2025/1899

26.9.2025

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 nr 171 ONZ – Jednolite przepisy dotyczące homologacji pojazdów w zakresie systemów wspomagających kierowcę w kontroli ruchu pojazdu (DCAS) [2025/1899]

Obejmujący wszystkie obowiązujące teksty, w tym:
serię poprawek 01 – data wejścia w życie: 26 września 2025 r.

Niniejszy dokument służy wyłącznie do celów dokumentacyjnych. Autentycznym i prawnie wiążącym tekstem jest: ECE/TRANS/WP.29/2025/7 (zmieniony pkt 64 sprawozdania ECE/TRANS/WP.29/1184)

SPIS TREŚCI

REGULAMIN

Wprowadzenie

1. Zakres
2. Definicje
3. Wystąpienie o homologację
4. Homologacja
5. Specyfikacje ogólne
6. Dodatkowe specyfikacje dotyczące opcji DCAS
7. Monitorowanie działania DCAS
8. Walidacja systemu
9. Dane informacyjne dotyczące systemu
10. Wymogi dotyczące identyfikacji oprogramowania
11. Modyfikacja i rozszerzenie homologacji typu pojazdu
12. Zgodność produkcji
13. Sankcje z tytułu niezgodności produkcji
14. Ostateczne zaniechanie produkcji
15. Nazwy i adresy placówek technicznych odpowiedzialnych za przeprowadzanie badań homologacyjnych oraz nazwy i adresy organów udzielających homologacji typu
16. Przepisy przejściowe

ZAŁĄCZNIKI

1 Zawiadomienie

2 Układy znaków homologacji

3 Wymogi specjalne dotyczące audytu/oceny

Dodatek 1 – Wzór formularza oceny układów elektronicznych lub złożonych układów elektronicznych

Dodatek 2 – Projekt systemu, który ma zostać poddany ocenie

Dodatek 3 – Wzorcowa klasyfikacja zdolności wykrywania przez system i odpowiednich granic systemu

Dodatek 4 – Deklaracja zdolności systemu

4 Specyfikacje badań fizycznych dla walidacji DCAS

5 Zasady oceny wiarygodności do celów korzystania z wirtualnego łańcucha narzędzi w walidacji DCAS

Wprowadzenie

1. Zaawansowane systemy wspierania kierowców (ADAS) opracowano, aby ułatwiały jazdę i zwiększały bezpieczeństwo ruchu drogowego, zapewniając wsparcie informacyjne, w tym ostrzeżenia o sytuacjach o istotnym znaczeniu dla bezpieczeństwa, oraz tymczasową lub ciągłą pomoc w kontroli ruchu poprzecznego lub wzdłużnego pojazdu podczas normalnej jazdy, a także przy unikaniu kolizji lub ograniczaniu skutków wypadków w sytuacjach krytycznych. ADAS zaprojektowano jako wsparcie dla kierowców, którzy wciąż pozostają w każdym przypadku odpowiedzialni za sprawowanie kontroli nad pojazdem i muszą stale monitorować otoczenie i pracę pojazdu/systemu.

2. Niniejszy regulamin ONZ dotyczy systemów wspomagających kierowcę w kontroli ruchu pojazdu (DCAS), które stanowią podzbiór ADAS. DCAS to obsługiwane przez kierowcę systemy pojazdu, które wspomagają kierowcę w kontroli dynamiki pojazdu poprzez wspomaganie kontroli ruchu wzdłużnego i poprzecznego w sposób ciągły. Gdy są aktywne, DCAS wspierają kierowców w zadaniach związanych z prowadzeniem pojazdu oraz zwiększają ich komfort i zmniejszają obciążenie pracą, aktywnie stabilizując pojazd i manewrując nim. DCAS wspomagają kierowcę, gdy działają w granicach systemu, ale nie przejmują całkowicie zadania prowadzenia pojazdu, w związku z czym odpowiedzialność wciąż spoczywa na kierowcy. Wsparcie DCAS nie może negatywnie wpływać na bezpieczeństwo ruchu drogowego i sprawowanie przez kierowcę kontroli nad zachowaniem pojazdu.

3. Ze względu na rozpowszechnienie się na rynku różnych ulepszonych DCAS w niniejszym regulaminie ONZ ustanawia się neutralne technologicznie, jednolite i ogólne przepisy regulujące homologację pojazdów wyposażonych w DCAS, które mogą funkcjonować ponad ograniczeniami nałożonymi serią poprawek 03 do regulaminu ONZ nr 79, aby umożliwić homologację różnych opcji wspomagających kierowcę w kontroli i uzupełnić istniejącą lukę prawną. W niniejszym regulaminie ONZ określono minimalne wymogi bezpieczeństwa dla każdego DCAS.

4. Zgodnie z normą SAE J3016 (taksonomia i definicje terminów związanych z systemami automatyzacji jazdy w silnikowych pojazdach drogowych) DCAS traktuje się jako systemy „poziomu 2 SAE zgodnie z SAE J3016" (częściowa automatyzacja), które mogą kontrolować dynamikę pojazdu jedynie częściowo i w związku z tym wymagają, aby kierowca odpowiadał za kontrolę dynamiki ruchu pojazdu w pozostałej części, a także by nadzorował działanie systemu i otoczenie pojazdu ([1]). W związku z tym DCAS, gdy są obsługiwane, wspierają kierowcę w kontroli dynamiki pojazdu, ale nie zastępują kierowcy. Przy zapewnieniu kontroli ruchu jedynie wzdłużnego bądź jedynie poprzecznego poziom automatyzacji DCAS spada tymczasowo z 2 do 1 (wspomaganie kierowcy).

5. Chociaż zarówno DCAS, jak i systemy zautomatyzowanej jazdy (ADS) o wyższych poziomach automatyzacji od 3 do 5 według SAE J3016 kontrolują ruch wzdłużny i poprzeczny w sposób trwały, tylko ADS pozwala kierowcy na to, aby nie koncentrował się na zadaniu prowadzenia pojazdu, ponieważ z definicji tylko ADS jest w stanie zarządzać podczas prowadzenia pojazdu wszystkimi sytuacjami, jakich można racjonalnie oczekiwać w ramach projektowanego zakresu operacyjnego systemu (Operational Design Domain, ODD), bez dalszego działania ze strony kierowcy. Zamiast tego DCAS jedynie wspomagają kierowcę, ale nigdy go nie zastępują. W konsekwencji nie dochodzi do przeniesienia odpowiedzialności kierowcy za sprawowanie kontroli nad pojazdem.

6. Dostępność DCAS i ich zdolność do wspomagania są ograniczone określonymi granicami operacyjnymi systemu. Chociaż DCAS jest w stanie wykryć powszechne scenariusze w ramach przypadku użycia (opcja DCAS) i reagować na nie, system może nie być w stanie rozpoznać pewnych warunków otoczenia, ponieważ DCAS nie zaprojektowano do radzenia sobie z każdą sytuacją i oczekuje się, że kierowca będzie sprawował kontrolę nad pojazdem.

([1]) Poziomy automatyzacji opisane w SAE J3016 zawarto również w dokumencie referencyjnym ECE/TRANS/WP29/1140.

7. Ten wpływ granic systemu na jego zdolność do spełnienia określonych wymogów oraz charakter oceny wymogów znajduje odzwierciedlenie w sformułowaniach, których użyto w niniejszym regulaminie ONZ:

a) oczekuje się, że niektóre wymogi będą zawsze spełniane, w tym we wszystkich odpowiednich badaniach. W tych przepisach użyto sformułowania „system [czasownik]…";

b) w przypadku niektórych wymogów oczekuje się, że system będzie je spełniał, ale nie zawsze jest to odpowiednie lub możliwe do osiągnięcia w danych okolicznościach, a zakłócenia zewnętrzne mogą prowadzić do różnych wyników. W tych przepisach użyto sformułowania „system dąży do…"; oraz

c) niektóre wymogi trudno zweryfikować poprzez bezpośrednie badanie działania systemu i łatwiej jest je zweryfikować poprzez ocenę projektu systemu, na przykład w drodze analizy jego strategii kontroli. W tych przepisach użyto sformułowania: „system musi być zaprojektowany tak, aby…".

8. Niektóre DCAS, w zależności od przypadku użycia, mogą inicjować manewry drogowe. Gdy manewry są inicjowane przez system, system musi być zaprojektowany tak, aby zapewnić zgodność z krajowymi przepisami ruchu drogowego. Jeżeli jednak to kierowca inicjuje manewry, DCAS jedynie pomaga kierowcy w obsłudze pojazdu, nie zapewniając zgodności z krajowymi przepisami ruchu drogowego. W obu przypadkach odpowiedzialność spoczywa na kierowcy.

9. Uznaje się, że działanie zgodne z przepisami ruchu drogowego, które dotyczą manewrów potwierdzonych przez kierowcę lub inicjowanych przez system, może nie być w pełni możliwe ze względu na złożoność i różnorodność przepisów w poszczególnych krajach, w których stosuje się DCAS. Przyjmuje się, że jest to rekompensowane przez ciągłe zaangażowanie kierowcy w zadanie prowadzenia pojazdu.

10. Jeśli kierowca nadmiernie polega na systemie, może stanowić to potencjalne ryzyko dla bezpieczeństwa. Im lepszy system, tym większe prawdopodobieństwo, że kierowca uzna, że zawsze działa on poprawnie, i z czasem zmniejszy poziom nadzoru nad nim (nawet do tego stopnia, że pomyli system z w pełni zautomatyzowaną jazdą). W związku z tym DCAS dąży do tego, aby zapobiegać racjonalnie przewidywalnemu ryzyku niewłaściwego stosowania lub nadużywania jego funkcji ze strony kierowcy. DCAS dostarczają wystarczających informacji, aby kierowca mógł nadzorować zapewniane wsparcie.

11. DCAS musi być zaprojektowany tak, aby uniemożliwić kierowcom podejmowanie czynności innych niż prowadzenie pojazdu, które wykraczają poza czynności dozwolone podczas trybu prowadzenia ręcznego przed wejściem w życie niniejszego regulaminu ONZ, ponieważ DCAS wymaga, aby kierowca pozostawał zaangażowany w zadanie prowadzenia pojazdu. W związku z tym w ramach DCAS muszą być dostępne środki umożliwiające ocenę ciągłego zaangażowania kierowcy w sterowanie pojazdem i nadzoru nad jego działaniem. DCAS monitoruje koncentrację kierowcy (zapewniając, by kierowca trzymał ręce na kierownicy i patrzył na drogę, albo nawet wykonywał obie czynności), ocenia koncentrację kierowcy i odpowiednio reaguje na brak koncentracji kierowcy, wysyłając mu wyraźne ostrzeżenia. Jeśli następnie kierowca nie zareaguje na ostrzeżenia systemu i nie podejmie niezbędnych działań zapewniających kontrolę, system całkowicie zatrzyma pojazd. DCAS będzie monitorować, wykorzystując system monitorowania kierowcy, oznaki braku koncentracji kierowcy. Chociaż system ten monitoruje fizyczne oznaki braku koncentracji, obecnie nie jest on w stanie bezpośrednio wychwycić braku koncentracji umysłowej kierowcy.

12. Niniejszy regulamin ONZ zawiera ogólne wymogi funkcjonalne, które dotyczą bezpieczeństwa systemu w warunkach normalnej pracy oraz reakcji na awarię systemu lub sytuacji, gdy kierowca nie może potwierdzić, że jest zaangażowany w sprawowanie kontroli nad pojazdem. Przepisy wykonawcze obejmują interakcję DCAS z innymi systemami wspomagania w pojeździe, opis warunków brzegowych systemu i zachowania systemu w przypadku wykrycia, że przekroczono granice systemu, możliwość sterowania i dynamiczne wspomaganie kontroli dynamiki przez system w różnych przypadkach użycia DCAS (opcje). Interakcje między DCAS a kierowcą, w tym interfejs człowiek-maszyna (HMI), są uregulowane w dwóch aspektach: obsługi systemu przez kierowcę oraz zapewnienia przez system koncentracji kierowcy. W niniejszym regulaminie ONZ określa się wymogi dotyczące konkretnych opcji DCAS.

13. W niniejszym regulaminie ONZ ustanawia się bardziej ogólne metody oceny zgodności w porównaniu z metodami określonymi w serii poprawek 03 do regulaminu ONZ nr 79 (gdzie dla każdego przypadku użycia opracowano wymogi szczególne). Producent ma obowiązek zadeklarować zarys projektu systemu, aby zapewnić organowi udzielającemu homologacji typu informacje o koniecznych do przeprowadzanie działaniach w zakresie oceny i weryfikacji. Wielofilarowe techniki oceny równoważą niepewność dotyczącą przypadków operacyjnych DCAS, które nie są przedmiotem bezpośredniej oceny, a tym samym techniki te

obejmują ocenę wielu przypadków operacyjnych DCAS. Walidacja DCAS musi zapewniać, aby producent w trakcie projektowania i opracowywania systemu dokonywał szczegółowej oceny, z uwzględnieniem bezpieczeństwa funkcjonalnego i operacyjnego opcji zintegrowanych z DCAS i całego DCAS zintegrowanego z pojazdem. Filary oceny obejmują walidację aspektów bezpieczeństwa DCAS poprzez szczegółowy audyt dokumentacji producenta, badania fizyczne na torze badawczym i drogach publicznych oraz monitorowanie przez producenta działania DCAS w trakcie eksploatacji.

14. Bezpieczne użytkowanie DCAS wymaga, aby kierowca rozumiał możliwości techniczne DCAS dostępnego w pojeździe. Kierowca musi otrzymać odpowiednie informacje, aby uniknąć potencjalnie błędnej interpretacji, przeszacowania możliwości lub trudności w zakresie obsługi DCAS/sprawowania kontroli nad pojazdem. Proces opracowywania niniejszego regulaminu ONZ pokazał, że trzeba zadbać o to, aby kierowca posiadał szczegółową lub wystarczającą wiedzę z zakresu właściwego korzystania z DCAS. Kwestia ta dotyczy szerszego tematu kształcenia kierowców, który można ująć dwutorowo: a) podniesienie poziomu kształcenia i ponowna ocena kierowców, aby mogli oni bezpiecznie korzystać z pojazdów wyposażonych w DCAS oraz b) opracowanie jednolitej normy (np. ISO), która określi wspólny HMI dla DCAS, techniki komunikacyjne, tryby działania, możliwości neutralizacji systemu, komunikaty i sygnały systemu itp. w uzupełnieniu do niniejszego regulaminu ONZ. Zapewni to jednorodność HMI w odniesieniu do różnych DCAS produkowanych przez różnych producentów, aby można było przygotować każdego kierowcę do bezpiecznego korzystania z różnych opcji DCAS.

15. Niniejszy regulamin ONZ nie ma na celu ustanowienia wymogów mających zastosowanie do kierowców, jednak określa wymogi dotyczące materiałów edukacyjnych, komunikatów i sygnałów, które producenci DCAS będą musieli przedstawić kierowcy (np. w celach przeglądowych). Niniejszy regulamin ONZ ani organ udzielający homologacji typu nie mogą jednak zagwarantować, w drodze przepisów wykonawczych, że kierowcy odpowiednio zapoznają się z tymi materiałami i je zrozumieją.

16. Wdrażanie DCAS pokazuje, że potrzebna jest wyważona polityka marketingowa, aby kierowcy nie przeceniali możliwości DCAS, uznając, że jest on czymś więcej niż systemem wspomagania. Użycie wprowadzających w błąd terminów w materiałach informacyjnych dostarczanych przez producenta może zdezorientować kierowcę i sprawić, że będzie on nadmiernie polegał na systemie. Aby nie dopuścić do takiej sytuacji, należy unikać w marketingu i promocji DCAS terminów, które krajowe organy uznały za wprowadzające w błąd.

17. Chociaż DCAS jest obecnie starannie opracowywany przez wielu producentów i ma być dalej rozwijany w przyszłości, niniejszy regulamin ONZ został ustanowiony na podstawie bieżącej technologii i danych pochodzących z ograniczonej liczby pojazdów wprowadzanych na rynek. Niniejszy regulamin ONZ wdraża instrument w postaci monitorowania działania DCAS w celu gromadzenia dodatkowych danych z pojazdów wyposażonych w DCAS, które zostaną wprowadzone na rynek. Niniejszy regulamin ONZ podlega ciągłemu przeglądowi opartemu na analizie rozwoju technologicznego oraz danych uzyskanych w wyniku monitorowania działania DCAS.

1. Zakres

1.1 Niniejszy regulamin ONZ stosuje się do homologacji typu pojazdów kategorii M i N [2] w odniesieniu do systemów wspomagających kierowcę w kontroli ruchu pojazdu (DCAS).

1.2. Niniejszego regulaminu ONZ nie stosuje się do homologacji pojazdów w odniesieniu do ich funkcji automatycznie kontrolowanego kierowania (ACSF) lub funkcji ograniczającej ryzyko (RMF), które uzyskały homologację zgodnie z regulaminem ONZ nr 79, nawet jeżeli system kontroluje jednocześnie ruch wzdłużny. Jeżeli jednak producent deklaruje, że funkcje ACSF lub RMF wchodzą w skład DCAS, niniejszy regulamin ONZ stosuje się niezależnie od tego, czy udzielono również homologacji zgodnie z regulaminem ONZ nr 79.

[2] Zgodnie z definicją zawartą w ujednoliconej rezolucji w sprawie budowy pojazdów (R.E.3), dokument ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.7, pkt 2 – https://unece.org/transport/standards/transport/vehicle-regulations-wp29/resolutions.

2. Definicje

Do celów niniejszego regulaminu:

2.1. „system wspomagający kierowcę w kontroli ruchu pojazdu (DCAS)" oznacza sprzęt i oprogramowanie, które wspólnie wspomagają kierowcę, kontrolując w sposób ciągły ruch wzdłużny i poprzeczny pojazdu.

W niniejszym regulaminie ONZ DCAS zwany jest także „systemem";

2.2. „typ pojazdu w odniesieniu do DCAS" oznacza grupę pojazdów, które nie różnią się pod takimi istotnymi względami, jak:

a) właściwości i projekt systemu DCAS;

b) opcje pojazdu, które znacząco wpływają na działanie DCAS.

Jeżeli w ramach oznaczenia typu pojazdu przez producenta DCAS składa się z wielu opcji, a niektórych spośród nich nie można umieszczać w niektórych pojazdach, uznaje się, że DCAS z mniejszą ilością opcji należy do tego samego typu pojazdu;

2.3. „opcja (DCAS)" oznacza konkretną zdolność DCAS, która wspomaga kierowcę w określonych scenariuszach ruchu drogowego, okolicznościach i granicach systemu;

2.4. „kontrola dynamiki" oznacza wykonywanie w czasie rzeczywistym funkcji operacyjnych i taktycznych, które są wymagane do ruchu pojazdu. Obejmuje to kontrolę ruchu poprzecznego i wzdłużnego pojazdu, monitorowanie środowiska drogowego, reagowanie na zdarzenia uwarunkowane ruchem drogowym oraz planowanie i sygnalizowanie manewrów.

Na potrzeby niniejszego regulaminu ONZ DCAS pomaga kierowcy, wykonując funkcje operacyjne i taktyczne, nie ograniczając przy tym zdolności kierowcy do interwencji w dowolnym momencie;

2.5. „granice systemu" oznaczają weryfikowalne i mierzalne wartości graniczne lub warunki ustanowione przez producenta, do których lub w których DCAS lub jego opcję zaprojektowano w taki sposób, aby wspomagać kierowcę, oraz te warunki, które wpływają na zdolność systemu do działania zgodnie z przeznaczeniem;

2.6. „brak koncentracji kierowcy" oznacza sytuację, w której system ocenia, że w danej chwili kierowca jest niezdolny do bezpiecznego postrzegania, planowania lub podejmowania decyzji oraz do ingerowania w działanie DCAS;

2.7. „funkcje operacyjne" oznaczają podstawowe podejmowane przez kierowcę czynności w zakresie kontroli wymagane do tego, aby poruszać się pojazdem i obsługiwać jego systemy, co obejmuje kontrolę ruchu poprzecznego i wzdłużnego pojazdu. Wykonywanie funkcji operacyjnych oznacza, że kierowca fizycznie kieruje pojazdem;

2.8. „funkcje taktyczne" oznaczają planowanie i ustalanie manewrów w czasie rzeczywistym przez kierowcę. Funkcje taktyczne oznaczają wykorzystanie umiejętności kierowcy w zakresie kierowania pojazdem w stale zmieniającym się otoczeniu;

2.9. „czas rzeczywisty" oznacza faktyczny czas wystąpienia procesu lub zdarzenia;

2.10. „manewr" oznacza zmianę trajektorii ruchu pojazdu, która sprawia, że pojazd przynajmniej częściowo opuszcza pierwotny pas ruchu lub zmienia kierunek jazdy, co może prowadzić do interakcji z innymi użytkownikami drogi.

Serię manewrów można uznać za pojedynczy manewr, pod warunkiem że manewry następują kolejno po sobie, bez wyraźnego rozdzielenia, i prowadzą do osiągnięcia jednego celu taktycznego (np. zmiana pasów ruchu w połączeniu z przejazdem przez skrzyżowanie). Odrębnych manewrów związanych z pokonywaniem trasy, które są wyraźnie rozdzielone, nie uznaje się za pojedynczy manewr;

2.11. „docelowy pas ruchu" oznacza pas ruchu, na który system zamierza przenieść pojazd, wykonując manewr;

2.12. „procedura zmiany pasa ruchu (LCP)” oznacza sekwencję czynności podejmowanych w celu zmiany pasa ruchu pojazdu. Sekwencja obejmuje następujące czynności:

a) włączenie świateł kierunku jazdy;

b) ruch poprzeczny pojazdu w kierunku granicy pasa ruchu;

c) manewr zmiany pasa ruchu;

d) przywrócenie stabilnej pozycji pojazdu na pasie ruchu;

e) wyłączenie świateł kierunku jazdy;

2.13. „manewr zmiany pasa ruchu (LCM)” stanowi jeden z elementów LCP i

a) rozpoczyna się w momencie, w którym zewnętrzna krawędź bieżnika opony przedniego koła pojazdu znajdującego się najbliżej oznaczenia pasa ruchu przetnie zewnętrzną krawędź oznaczenia pasa ruchu, na którym pojazd ma się znaleźć po zakończeniu manewru; oraz

b) dobiega końca w momencie, w którym tylne koła pojazdu w pełni przekroczą oznaczenie pasa ruchu;

2.14. „tryb wyłączenia” oznacza tryb pracy DCAS, w którym uniemożliwia się systemowi wspomaganie kierowcy w kontroli dynamiki pojazdu;

2.15. „tryb włączenia” oznacza tryb pracy DCAS, w którym zażądano, aby system lub opcja DCAS zapewniały kierowcy wspomaganie w kontroli dynamiki pojazdu. W przypadku tego trybu system znajduje się w trybie czuwania albo w trybie aktywnym;

2.15.1 „tryb aktywny” oznacza tryb pracy DCAS, w którym system lub opcja DCAS uznają, że mieszczą się w granicach systemu i wspomagają kierowcę w kontroli dynamiki pojazdu;

2.15.2 „tryb czuwania” oznacza tryb pracy DCAS, w którym system lub opcja DCAS znajdują się w trybie włączenia, ale nie generują danych wyjściowych kontroli. W przypadku tego trybu system może znajdować się w trybie biernym albo w trybie nieaktywnym;

2.15.2.1. „tryb bierny” oznacza tryb pracy DCAS, w którym system lub opcja DCAS znajdują się w trybie czuwania i uznają, że mieszczą się w granicach systemu bez warunków wstępnych, które uniemożliwiają przejście w tryb aktywny;

2.15.2.2. „tryb nieaktywny” oznacza tryb pracy DCAS, w którym system lub opcja DCAS znajdują się w trybie czuwania i uznają, że nie spełniają warunków brzegowych lub jakikolwiek warunek wstępny uniemożliwia przejście na tryb aktywny;

2.16. „bezpośrednie zagrożenie kolizją” oznacza sytuację lub zdarzenie skutkujące kolizją pojazdu z innym użytkownikiem drogi lub przeszkodą, których nie da się uniknąć za sprawą żądania hamowania z opóźnieniem wynoszącym poniżej 5 m/s^2;

2.17. „zasięg wykrywania” oznacza odległość, z jakiej system w niezawodny sposób może rozpoznać obiekt, z uwzględnieniem pogorszenia się stanu komponentów systemu czujników w czasie i w wyniku zużycia w cyklu życia pojazdu, i wygenerować sygnał sterowania;

2.18. „zakres prędkości wynikający z projektu systemu/opcji” oznacza adaptacyjny zakres prędkości, w którym system lub opcja mogą znajdować w trybie aktywnym, w zależności od projektu i zdolności systemu, z uwzględnieniem, w stosownych przypadkach, warunków drogowych i środowiskowych;

2.19. „maksymalna prędkość ustawiona przez kierowcę” oznacza maksymalną, ustawioną przez kierowcę prędkość, przy której działa DCAS;

2.20. „bieżąca prędkość maksymalna” oznacza maksymalną prędkość, do której system kontroluje ruch pojazdu;

2.21. „numer identyfikacyjny oprogramowania RX (RXSWIN)” oznacza określony przez producenta pojazdów specjalny identyfikator zawierający informacje o oprogramowaniu układu sterowania elektronicznego istotnym dla homologacji typu i stanowiącym jedną z istotnych cech pojazdu w kontekście homologacji typu na podstawie regulaminu ONZ nr 1XX;

2.22. „układ sterowania elektronicznego” oznacza połączenie jednostek, które współpracują ze sobą w celu wytworzenia danej funkcji sterowania pojazdem poprzez elektroniczne przetwarzanie danych. Takie systemy, sterowane często za pomocą oprogramowania, są zbudowane z oddzielnych komponentów funkcjonalnych, takich jak czujniki, elektroniczne jednostki sterujące i aktuatory, oraz połączone za pomocą łączy transmisji. Mogą obejmować elementy mechaniczne, elektropneumatyczne lub elektrohydrauliczne.

2.23. „wydarzenie” oznacza, w kontekście przepisów pkt 7, związane z bezpieczeństwem działanie bądź przypadek pojawiającego się zdarzenia lub incydentu z udziałem pojazdu wyposażonego w DCAS;

2.24. „wydarzenie krytyczne związane z bezpieczeństwem” oznacza wydarzenie wynikłe, gdy DCAS lub jego odpowiednia opcja znajdują się w trybie włączenia w momencie kolizji, w wyniku której:

a) spowodowało obrażenia wymagające pomocy medycznej lub śmierć co najmniej jednej osoby; lub

b) w pojeździe wyposażonym w DCAS otworzyły się poduszki powietrzne, uruchomiło się jednokierunkowe urządzenie przytrzymujące osobę przebywającą w pojeździe lub dodatkowy system bezpieczeństwa niechronionego użytkownika drogi;

2.25. „możliwość sterowania” oznacza miarę prawdopodobieństwa, że w przypadku wystąpienia stanu niebezpiecznego można uniknąć powstania szkody. Warunek ten może wynikać z działań kierowcy, systemu lub środków zewnętrznych;

2.26. „neutralizacja systemu przez kierowcę” oznacza wszelkie działania, które kierowca podejmuje w celu tymczasowej ingerencji we wsparcie DCAS, uruchamiając urządzenia sterujące hamowaniem, skrzynią biegów, przyspieszeniem lub układem kierowniczym;

2.27. „autostrada” oznacza rodzaj drogi objętej zakazem ruchu pieszych i rowerzystów, którą zgodnie z jej projektem wyposażono w fizyczne elementy rozdzielające od siebie przeciwne kierunki ruchu;

2.28. „droga inna niż autostrada” oznacza rodzaj drogi inny niż autostrada, której definicję podano w pkt 2.27;

2.29. „system zautomatyzowanej jazdy (ADS)” oznacza sprzęt i oprogramowanie, które są razem zdolne do trwałego wykonywania całości zadań wynikających z dynamiki jazdy (DDT);

2.30. „zadania wynikające z dynamiki jazdy (DDT)” oznaczają funkcje operacyjne realizowane w czasie rzeczywistym oraz funkcje taktyczne wymagane do obsługi pojazdu;

2.31. „niestabilność w ciągu pojazdów” oznacza sytuację, w której zakłócenie profilu prędkości pojazdu z przodu jest spotęgowane przez pojazd jadący z tyłu;

2.32. „żądanie, aby kierowca położył ręce na kierownicy (HOR)” oznacza żądanie systemu, aby kierowca ponownie był skoncentrowany motorycznie;

2.33. „żądanie, aby kierowca skupił wzrok (EOR)” oznacza żądanie systemu, aby kierowca był ponownie skoncentrowany wzrokowo;

2.34. „alarm dotyczący bezpośredniej kontroli ruchu pojazdu (DCA)” oznacza instrukcję ze strony systemu, aby kierowca niezwłocznie wznowił kontrolę ruchu poprzecznego pojazdu.

3. Wystąpienie o homologację

3.1. Producent pojazdu lub jego upoważniony przedstawiciel składa wniosek o udzielenie homologacji typu pojazdu w odniesieniu do DCAS do organu udzielającego homologacji typu Umawiającej się Strony, zgodnie z przepisami zawartymi w załączniku 3 do Porozumienia z 1958 r.

3.2. Do wniosku dołącza się następującą dokumentację:

3.2.1. opis typu pojazdu w odniesieniu do elementów, o których mowa w pkt 2.2, wraz z pakietem dokumentacji wymaganym zgodnie z załącznikiem 1, zapewniającym dostęp do danych na temat podstawowej budowy DCAS oraz sposobu, w jaki jest on połączony z innymi systemami pojazdu lub w jaki bezpośrednio steruje zmiennymi wyjściowymi.

3.3. Organowi udzielającemu homologacji typu lub upoważnionej przez niego placówce technicznej odpowiedzialnej za przeprowadzanie badań homologacyjnych dostarcza się pojazd reprezentatywny dla typu pojazdu, który ma być homologowany.

4. Homologacja

4.1. Homologacji typu pojazdu udziela się, jeżeli pojazd, którego dotyczy wystąpienie o homologację zgodnie z niniejszym regulaminem ONZ, spełnia wymogi pkt 5–10 poniżej.

4.2. Każdemu homologowanemu typowi nadaje się numer homologacji. Dwie pierwsze cyfry takiego numeru (obecnie 00 dla regulaminu ONZ w jego pierwotnej formie) wskazują serię poprawek uwzględniających zmiany w regulaminie ONZ w momencie udzielenia homologacji, które dostosowały go do postępu technicznego. Ta sama Umawiająca się Strona nie może przypisać tego samego numeru homologacji innemu typowi pojazdu.

4.3. Zawiadomienie o udzieleniu, rozszerzeniu, odmowie udzielenia bądź cofnięciu homologacji albo o ostatecznym zaniechaniu produkcji typu pojazdu na podstawie niniejszego regulaminu ONZ należy przesłać Umawiającym się Stronom Porozumienia stosującym niniejszy regulamin ONZ na formularzu zgodnym ze wzorem zamieszczonym w załączniku 1 do niniejszego regulaminu ONZ wraz z dokumentacją dostarczoną przez występującego o homologację w formacie nie większym niż A4 (210 × 297 mm) i w odpowiedniej skali lub formacie elektronicznym.

4.4. Na każdym pojeździe zgodnym z typem pojazdu homologowanym zgodnie z niniejszym regulaminem ONZ, w widocznym i łatwo dostępnym miejscu określonym w formularzu homologacji, umieszcza się międzynarodowy znak homologacji zgodny ze wzorem opisanym w załączniku 2 i zawierający:

4.4.1. okrąg otaczający literę „E”, po której następuje:

a) numer identyfikujący państwo udzielające homologacji; oraz

b) numer niniejszego regulaminu, a dalej literę „R”, myślnik i numer homologacji umieszczone z prawej strony okręgu opisanego w niniejszym punkcie.

4.5. Znak homologacji musi być czytelny i nieusuwalny.

4.6. Przed udzieleniem homologacji typu zapewnienie odpowiednich rozwiązań pozwalających na skuteczną kontrolę zgodności produkcji podlega weryfikacji przez organ udzielający homologacji typu.

5. Specyfikacje ogólne

W trakcie kontroli podejścia do bezpieczeństwa w ramach oceny przeprowadzanej zgodnie z załącznikiem 3 i zgodnie z odpowiednimi badaniami określonymi w załączniku 4 producent wykazuje organowi udzielającemu homologacji typu, że wykonał przepisy niniejszego punktu.

5.1. Wymogi ogólne

5.1.1. System musi być zaprojektowany tak, aby kierowca pozostawał skoncentrowany na zadaniu prowadzenia pojazdu, zgodnie z pkt 5.5.4.2.

5.1.2. System musi być zaprojektowany tak, aby zapewnić świadomość kierowcy co do trybu, z którego korzysta, i uniknąć nadmiernego polegania kierowcy na systemie. Wykazuje się to, wykonując przepisy pkt 5.5.4.

5.1.3. System musi być zaprojektowany tak, aby zabezpieczyć przed dającym się racjonalnie przewidzieć niewłaściwym użytkowaniem przez kierowcę i nieupoważnioną modyfikacją komponentów oprogramowania i sprzętu, z których korzysta system.

5.1.4. System umożliwia kierowcy bezpieczną neutralizację lub bezpieczne wyłączenie systemu w dowolnym momencie zgodnie z pkt 5.5.3.4.

5.1.5. Pojazd z DCAS jest wyposażony co najmniej w zaawansowany system hamowania awaryjnego. Pojazd jest ponadto wyposażony w system zapobiegający niezamierzonej zmianie pasa ruchu lub system ostrzegania przed niezamierzoną zmianą pasa ruchu. Systemy te muszą być zgodne z wymogami technicznymi i przepisami przejściowymi regulaminów ONZ nr 131, 152, 79 (korekcyjna funkcja kierownicza) i 130, stosownie do kategorii pojazdów wyposażonych w DCAS.

5.2. Interakcje DCAS z innymi systemami wspomagania w pojeździe

5.2.1. Gdy system jest w trybie aktywnym, nie może dezaktywować ani zatrzymać działania funkcji związanej z kontrolą ruchu wzdłużnego włączonych systemów wspomagania w sytuacjach awaryjnych (tj. AEBS). W przypadku funkcji związanej z kontrolą ruchu poprzecznego system może dezaktywować lub zatrzymać działanie systemów wspomagania w sytuacjach awaryjnych zgodnie z odpowiednimi przepisami, które dotyczą tej funkcji.

5.2.2. Przejścia między DCAS a innymi systemami wspomagania lub automatyzacji, ustalanie pierwszeństwa ich pracy oraz wszelkie zatrzymania lub dezaktywacje innych systemów wspomagania, które mają zapewnić bezpieczne i prawidłowe kierowanie pojazdem, opisuje się szczegółowo w dokumentacji przedstawionej organowi udzielającemu homologacji typu.

5.3. Wymogi w zakresie funkcjonalności

5.3.1. Producent szczegółowo opisuje w dokumentacji istotne dla poszczególnych opcji możliwości wykrywania przez system, w szczególności dla granic systemu, które wymieniono w dodatku 3 do załącznika 3.

5.3.2. System musi być w stanie wykryć i ocenić otoczenie i reagować na nie w taki sposób, aby uzyskać zamierzoną funkcjonalność, w granicach systemu oraz w miarę możliwości, jeżeli działa poza swoimi granicami.

5.3.2.1. System dąży do tego, aby unikać zakłóceń w płynnym ruchu pojazdów, dostosowując zachowanie do panującego wokół ruchu w odpowiedni sposób, aby zapewnić bezpieczeństwo.

5.3.2.2. Jeżeli system wykryje ryzyko kolizji, dąży do jej uniknięcia lub ograniczenia jej skutków.

5.3.2.3. Bez uszczerbku dla innych wymogów niniejszego regulaminu ONZ system kontroluje ruch wzdłużny i poprzeczny pojazdu, utrzymując odpowiednią odległość od innych użytkowników drogi.

5.3.3. System może włączyć odpowiednie układy pojazdu, jeżeli jest to konieczne i ma zastosowanie odpowiednio do projektu operacyjnego systemu (np. światła kierunku jazdy, wycieraczki w deszczu, układy ogrzewania itp.).

5.3.4. Strategia kontroli systemu musi być zaprojektowana tak, aby ograniczyć ryzyko kolizji, przy jednoczesnym zachowaniu możliwości sterowania i uwzględnieniu czas reakcji kierowcy, zgodnie z pkt 5.3.6.

5.3.5. Reakcja na granice systemu

5.3.5.1. System dąży do tego, aby wykrywać odpowiednie granice systemu, gdy DCAS lub jego opcja są w trybie włączenia. Jeżeli system stwierdzi, że przekroczono jego granicę lub granicę opcji, przechodzi on w tryb czuwania i niezwłocznie powiadamia o tym kierowcę zgodnie ze strategiami opisanymi przez producenta, jak określono w pkt 5.3.5.2, oraz zgodnie z wymogami dotyczącymi interfejsu człowiek-maszyna, które opisano w pkt 5.5.4.1.

System w możliwy do sterowania sposób przerywa wspomaganie kierowcy, które zapewnia dana opcja lub system. Producent pojazdu opisuje strategię obejmującą zakończenia wspomagania i ocenia ją zgodnie z załącznikiem 3.

5.3.5.1.1. System dąży do tego, aby uniknąć nagłego przełączania się systemu między trybem czuwania a trybem aktywnym.

5.3.5.2. Producent szczegółowo opisuje w dokumentacji wymaganej w sekcji 9 warunki brzegowe systemu dla systemu i jego opcji oraz strategie powiadamiania kierowcy w przypadku wykrycia, że przekroczono lub spełniono warunek brzegowy bądź zbliżono się do niego (zgodnie z pkt 5.3.5.5.).

