nr 131: .....

3.10. Data badania: .....

3.11. Badanie to przeprowadzono, a wyniki przedstawiono zgodnie z .....

regulaminem ONZ nr 131, ostatnio zmienionym serią poprawek .....

Serwis techniczny<sup>1</sup>przeprowadzanie testu

Podpisano: .....

Data: .....

3.12. Uwagi: .....

---

<sup>1</sup>Do podpisania przez różne osoby, nawet jeśli placówka techniczna i organ udzielający homologacji typu są to samo lub alternatywnie, wraz ze sprawozdaniem wydawane jest oddzielne upoważnienie organu udzielającego homologacji typu.

## Załącznik 3 - Dodatek 2

Scenariusze fałszywych reakcji <sup>10</sup>

Poniższe scenariusze posłużą do oceny strategii systemu wdrożonych w celu zminimalizowania generowania fałszywych reakcji. Dla każdego rodzaju scenariusza producent pojazdu wyjaśnia podstawowe strategie wdrożone w celu zapewnienia bezpieczeństwa.

Producent przedstawia dowody (np. wyniki symulacji, dane z testów rzeczywistych, dane z testów torowych) zachowania systemu w opisanych typach scenariuszy. Parametry opisane w akapicie 2 każdego scenariusza stosuje się jako wytyczne, jeżeli służba techniczna uzna za konieczne przedstawienie scenariusza.”

(a) Definicja współczynnika nakładania się pojazdu przedmiotowego i pojazdu powiązanego;

Stosunek nakładania się pomiędzy przedmiotowym pojazdem a powiązaniem pojazdem oblicza się według następującego wzoru.

$$r_{\text{zachodzić na siebie}} = L_{\text{zachodzić na siebie}} / W_{\text{pojazd}} * 100$$

**Gdzie:**

$r_{\text{zachodzić na siebie}}$ : Współczynnik nakładania się [%]

$L_{\text{zachodzić na siebie}}$ : Wielkość nakładania się wydłużonych linii o szerokości przedmiotowy pojazd i powiązany pojazd [m]

$W_{\text{pojazd}}$ : Szerokość przedmiotowego pojazdu [m] (czujniki, urządzenia do przy pomiarze szerokości pojazdu nie uwzględnia się widoczności pośredniej, klamek drzwi i przyłączy do manometrów w oponach)

(b) Definicja współczynnika przesunięcia między przedmiotowym pojazdem a obiektem nieruchomym

Stosunek przesunięcia między pojazdem będącym przedmiotem a obiektem nieruchomym jest obliczany według następującego wzoru.

$$r_{\text{zrównoważyć}} = L_{\text{zrównoważyć}} / (0,5 * W_{\text{pojazd}}) * 100$$

$r_{\text{zrównoważyć}}$ : Współczynnik przesunięcia [procent %]

$L_{\text{zrównoważyć}}$ : Wielkość przesunięcia między środkiem przedmiotowego pojazdu i środek obiektu nieruchomego, a kierunek przesunięcia do boku siedzenia kierowcy określa się jako plus (+) [m]

$W_{\text{pojazd}}$ : Szerokość przedmiotowego pojazdu [m] (czujniki, urządzenia do przy pomiarze szerokości pojazdu nie uwzględnia się widoczności pośredniej, klamek drzwi i przyłączy do manometrów w oponach)

<sup>10</sup>Do czasu określenia odpowiednich wartości dla pojazdów ciężkich, wartości dla każdego scenariusza mogą ulec zmianie w porozumieniu między serwisem technicznym a producentem. Uznaje się, że parametry opisane w akapicie 2 każdego scenariusza oparte są na danych samochodów osobowych

## Scenariusz 1

### Skręt w lewo lub Skręt w prawo na skrzyżowaniu <sup>11</sup>

1.1. W tym scenariuszu przedmiotowy pojazd mija skręt w lewo lub skręt w prawo przed nadjeżdżającym pojazdem, który jest zatrzymany, aby skręcić w lewo lub w prawo na skrzyżowaniu.

