II

(Nelegislatívne akty)

NARIADENIA

VYKONÁVACIE NARIADENIE KOMISIE (EÚ) 2022/1426

z 5. augusta 2022,

ktorým sa stanovujú pravidlá uplatňovania nariadenia Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) 2019/2144, pokiaľ ide o jednotné postupy a technické špecifikácie pre typové schvaľovanie automatizovaného systému riadenia (ADS) plne automatizovaných vozidiel

(Text s významom pre EHP)

EURÓPSKA KOMISIA,

so zreteľom na Zmluvu o fungovaní Európskej únie,

so zreteľom na nariadenie Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) 2019/2144 z 27. novembra 2019 o požiadavkách na typové schvaľovanie motorových vozidiel a ich prípojných vozidiel a systémov, komponentov a samostatných technických jednotiek určených pre tieto vozidlá, pokiaľ ide o ich všeobecnú bezpečnosť a ochranu cestujúcich vo vozidle a zraniteľných účastníkov cestnej premávky, ktorým sa mení nariadenie Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) 2018/858 a ktorým sa zrušujú nariadenia Európskeho parlamentu a Rady (ES) č. 78/2009, (ES) č. 79/2009 a (ES) č. 661/2009 a nariadenia Komisie (ES) č. 631/2009, (EÚ) č. 406/2010, (EÚ) č. 672/2010, (EÚ) č. 1003/2010, (EÚ) č. 1005/2010, (EÚ) č. 1008/2010, (EÚ) č. 1009/2010, (EÚ) č. 19/2011, (EÚ) č. 109/2011, (EÚ) č. 458/2011, (EÚ) č. 65/2012, (EÚ) č. 130/2012, (EÚ) č. 347/2012, (EÚ) č. 351/2012, (EÚ) č. 1230/2012 a (EÚ) 2015/166 ([1]), a najmä na jeho článok 11 ods. 2,

keďže:

(1) Je potrebné prijať vykonávacie právne predpisy týkajúce sa typového schvaľovania automatizovaného systému riadenia plne automatizovaných vozidiel, predovšetkým systémov uvedených v článku 11 ods. 1 písm. a), b), d) a f) nariadenia (EÚ) 2019/2144. Systémy monitorovania dostupnosti vodiča by sa nemali uplatňovať na plne automatizované vozidlá v súlade s článkom 11 ods. 1 nariadenia (EÚ) 2019/2144. Okrem toho harmonizovaný formát výmeny údajov, napríklad pri jazde vozidiel rôznych značiek v konvoji, je ešte stále predmetom normalizácie a v tejto fáze sa do tohto nariadenia nezahrnie. Toto nariadenie by sa takisto nemalo vzťahovať na schvaľovanie automatizovaných systémov riadenia automatizovaných vozidiel, keďže sa predpokladá, že tieto systémy budú zahrnuté odkazom na predpis OSN č. 157 o automatizovaných systémoch udržiavania v jazdnom pruhu ([2]) v prílohe I k nariadeniu (EÚ) 2019/2144, v ktorej sa uvádzajú predpisy OSN, ktoré sa povinne uplatňujú v EÚ.

(2) V prípade typového schválenia plne automatizovaných vozidiel ako celku by sa typové schválenie ich automatizovaného systému riadenia podľa tohto nariadenia malo doplniť o požiadavky stanovené v časti I dodatku 1 k prílohe II k nariadeniu Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) 2018/858 ([3]). Komisia v ďalšej etape bude pokračovať v práci na ďalšom rozvoji potrebných požiadaviek pre typové schválenie EÚ celého vozidla plne automatizovaných vozidiel vyrábaných v neobmedzených sériách a prijatí týchto požiadaviek do júla 2024.

([1]) Ú. v. EÚ L 325, 16.12.2019, s. 1.
([2]) Ú. v. EÚ L 82, 9.3.2021, s. 75.
([3]) Nariadenie Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) 2018/858 z 30. mája 2018 o schvaľovaní motorových vozidiel a ich prípojných vozidiel, ako aj systémov, komponentov a samostatných technických jednotiek určených pre takéto vozidlá a o dohľade nad trhom s nimi, ktorým sa menia nariadenia (ES) č. 715/2007 a (ES) č. 595/2009 a zrušuje smernica 2007/46/ES (Ú. v. EÚ L 151, 14.6.2018, s. 1).

(3) Posúdenie automatizovaného systému riadenia plne automatizovaných vozidiel, ako sa navrhuje v tomto nariadení, sa vo veľkej miere opiera o scenáre premávky, ktoré sú relevantné pre rôzne prípady použitia plne automatizovaných vozidiel. Je preto potrebné vymedziť tieto rôzne prípady použitia. Preskúmanie takýchto prípadov použitia a v prípade potreby ich zmena s cieľom zahrnúť ďalšie prípady použitia by sa malo vykonávať pravidelne.

(4) Informačný dokument uvedený v článku 24 ods. 1 písm. a) nariadenia (EÚ) 2018/858, ktorý má výrobca poskytnúť na účely typového schválenia automatizovaného systému riadenia plne automatizovaných vozidiel, by mal vychádzať zo vzoru stanoveného pre typové schválenie celého vozidla v prílohe II k vykonávaciemu nariadeniu Komisie (EÚ) 2020/683 ([4]). V záujme zabezpečenia jednotného prístupu je však potrebné extrahovať záznamy z informačného dokumentu, ktoré sú relevantné pre typové schválenie automatizovaného systému riadenia plne automatizovaného vozidla.

(5) Vzhľadom na zložitosť automatizovaných systémov riadenia je potrebné doplniť výkonnostné požiadavky a skúšky podľa tohto nariadenia dokumentáciou výrobcu, ktorá preukazuje, že automatizovaný systém riadenia vozidla nepredstavuje neprimerané bezpečnostné riziko pre cestujúcich vo vozidle a ostatných účastníkov cestnej premávky v relevantných scenároch a počas životnosti ADS. V tejto súvislosti je potrebné stanoviť systém riadenia bezpečnosti, ktorý majú zaviesť výrobcovia, stanoviť pre výrobcov a orgány parametre, ktoré sa majú použiť pre scenáre premávky relevantné pre automatizovaný systém riadenia, stanoviť kritériá na posúdenie toho, či bezpečnostná koncepcia výrobcu rieši príslušné scenáre premávky, nebezpečenstvá a riziká, a stanoviť kritériá na posúdenie výsledkov validácie od výrobcu, najmä výsledkov validácie z virtuálnych nástrojových reťazcov. Napokon je potrebné špecifikovať príslušné údaje z používania, ktoré výrobca oznámi schvaľovacím úradom.

(6) Osvedčenie o typovom schválení EÚ a dodatok k nemu, uvedené v článku 28 ods. 1 nariadenia (EÚ) 2018/858, ktoré sa má vydať pre automatizovaný systém riadenia plne automatizovaných vozidiel, by malo vychádzať z príslušných vzorov, stanovených v prílohe III k vykonávaciemu nariadeniu (EÚ) 2020/683. V záujme zabezpečenia jednotného prístupu je však potrebné extrahovať záznamy z osvedčenia o typovom schválení EÚ a dodatku k nemu, ktoré sú relevantné pre typové schválenie automatizovaného systému riadenia plne automatizovaných vozidiel.

(7) Toto nariadenie podlieha ustanoveniam nariadenia (EÚ) 2018/858 a akejkoľvek príslušnej legislatíve EÚ a nie je ním dotknuté právo členských štátov regulovať premávku a bezpečnosť prevádzky plne automatizovaných vozidiel v premávke a bezpečnosť prevádzky uvedených vozidiel v službách miestnej dopravy. Členské štáty nie sú povinné vopred vymedziť plochy, trasy alebo parkovacie zariadenia podľa tohto nariadenia. Motorové vozidlá, na ktoré sa vzťahuje toto nariadenie, sa môžu prevádzkovať len v rozsahu pôsobnosti článku 1.

(8) Opatrenia stanovené v tomto nariadení sú v súlade so stanoviskom Technického výboru – motorové vozidlá,

PRIJALA TOTO NARIADENIE:

Článok 1

Rozsah pôsobnosti

Toto nariadenie sa uplatňuje na typové schvaľovanie plne automatizovaných vozidiel kategórie M a N, vzhľadom na ich automatizovaný systém riadenia, v týchto prípadoch použitia:

a) plne automatizované vozidlá, vrátane vozidiel s duálnym režimom, navrhnuté a skonštruované na prepravu cestujúcich a tovaru v určenej oblasti;

b) „hub-to-hub“: plne automatizované vozidlá, vrátane vozidiel s duálnym režimom, navrhnuté a skonštruované na prepravu cestujúcich alebo tovaru po vopred určenej trase s pevným počiatočným a koncovým bodom jazdy/cesty;

([4]) Vykonávacie nariadenie Komisie (EÚ) 2020/683 z 15. apríla 2020, ktorým sa vykonáva nariadenie Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) 2018/858, pokiaľ ide o správne požiadavky na schvaľovanie motorových vozidiel a ich prípojných vozidiel, ako aj systémov, komponentov a samostatných technických jednotiek určených pre takéto vozidlá a na dohľad nad trhom s nimi (Ú. v. EÚ L 163, 26.5.2020, s. 1).

c) „automatizovaná parkovacia služba“: vozidlá s duálnym režimom s plne automatizovaným jazdným režimom na účely parkovania v rámci vymedzených parkovacích priestorov. Systém môže alebo nemusí používať externú infraštruktúru (napr. lokalizačné značkovače, percepčné snímače atď.) parkovacích priestorov, aby vykonal dynamickú úlohu riadenia.

Výrobca môže požiadať o individuálne alebo typové schválenie automatizovaného systému riadenia vozidiel vymedzených v článku 2 ods. 3 nariadenia (EÚ) 2018/858 podľa tohto nariadenia za predpokladu, že tieto vozidlá spĺňajú požiadavky tohto nariadenia.

Článok 2

Vymedzenie pojmov

Okrem vymedzenia pojmov v nariadení (EÚ) 2018/858 a nariadení (EÚ) 2019/2144 sa na účely tohto nariadenia uplatňuje toto vymedzenie pojmov:

1. „Automatizovaný jazdný systém“ (ADS) je hardvér a softvér, ktoré sú spoločne schopné nepretržite vykonávať celú dynamickú úlohu riadenia v konkrétnej prevádzkovo-konštrukčnej doméne (ODD).

2. „Vlastnosť systému ADS“ je využitie hardvéru a softvéru ADS navrhnuté na konkrétne použitie v rámci určitej prevádzkovo konštrukčnej domény.

3. „Funkcia systému ADS“ je využitie hardvéru a softvéru ADS určené na vykonávanie určitej časti dynamickej úlohy riadenia.

4. „Dynamická úloha riadenia (DDT)“ sú všetky prevádzkové funkcie v reálnom čase a taktické funkcie potrebné na prevádzku vozidla s výnimkou strategických funkcií, ako je plánovanie ciest a výber cieľových miest a trať ových bodov, a vrátane okrem iného týchto čiastkových úloh:

   a) ovládanie bočného pohybu vozidla prostredníctvom riadenia (prevádzkové);

   b) ovládanie pozdĺžneho pohybu vozidla prostredníctvom zrýchlenia a spomalenia (prevádzkové);

   c) monitorovanie prostredia jazdy detekciou objektov a udalostí, rozpoznávaním, klasifikáciou a prípravou reakcie (operačná a taktická);

   d) vykonanie reakcie na objekty a udalosti (prevádzkové a taktické);

   e) plánovanie manévrov (taktické);

   f) zvyšovanie viditeľnosti osvetlením, použitím klaksónu, signalizáciou, gestikuláciou atď. (taktické).

5. „Prevádzkové funkcie“ dynamickej úlohy riadenia sú funkcie vykonávané v rámci časovej konštanty v trvaní milisekúnd, ktoré zahŕňajú také úlohy, ako sú vstupy do riadenia na udržanie sa v jazdnom pruhu alebo brzdenie, aby sa predišlo vznikajúcemu nebezpečenstvu.

6. „Taktické funkcie“ dynamickej úlohy riadenia sú funkcie vykonávané v rámci časovej konštanty v trvaní sekúnd, ktoré zahŕňajú také úlohy, ako je výber jazdného pruhu, akceptácia odstupu a predbiehanie.

7. „Chyba“ sú neobvyklé podmienky, ktoré môžu spôsobiť poruchu. To sa môže týkať hardvéru alebo softvéru.

8. „Porucha“ je ukončenie zamýšľaného správania sa komponentu alebo systému ADS v dôsledku prejavenia sa chyby.

9. „Monitorovanie v prevádzke“ sú údaje zhromaždené výrobcom a údaje z iných zdrojov s cieľom získať dôkazy o výkonnosti ADS v oblasti bezpečnosti počas prevádzky v teréne.

10. „Podávanie správ počas prevádzky“ sú údaje nahlásené výrobcom s cieľom preukázať výkonnosť ADS v oblasti bezpečnosti počas prevádzky v teréne.

11. „Životnosť ADS“ je časové obdobie, počas ktorého je ADS k dispozícii vo vozidle.

12. „Životný cyklus ADS“ je časové obdobie, ktoré pozostáva z fázy návrhu, vývoja, výroby, prevádzky v teréne, servisu a vyradenia z prevádzky.

13. „Chybné správanie“ je porucha alebo neúmyselné správanie komponentu alebo systému ADS, pokiaľ ide o jeho konštrukčný zámer.

14. „Manéver s minimálnym rizikom (MRM)“ je manéver zameraný na minimalizáciu rizík v premávke zastavením vozidla v bezpečnom stave (t. j. stav minimálneho rizika).

15. „Stav minimálneho rizika (MRC)“ je stabilný stav zastaveného vozidla, ktorý znižuje riziko nárazu.

16. „Prevádzkovo-konštrukčná doména (ODD)“ sú prevádzkové podmienky, za ktorých má konkrétne navrhnutý ADS fungovať, ktoré zahŕňajú okrem iného obmedzenia z hľadiska prostredia, geografie alebo obdobia dňa a/alebo požadovanú prítomnosť alebo neprítomnosť určitých vlastností premávky alebo cesty.

17. „Detekcia a reakcia na predmety a udalosti“ (OEDR) sú čiastkové úlohy dynamickej úlohy riadenia, ktoré zahŕňajú monitorovanie prostredia jazdy a vykonávanie primeranej reakcie. Zahŕňa detegovanie, rozpoznávanie a klasifikáciu predmetov a udalostí a prípravu a vykonávanie reakcií podľa potreby.

18. „Scenár“ je postupnosť alebo kombinácia situácií používaných na posúdenie bezpečnostných požiadaviek na ADS.

19. „Nominálne scenáre premávky“ sú logicky predvídateľné situácie, s ktorými sa ADS stretne pri prevádzke v rámci svojej ODD. Tieto scenáre predstavujú nekritické interakcie systému ADS s ostatnými účastníkmi premávky a vytvárajú bežnú prevádzku ADS.

20. „Kritické scenáre“ sú scenáre týkajúce sa okrajových prípadov (napr. neočakávané podmienky s mimoriadne nízkou pravdepodobnosťou výskytu) a prevádzkových nedostatkov, ktoré sa neobmedzujú na dopravné podmienky, ale zahŕňajú aj podmienky prostredia (napr. prívalové dažde alebo nízke slnečné svetlo oslňujúce kamery), ľudské faktory, konektivitu a nesprávnu komunikáciu vedúce k núdzovej prevádzke ADS.