5.3.5.2.1. W opisie uwzględnia się co najmniej potencjalnie znaczące warunki brzegowe, zgodnie z dodatkiem 3 do załącznika 3.

5.3.5.2.2. Producent opisuje i w uzasadnionych przypadkach przedstawia zachowanie systemu, wpływ na jego działanie oraz sposób zapewnienia bezpieczeństwa w przypadku, gdy system lub jego opcje pozostają w trybie aktywnym poza granicami, które wyznaczają warunki brzegowe.

5.3.5.3. Producent określa te granice systemu, które system jest w stanie wykryć, oraz opisuje środki, za pomocą których system może określić swoje granice.

5.3.5.4. Wszelkie zadeklarowane granice systemu, których system nie jest w stanie wykryć, dokumentuje się oraz uzasadnia się, w sposób wymagany przez organ udzielający homologacji typu, że niezdolność do wykrycia granic nie wpływa na bezpieczne działanie systemu lub jego opcji.

5.3.5.5. Jeżeli system stwierdzi, że pojazd zbliża się do granicy systemu dla danej opcji w trybie aktywnym, informuje o tym kierowcę z odpowiednim wyprzedzeniem, aby umożliwić mu właściwą reakcję.

5.3.6. Możliwość sterowania

5.3.6.1. System musi być zaprojektowany tak, aby kierowca zachował możliwość sterowania wykonywanymi przez system działaniami związanymi z kontrolą ruchu pojazdu, w tym między innymi działaniami w następstwie awarii systemu, dotarcia do jego granic, anulowania manewrów lub podczas zmiany na tryb wyłączenia. Uwzględnia się przy tym potencjalny czas reakcji kierowcy, w zależności od sytuacji, w tym – w razie potrzeby – ponowne przejęcie ręcznego sterowania, aby kierowca mógł bezpiecznie interweniować w dowolnym momencie (np. podczas danego manewru).

5.3.6.1.1. W czasie, gdy żądania HOR są wstrzymane, producent uwzględnia potencjalny czas reakcji potrzebny kierowcy na reakcję na DCA i utrzymanie kontroli nad kierownicą. Nigdy nie należy zakładać, że będzie on krótszy niż 1 sekunda, chyba że producent jest w stanie wykazać, że odpowiednie strategie zapewniają możliwość sterowania.

5.3.6.2. System musi być tak zaprojektowany, aby zapewniał możliwość sterowania zgodnie z możliwościami systemu i w określonych granicach systemu. W przypadku wstrzymania żądań HOR system musi uwzględniać możliwość, że kierowcy może nie być skoncentrowany motorycznie.

Projekt możliwości sterowania opracowany przez producenta opisuje się szczegółowo organowi udzielającemu homologacji typu i ocenia zgodnie z załącznikiem 3.

5.3.6.3. Przyśpieszenie i opóźnienie

5.3.6.3.1. System opóźnia i przyśpiesza pojazd w granicach akceptowalnych dla kierowcy i względem panujących warunków ruchu drogowego, z wyjątkiem sytuacji, w których należy przyśpieszyć lub opóźnić pojazd bardziej dynamicznie, aby zapewnić bezpieczeństwo pojazdu lub otaczających go użytkowników drogi.

5.3.6.3.2. Podczas gdy system stara się utrzymać stałą prędkość bez zakłóceń zewnętrznych, dąży do zminimalizowania nieuzasadnionych wahań prędkości pojazdu.

5.3.7. Kontrola dynamiki przez system

5.3.7.1. Utrzymywanie pojazdu na pasie ruchu

5.3.7.1.1. Gdy system jest w trybie aktywnym, pomaga utrzymać stabilną pozycję pojazdu na pasie ruchu.

W trybie aktywnym system zapewnia, aby pojazd nie opuszczał swojego pasa ruchu dla określonych przez producenta wartości przyspieszenia poprzecznego.

5.3.7.1.1.1. W tym celu system może dostosować prędkość pojazdu do krzywizny drogi.

5.3.7.1.2. Uruchomiona opcja w każdym momencie, w obrębie warunków brzegowych, zapewnia, aby pojazd nie przekraczał oznaczenia pasa ruchu dla przyspieszeń poprzecznych określonych przez producenta, które są nie większe niż 3 m/s^2 dla pojazdów kategorii M_1 i N_1 oraz 2,5 m/s^2 dla pojazdów kategorii M_2, M_3, N_2 i N_3.

Uznaje się, że w niektórych warunkach osiągnięcie maksymalnej wartości przyspieszenia poprzecznego, którą określił producent pojazdu, może nie być możliwe (np. z uwagi na warunki atmosferyczne, różne opony zamontowane w pojeździe, bocznie nachylone drogi). Opcja nie może dezaktywować ani znacząco zmieniać strategii kontroli w tych odmiennych warunkach.

System może przekroczyć określoną wartość maksymalnego przyspieszenia poprzecznego o nie więcej niż 0,3 m/s^2, przy czym nie może przekroczyć 3 m/s^2 dla pojazdów kategorii M_1 i N_1 oraz 2,5 m/s^2 dla pojazdów kategorii M_2, M_3, N_2 i N_3.

Niezależnie od powyższego zdania, w okresach nie dłuższych niż 2 sekundy przyspieszenie poprzeczne systemu może przekraczać określoną wartość maksymalnego przyspieszenia poprzecznego o nie więcej niż 40 %, przy czym nie może przekraczać 3 m/s^2 dla pojazdów kategorii M_1 i N_1 oraz 2,5 m/s^2 dla pojazdów kategorii M_2, M_3, N_2 i N_3 o więcej niż 0,3 m/s^2.

5.3.7.1.2.1. Średnia krocząca w ciągu połowy sekundy zrywu poprzecznego spowodowanego przez system nie może przekroczyć 5 m/s^3.

5.3.7.1.3. Organ udzielający homologacji typu dokumentuje i ocenia strategię, za pomocą której system określa odpowiednią prędkość i wynikające z niej przyspieszenie poprzeczne.

5.3.7.1.4. Kiedy system osiągnie warunki brzegowe określone w pkt 9.1.3 i zarówno przy braku jakiegokolwiek działania kierowcy na kierownicę, jak i w momencie, gdy przednia opona pojazdu zacznie w sposób niezamierzony przekraczać oznaczenie pasa ruchu, system unika nagłej utraty wspomagania sterowania, zapewniając ciągłe wspomaganie w zakresie, w jakim jest to możliwe, zgodnie z koncepcją bezpieczeństwa producenta pojazdu. System wyraźnie informuje kierowcę o tym stanie systemu za pomocą optycznego sygnału ostrzegawczego oraz dodatkowo dźwiękowego lub wyczuwalnego sygnału ostrzegawczego.

W przypadku pojazdów kategorii M_2, M_3, N_2 i N_3 powyższy wymóg ostrzegawczy uznaje się za spełniony, jeżeli pojazd jest wyposażony w system ostrzegania przed niezamierzoną zmianą pasa ruchu spełniający wymogi techniczne regulaminu ONZ nr 130.

5.3.7.2. Manewr

5.3.7.2.1. Wymogi ogólne

5.3.7.2.1.1. Manewr rozpoczyna się tylko wtedy, gdy system nie wykrywa braku koncentracji kierowcy, oraz

(a) gdy kierowca polecił systemowi wykonanie manewru w przypadku manewru inicjowanego przez kierowcę; lub

(b) kierowca uznał zamiar systemu jako niezbędny do wykonania w przypadku manewru potwierdzanego przez kierowcę; lub

(c) kierowca otrzymał odpowiedni czas na reakcję w przypadku manewru zainicjowanego przez system.

Nie można brać pod uwagę braku koncentracji motorycznej, gdy system wstrzymuje żądania HOR.

5.3.7.2.1.2. System może wykonać manewr tylko wtedy, gdy pojazd ma możliwości wykrywania ruchu o wystarczającym zasięgu z przodu, boku i tyłu.

5.3.7.2.1.3. Manewr nie jest inicjowany, jeżeli kierowca otrzyma ostrzeżenie o braku koncentracji kierowcy.

5.3.7.2.1.4. Manewru nie można zainicjować, jeżeli system wykryje ryzyko kolizji z innym pojazdem lub użytkownikiem drogi na przewidywanym odcinku, jaki pojazd wyposażony w DCAS pokonuje podczas manewru.

5.3.7.2.1.5. Manewr musi być przewidywalny i akceptowalny dla innych użytkowników drogi.

5.3.7.2.1.6. W przypadku manewru dąży się do wykonania jednego ciągłego ruchu.

5.3.7.2.1.7. Manewr jest wykonywany bez zbędnej zwłoki.

5.3.7.2.1.8. Po zakończeniu manewru system wznawia wspomaganie kierowcy w utrzymaniu stabilnej pozycji na pasie ruchu.

5.3.7.2.1.9. W przypadku gdy pojazd zostanie nieoczekiwanie zmuszony do zatrzymania podczas planowanego manewru, system przekazuje kierowcy co najmniej wzrokowy sygnał ostrzegawczy i może zażądać od kierowcy wznowienia sprawowania kontroli.

5.3.7.2.1.10. System wskazuje innym użytkownikom drogi wspomagane przez niego manewry (np. zmianę pasa ruchu lub zawracanie) zgodnie z wymaganą konwencją lub szczegółowym opisem w niniejszym regulaminie. Obejmuje to wykorzystanie światła kierunku jazdy, aby powiadomić użytkowników drogi o mającym nastąpić manewrze w ruchu poprzecznym.

5.3.7.2.1.11. System zapewnia zachowanie możliwości sterowania manewrem przez kierowcę zgodnie z pkt 5.3.6, dostosowując prędkość w ruchu wzdłużnym przed manewrem i w jego trakcie, jeżeli jest to konieczne.

5.3.7.2.1.12. W przypadku manewru dąży się do tego, aby uniknąć kolizji z innym wykrytym pojazdem lub użytkownikiem drogi na przewidywanej drodze pojazdu podczas manewru.

5.3.7.2.2. Wymogi ogólne dotyczące manewrów inicjowanych przez kierowcę

Wymogi zawarte w niniejszym punkcie i jego podpunktach stosuje się do opcji, które mogą wykonywać manewry inicjowane przez kierowcę.

5.3.7.2.2.1. System inicjuje manewr tylko wtedy, gdy otrzyma wyraźne polecenie kierowcy bez wcześniejszego żądania przez system oraz gdy jest to bezpieczne.

5.3.7.2.3. Wymogi ogólne dotyczące manewrów potwierdzanych przez kierowcę

Wymogi niniejszego punktu i jego podpunktów stosuje się do opcji, które mogą wykonywać manewry potwierdzane przez kierowcę.

5.3.7.2.3.1. Stosuje się wymogi określone w pkt 5.5.4.1.8 i w podpunktach. Ponadto system musi być zaprojektowany tak, aby kierowca miał wystarczająco dużo czasu na potwierdzenie, że system może wykonać manewr, stosownie do przypadku.

5.3.7.2.3.2. System informuje kierowcę o konieczności potwierdzenia manewru co najmniej za pomocą odpowiedniego sygnału (lub kombinacji sygnałów) zgodnie z pkt 5.5.4.1.

5.3.7.2.3.3. Jeśli kierowca nie potwierdzi żądania, system nie inicjuje tego manewru.

5.3.7.2.3.4. System proponuje manewr tylko wtedy, gdy istnieje uzasadniony powód ich wykonania.

5.3.7.2.3.5. System dąży to tego, by nie rozpoczynać proponowanego manewru, nawet jeśli zatwierdził go już kierowca, chyba że spełnione są poniższe warunki:

a) docelowy obszar, pas ruchu lub ścieżka są uznawane przez system są wolne;

b) nadal istnieje powód wykonania manewru;

c) docelowy obszar lub pas ruchu umożliwia systemowi przywrócenie stabilnej kontroli po zakończeniu manewru;

d) przewiduje się, że manewr zostanie zakończony przed zatrzymaniem pojazdu, z wyjątkiem sytuacji, gdy jest to niezbędne do bezpiecznej jazdy lub należy ustąpić pierwszeństwa innym użytkownikom drogi;

e) ocenia się, że obszar docelowy lub pas ruchu nie znajdują się poza granicami systemu;

f) wykryto, że kierowca skierował spojrzenie we właściwy sposób na proponowany manewr w odpowiednim czasie, zanim został on rozpoczęty.

5.3.7.2.3.6. System nie proponuje manewru, jeśli w jego wyniku inni użytkownicy drogi musieliby w sposób nieuzasadniony lub niekontrolowany zwolnić albo ominąć pojazd.

5.3.7.2.3.7. System dąży do tego, aby nie rozpoczynać manewru, który narusza obowiązujące instrukcje wynikające z właściwego oznakowania lub wymogi dotyczące skuteczności działania, jak określono w pkt 6.

5.3.7.2.3.8. System nie proponuje manewrów prowadzących do przecięcia przez pojazd oznaczeń pasa ruchu, których przecięcie jest niedozwolone.

5.3.7.2.4. Wymogi ogólne dotyczące manewrów inicjowanych przez system

Wymogi zawarte w niniejszym punkcie i jego podpunktach stosuje się do opcji, które mogą wykonywać manewry inicjowane przez system.

5.3.7.2.4.1. System musi być tak zaprojektowany, aby kierowca miał wystarczająco dużo czasu na odrzucenie w łatwo dostępny sposób manewru zapowiedzianego przez system, zanim ten manewr zostanie wykonany, w lub na wznowienie samodzielnej kontroli, stosownie do przypadku.

Jeżeli kierowca odrzuci manewr, system nie inicjuje tego samego manewru, chyba że okoliczności zmienią się lub istnieje bezpośrednie zagrożenie kolizją.

5.3.7.2.4.2. Manewru nie można zainicjować, jeżeli system przedstawił kierowcy EOR w ciągu 7 sekund poprzedzających rozpoczęcie manewru.

5.3.7.2.4.2.1. Ponadto wdraża się dalsze strategie, aby zapewnić odpowiednią koncentrację kierowcy przed rozpoczęciem manewru, co należy udokumentować i wyjaśnić.

5.3.7.2.4.3. Producent opisuje również w koncepcji bezpieczeństwa zachowanie systemu w przypadku, gdy system wykrywa brak koncentracji kierowcy, podczas manewru (np. uruchomienie funkcji ograniczającej ryzyko, pełne wykonanie manewru, zatrzymanie pojazdu).

5.3.7.2.4.4. Manewr wykonuje się tylko wtedy, gdy istnieje uzasadniony powód jego wykonania (np. realizacja wyznaczonego celu podróży, dostosowanie się do ruchu drogowego, manewry istotne z punktu widzenia bezpieczeństwa itp.). Producent wyjaśnia w dokumentacji sytuacje w ruchu drogowym, w których system może inicjować manewry.

5.3.7.2.4.5. System nie rozpoczyna manewru, jeżeli warunki określone w pkt 5.3.7.2.3.5 nie są spełnione.

5.3.7.2.4.6. System dąży do tego, by nie proponować manewru, jeśli w jego wyniku inni użytkownicy drogi musieliby w sposób nieuzasadniony lub niekontrolowany zmniejszyć prędkość lub ominąć pojazd.

5.3.7.2.4.7. System dąży do tego, aby nie rozpoczynać manewru, który narusza obowiązujące instrukcje wynikające z właściwego oznakowania lub wymogi dotyczące skuteczności działania, jak określono w pkt 6.

5.3.7.2.4.8. System nie inicjuje manewrów prowadzących do przecięcia przez pojazd oznaczeń pasa ruchu, których przecięcie jest niedozwolone.

5.3.7.2.4.9. System dąży to tego, by nie naruszać odpowiednich przepisów dotyczących pierwszeństwa przejazdu mających zastosowanie w kraju eksploatacji, gdy jest to istotne dla danego manewru.

5.3.7.2.4.10. System inicjuje manewr tylko wtedy, gdy pojazd znajduje się na autostradzie (w tym na wjazdach na autostradę i zjazdach z autostrady) i nie wstrzymuje żądań HOR.

5.3.7.2.4.11. Podczas postoju pojazdu kierowca otrzymuje polecenie potwierdzenia, że przeczytał i zrozumiał materiały informacyjne dla kierowcy, o których mowa w pkt 5.6. Polecenie to jest wydawane co najmniej raz w miesiącu. Jeżeli pojazd jest wyposażony w system rozróżniania użytkowników, okres ten może zostać wydłużony do 3 miesięcy dla danego użytkownika. Jeżeli pojazd jest w stanie rozpoznać, że kierowca wcześniej wykonał to polecenie, nie ma potrzeby ponownego wydania tego polecenia w stosunku do danego kierowcy. Jeżeli pojazd jest w stanie rozpoznać, że obecny kierowca nie wykonał tego polecenia, polecenie to zostaje wydane w bieżącym cyklu jazdy.

5.3.7.2.5. Przepisy szczególne dotyczące systemów, które mogą wykonywać manewry inicjowane przez kierowcę lub wstrzymywać żądania HOR

5.3.7.2.5.1. System musi być zaprojektowany tak, aby przewidywał zachowania innych uczestników ruchu drogowego, zapewniając stabilną dynamikę o niskiej amplitudzie i/lub minimalizując ryzyko, stosownie od przypadku (np. gdy może dojść do bezpośrednich sytuacji krytycznych). Podlega to wykazaniu poprzez uniknięcie kolizji w następujących scenariuszach, z uwzględnieniem kryteriów odporności określonych w dodatku 4 do załącznika 3:

a) pojazd poprzedzający opuszcza pas ruchu, jak opisano w pkt 4.2.5.2.5 załącznika 4;

b) pojazd z sąsiedniego pasa ruchu zajeżdża drogę, jak opisano w pkt 4.2.5.2.6 załącznika 4;

c) pojazd poprzedzający zwalnia, jak opisano w pkt 4.2.5.2.4 załącznika 4.

5.3.7.2.5.2. W przypadku chwilowego zakłócenia odległości od pojazdu jadącego z przodu (np. pojazd zajeżdża drogę, pojazd poprzedzający zwalnia itp.) pojazd przy najbliższej możliwej okazji ponownie dostosowuje tę odległość bez gwałtownego hamowania, stosując strategie mające na celu przeciwdziałanie istotnej niestabilności w ciągu pojazdów, chyba że zajdzie konieczność wykonania manewru awaryjnego.

5.3.7.2.5.3. Przepisy szczególne dotyczące granic systemu

5.3.7.2.5.3.1. W przypadku jazdy na autostradzie system dąży do tego, by reagować na strefy robót drogowych, zwężenia pasa ruchu, zamknięcia pasa ruchu, punkty poboru opłat i koniec autostrad (np. przez powiadomienie kierowcy, wydanie DCA lub kontynuowanie jazdy, jeżeli jest to możliwe).

5.3.7.2.5.3.2. W przypadku jazdy na drogach innych niż autostrady, jeżeli możliwe jest aktywowanie manewrów inicjowanych przez system, system dąży do tego, aby reagować na dane sytuacje, w których można oczekiwać, że pojazd zatrzyma się, ustąpi pierwszeństwa lub musi zmienić pas ruchu.

Jeżeli dana sytuacja mieści się w granicach systemu, system obsługuje ją poprzez:

(a) dalsze zapewnianie wspomagania poprzecznego lub wzdłużnego; lub

(b) sugerowanie kierowcy wykonania manewru; lub

(c) wydanie DCA; lub

(d) wykonanie manewru inicjowanego przez system.

Jeżeli dana sytuacja oznacza, że system zbliża się do granicy systemu, system wydaje DCA.

5.3.7.2.5.3. System jest w stanie rozpoznać oznaczenia pasa ruchu określone w załączniku 3 do serii poprawek 01 lub późniejszej serii poprawek do regulaminu ONZ nr 130, stosownie do krajów, w których system może być aktywowany.

5.3.7.3. Reakcja na brak dostępności kierowcy

5.3.7.3.1. System musi być zgodny z wymogami technicznymi i przepisami przejściowymi serii poprawek 04 lub późniejszej do regulaminu ONZ nr 79 w odniesieniu do funkcji ograniczającej ryzyko (RMF). Jeśli system stwierdzi, że kierowca jest niedostępny po sekwencji wzmacniania ostrzeżeń o braku koncentracji kierowcy, określonej w pkt 5.5.4.2.6, system odpowiednio aktywuje funkcję ograniczania ryzyka, aby bezpiecznie zatrzymać pojazd.

5.3.7.3.2. System musi być tak zaprojektowany, aby wybierał odpowiedni docelowy obszar zatrzymania na podstawie możliwości systemu i aktualne okoliczności (np. sytuacja w ruchu drogowym, infrastruktura drogowa) w celu zminimalizowania ryzyka.

5.3.7.3.3. Jeżeli system jest wyposażony w opcję zmiany pasa ruchu potwierdzaną przez kierowcę lub inicjowaną przez system, RMF jest w stanie zmieniać pasy ruchu zgodnie z wymogami technicznymi dotyczącymi systemów w celu bezpiecznego zatrzymania pojazdu poza własnym pasem ruchu, o których to systemach mowa w serii poprawek 04 lub późniejszej do regulaminu ONZ nr 79, podczas interwencji na autostradzie, aby sprowadzić pojazd do obszaru docelowego zatrzymania na wolniejszym lub awaryjnym pasie ruchu.

5.3.7.4. Wsparcie w przestrzeganiu ograniczeń prędkości

5.3.7.4.1. System dąży do tego, aby ustalić ograniczenie dopuszczalnej prędkości dla aktualnego pasa ruchu.

5.3.7.4.2. System stale wyświetla kierowcy ograniczenie prędkości, które ustalił.

5.3.7.4.3. System i wszelkie jego opcje zapewniają wsparcie wyłącznie w zaprojektowanym dla nich zakresie prędkości.

5.3.7.4.4. Maksymalna prędkość, do której system i wszelkie jego opcje zapewniają wsparcie, nie może przekraczać maksymalnej dopuszczalnej prędkości w kraju, w którym pojazd jest aktualnie używany.

5.3.7.4.5. Bieżącą prędkość maksymalną, z jaką system może zapewniać wsparcie, ustala się w oparciu o:

a) maksymalną prędkość ustawioną przez kierowcę;

b) określone przez system ograniczenie prędkości na drodze.

5.3.7.4.6. System automatycznie kontroluje prędkość pojazdu, aby nie przekraczać bieżącej prędkości maksymalnej.

5.3.7.4.7. Jeśli chodzi o maksymalną prędkość ustawioną przez kierowcę, system umożliwia kierowcy jej ustawianie w zaprojektowanym dla systemu zakresie prędkości.

5.3.7.4.7.1. Jeśli prędkość pojazdu przekracza określone przez system ograniczenie prędkości na drodze, system wysyła kierowcy co najmniej sygnał optyczny przez odpowiednio długi czas.

5.3.7.4.7.2. System może mieć opcję, która umożliwia kierowcy potwierdzenie lub odrzucenie wszelkich zmian bieżącej prędkości maksymalnej przed ich automatyczną zmianą przez system.

5.3.7.4.7.3. W przypadku zmiany określonego przez system ograniczenia prędkości na drodze stosuje się następujące zasady:

5.3.7.4.7.3.1. System wysyła kierowcy co najmniej sygnał dźwiękowy lub wyczuwalny, który kierowca może trwale wyłączyć.

5.3.7.4.7.3.2. Jeżeli bieżąca prędkość maksymalna przed zmianą była prędkością maksymalną ustaloną przez kierowcę, a prędkość maksymalna ustalona przez kierowcę jest niższa zarówno od poprzedniego, jak i nowego ograniczenia prędkości na drodze określonego przez system, wówczas bieżąca prędkość maksymalna nie zmienia się automatycznie na nowe, określone przez system ograniczenie prędkości na drodze.

5.3.7.4.7.3.3. Jeżeli nowe określone przez system ograniczenie prędkości na drodze jest niższe niż bieżąca prędkość maksymalna, wówczas bieżąca prędkość maksymalna automatycznie zmienia się na nowe określone przez system ograniczenie prędkości na drodze.

5.3.7.4.7.3.4. W przypadkach, których nie opisano szczegółowo w powyższych przepisach, producent dokumentuje zachowanie systemu w reakcji na zmianę określonego przez system ograniczenia prędkości na drodze i wykazuje ten fakt organowi udzielającemu homologacji typu.

5.3.7.4.8. Każda zainicjowana przez system zmiana prędkości pojazdu, która wynika ze zmiany określonego przez system ograniczenia prędkości na drodze, musi zapewniać możliwość sterowania przez kierowcę.

5.3.7.4.9. System nie pozwala kierowcy na ustawienie domyślnego przesunięcia, w wyniku którego bieżąca prędkość maksymalna będzie wyższa niż określone przez system ograniczenie prędkości na drodze.

5.3.7.4.10. Do progów ostrzegawczych i zakresu prędkości wynikającego z projektu systemu można stosować technicznie uzasadnione tolerancje (np. związane z niedokładnością prędkościomierza), przy czym producent zgłasza takie tolerancje organowi udzielającemu homologacji typu.

5.3.7.4.11. Przepisy pkt 5.3.7.4 pozostają bez uszczerbku dla przepisów krajowych lub regionalnych regulujących system kontroli ograniczenia prędkości.

5.3.7.5. Wsparcie w zachowywaniu bezpiecznego odstępu między pojazdami

5.3.7.5.1. System wspiera kierowcę w zachowywaniu odstępu między pojazdami, który wynika z krajowych przepisów ruchu drogowego.

5.3.7.5.1.1. W przypadku pojazdów kategorii M_1 i N_1 wymóg określony w pkt 5.3.7.5.1. uznaje się za spełniony, jeżeli spełniony jest jeden z następujących wymogów:

5.3.7.5.1.1.1. System stale wskazuje kierowcy aktualne ustawienia dotyczące odstępu między pojazdami podczas pracy systemu w trybie aktywnym.

5.3.7.5.1.1.2. Przy pierwszym uruchomieniu systemu po włączeniu mechanizmu napędowego ([3]) system informuje kierowcę, że odstęp między pojazdami ustawiono na wartość poniżej 2 sekund, jeżeli ma to miejsce.

5.4. Reakcja systemu na wykryte awarie

5.4.1. Włączony system jest w stanie wykrywać i reagować na awarie elektryczne i nieelektryczne (np. blokady czujnika, nieprawidłowe ustawienia), które wpływają na bezpieczne działanie systemu lub jego opcji.

5.4.2. Po wykryciu awarii mającej wpływ na bezpieczne działanie danej opcji lub danych opcji, bądź systemu jako całości, kończy się wspomaganie kontroli przez dotkniętą awarią opcję lub dotknięty awarią cały system, w bezpieczny sposób zgodnie z koncepcją bezpieczeństwa producenta.

System stopniowo zmniejsza wspomaganie kontroli, jakie zapewniają dane opcje lub system, jeżeli jest to bezpieczne, i informuje kierowcę zgodnie z pkt 5.5.4.1.

5.4.2.1. Jeżeli awaria ma wpływ na cały system, wówczas system przełącza się w tryb wyłączenia po zakończeniu wspomagania i wysyła kierowcy co najmniej optyczny sygnał ostrzegający o awarii przez odpowiedni czas.

5.4.2.2. Kierowca otrzymuje informację o awarii, która ma wpływ na system, co najmniej za pomocą sygnału optycznego, chyba że system jest w trybie wyłączenia.

5.4.3. Producent podejmuje odpowiednie działania (zgodnie z pkt 5.3.6) w celu zapewnienia, by kierowca zachował możliwość kontroli awarii systemu.

5.4.4. Jeżeli awaria ma wpływ jedynie na niektóre opcje, system może kontynuować działanie, pod warunkiem że pozostałe opcje działają zgodnie z niniejszym regulaminem.

5.4.4.1. Kierowca otrzymuje w łatwo zrozumiały sposób sygnał o pozostałych dostępnych opcjach lub ich niedostępności w wyniku awarii.

5.4.4.2. Jeżeli system może zapewnić ciągłe wspomaganie w przypadku awarii, która uniemożliwia działanie danej opcji, producent opisuje, które opcje mogą działać niezależnie od siebie. Ocenę tę przeprowadza się zgodnie z załącznikiem 3.

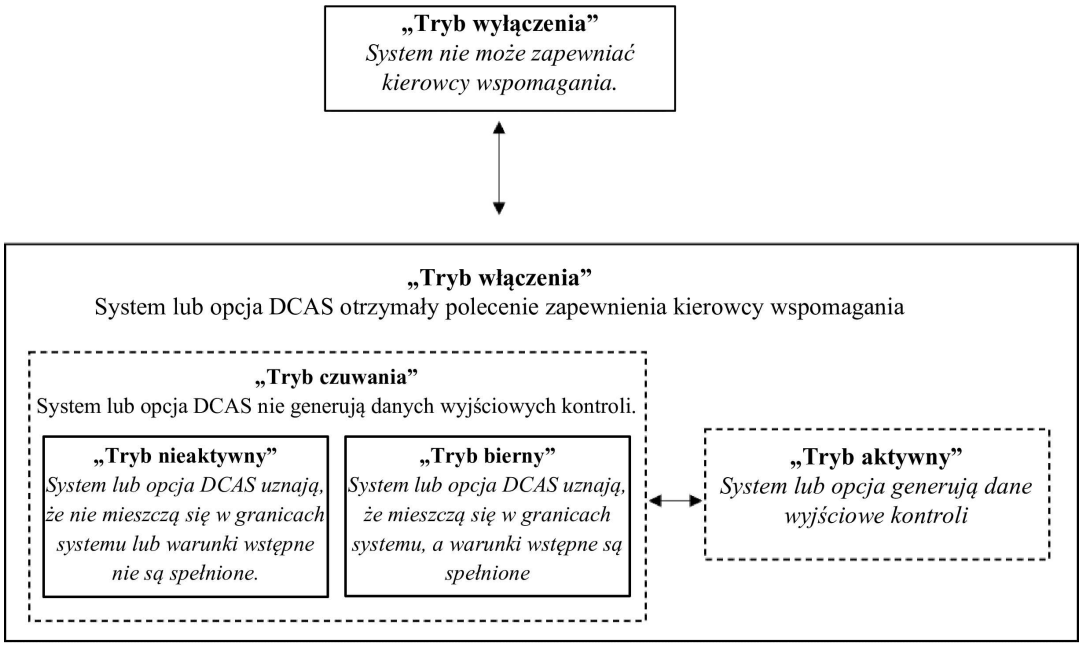
5.4.5. Jeżeli kierowca próbuje przełączyć w tryb włączenia system lub opcję, który(-a) jest niedostępny(-a) ze względu na awarię, system powiadamia kierowcę o awarii i niedostępności systemu lub danej opcji.

5.5. Interfejs człowiek-maszyna (HMI)

([3]) Zgodnie z definicją zawartą we wzajemnej rezolucji nr 2 (M.R.2) w ramach porozumień z 1958 r. i z 1998 r. zawierającej definicje układów napędowych montowanych w pojazdach, zob. dokument ECE/TRANS/WP.29/1121.

5.5.1. Sposoby obsługi

Schemat trybów działania DCAS, które opisano w niniejszym regulaminie:



5.5.2. Wymogi ogólne

5.5.2.1. Gdy system przełącza się w tryb włączenia, jego określone opcje znajdują się albo w trybie aktywnym (generując dane wyjściowe kontroli), albo w trybie czuwania (nie generując danych wyjściowych kontroli w danym momencie), podczas gdy niektóre inne opcje systemu mogą pozostać w trybie wyłączenia i można sterować nimi w inny sposób.

5.5.2.2. Gdy kierowca przełącza system w tryb wyłączenia, nie może nastąpić automatyczne przełączenie na jakikolwiek system ciągłego wspomagania kontroli ruchu wzdłużnego lub poprzecznego pojazdu.

5.5.2.3. Jeżeli system jest w trybie aktywnym, jedynym systemem, który zapewnia wspomaganie w kontroli wzdłużnego i poprzecznego ruchu pojazdu, jest DCAS, chyba że konieczna jest interwencja awaryjnego systemu bezpieczeństwa, zgodnie z pkt 5.2.

5.5.2.4. HMI musi być zaprojektowany tak, aby kierowca nie mylił trybów z innymi systemami, w które wyposażony jest pojazd.

5.5.2.4.1. Bez uszczerbku dla przepisów regulaminu nr 121 ONZ mechanizmy sterowania pojazdem, z których korzysta DCAS, muszą być wyraźnie zidentyfikowane i możliwe do odróżnienia (np. przez rozmiar, formę, kolor, typ, działanie, odstęp lub kształt), aby uwzględnić jedynie właściwe interakcje. Przepis ten wprowadzono z myślą o propagowaniu prawidłowego użytkowania i jego celem nie jest zakazanie wielofunkcyjnych mechanizmów sterowania.

5.5.3. Włączenie, wyłączenie i neutralizacja systemu przez kierowcę

5.5.3.1. Statusem domyślnym systemu jest tryb wyłączenia przy każdym uruchomieniu mechanizmu napędowego, niezależnie od trybu wybranego wcześniej przez kierowcę.

Nowego rozruchu silnika (lub cyklu pracy), który jest przeprowadzany automatycznie, np. w ramach systemu start-stop, nie uznaje się za „inicjację mechanizmu napędowego” w rozumieniu niniejszego regulaminu.

5.5.3.2. Uruchomienie

5.5.3.2.1. Najpóźniej w momencie, w którym system po raz pierwszy wchodzi w tryb „aktywny” po uruchomieniu mechanizmu napędowego, system przekazuje kierowcy informacje wizualne, wymagając, aby kierowca pozostawał zaangażowany w zadanie prowadzenia pojazdu podczas korzystania z systemu.

5.5.3.2.2. System przełącza się z trybu wyłączenia na tryb włączenia jedynie w wyniku celowego działania kierowcy.

5.5.3.2.3. System lub jego opcje wchodzą w tryb aktywny tylko wtedy, gdy spełnione są wszystkie opisane poniżej warunki:

a) kierowca znajduje się na swoim siedzeniu i ma zapięty pas bezpieczeństwa;

b) system może monitorować potencjalny brak koncentracji kierowcy na zadaniu prowadzenia pojazdu;

c) nie wykryto żadnych awarii, które wpływają na bezpieczne działanie systemu;

d) nie wykryto, aby system lub jego opcja znajdowały się poza granicami systemu;

e) inne systemy bezpieczeństwa zgodnie z pkt 5.2 są sprawne.

Producent określa w dokumentacji dodatkowe rodzaje warunków wstępnych, które umożliwiają, w stosownych przypadkach, wejście systemu lub jego opcji w tryb aktywny.

5.5.3.3. Wyłączenie

5.5.3.3.1. Kierowca musi mieć możliwość przełączania systemu w tryb wyłączenia w dowolnym momencie.

5.5.3.3.2. Gdy kierowca wyłącza system lub jedną z jego opcji, system lub dana opcja przechodzi do trybu wyłączenia.

5.5.3.3.3. Jeżeli system lub jego opcja oceni, że warunki wstępne, które umożliwiają pozostawanie w trybie aktywnym nie są już spełnione, system lub opcja kończy wspomaganie kontroli w bezpieczny sposób i w odpowiednim czasie, przechodząc na tryb czuwania albo przechodząc w tryb wyłączenia, chyba że w niniejszym regulaminie wyraźnie określono inaczej.

5.5.3.3.4. Jeśli pojazd zatrzyma się po interwencji awaryjnego systemu bezpieczeństwa (np. AEBS), system nie wznawia wspomagania kontroli ruchu wzdłużnego, dopóki nie otrzyma polecenia kierowcy.

5.5.3.4. Neutralizacja systemu przez kierowcę

5.5.3.4.1. System lub opcją mogą pozostać w trybie aktywnym pod warunkiem, że działanie kierowcy otrzymuje pierwszeństwo w czasie neutralizacji działania systemu.

5.5.3.4.1.1. Zadziałanie przez kierowcę na urządzenie sterowania hamowaniem, którego wynikiem jest większe opóźnienie niż to wywołane przez system, neutralizuje i zawiesza wspomaganie kontroli ruchu wzdłużnego zapewniane przez system w czasie neutralizacji działania systemu.

5.5.3.4.1.1.1. System nie wznawia wspomagania ruchu wzdłużnego bez wykonania odrębnej czynności przez kierowcę, jednakże system może zapewnić wspomaganie ruchu wzdłużnego, aby uniknąć nieodpowiednich odległości względem innych użytkowników drogi.

Jeżeli działanie kierowcy skutkuje zmniejszeniem prędkości o nie więcej niż 30 km/h w ciągu 2 sekund, system może wznowić wspomaganie kontroli ruchu wzdłużnego bez wykonania odrębnej czynności przez kierowcę.

5.5.3.4.1.1.2. Po wznowieniu wspomagania ruchu wzdłużnego system może przyspieszyć do bieżącej prędkości maksymalnej. Tempo zwiększania przyspieszenia musi być stopniowe (tj. z niewielkim zrywem) i kontrolowane zgodnie z pkt 5.3.6.

5.5.3.4.1.2. Zadziałanie przez kierowcę na urządzenie sterowania hamowaniem w jakimkolwiek układzie hamulcowym (np. układ hamulcowy roboczy, hamulec postojowy), aby utrzymać pojazd w stanie nieruchomym, neutralizuje wszystkie opcje związane ze wspomaganiem kontroli ruchu wzdłużnego przez system.

5.5.3.4.1.3. Zadziałanie przez kierowcę na pedał gazu przy przyspieszeniu wyższym niż przyspieszenie wywołane przez system neutralizuje wspomaganie kontroli ruchu wzdłużnego. System wznawia wspomaganie kontroli ruchu wzdłużnego w oparciu o bieżącą prędkość maksymalną.

5.5.3.4.1.4. Działając na kierownicę, kierowa neutralizuje wszelkie zapewniane przez system opcje związane ze wspomaganiem kontroli ruchu poprzecznego. Siła kierowania, której należy użyć do neutralizacji, nie przekracza 50 N. System może umożliwiać kierowcy niewielkie korekty ruchu poprzecznego (np. w celu ominięcia wyrw w nawierzchni).