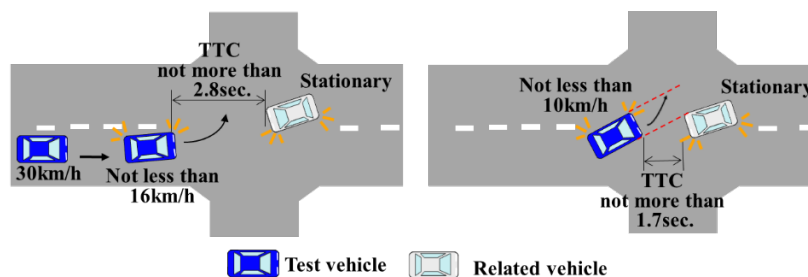
1.2. Przykładowy scenariusz szczegółowy:

Przedmiotowy pojazd jedzie z prędkością 30 km/h (z tolerancją +0/-2 km/h) w kierunku skrzyżowania i zwalnia hamując do prędkości nie mniejszej niż 16 km/h w punkcie, w którym przedmiotowy pojazd zaczyna skręcać w lewo/prawo, a czas do zderzenia (TTC) z nadjeżdżającym pojazdem nie przekracza 2,8 sekundy. Gdy przedmiotowy pojazd skręca w lewo lub w prawo na skrzyżowaniu, prędkość zostaje zmniejszona do nie mniej niż 10 km/h, a następnie jedzie ze stałą prędkością. TTC dla nadjeżdżającego pojazdu wynosi nie więcej niż 1,7 sekundy, gdy współczynnik nakładania się pojazdu przedmiotowego i nadjeżdżającego pojazdu wynosi 0 procent.

Rysunek 1:

#### Skręt w lewo lub skręt w prawo na skrzyżowaniu

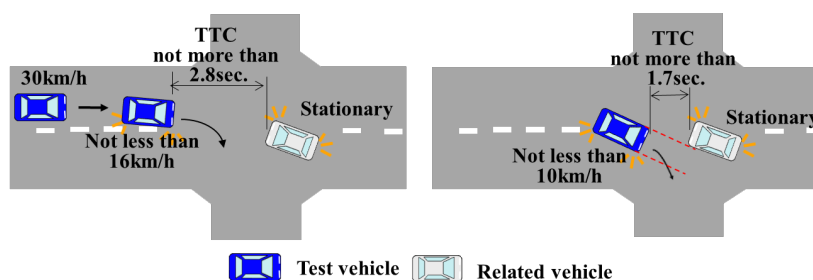
(A) Jazda prawą stroną drogi



1) Beginning to steer for left turn

2) Overlap ratio 0%

(B) Jazda po lewej stronie drogi



1) Beginning to steer for right turn

2) Overlap ratio 0%

]

## Scenariusz 2

### Skręt w prawo lub skręt w lewo pojazdu do przodu

2.1. W tym scenariuszu przedmiotowy pojazd podąża za pojazdem do przodu. Następnie przedni pojazd skręca w prawo lub w lewo na zakręcie, a przedmiotowy pojazd jedzie prosto.

<sup>11</sup>Ten scenariusz dotyczy wyłącznie pojazdów kategorii M<sub>2</sub>, M<sub>3</sub> ≤ 8t i N<sub>2</sub> ≤ 8t.

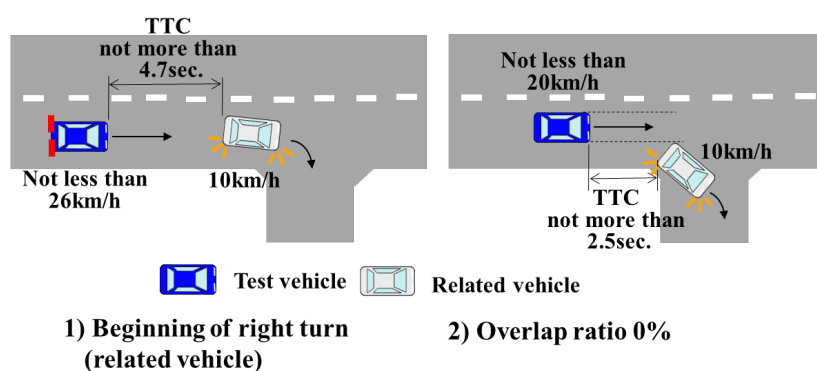
## 2.2. Przykładowy scenariusz szczegółowy:

Zarówno pojazd do przodu, jak i pojazd przedmiotowy poruszają się z prędkością 40 km/h (z tolerancją +0/-2 km/h) na prostej drodze. Przedni pojazd zwalnia hamując do prędkości 10 km/h (z tolerancją +0/-2 km/h) w celu skrętu w prawo lub w lewo na zakręcie, a przedmiotowy pojazd hamuje również hamując, aby zachować odpowiednią prędkość. odległość od pojazdu z przodu. W momencie, gdy pojazd do przodu zaczyna skręcać w prawo lub w lewo, prędkość przedmiotowego pojazdu jest nie mniejsza niż 26 km/h, a TTC do pojazdu przedniego nie przekracza 4,7 sekundy. Następnie przedmiotowy pojazd zwalnia do prędkości nie mniejszej niż 20 km/h, a następnie jedzie ze stałą prędkością. TTC do pojazdu jadącego z przodu wynosi nie więcej niż 2,5 sekundy, gdy stosunek nakładania się pojazdu przedmiotowego i pojazdu jadącego z przodu wynosi 0 procent.

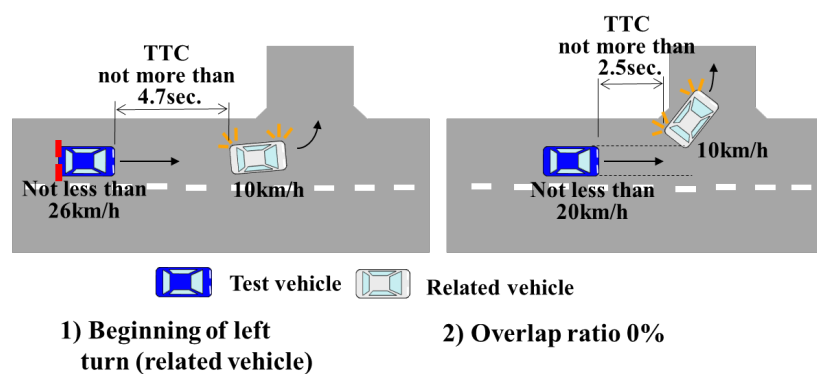
## Rysunek 2:

## Skręt w prawo lub skręt w lewo pojazdu do przodu

## (A) Jazda prawą stroną drogi



## (B) Jazda po lewej stronie drogi



Scenariusz 3

Zakręcona droga z osłonami i obiektem nieruchomym

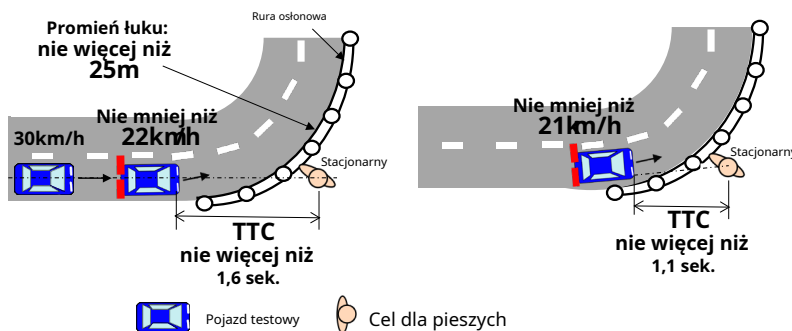
3.1. W tym scenariuszu przedmiotowy pojazd porusza się po zakrzywionej drodze o małym promieniu, z której rury osłonowe są zbudowane po zewnętrznej stronie, a pojazd nieruchomy (M1 kategorii) lub nieruchomy cel dla pieszych znajduje się tuż za osłonami i na przedłużeniu środka pasa.