21. „Poruchové scenáre“ sú scenáre týkajúce sa porúch ADS a/alebo komponentov vozidla, ktoré môžu viesť k normálnej alebo núdzovej prevádzke ADS v závislosti od toho, či je alebo nie je zachovaná minimálna úroveň bezpečnosti.

22. „Bežná prevádzka“ je prevádzka ADS v rámci stanovených prevádzkových limitov a podmienok na vykonávanie určenej činnosti.

23. „Núdzová prevádzka“ je prevádzka ADS z dôvodu výskytu udalostí, ktoré si vyžadujú okamžité opatrenia na zmiernenie nepriaznivých dôsledkov na ľudské zdravie alebo škody na majetku.

24. „Palubná obsluha“ je, keď je to potrebné z hľadiska bezpečnostnej koncepcie ADS, osoba nachádzajúca vnútri plne automatizovaného vozidla, ktorá môže:

    a) aktivovať, opätovne inicializovať, deaktivovať ADS;

    b) žiadať ADS o začatie MRM;

    c) potvrdiť manéver navrhnutý systémom ADS, keď vozidlo stojí;

    d) po manévri s minimálnym rizikom, kým plne automatizované vozidlo stojí, zadať požiadavku pre systém ADS, aby so zvyšnou výkonnosťou bezpečne vykonal manéver pri nízkej rýchlosti obmedzenej na 6 km/h s cieľom evakuovať plne automatizované vozidlo na neďaleké vhodnejšie miesto;

    e) vybrať alebo upraviť plánovanie trasy alebo miesta zastavenia pre používateľov alebo

    f) poskytnúť pomoc cestujúcim plne automatizovaného vozidla v riadne identifikovaných situáciách.

    V uvedených situáciách palubná obsluha neriadi plne automatizované vozidlo a ADS naďalej vykonáva DDT.

25. „Obsluha vzdialeného zásahu“ je, keď je to potrebné z hľadiska bezpečnostnej koncepcie ADS, osoba nachádzajúca sa mimo plne automatizovaného vozidla, ktorá môže na diaľku plniť úlohy palubnej obsluhy za predpokladu, že je to bezpečné.

    Obsluha vzdialeného zásahu neriadi plne automatizované vozidlo a ADS naďalej vykonáva DDT.

26. „Možnosti riadenia na diaľku“ sú spôsobilosti osobitne navrhnuté na podporu vzdialeného zásahu.

27. „Identifikačné číslo softvéru podľa R2022/1426 (R2022/1426SWIN)“ je špecializovaný identifikátor stanovený výrobcom, ktorý predstavuje informáciu o softvéri ADS relevantnom pre typové schválenie, ktorý tvorí vlastnosti ADS relevantné pre typové schválenie.

28. „Neprimerané riziko“ je celková úroveň rizika pre cestujúcich vo vozidle a ostatných účastníkov cestnej premávky, ktorá je zvýšená v porovnaní s manuálne riadeným vozidlom v porovnateľných dopravných službách a situáciách v danej prevádzkovo-konštrukčnej doméne.

29. „Funkčná bezpečnosť“: je neexistencia neprimeraných rizík, ak hrozí nebezpečenstvo v dôsledku chybného správania.

30. „Prevádzková bezpečnosť“ je neexistencia neprimeraného rizika pri výskyte nebezpečenstva, ktoré by vyplývalo z funkčných nedostatkov plánovanej funkcie (napr. chybná pozitívna/negatívna detekcia), narušovania prevádzky (napr. podmienky prostredia, ako je hmla, dážď, tiene, slnečné svetlo, infraštruktúra) alebo logicky predvídateľného nesprávneho použitia/chýb zo strany cestujúcich vo vozidle a ostatných účastníkov cestnej premávky (bezpečnostné riziká – bez chýb systému).

31. „Stratégia riadenia“ je stratégia na zabezpečenie spoľahlivej a bezpečnej prevádzky ADS v reakcii na konkrétny súbor podmienok okolia a/alebo prevádzkových podmienok (ako je stav povrchu vozovky, ostatní účastníci cestnej premávky, nepriaznivé poveternostné podmienky, bezprostredné riziko kolízie, poruchy, dosiahnutie hraníc ODD atď.). To môže zahŕňať dočasné obmedzenia výkonnosti (napr. zníženie maximálnej prevádzkovej rýchlosti atď.), manévre s minimálnym rizikom, predchádzanie kolíziám alebo ich zmiernenie, vzdialený zásah atď.

32. „Čas do kolízie“ (TTC) je čas, kým dôjde k zrážke medzi dotknutými vozidlami/predmetmi/objektmi, ak by sa ich rýchlosť nezmenila a berúc do úvahy ich dráhu.

    V prípade situácií zahŕňajúcich čisto pozdĺžny kontakt s konštantnými rýchlosťami, pokiaľ nie je v texte uvedené inak, sa TTC získa vydelením pozdĺžnej vzdialenosti (v smere jazdy skúšaného vozidla) medzi skúšaným vozidlom a ostatnými vozidlami/predmetmi/objektmi pozdĺžnou relatívnou rýchlosťou skúšaného vozidla a ostatných vozidiel/predmetov/objektov.

    V prípade situácií zahŕňajúcich čisto priečny kontakt s konštantnými rýchlosťami, pokiaľ nie je v texte uvedené inak, sa TTC získa vydelením pozdĺžnej vzdialenosti medzi skúšaným vozidlom a bočnou čiarou pohybu iných vozidiel/predmetov/objektov pozdĺžnou rýchlosťou skúšaného vozidla.

33. „Typ vozidla vzhľadom na ADS“ sú plne automatizované vozidlá, ktoré sa neodlišujú z takých podstatných hľadísk, ako sú:

    a) vlastnosti vozidla, ktoré podstatne ovplyvňujú účinnosť ADS;

    b) systémové charakteristiky a konštrukcia ADS.

34. „Vozidlá s duálnym režimom“ sú plne automatizované vozidlá so sedadlom vodiča navrhnuté a skonštruované tak, aby umožňovali:

    a) riadenie vodičom v „manuálnom jazdnom režime“ a

    b) riadenie systémom ADS bez dohľadu vodiča v „plne automatizovanom jazdnom režime“.

    V prípade vozidiel s duálnym režimom sa prechod medzi manuálnym jazdným režimom a plne automatizovaným režimom, ako aj prechod medzi plne automatizovaným režimom a manuálnym režimom môže uskutočniť len vtedy, keď vozidlo stojí, a nie keď je v pohybe.

35. „Prevádzkovateľ dopravných služieb“ je subjekt poskytujúci služby prepravy prostredníctvom jedného alebo viacerých plne automatizovaných vozidiel.

Článok 3

Administratívne ustanovenia a technické špecifikácie pre typové schvaľovanie automatizovaného systému riadenia plne automatizovaných vozidiel

1. Príslušné záznamy v informačnom dokumente predloženom v súlade s článkom 24 ods. 1 písm. a) nariadenia (EÚ) 2018/858 so žiadosťou o typové schválenie automatizovaného systému riadenia plne automatizovaného vozidla pozostávajú z informácií relevantných pre tento systém uvedených v prílohe I.

2. Typové schvaľovanie automatizovaných systémov riadenia plne automatizovaných vozidiel podlieha technickým špecifikáciám stanoveným v prílohe II. Tieto špecifikácie posudzujú schvaľovacie úrady alebo ich technické služby v súlade s prílohou III.

3. Osvedčenie o typovom schválení EÚ typu automatizovaného systému riadenia plne automatizovaného vozidla, ako sa uvádza v článku 28 ods. 1 nariadenia (EÚ) 2018/858, sa vypracuje v súlade s prílohou IV.

Článok 4

Nadobudnutie účinnosti

Toto nariadenie nadobúda účinnosť dvadsiatym dňom po jeho uverejnení v *Úradnom vestníku Európskej únie*.

Toto nariadenie je záväzné v celom rozsahu a priamo uplatniteľné vo všetkých členských štátoch.

V Bruseli 5. augusta 2022

Za Komisiu
predsedníčka
Ursula VON DER LEYEN

PRÍLOHA I

Informačný dokument pre typové schválenie EÚ plne automatizovaných vozidiel vzhľadom na ich automatizovaný systém riadenia

VZOR

Informačný dokument č. … týkajúci sa typového schválenia EÚ typu plne automatizovaného vozidla vzhľadom na automatizovaný systém riadenia (ADS).

Tieto informácie sa poskytujú v troch vyhotoveniach a spolu s obsahom. Akékoľvek výkresy alebo obrázky sa musia vo vhodnej mierke dodať vo formáte A4 alebo musia byť poskladané na tento formát a musia byť dostatočne podrobné. Pokiaľ sa poskytnú fotografie, musia byť dostatočne podrobné.

0. VŠEOBECNÉ ÚDAJE

0.1. Značka (obchodné meno výrobcu):

0.2. Typ:

0.2.1. Obchodný názov (názvy) (ak je/sú k dispozícii):

0.2.2 Informácie o základnom/predchádzajúcom stupni vozidla v prípade vozidiel schválených viacstupňovým postupom; uveďte informácie o každom stupni. (Možno tak urobiť podľa vzoru)

Typ:

Variant(-y):

Verzia(-e):

Číslo osvedčenia o typovom schválení vrátane čísla rozšírenia …

0.3. Prostriedky identifikácie typu, ak sú vyznačené na vozidle/komponente/samostatnej technickej jednotke:

0.3.1. Umiestnenie takého označenia:

0.4. Kategória vozidla:

0.5. Názov spoločnosti a adresa výrobcu:

0.5.1 Názov spoločnosti a adresa výrobcu základného/predchádzajúceho stupňa (stupňov) vozidla v prípade vozidiel schválených viacstupňovým postupom: …

0.6 Umiestnenie a spôsob pripevnenia povinných štítkov a umiestnenie identifikačného čísla vozidla: …

0.6.1. Na podvozku: …

0.6.2. Na karosérii: …

0.8. Názov (názvy) a adresa (adresy) montážneho závodu (závodov):

0.9. Meno a adresa zástupcu výrobcu (ak je určený):

17. AUTOMATIZOVANÝ SYSTÉM RIADENIA (ADS)

17.1. Všeobecný opis ADS

17.1.1. Prevádzkovo konštrukčná doména/hraničné podmienky

17.1.2. Základná funkčnosť (napr. detekcia predmetov a udalostí a reakcia na ne atď.)

17.2. Opis funkcií ADS

17.2.1. Hlavné funkcie ADS (funkčná architektúra)

17.2.1.1. Vnútorné funkcie vozidla

17.2.1.2. Vonkajšie funkcie vozidla (napr. záložné riadenie, potrebná vonkajšia infraštruktúra, potrebné prevádzkové opatrenia)

17.3. Prehľad hlavných zložiek ADS

17.3.1. Riadiace jednotky

17.3.2. Snímače a montáž snímačov na vozidle

17.3.3. Ovládače

17.3.4. Mapy a určovanie polohy

17.3.5. Iný hardvér

17.4. Usporiadanie a schéma ADS

17.4.1. Schematické usporiadanie systému (napr. blokový diagram)

17.4.2. Zoznam a schematický prehľad prepojení

17.5. Špecifikácie

17.5.1. Špecifikácie pri bežnej prevádzke

17.5.2. Špecifikácie pri núdzovej prevádzke

17.5.3. Kritériá prijateľnosti

17.5.4 Preukázanie súladu

17.6. Bezpečnostná koncepcia

17.6.1. Vyhlásenie výrobcu, že vozidlo nepredstavuje neprimerané riziká

17.6.2. Základná architektúra softvéru (napr. blokový diagram)

17.6.3. Prostriedky, ktorými sa určí realizácia logiky ADS

17.6.4. Všeobecné vysvetlenie hlavných konštrukčných opatrení začlenených do ADS tak, aby sa dosiahla bezpečná prevádzka pri chybových stavoch, pri narušení prevádzky a pri výskyte podmienok, ktoré by mohli presiahnuť prevádzkovo konštrukčnú doménu

17.6.5 Všeobecný opis hlavných zásad riešenia poruchy, stratégie prechodu vrátane stratégie na zmierňovanie rizík (manéver s minimálnym rizikom)

17.6.6. Podmienky spustenia žiadosti adresovanej palubnej obsluhe alebo obsluhe vzdialeného zásahu

17.6.7. Koncepcia interakcie človeka a stroja s cestujúcimi vo vozidle, palubnou obsluhou a obsluhou vzdialeného zásahu vrátane ochrany pred jednoduchou neoprávnenou aktiváciou/prevádzkou a zásahmi

17.7. Overovanie a validácia požiadaviek na výkonnosť zo strany výrobcu vrátane požiadaviek na detekciu objektov a udalostí a reakcie na ne (OEDR), rozhrania medzi človekom a strojom (HMI), dodržiavania pravidiel cestnej premávky a záveru, že systém je konštruovaný tak, aby nepredstavoval neprimerané riziká pre cestujúcich vo vozidle a ostatných účastníkov cestnej premávky:

17.7.1. Opis prijatého prístupu

17.7.2. Výber nominálnych, kritických a poruchových scenárov

17.7.3. Opis použitých metód a nástrojov (softvér, laboratórium, iné) a zhrnutie posúdenia dôveryhodnosti

17.7.4. Opis výsledkov

17.7.5. Neistota výsledkov

17.7.6. Interpretácia výsledkov

17.7.7. Vyhlásenie výrobcu:

Výrobca (výrobcovia) ..... *potvrdzuje (potvrdzujú)*, že ADS nepredstavuje neprimerané bezpečnostné riziká pre cestujúcich vo vozidle a ostatných účastníkov cestnej premávky.

17.8. Dátové prvky ADS

17.8.1. Typ uchovávaných údajov

17.8.2. Umiestnenie úložiska

17.8.3. Zaznamenané výskyty a dátové prvky

17.8.4. Prostriedky na zaistenie bezpečnosti a ochrany údajov

17.8.5. Prostriedky na prístup k údajom

17.9. Kybernetická bezpečnosť a aktualizácie softvéru

17.9.1. Číslo typového schválenia kybernetickej bezpečnosti:

17.9.2. Číslo osvedčenia o zhode systému riadenia kybernetickej bezpečnosti:

17.9.3. Číslo typového schválenia aktualizácie softvéru:

17.9.4. Číslo osvedčenia o zhode systému riadenia aktualizácií softvéru:

17.9.5. Identifikácia softvéru ADS:

17.9.5.1. Informácie o tom, ako zistiť číslo R_xSWIN alebo číslo verzie softvéru v prípade, ak sa číslo R_xSWIN nenachádza vo vozidle.

17.9.5.2. V prípade potreby zoznam relevantných parametrov, ktoré umožňujú identifikáciu tých vozidiel, ktoré sa môžu aktualizovať s použitím softvéru označeného číslom R_xSWIN uvedeným v bode 17.9.4.1.

17.10. Prevádzková príručka (priloží sa k informačnému dokumentu)

17.10.1. Funkčný opis ADS a očakávaná úloha vlastníka, prevádzkovateľa dopravných služieb, palubnej obsluhy, obsluhy vzdialeného zásahu atď.