5.5.3.4.1.4.1. W przypadku neutralizacji systemu przez kierowcę podczas wykonywania manewru przez system zostaje przerwany, chyba że działanie na kierownicę wspiera zamierzony manewr lub zapewnia niewielkie korekty ruchu poprzecznego.

5.5.3.4.1.5. Jeżeli zgodnie z pkt 5.3.7.4.4, po neutralizacji systemu przez kierowcę, system nie może już zapewniać wspomagania ruchu wzdłużnego lub poprzecznego pojazdu, system musi być zaprojektowany tak, aby zapewnić możliwość sterowania fazami pracy (np. aby nie kończyć wspomagania kontroli ruchu poprzecznego, gdy system wykryje, że kierowca nie jest skoncentrowany motorycznie).

5.5.4. Dostarczanie kierowcy informacji, braku koncentracji kierowcy i strategie ostrzegania kierowcy

5.5.4.1. Dostarczanie kierowcy informacji

5.5.4.1.1. System informuje kierowcę o:

a) stanie systemu lub opcji: trybie czuwania (w stosownych przypadkach), trybie aktywnym;

b) statusie trwającego manewru (np. inicjowanie, anulowanie lub ponowne rozpoczęcie po wymuszonym zatrzymaniu pojazdu w trakcie manewru);

c) konieczności wykonania określonego działania (np. przejęcia kontroli, sprawdzenia urządzeń widzenia pośredniego);

d) sytuacji, w której w trybie aktywnym system wykrył, że osiągnął odpowiednią granicę systemu, chyba że wskazano to już w lit. a);

e) wykrytym zbliżeniu się do granicy systemu;

f) wykrytych awariach, które mają wpływ na system lub jego opcje, chyba że system jest w trybie wyłączenia;

g) zamierzonych manewrach potwierdzanych przez kierowcę lub inicjowanych przez system;

5.5.4.1.2. Komunikaty i sygnały systemu są jednoznaczne, pojawiają się w odpowiednim czasie i nie mogą wprowadzać w błąd.

5.5.4.1.3. Komunikaty i sygnały systemu wykorzystują w danych okolicznościach pojedyncze wizualne, dźwiękowe lub wyczuwalne informacje zwrotne, bądź ich odpowiednie kombinacje.

5.5.4.1.4. W przypadku gdy system wysyła wiele komunikatów lub sygnałów jednocześnie, są one wyświetlane według priorytetu. Komunikaty i sygnały o istotnym znaczeniu dla bezpieczeństwa mają najwyższy priorytet. Producent sporządza wykaz wszystkich komunikatów i sygnałów systemu oraz wyjaśnia je w dokumentacji.

5.5.4.1.5. Komunikaty i sygnały systemu muszą być zaprojektowane tak, aby aktywnie ułatwiać zrozumienie przez kierowcę stanu systemu, jego możliwości oraz swoich zadań i obowiązków.

5.5.4.1.6. System zachęca kierowcę, poprzez komunikaty i sygnały, do poznania zamierzonych wyników wspomagania kontroli.

5.5.4.1.7. Ogólne oznaczenie stanu systemu można jednoznacznie odróżnić od wskazania stanu każdego ADS, w który wyposażony jest pojazd.

5.5.4.1.8. Komunikaty i sygnały systemu dla manewrów potwierdzanych przez kierowcę

5.5.4.1.8.1. System wysyła kierowcy wizualny komunikat o proponowanym manewrze. Informując o serii manewrów, system wysyła kombinację komunikatów, która jest zrozumiała dla kierowcy. i wskazuje mu serię połączonych manewrów. Producent wyjaśnia organowi udzielającemu homologacji typu czas przekazywania tych informacji kierowcy w celu zapewnienia jego odpowiedniej reakcji.

5.5.4.1.8.2. Uznaje się, że światła kierunku jazdy nie spełniają tego wymogu.

5.5.4.1.8.3. Sygnały i komunikaty systemu muszą być zaprojektowane tak, aby kierowca nie polegał na nich nadmiernie ani nie korzystał z nich w niewłaściwy sposób.

5.5.4.1.9. Komunikaty i sygnały systemu dla manewrów inicjowanych przez system

5.5.4.1.9.1. Stosuje się również przepisy pkt 5.5.4.1.8.

5.5.4.1.9.2. System dąży do tego, aby przekazać informacje przed rozpoczęciem odpowiedniego zamierzonego manewru, dając kierowcy wystarczająco dużo czasu na zrozumienie manewru i sytuacji w ruchu drogowym, z uwzględnieniem złożoności manewru i liczby innych uczestników ruchu drogowego. Jeżeli istnieje ryzyko bezpośredniej kolizji lub koliduje to z informacjami o trwającym manewrze, czas ten można skrócić, a system wysyła kierowcy wizualny komunikat tak wcześnie, jak to możliwe.

Ponadto rozpoczęcie procedury zmiany pasa ruchu ogłasza się z zastosowaniem innej formy informowania, chyba że system ocenił, że kierowca zapoznał się z wizualnym komunikatem.

5.5.4.1.9.3. Pod warunkiem, że system jest w stanie wykonywać manewry inicjowane przez system, wskazuje kierowcy, czy w bieżącym trybie działania manewry mogą być inicjowane automatycznie, czy też wyłącznie po ich zainicjowaniu lub potwierdzeniu przez kierowcę.

5.5.4.2. Strategie monitorowania stanu kierowcy i ostrzegania go

W trakcie kontroli koncepcji bezpieczeństwa w ramach oceny przeprowadzanej zgodnie z załącznikiem 3 i zgodnie z odpowiednimi badaniami określonymi w załączniku 4 producent dokumentuje i przedstawia organowi udzielającemu homologacji typu system monitorowania stanu kierowcy i strategię ostrzegania tego systemu.

5.5.4.2.1. Monitorowanie koncentracji kierowcy

System jest wyposażony w środki, które umożliwiają odpowiednie wykrywanie braku koncentracji kierowcy, jak określono w poniższych punktach.

5.5.4.2.1.1. System monitoruje, czy kierowca jest skoncentrowany motorycznie (zgodnie z pkt 5.5.4.2.4) i wzrokowo (zgodnie z pkt 5.5.4.2.5).

5.5.4.2.1.2. Jeśli wykrywanie koncentracji wzrokowej kierowcy jest tymczasowo niedostępne, system nie może doprowadzać do opuszczenia przez pojazd aktualnego pasa ruchu.

5.5.4.2.2. Wymogi ogólne dotyczące ostrzeżeń o braku koncentracji kierowcy

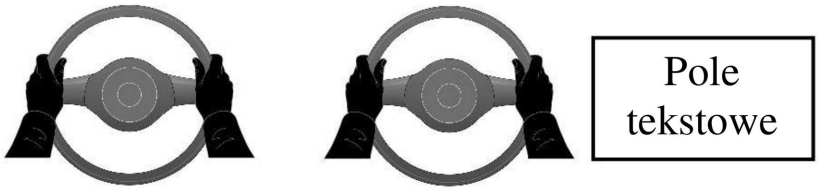
5.5.4.2.2.1. Ostrzeżenie wskazuje kierowcy działania, jakie należy podjąć, aby odpowiednio skoncentrować się na zadaniu prowadzenia pojazdu.

5.5.4.2.2.3. W stosowanej przez system strategii ostrzegania i strategii wzmacniania ostrzeżeń uwzględnia się strategie ostrzegania jednocześnie uruchamianych systemów wspomagania w sytuacjach awaryjnych (np. AEBS) i nadaje się im priorytet.

5.5.4.2.3. Rodzaje ostrzeżeń

5.5.4.2.3.1. Żądanie, aby kierowca położył ręce na kierownicy (HOR)

5.5.4.2.3.1.1. HOR obejmuje co najmniej stałe (ciągłe lub przerywane) informacje wizualne podobne do przedstawionych na poniższym przykładzie.



Przykład 1 Przykład 2

5.5.4.2.3.1.2. HOR uznaje się za potwierdzone co najmniej w przypadku, gdy nie występuje już brak koncentracji motorycznej kierowcy.

5.5.4.2.3.2. Żądanie, aby kierowca skupił wzrok (EOR)

5.5.4.2.3.2.1. EOR to ciągła informacja wizualna w połączeniu z co najmniej jedną inną formą informowania, która jest jasna i łatwo dostrzegalna, chyba że można zapewnić zapoznanie się przez kierowcę z informacją wizualną.

5.5.4.2.3.2.2. EOR uznaje się za potwierdzone w przypadku, gdy nie występuje już brak koncentracji wzrokowej kierowcy zgodnie z pkt 5.5.4.2.5.

5.5.4.2.3.3. Alarmy dotyczące bezpośredniej kontroli ruchu pojazdu (DCA)

5.5.4.2.3.3.1. DCA jasno i widocznie wskazuje kierowcy, aby niezwłocznie wznowił samodzielną kontrolę przynajmniej ruchu poprzecznego. Na DCA składa się wzrokowy sygnał ostrzegawczy w połączeniu z co najmniej jedną, łatwo dostrzegalną i jasną formą informowania.

5.5.4.2.3.3.2. DCA uznaje się za potwierdzone w sytuacji, gdy kierowca zgodnie z żądaniem DCA przejął kontrolę nad pojazdem bez ciągłego wspomagania ruchu poprzecznego.

5.5.4.2.4. Ocena koncentracji motorycznej

5.5.4.2.4.1. Uznaje się, że kierowca nie jest skoncentrowany motorycznie, gdy zdejmie ręce z kierownicy.

5.5.4.2.5. Ocena koncentracji wzrokowej

5.5.4.2.5.1. System monitorowania stanu kierowcy wykrywa brak koncentracji wzrokowej kierowcy co najmniej w oparciu o położenie gałek ocznych kierowcy. System może wykrywać również pozycję głowy, jeśli nie można tymczasowo określić położenia gałek ocznych kierowcy lub gdy pozycja głowy pozwala na szybsze wykrycie braku koncentracji.

5.5.4.2.5.2. Uznaje się, że kierowca nie jest skoncentrowany wzrokowo, gdy wzrok lub pozycja głowy kierowcy, stosownie do przypadku, jest skierowany lub skierowana z dala od jakiegokolwiek istotnego w danym momencie obszaru, który wiąże się z zadaniem prowadzenia pojazdu.

Producent objaśnia poszczególne obszary związane z zadaniem prowadzenia pojazdu, jeśli są one istotne, w dokumentacji dostarczonej organowi udzielającemu homologacji typu. Deski rozdzielczej i tablicy przyrządów nie uznaje się za obszar istotny dla zadania prowadzenia pojazdu do celów oceny koncentracji wzrokowej kierowcy.

5.5.4.2.5.2.1. Uznaje się, że kierowca jest skoncentrowany lub ponownie skoncentrowany wzrokowo po odwróceniu wzroku lub zmianie pozycji głowy, jeżeli ponownie zwróci wzrok lub głowę na jakikolwiek obszar istotny w danym momencie dla zadania prowadzenia pojazdu na wystarczająco długi czas, w zależności od sytuacji. Czas ten wynosi nie mniej niż 200 milisekund.

5.5.4.2.5.2.2. Producent objaśnia w dokumentacji dostarczonej organowi udzielającemu homologacji typu wystarczająco długi czas, w zależności od sytuacji.

5.5.4.2.5.3. System musi być zaprojektowany tak, aby wykrywał i reagował na szereg następujących po sobie krótkich przypadków odwrócenia wzroku lub zmiany położenia głowy przez kierowcę (np. wydłużenie czasu wymaganego do uznania, że kierowca ponownie skoncentrował się na prowadzeniu pojazdu lub natychmiastowe wydanie EOR). Producent dokumentuje tę funkcję i wyjaśnia ją organowi udzielającemu homologacji typu.

5.5.4.2.6. Sekwencja wzmacniania ostrzeżeń

Opisana poniżej sekwencja wzmacniania ostrzeżeń może, w zależności od koncepcji bezpieczeństwa systemu, rozpocząć się bezpośrednio na dowolnym etapie ostrzegania, pominąć którykolwiek z etapów, udzielać jednoczesnych ostrzeżeń, bądź wstrzymać lub opóźnić pojedyncze ostrzeżenia w przypadku, gdy inne ostrzeżenie jest już aktywne.

5.5.4.2.6.1. Żądania, aby kierowca położył ręce na kierownicy

5.5.4.2.6.1.1 Przy prędkościach powyżej 10 km/h system żąda od kierowcy, aby ten położył ręce na kierownicy, gdy uzna, że kierowca nie jest skoncentrowany motorycznie przez więcej niż 5 sekund. System może jednak opóźnić żądanie o maksymalnie 5 sekund, jeśli jest w stanie potwierdzić, że nie występuje brak koncentracji wzrokowej kierowcy.

5.5.4.2.6.1.2. Jeśli kierowca wciąż nie jest skoncentrowany, wzmacnia się HOR najpóźniej po 10 sekundach od początkowego HOR. Wzmocnione HOR obejmuje dodatkowe sygnały dźwiękowe lub wyczuwalne.

5.5.4.2.6.1.3. Zainicjowanie HOR może zostać wstrzymane zgodnie z przepisami pkt 5.5.4.2.6.5.

5.5.4.2.6.1.4. System musi być tak zaprojektowany, aby zapobiegał niewłaściwemu użyciu (np. poruszenie kierownicą w odpowiedzi na HOR bez wymaganej przez system koncentracji motorycznej).

5.5.4.2.6.2. Żądania, aby kierowca patrzył na drogę

5.5.4.2.6.2.1. Przy prędkościach powyżej 10 km/h EOR wysyłane jest najpóźniej wtedy, gdy system uzna, że kierowca nie jest skoncentrowany wzrokowo przez 5 sekund.

5.5.4.2.6.2.2. Po EOR, jeżeli uznaje się, że kierowca jest ponownie skoncentrowany wzrokowo zgodnie z pkt 5.5.4.2.5.2.1, a następnie ponownie traci koncentrację wzrokową przez co najmniej 1 sekundę w ciągu kolejnych 2 sekund, natychmiast zostaje wydane EOR.

5.5.4.2.6.2.3. Jeżeli kierowca wciąż nie jest skoncentrowany, wzmacnia się EOR najpóźniej po 3 sekundach od początkowego EOR zgodnie ze strategią ostrzegania o zwiększonej intensywności. Wzmocnione EOR obejmuje dodatkowe sygnały dźwiękowe lub wyczuwalne.

5.5.4.2.6.3. Alarmy dotyczące bezpośredniej kontroli ruchu pojazdu

5.5.4.2.6.3.1. Najpóźniej 5 sekund po wzmocnionym EOR kierowca otrzymuje DCA.

5.5.4.2.6.4. Przejście do reakcji na brak dostępności kierowcy

5.5.4.2.6.4.1 Po ustaleniu, że kierowca nadal nie jest skoncentrowany mimo wzmocnionego ostrzeżenia, system uruchamia reakcję na brak dostępności kierowcy najpóźniej 10 sekund po pierwszym wzmocnionym żądaniu lub DCA.

5.5.4.2.6.5. Wstrzymanie żądań HOR

System może wstrzymać żądania HOR, gdy pojazd znajduje się na autostradzie i porusza się z prędkością do 130 km/h. Zgodnie z pkt 5.3.5.2 producent szczegółowo opisuje w dokumentacji wymaganej w sekcji 9 warunki brzegowe, zgodnie z którymi żądania HOR mogą być wstrzymane.

Podczas pracy w tym trybie stosuje się następujące podpunkty:

5.5.4.2.6.5.1. W przypadku wykrycia zbliżającego się warunku granicznego, który wymaga HOR, należy wydać HOR najpóźniej 5 sekund przed osiągnięciem warunku(-ów) granicznego(-ych).

W przypadku sytuacji niewykrytych z wyprzedzeniem 5 sekund wydaje się DCA, chyba że po ponownej koncentracji motorycznej kierowcy wspomaganie poprzeczne będzie nadal zapewniane. Jeżeli DCA nie zostanie wydany, po wykryciu nadchodzących warunków brzegowych należy wydać HOR.

Oprócz wymogów określonych w pkt 5.3.6, w przypadku sytuacji niewykrytych z wyprzedzeniem 5 sekund, producent pojazdu wykazuje przed organem udzielającym homologacji typu możliwość sterowania takimi sytuacjami podczas inspekcji koncepcji bezpieczeństwa.

5.5.4.2.6.5.2. System wydaje HOR lub DCA odpowiednio po osiągnięciu granic systemu w wyniku neutralizacji przez kierowcę kontroli wzdłużnej przez przyspieszenie.

5.5.4.2.6.5.3. Jeżeli system może zatrzymać działanie przez kierowcę na pedał gazu, aby uniknąć przekroczenia granic systemu, kierowca jest w stanie to zneutralizować.

5.5.4.2.6.5.4. Niezależnie od pkt 5.5.4.2.6.2.1, EOR zostaje wydane najpóźniej w przypadku, gdy uznaje się, że kierowca nie był skoncentrowany wzrokowo w danym okresie zgodnie z poniższą tabelą.

Prędkość pojazdu (km/h)	Najpóźniejszy czas wydania EOR
130 km/h	3,5
10 km/h do 60 km/h	5,0

Dla wartości prędkości pojazdu między 60 km/h a 130 km/h należy stosować interpolację liniową w celu obliczenia odpowiedniego czasu EOR.

5.5.4.2.6.5.5. System musi być tak zaprojektowany, aby określał, kiedy przez dłuższy czas nie występowały żadne odchylenia w odwróceniu wzroku (lub zmianie pozycji głowy, gdy jest to wykorzystywane do określania koncentracji wzrokowej). W takim przypadku wydaje się EOR. Producent dokumentuje te strategie i wyjaśnia je organowi udzielającemu homologacji typu.

5.5.4.2.6.5.6. System informuje kierowcę w możliwy do odróżnienia sposób o tym, czy żądania HOR są aktualnie wstrzymane czy nie. Informacje te są zaprojektowane w taki sposób, aby nie zachęcały aktywnie kierowcy do zdejmowania rąk z kierownicy (tj. uznaje się, że oznaczenie koła kierownicy bez ręki nie narusza tego wymogu).

5.5.4.2.7. Dodatkowe strategie wykrywania braku koncentracji i wspierania ponownej koncentracji kierowcy

System monitorowania stanu kierowcy jest wyposażony w strategie oceny, czy kierowca jest skoncentrowany, gdy ten nie podjął żadnych czynności przed dłuższy czas (np. poprzez negatywną ocenę senności kierowcy), oraz wdraża odpowiednie środki zaradcze.

5.5.4.2.8. Wielokrotny lub przedłużający się brak koncentracji kierowcy

5.5.4.2.8.1. System wyłącza się na okres co najmniej 30 minut, gdy mechanizm napędowy jest aktywny, w przypadku wykrycia, że kierowca jest niewystarczająco skoncentrowany.

5.5.4.2.8.2. Uznaje się, że kierowca jest niewystarczająco skoncentrowany, jeżeli prowadzi to do:

a) jednego uruchomienia reakcji braku dostępności kierowcy;

b) maksymalnie 2 DCA spowodowanych przedłużającą się niewystarczającą koncentracją; lub

c) maksymalnie 3 wzmocnionych żądań koncentracji.

W przypadkach określonych w lit. a) i b) zliczanie rozpoczyna się od nowa po ponownym włączeniu systemu.

W przypadku lit. c) zliczanie odbywa się w ruchomym przedziale czasowym 30 minut podczas aktywacji mechanizmu napędowego.

5.5.4.2.8.3. Uznaje się również, że kierowca jest niewystarczająco skoncentrowany, jeżeli w danym czasie EOR lub HOR powtarzają się ze względu na brak koncentracji kierowcy. Producent określa liczbę ostrzeżeń i przedział czasowy, w których są one liczone, oraz uzasadnia je przed organem udzielającym homologacji typu.

5.5.4.2.8.4. Jeżeli system jest wyłączony z powodu niewystarczającej koncentracji kierowcy, najpóźniej w momencie wyłączenia mechanizmu napędowego system żąda od kierowcy, aby przeczytał materiały informacyjne, jak określono w pkt 5.6.

5.6. Materiały informacyjne dla kierowcy

Producent bezpłatnie dostarcza jasne i łatwo dostępne informacje, oprócz instrukcji obsługi (np. dokumentację, filmy, materiały ze strony internetowej), które dotyczą działania systemu w danym typie pojazdu.

Informacje te obejmują co najmniej następujące aspekty z wykorzystaniem terminologii zrozumiałej dla odbiorców nietechnicznych:

a) przypomnienie o obowiązkach kierowcy i odpowiednim korzystaniu z systemu;

b) wyjaśnienie, w jaki sposób i w jakim zakresie system i jego opcje wspomagają kierowcę;

c) możliwości i ograniczenia systemu;

d) granice systemu;

e) tryby pracy i przełączanie między trybami;

f) przełączenie, w stosownych przypadkach, na inne systemy wspomagania lub zautomatyzowanej jazdy;

g) wykrywanie braku koncentracji kierowcy;

h) zarządzanie prywatnością podczas korzystania z systemu;

i) wyjaśnienie, w jaki sposób neutralizuje się system lub jego opcje;

j) interfejs człowiek-maszyna (HMI):

(i) włączanie i wyłączanie;

(ii) wskazania statusu;

(iii) komunikaty i sygnały dla kierowcy oraz ich interpretacja;

(iv) zachowanie pojazdu po osiągnięciu granic systemu;

(v) zachowanie pojazdu po przekroczeniu granic systemu;

(vi) informacje o awariach systemu;

(vii) informacje, w stosownych przypadkach, o przełączeniu na inne systemy wspomagania lub zautomatyzowanej jazdy.

W swojej dokumentacji, w tym w materiałach edukacyjnych (np. dokumentacji, filmach, materiałach ze strony internetowej) skierowanych do konsumentów, producent unika opisywania systemu w sposób, który wprowadzałby klienta w błąd co do możliwości i ograniczeń lub poziomu automatyzacji systemu.

6. Dodatkowe specyfikacje dotyczące opcji DCAS

W trakcie kontroli podejścia do bezpieczeństwa w ramach oceny przeprowadzanej zgodnie z załącznikiem 3 i zgodnie z odpowiednimi badaniami określonymi w załączniku 4 producent wykazuje organowi udzielającemu homologacji typu, że wykonał przepisy niniejszego punktu.

W przypadku działania w obrębie warunków brzegowych, zgodnie z pkt 5.3.5.2, system musi spełnić warunki określone w pkt 6, w stosownych przypadkach, w odniesieniu do jego projektu i koncepcji bezpieczeństwa.

6.1. Szczegółowe wymogi dotyczące utrzymywania pasa ruchu

6.1.1. Zwiększona dynamika ruchu poprzecznego

6.1.1.1. Niezależnie od wymogów określonych w pkt 5.3.7.1.2, w przypadku pojazdów kategorii M1 i N1 można zezwolić, by opcja wywoływała przyspieszenie poprzeczne o wartości przekraczającej 3 m/s^2 (np. aby nie zakłócać przepływu ruchu), pod warunkiem że spełnione są następujące warunki:

a) system przekazuje kierowcy informacje wizualne na temat zbliżającej się lub bieżącej sytuacji w prowadzeniu pojazdu, która może potencjalnie spowodować przyspieszenie poprzeczne o wartości przekraczającej 3 m/s^2; oraz

b) kierowca nie otrzymuje ostrzeżenia o braku koncentracji:; oraz

c) system działa w sposób przewidywalny i możliwy do sterowania zgodnie z pkt 5.3.6;

d) pojazd porusza się z poszanowaniem określonego przez system ograniczenia prędkości na drodze lub wolniej; oraz

e) nie stwierdzono braku koncentracji motorycznej kierowcy.

W przypadku gdy którykolwiek z warunków nie jest już spełniony, system wdraża strategie zapewniające możliwość sterowania.

6.1.1.2. Producent wykazuje organowi udzielającemu homologacji typu, w jaki sposób w projekcie systemu wdrożono przepisy pkt 6.1.1,1.

6.1.2. Zbiegające się drogi oraz wjazdy na autostradę i zjazdy z autostrady

6.1.2.1. Jeżeli system jest zdolny do wspomagania podczas zbiegania się dróg, system dąży do wykrywania sytuacji, w których bieżący pas ruchu zbiega się z innym pasem ruchu (w tym wjazdem na autostradę lub zjazdem z autostrady) i musi być zaprojektowany tak, aby zapewnić bezpieczną kontrolę w takich sytuacjach z uwzględnieniem użytkowników drogi na sąsiednim pasie ruchu. Jeśli system zaprojektowano tak, aby wykonywał manewr w takiej sytuacji, musi to być zgodne z przepisami niniejszego regulaminu.

6.1.3. Opuszczenie pasa ruchu, aby utworzyć korytarz dla pojazdów służb ratunkowych i organów ścigania

6.1.3.1. Jeżeli system jest w stanie utworzyć korytarz ratunkowy dla pojazdów służb ratunkowych i organów ścigania, pojazd opuszcza zajmowany w danym momencie pas ruchu, aby (odpowiednio wcześnie) utworzyć korytarz ratunkowy, tylko wtedy, gdy wymagają tego lub zezwalają na to krajowe przepisy ruchu drogowego.

6.1.3.2. Tworząc korytarz ratunkowy, system zapewnia wystarczającą odległość poprzeczną i wzdłużną od pojazdów, granicy drogi i innych jej użytkowników.

6.1.3.3. Pojazd w całości wraca na swój pierwotny pas ruchu po ustaniu powodu, dla którego należało utworzyć korytarz ratunkowy.

6.1.4. Utrzymanie pasa ruchu na drogach bez oznaczenia pasa ruchu

6.1.4.1. Jeżeli system zaprojektowano tak, aby mógł utrzymywać pas ruchu na drogach bez oznaczenia pasa ruchu, wykorzystuje on inne źródła informacji w celu niezawodnego określenia i utrzymania odpowiedniej trajektorii w odniesieniu do innych użytkowników drogi.

6.2. Wymogi szczegółowe dotyczące zmiany pasa ruchu

6.2.1. System zmienia pas ruchu tylko wtedy, gdy posiada wystarczające informacje na temat otoczenia pojazdu z przodu, z boku i z tyłu, aby ocenić krytyczność takiej zmiany pasa ruchu.

6.2.2. Zmiany nie dokonuje się w stronę pasa ruchu przeznaczonego do jazdy w przeciwnym kierunku.

6.2.3. System musi być zaprojektowany tak, aby w trakcie manewru zmiany pasa ruchu uniknąć przyspieszenia poprzecznego, które przekracza wartość 1,5 m/s^2 niezależnie od przyspieszenia poprzecznego wynikającego z krzywizny pasa ruchu, oraz aby uniknąć całkowitego przyspieszenia poprzecznego ponad wartość 3,5 m/s^2.

Średnia krocząca w ciągu połowy sekundy zrywu poprzecznego spowodowanego przez system nie może przekroczyć 5 m/s^3.

6.2.4. Manewr zmiany pasa ruchu rozpoczyna się tylko wtedy, gdy nie zmusza on pojazdu, który znajduje się na docelowym pasie ruchu, do niekontrolowanego zmniejszenia prędkości jazdy.

6.2.4.1. Jeżeli zbliża się pojazd:

System musi być zaprojektowany tak, aby nie zmuszał zbliżającego się pojazdu do zmniejszenia prędkości jazdy z opóźnieniem większym niż 3,0 m/s^2 w celu zapewnienia, by odległość między dwoma pojazdami nigdy nie była mniejsza niż odległość, jaką pojazd wyposażony w DCAS pokonuje w ciągu 1 sekundy.

Ocenę tę przeprowadza się przy założeniu, że zbliżający się pojazd zaczyna zmniejszać prędkość:

a) 1,4 sekundy po rozpoczęciu przez system ruchu poprzecznego w ramach procedury zmiany pasa ruchu; oraz

b) gdy zaczyna zmniejszać prędkość:

(i) 0,4 sekundy po rozpoczęciu przez system manewru zmiany pasa ruchu, pod warunkiem że pojazd wyposażony w DCAS wykrył zbliżający się pojazd co najmniej 1,0 sekundy niezwłocznie przed rozpoczęciem manewru zmiany pasa ruchu; albo

(ii) 1,4 sekundy po rozpoczęciu przez system manewru zmiany pasa ruchu.

6.2.4.2. Jeżeli nie wykryto żadnego pojazdu:

Jeżeli system nie wykryje zbliżającego się pojazdu na docelowym pasie ruchu, oceny dokonuje się zgodnie z pkt 6.2.4.1 przy założeniu, że:

a) zbliżający się pojazd na docelowym pasie ruchu znajduje się w odległości od pojazdu wyposażonego w DCAS równej rzeczywistemu zasięgowi wykrywania pojazdów znajdujących się z tyłu;

b) zbliżający się pojazd na docelowym pasie ruchu porusza się z dozwoloną prędkością maksymalną lub 130 km/h, w zależności od tego, która z tych prędkości jest niższa; oraz

c) system podczas ruchu poprzecznego wykrywa pełną szerokość zbliżającego się pojazdu przez co najmniej 1 sekundę.

W przypadku gdy docelowy pas ruchu właśnie się rozpoczął, wymóg ten uznaje się za spełniony, jeśli na docelowym pasie ruchu nie wykryto żadnego pojazdu z tyłu.

6.2.4.3. Jeśli system zamierza zmniejszyć prędkość pojazdu podczas procedury zmiany pasa ruchu, opóźnienie uwzględnia się przy ocenie odległości do pojazdu zbliżającego się z tyłu i nie może ono przekraczać 2 m/s^2, chyba że opóźnienie zostaje przekroczone w celu uniknięcia lub ograniczenia bezpośredniego zagrożenia kolizją.

6.2.4.4. Jeżeli po zakończeniu procedury zmiany pasa ruchu pojazd z tyłu nie ma wystarczającego odstępu czasowego, system nie może zwiększać tempa opóźnienia przez co najmniej 2 sekundy po zakończeniu procedury zmiany pasa ruchu, z wyjątkiem sytuacji, gdy jest to konieczne, by zapewnić nominalne działanie systemu (np. podczas reagowania na infrastrukturę drogową lub innych użytkowników drogi) lub uniknąć bezpośredniego zagrożenia kolizją bądź je ograniczyć.

6.2.5. Producent wykazuje organowi udzielającemu homologacji typu, w jaki sposób w projekcie systemu wdrożono przepisy pkt 6.2.4.

6.2.6. System generuje sygnał, aby włączyć światło kierunku jazdy, chyba że kierowca już je włączył. Sygnał światła kierunku jazdy pozostaje włączony przez całą procedurę zmiany pasa ruchu. System wyłącza sygnał światła kierunku jazdy w odpowiednim czasie po ponownym uruchomieniu opcji utrzymywania pasa ruchu, chyba że kierunkowskaz jest w pełni włączony (położenie zablokowane).

6.2.7. Procedurę zmiany pasa ruchu komunikuje się innym użytkownikom drogi przez co najmniej 3 sekundy przed jej rozpoczęciem. Procedurę można komunikować przez krótszy czas, jeżeli nie narusza to krajowych przepisów ruchu drogowego w kraju, w którym korzysta się z systemu, a inni użytkownicy drogi zostają powiadomieni o manewrze w wystarczający sposób.

6.2.8. W przypadku wstrzymania procedury zmiany pasa ruchu system wyraźnie informuje o tym fakcie kierowcę za pomocą sygnału optycznego w połączeniu z sygnałem dźwiękowym lub wyczuwalnym.

6.2.9. Dodatkowe wymogi dotyczące zmian pasa ruchu

6.2.9.1. Dodatkowe wymogi dotyczące zmian pasa ruchu potwierdzanych przez kierowcę

6.2.9.1.1. System dąży do tego, by nie zmuszać zbliżającego się pojazdu, który znajduje się na docelowym pasie ruchu, do zmniejszenia prędkości w nieuzasadniony sposób, zwłaszcza w przypadku, gdy zmiana pasa ruchu nie jest pilna (np. w celu wyprzedzania wolniej poruszającego się pojazdu). Jeżeli jednak zmniejszenie prędkości innego pojazdu, który znajduje się na docelowym pasie ruchu jest konieczne ze względu na sytuację w ruchu drogowym (np. obecny pas ruchu kończy się, na docelowym pasie ruchu panuje duży ruch), zastosowanie mają wymogi określone w pkt 6.2.4.1.

Procedurę zmiany pasa ruchu proponuje się tylko wtedy, gdy na docelowym pasie ruchu jest już wystarczająco dużo wolnej przestrzeń lub można zasadnie oczekiwać, że taka przestrzeń będzie dostępna i umożliwi wykonanie LCM zgodnie z przepisami pkt 6.2.4.

6.2.9.1.2. Niezależnie od wymogów określonych w pkt 6.2.4.2. lit. b) przyjmuje się, że zbliżający się pojazd na docelowym pasie ruchu porusza się z dozwoloną prędkością maksymalną + 10 % lub 130 km/h, w zależności od tego, która z tych prędkości jest niższa.

6.2.9.2. Dodatkowe wymogi dotyczące zmian pasa ruchu inicjowanych przez system

6.2.9.2.1. Wymogi określone w pkt 6.2.9.1. również mają zastosowanie.

6.2.9.2.2. System dąży do tego, aby wykrywać pasy ruchy, które ograniczają dostęp dla określonych użytkowników dróg (np. pasy dla autobusów, rowerów lub taksówek) i dąży do tego, aby nie rozpoczynać zmiany pasa ruchu na takie pasy.

6.2.9.3. Wspomaganie zmiany pasa ruchu na drogach, na których przeciwne kierunki ruchu nie są od siebie fizycznie oddzielone.

Jeżeli system zaprojektowano tak, aby wspomagał zmiany pasa ruchu na drogach, na których przeciwne kierunki ruchu nie są od siebie fizycznie oddzielone, system wdraża strategie zapewniające, by procedura zmiany pasa ruchu na docelowy pas ruchu wykonywana była wyłącznie na pas lub przez pas, który nie jest przeznaczony dla pojazdów nadjeżdżających z naprzeciwka.

Strategie te przedstawia się upoważnionej placówce technicznej, która ocenia je podczas homologacji typu zgodnie z odpowiednimi badaniami, które wskazano w załączniku 4.

6.2.9.4. Wspomaganie zmiany pasa ruchu na drogach, po których mogą poruszać się piesi lub rowerzyści.

System może zmieniać pas ruchu na drogach z pieszymi i rowerzystami tylko wtedy, gdy jest w stanie uniknąć ryzyka kolizji z udziałem niechronionych użytkowników drogi (takich jak piesi i rowerzyści).

6.2.9.5. Wspomaganie zmiany pasa ruchu w sytuacjach, w których nie można rozpocząć manewru zmiany pasa ruchu w ciągu 7 sekund od rozpoczęcia procedury zmiany pasa ruchu.

Można wydłużyć czas między rozpoczęciem procedury zmiany pasa ruchu a rozpoczęciem manewru zmiany pasa ruchu powyżej 7 sekund, jeżeli nie narusza to krajowych przepisów ruchu drogowego.

6.3. Wymogi szczegółowe dotyczące manewrów innych niż zmiana pasa ruchu

6.3.1. Przepisy niniejszego punktu stosuje się do manewrów, w wyniku których pojazd:

a) wybiera pas ruchu, w przypadku którego manewr nie polega na jeździe po bieżącym pasie ruchu ani na zmianie pasa ruchu; lub

b) porusza się po rondzie, wjeżdżając na rondo, poruszając się po nim, a następnie zjeżdżając z niego; lub

c) omija przeszkodę na pasie ruchu; lub

d) zapewnia wystarczającą odległość poprzeczną, aby bezpiecznie wyprzedzić obiekt znajdujący się obok pasa ruchu (np. rowerzystę na pasie ruchu dla rowerów); lub

e) zakręca (np. na skrzyżowaniu); lub

f) wyjeżdża z pozycji parkowania lub wjeżdża na pozycję parkowania.

6.3.2. System musi być zaprojektowany tak, aby w celu zapewnienia bezpiecznego działania reagował na pojazdy, użytkowników drogi, infrastrukturę lub zablokowaną trasę z przodu, które znajdują się na planowanej trajektorii lub w odpowiednim środowisku jazdy lub mogą się w nim znaleźć.

6.3.3. System musi być zaprojektowany tak, aby reagował na sygnalizację świetlną, znaki „stop”, infrastrukturę związaną z pierwszeństwem przejazdu (np. przejścia dla pieszych lub przystanki autobusowe) oraz pasy ograniczonego ruchu odpowiednio dla danego pasa ruchu lub pasa ruchu, na którym znalazłby się system w wyniku manewru, jeśli takie rozwiązanie zostanie uznane za właściwe dla danego manewru i domeny operacyjnej (np. autostrady lub drogi innej niż autostrada).

6.3.4. System musi być zaprojektowany tak, aby pojazd mógł bezpiecznie i ostrożnie poruszać się po grzbiecie wzniesienia, jeżeli zostanie to uznane za istotne dla możliwości sterowania danego manewru.

6.3.5. Jeżeli manewr potencjalnie prowadziłby do skrzyżowania toru jazdy z drogą, którą poruszają się niechronieni uczestnicy ruchu drogowego (np. ścieżka rowerowa, przejście dla pieszych), system musi być zaprojektowany tak, aby mógł odpowiednio reagować na użytkowników dróg i infrastrukturę.

6.3.6. Jeżeli manewr prowadziłby system do skrzyżowania toru jazdy z pojazdami, które poruszają się po przecinanym pasie ruchu (np. podczas zakręcania) lub do włączenia się do ruchu nadjeżdżającego z innego kierunku, system musi być zaprojektowany tak, aby mógł odpowiednio reagować na tych użytkowników drogi (np. ustępując pierwszeństwa).