3.2. Przykładowy scenariusz szczegółowy:

Przedmiotowy pojazd jedzie z prędkością 30 (z tolerancją +0/-2 km/h) km/h w kierunku łuku, którego promień po zewnętrznej stronie jezdni nie przekracza 25 m i zwalnia o hamowanie do prędkości nie mniejszej niż 22 km/h w punkcie, w którym przedmiotowy pojazd wjeżdża w zakręt. TTC do nieruchomego obiektu wynosi nie więcej niż 1,6 sekundy w momencie, gdy przedmiotowy pojazd zaczyna skręcać na zakręcie. Na zakręcie przedmiotowy pojazd jedzie pasem zewnętrznym niż środkiem drogi. Następnie przedmiotowy pojazd kontynuuje skręcanie w łuk ze stałą prędkością nie mniejszą niż 21 km/h. TTC do nieruchomego obiektu wynosi nie więcej niż 1,1 sekundy, gdy stosunek nakładania się pojazdu przedmiotowego i nieruchomego wynosi 0 procent,

Rysunek 3:  
Zakręcona droga z osłonami i obiektem nieruchomym

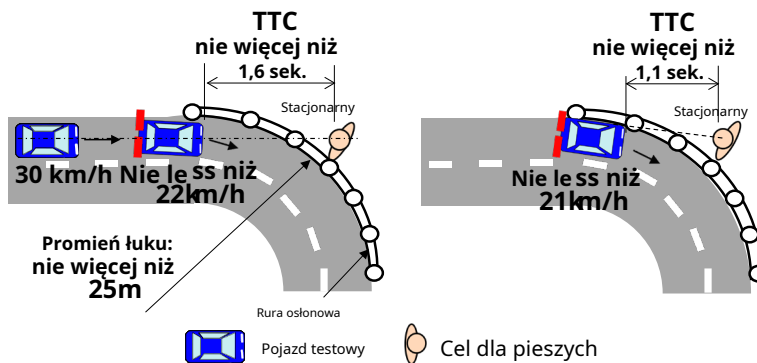
(A) Jazda prawą stroną drogi



1) Rozpoczęcie sterowania, aby skręcić w lewo

2) Współczynnik przesunięcia -100%

(B) Jazda po lewej stronie drogi



1) Rozpoczęcie sterowania, aby skręcić w prawo

2) Współczynnik przesunięcia -100%



## Scenariusz 4

### Zmiana pasa ruchu w związku z budową drogi

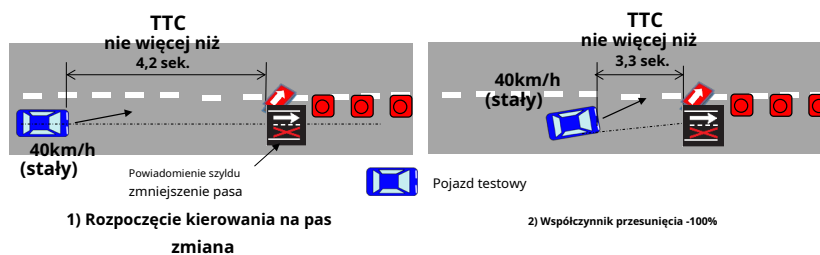
- 4.1. W tym scenariuszu przedmiotowy pojazd zmienia pas przed tablicą informacyjną, która znajduje się na środku pasa i powiadamia kierowcę, że pas jest skrócony.
- 4.2. Przykładowy scenariusz szczegółowy:

Przedmiotowy pojazd jedzie po prostej drodze z prędkością 40 km/h (z tolerancją  $\pm 0/-2$  km/h) i zaczyna skręcać w celu zmiany pasa przed tablicą informacyjną sygnalizującą zmniejszenie pasa. Żadne inne pojazdy nie zbliżają się do przedmiotowego pojazdu. Czas TTC do szyldu wynosi nie więcej niż 4,2 sekundy w momencie, gdy przedmiotowy pojazd zaczyna sterować. Podczas zmiany pasa prędkość badanego pojazdu jest stała, a TTC do szyldu wynosi nie więcej niż 3,3 sekundy, gdy stosunek przesunięcia między badanym pojazdem a środkiem szyldu wynosi -100 procent.

#### Rysunek 4:

##### Zmiana pasa ruchu w związku z budową drogi

###### (A) Jazda prawą stroną drogi



###### (B) Jazda po lewej stronie drogi