17.10.2. Technické opatrenia na bezpečnú prevádzku (napr. opis potrebnej vonkajšej infraštruktúry, načasovanie, frekvencia a vzor činností údržby)

17.10.3. Prevádzkové obmedzenia a obmedzenia prostredia

17.10.4. Prevádzkové opatrenia (napr. ak je potrebná palubná obsluha alebo obsluha vzdialeného zásahu)

17.10.5. Pokyny v prípade porúch a požiadavky ADS (bezpečnostné opatrenia zo strany cestujúcich vo vozidle, prevádzkovateľa dopravných služieb, palubnej obsluhy a obsluhy vzdialeného zásahu a orgánov verejnej správy, ktoré sa majú prijať v prípade poruchy prevádzky)

17.11. Prostriedky umožňujúce pravidelné kontroly technického stavu

Zoznam obrázkov/tabuliek

Skratky

Príloha I – Simulačná príručka

Príloha II – Prevádzková príručka

Vysvetľujúca poznámka

Tento informačný dokument obsahuje informácie relevantné pre automatizovaný systém riadenia a vypĺňa sa v súlade so vzorom stanoveným v prílohe I k vykonávaciemu nariadeniu Komisie (EÚ) 2020/683.

PRÍLOHA II

Výkonnostné požiadavky

1. **Dynamická úloha riadenia podľa nominálnych scenárov premávky.**

1.1. ADS musí byť schopný vykonať celú dynamickú úlohu riadenia.

1.1.1. Schopnosť ADS vykonávať celú dynamickú úlohu riadenia sa určuje v kontexte prevádzkovo konštrukčnej domény ADS.

1.1.2. Ako súčasť DDT musí byť ADS schopný:

a) pracovať pri bezpečných rýchlostiach a dodržiavať rýchlostné obmedzenia uplatniteľné na vozidlo;

b) udržiavať primerané vzdialenosti od ostatných účastníkov cestnej premávky ovládaním pozdĺžneho a bočného pohybu vozidla;

c) prispôsobovať svoje správanie okolitým dopravným podmienkam (napr. zabránením narušenia plynulosti dopravy) vhodným spôsobom zameraným na bezpečnosť;

d) prispôsobiť svoje správanie bezpečnostným rizikám a prisúdiť najvyššiu prioritu ochrane ľudského života.

1.1.3. Systém musí preukázať predvídavé správanie pri súčinnosti s ostatnými účastníkmi cestnej premávky, aby sa zabezpečilo stabilné, nízkodynamické správanie v pozdĺžnom smere a minimalizácia rizika, keď by mohli bezprostredne hroziť kritické situácie, napr. pri zraniteľných účastníkoch cestnej premávky (chodcoch, cyklistoch atď.) na ktorých je alebo nie je voľný výhľad, alebo pri iných vozidlách, ktoré prechádzajú priečne pred plne automatizovaným vozidlom alebo sa zaraďujú tesne pred toto vozidlo.

1.1.4. Požiadavky týkajúce sa DDT musia byť splnené v spätnom smere, ak sa v ODD vyžaduje alebo deklaruje zaradenie spätného chodu.

1.2 ADS musí detegovať predmety a udalosti relevantné pre DDT v rámci ODD a primerane na ne reagovať.

Predmety a udalosti môžu okrem iného zahŕňať:

a) motorové vozidlá a iných účastníkov cestnej premávky, ako sú motocykle, bicykle, skútre, používatelia invalidného vozíka, chodci a prekážky (napr. odpad, stratený náklad);

b) dopravné nehody;

c) dopravné zápchy;

d) práce na ceste;

e) pracovníkov zaisťujúcich bezpečnosť cestnej premávky a príslušníkov orgánov presadzovania práva;

f) záchranné vozidlá;

g) dopravné značky, cestné značenie;

h) podmienky prostredia (napr. nižšia rýchlosť v dôsledku dažďa, snehu).

1.3. ADS musí byť v súlade s pravidlami cestnej premávky v krajine prevádzky.

1.3.1. ADS musí byť schopný bezpečnej interakcie s ostatnými účastníkmi cestnej premávky v súlade s pravidlami cestnej premávky, napríklad prostredníctvom:

a) signalizácie zámeru vykonať manéver (napr. smerové svietidlo);

b) v prípade potreby použitím zvukového výstražného zariadenia;

c) bezpečnej interakcie s pracovníkmi zaisťujúcimi bezpečnosť cestnej premávky/príslušníkmi orgánov presadzovania práva, pracovníkmi údržby ciest, pracovníkmi záchranných služieb, pracovníkmi cestnej inšpekcie atď.;

d) v prípade vozidiel s duálnym režimom musí byť režim ADS (manuálny jazdný režim alebo plne automatizovaný jazdný režim) rozoznateľný pre pracovníkov zaisťujúcich bezpečnosť cestnej premávky/príslušníkov orgánov presadzovania práva.

1.3.2. Ak neexistujú osobitné pravidlá cestnej premávky, vozidlá s ADS určené na prepravu stojacich alebo nepripútaných cestujúcich vo vozidle nesmú prekročiť kombinované horizontálne zrýchlenie 2,4 m/s^2 (v absolútnej hodnote a vypočítané ako kombinácia priečneho a pozdĺžneho zrýchlenia) a rýchlosť zmeny zrýchlenia 5 m/s^3.

V závislosti od faktorov, ktoré ovplyvňujú riziko pre cestujúcich a ostatných účastníkov cestnej premávky, by mohlo byť vhodné prekročiť tieto limity, ako je napríklad núdzová prevádzka.

2. **Dynamická úloha riadenia podľa kritických scenárov premávky (núdzová prevádzka).**

2.1. ADS musí byť schopný vykonať DDT pre všetky logicky predvídateľné kritické scenáre premávky v ODD.

2.1.1. ADS musí byť schopný detegovať riziko zrážky s ostatnými účastníkmi cestnej premávky alebo s náhle vzniknutou prekážkou (trosky, stratený náklad) a musí byť schopný automaticky prejsť do vhodného režimu núdzovej prevádzky (brzdenie, úhybný manéver) s cieľom zabrániť logicky predvídateľným zrážkam a minimalizovať riziká pre bezpečnosť cestujúcich vo vozidle a ostatných účastníkov cestnej premávky.

2.1.1.1. V prípade neodvrátiteľného alternatívneho rizika pre ľudský život nesmie ADS vykonávať žiadne vyhodnocovanie na základe osobných charakteristík ľudí.

2.1.1.2. Ochrana iného ľudského života mimo plne automatizovaného vozidla nesmie byť podriadená ochrane ľudského života vo vnútri plne automatizovaného vozidla.

2.1.2. V stratégii predchádzania/zmierňovania by sa mala zohľadniť zraniteľnosť zapojených účastníkov cestnej premávky.

2.1.3. Po dokončení úhybného manévru by sa vozidlo malo vrátiť do stabilného pohybu hneď, ako je to technicky možné.

2.1.4. Signál na aktiváciu výstražných svetiel sa generuje automaticky v súlade s pravidlami cestnej premávky. Ak plne automatické vozidlo automaticky opäť pokračuje v jazde, automaticky sa vyšle signál na vypnutie výstražných svetiel.

2.1.5. V prípade dopravnej nehody so zapojením plne automatizovaného vozidla sa ADS zameriava na zastavenie plne automatizovaného vozidla a zameriava sa na vykonanie manévra s minimálnym rizikom, aby sa dosiahol stav minimálneho rizika. Obnovenie bežnej prevádzky ADS nesmie byť možné, kým sa nepotvrdí bezpečný prevádzkový stav plne automatizovaných vozidiel samokontrolami ADS alebo/a prípadne palubnou obsluhou alebo prípadne obsluhou vzdialeného zásahu.

3. **Dynamická úloha riadenia na hraniciach prevádzkovo konštrukčnej domény**

3.1. ADS musí rozoznať podmienky svojej prevádzkovo konštrukčnej domény a jej hranice.

3.1.1. ADS musí byť schopný určiť, či sú splnené podmienky na jeho aktiváciu.

3.1.2. ADS musí detegovať a reagovať na situáciu, keď nie je splnená alebo prestane byť splnená jedna alebo viac podmienok ODD.

3.1.3. ADS musí byť schopný predvídať výstupy z ODD.

3.1.4. Podmienky a hranice ODD stanoví výrobca.

3.1.4.1. Podmienky ODD, ktoré má ADS rozoznať, zahŕňajú:

a) zrážky (dážď, sneh);

b) časť dňa;

c) svetelnú intenzitu, a to aj vtedy, keď sa používajú svetelné zariadenia;

d) hmlu, opar;

e) dopravné značenie a značenie jazdných pruhov;

f) kategóriu ciest (napr. počet jazdných pruhov, oddelené jazdné pruhy;

g) prípadne geografickú oblasť.

3.1.5. Keď ADS dosiahne hranice ODD, vykoná manéver s minimálnym rizikom na dosiahnutie stavu minimálneho rizika a podľa toho prípadne upozorní palubnú obsluhu/prípadne obsluhu vzdialeného zásahu.

4. **Dynamická úloha riadenia pri poruchových scenároch**

4.1. ADS musí detegovať chybné správanie ADS alebo/a vozidla a reagovať naň.

4.1.1. ADS musí samočinne diagnostikovať chyby a poruchy.

4.1.2. ADS musí vyhodnotiť svoju schopnosť splniť celú DDT.

4.1.2.1. ADS musí bezpečne reagovať na chybu/poruchu v ADS, ktorá významne neohrozuje výkonnosť ADS.

4.1.2.2. V prípade poruchy ADS a/alebo iného systému vozidla, ktorá bráni ADS vykonávať DDT, ADS vykoná manéver s minimálnym rizikom na dosiahnutie stavu minimálneho rizika.

4.1.2.3. ADS okamžite po zistení závažných porúch signalizuje výsledný prevádzkový stav cestujúcim vo vozidle, palubnej obsluhe (ak je k dispozícii) alebo obsluhe vzdialeného zásahu (ak je to relevantné), ako aj ostatným účastníkom cestnej premávky v súlade s pravidlami cestnej premávky (napr. aktivácia výstražných svetiel).

4.1.2.4. V prípade ovplyvnenia brzdného účinku alebo funkcie riadenia vozidla poruchami sa MRM uskutoční so zreteľom na zvyšnú účinnosť.

5. **Manéver s minimálnym rizikom a stav minimálneho rizika**

5.1. Počas MRM sa plne automatizované vozidlo s ADS spomalí s cieľom dosiahnuť požiadavku na spomalenie najviac 4,0 m/s^2, aby sa úplne zastavilo na najbezpečnejšom mieste s prihliadnutím na okolitú premávku a cestnú infraštruktúru. Vyššie hodnoty požiadavky na spomalenie sú povolené v prípade závažnej poruchy ADS alebo plne automatizovaného vozidla.

5.2. ADS musí signalizovať svoj zámer uviesť plne automatizované vozidlo do MRC cestujúcim v plne automatizovanom vozidle, ako aj ostatným účastníkom cestnej premávky v súlade s pravidlami cestnej premávky (napr. aktivovaním výstražných svetiel).

5.3. Plne automatizované vozidlo smie opustiť MRC až po potvrdení samokontrolami ADS alebo/alebo palubnou obsluhou (ak je to vhodné) alebo obsluhou vzdialeného zásahu (ak je to vhodné), že príčina (príčiny) MRM už neexistuje.

6. **Interakcia človeka a stroja**

6.1. Cestujúcim v plne automatizovanom vozidle sa poskytnú primerané informácie vždy, keď je to potrebné na bezpečnú prevádzku a s ohľadom na bezpečnostné riziká.

6.2. Ak je obsluha vzdialeného zásahu súčasťou bezpečnostnej koncepcie ADS, plne automatizované vozidlo poskytne cestujúcim vo vozidle prostriedky na kontaktovanie obsluhy vzdialeného zásahu prostredníctvom audiovizuálneho rozhrania v plne automatizovanom vozidle. Pre audiovizuálne rozhranie sa používajú jednoznačné značky (napr. ISO 7010 E004).

6.3. ADS poskytuje cestujúcim vo vozidle prostriedky na vyžiadanie manévru s minimálnym rizikom na zastavenie plne automatizovaného vozidla. V prípade núdze:

a) v prípade vozidiel vybavených automaticky ovládanými dverami sa dvere odblokujú automaticky, keď je to bezpečné;

b) cestujúci musia mať možnosť opustiť vozidlo po zastavení (otvorením dverí alebo núdzovým východom).

6.4. Ak je obsluha vzdialeného zásahu súčasťou bezpečnostnej koncepcie ADS, plne automatizované vozidlo musí zabezpečiť systémy sledovania priestoru pre cestujúcich vo vozidle a okolia vozidla (napr. kamery v súlade s kapitolou 6 normy ISO16505:2019) s cieľom umožniť obsluhe vzdialeného zásahu posúdiť situáciu vo vnútri a mimo vozidla.

6.5. Ak je obsluha vzdialeného zásahu súčasťou bezpečnostnej koncepcie ADS, obsluha vzdialeného zásahu musí mať možnosť otvoriť prevádzkové dvere ovládané servomotorom na diaľku.

6.6. Systém ADS aktivuje príslušné systémy vozidla (napr. otváranie dverí, aktivovanie stieračov v prípade dažďa, vykurovací systém atď.)

7. **Funkčná a prevádzková bezpečnosť**

7.1. Výrobca musí preukázať, že funkčná a prevádzková bezpečnosť systému ADS sa počas jeho navrhovania a vývoja brala do úvahy v prijateľnej miere. Opatreniami zavedenými výrobcom sa zabezpečí, aby plne automatizované vozidlo počas jeho životnosti nepredstavovalo neprimerané bezpečnostné riziko pre cestujúcich vo vozidle a iných účastníkov cestnej premávky v porovnaní s porovnateľnými dopravnými službami a situáciami v rámci prevádzkovej domény.

7.1.1. Výrobca vymedzí kritériá prijateľnosti, z ktorých sa odvodzujú ciele validácie ADS na vyhodnotenie reziduálneho rizika pre ODD, pričom zohľadní prípadné existujúce údaje o nehodách ([1]), údaje o výkonnosti z kompetentne a starostlivo riadených manuálnych vozidiel a najmodernejšiu technológiu.

7.2. Výrobca musí mať procesy na riadenie bezpečnosti a zachovávanie súladu ADS počas životnosti (opotrebovanie komponentov, najmä v prípade snímačov, nové scenáre premávky atď.).

8. **Kybernetická bezpečnosť a aktualizácie softvéru**

8.1. ADS musí byť chránený pred neoprávneným prístupom v súlade s predpisom OSN č. 155 ([2]).

8.2. ADS musí podporovať aktualizácie softvéru. Účinnosť postupov a procesov aktualizácie softvéru týkajúcich sa ADS sa preukazuje súladom s predpisom OSN č. 156 ([3]).

([1]) Napríklad na základe súčasných údajov o nehodách autobusov, nákladných automobilov a automobilov v EÚ by sa pri uvádzaní ADS na trh pre porovnateľné dopravné služby a situácie mohli zvážiť orientačné súhrnné kritériá prijateľnosti vo výške 10^{-7} smrteľných nehôd za hodinu prevádzky. Výrobca môže použiť iné metriky a metódy za predpokladu, že môže preukázať, že v porovnaní s porovnateľnými dopravnými službami a situáciami v prevádzkovej doméne nespôsobuje neprimerané bezpečnostné riziko.

([2]) Ú. v. EÚ L 82, 9.3.2021, s. 30.

([3]) Ú. v. EÚ L 82, 9.3.2021, s. 60.

8.2.1. Ako sa uvádza v nariadení o aktualizáciách softvéru a systéme správy aktualizácií softvéru, na účely zabezpečenia identifikácie softvéru systému sa použije R2022/1426SWIN. R2022/1426SWIN sa môže nachádzať na vozidle, alebo ak R2022/1426SWIN nie je vo vozidle, výrobca oznámi schvaľovaciemu úradu verziu(-e) softvéru vozidla alebo jednotlivých ECU spojených s príslušnými typovými schváleniami.