6.3.7. Tam, gdzie jest to istotne dla danego manewru, system musi być zaprojektowany tak, aby mógł wykrywać pasy ruchu o ograniczonym dostępie (np. pasy dla autobusów, rowerów lub taksówek), i dąży do tego, aby nie poruszać się po takich pasach. Po wykryciu, że pojazd wjechał na pas ruchu o ograniczonym dostępie, system proponuje lub przeprowadza procedurę zmiany pasa ruchu na odpowiedni pas, stosownie do projektu systemu, lub żąda od kierowcy wznowienia ręcznego sterowania.

6.3.8. System dąży do przestrzegania odpowiednich przepisów dotyczących pierwszeństwa przejazdu.

6.3.9. Dodatkowe wymogi dotyczące omijania przeszkód na pasie ruchu.

6.3.9.1. System może omijać przeszkody w następujących okolicznościach:

a) omijanie nieruchomej przeszkody (np. zaparkowanego pojazdu, szczątków itp.) na pasie ruchu;

b) wyprzedzenie bardzo wolno poruszającego się pojazdu lub użytkownika drogi z zachowaniem wystarczającej odległości poprzecznej;

c) konieczność manewru sygnalizują rzetelne źródła zewnętrzne (np. znaki drogowe o stałej i zmiennej treści, informacje o robotach drogowych, instrukcje służb ratunkowych i organów ścigania itp.), jeżeli ma to zastosowanie do projektu systemu.

Można zaakceptować inne powody zmiany pasa ruchu, jeżeli producent przedstawi organowi udzielającemu homologacji typu wystarczające informacje i zostanie ustalone, że jest to właściwe, a system będzie mógł bezpiecznie działać.

6.3.9.2. Omijanie przeszkody jest dozwolone tylko wtedy, gdy system jest w stanie określić pozycję i ruch innych użytkowników drogi, którzy znajdują się z przodu, z tyłu i z boku, jeżeli jest to istotne dla danego manewru, oraz gdy użytkownicy ci znajdują się w wystarczającej odległości, aby móc przeprowadzić manewr.

6.3.9.3. Jeżeli manewr spowodowałby, że pojazd częściowo lub całkowicie wjedzie na inny pas ruchu, system wykonuje taki manewr tylko wtedy, gdy jest w stanie potwierdzić, że ma wystarczająco dużo czasu i miejsca. Oznacza to, że nie ma nadjeżdżających użytkowników drogi, którzy utrudniliby systemowi ukończenie manewru poprzez powrót na właściwy pas ruchu. System nie wjeżdża na inny pas ruchu, na którym pojazdy poruszają się w przeciwnym kierunku, aby wyprzedzić poruszające się z odpowiednią prędkością pojazdy w ruchu ogólnym.

System w odpowiedni sposób sygnalizuje manewr innym uczestnikom ruchu przez cały czas trwania manewru.

6.3.9.4. System nie sugeruje kierowcy manewru ani nie wykonuje manewru inicjowanego przez system, w wyniku którego pojazd ma przekroczyć ciągłe oznaczenie pasa ruchu, którego nie można przekraczać, z wyłączeniem sytuacji opisanej w pkt 6.3.9.1. lit. c).

7. Monitorowanie działania DCAS

7.1. Monitorowanie działania DCAS

7.1.1. Producent utrzymuje procesy służące do monitorowania spowodowanych działaniem systemu wydarzeń krytycznych związanych z bezpieczeństwem.

7.1.2. Producent ustanawia program monitorowania, aby gromadzić i analizować dane w celu dostarczenia, w miarę możliwości, dowodów dotyczących skuteczności działania DCAS w zakresie bezpieczeństwa oraz dowodów potwierdzających wyniki audytu wymogów dotyczących systemu zarządzania bezpieczeństwem, które ustanowiono w załączniku 3 do niniejszego regulaminu.

7.2. Sprawozdawczość dotycząca działania DCAS

7.2.1. Wstępne powiadomienie o wydarzeniach krytycznych związanych z bezpieczeństwem

7.2.1.1. Producent bez nieuzasadnionej zwłoki powiadamia organ udzielający homologacji typu o każdym wydarzeniu krytycznym związanym z bezpieczeństwem, o którym dowiedział się w ramach programu monitorowania, że system lub jego opcje były w trybie włączenia lub przełączyły się na ten tryb w ciągu ostatnich 5 sekund przed wystąpieniem wydarzenia krytycznego związanego z bezpieczeństwem.

7.2.1.1.1. W przypadku systemów zdolnych do wykonywania manewrów inicjowanych przez system obowiązujący wymóg powiadomienia ma zastosowanie do każdego przypadku, w którym opcja była aktywna w ciągu ostatnich 7 sekund przed wystąpieniem wydarzenia krytycznego związanego z bezpieczeństwem.

7.2.1.2. Wstępne powiadomienie może ograniczać się do danych ogólnych, ale musi zawierać informacje o opcjach w trybie włączenia lub o opcjach, które przełączyły się na ten tryb w ciągu ostatnich 5 sekund przed wystąpieniem wydarzenia krytycznego związanego z bezpieczeństwem (np. lokalizacja, czas, rodzaj wypadku), w zakresie, w jakim informacje te są dostępne w chwili powiadomienia.

7.2.2. Sprawozdawczość krótkoterminowa w odniesieniu do wydarzeń krytycznych związanych z bezpieczeństwem

7.2.2.1. Po wstępnym powiadomieniu zgodnie z pkt 7.2.1 producent sprawdza, czy incydent jest związany z działaniem DCAS, i jak najszybciej informuje organ udzielający homologacji typu o ustaleniach. Jeżeli działanie systemu było prawdopodobnie jedną z przyczyn incydentu, producent informuje w stosownych przypadkach organ udzielający homologacji typu o planowanych działaniach zaradczych dotyczących projektu DCAS.

7.2.2.2. Jeżeli producent ma podjąć działania naprawcze dotyczące projektu DCAS, organ udzielający homologacji typu bez zbędnej zwłoki wprowadza informacje otrzymane od producenta w języku angielskim do bezpiecznej internetowej bazy danych „DETA” ([4]), utworzonej przez Europejską Komisję Gospodarczą ONZ, aby przekazać te informacje wszystkim organom udzielającym homologacji typu. Informacje te muszą być wystarczające do zrozumienia incydentu, jego przyczyny i działań naprawczych.

7.2.2.3. Jeżeli organ udzielający homologacji typu dowiedział się o wydarzeniu krytycznym związanym z bezpieczeństwem w pojeździe wyposażonym w DCAS ze źródeł innych niż od producenta pojazdu, np. od innych organów udzielających homologacji typu, organ ten może zwrócić się do producenta o przekazanie dostępnych informacji na temat incydentu w zrozumiały i jasno dostępny sposób, jak określono w pkt 7.2.1 i 7.2.2.

([4]) https://unece.org/data-sharing.

7.2.3. Sprawozdawczość okresowa

7.2.3.1. Producent co najmniej raz w roku przekazuje organowi udzielającemu homologacji typu informacje, które uznaje się za właściwe dowody zgodnego z przeznaczeniem działania, zebrane w ramach programu monitorowania, oraz dotyczące bezpieczeństwa systemu w terenie, aż do definitywnego zakończenia produkcji zgodnie z pkt 14. Producent przekazuje co najmniej informacje wymienione w poniższej tabeli, które na żądanie mogą być udostępniane, z zachowaniem poufności, innym organom udzielającym homologacji typu. W takim przypadku powiadamia się o tym producenta. Organ udzielający homologacji typu i producent uzgadniają między sobą dodatkowe informacje.

Jeśli w okresie sprawozdawczym do systemu wprowadzono istotne zmiany, mające znaczenie dla przekazywanych informacji, w sprawozdaniu rozróżnia się te zmiany.

Tabela 1

Informacje na potrzeby sprawozdawczości okresowej

Częstotliwość występowania wydarzeń *(Łącznie, wraz z odpowiadającymi godzinami pracy oraz przebytą odległością, chyba że wskazano inaczej)*	
1.	Wydarzenia krytyczne związane z bezpieczeństwem znane producentowi
2.	Liczba pojazdów wyposażonych w system oraz łączna odległość przejechana z systemem w trybie biernym i trybie aktywnym
3.	Liczba zdarzeń wynikających z reakcji na brak dostępności kierowcy.
4.	Liczba przypadków, gdy system wyłączył się lub wyłączył swoje opcje z uwagi na:
4.a.	wykryte awarie systemu;
4.b.	przekroczenie granic systemu;
4.c.	inne (jeśli dotyczy).
5.	Odsetek całkowitej odległości przebytej z ustawioną przez kierowcę prędkością maksymalną powyżej ograniczenia prędkości, które określił system w trybie aktywnym.
6.	Wyłączenie systemu z powodu niewystarczającej koncentracji kierowcy.
6.a.	Liczba zdarzeń, w których system został wyłączony z powodu niewystarczającej koncentracji kierowcy zgodnie z pkt 5.5.4.2.8.2.
6.b.	Liczba zdarzeń, w których mechanizm napędowy został dezaktywowany w czasie krótszym niż 5 minut po wyłączeniu systemu z powodu niewystarczającej koncentracji kierowcy.
6.c.	Liczba zdarzeń, w których system został wyłączony z powodu powtarzających się ostrzeżeń EOR, w tym opis liczby ostrzeżeń i odstęp czasu określony przez producenta zgodnie z pkt 5.5.4.2.8.3.
6.d.	Liczba zdarzeń, w których system został wyłączony z powodu powtarzających się ostrzeżeń HOR, w tym opis liczby ostrzeżeń i odstęp czasu określony przez producenta zgodnie z pkt 5.5.4.2.8.3.

	Częstotliwość występowania wydarzeń *(Łącznie, wraz z odpowiadającymi godzinami pracy oraz przebytą odległością, chyba że wskazano inaczej)*
7.	Powtarzające się HOR/EOR.
7.a.	Liczba zdarzeń, w stosunku do których w ciągu 10 minut wydaje się 5 EOR, gdy system jest aktywny. Po zarejestrowaniu tego zdarzenia zliczanie EOR rozpoczyna się od nowa na potrzeby sprawozdawczości.
7.b.	Liczba zdarzeń, w stosunku do których w ciągu 10 minut wydaje się 5 HOR, gdy system jest aktywny. Po zarejestrowaniu tego zdarzenia zliczanie HOR rozpoczyna się od nowa na potrzeby sprawozdawczości.
8.	Podczas faz wstrzymania żądań HOR bez neutralizacji systemu przez kierowcę w zakresie kontroli ruchu wzdłużnego (jeżeli ma zastosowanie).
8.a.	Liczba zdarzeń, w stosunku do których wykryto zbliżające się warunki graniczne i wydano HOR co najmniej 5 s wcześniej (zob. 5.5.4.2.6.5.1).
8.b.	Liczba zdarzeń, w stosunku do których wykryto zbliżające się warunki graniczne i wydano HOR, lecz z wyprzedzeniem nie krótszym niż 5 s (zob. 5.5.4.2.6.5.1).
8.c.	Odległość i czas jazdy w okresie, gdy system wstrzymuje żądania HOR.
9.	Liczba przerwanych manewrów inicjowanych przez system (w stosownych przypadkach).

8. Walidacja systemu

8.1. Walidacja systemu gwarantuje, że producent oceniany zgodnie z załącznikiem 3 dogłębnie i dokładnie zweryfikował funkcjonalne i operacyjne bezpieczeństwo opcji zintegrowanych z systemem i całego systemu zintegrowanego z pojazdem.

8.2. Walidacja wykazuje, że opcje zintegrowane z systemem i cały system spełniają wymogi dotyczące skuteczności działania, które określono w pkt 5 i 6 niniejszego regulaminu.

Walidacja systemu obejmuje:

a) walidację aspektów bezpieczeństwa systemu zgodnie z wymogami załącznika 3;

b) badania fizyczne na torze badawczym i drogach publicznych zgodnie z wymogami załącznika 4;

c) monitorowanie systemu lub jego opcji zgodnie z wymogami pkt 7.

8.2.1. Walidacja systemu może obejmować badanie wirtualne i raportowanie pomiarów uzyskanych w badaniu wirtualnym, takich jak pomiar zasięgu i wskaźniki bezpieczeństwa. Jeśli przeprowadzono badanie wirtualne, organowi udzielającemu homologacji typu przedstawia się ocenę wiarygodności opisaną w załączniku 5.

9. Dane informacyjne dotyczące systemu

9.1. Podczas homologacji typu producent dostarcza organowi udzielającemu homologacji typu poniższe dane wraz z pakietem dokumentacji zgodnie z załącznikiem 3 do niniejszego regulaminu ONZ.

9.1.1. Opcje szczególne systemu zgodnie z klasyfikacją z pkt 6.

Producent potwierdza, w jakiej domenie dana opcja może działać, zaznaczając „x” lub „nie dotyczy”, i w razie potrzeby wypełnia tabelę:

Opcja	Minimalna prędkość systemu	Maksymalna prędkość systemu	Inne istotne warunki wstępne włączenia (np. szerokość pasa ruchu, rodzaj drogi, pora dnia, warunki pogodowe)
Utrzymywanie pasa ruchu			
Zmiana pasa ruchu inicjowana przez kierowcę (*Należy wskazać ewentualne warianty*)			
Zmiana pasa ruchu potwierdzana przez kierowcę (*Należy wskazać ewentualne warianty*)			
Inne manewry (*Należy wskazać ewentualne warianty*)			
Zmiana pasa ruchu inicjowana przez system			
(Wypełnia producent)			

9.1.2. Domeny (autostrady lub drogi inne niż autostrady), w których system zapewnia określone rodzaje wspomagania, zgodnie z klasyfikacją w pkt 9.1.1.

Producent potwierdza, w jakiej domenie dana opcja może działać, zaznaczając „x” lub „nie dotyczy”, i w razie potrzeby wypełnia tabelę:

Opcja	Droga inna niż autostrada	Autostrada
Utrzymywanie pasa ruchu		
Zmiana pasa ruchu inicjowana przez kierowcę *(Należy wskazać ewentualne warianty)*		
Zmiana pasa ruchu potwierdzana przez kierowcę *(Należy wskazać ewentualne warianty)*		
Inne manewry (*Należy wskazać ewentualne warianty*)		
Zmiana pasa ruchu inicjowana przez system		
(Wypełnia producent)		

9.1.3. Warunki, w jakich możliwe jest włączenie systemu i jego opcji, oraz ograniczenia w działaniu (warunki brzegowe).

9.1.4. Interakcje DCAS z innymi systemami pojazdu

9.1.5. Środki służące do włączania, wyłączania i neutralizacji systemu

9.1.6. Monitorowane kryteria i środki, za pomocą których monitoruje się koncentrację kierowcy.

9.1.7. Wspomaganie kontroli dynamiki, które zapewnia każda opcja systemu.

9.1.8. System wykorzystuje dane wejściowe inne niż oznaczenia pasa ruchu, aby niezawodnie określić przebieg pasa ruchu, i nadal wspomaga kontrolę ruchu poprzecznego w przypadku, gdy pas ruchu nie jest w pełni oznakowany.

Sytuacja	Czy system będzie nadal zapewniał kontrolę ruchu poprzecznego w tych sytuacjach? (tak/nie)	Wymóg dotyczący domeny operacyjnej
Oznaczenia pasa ruchu wymienione w regulaminie ONZ nr 130		Autostrada
Pas ruchu z tylko jednym oznaczeniem		Droga inna niż autostrada
Krawędzie drogi		Droga inna niż autostrada
Pas oznaczony inaczej niż za pomocą oznaczenia pasa ruchu (zaparkowany samochód, krawężnik, infrastruktura budowlana)		Droga inna niż autostrada
(Wypełnia producent)		

10. Wymogi dotyczące identyfikacji oprogramowania

10.1. Do celów zapewnienia identyfikowalności oprogramowania systemu producent pojazdów może zastosować numer R_{171}SWIN. Numer R171SWIN może znajdować się na pojeździe lub – jeżeli numer R1XXSWIN nie znajduje się na pojeździe – producent informuje organ udzielający homologacji typu o wersji lub wersjach oprogramowania pojazdu lub pojedynczych elektronicznych modułów sterujących wraz z powiązaniem z odpowiednimi homologacjami typu.

10.2. Producent pojazdu wykazuje zgodność z regulaminem ONZ nr 156 (aktualizacja oprogramowania i system zarządzania aktualizacjami oprogramowania), spełniając wymogi i przestrzegając przepisów przejściowych pierwotnej wersji regulaminu ONZ nr 156 lub późniejszej serii poprawek.

10.3. Producent pojazdów przedstawia następujące informacje w formularzu zawiadomienia określonym w niniejszym regulaminie ONZ:

a) R171SWIN;

b) sposób odczytywania numeru R171SWIN lub wersji oprogramowania, jeżeli tego numeru nie ma w pojeździe.

10.4. W formularzu zawiadomienia określonym w powiązanym regulaminie producent pojazdów może wymienić istotne parametry umożliwiające identyfikację pojazdów, w których można dokonać aktualizacji oprogramowania z wykorzystaniem oprogramowania oznaczonego numerem R_{171}SWIN. Producent pojazdu musi zadeklarować przedstawione informacje, których organ udzielający homologacji typu nie może zweryfikować.

10.5. Producent pojazdu może uzyskać nową homologację pojazdu do celów odróżnienia wersji oprogramowania, które mają być stosowane w pojazdach już zarejestrowanych na rynku, od wersji oprogramowania stosowanych w nowych pojazdach. Może to obejmować sytuacje, w których regulaminy dotyczące homologacji typu są aktualizowane lub wprowadzane są zmiany w osprzęcie w pojazdach w produkcji seryjnej. W miarę możliwości należy unikać dublowania badań w porozumieniu z organem udzielającym homologacji typu.

11. Modyfikacja i rozszerzenie homologacji typu pojazdu

11.1. Każda modyfikacja typu pojazdu określonego w pkt 2.2. niniejszego regulaminu musi zostać zgłoszona organowi udzielającemu homologacji typu, który udzielił homologacji typu pojazdu. W takim przypadku organ udzielający homologacji typu odpowiednio:

a) uznaje, że dokonane modyfikacje nie mają negatywnego wpływu na warunki udzielenia homologacji i udziela rozszerzenia homologacji;

b) uznaje, że dokonane modyfikacje mają wpływ na warunki udzielenia homologacji, i żąda przeprowadzenia dalszych badań lub dodatkowych kontroli przed udzieleniem rozszerzenia homologacji;

c) w porozumieniu z producentem postanawia, że należy udzielić nowej homologacji typu; lub

d) stosuje procedurę określoną w pkt 11.1.1. (Zmiana) oraz, w stosownych przypadkach, procedurę określoną w pkt 11.1.2. (Rozszerzenie).

11.1.1. Zmiana

Jeśli zmieniły się zawarte w dokumentach informacyjnych dane szczegółowe, a organ udzielający homologacji typu uzna za mało prawdopodobne, aby dokonane modyfikacje miały istotne negatywne skutki, modyfikację określa się jako „zmianę".

W takim przypadku organ udzielający homologacji typu wydaje w razie potrzeby zmienione strony dokumentów informacyjnych, oznaczając każdą zmienioną stronę w sposób jasno wskazujący charakter modyfikacji i datę ponownego wydania.

Uznaje się, że wymóg ten spełnia ujednolicona, zaktualizowana wersja dokumentów informacyjnych, której towarzyszy szczegółowy opis modyfikacji.

11.1.2. Rozszerzenie

Modyfikację oznacza się jako „rozszerzenie", jeżeli, oprócz zmiany szczegółowych danych zarejestrowanych w dokumentach informacyjnych:

a) wymagane są dalsze kontrole lub badania; lub

b) uległy zmianie jakiekolwiek informacje w dokumencie zawiadomienia (z wyjątkiem jego załączników); lub

c) wystąpiono o homologację zgodnie z późniejszą serią poprawek po jej wejściu w życie.

11.2. Umawiające się Strony Porozumienia stosujące niniejszy regulamin ONZ zostają powiadomione o potwierdzeniu lub odmowie udzielenia homologacji, z wyszczególnieniem zmian, zgodnie z procedurą określoną w pkt 4.3 powyżej. Ponadto odpowiednio zmienia się spis treści dokumentów informacyjnych i sprawozdań z badań dołączony do dokumentu zawiadomienia z załącznika 1 w celu wskazania daty ostatniej zmiany lub rozszerzenia.

11.3. Organ udzielający homologacji typu powiadamia pozostałe Umawiające się Strony o rozszerzeniu homologacji przy użyciu formularza zawiadomienia przedstawionego w załączniku 1 do niniejszego regulaminu ONZ. Każdemu takiemu rozszerzeniu organ ten nadaje numer seryjny zwany numerem rozszerzenia.

12. Zgodność produkcji

12.1. Procedury zgodności produkcji muszą odpowiadać ogólnym przepisom określonym w art. 2 Porozumienia i dodatku 1 do Porozumienia (E/ECE/TRANS/505/Rev.3) oraz muszą spełniać następujące wymogi:

12.2. Każdy pojazd homologowany zgodnie z niniejszym regulaminem ONZ musi być produkowany w sposób zapewniający jego zgodność z typem homologowanym poprzez spełnienie wymogów określonych w pkt 5 powyżej.

12.3. Organ udzielający homologacji typu, który udzielił homologacji, może w dowolnym czasie zweryfikować metody kontroli zgodności stosowane w każdej jednostce produkcyjnej. Kontroli takich dokonuje się zazwyczaj co dwa lata.

12.4. Homologacja udzielona w odniesieniu do typu pojazdu zgodnie z niniejszym regulaminem ONZ może zostać cofnięta w razie niespełnienia wymogów określonych w pkt 8.

12.5. Jeżeli Umawiająca się Strona postanowi o cofnięciu uprzednio przez siebie udzielonej homologacji, niezwłocznie powiadamia o tym fakcie, na formularzu zawiadomienia zgodnym ze wzorem przedstawionym w załączniku 1 do niniejszego regulaminu, pozostałe Umawiające się Strony stosujące niniejszy regulamin ONZ.

13. Sankcje z tytułu niezgodności produkcji

13.1. Homologacja udzielona w odniesieniu do typu pojazdu zgodnie z niniejszym regulaminem ONZ może zostać cofnięta w razie niespełnienia wymogów określonych w pkt 12.

13.2. Jeżeli Umawiająca się Strona postanowi o cofnięciu uprzednio przez siebie udzielonej homologacji, niezwłocznie powiadamia o tym fakcie, na formularzu zawiadomienia zgodnym ze wzorem przedstawionym w załączniku 1 do niniejszego regulaminu ONZ, pozostałe Umawiające się Strony stosujące niniejszy regulamin ONZ.

14. Ostateczne zaniechanie produkcji

14.1. Jeżeli posiadacz homologacji ostatecznie zaniecha produkcji typu pojazdu homologowanego zgodnie z niniejszym regulaminem ONZ, informuje o tym organ udzielający homologacji typu, który udzielił homologacji; organ ten z kolei bezzwłocznie powiadamia o tym pozostałe Umawiające się Strony Porozumienia stosujące niniejszy regulamin na formularzu zawiadomienia zgodnym ze wzorem przedstawionym w załączniku 1 do niniejszego regulaminu ONZ.

14.2. Nie uznaje się, że doszło do ostatecznego zaniechania produkcji, jeżeli producent pojazdów zamierza uzyskać kolejne świadectwa homologacji w odniesieniu do aktualizacji oprogramowania na potrzeby pojazdów zarejestrowanych już na rynku.

15. Nazwy i adresy upoważnionych placówek technicznych odpowiedzialnych za przeprowadzanie badań homologacyjnych oraz nazwy i adresy organów udzielających homologacji typu

15.1. Umawiające się Strony Porozumienia stosujące niniejszy regulamin ONZ przekazują sekretariatowi Organizacji Narodów Zjednoczonych ([5]) nazwy i adresy upoważnionych placówek technicznych odpowiedzialnych za przeprowadzanie badań homologacyjnych oraz nazwy i adresy organów udzielających homologacji typu, które udzieliły homologacji i którym należy przesyłać zawiadomienia poświadczające udzielenie, rozszerzenie, odmowę udzielenia lub cofnięcie homologacji.

16. Przepisy przejściowe

16.1. Po oficjalnej dacie wejścia w życie serii poprawek 01 żadna z Umawiających się Stron stosujących niniejszy regulamin nie może odmówić udzielenia ani uznania homologacji typu na podstawie niniejszego regulaminu zmienionego serią poprawek 01.

16.2. Od dnia 1 września 2027 r. Umawiające się Strony stosujące niniejszy regulamin nie są zobowiązane do uznawania homologacji typu udzielonych na podstawie pierwotnej wersji niniejszego regulaminu (seria poprawek 00), które wydano po raz pierwszy po dniu 1 września 2027 r.

([5]) Za pośrednictwem platformy internetowej („/343 Application"), którą udostępnia EKG ONZ i która jest przeznaczona do wymiany takich informacji (https://apps.unece.org/WP29_application/).

16.3. Do 1 września 2030 r. Umawiające się Strony stosujące niniejszy regulamin uznają homologacje typu udzielone na podstawie pierwotnej wersji niniejszego regulaminu (seria poprawek 00), które wydano po raz pierwszy przed dniem 1 września 2027 r.

16.4. Od dnia 1 września 2030 r. Umawiające się Strony stosujące niniejszy regulamin nie są zobowiązane do uznawania homologacji typu udzielonych na podstawie pierwotnej wersji niniejszego regulaminu (seria poprawek 00).

16.5. Niezależnie od powyższych przepisów przejściowych Umawiające się Strony rozpoczynające stosowanie niniejszego regulaminu po dacie wejścia w życie najnowszej serii poprawek nie są zobowiązane do uznawania homologacji typu udzielonych zgodnie z pierwotną wersją niniejszego regulaminu (seria poprawek 00).

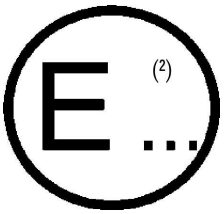
16.6. Umawiające się Strony stosujące niniejszy regulamin mogą udzielać homologacji typu zgodnie z pierwotną wersją niniejszego regulaminu (seria poprawek 00).

16.7. Umawiające się Strony stosujące niniejszy regulamin nadal udzielają rozszerzeń istniejących homologacji zgodnie z pierwotną wersją niniejszego regulaminu (seria poprawek 00).

ZAŁĄCZNIK 1

Zawiadomienie ([1])

(Maksymalny format: A4 (210 x 297 mm)



wydane przez: Nazwa organu administracji:
……
……
……

Dotyczy: ([3]) udzielenia homologacji
rozszerzenia homologacji
odmowy udzielenia homologacji
cofnięcia homologacji
ostatecznego zaniechania produkcji

typu pojazdu w odniesieniu do DCAS na podstawie regulaminu ONZ nr 171

Nr homologacji: ……

Powód rozszerzenia lub zmiany: ……

1. Nazwa handlowa lub znak towarowy pojazdu: ……

2. Typ pojazdu ……

3. Nazwa i adres producenta ……

4. Nazwa i adres przedstawiciela producenta (w stosownych przypadkach) ……

5. Ogólne cechy konstrukcyjne pojazdu

5.1. Fotografie lub rysunki reprezentatywnego pojazdu: ……

6. Opis lub rysunek DCAS: zob. sekcja 9.

6.1. System może wykonywać manewry inicjowane przez kierowcę/nie może wykonywać manewrów inicjowanych przez kierowcę ([1])

Opis możliwości systemu: ……

6.2. System może wykonywać manewry potwierdzone przez kierowcę/nie może wykonywać manewrów potwierdzonych przez kierowcę ([1])

Opis możliwości systemu: ……

6.3. System może wykonywać manewry inicjowane przez system/nie może wykonywać manewrów inicjowanych przez system ([1])

Opis możliwości systemu: ……

([1]) Numer identyfikujący państwo, które udzieliło homologacji/rozszerzyło homologację/odmówiło udzielenia homologacji/cofnęło homologację (zob. przepisy dotyczące homologacji w regulaminie nr 171 ONZ).
([2]) Numer identyfikujący państwo, które udzieliło homologacji/rozszerzyło homologację/odmówiło udzielenia homologacji/cofnęło homologację (zob. przepisy dotyczące homologacji w regulaminie nr 171 ONZ).
([3]) Niepotrzebne skreślić.

6.4. System może wstrzymać żądania HOR/nie może ([4]) wstrzymać żądań HOR

7. Cyberbezpieczeństwo i aktualizacje oprogramowania

7.1. Numer homologacji typu w odniesieniu do cyberbezpieczeństwa (w stosownych przypadkach): .....

7.2. Numer homologacji typu w odniesieniu do aktualizacji oprogramowania (w stosownych przypadkach): .....

8. Wymogi specjalne dotyczące bezpieczeństwa stosowania układów sterowania elektronicznego (załącznik 3)

8.1. Numer referencyjny dokumentacji producenta w odniesieniu do załącznika 3 (w tym nr wersji): .....

8.2. Formularz dokumentu informacyjnego (dodatek 1 do załącznika 3) .....

9. Upoważniona placówka techniczna odpowiedzialna za przeprowadzanie badań homologacyjnych .....

9.1. Data sprawozdania sporządzonego przez placówkę techniczną: .....

9.2. Numer (referencyjny) sprawozdania sporządzonego przez tę placówkę: .....

10. Homologacja została udzielona/ rozszerzona/odmówiono udzielenia homologacji/ homologację cofnięto[2]

11. Umiejscowienie znaku homologacji na pojeździe: .....

12. Miejscowość .....

13. Data .....

14. Podpis .....

15. Wykaz dokumentów składających się na akta homologacyjne złożonych służbom administracyjnym, które udzieliły homologacji, jest załączony do niniejszego zawiadomienia i jest dostępny na żądanie.

Informacje dodatkowe

16. R_{171}SWIN:

16.1. Informacje na temat sposobu odczytywania numeru R_{171}SWIN lub wersji oprogramowania, jeżeli R_{171}SWIN nie jest umieszczony na pojeździe .....

16.2. W stosownych przypadkach wykaz istotnych parametrów umożliwiających identyfikację pojazdów, w których można dokonać aktualizacji oprogramowania z wykorzystaniem oprogramowania oznaczonego numerem R_{171}SWIN, który podano w powyższym podpunkcie: .....

([4]) Numer identyfikujący państwo, które udzieliło homologacji/rozszerzyło homologację/odmówiło udzielenia homologacji/cofnęło homologację (zob. przepisy dotyczące homologacji w regulaminie nr 171 ONZ).

ZAŁĄCZNIK 2

Układy znaków homologacji

Wzór A

(zob. pkt 4.4 niniejszego regulaminu)

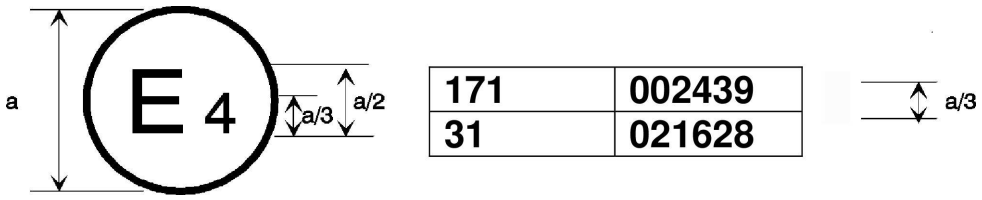


a = min. 8 mm

Powyższy znak homologacji umieszczony na pojeździe wskazuje, że dany typ pojazdu uzyskał homologację w odniesieniu do DCAS w Niderlandach (E 4) na podstawie regulaminu ONZ nr 171 pod numerem homologacji 002439. Numer homologacji wskazuje, że homologacji udzielono zgodnie z wymogami regulaminu ONZ nr 171 w jego pierwotnej wersji.

Wzór B

(zob. pkt 4.5 niniejszego regulaminu)



a = min. 8 mm

Powyższy znak homologacji umieszczony na pojeździe oznacza, że dany typ pojazdu uzyskał homologację w Niderlandach (E 4) na podstawie regulaminów ONZ nr 171 i 31 ([1]). Numery homologacji oznaczają, że w chwili udzielenia odpowiednich homologacji regulamin ONZ nr 171 obowiązywał w wersji pierwotnej, a regulamin ONZ nr 31 obejmował serię poprawek 02.

([1]) Drugi numer podano jedynie jako przykład.

ZAŁĄCZNIK 3

Wymogi specjalne dotyczące audytu/oceny

1. Zasady ogólne

W tym załączniku określono szczególne wymogi dotyczące dokumentacji, uwzględniania bezpieczeństwa na etapie projektowania i weryfikacji w odniesieniu do aspektów bezpieczeństwa układów elektronicznych (pkt 2.3) i złożonych układów sterowania elektronicznego (pkt 2.4 poniżej) w zakresie objętym niniejszym regulaminem ONZ.

Niniejszy załącznik nie określa kryteriów wydajności „systemu", ale obejmuje metodykę stosowaną w procesie projektowania oraz informacje, które należy przekazać organowi udzielającemu homologacji typu lub upoważnionej placówce technicznej, która działa w jego imieniu (zwanej dalej „organem udzielającym homologacji typu") do celów homologacji typu.

Informacje wykazują, że „system" spełnia – w warunkach bezdefektowych i w warunkach defektu – wszystkie odpowiednie wymogi dotyczące wydajności określone w innych częściach niniejszego regulaminu ONZ oraz że jest zaprojektowany do działania w taki sposób, aby nie stwarzał nieuzasadnionego zagrożenia dla bezpieczeństwa kierowcy, pasażerów i innych użytkowników drogi.

Należy we wszystkich przypadkach przestrzegać przepisów niniejszego regulaminu ONZ, które zaczynają się od słów „system [czasownik]…". Niespełnienie takiego wymogu podczas oceny stanowi niezgodność z wymogami określonymi w niniejszym regulaminie ONZ.

W przepisach niniejszego regulaminu ONZ, które zaczynają się od słów „system dąży do…", uznaje się, że wymóg nie zawsze może zostać spełniony (np. ze względu na zakłócenia zewnętrzne lub dlatego, że nie jest to właściwe w określonych okolicznościach).

W przepisach niniejszego regulaminu ONZ, które zaczynają się od słów „system musi być zaprojektowany tak, aby...", uznaje się, że badanie dotyczące działania systemu nie jest kompleksowym sposobem weryfikacji, czy wymóg jest spełniony lub nie jest spełniony, oraz że weryfikacja wymogu będzie wymagała oceny projektu systemu (np. jego strategii kontroli).

Jeżeli podczas oceny nie spełniono wymogu, który brzmi „dąży do…" lub „musi być zaprojektowany tak, aby...", producent wykazuje w sposób zadowalający dla organu udzielającego homologacji typu, dlaczego nie spełniono wymogu oraz dlaczego mimo wszystko system nie stwarza nieuzasadnionego ryzyka.

2. Definicje

Do celów niniejszego załącznika:

2.1. „system" oznacza sprzęt i oprogramowanie, które wspólnie wspomagają kierowcę, stale kontrolując ruch wzdłużny i poprzeczny pojazdu. Obejmuje to w kontekście niniejszego załącznika także wszelkie inne systemy, które wchodzą w zakres niniejszego regulaminu ONZ, jak również łącza transmisji do lub z systemów niewchodzących w zakres niniejszego regulaminu ONZ, lecz działających w ramach funkcji, do której stosuje się niniejszy regulamin ONZ.

W niniejszym regulaminie ONZ system ten zwany jest również „systemem wspomagającym kierowcę w kontroli ruchu pojazdu (DCAS)";

2.2. „koncepcja bezpieczeństwa" oznacza opis środków przewidzianych w systemie, na przykład w modułach elektronicznych, w celu zapewnienia integralności systemu, a tym samym jego bezpiecznego działania w warunkach defektu (bezpieczeństwo funkcjonalne) i w warunkach bezdefektowych (bezpieczeństwo operacyjne) w taki sposób, żeby nie stwarzał nieuzasadnionego zagrożenia dla bezpieczeństwa osób znajdujących się w pojeździe i innych użytkowników drogi. Koncepcja bezpieczeństwa może obejmować możliwość alternatywnego przełączenia na tryb pracy częściowej lub nawet przełączenia na system 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 zazwyczaj za pomocą oprogramowania, zbudowane są z oddzielnych komponentów funkcjonalnych, takich jak czujniki, elektroniczne moduły sterujące i aktuatory, oraz połączone za pomocą łączy transmisji. Mogą obejmować elementy mechaniczne, elektromechaniczne, elektropneumatyczne lub elektrohydrauliczne;

2.4. „złożone układy sterowania elektronicznego” oznaczają takie układy sterowania elektronicznego, których funkcjonowanie kontrolowane przez układ elektroniczny można zneutralizować poprzez działanie układu/funkcji sterowania elektronicznego wyższego poziomu. Zarówno funkcja, którą zneutralizowano, jak i wszelkie układy lub funkcje odpowiedzialne za neutralizację, stają się częścią złożonego układu sterowania elektronicznego, który wchodzi w zakres niniejszego regulaminu ONZ. Należy również uwzględnić łącza transmisji do układów lub funkcji odpowiedzialnych za neutralizację oraz z takich układów lub funkcji, które wykraczają poza zakres niniejszego regulaminu ONZ;

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 samoczynną modyfikację zadań złożonych układów z uwzględnieniem pierwszeństwa zależnego od warunków zarejestrowanych przez czujniki;

2.6. „jednostki” oznaczają najmniejsze elementy komponentów systemu, które są przedmiotem niniejszego załącznika, ponieważ takie kombinacje komponentów 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 system może sterować zmienną;

2.9. „granica funkcjonalnego działania” określa granice weryfikowalnych lub mierzalnych wartości granicznych, w obrębie których system ma utrzymywać kontrolę, jak określono w pkt 2.5. niniejszego regulaminu ONZ.

W niniejszym regulaminie ONZ granice funkcjonalnego działania określa się również jako „granice systemu”;

2.10. „funkcja związana z bezpieczeństwem” oznacza funkcję „systemu”, która jest w stanie zmieniać dynamiczne zachowanie pojazdu. System może być zdolny do wykonywania więcej niż jednej funkcji związanej z bezpieczeństwem;

2.11. „strategia kontroli” oznacza strategię mającą zapewnić sprawne i bezpieczne działanie funkcji systemu w reakcji na określony zbiór warunków otoczenia lub warunków operacyjnych (np. stan nawierzchni drogi, natężenie ruchu i obecność innych użytkowników drogi, niesprzyjające warunki pogodowe itp.). Może to obejmować automatyczne wyłączenie danej funkcji lub stosowanie czasowych ograniczeń działania (np. ograniczenie maksymalnej prędkości operacyjnej itp.);

2.12. „defekt” oznacza nieprawidłowy stan, który może spowodować awarię. Może on dotyczyć sprzętu lub oprogramowania;

2.13. „awaria” oznacza zakończenie zamierzonego zachowania komponentu lub układu systemu z powodu ujawnienia się defektu;

2.14. „nieuzasadnione ryzyko” oznacza ogólny poziom ryzyka dla osób znajdujących się w pojeździe i innych użytkowników drogi, który przewyższa poziom ryzyka w pojeździe prowadzonym ręcznie w porównywalnych usługach transportowych i sytuacjach mieszczących się w granicach systemu;

2.15. „autostrada” oznacza drogę objętą zakazem ruchu pieszych i rowerzystów, którą zgodnie z jej projektem wyposażono w fizyczne elementy rozdzielające od siebie przeciwne kierunki ruchu;

2.16. „droga inna niż autostrada” oznacza drogę inną niż autostrada, której definicję podano w pkt 2.15.

3. Dokumentacja

3.1. Wymogi

Producent przedkłada pakiet dokumentacji, zawierający informacje o podstawowej budowie systemu oraz sposobie jego połączenia z innymi systemami pojazdu lub sposobie, w jaki system ten steruje bezpośrednio zmiennymi wyjściowymi. Należy wytłumaczyć funkcję lub funkcje systemu oraz koncepcję bezpieczeństwa przedstawioną przez producenta. Dokumentacja ma być zwięzła, ale musi jednocześnie przedstawiać dowody na to, że przy projektowaniu i opracowywaniu systemu wykorzystano wiedzę dotyczącą wszystkich obszarów, które wchodzą w skład tego systemu. Do celów okresowych badań technicznych, dokumentacja musi określać sposób sprawdzania aktualnego stanu eksploatacyjnego systemu.

Organ udzielający homologacji typu musi ocenić pakiet dokumentacji, aby wykazać, że system:

a) zaprojektowano do działania w warunkach bezdefektowych i w warunkach defektu tak, aby nie stwarzał nieuzasadnionego ryzyka; oraz

b) spełnia w warunkach bezdefektowych i w warunkach defektu wszystkie odpowiednie wymogi dotyczące osiągów określone w innych częściach niniejszego regulaminu ONZ; oraz

c) opracowano zgodnie z procesem/metodą opracowywania, którą producent wybrał na podstawie pkt 3.4.4.

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 organowi udzielającemu homologacji typu przy występowaniu o udzielenie homologacji typu. Pakiet ten służy organowi udzielającemu homologacji typu jako podstawowy materiał referencyjny do celów procesu weryfikacyjnego określonego w pkt 4 niniejszego załącznika. Organ udzielający homologacji typu zapewnia, 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 poufne materiały i dane z analizy (własność intelektualna) z pkt 3.4.4, które są zachowywane przez producenta, ale udostępniane do wglądu (np. na miejscu, w zakładach producenta, w których prowadzi się prace inżynierskie) podczas przeprowadzania homologacji typu. Producent zapewnia, aby przedmiotowe materiały i dane z analizy były dostępne przez okres 10 lat, licząc od momentu, w którym następuje ostateczne zaniechanie produkcji pojazdu.

3.2. Opis funkcji systemu

Należy przedstawić opis zawierający proste objaśnienie wszystkich funkcji, z uwzględnieniem strategii kontroli systemu oraz metod używanych do osiągnięcia tych celów, w tym określenie mechanizmów, za pomocą których realizowane jest sterowanie.

Określa się każdą opisaną funkcję i podaje dalszy opis zmienionego uzasadnienia działania funkcji.

Wszelkie włączone lub wyłączone funkcje związane z bezpieczeństwem, które zapewniają wsparcie kierowcy zgodnie z definicją w pkt 2.1 niniejszego regulaminu ONZ, jeżeli sprzęt i oprogramowanie znajdują się pojeździe w momencie produkcji, podlegają deklaracji oraz wymogom niniejszego załącznika przed ich użyciem w pojeździe.

3.2.1. Należy dostarczyć wykaz wszystkich zmiennych wejściowych i zmiennych z czujników oraz określić zakres roboczy tych zmiennych wraz z opisem tego, w jaki sposób każda zmienna wpływa na zachowanie systemu.

3.2.2. Należy dostarczyć wykaz wszystkich zmiennych wyjściowych sterowanych przez system i wyjaśnić w każdym przypadku, czy sterowanie odbywa się bezpośrednio, czy też za pomocą innego systemu pojazdu. Należy określić zakres sterowania dla każdej takiej zmiennej.

3.2.3. Należy podać wartości graniczne wyznaczające granice funkcjonalnego działania, jeżeli ma to znaczenie dla charakterystyki pracy systemu.

3.2.4. Dostarcza się deklarację zdolności systemu i jego opcji zgodnie ze wzorem w dodatku 4 do tego załącznika.

3.3. Rozplanowanie i schemat systemu

3.3.1. Wykaz komponentów.

Należy dostarczyć zestawienie wszystkich jednostek systemu wraz z określeniem innych systemów pojazdu, które są niezbędne do realizacji danej funkcji sterowniczej.

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 systemu oraz sygnały łączące daną jednostkę z innymi jednostkami lub innymi systemami 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 systemie należy przedstawić za pomocą schematu zasadniczego elektrycznych łączy transmisji, schematu instalacji rurowej w przypadku pneumatycznych lub hydraulicznych urządzeń transmisyjnych oraz uproszczonego rozplanowania schematycznego połączeń mechanicznych. Należy również przedstawić łącza transmisji prowadzące z i do innych systemów.

3.3.4. Przepływ sygnału, dane operacyjne i pierwszeństwo

Łącza transmisji muszą ściśle odpowiadać sygnałom przekazywanym pomiędzy jednostkami. Należy określić pierwszeństwo sygnałów na wielowarstwowych ścieżkach danych, jeżeli takie pierwszeństwo może mieć znaczenie dla skuteczności działania lub bezpieczeństwa.

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 rozporządzeniem, to należy również zmienić oznaczenie.

3.4. Koncepcja bezpieczeństwa określona przez producenta

3.4.1. Producent składa oświadczenie potwierdzające, że w warunkach bezdefektowych strategia obrana w celu wypełnienia zadań systemu nie będzie miała negatywnego wpływu na bezpieczne użytkowanie pojazdu.

Producent uzupełnia to oświadczenie o ogólne wyjaśnienie, w jaki sposób wybrana strategia gwarantuje, że zadania systemu nie mają negatywnego wpływu na bezpieczne działanie systemów, o których mowa powyżej, oraz o opis części planu walidacji towarzyszącej oświadczeniu.

Organ udzielający homologacji typu przeprowadza ocenę, aby ustalić, czy wyjaśnienia producenta dotyczące wybranej strategii są zrozumiałe, logiczne oraz czy plan walidacji jest odpowiedni i został zrealizowany.

Organ udzielający homologacji typu może przeprowadzić badania lub zażądać przeprowadzenia badań, jak określono w pkt 4 poniżej, aby zweryfikować, czy system działa zgodnie z wybraną strategią.

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

3.4.3. Producent dostarcza organowi udzielającemu homologacji typu objaśnienie środków konstrukcyjnych wbudowanych w system, tak aby zapewnić bezpieczne działanie w warunkach defektu. Ewentualnymi środkami konstrukcyjnymi na wypadek awarii systemu są na przykład:

a) możliwość alternatywnego przełączenia na pracę w systemie częściowym;

b) przełączenie na oddzielny system rezerwowy;

c) usuwanie funkcji wysokiego poziomu.

3.4.3.1. Jeżeli wybrane zadanie powoduje przejście do trybu częściowej skuteczności działania w pewnych warunkach defektu, wówczas warunki te należy określić oraz wyznaczyć wynikowe granice skuteczności.

3.4.3.2. Jeżeli wybrane rozwiązanie powoduje przełączenie na drugi (zapasowy) system do realizacji zadań układu sterowania pojazdu, wówczas należy objaśnić reguły mechanizmu przełączania, logikę i poziom nadmiarowości oraz ewentualne wbudowane rezerwowe opcje sprawdzające, a także określić wynikające z powyższego ograniczenia skuteczności systemu rezerwowego.

3.4.3.3. Jeżeli wybrane rozwiązanie powoduje usunięcie funkcji wyższego poziomu, wówczas 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 systemu w przypadku wystąpienia wydarzenia w postaci dowolnego pojedynczego zagrożenia lub defektu, które mają wpływ na działanie lub bezpieczeństwo sterowania pojazdu.

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

Organ udzielający homologacji typu dokonuje oceny stosowania podejścia analitycznego lub podejść analitycznych: Taka ocena obejmuje:

a) kontrolę podejścia do bezpieczeństwa na poziomie koncepcyjnym (pojazdu) wraz z potwierdzeniem, że uwzględnia ono:

(i) interakcje z innymi systemami pojazdu;

(ii) wadliwe działanie systemu w zakresie niniejszego regulaminu ONZ, w tym aspekty dotyczące możliwości sterowania zgodnie z pkt 5.3.6 niniejszego regulaminu ONZ;

(iii) w przypadku funkcji określonych w pkt 3.2 niniejszego regulaminu ONZ:

— sytuacje, w których system wolny od defektów może stwarzać ryzyko krytyczne dla bezpieczeństwa (np. z powodu braku lub niewłaściwego zrozumienia otoczenia pojazdu),

— ograniczenia operacyjne i ograniczenia systemu;

— dające się racjonalnie przewidzieć niewłaściwe użycie przez kierowcę;

— umyślną modyfikację systemu;

(iv) cyberataki, które mają wpływ na bezpieczeństwo pojazdu.

Podejście to można oprzeć na analizie zagrożeń/ ryzyka odpowiedniej dla bezpieczeństwa systemu;

b) kontrolę podejścia do bezpieczeństwa na poziomie systemu. Podejście to obejmuje działania odgórne i oddolne. Podejście do bezpieczeństwa może być oparte na metodzie FMEA (analizie przyczyn i skutków wad), metodzie FTA (analizie drzewa błędów) i metodzie STPA (teoretycznej analizie procesów systemu) lub podobnym procesie odpowiednim dla funkcjonalnego i operacyjnego bezpieczeństwa systemu;

c) kontrolę planów i wyników walidacji. Walidacja ta obejmuje/może obejmować badanie walidacji odpowiednie dla danej walidacji, na przykład badanie typu *hardware in the loop* (HIL), badanie eksploatacyjne pojazdu na drodze lub dowolne inne badanie odpowiednie na potrzeby walidacji.

Ocena obejmuje kontrole zagrożeń, defektów i warunków awarii wybranych przez organ udzielający homologacji typu w celu ustalenia, czy objaśnienia producenta dotyczące koncepcji bezpieczeństwa są zrozumiałe i logiczne oraz czy plany walidacji są odpowiednie i zostały zrealizowane.

Organ udzielający homologacji typu może przeprowadzić badania lub wymagać ich przeprowadzenia zgodnie z pkt 4, aby zweryfikować koncepcję bezpieczeństwa.

3.4.4.1. We wspomnianej dokumentacji uwzględniono wykaz monitorowanych parametrów oraz określono, dla każdego odpowiedniego warunku awarii 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 opisuje się wprowadzone środki zapewniające, aby system nie wpływał negatywnie na bezpieczne użytkowanie pojazdu, gdy na działanie systemu oddziałują warunki środowiskowe, np. klimat, temperatura, wnikanie pyłu, wnikanie wody lub oblodzenie.

W przypadku gdy niniejszy regulamin ONZ zawiera szczególne wymogi dotyczące działania systemu w różnych warunkach środowiskowych, w tej dokumentacji opisuje się środki, które wprowadzono, aby zapewnić zgodności z tymi wymogami.

3.5. System zarządzania bezpieczeństwem (audyt procesu)

3.5.1. Jeżeli chodzi o oprogramowanie i sprzęt wykorzystywane w systemie, producent musi wykazać organowi udzielającemu homologacji typu, że odnośnie do systemu zarządzania bezpieczeństwem w organizacji stosuje skuteczne, aktualne procesy, metody i narzędzia w celu zarządzania bezpieczeństwem i zapewniania ciągłej zgodności przez cały cykl życia produktu (projekt, opracowanie, produkcja oraz eksploatacja).

3.5.2. System zarządzania bezpieczeństwem obejmuje następujące kluczowe komponenty:

a) politykę i cele bezpieczeństwa, za pomocą których ustanawia się praktyki w zakresie bezpieczeństwa obejmujące jasną politykę bezpieczeństwa, role i obowiązki w zakresie bezpieczeństwa oraz cele organizacyjne w zakresie bezpieczeństwa;

b) proaktywne zarządzanie ryzykiem w zakresie bezpieczeństwa;

c) zapewnienie bezpieczeństwa w celu monitorowania, analizowania i pomiaru ogólnych wyników działań w zakresie bezpieczeństwa;

d) promowanie bezpieczeństwa, aby zapewnić odpowiednie informacje, wiedzę i podnosić świadomość pracowników w zakresie bezpieczeństwa.

3.5.3. Określa się proces projektowania i opracowywania, w tym projektowanie produktów jako bezpieczne, zarządzanie wymogami, wdrażanie wymogów, badanie, śledzenie awarii, ich naprawę oraz wprowadzenie.

3.5.4. Producent musi ustanowić i utrzymywać skuteczne kanały komunikacyjne między swoimi działami odpowiadającymi za bezpieczeństwo funkcjonalne/operacyjne, cyberbezpieczeństwo i inne istotne obszary związane z osiąganiem bezpieczeństwa pojazdu.

3.5.5. Producent musi wykazać, że okresowe niezależne audyty procesów wewnętrznych są przeprowadzane w celu zapewnienia, aby procesy określone zgodnie z pkt 3.5.1–3.5.4 były wdrażane w spójny sposób.

3.5.6. Producent wprowadza w życie odpowiednie ustalenia (np. ustalenia umowne, klarowne interfejsy, system zarządzania jakością) z dostawcami w celu zapewnienia zgodności systemu zarządzania bezpieczeństwem dostawcy z wymogami pkt 3.5.1 (z wyjątkiem kwestii dotyczących pojazdów, takich jak „eksploatacja"), 3.5.2, 3.5.3 i 3.5.5.

3.5.7. Dokumentacja określa zarys strategii informacyjnej systemu, w której zachęca się kierowcę do zapoznania się z informacjami o pracy systemu w trakcie jego obsługi (np. regularne powiadomienia na początku cyklu jazdy, kiedy system przełącza się na tryb włączenia, zachęcające kierowcę do zapoznania się z odpowiednimi materiałami).

4. Weryfikacja i badanie

4.1. Funkcjonalne działanie systemu, określone w dokumentach wymaganych na podstawie pkt 3 należy sprawdzać w następujący sposób:

4.1.1. Weryfikacja funkcji systemu

Organ udzielający homologacji typu przeprowadza weryfikację systemu w warunkach bezdefektowych, badając szereg funkcji wybranych spośród tych zadeklarowanych przez producenta zgodnie z powyższym pkt 3.2.

Działanie wybranych funkcji weryfikuje się zgodnie z procedurami badań producenta, chyba że procedurę badania określono w niniejszym regulaminie ONZ.

W przypadkach, w których system otrzymuje sygnały wejściowe z systemów nieobjętych zakresem niniejszego regulaminu ONZ, badanie przeprowadza się z wykorzystaniem procedury określonej w odpowiednim regulaminie ONZ lub wykorzystując inny sposób, za pomocą którego generuje się odpowiedni sygnał lub sygnały wejściowe (np. symulację).

Dla skomplikowanych układów elektronicznych badania te muszą obejmować scenariusze, w których neutralizuje się zadeklarowaną funkcję.

4.1.1.1. Wyniki weryfikacji odpowiadają opisowi, w tym strategiom kontroli, przedstawionym przez producenta w pkt 3.2.

4.1.2. Weryfikacja koncepcji bezpieczeństwa, o której mowa w pkt 3.4

Należy sprawdzić reakcję systemu pod wpływem wystąpienia awarii w dowolnej indywidualnej jednostce, poprzez przyłożenie odpowiednich sygnałów wyjściowych do jednostek elektrycznych lub elementów mechanicznych w celu symulacji skutków defektów wewnętrznych w obrębie jednostki. Organ udzielający homologacji typu musi przeprowadzić taką kontrolę w odniesieniu do co najmniej jednej jednostki, ale nie musi sprawdzać reakcji „systemu" na różne, jednoczesne awarie pojedynczych jednostek.

Organ udzielający homologacji typu weryfikuje, czy badania te obejmują aspekty, które mogą mieć wpływ na możliwość sterowania pojazdem i informacje dla użytkownika oraz interakcję (aspekty HMI).

4.1.2.1. Wyniki weryfikacji są zgodne z udokumentowanym podsumowaniem analizy przypadku awarii, w zakresie ogólnej skuteczności, w stopniu wystarczającym do potwierdzenia adekwatności koncepcji bezpieczeństwa i jej realizacji.

4.1.3. Weryfikacja możliwości sterowania

Weryfikacja w warunkach bezdefektowych (pkt 4.1.1.1) oraz w warunkach defektu (pkt 4.1.2.1) musi być odpowiednia pod względem możliwości sterowania.

4.1.3.1. W odniesieniu do pkt 5.3.6.2 niniejszego regulaminu ONZ strategie zapewniające możliwość sterowania mogą obejmować między innymi:

a) ograniczenie danych wyjściowych do układu kierowniczego;

b) dostosowanie położenia pojazdu na pasie ruchu;

c) określenie typu i cech drogi;

d) określenie zachowań innych użytkowników drogi;

e) wykorzystanie monitorowania kierowcy.

4.1.3.2. W odniesieniu do pkt 5.3.6.2 niniejszego regulaminu ONZ strategie mające na celu zapewnienie możliwości sterowania przy jednoczesnym wstrzymaniu żądań HOR mogą obejmować między innymi:

a) brak natychmiastowego zakończenia wspomagania i kontynuowanie sterowania na odpowiedniej trajektorii, np. gdy nie wykryto, że kierowca trzyma kierownicę, a oznaczenia pasa ruchu są chwilowo niewidoczne;

b) ograniczanie lub unikanie nagłych ruchów pojazdu w możliwym zakresie (np. aby zapobiec nagłej utracie wspomagania układu kierowniczego), zgodnie z koncepcją bezpieczeństwa producenta pojazdu;

c) dostosowanie położenia pojazdu na pasie ruchu (np. przesunięcie podczas poruszania się po krzywej, utrzymanie położenia środka lub przesunięcie w przypadku innego ruchu);

d) określenie typu i cech drogi (np. droga ograniczona do szerokiego pasa ruchu lub pasa ruchu z szeroką przestrzenią po bokach);

e) ograniczenie przewidzianego zakresu prędkości lub zakresu przyspieszenia poprzecznego;

f) wydłużenie czasu ostrzegania innego niż HOR i EOR, aby zapewnić kierowcy wystarczająco dużo czasu na przejęcie bezpośredniej kontroli nad układem kierowniczym po ponownym położeniu rąk na kierownicy.

4.2. Można stosować narzędzia symulacyjne i modele matematyczne służące do weryfikacji koncepcji bezpieczeństwa, w szczególności w przypadku scenariuszy trudnych do przeprowadzenia na torze badawczym lub w rzeczywistych warunkach kierowania pojazdem. Metody te, jeśli stosuje się je w tym celu, muszą być zgodne z załącznikiem 5 do niniejszego regulaminu ONZ. Producenci muszą wykazać zakres możliwości narzędzia symulacyjnego, jego znaczenie dla danego scenariusza, jak również walidację łańcucha narzędzi symulacyjnych (korelacja wyniku z badaniami fizycznymi).

4.2.1. Jeżeli producent przeprowadza badanie wirtualne, organ udzielający homologacji typu ocenia deklarowane przez producenta wyniki, w szczególności dotyczące wskaźników bezpieczeństwa i zakresu granic systemu.

4.3. Organ udzielający homologacji typu sprawdza szereg scenariuszy, które mają kluczowe znaczenie dla charakterystyki funkcji HMI systemu, a także dla weryfikacji skuteczności działania systemu monitorowania braku koncentracji kierowcy i ostrzegania o braku koncentracji kierowcy.

4.4. Organ udzielający homologacji typu sprawdza również szereg scenariuszy, które mają kluczowe znaczenie dla możliwości sterowania granicami systemu przez kierowcę (np. obiekt trudny do wykrycia, gdy system osiągnie swoje granice, ryzyko kolizji z innym użytkownikiem ruchu, warunki defektu systemu) zgodnie z definicją zawartą w regulaminie.

5. Sprawozdawczość organu udzielającego homologacji typu

Sprawozdania z oceny organu udzielającego homologacji typu sporządza się w taki sposób, aby umożliwić identyfikowalność, np. przez nadanie kodów wersjom kontrolowanych dokumentów i wymienienie ich w rejestrach dotyczących oceny.

Przykład możliwego układu redakcyjnego formularza oceny podano w dodatku 1 do niniejszego załącznika.

Dodatek 1

Wzór formularza oceny układów elektronicznych lub złożonych układów elektronicznych

Numer sprawozdania z badania: .....

1. Identyfikacja

1.1. Marka: .....

1.2. Typ pojazdu: .....

1.3. Sposób identyfikacji systemu w pojeździe: .....

1.4. Umiejscowienie tego oznakowania: .....

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

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

1.7. Formalny pakiet dokumentacji producenta:

Numer referencyjny dokumentacji: .....

Data pierwotnego wydania: .....

Data ostatniej aktualizacji: .....

2. Opis badanego pojazdu(-ów)/systemu(-ów)

2.1. Opis ogólny: .....

2.2. Opis wszystkich funkcji sterowania systemu, w tym strategii kontroli (pkt 3.2 załącznika 3): .....

2.2.1. Wykaz wszystkich zmiennych wejściowych i zmiennych z czujników oraz zakres roboczy tych zmiennych wraz z opisem wpływu zmiennej na zachowanie systemu (pkt 3.2.1 załącznika 3): .....

2.2.2. Wykaz zmiennych wyjściowych i ich zakres sterowania (pkt 3.2.2 załącznika 3): .....

2.2.2.1. Sterowane bezpośrednio: .....

2.2.2.2. Sterowane przez inny system pojazdu: .....

2.3. Opis konfiguracji systemu i schematy (pkt 3.3 załącznika 3): .....

2.3.1. Spis komponentów (pkt 3.3.1 załącznika 3): .....

2.3.2. Funkcje jednostek (pkt 3.3.2 załącznika 3): .....

2.3.3. Wzajemne połączenia (pkt 3.3.3 załącznika 3): .....

2.3.4. Przepływ sygnału, dane operacyjne i pierwszeństwo (pkt 3.3.4 załącznika 3): .....

2.3.5. Identyfikacja jednostek (sprzęt i oprogramowanie) (pkt 3.3.5 załącznika 3): .....

3. Koncepcja bezpieczeństwa producenta

3.1. Deklaracja producenta (pkt 3.4.1 załącznika 3):

Producent(-ci) ……*stwierdza(ją), że* w warunkach bezdefektowych cele systemu nie będą miały negatywnego wpływu na bezpieczne użytkowanie pojazdu.

3.2. Oprogramowanie (ogólna architektura, metody i narzędzia stosowane do projektowania oprogramowania) (pkt 3.4.2 załącznika 3):

3.3. Objaśnienia dotyczące zabezpieczeń projektowych wbudowanych w system w warunkach defektu (pkt 3.4.3 załącznika 3):

3.4. Udokumentowane analizy zachowania systemu w warunkach indywidualnego defektu:

3.4.1. Monitorowane parametry: ……

3.4.2. Generowane sygnały ostrzegawcze: ……

3.5. Opis środków stosowanych w odniesieniu do warunków środowiskowych (pkt 3.4.4.2 załącznika 3): ……

3.6. Przepisy dotyczące okresowego badania technicznego systemu (pkt 3.1 załącznika 3): ……

3.7. Opis metody, przy pomocy której sprawdza się status operacyjny systemu: ……

4. Weryfikacja i badanie

4.1. Weryfikacja funkcji systemu (pkt 4.1.1 załącznika 3): ……

4.1.1. Wykaz wybranych funkcji i opis zastosowanych procedur badawczych: ……

4.1.2. Wyniki badań zweryfikowano zgodnie z pkt 4.1.1.1 niniejszego załącznika: Tak/Nie

4.2. Weryfikacja koncepcji bezpieczeństwa systemu (pkt 4.1.2 załącznika 3): ……

4.2.1. Badana jednostka lub jednostki oraz ich funkcja: ……

4.2.2. Symulowany defekt lub symulowane defekty: ……

4.2.3. Wyniki badań zweryfikowano zgodnie z pkt 4.1.2 załącznika 3: Tak/Nie

4.3. Data badania lub badań: ……

4.4. Przedmiotowe badanie(-a) wykonano i wyniki zapisano zgodnie z … do regulaminu ONZ nr 1XX *(numer niniejszego regulaminu* ONZ*)*, ostatnio zmienionego serią poprawek …

Organ udzielający homologacji typu, który przeprowadza badanie

Podpis: …… Data: ……

4.5. Uwagi:

Dodatek 2

Projekt systemu, który ma zostać poddany ocenie

1. Wprowadzenie

Niniejszy dodatek zawiera podsumowanie aspektów projektu systemu przedstawionych w głównym tekście niniejszego regulaminu, które mają zostać ocenione przez organ udzielający homologacji typu. Producent dostarcza następujące informacje na potrzeby oceny:

2. Informacje dotyczące DCAS w ujęciu ogólnym

2.1. Interakcja kierowcy i HMI

2.1.1. Sposób, w jaki system jest zaprojektowany, aby kierowca pozostawał skoncentrowany na zadaniu prowadzenia pojazdu, co obejmuje zarys systemu monitorowania kierowcy i strategii ostrzegania w ramach tego systemu (pkt 5.5.4.2)

2.1.1.1. Dodatkowe strategie wykrywania braku koncentracji i wspierania ponownej koncentracji kierowcy (pkt 5.5.4.2.7)

2.1.1.2. Dowody na skuteczność monitorowania koncentracji kierowcy i strategii ostrzegania o braku koncentracji kierowcy

2.1.1.3. Dowody na solidność monitorowania koncentracji kierowcy uwzględniające różnice w cechach ludzi i w ubiorze. Obejmują dowody na to, że na skuteczność działania systemu w zakresie spełniania wymogów regulacyjnych nie wpływają na przykład:

a) kolor skóry;

b) płeć;

c) wiek;

d) postura kierowcy;

e) zarost;

f) okular korekcyjne;

g) okulary przeciwsłoneczne o przepuszczalności ≥ 70 %;

h) okulary przeciwsłoneczne o przepuszczalności < 15 %;

i) różne natężenie światła.

2.1.1.4. Zarys istotnych obszarów zadania prowadzenia pojazdu i ich granic oraz wartości mające zastosowanie w kontekście ustalania, czy kierowca nie jest skoncentrowany wzrokowo względem systemu i jego opcji (pkt 5.5.4.2.5.2)

2.1.1.5. Strategie uniemożliwiające włączenie systemu w kontekście powtarzającego się braku koncentracji kierowcy, który to brak koncentracji prowadzi do więcej niż jednej reakcji na brak dostępności kierowcy (pkt 5.5.4.2.8.1)

2.1.1.6. Sposób, w jaki system rozpoznaje i reaguje na wielokrotne następujące po sobie krótkie przypadki odwrócenia wzroku lub zmiany pozycji głowy (pkt 5.5.4.2.5.3)

2.1.1.7. Strategie wdrożone po to, by określić, kiedy przez dłuższy czas nie występowały żadne odchylenia w odwróceniu wzroku (lub w zmianie pozycji głowy, gdy jest to wykorzystywane do określania koncentracji wzrokowej), a wówczas należy wydać EOR (pkt 5.5.4.2.6.5.5).

2.1.1.8. Liczba powtarzających się ostrzeżeń EOR lub HOR z powodu braku koncentracji kierowcy oraz przedział czasowy, w którym są one zliczane (pkt 5.5.4.2.8.3)

2.1.2. Stosowane środki zabezpieczające przed możliwym do przewidzenia niewłaściwym użytkowaniem systemu przez kierowcę i ingerencją w system (pkt 5.1.3)

2.1.3. Środki podejmowane, aby zachęcić kierowcę do zapoznania się z ograniczeniami systemu i stałego zaangażowania się w zadanie prowadzenia pojazdu (pkt 5.1.2)

2.1.4. Model informacji przekazywanych użytkownikom (pkt 5.6)

2.1.5. Fragment z odpowiedniej części instrukcji obsługi właściciela

2.1.6. Wykaz komunikatów i sygnałów systemu (pkt 5.5.4.1.4)

2.1.7. Czas i strategia informowania kierowcy o manewrze(-ach) lub serii manewrów potwierdzanych przez kierowcę (5.5.4.1.8.1)

2.1.8. Czas i strategia informowania kierowcy manewrze(-ach) lub serii manewrów inicjowanych przez system (5.5.4.1.9.1)

2.2. Granice systemu

2.2.1. Zdolność systemu do oceny otoczenia i reagowania na nie w zależności od potrzeb, aby wdrożyć zamierzoną funkcjonalność (pkt 5.3.2 i 5.3.5)

2.2.1.1. Warunki brzegowe systemu i jego opcji oraz strategia powiadamiania kierowcy o przekroczeniu granic, ich osiągnięciu lub zbliżaniu się do nich (pkt 5.3.2)

2.2.1.2. Zdolność systemu do utrzymania odpowiedniej odległości od innych użytkowników drogi (pkt 5.3.2.3)

2.2.1.3. Zdolność systemu do zapewnienia bezpieczeństwa, zachowanie systemu oraz działanie systemu w przypadku, gdy dana opcja pozostaje w trybie aktywnym poza granicami systemu (pkt 5.3.5.2.2)

2.2.2. Granice zdolności wykrywania przez system i poszczególne opcje (pkt 5.3.1)

2.2.3. Dowody nieprzerwanego bezpiecznego działania systemu lub jego opcji w sytuacjach, gdy system nie jest w stanie wykryć deklarowanej granicy systemu (pkt 5.3.5.4)

2.2.4. Warunki brzegowe, w których można wstrzymać żądania HOR (pkt 5.5.4.2.6.5).

2.3. Działanie systemu

2.3.1. Czy i w jaki sposób system dostosowuje swoje zachowanie, aby zareagować na wykryte i wpływające na bezpieczeństwo ryzyko kolizji (pkt 5.3.2.2)

2.3.2. Dodatkowe warunki wstępne włączenia DCAS (pkt 5.5.3.2.2)

2.3.3. Projekt możliwości sterowania systemu (pkt 5.3.4 i 5.3.6)

2.3.3.1. Strategie zapewniające możliwość sterowania w sytuacji, gdy system nie zapewnia już wsparcia kontroli ruchu wzdłużnego lub poprzecznego w reakcji na neutralizację systemu przez kierowcę (pkt 5.5.3.4.1.5)

2.3.4. Opis wszelkich przełączeń między DCAS a innymi systemami wspomagania lub automatyzacji, ustalania pierwszeństwa ich pracy oraz wszelkich przypadków zatrzymania lub wyłączenia innych systemów wspomagania, aby zapewnić bezpieczne i nominalne działanie (pkt 5.2.2)

2.3.5. Zachowanie systemu w odpowiedzi na zmiany określonych przez system ograniczeń prędkości na drodze w przypadkach innych niż opisane w pkt 5.3.7.4. (pkt 5.3.7.4.7.3.4)

2.3.6. Technicznie uzasadnione tolerancje progów ostrzegawczych i ograniczeń eksploatacyjnych (pkt 5.3.7.4.10)

2.3.7. Zarys zdolności systemu do zapewnienia ciągłego wspomagania w przypadku awarii, która uniemożliwia działanie danej opcji (pkt 5.4.4)

2.3.8. Sposób zapewnienia możliwości sterowania w sytuacjach, gdy żądania HOR są wstrzymane, oraz w przypadkach, gdy zbliżające się warunki graniczne, które wymagają HOR, zostaną wykryte z wyprzedzeniem krótszym niż 5 sekund (pkt 5.5.4.2.6.5.1).

3. Informacje dotyczące kontroli dynamiki przez system

3.1. Strategia, za pomocą której system określa odpowiednią prędkość i wynikające z niej przyspieszenie poprzeczne w kontekście utrzymywania pasa ruchu (pkt 5.3.7.1.3)

4. Informacje dotyczące opcji DCAS (w stosownych przypadkach)

4.1. Strategie zapewniające możliwość sterowania w sytuacjach, gdy system generuje wyższe wartości przyspieszenia poprzecznego, a warunki nie są już spełniane (pkt 6.1.1.2)

4.2. Inne źródła informacji, aby określić utrzymywanie pasa ruchu, gdy pas ruchu jest nieoznaczony (pkt 6.1.4.1)

4.3. Dowód na to, że manewr zmiany pasa ruchu rozpoczyna się dopiero wtedy, gdy pojazd na docelowym pasie ruchu nie musi zwalniać w niekontrolowany sposób z powodu tego manewru (pkt 6.2.5)

4.4. Zarys strategii w celu zapewnienia, aby procedura zmiany pasa ruchu została wykonana wyłącznie na lub przez pas ruchu, w przypadku gdy docelowy pas ruchu nie jest przeznaczony dla pojazdów nadjeżdżających z naprzeciwka (pkt 6.2.9.3)

4.5. Jeżeli system może ominąć przeszkodę na pasie ruchu, wystarczające dowody na inny powód wykonania tego manewru (pkt 6.3.9.1)

Dodatek 3

Wzorcowa klasyfikacja zdolności wykrywania przez system i odpowiednich granic systemu

Producent wyjaśnia możliwości wykrywania przez DCAS, w stosownych przypadkach i w zależności od opcji, oraz granice systemu w odniesieniu do tych zdolności wykrywania. Poniższy wykaz stanowi wytyczne dotyczące potencjalnie istotnych obiektów i zdarzeń w różnych scenariuszach działania:

— · droga: rodzaj (autostrada, droga wiejska itp.), nawierzchnia (typ, przyczepność), geometria, charakterystyka pasa ruchu, dostępność oznaczeń pasa ruchu, krawędź drogi, przejścia drogowe;

— · obiekty na drodze [urządzenia służące do kontroli ruchu drogowego, specjalne obiekty (oznakowania dróg na remontowanych odcinkach), inne obiekty];

— · zdarzenia drogowe (np. wypadki, zagęszczenie ruchu, roboty drogowe);

— · warunki środowiskowe, takie jak:

— · ciężkie warunki pogodowe, mgły i zamglenia;

— · temperatura;

— · opady;

— · pora dnia i warunki oświetlenia;

— · inni użytkownicy drogi (np. pojazdy mechaniczne, motocykle, rowery, piesi).

Dodatek 4

Deklaracja zdolności systemu

Producent deklaruje zdolność systemu i jego opcji zgodnie z klasyfikacją w pkt 6 w oparciu o poniższe kryteria. Niniejsza deklaracja służy jako odniesienie do badań podstawowych, które należy przeprowadzić zgodnie z załącznikiem 4.

Uznaje się, że system posiada zdolność określoną poniżej, jeżeli jest w stanie wykazać wymagane zachowanie w co najmniej 90 % odpowiednich badań. Potwierdzenie tej zdolności przedstawia się organowi udzielającemu homologacji typu za pomocą odpowiedniej dokumentacji.

Jeżeli warunki odbiegają od warunków określonych dla odpowiedniego badania, system nie może znacząco zmieniać swojej strategii kontroli. Producent wykazuje to organowi udzielającemu homologacji typu zgodnie z załącznikiem 4.

1. Zdolność systemu do reagowania na innych użytkowników drogi

Szczegółowy opis scenariuszy znajduje się w załączniku 4.

Producent deklaruje maksymalną prędkość eksploatacyjną, do której system jest w stanie radzić sobie (tj. uniknąć kolizji bez interwencji kierowcy) w następujących scenariuszach, które są istotne dla projektu systemu:

Scenariusz	Maksymalna prędkość eksploatacyjna, do której system jest w stanie uniknąć zderzenia przy żądaniu opóźnienia, które nie przekracza 5 m/s²	Maksymalna prędkość eksploatacyjna, do której system jest w stanie uniknąć zderzenia przy żądaniu opóźnienia, które przekracza 5 m/s²	Domena operacyjna
Nieruchomy pojazd z przodu na prostym odcinku drogi (załącznik 4, pkt 4.2.5.2.1.1)			Autostrada
Nieruchomy pojazd z przodu na zakręcającym odcinku drogi (załącznik 4, pkt 4.2.5.2.2.1)			Autostrada
Wolniej poruszający się pojazd z przodu na prostym odcinku drogi (załącznik 4, pkt 4.2.5.2.3.1)			Autostrada
Pojazd poprzedzający opuszczający pas (załącznik 4, pkt 4.2.5.2.5.1)			Autostrada
Pojazd z sąsiedniego pasa ruchu zajeżdżający drogę – typ 1 (załącznik 4, pkt 4.2.5.2.6.1) ([1])	Tak/Nie	Tak/Nie	Autostrada
Pojazd z sąsiedniego pasa ruchu zajeżdżający drogę – typ 2 (załącznik 4, pkt 4.2.5.2.6.1) ([2])	Tak/Nie	Tak/Nie	Autostrada
Nieruchomy model pieszego z przodu na pasie ruchu (załącznik 4, pkt 4.2.5.2.7.1)			Droga inna niż autostrada

Scenariusz	Maksymalna prędkość eksploatacyjna, do której system jest w stanie uniknąć zderzenia przy żądaniu opóźnienia, które nie przekracza 5 m/s^2	Maksymalna prędkość eksploatacyjna, do której system jest w stanie uniknąć zderzenia przy żądaniu opóźnienia, które przekracza 5 m/s^2	Domena operacyjna
Nieruchomy rower z przodu na pasie ruchu (załącznik 4, pkt 4.2.5.2.8.1)			Droga inna niż autostrada
Zwalnianie pojazdu poprzedzającego do 4 ms^{-2} (załącznik 4, pkt 4.2.5.2.4.1)			Autostrada i droga inna niż autostrada
Cel-model pieszego przecinający tor jazdy badanego pojazdu (załącznik 4, pkt 4.2.5.2.9.1)			Droga inna niż autostrada
Cel-model roweru przecinający tor jazdy badanego pojazdu (załącznik 4, pkt 4.2.5.2.10.1)			Droga inna niż autostrada
(Wypełnia producent)			

([1]) Oczekuje się, że producent zadeklaruje, czy można spodziewać się reakcji systemu.
([2]) Oczekuje się, że producent zadeklaruje, czy można spodziewać się reakcji systemu.