8.2.2. Výrobca poskytne v informačnom dokumente tieto informácie:

a) R2022/1426SWIN;

b) Ako čítať R2022/1426SWIN alebo verzie softvéru v prípade, ak sa R2022/1426SWIN nenachádza vo vozidle.

8.2.3. Výrobca môže v informačnom dokumente poskytnúť zoznam relevantných parametrov, ktoré umožňujú identifikáciu tých vozidiel, ktoré sa môžu aktualizovať s použitím softvéru označeného číslom R2022/1426SWIN. Poskytnuté informácie deklaruje výrobca a nemusia byť overené schvaľovacím úradom.

8.2.4. Výrobca môže získať nové typové schválenie vozidla na účely odlíšenia verzií softvéru určených na použitie vo vozidlách, ktoré už sú evidované na trhu, od verzií softvéru, ktoré sa používajú v nových vozidlách. Môže ísť o situácie, pri ktorých sa aktualizujú predpisy o typovom schválení alebo pri ktorých sa v sériovo vyrábaných vozidlách spravia hardvérové zmeny. Po dohode so schvaľovacím úradom treba zabrániť duplicite skúšok, ak to je možné.

9. **Požiadavky na údaje ADS a osobitné dátové prvky pre zariadenie na záznam údajov o udalostiach v prípade plne automatizovaných vozidiel**

9.1. Pri každej aktivácii ADS musí tento systém zaznamenávať tieto výskyty:

9.1.1. Aktivácia/opätovná inicializácia ADS (v relevantných prípadoch)

9.1.2. Deaktivácia ADS (v relevantných prípadoch)

9.1.3. Požiadavka zaslaná z ADS obsluhe vzdialeného zásahu (v relevantných prípadoch)

9.1.4. Požiadavka/vstup zaslané obsluhou vzdialeného zásahu (v relevantných prípadoch)

9.1.5. Začiatok núdzovej prevádzky

9.1.6. Koniec núdzovej prevádzky

9.1.7. Účasť na detegovanej zrážke

9.1.8. Spúšťací vstup zo zariadenia na záznam údajov o udalostiach

9.1.9. Spustenie manévru s minimálnym rizikom zo strany ADS

9.1.10. Stav minimálneho rizika dosiahnutý plne automatizovaným vozidlom

9.1.11. Porucha ADS (opis)

9.1.12. Porucha vozidla

9.1.13. Začiatok postupu na zmenu jazdného pruhu

9.1.14. Koniec postupu na zmenu jazdného pruhu

9.1.15. Prerušenie postupu na zmenu jazdného pruhu

9.1.16. Začiatok úmyselného vybočenia z jazdného pruhu

9.1.17. Koniec úmyselného vybočenia z jazdného pruhu

9.2 Zaznamenané výskyty pre body 9.1.13, 9.1.14, 9.1.16 a 9.1.17 sa musia uchovávať len vtedy, ak sa vyskytnú do 30 sekúnd pred výskytom uvedeným v bodoch 9.1.5, 9.1.7, 9.1.15 alebo 9.1.8.

9.3. Dátové prvky ADS

9.3.1. Pri každom výskyte uvedenom v bode 9.1 sa jasne identifikovateľným spôsobom zaznamenávajú tieto údajové prvky:

9.3.2. zaznamenaný varovný príznak výskytu;

9.3.3. prípadne dôvod výskytu;

9.3.4. dátum (formát: rrrr/mm/dd);

9.3.5. poloha (súradnice GPS);

9.3.6. časová pečiatka:

a) formát: hh/mm/ss časové pásmo, napr. 12:59:59 UTC;

b) presnosť: +/- 1,0 s

9.4. Pri každom zaznamenanom výskyte musí byť jasne identifikovateľné číslo RXSWIN alebo softvérové verzie, z ktorých vyplýva, aký softvér bol prítomný v čase výskytu.

9.5. V prípade viacerých prvkov zaznamenaných súčasne v rámci časového rozlíšenia konkrétnych prvkov údajov sa môže povoliť uvedenie jednej časovej pečiatky. Ak sa v rámci tej istej časovej pečiatky zaznamenalo viacero prvkov, v informáciách o jednotlivých prvkoch sa uvedie chronologické poradie.

9.6. Dostupnosť dát

9.6.1. Dátové prvky ADS musia byť k dispozícii v súlade s požiadavkami stanovenými v práve Únie alebo vo vnútroštátnom práve ([4]).

9.6.2. Keď kapacita úložiska dosiahne limit, existujúce údaje sa prepíšu iba na základe postupu „first in, first out“ so zásadou dodržiavania príslušných požiadaviek na dostupnosť údajov.

Výrobca poskytne zdokumentované dôkazy týkajúce sa kapacity úložiska.

9.6.3. Pre vozidlá kategórie M_1 a N_1 musí byť možné načítať dátové prvky aj po náraze so závažnosťou stanovenou v predpisoch OSN č. 94 ([5]), 95 ([6]) alebo 137 ([7]).

([4]) Odporúča sa úložná kapacita 2 500 časových pečiatok, ktorá zodpovedá obdobiu 6 mesiacov používania.
([5]) Ú. v. EÚ L 392, 5.11.2021, s. 1.
([6]) Ú. v. EÚ L 392, 5.11.2021, s. 62.
([7]) Ú. v. EÚ L 392, 5.11.2021, s. 130.

9.6.4. Pre vozidlá kategórie M_2, M_3, N_2 a N_3, musí byť možné načítať dátové prvky uvedené v bode 9.2 aj po náraze. Na preukázanie tejto schopnosti sa uplatňuje toto:

buď:

a) mechanický náraz sa aplikuje na prípadné palubné zariadenie(-a) na uchovávanie údajov na úrovni závažnosti, ako sa uvádza v skúške komponentu v prílohe 9C k sérii zmien 03 k predpisu OSN č. 100 ([8]), a

b) palubné zariadenie, resp. zariadenia na uchovávanie údajov sa namontujú do kabíny vozidla/priestoru pre cestujúcich alebo v polohe dostatočnej konštrukčnej celistvosti na ochranu pred fyzickým poškodením, ktoré by bránilo vyhľadaniu údajov. Táto skutočnosť sa technickej službe preukáže spolu s príslušnou dokumentáciou (napr. výpočty alebo simulácie).

Alebo

c) Výrobca preukáže splnenie požiadaviek bodu 9.6.3. (napr. pre vozidlá kategórie M_2/N_2 odvodené od kategórie M_1/N_1).

9.6.5. Ak nie je k dispozícii hlavný palubný zdroj napájania vozidla, stále musí byť možné načítať všetky zaznamenané údaje.

9.6.6. Uložené údaje musia byť ľahko čitateľné štandardizovaným spôsobom s použitím elektronického komunikačného rozhrania a minimálne prostredníctvom štandardného rozhrania (port OBD).

9.7. Osobitné dátové prvky pre zariadenie na záznam údajov o udalostiach v prípade plne automatizovaných vozidiel

9.7.1. V prípade vozidiel vybavených zariadeniami na záznam údajov o udalostiach v súlade s článkom 6 nariadenia (EÚ) 2019/2144 musí byť možné získať prostredníctvom štandardného rozhrania (portu OBD) dátové prvky ADS uvedené v bodoch 9.3.1 a 9.3.2 zaznamenané aspoň za posledných 30 sekúnd pred posledným varovným príznakom výskytu „spúšťací vstup zariadenia na záznam údajov o udalostiach (EDR)“ spolu s dátovými prvkami uvedenými v prílohe 4 k predpisu OSN č. 160 ([9]) (údaje EDR).

9.7.2 Ak sa počas posledných 30 sekúnd pred posledným varovným príznakom výskytu „spúšťací vstup zariadenia na záznam údajov o udalostiach (EDR)“ nevyskytne žiadna udalosť uvedená v bode 9.1, musí byť možné získať spolu s údajmi EDR minimálne dátový prvok zodpovedajúci posledným udalostiam v rámci toho istého výkonového cyklu, ako sa uvádza v bodoch 9.1.1 a 9.1.2.

9.7.3 Dátové prvky získané v súlade s bodom 9.7.1 alebo 9.7.2 nesmú zahŕňať dátum a časovú pečiatku ani žiadne iné informácie umožňujúce identifikáciu vozidla, jeho používateľa alebo vlastníka. Namiesto toho sa časová pečiatka nahradí informáciami predstavujúcimi časový rozdiel medzi varovným príznakom výskytu „spúšťací vstup zariadenia na záznam údajov o udalostiach (EDR)“ a druhom výskytu príslušného dátového prvku ADS.

9.8. Výrobca poskytne návod na prístup k údajom.

9.9. Ochrana pred manipuláciou

9.9.1. Primeraná ochrana pred manipuláciou s uloženými údajmi (napr. vymazaním údajov) sa zabezpečí napríklad prostredníctvom konštrukčných opatrení proti neoprávnenej manipulácii.

([8]) Ú. v. EÚ L 449, 15.12.2021, s. 1.
([9]) Ú. v. EÚ L 265, 26.7.2021, s. 3.

10. **Manuálny jazdný režim**

10.1. Ak systém ADS umožňuje manuálne riadenie na účely údržby alebo prevzatie po tom, ako sa v plne automatizovanom vozidle vykoná manéver s minimálnym rizikom, vozidlo musí byť obmedzené na 6 km/h a vybavené prostriedkami, ktoré umožnia osobe, ktorá vedie vozidlo, bezpečne vykonávať úlohu riadenia v súlade s bezpečnostnou koncepciou výrobcu. S výnimkou prípadu poruchy musí ADS pokračovať v detegovaní prekážky (napr. vozidlá, chodca) na manévrovacej ploche a musí vodičovi poskytnúť podporu pri okamžitom zastavení vozidla, aby sa zabránilo zrážke.

10.2. Ak je manuálne riadenie obmedzené na 6 km/h, nie je potrebné, aby vodič zostal v plne automatizovanom vozidle. Ovládanie sa môže vykonávať prostredníctvom diaľkového ovládania umiestneného v blízkosti vozidla za predpokladu, že vozidlá zostanú v priamom smere výhľadu vodiča. Maximálna vzdialenosť, na ktorú je diaľkové ovládanie možné vykonávať, nesmie presiahnuť 10 metrov.

10.3. Ak je pri manuálnej jazde vozidlo určené na ovládanie pri rýchlostiach vyšších ako 6 km/h, vozidlo sa považuje za vozidlo s duálnym režimom.

11. **Prevádzková príručka**

11.1. Výrobca vypracuje prevádzkovú príručku. Účelom prevádzkovej príručky je zaistiť bezpečnú prevádzku plne automatizovaného vozidla prostredníctvom podrobných pokynov pre vlastníka, cestujúcich vo vozidle, prevádzkovateľa dopravných služieb, palubnú obsluhu, obsluhu vzdialeného zásahu a všetky príslušné vnútroštátne orgány.

Ak plne automatizované vozidlo zahŕňa možnosť manuálnej jazdy na účely údržby alebo prevzatia po manévri s minimálnym rizikom, musí sa naň vzťahovať aj prevádzková príručka.

11.2. Prevádzková príručka musí obsahovať funkčný opis ADS.

11.3. Prevádzková príručka obsahuje technické opatrenia (napr. kontroly a údržbu týkajúcu sa infraštruktúry vozidiel a vonkajšej infraštruktúry, požiadavky na dopravu a fyzickú infraštruktúru, ako sú lokalizačné značky a percepčné snímače), prevádzkové obmedzenia (napr. obmedzenie rýchlosti, vyhradený jazdný pruh, fyzické oddelenie od približujúcej sa premávky), podmienky prostredia (napr. bez snehu) a prevádzkové opatrenia (napr. palubná obsluha alebo potrebná obsluha vzdialeného zásahu) potrebné na zaistenie bezpečnosti počas plne automatizovanej prevádzky vozidla.

11.4. V prevádzkovej príručke sa opisujú pokyny pre cestujúcich vo vozidle, prevádzkovateľa dopravných služieb, prípadne palubnú obsluhu a prípadne obsluhu vzdialeného zásahu a pre verejné orgány v prípade porúch a požiadaviek ADS.

11.5. V prevádzkovej príručke sa stanovia pravidlá na zabezpečenie riadneho vykonávania údržby, celkových skúšok a ďalších prehliadok.

11.6. Prevádzková príručka sa predloží schvaľovaciemu úradu spolu so žiadosťou o typové schválenie a pripojí sa k osvedčeniu o typovom schválení.

11.7. Prevádzková príručka sa sprístupní vlastníkovi a prípadne prevádzkovateľovi dopravných služieb, prípadne palubnej obsluhe, prípadne obsluhe vzdialeného zásahu a všetkým príslušným vnútroštátnym orgánom.

12. **Ustanovenia týkajúce sa pravidelných kontrol technického stavu**

12.1. Na účely pravidelných kontrol technického stavu musí byť možné overiť nasledujúce vlastnosti ADS:

a) správny prevádzkový stav na základe viditeľného pozorovania stavu výstražného signálu poruchy po aktivácii hlavného ovládacieho spínača vozidla a akejkoľvek kontrole kontroliek. Ak je výstražný signál poruchy zobrazený v spoločnom priestore (plocha, na ktorej môžu byť zobrazené dve alebo viac informačných funkcií/symbolov, ale nie súčasne), musí sa najprv skontrolovať, či bola pred kontrolou stavu výstražného signálu poruchy zistená funkčnosť spoločného priestoru;

b) správne fungovanie a softvérovú integritu prostredníctvom použitia elektronického rozhrania vozidla, ako je stanovené v oddiele I bode 14 prílohy III k smernici Európskeho parlamentu a Rady 2014/45/EÚ ([10]), pokiaľ to umožňujú technické charakteristiky vozidla a sú dostupné potrebné údaje. Výrobcovia zabezpečia sprístupnenie technických informácií na používanie elektronického rozhrania vozidla v súlade s článkom 6 vykonávacieho nariadenia Komisie (EÚ) 2019/621 ([11]).

([10]) Smernica Európskeho parlamentu a Rady 2014/45/EÚ z 3. apríla 2014 o pravidelnej kontrole technického stavu motorových vozidiel a ich prípojných vozidiel a o zrušení smernice 2009/40/ES (Ú. v. EÚ L 127, 29.4.2014, s. 51).

([11]) Vykonávacie nariadenie Komisie (EÚ) 2019/621 zo 17. apríla 2019 o technických informáciách potrebných na kontrolu technického stavu jednotlivých kontrolovaných položiek, o používaní odporúčaných kontrolných metód a o stanovení podrobných pravidiel týkajúcich sa formátu údajov a postupov prístupu k príslušným technickým informáciám (Ú. v. EÚ L 108, 23.4.2019, s. 5).

PRÍLOHA III

HODNOTENIE SÚLADU

Celkové hodnotenie súladu ADS je založené na týchto aspektoch:

— Časť 1: Scenáre premávky, ktoré treba zohľadniť

— Časť 2: Posúdenie bezpečnostnej koncepcie ADS a audit systému manažmentu bezpečnosti výrobcu.

— Časť 3: Skúšky najrelevantnejších scenárov premávky

— Časť 4: Zásady, ktoré sa majú použiť na posúdenie dôveryhodnosti pri používaní súboru virtuálnych nástrojov na validáciu ADS

— Časť 5: Systém zavedený výrobcom na zabezpečenie podávania správ počas prevádzky

Akákoľvek požiadavka v prílohe II sa môže kontrolovať prostredníctvom skúšok vykonaných schvaľovacím úradom (alebo jeho technickou službou).