2. Zdolność systemu do śledzenia przebiegu pasa ruchu

Zakres lub zakresy prędkości	Minimalne przyspieszenie poprzeczne	Maksymalne przyspieszenie poprzeczne	Warunki szczególne (np. pkt 6.1.1)
(Wypełnia producent)			

2.1. Cechy drogi, które system może rozpoznać w odniesieniu do określonych deklarowanych granic systemu i projektu systemu, do uzupełnienia i ewentualnego rozwinięcia przez producenta, alternatywnie oznaczane jako „Nie dotyczy”:

Cecha drogi	Czy jest uznawane za granicę systemu/ określonych opcji systemu? (tak/nie)	System nie będzie mógł zareagować na tę cechę drogi	System będzie mógł zareagować po wykryciu	System będzie mógł wydać wczesne ostrzeżenie	Domena operacyjna
Punkt poboru opłat					Autostrada
Koniec autostrady					Autostrada
Trwałe zakończenie pasa ruchu					Autostrada
Tymczasowe zakończenie pasa ruchu (np. z uwagi przebywający na nim pojazd z awarią)					Autostrada

Cecha drogi	Czy jest uznawane za granicę systemu/ określonych opcji systemu? (tak/nie)	System nie będzie mógł zareagować na tę cechę drogi	System będzie mógł zareagować po wykryciu	System będzie mógł wydać wczesne ostrzeżenie	Domena operacyjna
Strefa, w której prowadzi się długoterminowe roboty drogowe					Autostrada
Przejazdy kolejowe					Droga inna niż autostrada
Skrzyżowania					Droga inna niż autostrada
Ronda					Droga inna niż autostrada
Przejście dla pieszych					Droga inna niż autostrada
Znak stopu					Droga inna niż autostrada
Znak „ustąp pierwszeństwa”					Droga inna niż autostrada
Sygnalizatory drogowe					Droga inna niż autostrada

3. Zdolność systemu do zapewnienia bezpiecznego działania w trakcie wspomagania zmian pasa ruchu (ma zastosowanie do zmian pasa ruchu inicjowanych zarówno przez kierowcę, jak i przez system).

Producent deklaruje zakres, w którym system jest w stanie zareagować na inne dobrze widoczne cele, jeżeli posiada opcję zmiany pasa ruchu. Producent deklaruje warunki, w których maksymalny zakres jest zmniejszony:

	Tył (m)	Przód (m)	Bok (m)	Warunki
Zakres, w którym system jest w stanie zareagować na motocykl				
Zakres, w którym system jest w stanie zareagować na zablokowany docelowy pas ruchu	Nie dotyczy		Nie dotyczy	
Typy przeszkód, na które pojazd jest w stanie zareagować (*Uzupełnia producent*)	Nie dotyczy		Nie dotyczy	

4. Zdolność systemu do bezpiecznego wykonywania innych manewrów inicjowanych przez kierowcę lub przez system albo do reagowania na cel na drogach innych niż autostrady, bez interwencji kierowcy, oznaczona alternatywnie jako „Nie dotyczy”:

	Czy system będzie w stanie uniknąć kolizji w tym scenariuszu?	Warunki wstępne, w których system będzie w stanie uniknąć kolizji
Cel-model pieszego przecinający tor jazdy badanego pojazdu na skrzyżowaniu (załącznik 4, pkt 4.2.5.2.11.1)		
Cel-model roweru przecinający tor jazdy badanego pojazdu na skrzyżowaniu (załącznik 4, pkt 4.2.5.2.12.1)		
Badany pojazd skręca, przecinając tor jazdy nadjeżdżającego pojazdu (załącznik 4, pkt 4.2.5.2.13.1)		
Badany pojazd przecina prosty tor jazdy celu-modelu pojazdu na skrzyżowaniu (załącznik 4, pkt 4.2.5.2.14.1)		
Manewr omijania przeszkody na pasie ruchu inicjowany przez system (załącznik 4, pkt 4.2.5.2.15)		

5. Zdolność systemu do działania zgodnie z przepisami ruchu drogowego, które dotyczą określonego manewru inicjowanego przez kierowcę

Producent deklaruje zgodność z przepisami ruchu drogowego w odniesieniu do określonego manewru, jeżeli dotyczy to danego sygnału. W przypadku gdy działanie systemu jest uzależnione od kraju użytkowania, producent może dodatkowo określić, co następuje:

Potencjalnie istotna zasada ruchu drogowego	Czy system zostanie zaprojektowany tak, aby był zgodny z tą zasadą?
Czas sygnalizowania procedury zmiany pasa ruchu	
(*Wypełnia producent*)	

ZAŁĄCZNIK 4

Specyfikacje badań fizycznych dla walidacji DCAS

1. Wprowadzenie

W tym załączniku określono badania fizyczne, które przeprowadza się, aby zweryfikować wymogi techniczne mające zastosowanie do systemu oraz deklarację składaną przez producenta zgodnie z dodatkiem 4 do załącznika 3. Wszystkie badania w trakcie procesu homologacji, które wymieniono w niniejszym załączniku, przeprowadza lub obserwuje organ udzielający homologacji typu lub upoważniona placówka techniczna działającą w jego imieniu (zwana dalej „organem udzielającym homologacji typu").

Organ udzielający homologacji typu wybiera określone parametry do badań torowych na podstawie deklaracji złożonej przez producenta i zapisuje je w sprawozdaniu z badań w sposób umożliwiający identyfikowalność i powtarzalność konfiguracji badania.

Kryteria wyniku pozytywnego i negatywnego dla badań określa się wyłącznie na podstawie wymogów technicznych z pkt 5 i 6 niniejszego regulaminu ONZ oraz zgodności z deklaracjami złożonymi zgodnie z dodatkiem 4 do załącznika 3.

Badania określone w niniejszym dokumencie stanowią minimalny zestaw badań. Organ udzielający homologacji typu może przeprowadzić dodatkowe badania i porównać otrzymane wyniki z wymogami określonymi w pkt 5 i 6 lub z wynikami audytu zgodnie z załącznikiem 3.

2. Definicje

Do celów niniejszego załącznika:

2.1. „czas do zderzenia" (ETC) oznacza punkt w czasie otrzymany przez podzielenie odległości wzdłużnej (w kierunku poruszania się badanego pojazdu) między badanym pojazdem a celem przez względną prędkość badanego pojazdu i celu.

2.2. „przesunięcie" oznacza odległość między środkową wzdłużną płaszczyzną w kierunku jazdy pojazdu i odpowiedniego celu, mierzoną na podłożu;

2.3. „cel-model pieszego" oznacza cel reprezentujący pieszego;

2.4. „cel-model pojazdu osobowego" oznacza cel reprezentujący pojazd osobowy;

2.5. „cel-model dwukołowego pojazdu silnikowego" oznacza cel, który stanowi kombinację motocykla i motocyklisty;

2.6. „cel-model roweru" oznacza cel, który stanowi kombinację roweru i rowerzysty;

2.7. „badany pojazd" (VUT) oznacza poddawany badaniu pojazd wyposażony w system;

2.8. „badanie podstawowe" oznacza scenariusz badania, w którym producent deklaruje próg brakujących warunków brzegowych (np. prędkość badanego pojazdu), do których system jest w stanie bezpiecznie sterować pojazdem;

2.9. „badanie rozszerzone" oznacza zestaw scenariuszy badania z kombinacją zmian w projekcie badania na potrzeby weryfikacji, czy system nie zmienia znacząco strategii kontroli w porównaniu z wartością i strategią, które wskazano w badaniu podstawowym, w deklarowanych granicach systemu.

3. Zasady ogólne

3.1. Warunki badania

3.1.1. Badania przeprowadza się w warunkach (np. otoczenie, geometria drogi), które umożliwiają włączenie systemu lub jego poszczególnych opcji. W przypadku niebadanych warunków, które mogą wystąpić w granicach systemu określonych dla pojazdu, producent wykazuje – w ramach audytu opisanego w załączniku 3 – w sposób zadowalający dla organu udzielającego homologacji typu, że pojazd jest bezpiecznie sterowany.

3.1.2. Jeżeli w celu umożliwienia przeprowadzenia badania wymagane są modyfikacje systemu (np. kryteria oceny rodzaju drogi), zapewnia się, aby modyfikacje te nie wpłynęły na wyniki badań. Modyfikacje te dokumentuje się i załącza do sprawozdania z badania. Opis i dowody na (ewentualny) wpływ takich modyfikacji muszą być zasadniczo udokumentowane i załączone do sprawozdania z badania.

3.1.3. W celu zbadania, czy spełniono warunki w zakresie awarii funkcji, samotestowania i aktywacji systemu, można wywołać błędy w sposób sztuczny, a pojazd można w sposób sztuczny wprowadzić w sytuacje, w których osiągnie on granice określonego zakresu operacyjnego (np. warunki środowiskowe).

Należy zweryfikować, czy stan systemu jest zgodny z zamierzonym celem badań (np. czy system jest w stanie wolnym od defektów lub czy występują w nim określone defekty, które mają być poddane badaniu).

3.1.4. Nawierzchnia testowa musi zapewniać co najmniej przyczepność wymaganą przez scenariusz w celu osiągnięcia oczekiwanego wyniku testu.

3.1.5. Cele do badań

3.1.5.1. Celem używanym do badań jest zwykły, produkowany seryjnie w dużych ilościach pojazd kategorii M lub N lub ewentualnie „cel miękki" reprezentujący pojazd pod względem jego charakterystyki identyfikacyjnej dotyczącej urządzeń czujnikowych systemu, który poddaje się badaniu zgodnie z normą ISO 19206-3. Punktem odniesienia dla położenia pojazdu musi być najbardziej wysunięty do tyłu punkt na osi środkowej pojazdu.

3.1.5.2. Celem używanym do badań dwukołowych pojazdów silnikowych jest urządzenie badawcze zgodne z normą ISO 19206-5 lub homologowany produkowany seryjnie motocykl kategorii L_3. Punktem odniesienia dla położenia motocyklu musi być najbardziej wysunięty do tyłu punkt na osi środkowej motocykla.

3.1.5.3. Celem używanym do badań dotyczących wykrywania pieszych jest „cel miękki przegubowy" reprezentatywny pod względem cech ludzkich mających zastosowanie do urządzeń czujnikowych systemu, który poddaje się badaniu zgodnie z normą ISO 19206-2.

3.1.5.4. Celem używanym do badań dotyczących wykrywania rowerów jest urządzenie zgodne z normą ISO 19206-4. Punktem odniesienia dla położenia roweru jest najbardziej wysunięty do przodu punkt na linii środkowej roweru.

3.1.5.5. Jako alternatywę względem celów referencyjnych do przeprowadzania badań można wykorzystać zautomatyzowane pojazdy autonomiczne lub najnowocześniejsze narzędzia badawcze (np. cele miękkie, ruchome platformy itp.), które zastępują rzeczywiste pojazdy i innych użytkowników drogi, jakich można racjonalnie napotkać w granicach systemu. Zapewnia się, aby narzędzia badawcze, które zastępują cele referencyjne, miały cechy porównywalne z reprezentowanym przez nie pojazdem lub użytkownikiem drogi oraz aby były uzgodnione pomiędzy organem udzielającym homologacji typu a producentem.

3.1.5.6. Dane szczegółowe umożliwiające identyfikację i odtworzenie celu(-ów) zapisuje się w dokumentacji homologacji typu pojazdu.

3.1.6. Zmiany parametrów badania

3.1.6.1. Producent deklaruje granice systemu organowi udzielającemu homologacji typu. Organ udzielający homologacji typu określa różne kombinacje parametrów badania (np. prędkość bieżącą badanego pojazdu, typ i przesunięcie celu, krzywiznę pasa ruchu).

3.1.6.2. Badania podstawowe przeprowadza się co najmniej 2 razy, aby potwierdzić spójne zachowanie systemu. Jeżeli w jednym z dwóch cykli badania nie zostaną osiągnięte wymagane parametry działania, badanie powtarza się jeden raz. Badanie zostaje uznane się za przeprowadzone z wynikiem pozytywnym, jeśli w dwóch cyklach badania zostaną osiągnięte wymagane parametry, a producent przedstawił wystarczające dowody zgodnie z dodatkiem 4 do załącznika 3. Organ udzielający homologacji typu może wymagać przeprowadzenia dodatkowych cykli badania, aby potwierdzić wartości progowe, które wskazano w dodatku 4 do załącznika 3.

3.1.6.3. Jeżeli warunki odbiegają od warunków określonych dla badania podstawowego, system nie może znacząco zmieniać swojej strategii kontroli. Sprawdza się to za pomocą badania rozszerzonego. Każdy parametr określony w badaniach rozszerzonych podlega zmianom, jeśli zmiany można zebrać w jednym projekcie badania. Organ udzielający homologacji typu może ponadto zażądać dodatkowej dokumentacji, aby potwierdzić działanie systemu w wariantach parametrów nieobjętych badaniem.

3.1.7. Weryfikacja na drodze publicznej

3.1.7.1. Jeśli ma to zastosowanie do rodzaju opcji systemu, organ udzielający homologacji typu ocenia system w stanie wolnym od defektów lub obserwuje go w warunkach ruchu drogowego w co najmniej jednym kraju użytkowania. Weryfikację przeprowadza się, aby ocenić zachowanie systemu w warunkach wolnych od defektów w jego środowisku eksploatacji.

4. Procedury badań

4.1. Scenariusze badań, które potwierdzają zgodność z wymogami niniejszego regulaminu ONZ

Zgodność z wymogami niniejszego regulaminu ONZ wykazuje się, przeprowadzając badanie fizyczne w odniesieniu do poniższych punktów. Warianty pojedynczego badania (np. osiągnięcie różnych warunków brzegowych) można wykazać za pomocą innych środków (np. części audytu opisanego w załączniku 3 lub badań wirtualnych) w porozumieniu z organem udzielającym homologacji typu.

4.1.1. Wymogi i aspekty systemu, które poddaje się badaniom fizycznym, opisano w tabeli A4/1. Odpowiednie wymogi lub aspekty systemu wybiera się na podstawie granic systemu.

Scenariusze badające dany wymóg lub aspekt opracowuje się i opisuje w porozumieniu z organem udzielającym homologacji typu. Każdy wymóg lub aspekt ocenia się co najmniej w ramach badań na torze lub weryfikacji na drodze publicznej. Dany scenariusz można wykorzystać do oceny różnych wymogów/aspektów systemu.

Scenariusze badań opracowuje się w zależności od warunków wstępnych dla włączania systemu oraz granic systemu.

Tabela A4/1

Badane wymogi i aspekty systemu

Oceniane wymogi i aspekty systemu	Scenariusz badania fizycznego lub audytu	Odniesienie w tekście głównym
Dostarczanie kierowcy informacji, brak koncentracji kierowcy i ostrzeżenia dla kierowcy	załącznik 3 pkt 4.1.1	pkt 5.1.1 oraz 5.5.4
Zagwarantowanie przez system niewystępowania braku koncentracji kierowcy	załącznik 3 pkt 4.1.1	pkt 5.1.2 oraz 5.5.4.2
Dające się racjonalnie przewidzieć niewłaściwe użytkowanie	załącznik 3 pkt 4.1.1	pkt 5.1.3
Neutralizacja systemu.	załącznik 3 pkt 4.1.1	pkt 5.1.4 oraz 5.5.3.4

Oceniane wymogi i aspekty systemu	Scenariusz badania fizycznego lub audytu	Odniesienie w tekście głównym
Równoważne działanie innych systemów bezpieczeństwa (regulaminy ONZ nr 79, 130, 131 i 152)	4.2.5.2.1.1 pkt 4.2.5.2.2.1, pkt 4.2.5.2.3.1, 4.2.5.2.4. 4.2.5.2.8.1. pkt 4.2.5.2.9.1, pkt 4.2.5.2.10.1, pkt 4.2.5.2.11.1	pkt 5.1.5
Wymogi funkcjonalne	(*)	pkt 5.3
Ocena i reakcja na otoczenie zgodnie z wymogami funkcji	pkt 4.2.5.2.5.1, pkt 4.2.5.2.6.1	pkt 5.3.2, pkt 5.3.7.1.2
Zachowanie się pojazdu w ruchu drogowym (unikanie zakłóceń w przepływie ruchu, utrzymanie odpowiedniej odległości od innych użytkowników drogi, zmniejszenie ryzyka kolizji, opóźnienie/przyspieszenie, przepisy ruchu drogowego, zachowanie odstępu)	pkt 4.3.1, pkt 4.3.2	pkt 5.3.4, pkt 5.3.7.2, pkt 5.3.7.5, pkt 5.4.2
Włączenie odpowiednich systemów pojazdu	załącznik 3 pkt 4.1.1	pkt 5.3.3
Wykrywanie i osiąganie granic DCAS	załącznik 3 pkt 4.1.1	pkt 5.3.5, pkt 5.3.7.1.4
Możliwość sterowania	załącznik 3 pkt 4.1.1	pkt 5.3.6
Utrzymywanie pasa ruchu	pkt 4.2.4, pkt 4.2.5.1.1	pkt 5.3.7.1, pkt 6.1
Manewry inicjowane przez kierowcę	pkt 4.2.5.1.2	pkt 5.3.7.2.2
Manewry potwierdzane przez kierowcę	4.2.5.1.3.	pkt 5.3.7.2.3, pkt 5.5.4.1.8
Manewry inicjowane przez system	pkt 4.2.4, pkt 4.2.5.1.1 4.2.5.1.3.	pkt 5.3.7.2.4, pkt 5.5.4.1.9
Reakcja na brak dostępności kierowcy	(*)	pkt 5.3.7.3
Wspomaganie jazdy z ograniczeniami prędkości	4.3	pkt 5.3.7.4
Reakcja na awarię	(*)	pkt 5.4
Działanie DCAS, interakcja z kierowcą i dostarczanie kierowcy informacji	(*)	pkt 5.5
Zmiana pasa ruchu	4.2.5.1.2.	pkt 6.2.
Zmiany pasa ruchu potwierdzane przez kierowcę	4.2.5.1.3.	pkt 6.2.9.1.
Zmiana pasa ruchu inicjowana przez system	pkt 4.2.4, pkt 4.2.5.1.1 4.2.5.1.3.	pkt 6.2.9.2
Inne manewry	pkt 4.3.3	pkt 6.3

(*) Producent i organ udzielający homologacji typu uzgadniają scenariusze i procedury badań dla tych pozycji.

4.2. Scenariusze badań mające na celu ocenę zachowania się systemu

4.2.1. Scenariusze badań wybiera się w zależności od warunków wstępnych uruchomienia systemu i granic systemu.

4.2.2. Badania można przeprowadzić na torze badawczym lub, w miarę możliwości i z unikaniem zagrożenia dla bezpieczeństwa osób znajdujących się w pojeździe i innych użytkowników drogi, na drogach publicznych.

Scenariusze badań, które mogą stwarzać zagrożenie dla innych użytkowników drogi i personelu badawczego (np. działanie odpowiadające autonomicznemu systemowi awaryjnego hamowania, reakcja na brak dostępności kierowcy, wysokie przyspieszenia poprzeczne itp.), należy przeprowadzić na torze badawczym.

4.2.2.1. Badania przeprowadza się w taki sposób, aby ustawienia lub działanie kierowcy oraz wszelkie inne czynniki niezwiązane z badanym manewrem nie miały wpływu na wynik badania. W związku z tym zastosowanie mają następujące warunki:

a) odległość od poprzedzającego pojazdu przy kontroli ruchu wzdłużnego przez system ustawia się na:

(i) domyślną odległość, jeżeli odległość zostaje sprowadzona do określonej wartości pierwszego włączenia systemu po uruchomieniu mechanizmu napędowego; lub

(ii) najbliższą podlegającą regulacji przez kierowcę odległość od poprzedzającego pojazdu, jeżeli odległość nie jest sprowadzona do wartości domyślnej;

b) prędkość graniczną kontroli ruchu wzdłużnego przez system ustawia się na prędkość wskazaną w badaniu lub prędkość deklarowaną przez producenta według dodatku 4 do załącznika 3;

c) system musi być w trybie aktywnym przed osiągnięciem niższej z następujących wartości: 10 s TTC lub 250 m względnej odległości wzdłużnej;

d) kierowca nie może działać na kierownicę, aby wprowadzać korekty.

Producent deklaruje wszelkie inne istotne warunki, które należy spełnić, aby móc prawidłowo przeprowadzić każde badanie.

4.2.3. Badania należy przeprowadzać w sposób niezagrażający personelowi zaangażowanemu w ich wykonanie, a jeśli dostępne są inne sposoby walidacji, należy unikać istotnego uszkodzenia badanego pojazdu.

4.2.4. Oznaczenia i geometria pasa ruchu

4.2.4.1. Jeżeli wymagane jest przeprowadzenie badań podstawowych na zakręcającym odcinku drogi, geometria musi spełniać następujące kryteria (krzywa typu „S" oznacza oba zakręty w podanej kolejności, zakrzywiony odcinek drogi oznacza zakręt nr 2):

	Parametr klotoidy	Promień (m)	Długość (m)
Pierwszy zakręt (Dowolny kierunek)	153,7	–	30,0
	–	787	57,1
	105,0	–	14,0
Drugi zakręt (Kierunek przeciwny do 1. zakrętu)	98,6	–	26
	–	374	5,1
	120,8	–	39

Na wniosek producenta i w porozumieniu z organem udzielającym homologacji typu badania można przeprowadzić na drodze o różnej krzywiźnie, pod warunkiem że nie wpływa to na cel ani nie zmniejsza rygoru badania.

4.2.5. Podczas przeprowadzania homologacji typu organ, który jej udziela, przeprowadza lub obserwuje co najmniej następujące badania, aby ocenić zachowanie systemu w oparciu o deklarowane domeny operacyjne:

4.2.5.1. Scenariusze badania dla różnych opcji DCAS

4.2.5.1.1. Utrzymywanie pasa ruchu

4.2.5.1.1.1. Badanie podstawowe: badanie potwierdza, że zdolność utrzymywania pojazdu na pasie ruchu jest zgodna z deklaracjami producenta.

4.2.5.1.1.1.1. prędkość badanego pojazdu pozostaje w zakresie deklarowanym przez producenta według pkt 9.1.1 i 9.1.2 niniejszego regulaminu ONZ.

Badanie przeprowadza się dla każdego zakresu prędkości deklarowanego przez producenta według pkt 9.1.1 i 9.1.2 niniejszego regulaminu ONZ, oddzielnie lub w sąsiednich zakresach prędkości, jeżeli deklarowane maksymalne przyspieszenie poprzeczne jest identyczne.

Kierowca musi prowadzić badany pojazd bez przykładania żadnej siły do kierownicy (np. zdejmując ręce z kierownicy) przy stałej prędkości po zakrzywionym torze z obustronnymi oznaczeniami pasów ruchu.

Przyspieszenie poprzeczne niezbędne do jazdy po zakręcie wynosi od 80 do 90 procent maksymalnego przyspieszenia poprzecznego, które producent zadeklarował według dodatku 4 do załącznika 3 do niniejszego regulaminu ONZ.

4.2.5.1.1.1.2. Prędkość badanego pojazdu pozostaje w zakresie deklarowanym przez producenta według pkt 9.1.1 i 9.1.2 niniejszego regulaminu ONZ.

Badanie przeprowadza się dla każdego zakresu prędkości deklarowanego przez producenta według pkt 9.1.1 i 9.1.2 niniejszego regulaminu ONZ, oddzielnie lub w sąsiednich zakresach prędkości, jeżeli deklarowane maksymalne przyspieszenie poprzeczne jest identyczne.

Kierowca musi prowadzić badany pojazd bez przykładania żadnej siły do kierownicy (np. zdejmując ręce z kierownicy) przy stałej prędkości po zakrzywionym torze z obustronnymi oznaczeniami pasów ruchu.

Organ udzielający homologacji typu określa prędkość testową i promień, które skutkowałyby przyspieszeniem wyższym niż deklarowane maksymalne przyspieszenie poprzeczne + 0,3 m/s^2 (np. podczas jazdy z wyższą prędkością po krzywej o danym promieniu).

4.2.5.1.1.1.3. Na wniosek producenta i za zgodą organu udzielającego homologacji typu, osiągnięcie celów określonych w pkt 5.3.7.1.1, 5.3.7.1.2. lub 6.1.1, w zależności od przypadku, we wszystkich zakresach prędkości, w których różnice w deklarowanym maksymalnym przyspieszeniu poprzecznym można wykazać za pomocą alternatywnych środków, jeżeli tory badawcze o odpowiednim promieniu umożliwiającym spełnienie warunków przyspieszenia poprzecznego określonych w pkt 4.2.5.1.1.1.1. lub 4.2.5.1.1.1.2. nie są dostępne, pod warunkiem że dla każdego z tych punktów przeprowadzono co najmniej jedno badanie fizyczne opisane powyżej przy ogólnym deklarowanym maksymalnym przyspieszeniu poprzecznym.

4.2.5.1.1.2. Badanie rozszerzone:

badanie wykazuje, że system nie pozwala, by pojazd opuścił swój pas ruchu, i utrzymuje stabilną pozycję pojazdu wewnątrz pasa ego w całym zakresie prędkości oraz przy różnych krzywiznach dopuszczalnych w granicach systemu do maksymalnego przyspieszenia poprzecznego, jakie deklaruje producent.

4.2.5.1.1.2.1. Badanie musi zostać wykonane co najmniej:

a) z wystarczająca długością przejazdu, aby umożliwić ocenę utrzymywania pasa ruchu;

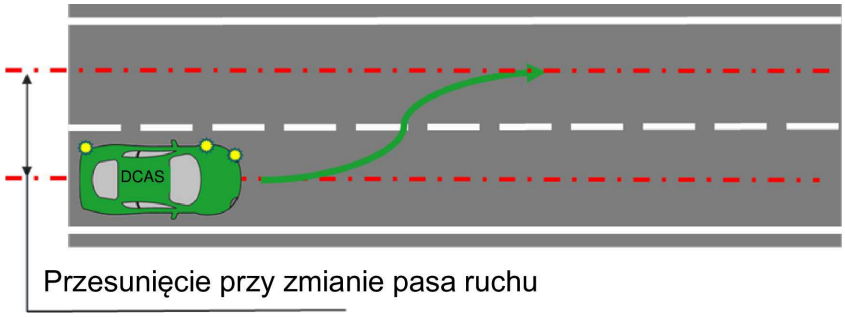
b) dla różnych krzywizn drogi, w tym krzywej typu „S” z parametrami zgodnymi z pkt 4.2.4.1 lub równoważnymi, oraz różnych prędkości początkowych, z których co najmniej jedna wymagałaby, aby pojazd przekroczył maksymalne przyspieszenie poprzeczne deklarowane przez producenta w celu utrzymania się na pasie ruchu przy tej prędkości;

c) dla różnych rodzajów granic pasa ruchu (np. oznaczeń, krawędzi drogi, tylko jednego oznaczenia pasa ruchu) stosownie do systemu.

4.2.5.1.2. Zmiany pasa ruchu inicjowane przez kierowcę

4.2.5.1.2.1. Badanie podstawowe: badanie potwierdza zdolność systemu do zmiany pasa ruchu inicjowanej przez kierowcę, zgodnie z deklaracjami producenta.

4.2.5.1.2.1.1. Badany pojazd w pełni zmienia pas ruchu (np. poprzeczne przesunięcie o 3,5 m) na pas sąsiedni po tym, gdy kierowca zainicjuje procedurę zmiany pasa ruchu.



4.2.5.1.2.2. Badanie rozszerzone:

w badaniu ocenia się zdolność systemu do wspomagania kierowcy w bezpiecznej zmianie pasów ruchu w warunkach brzegowych/w obrębie deklarowanych przez producenta opcji systemu:

a) na drogach, które nie są od siebie fizycznie oddzielone;

b) na drogach, na których ruch pieszych i rowerzystów jest dozwolony;

c) gdy nie można zmienić pasa ruchu natychmiast po tym, gdy kierowca zainicjuje ten manewr;

d) przy obecności pojazdu poprzedzającego.

4.2.5.1.2.2.1. Badanie musi zostać wykonane co najmniej:

a) na drodze, gdzie na docelowym pasie ruchu znajdują się pojazdy jadące z naprzeciwka lub pojazdy wyprzedzające;

b) z różnymi użytkownikami drogi nadjeżdżającymi z tyłu;

c) z wykorzystaniem pojazdu jadącego obok na sąsiednim pasie ruchu, uniemożliwiającego zmianę pasa ruchu;

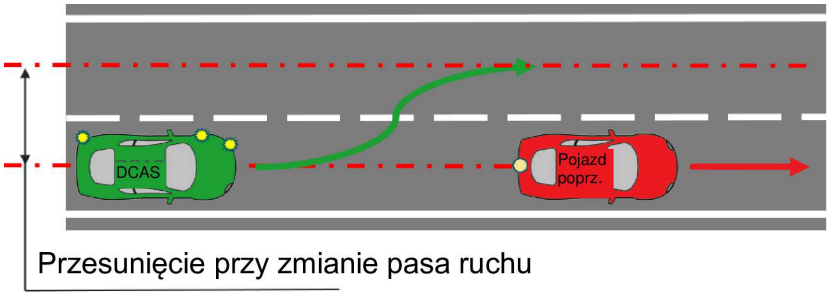
d) w scenariuszu, w którym system w celu uniknięcia potencjalnego ryzyka kolizji reaguje na inny pojazd, który zaczyna wjeżdżać na to samo miejsce w obrębie docelowego pasa ruchu.

4.2.5.1.3. Zmiany pasa ruchu potwierdzane przez kierowcę lub inicjowane przez system

4.2.5.1.3.1. Badanie podstawowe: badanie potwierdza zdolność do inicjowanej przez system zmiany pasa ruchu, zgodnie z deklaracją producenta.

4.2.5.1.3.1.1. Badany pojazd w pełni zmienia pas ruchu (np. poprzeczne przesunięcie o 3,5 m) na pas sąsiedni po tym, gdy system zainicjuje procedurę zmiany pasa ruchu.

4.2.5.1.3.1.2. Pojazd badany i pojazd poprzedzający poruszają się w linii prostej w tym samym kierunku przez co najmniej dwie sekundy przed częścią funkcjonalną badania, przy czym badany pojazd nie może być przesunięty względem linii środkowej pojazdu poprzedzającego o więcej niż 1 m.



4.2.5.1.3.2. Badanie rozszerzone: badanie wykazuje, że system jest w stanie wspomagać kierowcę w bezpiecznej zmianie pasów ruchu:

a) z innymi różnicami prędkości między pojazdem poprzedzającym a badanym pojazdem;

b) na drogach, które nie są od siebie fizycznie oddzielone; lub

c) na drogach, na których dozwolony jest ruch pieszych i rowerzystów.

4.2.5.1.3.2.1. Badanie musi zostać wykonane co najmniej:

a) na drodze, gdzie na docelowym pasie ruchu znajdują się pojazdy jadące z naprzeciwka lub pojazdy wyprzedzające;

b) z różnymi użytkownikami drogi nadjeżdżającymi z tyłu;

c) z wykorzystaniem pojazdu jadącego obok na sąsiednim pasie ruchu, uniemożliwiającego zmianę pasa ruchu;

d) w scenariuszu, w którym system w celu uniknięcia potencjalnego ryzyka kolizji reaguje na inny pojazd, który zaczyna wjeżdżać na to samo miejsce w obrębie docelowego pasa ruchu.

4.2.5.2. Zdolność do reagowania na innych użytkowników drogi, która odpowiada deklarowanym domenom operacyjnym

4.2.5.2.1. Nieruchomy pojazd z przodu na prostym odcinku drogi

4.2.5.2.1.1. Badanie podstawowe: badanie potwierdza deklarowaną zdolność reagowania systemu na nieruchomy pojazd z przodu na prostym odcinku drogi.

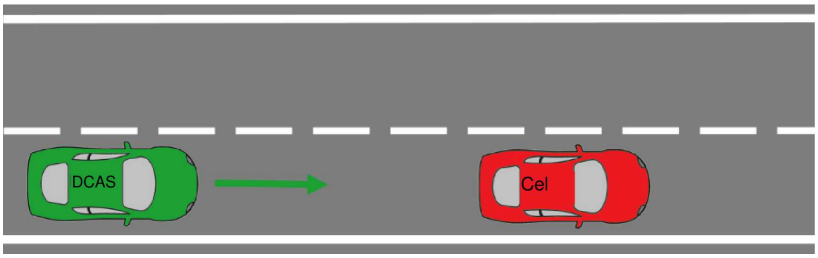
4.2.5.2.1.1.1. Badany pojazd zbliża się do nieruchomego celu w linii prostej przez co najmniej 2 sekundy przed funkcjonalną częścią badania, z przesunięciem linii środkowej badanego pojazdu do celu nie większym niż 0,5 m.

4.2.5.2.1.1.2. Część funkcjonalna badania rozpoczyna się od:

a) sytuacji, w której badany pojazd porusza się z wymaganą prędkością testową z tolerancjami i przesunięciem poprzecznym, które określono w niniejszym punkcie; oraz

b) odległości odpowiadającej co najmniej 4 sekundom przed rozpoczęciem reakcji pojazdu wyposażonego w DCAS na cel.

4.2.5.2.1.2. Zachowuje się tolerancje między rozpoczęciem części funkcjonalnej badania a interwencją systemu.



4.2.5.2.1.3. Badanie rozszerzone: badanie wykazuje, że system nie zmienia znacząco strategii kontroli w przypadku nieruchomego pojazdu znajdującego przed pojazdem, którym kieruje system, na prostym odcinku drogi.

4.2.5.2.1.3.1. Badanie wykonuje się co najmniej z:

a) nieruchomym pojazdem innego typu lub innej kategorii;

b) nieruchomym pojazdem, który ustawiono z większym przesunięciem względem linii środkowej badanego pojazdu;

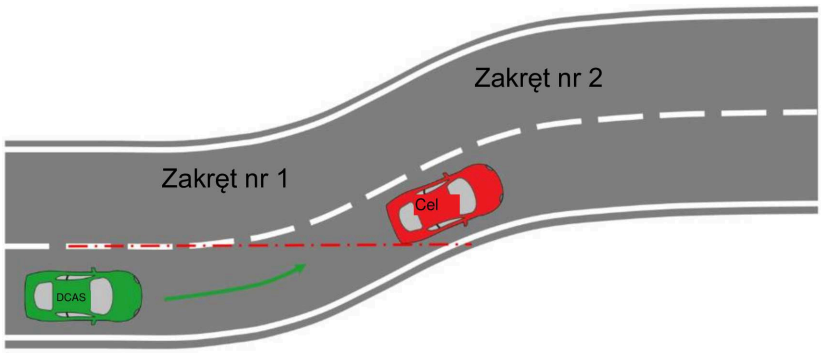
c) nieruchomym pojazdem skierowanym w stronę badanego pojazdu w przypadku systemów, które mogą działać na drogach innych niż autostrady.

4.2.5.2.2. Nieruchomy pojazd z przodu na zakręcającym odcinku drogi

4.2.5.2.2.1. Badanie podstawowe: badanie potwierdza deklarowaną zdolność reagowania systemu na nieruchomy pojazd z przodu na zakręcającym odcinku drogi.

4.2.5.2.2.1.1. Cel jest ustawiany z przesunięciem 0,5 m względem linii środkowej pojazdu a linią środkową pasa ruchu wokół zakrętu (zakręt nr 1 opisano w pkt 4.2.4.1 niniejszego załącznika), tak aby tylny róg stykał się z ekstrapolowaną linią pasa ruchu, gdyby prosta biegła dalej.

4.2.5.2.2.1.2. Badanym pojazdem jedzie się przez prosty odcinek w pełni oznaczonego pasa ruchu ze stałą prędkością, z systemem włączonym na tyle długo, aby w wyniku kontroli ruchu poprzecznego pojazd zajął stabilną pozycję na pasie ruchu, przed wjazdem na zakręcający odcinek drogi.



4.2.5.2.2.2. Badanie rozszerzone: badanie wykazuje, że system nie zmienia znacząco strategii kontroli względem nieruchomego pojazdu znajdującego przed pojazdem, którym kieruje system, na zakręcającym odcinku drogi.

4.2.5.2.2.2.1. Badanie wykonuje się co najmniej z:

a) nieruchomym pojazdem innego typu lub innej kategorii;

b) nieruchomym pojazdem, który ustawiono z większym przesunięciem względem centralnego położenia pasa ruchu;

c) nieruchomym pojazdem, który ustawiono pod kątem względem linii środkowej pasa ruchu;

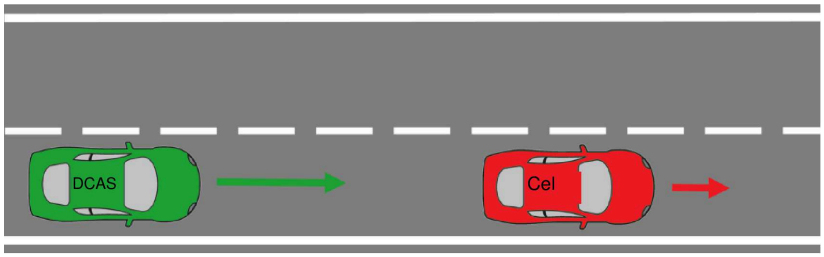
d) nieruchomym pojazdem zwróconym w kierunku badanego pojazdu w zależności od tego, czy bada się systemy, które mogą działać na drogach innych niż autostrady.

4.2.5.2.3. Wolniej poruszający się pojazd na prostym odcinku drogi

4.2.5.2.3.1. Badanie podstawowe: badanie potwierdza deklarowaną zdolność reagowania systemu na wolniej poruszający się pojazd z przodu na prostym odcinku drogi.

4.2.5.2.3.1.1. Badany pojazd i cel poruszają się w linii prostej, w tym samym kierunku, przez co najmniej dwie sekundy przed częścią funkcjonalną badania, z przesunięciem linii środkowej badanego pojazdu do celu nie większym niż 0,5 m.

4.2.5.2.3.1.2. Badania przeprowadza się z celem-modelem pojazdu, który porusza się o 50 km/h wolniej niż badany pojazd.



4.2.5.2.3.2. Badanie rozszerzone: badanie wykazuje, że system nie zmienia znacząco strategii kontroli w przypadku wolniejszego pojazdu znajdującego przed pojazdem, którym kieruje system, na prostym odcinku drogi.

4.2.5.2.3.2.1. Badanie musi zostać wykonane co najmniej:

a) z wolniej poruszającym się pojazdem innego typu lub innej kategorii;

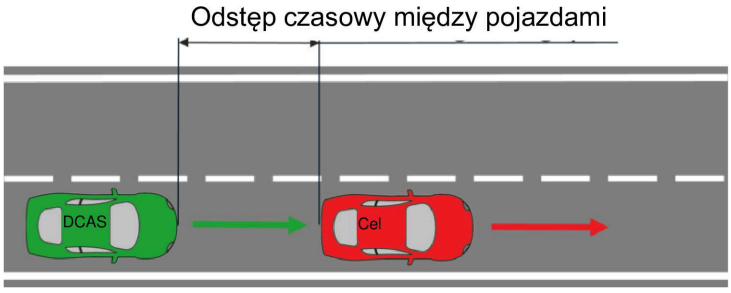
b) z wolniej poruszającym się pojazdem, który ustawiono np. z większym przesunięciem względem linii środkowej badanego pojazdu;

c) z wolniej poruszającym się pojazdem o większej różnicy prędkości w stosunku do prędkości badanego pojazdu.

4.2.5.2.4. Zwalnianie pojazdu poprzedzającego

4.2.5.2.4.1. Badanie podstawowe: badanie potwierdza deklarowaną zdolność reagowania systemu na zwalniający pojazd na prostym odcinku drogi.

4.2.5.2.4.1.1. Badany pojazd i cel poruszają się po linii prostej z prędkością 50 km/h w tym samym kierunku, przy czym badany pojazd podąża za celem, utrzymując odstęp czasowy w stanie ustalonym, zapewniany przez system, przez co najmniej dwie sekundy przed częścią funkcjonalną badania, przy przesunięciu badanego pojazdu względem linii środkowej celu o nie więcej niż 0,5 m.



4.2.5.2.4.1.2. Badania przeprowadza się dla celu-modelu pojazdu zwalniającego do 4 m/s^2.

4.2.5.2.4.2. Badanie rozszerzone:

badanie wykazuje, że system nie zmienia znacząco strategii kontroli w przypadku pojazdu zwalniającego na prostym odcinku drogi.

4.2.5.2.4.2.1. Badanie wykonuje się co najmniej z:

a) pojazdem zwalniającym innego typu lub innej kategorii;

b) pojazdem zwalniającym, który ustawiono z większym przesunięciem względem linii środkowej badanego pojazdu;

c) pojazdem zwalniającym o większym opóźnieniu;

d) różnymi prędkościami badanego pojazdu i prędkości docelowej.

4.2.5.2.5. Opuszczanie pasa przez pojazd poprzedzający

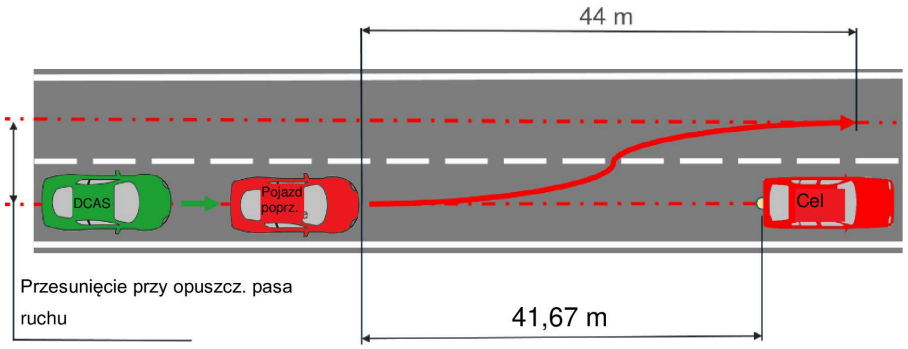
4.2.5.2.5.1. Badanie podstawowe: badanie potwierdza deklarowaną zdolność reagowania systemu na opuszczenie pasa przez pojazd poprzedzający kategorii M1.

4.2.5.2.5.1.1. Pojazd, który opuszcza pas, zmienia w pełni pas ruchu (np. przesunięcie poprzeczne o 3,5 m) na pas sąsiedni, aby ominąć nieruchomy cel-model pojazdu, przy czym pomiar za nieruchomym celem-modelem pojazdu wskazuje początek zmiany pasa ruchu, a pomiar przed nieruchomym celem-modelem pojazdu wskazuje koniec zmiany pasa ruchu.

4.2.5.2.5.1.2. Wskazana wartość TTC oznacza czas do zderzenia pojazdu poprzedzającego z celem, gdy pojazd poprzedzający rozpocznie zmianę pasa ruchu. Pojazd poprzedzający nie może używać świateł kierunku jazdy podczas manewru.

4.2.5.2.5.1.3. Pojazd opuszczający pas ruchu nie zbacza z wyznaczonego toru jazdy o więcej niż ±0,2 m.

Badanie opuszczenia pasa	Badany pojazd	Pojazd poprzedzający (Kategoria M1)	Manewr zmiany pasa ruchu (SOV)		
			Przyspieszenie poprzeczne	Długość zmiany pasa ruchu	Promień skręcającego segmentu
Opuszczenie pasa ruchu przy TTC = 3 s	70 km/h	50 km/h	1,5 m/s²	44 m	130 m



4.2.5.2.5.2. Badanie rozszerzone: badanie wykazuje, że system nie zmienia znacząco strategii kontroli w przypadku, gdy pojazd poprzedzający opuści pas ruchu.

4.2.5.2.5.2.1. Badanie wykonuje się co najmniej z:

a) nieruchomym celem-modelem pojazdu innego typu lub innej kategorii;

b) opuszczeniem pasa ruchu, które ma miejsce, zanim wartość TTC dla pojazdu poprzedzającego osiągnie 3 s;

c) różnymi prędkościami badanego pojazdu i pojazdu poprzedzającego;

d) innym przyspieszeniem poprzecznym pojazdu poprzedzającego.

4.2.5.2.6. Zajechanie drogi przez pojazd z sąsiedniego pasa ruchu

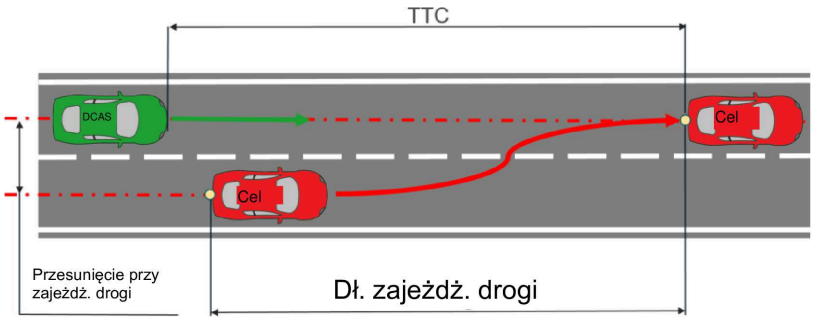
4.2.5.2.6.1. Badanie podstawowe: badanie potwierdza deklarowaną zdolność reagowania systemu w sytuacji, gdy pojazd z sąsiedniego pasa ruchu zajedzie drogę pojazdowi wyposażonemu w system.

4.2.5.2.6.1.1. Cel-model pojazdu na sąsiednim pasie ruchu w pełni zmienia pas ruchu (np. przesunięcie poprzeczne o wartości 3,5 m) na pas, którym porusza się badany pojazd.

4.2.5.2.6.1.2. Wskazana wartość TTC oznacza czas do zderzenia w momencie, w którym cel zakończył manewr zmiany pasa ruchu, przy czym środek tylnej części celu-modelu pojazdu znajduje się na środku pasa ruchu, którym porusza się badany pojazd.

4.2.5.2.6.1.3. Pojazd zajeżdżający drogę nie może zbaczać z wyznaczonego toru jazdy o więcej niż ±0,2 m.

Badanie zajechania drogi (Pkt 4.2.5.2.6.1.2)	Badany pojazd	Globalny cel-model pojazdu (GVT)	Manewr zmiany pasa ruchu GVT		
			Przyspieszenie poprzeczne	Długość zmiany pasa ruchu	Promień skręcającego segmentu
Typ 1 – Zajechanie drogi przy TTC = 0 s	50 km/h	10 km/h	0,5 m/s²	14 m	15 m
Typ 2 – Zajechanie drogi przy TTC = 1,5 s	120 km/h	70 km/h	1,5 m/s²	60 m	250 m



4.2.5.2.6.2. Badanie rozszerzone: badanie wykazuje, że system nie zmienia znacząco strategii kontroli w przypadku pojazdu zajeżdżającego drogę z sąsiedniego pasa ruchu pojazdowi, którym kieruje system.

4.2.5.2.6.2.1. Badanie wykonuje się co najmniej z:

a) zajechaniem drogi przez pojazd innego typu lub innej kategorii;

b) zajechaniem drogi przy innej wartości TTC;

c) różnymi prędkościami badanego pojazdu i celu;

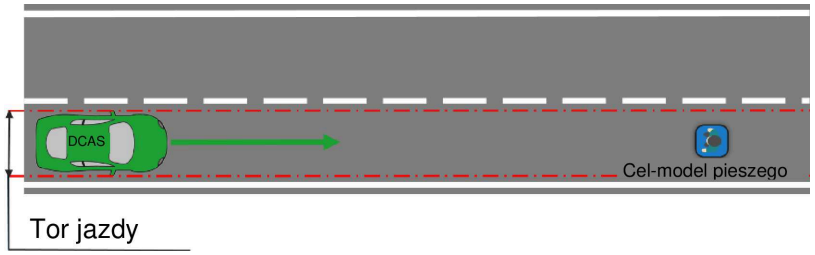
d) innym przyspieszeniem poprzecznym celu.

4.2.5.2.7. Nieruchomy pieszy z przodu na pasie ruchu

4.2.5.2.7.1. Badanie podstawowe: badanie potwierdza deklarowaną zdolność reagowania systemu na nieruchomego pieszego.

4.2.5.2.7.1.1. Cel-model pieszego znajduje się w torze jazdy badanego pojazdu i jest od niego odwrócony.

4.2.5.2.7.1.2. Badany pojazd zbliża się do punktu uderzenia w cel-model pieszego po linii prostej przez co najmniej dwie sekundy przed rozpoczęciem części funkcjonalnej badania.



4.2.5.2.7.2. Badanie rozszerzone: badanie wykazuje, że system nie zmienia znacząco strategii kontroli w przypadku nieruchomego pieszego.

4.2.5.2.7.2.1. Badanie wykonuje się co najmniej z:

a) celem-modelem pieszego, który znajduje się na pasie ruchu, ale poza torem jazdy badanego pojazdu;

b) celem-modelem pieszego, który jest zwrócony w innym kierunku;

c) celem-modelem pieszego o innej wielkości;

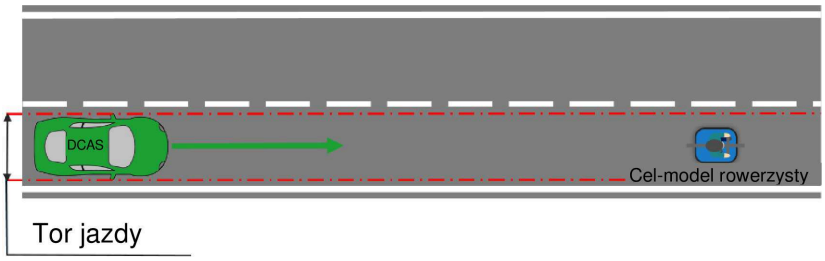
d) inną prędkością badanego pojazdu.

4.2.5.2.8. Nieruchomy cel-model roweru z przodu na pasie ruchu

4.2.5.2.8.1. Badanie podstawowe: badanie potwierdza deklarowaną zdolność reagowania systemu na nieruchomy cel oraz, w stosownych przypadkach, ominięcie celu z zastosowaniem przesunięcia poprzecznego.

4.2.5.2.8.1.1. Cel-model roweru ustawia się na torze jazdy badanego pojazdu tyłem do przedmiotowego pojazdu.

4.2.5.2.8.1.2. Badany pojazd zbliża się do punktu uderzenia w cel-model rowerzysty po linii prostej przez co najmniej dwie sekundy przed rozpoczęciem części funkcjonalnej badania.



4.2.5.2.8.2. Badanie rozszerzone: badanie wykazuje, że system nie zmienia znacząco strategii kontroli w przypadku nieruchomego roweru.

4.2.5.2.8.2.1. Badanie wykonuje się co najmniej z:

a) celem-modelem roweru umieszczonym z różnymi przesunięciami, aż do momentu, kiedy znajdzie się poza torem jazdy badanego pojazdu;

b) celem-modelem roweru, który jest zwrócony w innym kierunku;

c) inną prędkością badanego pojazdu;

d) celem-modelem roweru, który jest zwrócony w kierunku przedmiotowego pojazdu.

4.2.5.2.9. Cel-model pieszego przecinający tor jazdy badanego pojazdu

4.2.5.2.9.1. Badanie podstawowe: badanie potwierdza deklarowaną zdolność reagowania systemu w przypadku celu-modelu pieszego przecinającego tor jazdy pojazdu.

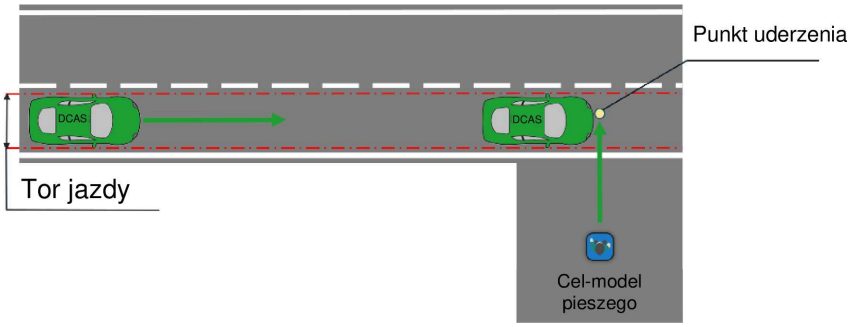
4.2.5.2.9.1.1. Część funkcjonalna badania rozpoczyna się od:

a) sytuacji, w której badany pojazd porusza się z wymaganą prędkością testową z tolerancjami i przesunięciem poprzecznym, które określono w niniejszym punkcie; oraz

b) odległości odpowiadającej co najmniej TTC = 4 sekundy od celu.

4.2.5.2.9.1.2. Zachowuje się tolerancje między rozpoczęciem części funkcjonalnej badania a interwencją systemu.

4.2.5.2.9.1.3. Cel-model pieszego porusza się w linii prostej prostopadłej do kierunku jazdy badanego pojazdu ze stałą prędkością 5 km/h +0/-0,4 km/h, nie zaczynając ruchu wcześniej niż przed rozpoczęciem części funkcjonalnej badania. Położenie celu-modelu pieszego jest koordynowane względem badanego pojazdu w taki sposób, aby punkt uderzenia celu-modelu pieszego na przedniej części badanego pojazdu znajdował się na wzdłużnej linii środkowej badanego pojazdu z tolerancją wynoszącą nie więcej niż 0,2 m, przy założeniu, że badany pojazd utrzymywałby wymaganą prędkość testową przez cały czas trwania części funkcjonalnej badania bez hamowania.



4.2.5.2.9.2. Badanie rozszerzone: badanie wykazuje, że system nie zmienia znacząco strategii kontroli w przypadku celu-modelu pieszego przecinającego tor jazdy pojazdu.

4.2.5.2.9.2.1. Badanie musi zostać wykonane co najmniej z:

a) celem-modelem pieszego o innej wielkości;

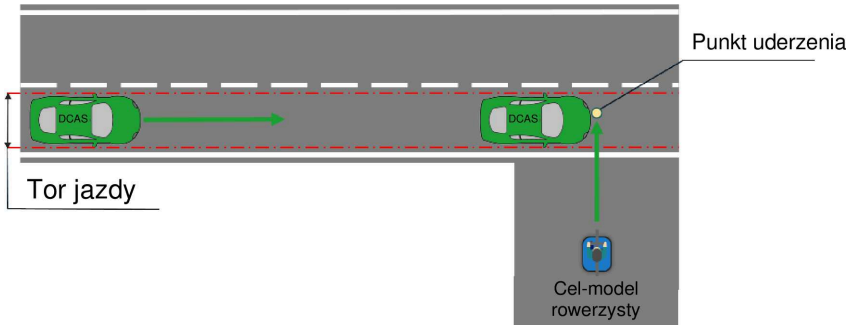
b) celem-modelem pieszego, który porusza się z inną, ale stałą prędkością;

c) innym kątem między torem, jakim porusza się cel-model pieszego. a torem, jakim porusza się badany pojazd.

4.2.5.2.10. Rower przecinający tor jazdy badanego pojazdu

4.2.5.2.10.1. Badanie podstawowe: badanie potwierdza deklarowaną zdolność reagowania systemu na cel-model roweru, który przecina tor jazdy.

4.2.5.2.10.1.1. Cel-model roweru porusza się w linii prostej prostopadłej do kierunku jazdy badanego pojazdu ze stałą prędkością 15 km/h +0/-1 km/h, nie zaczynając ruchu wcześniej niż przed rozpoczęciem części funkcjonalnej badania. Cel-model roweru jest zasłonięty podczas fazy jego przyspieszania przed częścią funkcjonalną badania. Położenie celu-modelu roweru jest koordynowane względem badanego pojazdu w taki sposób, aby punkt uderzenia celu-modelu roweru na przedniej części badanego pojazdu znajdował się na wzdłużnej linii środkowej badanego pojazdu z tolerancją wynoszącą nie więcej niż 0,2 m, przy założeniu, że badany pojazd utrzymywałby wymaganą prędkość testową przez cały czas trwania części funkcjonalnej badania bez hamowania.



4.2.5.2.10.2. Badanie rozszerzone: badanie wykazuje, że system nie zmienia znacząco strategii kontroli w przypadku celu-modelu roweru przecinającego tor jazdy pojazdu.

4.2.5.2.10.2.1. Badanie wykonuje się co najmniej z:

a) celem-modelem roweru, który porusza się z inną, ale stałą prędkością;

b) innym kątem między torem jazdy celu-roweru a torem jazdy przedmiotowego pojazdu;

c) innym przesunięciem.

4.2.5.2.11. Cel-model pieszego przecinający tor jazdy badanego pojazdu na skrzyżowaniu

4.2.5.2.11.1. Badanie podstawowe: badanie potwierdza deklarowaną zdolność reagowania systemu na cel-model pieszego przecinający tor jazdy pojazdu na skrzyżowaniu.

4.2.5.2.11.1.1. Część funkcjonalna badania rozpoczyna się od:

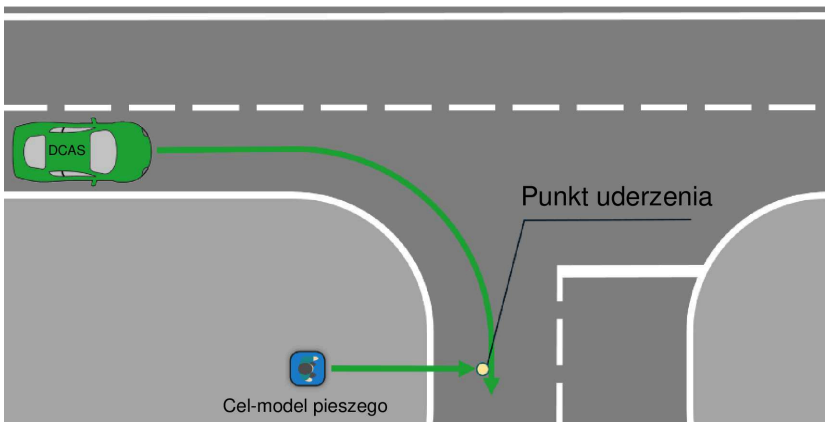
a) sytuacji, w której badany pojazd porusza się z wymaganą prędkością testową z przesunięciem poprzecznym, które określono w niniejszym punkcie; oraz

b) odległości odpowiadającej co najmniej TTC = 4 sekundy od celu.

4.2.5.2.11.1.3. Zachowuje się tolerancje między rozpoczęciem części funkcjonalnej badania a interwencją systemu.

4.2.5.2.11.1.4. Cel-model pieszego porusza się w linii prostej ze stałą prędkością 5 km/h +0/-0,4 km/h, nie zaczynając ruchu wcześniej niż przed rozpoczęciem części funkcjonalnej badania. Położenie celu-modelu pieszego jest koordynowane względem badanego pojazdu w taki sposób, aby punkt uderzenia celu-modelu pieszego na przedniej części badanego pojazdu znajdował się na wzdłużnej linii środkowej badanego pojazdu z tolerancją wynoszącą nie więcej niż 0,2 m, przy założeniu, że badany pojazd utrzymywałby wymaganą prędkość testową przez cały czas trwania części funkcjonalnej badania bez hamowania.

4.2.5.2.11.1.5. Cykl badania wykonuje się z celem-modelem pieszego, który porusza się równolegle do strony pasażera badanego pojazdu, zgodnie z poniższym schematem.



4.2.5.2.11.2. Badanie rozszerzone: badanie wykazuje, że system nie zmienia znacząco strategii kontroli w przypadku celu-modelu pieszego przecinającego tor jazdy pojazdu na skrzyżowaniu. Przeprowadza się do czterech różnych scenariuszy po stronie kierowcy i stronie pasażera, przy czym cel-model pieszego porusza się po obu stronach drogi.

4.2.5.2.11.2.1. Badanie wykonuje się co najmniej z:

a) celem-modelem pieszego o innej wielkości;

b) celem-modelem pieszego, który porusza się z inną, ale stałą prędkością;

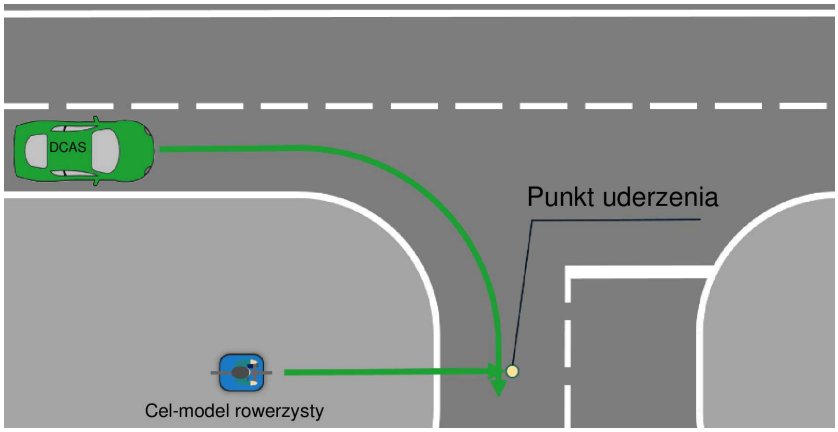
c) celem-modelem pieszego, który zderza się z pojazdem w innym punkcie uderzenia lub unika zderzenia;

d) zmianą warunków wpływających na widoczność (np. pora nocna), stosownie do deklarowanych granic systemu.

4.2.5.2.12. Cel-model roweru przecinający tor jazdy badanego pojazdu na skrzyżowaniu

4.2.5.2.12.1. Badanie podstawowe: badanie potwierdza deklarowaną zdolność reagowania systemu na cel-model roweru przecinający tor jazdy pojazdu na skrzyżowaniu.

4.2.5.2.12.1.1. Cel-model roweru porusza się w linii prostej prostopadłej do kierunku jazdy badanego pojazdu ze stałą prędkością 15 km/h +0/-1 km/h, nie zaczynając ruchu wcześniej niż przed rozpoczęciem części funkcjonalnej badania. Cel-model roweru jest zasłonięty podczas fazy jego przyspieszania przed częścią funkcjonalną badania. Położenie celu-modelu roweru jest koordynowane względem badanego pojazdu w taki sposób, aby punkt uderzenia celu-modelu roweru na przedniej części badanego pojazdu znajdował się na wzdłużnej linii środkowej badanego pojazdu z przesunięciem nie większym niż 0,2 m, przy założeniu, że badany pojazd utrzymywałby wymaganą prędkość testową przez cały czas trwania części funkcjonalnej badania bez hamowania.



4.2.5.2.12.2. Badanie rozszerzone: badanie wykazuje, że system nie zmienia znacząco strategii kontroli w przypadku celu-modelu roweru przecinającego tor jazdy pojazdu na skrzyżowaniu.

4.2.5.2.12.2.1. Badanie wykonuje się co najmniej z:

a) celem-modelem roweru, który porusza się z inną, ale stałą prędkością;

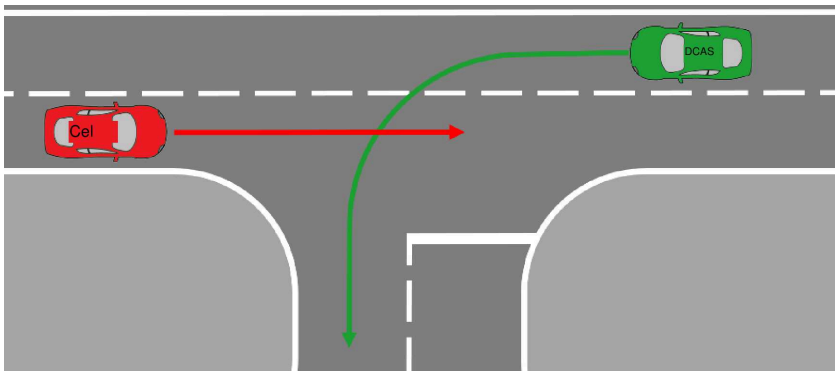
b) celem-modelem roweru, który zderza się z pojazdem w innym punkcie uderzenia lub unika zderzenia.

4.2.5.2.13. Badany pojazd skręca, przecinając tor jazdy nadjeżdżającego pojazdu

4.2.5.2.13.1. Badanie podstawowe: badanie potwierdza deklarowaną zdolność reagowania systemu na nadjeżdżający pojazd, gdy badany pojazd skręca na skrzyżowaniu.

4.2.5.2.13.1.1. Badany pojazd zbliża się do punktu uderzenia w inny cel-model pojazdu (samochód osobowy lub motocykl), przy czym badany pojazd początkowo jedzie po linii prostej, a następnie skręca na skrzyżowaniu, przecinając przednie krawędzie celu-modelu pojazdu w położeniu poprzecznym, w wyniku czego cel-model pojazdu nakłada się w 50 % na szerokość badanego pojazdu.

4.2.5.2.14.1.2. Cel zbliża się z prędkością do 60 km/h, stosownie do deklarowanych granic systemu.



4.2.5.2.13.2. Badanie rozszerzone: badanie wykazuje, że system nie zmienia znacząco strategii kontroli w przypadku nadjeżdżającego celu-modelu pojazdu, gdy badany pojazd skręca na skrzyżowaniu.

4.2.5.2.13.2.1. Badanie wykonuje się co najmniej z:

a) celami-modelami pojazdów różnych typów i kategorii;

b) różnymi nakładającymi się elementami;

c) różnym położeniem obu pojazdów na pasie ruchu;

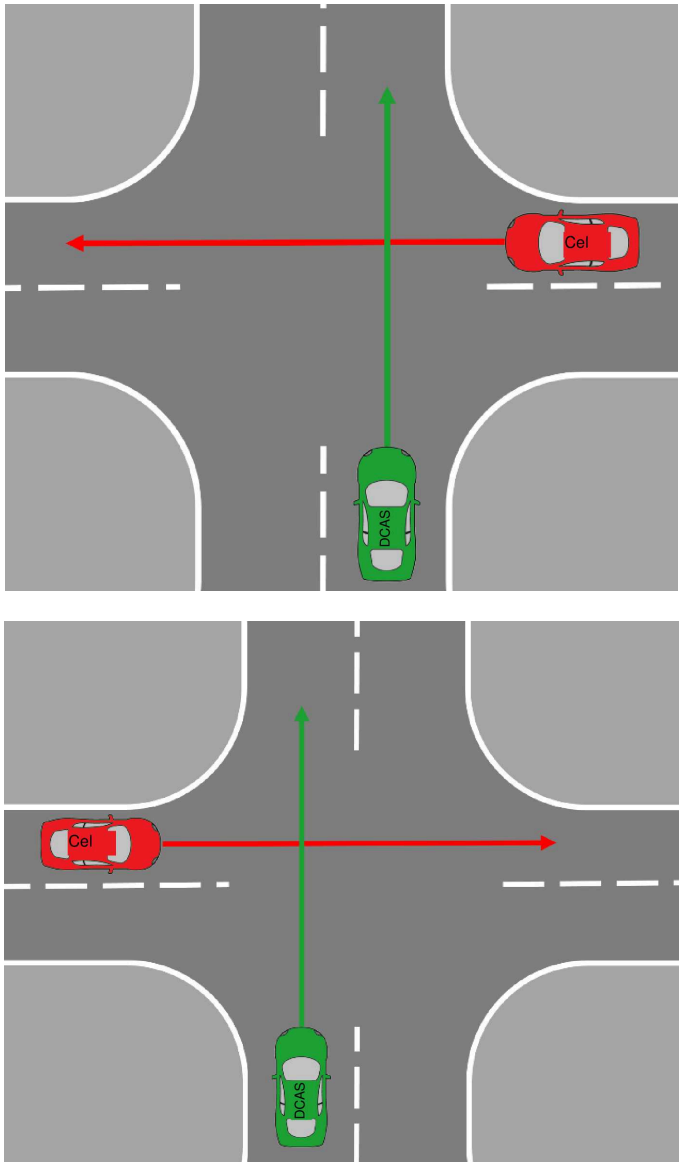
d) zablokowanym (częściowo) docelowym pasem ruchu.

4.2.5.2.14. Badany pojazd przecina prosty tor jazdy celu-modelu pojazdu na skrzyżowaniu

4.2.5.2.14.1. Badanie podstawowe: badanie potwierdza deklarowaną zdolność reagowania systemu w zakresie wykrywania celu-modelu pojazdu, który jedzie prosto na skrzyżowaniu, przecinając tor jazdy badanego pojazdu, i ustępowania temu celowi-modelowi pojazdu pierwszeństwa.

4.2.5.2.14.1.1. Badany pojazd zbliża się do punktu uderzenia w inny cel-model pojazdu (samochód osobowy lub motocykl), wjeżdżając początkowo w linii prostej na skrzyżowanie od strony pasażera lub kierowcy, po czym uderza środkiem przedniej części w bok celu przy 25 % jego długości.

4.2.5.2.14.1.2. Cel zbliża się z prędkością do 60 km/h, stosownie do deklarowanych granic systemu. Oczekuje się, że badany pojazd ustąpi pierwszeństwa przejazdu.



4.2.5.2.14.2. Badanie rozszerzone: badanie wykazuje, że system nie zmienia znacząco strategii kontroli w przypadku jadącego prosto na skrzyżowaniu celu-modelu pojazdu przecinającego tor jazdy pojazdu, którym kieruje system.

4.2.5.2.14.2.1. Badanie wykonuje się co najmniej z:

a) celami-modelami pojazdów różnych typów i kategorii;

b) różnymi nakładającymi się elementami;

c) różnymi położeniami badanego pojazdu i celów-modeli pojazdów na pasie ruchu.

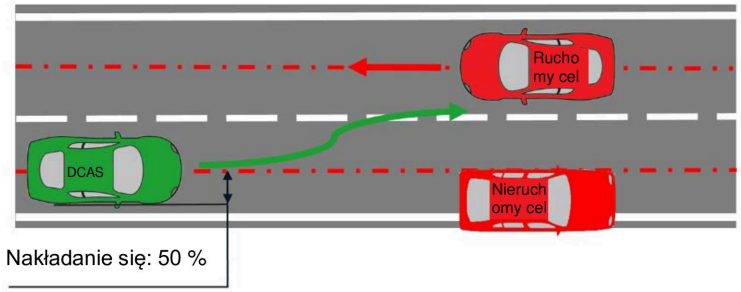
4.2.5.2.15. Manewr omijania przeszkody na pasie ruchu inicjowany przez system

4.2.5.2.15.1. Badanie podstawowe: badanie potwierdza deklarowaną zdolność reagowania systemu na pojazd zbliżający się z przeciwnego kierunku na sąsiednim pasie ruchu podczas manewru omijania przeszkody na pasie ruchu, inicjowanego przez system.

4.2.5.2.15.1.1. Badany pojazd porusza się po linii prostej na pasie ruchu ze stałą prędkością, zanim wykona manewr omijania i wjedzie na sąsiedni pas, omijając nieruchomy cel, podczas gdy inny pojazd zbliża się z przeciwnego kierunku ze stałą prędkością na sąsiednim pasie ruchu.

4.2.5.2.15.1.2. Ruchomy cel porusza się w kierunku badanego pojazdu z prędkością co najmniej 30 km/h na sąsiednim pasie ruchu. Przed badanym pojazdem należy umieścić nieruchomy cel, który w 50 % nakłada się w kierunku krawędzi jezdni. Badany pojazd porusza się z prędkością co najmniej 30 km/h po linii prostej, a badany pojazd i ruchomy cel-model pojazdu są zsynchronizowane tak, aby osiągnąć nieruchomy cel w tym samym czasie.

4.2.5.2.15.1.3. Badany pojazd zbliża się do nieruchomego celu z aktywowanym manewrowaniem inicjowanym przez system. Badany pojazd musi unikać kolizji z celami.



4.2.5.2.15.2. Badanie rozszerzone: badanie wykazuje, że system nie zmienia znacząco strategii kontroli w przypadku manewru inicjowanego przez system w celu ominięcia przeszkody na pasie ruchu.

4.2.5.2.15.2.1. Badanie wykonuje się co najmniej z:

a) z celem-modelem pojazdu innego typu lub kategorii albo z innym uczestnikiem ruchu drogowego;

b) różnymi konfiguracjami oznaczenia drogi, w tym drogi bez centralnego oznaczenia pasa ruchu;

c) różnymi geometriami drogi (np. zakrzywiony odcinek drogi);

d) różnymi wartościami nakładania się badanego pojazdu i nieruchomego celu;

e) różnymi prędkościami badanego pojazdu i ruchomego celu;

f) różnymi czasami synchronizacji (np. wcześnie i później) między badanym pojazdem a ruchomym celem.

4.3. Weryfikacja na drodze publicznej

4.3.1. Organ udzielający homologacji typu określa położenie i wybór trasy badania, porę dnia i warunki środowiskowe. Weryfikację na drodze publicznej przeprowadza się w różnych porach dnia i przy różnej intensywności światła w zależności od granic systemu. Weryfikacja obejmuje scenariusze, w których oczekuje się, że system doświadczy trudności (np. ciasnych zakrętów, zmian prędkości spowodowanych zmiennymi warunkami ruchu drogowego i infrastruktury, zmiennego zachowania pojazdu poprzedzającego, zmieniających się ograniczeń prędkości na drodze) oraz zbliży się do deklarowanych granic systemu (np. nastąpią zmiany widoczności lub warunków drogowych, planowane lub nagłe dotarcie do granic systemu).

4.3.2. Badania na drodze publicznej trwają na tyle długo, aby umożliwić zarejestrowanie i ocenę działania systemu zgodnie ze wszystkimi odpowiednimi częściami specyfikacji, które opisano w pkt 5 i 6, z wyjątkiem scenariuszy o istotnym znaczeniu dla bezpieczeństwa i scenariuszy związanych z awariami.

4.3.3. Scenariusze badań oceniających zachowanie systemu podczas innych manewrów inicjowanych przez system lub kierowcę

4.3.3.1. Weryfikacja na drodze publicznej obejmuje scenariusze badań przedstawione w poniższej tabeli w celu oceny zachowania systemu w normalnych rzeczywistych warunkach użytkowania.

Trasę planuje się w taki sposób, aby obejmowała scenariusze badań, które są istotne zgodnie z deklaracją producenta zawartą w załączniku 3 do niniejszego regulaminu ONZ.