ČASŤ 1

SCENÁRE PREMÁVKY, KTORÉ TREBA ZOHĽADNIŤ

1. Minimálny súbor scenárov premávky

1.1. Použijú sa scenáre a parametre uvedené v bode 1, ak sú tieto scenáre relevantné pre prevádzkovo konštrukčnú doménu ADS.

Ak sa výrobca odchyľuje od parametrov navrhnutých v bode 1, v dokumentácii sa zdokumentujú parametre výkonnosti v oblasti bezpečnosti a súvisiace predpoklady prevádzkovo konštrukčnej domény použité výrobcom. Na základe zvolených parametrov výkonnosti v oblasti bezpečnosti a súvisiacich predpokladov sa musí preukázať, že plne automatizované vozidlo nepredstavuje neprimerané bezpečnostné riziká. Platnosť takýchto parametrov výkonnosti v oblasti bezpečnosti a súvisiacich predpokladov musí byť podložená údajmi z monitorovania v prevádzke.

1.2. Parametre, ktoré má plne automatizované vozidlo použiť pre scenáre zmeny jazdného pruhu

1.2.1. Uplatňujú sa scenáre a parametre, príslušné pre zmenu jazdného pruhu, stanovené v predpise OSN č. 157 ([1]).

1.3. Parametre, ktoré má plne automatizované vozidlo použiť pre scenár odbočovania a križovania

1.3.1. Ak neexistujú špecifickejšie dopravné predpisy, zohľadnia sa nasledujúce požiadavky, pokiaľ ide o interakciu s ostatnými účastníkmi cestnej premávky, ktorí sa podieľajú na pohybe pri otáčaní a križovaní (pozri obrázok 1) v suchých a primeraných podmienkach povrchu vozovky.

1.3.2. V prípade zaradenia do prednostnej premávky pri odbočovaní, pri ktorom dochádza ku kríženiu s premávkou v opačnom smere, ako aj v prípade, pri ktorom ku kríženiu nedochádza, by prednostná premávka v cieľovom pruhu nemala byť nútená spomaliť. Musí sa však zabezpečiť, aby čas do kolízie približujúcej sa prednostnej premávky na cieľovej ceste [prípad a) na obrázku 1] nikdy neklesol pod prahovú hodnotuTTC_{dyn} definovanú ako:

$$TTC_{dyn} = \frac{(v_e + v_a)}{2 \bullet \beta} + \rho$$

pričom:

v_e zodpovedá rýchlosti plne automatizovaného vozidla;

v_a zodpovedá rýchlosti približujúcej sa prednostnej premávky;

([1]) ECE/TRANS/WP.29/2022/59/Rev.1.

β zodpovedá 3 m/s², čo predstavuje maximálne prípustné spomalenie približujúcej sa prednostnej premávky;

ρ zodpovedá 1,5 s, čo predstavuje reakčný čas približujúcej sa prednostnej premávky.

1.3.3. V prípade manévru otáčania, pri ktorom dochádza ku kríženiu s premávkou v opačnom smere, by pri zohľadnení prichádzajúcej premávky nemalo dôjsť k tomu, aby prednostná premávka bola nútená spomaliť. Ak je to však odôvodnené hustotou premávky, musí sa okrem vzdialenosti od približujúcej sa prednostnej premávky na cieľovej ceste zabezpečiť, aby čas do kolízie križujúcej prednostnej premávky k fiktívnemu bodu kolízie [bod priesečníka trajektórií, prípad b) na obrázku 1] nikdy neklesol pod prahovú hodnotuTTC_{int} definovanú ako:

$$TTC_{int} = \frac{v_c}{2 \bullet \beta} + \rho$$

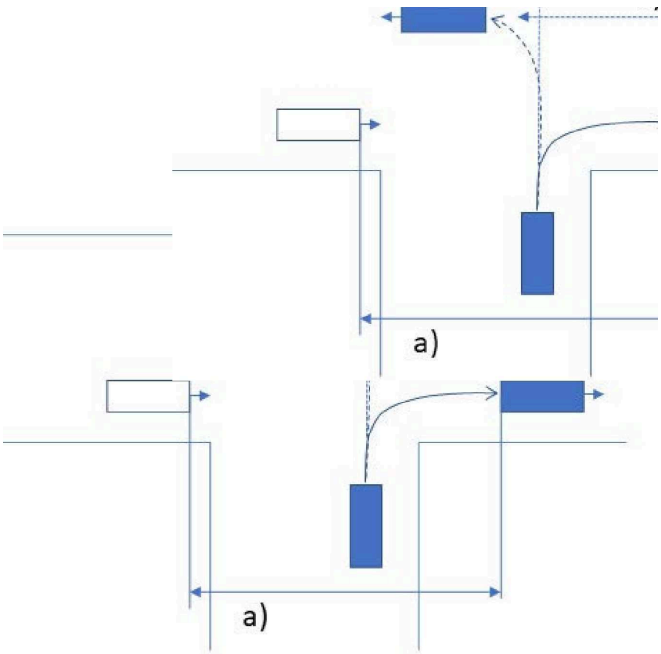
pričom:

v_c zodpovedá rýchlosti prednostnej konfliktnej premávky;

β zodpovedá 3 m/s², čo predstavuje maximálne prípustné spomalenie prednostnej križujúcej premávky;

ρ zodpovedá 1,5 s, čo predstavuje reakčný čas prednostnej križujúcej premávky.

To isté platí pre križovanie s prednostnou premávkou [prípad c) na obrázku 1]: Čas do kolízie prednostnej premávky k imaginárnemu bodu kolízie (priesečník jazdných dráh) nesmie nikdy klesnúť pod prahovú hodnotuTTC_{int} stanovenú v tomto bode.



Obrázok 1: Vizualizácia vzdialeností pri odbočovaní a križovaní.

Prípad a): Vzdialenosť od približujúcej sa prednostnej premávky v cieľovom jazdnom pruhu, ktorá sa má dodržať pri odbočovaní a zaraďovaní do prednostnej premávky.

Prípad b): Vzdialenosť od prednostnej premávky v protismere, ktorá sa musí dodržať pri odbočovaní krížením premávky v protismere.

Prípad c): vzdialenosť od prednostnej križujúcej premávky, ktorá sa musí dodržať pri križovaní.

1.4. Parametre, ktoré má plne automatizované vozidlo použiť pre scenáre núdzových manévrov (DDT v rámci kritických scenárov)

1.4.1. ADS musí zabrániť zrážke s vozidlom vpredu, ktoré pred ním spomaľuje maximálnym brzdným účinkom za predpokladu, že sa pred neho tesne nezaradilo iné vozidlo.

1.4.2. Zrážkam so zaraďujúcimi sa vozidlami, chodcami a cyklistami pohybujúcimi sa v rovnakom smere, ako aj s chodcami, ktorí môžu začať prechádzať ulicou, sa musí zabrániť aspoň v rámci podmienok určených touto rovnicou.

$$TTC_{cut-in} \geq \frac{v_{rel}}{2 \bullet \beta} + \rho + \frac{1}{2}\tau$$

pričom:

TTC_{cut-in} čas do kolízie v okamihu zaradenia sa vozidla alebo cyklistu natesno do jazdného pruhu plne automatizovaného vozidla o viac ako 30 cm;

v_{rel} je relatívna rýchlosť v metroch za sekundu [m/s] medzi plne automatizovaným vozidlom a vozidlom, ktoré sa zaraďuje natesno (ak je ADS rýchlejšie, ako zaraďujúce sa vozidlo, je táto hodnota kladná);

β je maximálne spomalenie plne automatizovaného vozidla a predpokladá sa, že sa rovná:

2,4 m/s², ak prepravuje stojacich alebo nepripútaných cestujúcich vo vozidle a v scenári vozidla dochádza k zaradeniu natesno;

6 m/s², ak prepravuje stojacich alebo nepripútaných cestujúcich vo vozidle pri iných scenároch s chodcami alebo cyklistami;

6 m/s² pre ostatné plne automatizované vozidlá;

ρ je čas, ktorý plne automatizované vozidlo potrebuje na spustenie núdzového brzdenia, a predpokladá sa, že sa rovná 0,1 s;

τ je čas na dosiahnutie maximálneho spomalenia β a predpokladá sa, že sa rovná

0,12 s v prípade plne automatizovaných vozidiel prepravujúcich stojace alebo nepripútané osoby vo vozidle;

0,3 s pre ostatné plne automatizované vozidlá.

Dodržanie tejto rovnice sa vyžaduje len v prípade účastníkov cestnej premávky, ktorí sa zaraďujú natesno, a len v prípade, že vstupujúci účastníci cestnej premávky boli viditeľní aspoň 0,72 sekundy pred zaradením natesno.

To vedie k požadovanému zamedzeniu zrážke, keď iný účastník cestnej premávky vstupujúci do jazdného pruhu skúšaného vozidla prekročí tieto hodnoty TTC (uvedené napríklad pre rýchlosti v krokoch po 10 km/h). Tieto požiadavky musia byť splnené nezávisle od podmienok prostredia.

v_{rel} [km/h]	TTC_{cut-in} [s] pre vozidlá so stojacimi alebo nepripútanými cestujúcimi vo vozidle	TTC_{cut-in} [s] pre ostatné vozidlá
10	0,74	0,48
20	1,32	0,71
30	1,9	0,94
40	2,47	1,18
50	3,05	1,41
60	3,63	1,64

Ak dôjde k zmene jazdného pruhu s nižším TTC do jazdného pruhu plne automatizovaného vozidla, už nemožno predpokladať, že nedôjde k zabráneniu zrážkam. Stratégia riadenia ADS sa môže zmeniť z predchádzania zrážke na zmiernenie zrážky len vtedy, ak výrobca môže preukázať, že sa tým zvyšuje bezpečnosť cestujúcich vo vozidle a ostatných účastníkov cestnej premávky (napr. uprednostňovaním brzdenia pred alternatívnym manévrom).

1.4.3. ADS musí zabrániť zrážke s križujúcim chodcom alebo cyklistom pred vozidlom.

1.4.3.1. Podmienky jazdy v mestskom a vidieckom prostredí

1.4.3.1.1. ADS sa musí vyhnúť zrážke až do rýchlosti 60 km/h, pokiaľ bočný komponent rýchlosti križujúceho chodca, na ktorého je voľný výhľad, dosahuje maximálne 5 km/h, alebo pokiaľ bočný komponent rýchlosti cyklistu, prechádzajúceho pred vozidlom, na ktorého je voľný výhľad, je maximálne 15 km/h. To sa zabezpečí nezávisle od konkrétneho manévru, ktorý ADS vykonáva.

1.4.3.1.2. V prípade, že sa chodec alebo cyklista pohybuje vyššou rýchlosťou, ako sú uvedené hodnoty, a ADS už nemôže zabrániť zrážke, stratégia riadenia ADS sa môže zmeniť z predchádzania zrážke na zmiernenie zrážky len vtedy, ak výrobca môže preukázať, že sa tým zvyšuje bezpečnosť cestujúcich vo vozidle a ostatných účastníkov cestnej premávky (napr. uprednostňovaním brzdenia pred alternatívnym manévrom).

1.4.3.1.3. ADS musí zmierniť zrážku s chodcom alebo cyklistom prechádzajúcim pred vozidlom, na ktorého nie je voľný výhľad, znížením rýchlosti pri náraze najmenej o 20 km/h. To sa zabezpečí nezávisle od konkrétneho manévru, ktorý ADS vykonáva.

1.4.3.1.4. Na účely preukázania splnenia predchádzajúcich požiadaviek týkajúcich sa prechodu chodcov a cyklistov pred vozidlom sa za usmernenie môžu považovať scenáre skúšania a posudzovania vypracované v rámci Európskeho program hodnotenia nových automobilov (Euro NCAP).

1.4.3.2. Podmienky jazdy na diaľnici

1.4.3.2.1. Na križovanie chodcov pred vozidlom sa uplatňujú príslušné scenáre stanovené v predpise OSN č. 157.

1.4.3.2.2. V prípade, že chodec pri križovaní prekročí hodnoty parametrov nad rámec hraníc stanovených v predpise OSN č. 157 a ADS už nemôže zabrániť zrážke, stratégia riadenia ADS sa môže zmeniť z predchádzania zrážke na zmiernenie zrážky len vtedy, ak výrobca môže preukázať, že sa tým zvyšuje bezpečnosť cestujúcich vo vozidle a ostatných účastníkov cestnej premávky (napr. uprednostňovaním brzdenia pred alternatívnym manévrom).

1.5. Vjazd na diaľnicu

Plne automatizované vozidlo musí byť schopné bezpečne vojsť na diaľnicu prispôsobením rýchlosti premávke a aktivovať príslušné smerové svietidlo podľa pravidiel cestnej premávky.

Smerové svietidlo sa deaktivuje, keď vozidlo vykoná manéver na zmenu jazdného pruhu (LCM). Použijú sa parametre použité v scenári zmeny jazdného pruhu.

1.6. Výjazd z diaľnice

Plne automatizované vozidlo musí byť schopné predvídať cielený výjazd z diaľnice prechodom do susedného jazdného pruhu a do výjazdového pruhu a pred začatím manévru na zmenu jazdného pruhu do výjazdového pruhu nesmie zbytočne spomaliť.

Plne automatizované vozidlo použije smerové svietidlo v súlade s pravidlami premávky a vykoná manéver na zmenu jazdného pruhu do výjazdového pruhu bez zbytočného zdržania.

Smerové svietidlo sa deaktivuje po dokončení manévru na zmenu jazdného pruhu v súlade s pravidlami cestnej premávky v krajine prevádzky.

1.7. Prejazd cez mýtnu stanicu

V závislosti od prevádzkovo konštrukčnej domény musí byť plne automatizované vozidlo schopné vybrať správnu prejazdnú bránu a prispôsobiť svoju rýchlosť povoleným limitom v rámci danej mýtnej oblasti pri zohľadnení premávky.

1.8. Prevádzka na iných typoch ciest ako diaľnice

V závislosti od ODD sa použije príslušný scenár vymedzený v bodoch 1.2 až 1.4.

1.9. Parametre, ktoré sa majú použiť pre automatizovanú parkovaciu službu

1.9.1. V závislosti od ODD sa použijú príslušné scenáre vymedzené v bodoch 1.3 až 1.5. Parametre, ktoré sa majú použiť pre tieto scenáre, bude možno potrebné prispôsobiť tak, aby zohľadňovali obmedzenú rýchlosť jazdy a všeobecný nedostatok viditeľnosti, ku ktorému môže dôjsť v parkovacom zariadení. Osobitná pozornosť sa musí venovať zabráneniu zrážke s chodcami, a najmä s deťmi a kočíkmi.

2. Scenáre, na ktoré sa nevzťahuje bod 1.

2.1. Scenáre, ktoré nie sú uvedené v bode 1, sa vytvárajú tak, aby pokryli primerane predvídateľné kritické situácie vrátane porúch a dopravných nebezpečenstiev v prevádzkovo konštrukčnej doméne.