Plan badania, który opracowuje organ udzielający homologacji typu, obejmuje scenariusze mające na celu ocenę konkretnych zdolności w różnych sytuacjach.

4.3.3.2. Producent przedstawia ponadto dowody na zachowanie systemu w scenariuszu każdego rodzaju, które są istotne zgodnie z deklaracją producenta zawartą w załączniku 3 do niniejszego regulaminu ONZ (np. w oparciu o badanie wirtualne).

Kategoria	Rodzaj scenariusza	Szczególne wymogi referencyjne (niewyczerpujący wykaz)
Inne manewry	Doprowadzenie do tego, aby pojazd wybrał pas ruchu	Pkt 6.3.1–6.3.9.4
	Wjazd na rondo lub poruszanie się rondzie i zjazd z niego	
	Doprowadzenie pojazdu do opuszczenia pasa ruchu, gdy dany manewr nie stanowi zmiany pasa ruchu	
	Doprowadzenie pojazdu do skrętu	
	Doprowadzenie pojazdu do wjazdu na pozycję parkowania lub wyjazdu z takiej pozycji	
Inne manewry inicjowane przez system	Doprowadzenie do tego, aby pojazd wybrał pas ruchu	(Zarezerwowane)
	Wjazd na rondo lub poruszanie się po rondzie i opuszczenie go określonym zjazdem	
	Doprowadzenie pojazdu do opuszczenia pasa ruchu, gdy dany manewr nie stanowi zmiany pasa ruchu	
	Doprowadzenie pojazdu do skrętu	
	Doprowadzenie pojazdu do wjazdu na pozycję parkowania lub wyjazdu z takiej pozycji	

4.3.4. Dla wszelkich innych istotnych rodzajów scenariuszy, zgodnie z możliwościami i w granicach systemu, które producent zadeklarował według załącznika 3, a z którymi nie zetknięto się podczas badań na drodze publicznej, producent przedstawia odpowiednie dowody ze swojej wewnętrznej walidacji systemu w sposób zadowalający dla organu udzielającego homologacji typu.

4.3.5. Przejazd weryfikacyjny rejestruje się i, w razie potrzeby, wyposaża badany pojazd w dodatkowe urządzenia niezakłócające przebiegu badania. Organ udzielający homologacji typu może rejestrować lub żądać rejestrów wszelkich kanałów gromadzenia danych używanych lub generowanych przez system, jeśli uzna to za konieczne do oceny po badaniu.

4.3.6. Zaleca się weryfikację na drogach publicznych po tym, gdy system przejdzie wszystkie badania na torze, które określono w niniejszym załączniku, oraz po wykonaniu przepisów załącznika 3.

ZAŁĄCZNIK 5

Zasady oceny wiarygodności do celów korzystania z wirtualnego łańcucha narzędzi w walidacji DCAS

1. Zasady ogólne

1.1. Zaleca się, aby łańcuch narzędzi modelowania i symulacji mógł być wykorzystany do badania wirtualnego, jeżeli potwierdzi się jego wiarygodność przez ocenę jego przydatności do zamierzonego celu. Zaleca się, aby osiągnąć wiarygodność przez badanie i ocenę pięciu właściwości modelowania i symulacji:

a) zdolności – co można zrobić w ramach modelowania i symulacji i jakie są związane z tym zagrożenia;

b) dokładności – jak dobrze za pomocą modelowania i symulacji odtwarza się dane docelowe;

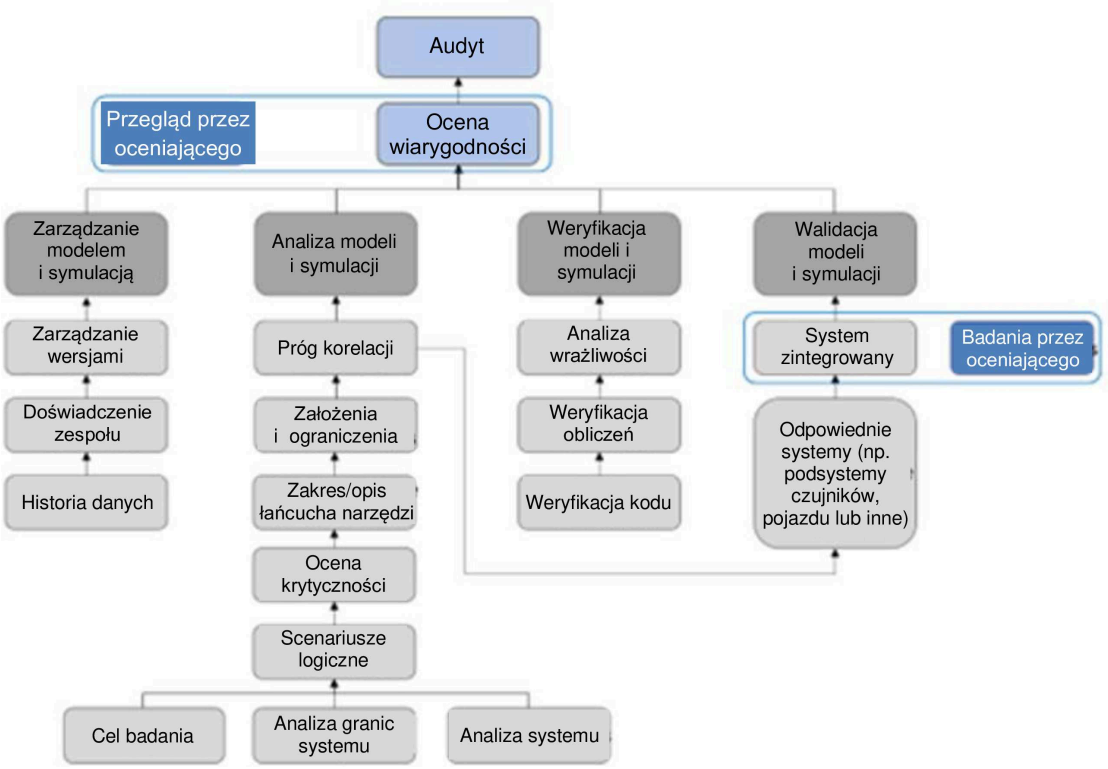
c) poprawności – jak racjonalne i solidne są dane i algorytmy modelowania i symulacji;

d) użyteczności – jakie szkolenia i doświadczenie są potrzebne oraz jaka jest jakość procesu, w ramach którego zarządza się użyciem modelowania i symulacji;

e) adekwatności – na ile łańcuch narzędzi modelowania i symulacji jest odpowiedni do oceny DCAS w granicach systemu.

Rys. A5/1

Graficzna ilustracja zależności między komponentami ram oceny wiarygodności.



1.2. W związku z tym wiarygodność wymaga ujednoliconej metody, aby badać te właściwości i uzyskać zaufanie do wyników modelowania i symulacji. Ramy oceny wiarygodności wprowadzają sposób oceny i raportowania wiarygodności modelowania i symulacji w oparciu o kryteria zapewniania jakości, w których można określić poziom zaufania do wyników.

Innymi słowy, wiarygodność ustala się oceniając kluczowe elementy, które wywierają wpływ na zachowanie modeli i narzędzi symulacyjnych, a tym samym wpływają na ogólną wiarygodność łańcucha narzędzi modelowania i symulacji. Na ogólną wiarygodność modelowania i symulacji wpływają następujące elementy: organizacyjne zarządzanie działaniami w zakresie modelowania i symulacji, doświadczenie i wiedza fachowa zespołu, analiza i opis wybranego zestawu narzędzi modelowania i symulacji, historia danych i informacji wejściowych, weryfikacja, walidacja, charakterystyka niepewności.

To, jak dobrze uwzględniono każdy z tych czynników, wskazuje na poziom jakości uzyskany przez łańcuch narzędzi modelowania i symulacji, a porównanie uzyskanych poziomów z poziomami wymaganymi jest jakościowym miernikiem tego, czy modelowanie i symulacja są wiarygodne i nadają się do wykorzystania w badaniu wirtualnym. Na rys. 1 przedstawiono graficzną ilustrację zależności między komponentami ram oceny wiarygodności.

2. Definicje

Do celów niniejszego załącznika:

2.1. „abstrakcja” oznacza proces wyboru istotnych aspektów systemu źródłowego lub systemu odniesienia, które mają być przedstawione w modelu lub symulacji, przy jednoczesnym pominięciu aspektów nieistotnych. Każda abstrakcja związana z modelowaniem niesie ze sobą założenie, które nie powinno mieć znaczącego wpływu na zamierzone zastosowania narzędzia symulacyjnego;

2.2. „badanie w obiegu zamkniętym” oznacza środowisko wirtualne, w którym uwzględnia się działania elementu w pętli. Symulowane obiekty reagują na działania systemu (np. system wchodzący w interakcję z modelem ruchu drogowego);

2.3. „deterministyczny” to termin opisujący system, którego ewolucję w czasie można dokładnie przewidzieć, a dany zestaw bodźców wejściowych będzie zawsze dawał taki sam wynik;

2.4. jazda typu „driver-in-the-loop (DIL)” przeprowadzana jest zwykle na symulatorze jazdy wykorzystywanym do badania modelu interakcji człowiek–automatyka. DIL zawiera komponenty umożliwiające kierowcy obsługę i komunikację ze środowiskiem wirtualnym;

2.5. „hardware-in-the-loop (HIL)” polega na tym, że na końcowym sprzęcie określonego podsystemu pojazdu działa końcowe oprogramowanie z wejściem i wyjściem podłączonym do środowiska symulacyjnego w celu przeprowadzenia badań wirtualnych. Badanie typu HIL umożliwia odtworzenie czujników, aktuatorów i komponentów mechanicznych w taki sposób, aby połączyć wszystkie wejścia/wyjścia testowanych elektronicznych modułów sterujących na długo przed zintegrowaniem ostatecznego systemu;

2.6. „model” to opis lub reprezentacja systemu, podmiotu, zjawiska lub procesu;

2.7. „kalibracja modelu” to proces dostosowywania parametrów numerycznych lub modelowych w modelu w celu poprawy zgodności z punktem odniesienia;

2.8. „parametr modelu” to wartości liczbowe wykorzystywane do scharakteryzowania funkcjonalności systemu. Parametr modelu ma wartość, której nie można zaobserwować bezpośrednio w świecie rzeczywistym, ale którą należy wywnioskować na podstawie danych zebranych w świecie rzeczywistym (w fazie kalibracji modelu);

2.9. „model-in-the-loop (MIL)” to podejście, które umożliwia szybkie opracowanie algorytmów bez użycia dedykowanego sprzętu. Ten poziom opracowania obejmuje zwykle ramy programowe wysokiego poziomu abstrakcji działające na systemach komputerowych ogólnego przeznaczenia;

2.10. „badanie w obiegu otwartym” to podejście do badań wirtualnych, w ramach którego jednostka dostarczająca dane przekazuje bodźce wejściowe do DCAS. DCAS i otoczenie nie wymieniają między sobą informacji zwrotnych za pośrednictwem bodźców wejściowych, w związku z czym obieg jest „otwarty”. Jednostka dostarczająca dane może odtworzyć odnotowaną sytuację w ruchu drogowym, np. z jazdy w świecie rzeczywistym Podczas badania można również wygenerować dane z otoczenia (podejście symulacyjne) lub je zmierzyć (tryb ukryty);

2.11. „probabilistyczny” to termin odnoszący się do zdarzeń niedeterministycznych, których wyniki są opisywane za pomocą miary prawdopodobieństwa;

2.12. „podłoże badawcze lub tor badawczy” to fizyczny obiekt badawczy zamknięty dla ruchu drogowego, na którym można zbadać skuteczność działania DCAS w rzeczywistym pojeździe. Czynniki ruchu można wprowadzać poprzez stymulację sensoryczną lub za pomocą atrap urządzeń umieszczonych na torze;

2.13. „stymulacja sensoryczna” to technika polegająca na dostarczaniu sztucznie wytworzonych sygnałów do testowanego elementu w celu wywołania u niego efektu wymaganego do weryfikacji świata rzeczywistego, szkolenia, konserwacji lub badań i rozwoju;

2.14. „symulacja” to imitacja działania procesu lub systemu w świecie rzeczywistym na przestrzeni czasu;

2.15. „łańcuch narzędzi symulacyjnych” to kombinacja narzędzi symulacyjnych, które wykorzystuje się do wspomagania walidacji DCAS;

2.16. „software-in-the-loop (SIL)” obejmuje przypadki, w których implementacja opracowanego modelu zostanie oceniona na układach obliczeniowych ogólnego przeznaczenia. W tym kroku można wykorzystać kompletną implementację oprogramowania bardzo zbliżoną do ostatecznej. Badanie SIL jest stosowane do opisu metody badawczej, w której kod wykonywalny, taki jak algorytmy (lub nawet cała strategia sterownika), jest badany w środowisku modelowania, które może pomóc w sprawdzeniu lub przetestowaniu oprogramowania;

2.17. „stochastyczny” to termin na oznaczenie procesu obejmującego lub zawierającego zmienną lub zmienne losowe. Odnosi się do szans lub prawdopodobieństwa;

2.18. „walidacja modelu symulacyjnego” to proces określania stopnia, w jakim model symulacyjny jest dokładnym odwzorowaniem świata rzeczywistego z punktu widzenia zamierzonych zastosowań narzędzia;

2.19. „vehicle-in-the-loop (VIL)” to środowisko łączące rzeczywisty pojazd badany w świecie rzeczywistym i środowisko wirtualne. Może odzwierciedlać dynamikę pojazdu na tym samym poziomie co w warunkach rzeczywistych i może być przedmiotem eksploatacji na torze badawczym pojazdu lub na torze testowym;

2.20. „weryfikacja modelu symulacyjnego” to proces określania zakresu, w jakim model symulacyjny lub narzędzie badania wirtualnego są zgodne z wymogami i specyfikacjami określonymi w modelach koncepcyjnych, modelach matematycznych lub innych konstruktach;

2.21. „badanie wirtualne” to proces badania systemu przy użyciu jednego lub kilku modeli symulacyjnych.

3. Zarządzanie modelami i symulacjami

3.1. Cykl życia modelowania i symulacji to dynamiczny proces z częstymi zmianami, które należy monitorować i dokumentować. W związku z tym zaleca się podjęcie działań w zakresie zarządzania, aby wspierać modelowanie i symulację poprzez typowe procesy zarządzania produktem. W tej sekcji należy zawrzeć istotne informacje dotyczące następujących aspektów.

3.2. Zaleca się, aby w tej części:

a) opisać modyfikacje w poszczególnych wersjach łańcucha narzędzi modelowania i symulacji;

b) określić odpowiednie oprogramowanie (np. konkretny produkt i wersję oprogramowania) oraz konfigurację sprzętu np. X-In-the-Loop (konfiguracja XiL);

c) zapisać procesy przeglądu wewnętrznego, w których zaakceptowano nowe wersje;

d) otrzymywać wsparcie przez cały okres badania wirtualnego.

3.3. Zarządzanie wersjami

3.3.1. Zaleca się przechowywanie każdej wersji łańcucha narzędzi modelowania i symulacji, której używa się do udostępniania danych do celów certyfikacji. Modele wirtualne tworzące narzędzie do badań muszą być udokumentowane pod względem odpowiadających im metod walidacji i progów akceptacji, aby wspierać ogólną wiarygodność łańcucha narzędzi. Twórca oprogramowania powinien ustanowić i zapewnić metodę śledzenia wygenerowanych danych do odpowiedniej wersji łańcucha narzędzi.

3.3.2. Kontrola jakości danych wirtualnych. Kompletność, dokładność i spójność danych są zapewniane we wszystkich wersjach i przez cały okres użytkowania narzędzia lub łańcucha narzędzi modelowania i symulacji, aby wspierać procedury weryfikacji i walidacji.

3.4. Doświadczenie i wiedza fachowa zespołu

3.4.1. Nawet jeśli doświadczenie i wiedzę fachową uwzględniono już w organizacji w sensie ogólnym, ważne jest, aby stworzyć podstawy zaufania do konkretnego doświadczenia i wiedzy fachowej dla działań związanych z modelowaniem i symulacją.

3.4.2. Wiarygodność modelowania i symulacji zależy w rzeczywistości nie tylko od jakości modeli symulacyjnych, ale także od doświadczenia i wiedzy fachowej personelu zaangażowanego w walidację i wykorzystanie modelowania i symulacji. Na przykład właściwe zrozumienie ograniczeń i obszarów walidacji pozwoli zapobiec ewentualnemu niewłaściwemu wykorzystaniu modelowania i symulacji lub błędnej interpretacji ich wyników.

3.4.3. Ważne jest, aby stworzyć podstawy zaufania producenta do doświadczenia i wiedzy fachowej:

a) zespołów, które będą wewnętrznie oceniać i walidować łańcuch narzędzi monitorowania i symulacji; oraz

b) zespołów, które będą wykorzystywać zatwierdzoną symulację do przeprowadzania badań wirtualnych w celu walidacji DCAS.

3.4.4. W związku z tym, jeśli zespół może pochwalić się doświadczeniem i wiedzą fachową, zwiększa to poziom zaufania, a tym samym wiarygodność modelowania i symulacji oraz ich wyników poprzez zagwarantowanie, że uwzględniony został czynnik ludzki, który leży u podstaw działań związanych z modelowaniem i symulacją, a ryzyko związane z czynnikiem ludzkim można kontrolować za pomocą systemu zarządzania.

3.4.5. Jeśli łańcuch narzędzi producenta zawiera wkłady pochodzące od organizacji lub produktów spoza zespołu producenta lub opiera się na nich, zaleca się, aby producent przedstawił wyjaśnienie środków, jakie podjął, aby wypracować zaufanie do jakości i integralności tych wkładów oraz zarządzać nimi.

3.4.6. Doświadczenie i wiedza fachowa zespołu obejmują dwa aspekty:

3.4.6.1. Poziom organizacyjny:

Wiarygodność uzyskuje się poprzez ustanowienie procesów i procedur służących określaniu i utrzymywaniu umiejętności, wiedzy i doświadczenia w zakresie prowadzenia działań związanych z modelowaniem i symulacją. Należy ustanowić, utrzymywać i dokumentować następujące procesy:

a) proces identyfikacji i oceny kompetencji i umiejętności jednostki;

b) proces szkolenia personelu tak, aby był kompetentny w zakresie wykonywania obowiązków związanych z modelowaniem i symulacją.

3.4.6.2. Poziom zespołu:

Po zakończeniu prac nad łańcuchem narzędzi jego wiarygodność zależy głównie od umiejętności i wiedzy zespołu, który dokonuje pierwszej walidacji modelowania i symulacji oraz wykorzystuje modelowanie i symulację do walidacji DCAS. Wiarygodność uzyskuje się poprzez udokumentowanie, że zespoły te przeszły odpowiednie szkolenie, aby mogły wypełniać swoje obowiązki.

Producent powinien:

a) przedstawić podstawy zaufania producenta do doświadczenia i wiedzy fachowej pracownika/zespołu, który dokonuje walidacji łańcucha narzędzi modelowania i symulacji;

b) przedstawić podstawy zaufania producenta do doświadczenia i wiedzy fachowej pracownika/zespołu, który wykorzystuje symulację do przeprowadzania badania wirtualnego w celu walidacji DCAS.

3.4.6.3. Producent powinien wykazać, w jaki sposób stosuje zasady systemów zarządzania, np. ISO 9001 lub podobną najlepszą praktykę lub normę, aby zapewnić – swojej organizacji oraz pracownikom w tej organizacji – kompetencje związane z modelowaniem i symulacją, a także podstawy tego ustalenia. Zaleca się, aby oceniający nie zastępował swojej oceny oceną producenta w odniesieniu do doświadczenia i wiedzy fachowej organizacji lub jej członków.

3.4.7. Historia danych/informacji wejściowych

3.4.7.1. Historia i identyfikowalność informacji i danych wejściowych, które wykorzystuje się do walidacji modelowania i symulacji, są istotne. Producent powinien je rejestrować, umożliwiając oceniającemu weryfikację ich jakości i adekwatności.

3.4.7.2. Opis danych, które wykorzystano do walidacji modelowania i symulacji

a) Producent powinien udokumentować dane użyte do walidacji modeli, które włączono do narzędzia lub łańcucha narzędzi, oraz odnotować istotne cechy jakościowe.

b) Producent powinien dostarczyć dokumentację wskazującą, że dane użyte do walidacji modeli obejmują zamierzone funkcje, które ma wirtualizować łańcuch narzędzi.

c) Producent powinien udokumentować procedury kalibracji zastosowane do dopasowania parametrów modeli wirtualnych do zebranych danych wejściowych.

3.4.7.3. Wpływ jakości danych (np. zakres danych, relacja sygnału do zakłóceń oraz niepewność/błędy/częstotliwość próbkowania czujników) na niepewność parametrów modelu.

Jakość danych wykorzystanych do opracowania modelu będzie miała wpływ na oszacowanie i kalibrację parametrów modelu. Niepewność parametrów modelu będzie kolejnym ważnym aspektem w końcowej analizie niepewności.

3.4.8. Historia danych/informacji wyjściowych

3.4.8.1. Historia danych wyjściowych jest istotna. Producent powinien prowadzić rejestr danych wyjściowych łańcucha narzędzi modelowania i symulacji oraz zapewnić jego identyfikowalność względem danych wejściowych i łańcucha narzędzi modelowania i symulacji, który go wygenerował. Będzie to stanowić część materiału dowodowego do celów walidacji DCAS.

3.4.8.2. Opis danych wygenerowanych przez modelowanie i symulację

a) Producent powinien dostarczyć informacje o wszelkich danych i scenariuszach wykorzystanych do walidacji łańcucha narzędzi do badania wirtualnego.

b) Producent powinien udokumentować eksportowane dane i odnotować istotne cechy jakościowe, np. stosując metodykę korelacji.

c) Producent powinien powiązać dane wyjściowe modelowania i symulacji z odpowiednim układem modelowania i symulacji:

3.4.8.2.1. Wpływ jakości danych na wiarygodność modelowania i symulacji

a) Dane wyjściowe modelowania i symulacji muszą być wystarczająco obszerne, aby zapewnić prawidłowe wykonanie procesu walidacji. Dane te muszą w wystarczającym stopniu odzwierciedlać granice systemu istotne dla wirtualnej oceny DCAS.

b) Dane wyjściowe powinny umożliwiać sprawdzenie spójności/poprawności modeli wirtualnych poprzez ewentualne wykorzystanie nadmiarowych informacji.

3.4.8.2.2. Zarządzanie modelami stochastycznymi

a) Modele stochastyczne charakteryzuje się pod względem ich wariancji.

b) Stosowanie modeli stochastycznych nie powinno uniemożliwiać deterministycznego ponownego wykonania.

3.5. Analiza i opis modelowania i symulacji

3.5.1. Analiza i opis modelowania i symulacji mają na celu zdefiniowanie całego łańcucha narzędzi oraz określenie przestrzeni parametrów, które można ocenić za pomocą badania wirtualnego. Określają one zakres i ograniczenia *modeli* i narzędzi symulacji oraz źródła niepewności, które mogą mieć wpływ na wyniki.

3.5.2. Opis ogólny:

a) Producent powinien zapewnić opis kompletnego łańcucha narzędzi wraz z opisem sposobów wykorzystania danych z modelowania i symulacji do wsparcia strategii walidacji DCAS.

b) Producent powinien zapewnić jasny opis celu badania.

3.5.3. Założenia, znane ograniczenia i źródła niepewności

a) Producent powinien uzasadnić założenia modelowania, na których oparto projekt łańcucha narzędzi modelowania i symulacji.

b) Producent powinien przedstawić dowody dotyczące:

(i) sposobu, w jaki założenia zdefiniowane przez producenta odgrywają rolę w określaniu ograniczeń łańcucha narzędzi;

(ii) poziomu wierności wymaganego dla modeli symulacyjnych.

c) Producent powinien przedstawić uzasadnienie potwierdzające, że tolerancja dla korelacji między modelowaniem i symulacją a rzeczywistością jest dopuszczalna dla celu badania.

d) Ta sekcja powinna ponadto zawierać informacje na temat źródeł niepewności w modelu. Będzie to stanowić ważny wkład w końcową analizę niepewności, która określi, w jaki sposób poszczególne źródła niepewności zastosowanego łańcucha narzędzi modelowania i symulacji mogą wpływać na jego dane wyjściowe.

3.5.4. Zakres (do czego służy model?). Określa, w jaki sposób wykorzystuje się modelowanie i symulację w walidacji DCAS.

a) Należy zapewnić wiarygodność narzędzia wirtualnego, jasno określając zakres wykorzystania opracowanych łańcuchów narzędzi modelowania i symulacji.

b) Dojrzałe modelowanie i symulacja powinny umożliwiać wirtualizację zjawisk fizycznych z dokładnością odpowiadającą poziomowi wierności wymaganemu do certyfikacji. W ten sposób środowisko modelowania i symulacji będzie „wirtualnym podłożem badawczym" do badania DCAS.

c) Łańcuchy narzędzi modelowania i symulacji wymagają specjalnych scenariuszy i wskaźników do celów walidacji. Wybór scenariuszy używanych do walidacji powinien być wystarczający, aby upewnić się, że łańcuch narzędzi będzie działał w ten sam sposób w scenariuszach spoza zakresu walidacji.

d) Producent powinien dostarczyć listę scenariuszy walidacji wraz z ograniczeniami odpowiednich opisów parametrów.

e) Kluczowe parametry wejściowe dla określenia wymogów, zakresu i skutków pochodzą z analizy granic systemu i należy je uwzględnić w łańcuchu narzędzi modelowania i symulacji w celu wsparcia walidacji DCAS.

f) Parametry generowane dla scenariuszy będą określać dane zewnętrzne i wewnętrzne dla łańcucha narzędzi i modeli symulacyjnych.

3.5.5. Ocena krytyczności

3.5.5.1. Należy przebadać modele i narzędzia symulacyjne stosowane w całym łańcuchu narzędzi pod kątem ich wpływu w przypadku wystąpienia błędu bezpieczeństwa w produkcie końcowym. Proponowane podejście do analizy krytyczności wynika z normy ISO 26262, która wymaga kwalifikacji niektórych narzędzi wykorzystywanych w procesie opracowywania. Należy uwzględnić następujące parametry, aby określić poziom krytyczności symulowanych danych w ocenie krytyczności:

a) konsekwencje dla bezpieczeństwa ludzi, np. poziomy dotkliwości wg ISO 26262;

b) stopień, w jakim wyniki łańcucha narzędzi modelowania i symulacji wpływają na DCAS.

3.5.5.2. W poniższej tabeli przedstawiono przykładową matrycę oceny krytyczności w celu zademonstrowania tej analizy. Producent może dostosować matrycę do konkretnego przypadku użycia.

Tabela A5/1

Matryca oceny krytyczności

Wpływ na DCAS	Istotny	Nie dotyczy			
	Umiarkowany				
	Niewielki				
	Znikomy			Nie dotyczy	
		Znikomy	Niewielki	Umiarkowany	Istotny
		Skutki decyzji			

3.5.5.3. Z punktu widzenia oceny krytyczności trzy przypadki, które można poddać ocenie, to:

a) modele lub narzędzia, które ewidentnie kwalifikują się do pełnej oceny wiarygodności;

b) modele lub narzędzia, które mogą, ale nie muszą, zostać zakwalifikowane do pełnej oceny wiarygodności, według uznania oceniającego;

c) modele lub narzędzia, które nie muszą być poddawane ocenie wiarygodności.

3.6. Weryfikacja

3.6.1. Weryfikacja modelowania i symulacji polega na analizie poprawności wdrożenia modeli konceptualnych/matematycznych, które tworzą ogólny łańcuch narzędzi. Weryfikacja przyczynia się do wiarygodności modelowania i symulacji, dając pewność, że poszczególne narzędzia nie wykażą nierealistycznych zachowań w przypadku zestawu danych wejściowych, których nie można zbadać. Procedura opiera się na opisanym poniżej podejściu wieloetapowym, które obejmuje weryfikację kodu, weryfikację obliczeń i analizę wrażliwości.

3.6.2. Weryfikacja kodu

3.6.2.1. Weryfikacja kodu obejmuje badania wykazujące, że jakiekolwiek błędy numeryczne/logiczne nie mają wpływu na modele wirtualne.

a) Producent powinien udokumentować zastosowanie odpowiednich technik weryfikacji kodu, np. statycznej/dynamicznej weryfikacji kodu, analizy zbieżności, a w stosownych przypadkach porównania z dokładnymi rozwiązaniami ([1]).

b) Producent powinien przedstawić dokumentację wykazującą, że eksploracja domeny parametrów wejściowych była wystarczająco szeroka, aby zidentyfikować kombinacje parametrów, dla których narzędzia do modelowania i symulacji wykazują niestabilne lub nierealistyczne zachowania. Do zademonstrowania wymaganej eksploracji zachowań modeli można wykorzystać wskaźniki zakresu kombinacji parametrów.

c) Producent powinien stosować procedury kontroli poprawności/spójności, jeżeli dane na to pozwalają.

([1]) Roy, C. J. (2005), „Review of code and solution verification procedures for computational simulation" [„Przegląd procedur weryfikacji kodów i rozwiązań na potrzeby symulacji obliczeniowej"], *Journal of Computational Physics*, 205(1), s. 131–156.

3.6.3. Weryfikacja obliczeń

3.6.3.1. W ramach weryfikacji obliczeń szacowane są błędy numeryczne mające wpływ na modelowanie i symulację.

a) Producent powinien udokumentować szacunki dotyczące błędów numerycznych (np. błąd dyskretyzacji, błąd zaokrąglenia, zbieżność procedur iteracyjnych).

b) Błędy numeryczne powinny być na tyle ograniczone, aby nie wpływały na walidację.

3.6.4. Analiza wrażliwości

3.6.4.1. Analiza wrażliwości ma na celu ilościowe określenie, w jaki sposób zmiany wartości wejściowych modelu wpływają na wartości wyjściowe modelu, a tym samym zidentyfikowanie parametrów mających największy wpływ na wyniki modelu symulacyjnego. Badanie wrażliwości pomaga także określić, w jakim stopniu model symulacyjny osiąga progi walidacji, gdy poddawany jest niewielkim zmianom parametrów, a zatem badanie to ma zasadnicze znaczenie dla potwierdzenia wiarygodności wyników symulacji.

a) Producent powinien dostarczyć dokumentację pomocniczą, która dowodzi, że najbardziej krytyczne parametry wpływające na wynik symulacji zidentyfikowano za pomocą technik analizy wrażliwości, takich jak perturbacja parametrów modelu.

b) Producent powinien wykazać, że podczas identyfikacji i kalibracji najbardziej krytycznych parametrów przyjęto rzetelne procedury kalibracji w celu zwiększenia wiarygodności opracowanego łańcucha narzędzi.

c) Ostatecznie wyniki analizy wrażliwości pomogą również w określeniu danych wejściowych i parametrów, których charakterystyka niepewności wymaga szczególnej uwagi w celu określenia niepewności wyników symulacji.

3.6.5. Walidacja

3.6.5.1. Ilościowy proces określania stopnia, w jakim model lub symulacja jest dokładnym odwzorowaniem świata rzeczywistego z punktu widzenia zamierzonych zastosowań modelowania i symulacji. Zaleca się uwzględnienie następujących pozycji przy ocenie ważności modelu lub symulacji:

3.6.5.2. Miary efektywności (wskaźniki)

a) Miary efektywności są wskaźnikami wykorzystywanymi do porównania wyników DCAS w ramach badania wirtualnego z rzeczywistymi wynikami systemu. Miary efektywności określa się podczas analizy modelowania i symulacji.

b) Wskaźniki do walidacji mogą obejmować:

(i) analizę wartości dyskretnych, np. współczynnik wykrywalności, częstotliwość aktywacji;

(ii) zmiany w czasie, np. położenia, prędkości, przyspieszenia;

(iii) analizę zmian stanu, np. obliczanie odległości/prędkości, obliczanie czasu do zderzenia, rozpoczęcie hamowania.

3.6.5.3. Miary dobroci dopasowania

a) Ramy analityczne wykorzystywane do porównywania wskaźników rzeczywistych i symulacyjnych są na ogół formułowane jako kluczowe wskaźniki skuteczności działania wskazujące statystyczną porównywalność dwóch zestawów danych.

b) Walidacja wykazuje, że osiągnięto te kluczowe wskaźniki skuteczności działania.

3.6.5.4. Metoda walidacji

a) Producent powinien określić logiczne scenariusze wykorzystane do walidacji łańcucha narzędzi do badania wirtualnego. Powinny one być w stanie w jak największym stopniu pokryć granice systemu w badaniu wirtualnym do celów walidacji DCAS.

b) Dokładna metoda zależy od struktury i przeznaczenia łańcucha narzędzi. Walidacja może obejmować co najmniej jeden z następujących elementów:

(i) walidację modeli podsystemów, np. modelu środowiska (sieć drogowa, warunki pogodowe, interakcje z użytkownikami drogi), modeli czujników (radar, radar optyczny (LIDAR), kamera), modelu pojazdu (układ kierowniczy, hamulcowy, mechanizm napędowy);

(ii) walidację systemu pojazdu (model dynamiki pojazdu wraz z modelem środowiska);

(iii) walidację systemu czujników (model czujników wraz z modelem środowiska);

(iv) walidację zintegrowanego systemu (model czujników + model środowiska z wpływem modelu pojazdu).

3.6.5.5. Wymóg w zakresie dokładności

3.6.5.5.1. Wymóg dotyczący progu korelacji określany jest podczas analizy modelowania i symulacji. Walidacja wykazuje, że osiągnięto te kluczowe wskaźniki skuteczności działania np. przy użyciu metodyki korelacji.

3.6.5.6. Zakres walidacji (która część łańcucha narzędzi ma zostać poddana walidacji)

3.6.5.6.1. Łańcuch narzędzi składa się z wielu narzędzi, a każde narzędzie wykorzystuje szereg *modeli*. Zakres walidacji obejmuje wszystkie narzędzia i odpowiednie *modele*.

3.6.5.7. Wyniki walidacji wewnętrznej

a) W dokumentacji należy przedstawić dowody na walidację modelowania i symulacji, a ponadto powinna ona zawierać wystarczające informacje na temat procesów i produktów, w odniesieniu do których wykazano ogólną wiarygodność zastosowanego łańcucha narzędzi.

b) Można przenieść dokumentację/wyniki z poprzednich ocen wiarygodności.

3.6.5.8. Niezależna walidacja wyników

3.6.5.8.1. Oceniający powinien przeprowadzić audyt dokumentacji dostarczonej przez producenta i może przeprowadzać badania całego zintegrowanego narzędzia. Jeżeli dane wyjściowe badań wirtualnych nie powielają w wystarczającym stopniu danych wyjściowych badań fizycznych, oceniający może zażądać powtórzenia badań wirtualnych lub fizycznych. Wyniki badań poddaje się przeglądowi, a wszelkie odchylenia w wynikach powinno się poddać przeglądowi z udziałem producenta. Należy przedstawić wystarczające wyjaśnienie, dlaczego konfiguracja badania spowodowała odchylenie w wynikach.

3.6.5.9. Charakterystyka niepewności

3.6.5.9.1. Ta sekcja zawiera charakterystykę oczekiwanej zmienności wyników wirtualnego łańcucha narzędzi. Ocena powinna składać się z dwóch faz. W pierwszej fazie informacje zebrane w sekcji dotyczącej analizy i opisu modelowania i symulacji oraz w sekcji dotyczącej historii danych/wartości wejściowych są wykorzystywane do określenia niepewności danych wejściowych, parametrów modelu i struktury modelowania. Następnie poprzez propagację wszystkich niepewności w wirtualnym łańcuchu narzędzi mierzona jest niepewność wyników modelu. W zależności od niepewności wyników modelu producent DCAS będzie musiał wprowadzić odpowiednie marginesy bezpieczeństwa podczas wykorzystywania badań wirtualnych w ramach walidacji DCAS.

3.6.5.9.2. Charakterystyka niepewności danych wejściowych

Producent DCAS powinien wykazać, że oszacował krytyczne dane wejściowe modelu za pomocą rzetelnych technik, takich jak wielokrotne powtórzenia służące ich ocenie.

3.6.5.9.3. Charakterystyka niepewności parametrów modelu (po kalibracji)

Producent powinien wykazać, że krytyczne parametry modelu, których nie da się w pełni ustalić, są określane za pomocą rozkładu lub przedziałów ufności.

3.6.5.9.4. Charakterystyka niepewności struktury modelowania i symulacji

Producent powinien przedstawić dowody na to, że założenia modelowania scharakteryzowano ilościowo pod względem generowanej niepewności (np. porównując dane wyjściowe z różnych podejść modelowych, gdy tylko jest to możliwe).

3.6.5.9.5. Charakterystyka niepewności aleatorycznej i epistemicznej

Producent powinien dążyć do rozróżnienia między aleatorycznym składnikiem niepewności (który można jedynie oszacować, ale nie można go zredukować) a niepewnością epistemiczną wynikającą z braku wiedzy w wirtualizacji procesu.

4. Struktura dokumentacji

4.1. Ta sekcja określi sposób gromadzenia i organizacji powyższych informacji w dokumentacji przekazywanej przez producenta odpowiednim organom.

a) Producent powinien przygotować dokument („podręcznik symulacji”) w oparciu o ten schemat, aby przedstawić dowody dotyczące zaprezentowanych tematów.

b) Dokumentację należy dostarczyć wraz z odpowiadająca jej wersją łańcucha narzędzi oraz powiązanymi danymi.

c) Producent powinien podać wyraźne odniesienie, dzięki któremu można przypisać dokumentację do odpowiednich części łańcucha narzędzi i danych.

d) Dokumentację należy przechowywać przez cały cykl wykorzystywania łańcucha narzędzi. Oceniający może przeprowadzić audyt u producenta, oceniając jego dokumentację lub wykonując badania fizyczne.