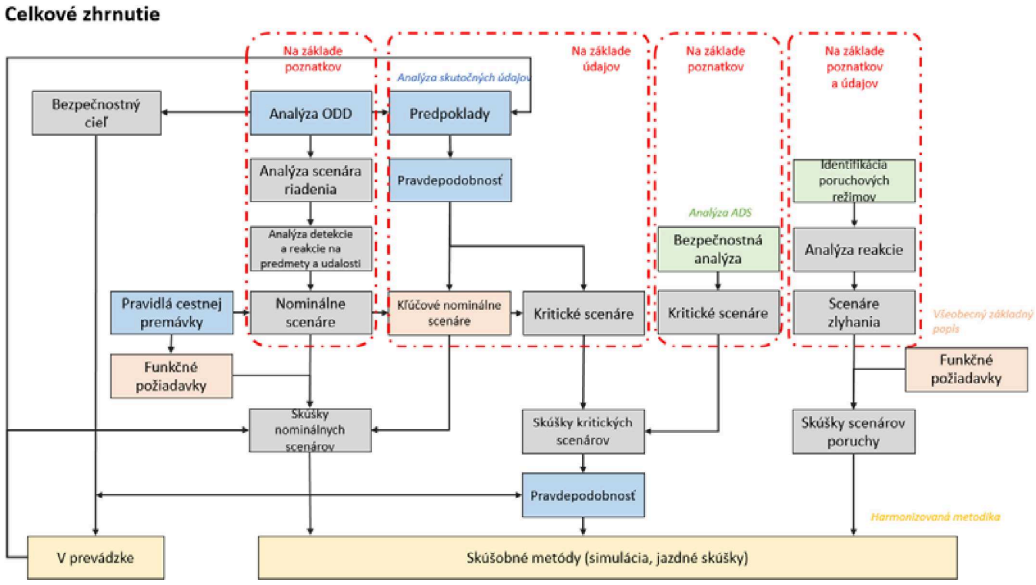
2.2. Ak spôsobilosti ADS závisia od možností riadenia na diaľku, scenáre zahŕňajú poruchy a dopravné nebezpečenstvá vyplývajúce zo zodpovedajúcich možností riadenia na diaľku.

2.3. Metóda vytvárania scenárov, ktoré nie sú uvedené v oddiele 1, sa riadi zásadami stanovenými v dodatku 1 k časti 1 tejto prílohy.

2.4. Metóda, ktorú výrobca použil na vytváranie scenárov, ktoré nie sú uvedené v bode 1, sa uvedie v dokumentácii, ktorá sa má poskytnúť na posúdenie ADS.

Dodatok 1

Zásady, ktoré sa majú dodržiavať pri odvodzovaní scenárov relevantných pre prevádzkovo konštrukčnú doménu ADS



1. Vytváranie a klasifikácia scenárov

Z kvalitatívneho hľadiska možno scenáre klasifikovať ako nominálne/kritické/poruchové a zodpovedajú bežnej alebo núdzovej prevádzke. Pre každú z týchto kategórií možno na vytvorenie zodpovedajúcich scenárov premávky použiť prístup založený na údajoch a prístup založený na vedomostiach. Prístup založený na vedomostiach využíva odborné znalosti na systematickú identifikáciu nebezpečných udalostí a vytváranie scenárov. Prístup založený na údajoch využíva dostupné údaje na identifikáciu a klasifikáciu vyskytujúcich sa scenárov. Scenáre sa odvodia z prevádzkovo konštrukčnej domény plne automatizovaného vozidla.

2. Nominálne scenáre

Súbor analytických rámcov môže výrobcovi pomôcť odvodiť ďalšie nominálne scenáre s cieľom zabezpečiť pokrytie konkrétneho využitia. Tieto rámce sú rozdelené takto:

2.1. Analýza ODD

Prevádzkovo konštrukčná doména pozostáva z prvkov okolia (napr. fyzická infraštruktúra), podmienok prostredia, dynamických prvkov (napr. premávka, zraniteľní účastníci cestnej premávky) a prevádzkových obmedzení konkrétneho využitia ADS. Cieľom tejto analýzy je identifikovať charakteristiky ODD, prideliť vlastnosti a vymedziť interakcie medzi predmetmi. Tu sa skúma vplyv ODD na schopnosti ADS v oblasti správania. Príklad analýzy je uvedený v tabuľke 1.

Tabuľka 1

Dynamické prvky a ich vlastnosti

Predmety	Udalosti/interakcie
Vozidlá (napr. osobné automobily, ľahké nákladné vozidlá, ťažké nákladné vozidlá, autobusy, motocykle)	Vozidlo vpredu spomaľuje (čelne) Vozidlo vpredu zastavilo (čelne) Vozidlo vpredu zrýchľuje (čelne) Zmena jazdného pruhu (čelne/bočne) Zaradenie natesno (vedľajší pruh) Odbočovanie (čelne) Vojdenie protiidúceho vozidla do protismeru (čelne/bočne) Vojdenie vozidla vo vedľajšom pruhu do protismeru (čelne/bočne) Vstup na vozovku (čelne/bočne) Opustenie jazdného pruhu (čelne)

Chodci	Prechádzajúci cestu – na prechode (čelne) Prechádzajúci cestu – mimo prechodu (čelne) Pohybujúci sa po chodníku/krajnici
Cyklisti	Jazdiaci v jazdnom pruhu (čelne) Jazdiaci vo vedľajšom jazdnom pruhu (čelne/bočne) Jazdiaci vo vyhradenom jazdnom pruhu (čelne/bočne) Jazdiaci na chodníku/krajnici Prechádzajúci cestu – na prechode (čelne/bočne) Prechádzajúci cestu – mimo prechodu (čelne/bočne)
Zvieratá	Statické v jazdnom pruhu (čelne) Pohybujúce sa smerom do/z jazdného pruhu (čelne/bočne) Statické/pohybujúce sa vo vedľajšom jazdnom pruhu (čelne) Statické/pohybujúce sa po krajnici
Trosky	Statické v jazdnom pruhu (čelne)
Iné dynamické predmety (napr. nákupné košíky)	Statické v jazdnom pruhu (čelne/bočne) Pohybujúce sa smerom do/z jazdného pruhu (čelne/bočne)
Dopravné značky	Stop, daj prednosť v jazde, najvyššia povolená rýchlosť, prechod pre chodcov, železnica, prejazd, pozor deti
Svetelná signalizácia	Križovatka, železničný prejazd, pozor deti
Signály vozidla	Smerové signály (smerový ukazovateľ)

2.2. Analýza detekcie predmetov a udalostí a reakcia na ne: Identifikácia schopností v oblasti správania

Po identifikácii predmetov a príslušných vlastností je možné zmapovať vhodnú odozvu ADS. Odozva ADS je založená na uplatniteľných funkčných požiadavkách a na základe uplatňovania výkonnostných požiadaviek tohto nariadenia a pravidiel premávky v krajine prevádzky.

Výsledkom analýzy OEDR je aj súbor schopností, ktoré možno zmapovať podľa behaviorálnych schopností uplatniteľných na ODD s cieľom zabezpečiť súlad s príslušnými regulačnými a právnymi požiadavkami. V tabuľke 2 sa uvádza kvalitatívny príklad udalosti a zodpovedajúcej reakcie.

Kombinácia predmetov, udalostí a ich potenciálna interakcia ako funkcia v rámci ODD predstavuje súbor nominálnych scenárov relevantných pre ADS, ktorý je predmetom analýzy. Pri identifikácii nominálnych scenárov môže pomôcť aj posilnená kombinácia deskriptorov scenára, ktoré v rámci ODD zahŕňajú napr. atribúty infraštruktúry, vlastnosti objektov a udalostí, nebezpečenstvá ovplyvňujúce reakcie (napr. počasie, viditeľnosť). Identifikácia nominálnych scenárov sa neobmedzuje na dopravné podmienky, ale zahŕňa aj podmienky prostredia, ľudské faktory, prepojenosť a nesprávnu komunikáciu. Keďže parametre (predpoklady) udalostí ešte nie sú vymedzené, nominálne scenáre odvodené z uplatňovania analýzy sa majú posudzovať vo svojej funkčnej vrstve a vrstve logickej abstrakcie.

Tabuľka 2

Schopnosti v oblasti správania pre dané udalosti

Udalosť	Reakcia
Vozidlo vpredu spomaľuje	Nasledovať vozidlo, spomaliť, zastaviť
Vozidlo vpredu zastavilo	Spomaliť, zastaviť
Vozidlo vpredu zrýchľuje	Zrýchliť, nasledovať vozidlo
Vozidlo vpredu odbočuje	Spomaliť, zastaviť

Iné vozidlo mení jazdný pruh	Dať prednosť v jazde, spomaliť, nasledovať vozidlo
Iné vozidlo sa zaraďuje natesno	Dať prednosť v jazde, spomaliť, zastaviť, nasledovať vozidlo
Vozidlo vchádza na vozovku	Nasledovať vozidlo, spomaliť, zastaviť
Protiidúce vozidlo vchádza do protismeru	Spomaliť, zastaviť, posunúť sa v jazdnom pruhu, posunúť sa mimo jazdného pruhu
Vozidlo vo vedľajšom pruhu vchádza do protismeru	Dať prednosť v jazde, spomaliť, zastaviť
Vozidlo vpredu opúšťa jazdný pruh	Zrýchliť, spomaliť, zastaviť
Chodec prechádzajúci cez cestu – cez prechod	Dať prednosť v jazde, spomaliť, zastaviť
Chodec prechádzajúci cez cestu – mimo prechodu	Dať prednosť v jazde, spomaliť, zastaviť
Cyklisti jazdiaci v jazdnom pruhu	Dať prednosť v jazde, nasledovať
Cyklisti jazdiaci vo vyhradenom jazdnom pruhu	Posunúť sa v rámci jazdného pruhu
Cyklisti prechádzajúci cez cestu – cez prechod	Dať prednosť v jazde, spomaliť, zastaviť
Cyklisti prechádzajúci cez cestu – mimo prechodu	Dať prednosť v jazde, spomaliť, zastaviť

3. Kritické scenáre

Kritické scenáre možno odvodiť buď zohľadňovaním predpokladov okrajových prípadov pri nominálnych scenároch premávky (založených na údajoch), alebo použitím štandardizovaných metód (na základe poznatkov) na hodnotenie prevádzkových nedostatkov (pozri príklad metód v časti 2 bode 3.5.5). Pri identifikácii kritických scenárov môže pomôcť aj posilnená kombinácia deskriptorov scenára a okrajové hodnoty, ktoré v rámci ODD zahŕňajú napr. atribúty infraštruktúry, vlastnosti objektov a udalostí, nebezpečenstvá ovplyvňujúce reakcie (napr. počasie, predmety brániace viditeľnosti, masky, interakcie s ostatnými účastníkmi cestnej premávky, ktoré zapríčinili predmet alebo udalosť). Identifikácia kritických scenárov sa neobmedzuje na dopravné podmienky, ale zahŕňa aj podmienky prostredia, ľudské faktory, prepojenosť a nesprávnu komunikáciu. Kritické scenáre zodpovedajú núdzovej prevádzke ADS.

4. Poruchové scenáre

Cieľom týchto scenárov je posúdiť, ako ADS reaguje na poruchu. V literatúre sú k dispozícii rôzne metódy (pozri príklad metód v časti 2 bode 3.5.5).

Pre každú zistenú poruchu správania a z nej vyplývajúce dôsledky výrobca pri vývoji ADS zavedie príslušné stratégie (t. j. odolnosť v prípade poruchy).

Pri uplatňovaní poruchových scenárov je cieľom posúdiť schopnosť ADS spĺňať požiadavky na situácie kritické z hľadiska bezpečnosti, napríklad vrátane požiadavky „ADS musí riadiť situácie jazdy rozhodujúce z hľadiska bezpečnosti“ a „ADS musí bezpečne riadiť poruchové režimy“, a ich príslušné čiastkové požiadavky.

5. Predpoklady: Logické až konkrétne scenáre

S cieľom zabezpečiť, aby scenáre identifikované v predchádzajúcich bodoch boli pripravené na posúdenie prostredníctvom simulácie alebo fyzického skúšania, môže byť potrebné, aby výrobca koherentne nastavil ich parametre uplatnením predpokladov.

Výrobca poskytne dôkazy na podporu uvedených predpokladov, ako sú napríklad údaje zhromaždené z kampaní zberu údajov vykonávaných počas vývojovej fázy, z výskumu nehôd v reálnych podmienkach a realistických hodnotení správania pri riadení vozidla.

Parametre používané na charakterizáciu kritických scenárov by mali zahŕňať logicky predvídateľné hodnoty v deskriptoroch scenárov, ale nemali by sa obmedzovať na hodnoty, ktoré už boli pozorované v zdokumentovaných databázach.

ČASŤ 2

POSÚDENIE BEZPEČNOSTNEJ KONCEPCIE ADS A AUDIT SYSTÉMU MANAŽMENTU BEZPEČNOSTI VÝROBCU

1. Všeobecne

1.1. Schvaľovací úrad udeľujúci typové schválenie alebo technická služba konajúca v jeho mene overia prostredníctvom cielených kontrol a skúšok na mieste, najmä podľa bodu 4 tejto prílohy, či bezpečnostná argumentácia uvedená v dokumentácii je v súlade s požiadavkami prílohy II a či výrobca skutočne vykonáva návrh a procesy opísané v dokumentácii.

1.2. Hoci na základe poskytnutej dokumentácie, dôkazov poskytnutých na audit systému manažmentu bezpečnosti a hodnotenia bezpečnostnej koncepcie ADS, ktoré sa vykonali k spokojnosti schvaľovacieho úradu v súlade s týmto nariadením, sa zostatková úroveň bezpečnostného rizika typovo schváleného ADS považuje za prijateľnú na účely uvedenia typu vozidla do prevádzky, za celkovú bezpečnosť ADS počas životnosti ADS v súlade s požiadavkami tohto nariadenia naďalej nesie zodpovednosť výrobca, ktorý žiada o typové schválenie.

2. Vymedzenie pojmov

Na účely tejto prílohy:

2.1. „Bezpečnostná koncepcia“ je opis opatrení navrhnutých do ADS tak, aby plne automatizované vozidlo v rámci scenárov a udalostí, ktoré sa vzťahujú na danú prevádzkovo konštrukčnú doménu, pri prevádzke nepredstavovalo neprimerané bezpečnostné riziko pre cestujúcich vo vozidle a ostatných účastníkov premávky pri poruche (funkčná bezpečnosť), ako aj pri bežnej prevádzke (prevádzková bezpečnosť). Súčasťou bezpečnostnej koncepcie musí byť aj možnosť využitia čiastočnej prevádzky alebo tiež záložného systému nevyhnutných funkcií ADS.

2.2. „Jednotky“ sú najmenšie časti komponentov systému, ktoré sa budú brať do úvahy v tejto prílohe, pretože s týmito kombináciami komponentov sa bude zaobchádzať ako s jednotlivými objektmi na účely identifikácie, analýzy alebo výmeny.

2.3. „Prenosové vedenia“ sú prostriedky používané na prepojenie rozmiestnených jednotiek na účely prenosu signálov, prevádzkových údajov alebo energie. Tieto zariadenia sú spravidla elektrické, no v niektorých častiach môžu byť mechanické, pneumatické alebo hydraulické.

2.4. „Rozsah riadenia“ je výstupná premenná a určuje rozsah výkonu riadenia systému.

2.5. „Hranica funkčnej prevádzky“ určuje hranice vonkajších fyzikálnych limitov, v rámci ktorých je ADS schopný vykonávať dynamické úlohy riadenia.

3. Dokumentácia k ADS

3.1. Požiadavky

Výrobca poskytne dokumentáciu, ktorá umožní prístup k základnej konštrukcii ADS alebo k prostriedkom, pomocou ktorých je prepojený s inými systémami vozidla alebo ktorými priamo riadi výstupné premenné, ako aj hardvér/softvér mimo vozidla a možnosti riadenia na diaľku.

Je potrebné vysvetliť funkcie ADS vrátane stratégií riadenia a bezpečnostnú koncepciu stanovenú výrobcom.

Dokumentácia musí byť stručná, ale musí poskytnúť dôkazy, že pri konštrukcii a vývoji boli využité odborné poznatky zo všetkých oblastí ADS, ktoré sú v ňom zahrnuté.

Na účely pravidelných kontrol technického stavu musí dokumentácia opisovať spôsob kontroly aktuálneho prevádzkového stavu ADS, ako aj funkčnosti a softvérovej integrity.

Schvaľovací úrad posúdi súbor dokumentácie, ktorý musí preukázať, že ADS:

a) sa projektoval a vyvíjal tak, aby fungoval bez neprimeraných rizík pre cestujúcich vo vozidle a ostatných účastníkov cestnej premávky v rámci deklarovanej ODD a hraníc;

b) spĺňa výkonnostné požiadavky prílohy II k tomuto nariadeniu;

c) bol vyvinutý v súlade s procesom/metódou vývoja deklarovanými výrobcom.

3.1.1. Dokumentácia musí byť dostupná v troch častiach:

a) žiadosť o typové schválenie: informačný dokument predložený schvaľovaciemu úradu v čase podania žiadosti o typové schválenie musí obsahovať stručné informácie o položkách uvedených v prílohe I. Tento dokument sa stane súčasťou typového schválenia;

b) oficiálny súbor dokumentácie na typové schválenie obsahujúci materiál uvedený v bode 3 (s výnimkou bodu 3.5.5), ktorý sa poskytne schvaľovaciemu úradu na účely vykonania typového schválenia ADS. Tento súbor dokumentácie použije schvaľovací úrad ako základný referenčný rámec pre overovací proces stanovený v bode 4 tejto prílohy. Schvaľovací úrad zabezpečí, aby tento súbor dokumentácie ostal dostupný na obdobie, ktoré trvá aspoň 10 rokov od definitívneho zastavenia výroby typu vozidla;

c) ďalšie dôverné materiály a analytické údaje (duševné vlastníctvo) podľa bodu 3.5.5, ktoré si môže ponechať výrobca, musí ich však sprístupniť na kontrolu (napr. na mieste inžinierskych zariadení výrobcu) v čase typového schválenia ADS. Výrobca zabezpečí, aby tento materiál a analytické údaje zostali prístupné 10 rokov od dátumu definitívneho zastavenia výroby typu vozidla.

3.2. Všeobecný opis ADS

3.2.1. Poskytne sa opis s jednoduchým vysvetlením prevádzkových vlastností ADS a jeho vlastností.

3.2.2. Tento opis obsahuje:

3.2.2.1 prevádzkovo konštrukčnú doménu, ako je maximálna rýchlosť prevádzky, typ cesty (napr. vyhradený jazdný pruh), krajina(-y)/oblasti prevádzky, požadované podmienky na ceste a podmienky prostredia (napr. bez snehu) atď.)/hraničné podmienky;

3.2.2.2 základnú výkonnosť (napr. detekcia predmetov a udalostí a reakcia na ne, vonkajšia infraštruktúra potrebná počas prevádzky);

3.2.2.3. interakciu s ostatnými účastníkmi cestnej premávky;

3.2.2.4. hlavné podmienky pre manévre s minimálnym rizikom;

3.2.2.5. koncepciu interakcie s cestujúcimi vo vozidle, palubnou obsluhou (ak je to vhodné) a obsluhou vzdialeného zásahu (v relevantných prípadoch);

3.2.2.6. prostriedky aktivácie alebo deaktivácie ADS buď prípadnou palubnou obsluhou, alebo prípadnou obsluhou vzdialeného zásahu, alebo prípadne cestujúcimi vo vozidle, alebo prípadne inými účastníkmi cestnej premávky;

3.2.2.7. prevádzkové opatrenia (napr. potrebná palubná obsluha, alebo obsluha vzdialeného zásahu), ktoré sa majú splniť, aby sa zaistila bezpečnosť počas plne automatizovanej prevádzky vozidla;

3.2.2.8. záložnú, vonkajšiu infraštruktúru potrebnú na zaistenie bezpečnosti počas plne automatizovanej prevádzky vozidla.

3.3. Opis funkcií ADS

Musí sa poskytnúť opis, ktorý bude obsahovať vysvetlenie všetkých funkcií ADS vrátane stratégií riadenia s cieľom zabezpečiť spoľahlivú a bezpečnú prevádzku ADS, ako aj metódy použité na výkon dynamických úloh riadenia v rámci ODD a hraníc, v rámci ktorých má automatizovaný systém riadenia fungovať, vrátane opisu zabezpečenia takéhoto fungovania.

Všetky povolené alebo zakázané funkcie automatizovanej jazdy, ktorých hardvér a softvér sa nachádza vo vozidle v čase výroby, sa deklarujú, pričom sa na ne vzťahujú požiadavky tejto prílohy, ako aj prílohy II k tomuto nariadeniu, ešte pred ich použitím vo vozidle. Výrobca okrem toho zdokumentuje spracovávanie údajov, ak sa zavedú algoritmy kontinuálneho učenia sa.

3.3.1. Musí sa uviesť zoznam všetkých vstupných a snímaných hodnôt a určiť ich pracovný rozsah zároveň s opisom toho, ako každá premenná ovplyvňuje správanie ADS.

3.3.2. Musí sa uviesť zoznam všetkých výstupných premenných, ktoré riadi ADS, a vo všetkých prípadoch sa musí uviesť vysvetlenie, či ide o priame riadenie alebo riadene prostredníctvom iného systému vozidla. Musí sa vymedziť rozsah, v ktorom ADS pravdepodobne riadi každú takúto premennú.

3.3.3. Musia sa uviesť limity určujúce hranice funkčnej prevádzky zahŕňajúce limity prevádzkovo konštrukčnej domény, pokiaľ je to potrebné vo vzťahu k účinnosti ADS.

3.3.4. Musí sa vysvetliť koncepcia interakcie človeka a stroja s cestujúcimi vo vozidle/palubnou obsluhou/prípadnou obsluhou vzdialeného zásahu, keď sa priblížia a dosiahnu limity ODD. Vysvetlenie zahŕňa zoznam typov situácií, v ktorých ADS vygeneruje požiadavku o podporu pre palubnú obsluhu/prípadnú obsluhu vzdialeného zásahu, spôsob, akým sa požiadavka vykonáva, postup, ktorým sa rieši neúspešná požiadavka, a manéver s minimálnym rizikom. Opisujú sa aj signály a informácie pre palubnú obsluhu/obsluhu vzdialeného zásahu, cestujúcich vo vozidle a ostatných účastníkov cestnej premávky v každom z uvedených aspektov.

3.4. Usporiadanie a schéma ADS

3.4.1. Zoznam komponentov

Musí sa poskytnúť zoznam, v ktorom sa zozbierajú všetky jednotky ADS a uvedú sa ostatné systémy vozidla, ako aj mimopalubné hardvérové/softvérové a diaľkové funkcie, ktoré sú potrebné na dosiahnutie stanoveného výkonu ADS, ktorý sa má schváliť podľa jeho ODD.

Musí sa uviesť názorná schéma udávajúca kombináciu týchto jednotiek s rozmiestnením prvkov a jasným znázornením prepojení.

Táto názorná schéma obsahuje:

a) vnímanie a detekciu objektov/udalostí vrátane mapovania a určovania polohy;

b) opis rozhodovania;

c) dátové prvky ADS;

d) prepojenia a rozhrania s inými systémami vozidla, mimopalubným hardvérom/softvérom a diaľkovými funkciami.

3.4.2. Funkcie jednotiek

Musí byť vysvetlená funkcia každej jednotky ADS a signály, ktorými je prepojená s inými jednotkami alebo s inými systémami vozidla. Zahŕňa to aj mimopalubné systémy podporujúce ADS a iné systémy vozidla. Môže sa uviesť označená bloková schéma alebo iná schéma, alebo opis s takouto schémou.

3.4.3. Prepojenia v rámci ADS sa zobrazujú schémou obvodu pre elektrické prenosové vedenia, potrubnou schémou pre pneumatické alebo hydraulické prenosové zariadenie a zjednodušenou schémou pre mechanické spojenia. Uvedú sa aj prenosové vedenia do iných systémov a z nich.

3.4.4. Medzi prenosovými vedeniami a signálmi prenášanými medzi jednotkami musí byť jednoznačný súlad. Priorita signálov na multiplexných dátových dráhach musí byť uvedená všade, kde môže priorita predstavovať problém ovplyvňujúci účinnosť alebo bezpečnosť.

3.4.5. Identifikácia jednotiek

3.4.5.1. Každá jednotka musí byť zreteľne a jednoznačne identifikovateľná (napr. označením hardvéru a označením alebo softvérovým výstupom pre softvérový obsah), aby bolo zrejmé priradenie hardvéru a príslušnej dokumentácie. V prípadoch, keď je možné zmeniť verziu softvéru bez potreby vymeniť označenie alebo komponent, identifikácia softvéru sa musí uskutočniť iba prostredníctvom softvérového výstupu.

3.4.5.2. Keď sú funkcie kombinované v rámci samostatnej jednotky či v samostatnom počítači, ale z hľadiska prehľadnosti a ľahšieho pochopenia sú zobrazené vo viacerých blokoch v blokovej schéme, použije sa len jedno identifikačné označenie hardvéru. Výrobca použitím tejto identifikácie potvrdzuje súlad dodaných zariadení s príslušnou dokumentáciou.

3.4.5.3. Identifikácia určuje verziu hardvéru a softvéru a v prípade, že sa zmenou verzie softvéru zmení aj funkcia jednotky z hľadiska tohto predpisu, je potrebné zmeniť aj túto identifikáciu.

3.4.6. Montáž komponentov systému snímania

Výrobca musí poskytnúť informácie týkajúce sa možností montáže jednotlivých komponentov, z ktorých pozostáva systém snímania. Medzi tieto možnosti patrí okrem iného umiestnenie komponentu vo vozidle/na vozidle, materiály obklopujúce komponent, rozmery a geometria materiálu obklopujúceho komponent a povrchová úprava materiálov obklopujúcich komponent po montáži vo vozidle. Informácie musia obsahovať aj montážne špecifikácie rozhodujúce pre funkčnosť ADS, napr. odchýlky uhla montáže.

Zmeny jednotlivých komponentov systému snímania alebo možností montáže sa musia oznámiť schvaľovaciemu úradu a podliehajú ďalšiemu posudzovaniu.

3.5. Bezpečnostná koncepcia výrobcu a validácia bezpečnostnej koncepcie výrobcom

3.5.1. Výrobca poskytne vyhlásenie, ktorým potvrdí, že ADS nepredstavuje neprimerané riziká pre cestujúcich vo vozidle a ostatných účastníkov cestnej premávky.

3.5.2. Z hľadiska softvéru používaného v ADS sa musí vysvetliť rámcová architektúra a musia sa identifikovať metódy a nástroje použitej koncepcie (pozri bod 3.5.1). Výrobca musí na požiadanie predložiť dôkazy o prostriedkoch, ktorými určil realizáciu logiky ADS v priebehu jeho konštrukcie a vývoja.

3.5.3. Výrobca schvaľovaciemu úradu poskytne vysvetlenie konštrukčných opatrení začlenených do ADS tak, aby bola zaručená funkčná a prevádzková bezpečnosť. Možné konštrukčné opatrenia v rámci ADS sú napríklad:

a) prechod na prevádzku s použitím čiastočného systému;

b) redundancia s použitím samostatného systému;

c) diverzita systémov vykonávajúcich rovnakú funkciu;

d) odstránenie alebo obmedzenie funkcií automatizovanej jazdy.

3.5.3.1. Ak sa pomocou zvoleného opatrenia vyberie režim prevádzky s čiastočným výkonom v určitom chybovom stave (napr. v prípade závažných porúch), potom sa tieto podmienky musia uviesť (napr. typ poruchy) a musia sa určiť z toho vyplývajúce limity účinnosti (napr. okamžité začatie manévru s najnižším rizikom), ako aj stratégia vydávania výstrah palubnej obsluhe/obsluhe vzdialeného zásahu, cestujúcim alebo prípadne ostatným účastníkom cestnej premávky.

3.5.3.2. Ak sa pomocou zvoleného konštrukčného opatrenia vyberie druhá (záložná) alebo diverzifikovaná metóda realizácie výkonnosti ovplyvnenej poruchou, je potrebné vysvetliť princípy prepínacieho mechanizmu, logiku a mieru redundancie a tiež akékoľvek zabudované kontrolné vlastnosti a z toho vyplývajúce limity účinnosti.

3.5.3.3. Ak sa pomocou zvoleného konštrukčného opatrenia vyberie odstránenie funkcií automatizovanej jazdy, toto odstránenie sa musí uskutočniť v súlade s príslušnými ustanoveniami tohto predpisu. Všetky zodpovedajúce výstupné riadiace signály priradené k tejto funkcii sa musia zablokovať.

3.5.4. Výrobca poskytne schvaľovaciemu úradu aj vysvetlenie opatrení prevádzkovej bezpečnosti, ktoré sa majú zaviesť na bezpečnú prevádzku ADS, ako je palubná obsluha alebo obsluha vzdialeného zásahu, podporná vonkajšia infraštruktúra, požiadavky na dopravu a fyzickú infraštruktúru, opatrenia na údržbu atď.

3.5.5. Dokumentácia sa musí podložiť analýzou, ktorou sa preukáže správanie ADS v záujme zmiernenia nebezpečenstiev alebo zabránenia nebezpečenstvám, ktoré môžu mať vplyv na bezpečnosť cestujúcich vo vozidle a ostatných účastníkov cestnej premávky.

3.5.5.1. Výrobca musí stanoviť a udržiavať zvolené analytické prístupy a musí ich sprístupniť na kontrolu vykonávanú schvaľovacím úradom v čase typového schvaľovania, ako aj neskôr.

3.5.5.2. Schvaľovací úrad posúdi uplatňovanie analytických prístupov:

a) kontrola bezpečnostného prístupu na koncepčnej úrovni.

Tento prístup musí byť založený na analýze nebezpečenstiev/posúdení rizík zodpovedajúcich bezpečnosti systému;

b) kontrola bezpečnostného prístupu na úrovni ADS zahŕňajúca prístup zhora nadol (od možného nebezpečenstva ku koncepcii) a prístup zdola nahor (od koncepcie k možným nebezpečenstvám). Bezpečnostný prístup môže byť založený na metóde analýzy možných chýb, ich príčin a dôsledkov (FMEA), analýzy stromu poruchových stavov (FTA) a analýzy systémovo-hypotetických procesov (STPA) alebo podobnom postupe zameranom na funkčnú a prevádzkovú bezpečnosť systému;

c) kontrola plánov validácie/overenia platnosti a výsledkov vrátane náležitých kritérií prijateľnosti. Táto kontrola musí zahŕňať skúšky vhodné na účely validácie, napríklad skúšanie hardvéru v slučke (HIL), prevádzkové skúšanie vozidla na vozovke, skúšanie so skutočnými koncovými používateľmi alebo akékoľvek ďalšie skúšky vhodné na účely validácie/overenia. Výsledky validácie a overenia sa môžu posúdiť prostredníctvom analýzy pokrytia jednotlivých skúšok a stanovenia hraníc minimálneho pokrytia rôznych ukazovateľov.

3.5.5.3. Analytickým prístupom uvedeným v bode 3.5.5.2 sa musí potvrdiť zahrnutie prinajmenšom každej z týchto položiek:

i) problémy spojené s interakciou s inými systémami vozidla (napr. s brzdovým systémom, so systémom riadenia);

ii) poruchy automatizovaného systému riadenia a reakcie na zmiernenie rizík pre systém;

iii) situácie v rámci ODD, pri ktorých môže ADS spôsobiť neprimerané bezpečnostné riziká pre cestujúcich vo vozidle a ostatných účastníkov cestnej premávky z dôvodu narušenia prevádzky (napr. nedostatočné alebo nesprávne pochopenie prostredia vozidla, nedostatočné porozumenie reakcii zo strany palubnej obsluhy/obsluhy vzdialeného zásahu, cestujúcich vo vozidle alebo ostatných účastníkov cestnej premávky, neprimerané riadenie, náročné scenáre);

iv) identifikácia príslušných scenárov v rámci hraničných podmienok a metóda riadenia použitá na výber scenárov a zvoleného validačného nástroja;

v) rozhodovací proces, ktorý vedie k plneniu dynamických úloh riadenia (napr. núdzové brzdenie), na účely interakcie s ostatnými účastníkmi cestnej premávky a v súlade s vnútroštátnymi pravidlami cestnej premávky;

vi) logicky predvídateľné zneužitie zo strany cestujúcich vo vozidle/iných účastníkov cestnej premávky, chyby alebo nedorozumenia zo strany palubnej obsluhy/obsluhy vzdialeného zásahu/cestujúcich/iných účastníkov cestnej premávky (napr. neúmyselné zrušenie) a úmyselné neoprávnené zasahovanie do ADS;

vii) kybernetické hrozby, ktoré majú vplyv na bezpečnosť ADS (budú riešené analýzou vypracovanou podľa predpisu OSN č. 155 o kybernetickej bezpečnosti a systéme riadenia kybernetickej bezpečnosti);

viii) otázky prevádzkovej bezpečnosti: problémy s podpornou vonkajšou infraštruktúrou, problém s obsluhou vzdialeného zásahu, strata konektivity, chýbajúca údržba atď.

3.5.5.4. Posúdenie schvaľovacím úradom pozostáva z kontrol na mieste s cieľom určiť, že zdôvodnenie, o ktoré sa opiera bezpečnostná koncepcia, je zrozumiteľné a logické a že sa uplatňuje v rámci jednotlivých funkcií ADS. Pri posúdení sa okrem toho preverí, či sú validačné plány dostatočne spoľahlivé na preukázanie bezpečnosti (napr. primeraný rozsah zvolených skúšok scenárov prostredníctvom vybratého validačného nástroja) a či boli riadne vykonané.

3.5.5.4.1. Musí sa ním preukázať, že prevádzka plne automatizovaného vozidla nepredstavuje neprimerané riziká pre cestujúcich vo vozidle ani pre ostatných účastníkov cestnej premávky v rámci prevádzkovo konštrukčnej domény, t. j. prostredníctvom:

a) celkového cieľa validácie (t. j. celkových kritérií prijateľnosti validácie) opierajúceho sa o výsledky validácie, ktorým sa preukáže, že uvedením ADS do prevádzky sa z celkového hľadiska nezvýši úroveň rizika pre cestujúcich vo vozidle a ostatných účastníkov cestnej premávky v porovnaní s manuálne riadenými vozidlami; a

b) prístupu podľa konkrétneho scenára (t. j. kritérií prijateľnosti validácie založených na scenári), ktorým sa preukáže, že ADS z celkového hľadiska nezvýši úroveň rizika pre cestujúcich vo vozidle a ostatných účastníkov cestnej premávky v porovnaní s manuálne riadenými vozidlami v každom scenári týkajúcom sa bezpečnosti.

3.5.5.5. Schvaľovací úrad vykoná alebo bude vyžadovať vykonanie skúšok uvedených v bode 4 tejto prílohy s cieľom overiť bezpečnostnú koncepciu.

3.5.5.6. V tejto dokumentácii sa rozpíšu monitorované parametre a pre každý typ poruchového stavu uvedený v bode 3.5.4 tejto prílohy sa určí výstražný signál daný palubnej obsluhe/obsluhe vzdialeného zásahu/cestujúcim vo vozidle/ostatným účastníkom cestnej premávky a/alebo servisným pracovníkom/personálu technickej kontroly.

3.5.5.7. V tejto dokumentácii sa okrem toho opíšu zavedené opatrenia s cieľom zabezpečiť, že ADS nebude predstavovať neprimerané riziká pre cestujúcich vo vozidle a ostatných účastníkov cestnej premávky v prípade, keď je výkonnosť ADS ovplyvnená podmienkami prostredia, napr. klimatickými podmienkami, teplotou, prenikaním prachu, prenikaním vody, upchávaním ľadom, zhoršeným počasím.

4. Overovanie a skúšky

So zreteľom na výsledky analýzy dokumentácie výrobcu schvaľovací úrad požiada o vykonanie skúšok alebo ich vykonanie za prítomnosti technickej služby s cieľom skontrolovať špecifické body vyplývajúce z posúdenia.

4.1. Funkčná prevádzka ADS, uvedená v dokumentácii požadovanej podľa bodu 3, sa skúša takto:

4.1.1. Overenie funkcie ADS

Schvaľovací úrad overí ADS v bezporuchovom stave tým, že na trati vyskúša určitý počet funkcií vybraných z funkcií, ako schvaľovací úrad považuje za potrebné, spomedzi funkcií, ktoré opísal výrobca, a skontroluje celkové fungovanie ADS v reálnych jazdných podmienkach vrátane dodržiavania pravidiel cestnej premávky.

Tieto skúšky zahŕňajú scenáre, pri ktorých prípadná obsluha vzdialeného zásahu potlačí ADS.

Tieto skúšky môžu byť založené na skúšobných scenároch uvedených v časti 3 tejto prílohy a/alebo na ďalších scenároch, na ktoré sa nevzťahuje časť 3.

4.1.1.1. Výsledky skúšok musia zodpovedať opisu poskytnutému výrobcom podľa bodu 3.2 vrátane stratégií riadenia a musia byť v súlade s výkonnostnými požiadavkami tohto nariadenia.

4.1.2. Overenie bezpečnostnej koncepcie ADS

Reakcia ADS sa kontroluje s chybou v ktorejkoľvek jednotlivej jednotke vyslaním zodpovedajúcich výstupných signálov do elektrických jednotiek alebo mechanických prvkov s cieľom simulovať vplyvy vnútornej poruchy v rámci jednotky.

Schvaľovací úrad overí, či tieto skúšky zahŕňajú aspekty, ktoré môžu mať vplyv na ovládateľnosť vozidla a informácie pre používateľa (aspekty rozhrania medzi človekom a strojom, napr. interakcia s obsluhou/obsluhou vzdialeného zásahu).

4.1.2.1. Schvaľovacie úrady takisto prekontrolujú niekoľko scenárov, ktoré sú kľúčové pre detekciu predmetov a udalostí a reakciu na ne (OEDR) a pre opis rozhodovania a funkcií ADS súvisiacich s rozhraním medzi človekom a strojom (napr. objekt sa ťažko deteguje, keď ADS dosiahne hranice ODD, scenáre narušenia dopravy, problém s konektivitou, problém s mimopalubnými systémami, problémy s diaľkovými funkciami napr. v neprítomnosti obsluhy vzdialeného zásahu), ako sa stanovuje v tomto nariadení.

4.1.2.2. Výsledky overenia sa musia zhodovať so zaznamenanými závermi analýzy nebezpečenstiev z hľadiska celkových vplyvov tak, aby sa potvrdila primeranosť bezpečnostnej koncepcie a výkonu a to, že spĺňajú požiadavky tohto predpisu.

4.2. Nástroj simulácie a matematické modely overenia bezpečnostnej koncepcie sa môžu použiť v súlade s prílohou VIII k nariadeniu (EÚ) 2018/858, najmä v prípade scenárov, pri ktorých je vykonávanie skúšok na trati alebo v reálnych jazdných podmienkach náročné. Výrobcovia musia preukázať rozsah nástroja simulácie, jeho vhodnosť vzhľadom na príslušný scenár, ako aj validáciu vykonanú v prípade reťazca nástroja simulácie (uvedenie výsledkov do vzájomného vzťahu s fyzickými skúškami). Na preukázanie validity súboru simulačných nástrojov sa uplatňujú zásady časti 4 tejto prílohy. Simulácia nenahrádza fyzické skúšky uvedené v časti 3 tejto prílohy.

4.3 Výrobca musí mať platné osvedčenie o zhode systému manažmentu bezpečnosti relevantné pre schvaľovaný typ vozidla.

5. Systém manažmentu bezpečnosti (SMS)

5.1. V súvislosti s ADS výrobca schvaľovaciemu úradu z hľadiska systému manažmentu bezpečnosti preukáže, že boli zavedené účinné procesy, metodiky, školenia a nástroje, že sú aktuálne a že sa nimi organizácia riadi v záujme riadenia bezpečnosti a dodržiavania nepretržitej zhody počas celého životného cyklu ADS.

5.2. Ustanoví a zdokumentuje sa proces projektovania a vývoja, ktorého súčasťou je systém manažmentu bezpečnosti, riadenie požiadaviek, ich vykonávanie, skúšky, vyhľadávanie porúch, ich náprava a prepustenie.

5.3. Výrobca zaistí účinné komunikačné kanály medzi útvarmi výrobcu zodpovednými za funkčnú/prevádzkovú bezpečnosť, kybernetickú bezpečnosť a všetky ostatné podstatné disciplíny súvisiace s dosahovaním bezpečnosti vozidiel a musí ich udržiavať.

5.4. Výrobca musí mať procesy zamerané na zber údajov o vozidle a údajov z iných zdrojov s cieľom monitorovať a analyzovať incidenty/nehody súvisiace s bezpečnosťou spôsobené zapojeným automatizovaným systémom riadenia. Výrobca podáva správy o príslušných výskytoch schvaľovacím úradom, orgánom dohľadu nad trhom a Komisii v súlade s časťou 5 tejto prílohy.

5.4.1. Výrobca musí umožniť prevádzkovateľovi dopravných služieb, aby poskytol schvaľovacím úradom, orgánom dohľadu nad trhom alebo iným orgánom určeným členskými štátmi údaje o vozidle v súlade s bodom 5.4, ako aj údaje ADS a špecifické dátové prvky pre zariadenie na záznam údajov o udalostiach zhromaždené v súlade s oddielom 9 prílohy II.

5.5. Výrobca musí mať postupy na riešenie potenciálnych bezpečnostných nedostatkov po registrácii a v prípade potreby na aktualizáciu vozidiel.

5.6. Výrobca musí preukázať vykonávanie pravidelných nezávislých auditov interných procesov (napr. každé dva roky), ktorých cieľom je zabezpečiť dôsledné vykonávanie procesov ustanovených v súlade s bodmi 5.1 až 5.5.

5.7. Výrobcovia musia zaviesť vhodné opatrenia (napr. zmluvné opatrenia, prehľadné rozhrania, systém riadenia kvality) vo vzťahu s dodávateľmi, aby zabezpečili, že systém manažmentu bezpečnosti dodávateľa bude v súlade s požiadavkami bodov 5.1 (okrem aspektov súvisiacich s vozidlami, ako je „prevádzka“ a „vyradenie z prevádzky“) 5.2, 5.3 a 5.6.

5.8. Osvedčenie o zhode systému manažmentu bezpečnosti

5.8.1. Žiadosť o osvedčenie o zhode systému manažmentu bezpečnosti predkladá schvaľovaciemu úradu výrobca alebo jeho riadne splnomocnený zástupca.

5.8.2. K žiadosti musia byť v troch vyhotoveniach priložené ďalej uvedené dokumenty s týmito údajmi:

a) dokumenty opisujúce systém manažmentu bezpečnosti;

b) podpísané vyhlásenie o zhode SMS so všetkými požiadavkami na manažment bezpečnosti podľa tohto nariadenia s použitím vzoru stanoveného v dodatku 3 k tejto prílohe.

5.8.3. Po úspešnom ukončení auditu SMS a doručení podpísaného vyhlásenia výrobcu vypracovaného podľa vzoru stanoveného v dodatku 3 sa výrobcovi udelí osvedčenie s názvom Osvedčenie o zhode systému manažmentu bezpečnosti podľa opisu v dodatku 4 (ďalej len „osvedčenie o zhode SMS“).

5.8.4. Pokiaľ nebolo odňaté, osvedčenie o zhode SMS platí najviac tri roky od dátumu doručenia osvedčenia.

5.8.5. Schvaľovací úrad môže kedykoľvek overiť, či sú naďalej splnené požiadavky na osvedčenie o zhode SMS. Schvaľovací úrad odoberie osvedčenie o zhode SMS, ak sa zistia závažné nezhody v súlade s požiadavkami stanovenými v tomto nariadení, ktoré sa neodstránia okamžite.

5.8.6. Výrobca informuje schvaľovací úrad alebo jeho technickú službu o všetkých zmenách, ktoré majú vplyv na relevantnosť osvedčenia o zhode SMS. Schvaľovací úrad alebo jeho technická služba na základe konzultácie s výrobcom rozhodne, či sú potrebné nové kontroly.

5.8.7. Výrobca včas požiada o nové osvedčenie o zhode alebo o predĺženie platnosti existujúceho osvedčenia o zhode SMS. Schvaľovací úrad na základe kladného výsledku auditu vystaví nové osvedčenie o zhode SMS alebo predĺži jeho platnosť o ďalšie tri roky. Schvaľovací úrad overí, či SMS naďalej spĺňa požiadavky tohto nariadenia. Schvaľovací úrad vystaví nové osvedčenie v prípadoch, keď bol schvaľovací úrad alebo jeho technická služba upozornený na zmeny a posúdenie týchto zmien bolo priaznivé.

5.8.8. Uplynutie platnosti výrobcovho osvedčenia o zhode SMS alebo jeho odňatie sa s ohľadom na typy vozidiel, pre ktoré je dotknutý SMS relevantný, považuje za zmenu typového schválenia, čo môže predstavovať aj odňatie typového schválenia v prípade, ak už nie sú splnené podmienky na udelenie schválenia.

6. Ustanovenie týkajúce sa podávania správ

6.1. Podávanie správ o posúdení bezpečnosti bezpečnostnej koncepcie ADS, ako aj audit systému manažmentu bezpečnosti výrobcu sa vykonáva takým spôsobom, ktorý umožňuje vysledovateľnosť, napr. verzie kontrolovaných dokumentov sú označené kódom a uvedené v záznamoch technickej služby.

6.2. Príklad usporiadania správy o posúdení bezpečnostnej koncepcie ADS, ktorú technická služba poskytuje schvaľovaciemu úradu, je uvedený v dodatku 1 k tejto časti. Položky uvedené v tomto dodatku predstavujú prehľad minimálneho súboru položiek, ktoré treba zahrnúť.

6.3. Udeľujúci schvaľovací úrad vydá výsledky posúdenia bezpečnosti, ktoré sa pripoja k osvedčeniu o typovom schválení na základe dokumentácie poskytnutej výrobcom, správy o posúdení bezpečnostnej koncepcie ADS zo strany technickej služby a výsledkov overovacích a skúšobných kampaní vykonaných v súlade s časťou 3 tejto prílohy. Príklad možného usporiadania výsledkov posúdenia bezpečnosti je uvedený v dodatku 4.

7. Odborná spôsobilosť audítorov/hodnotiteľov

7.1. Posúdenie bezpečnostnej koncepcie ADS a audit systému manažmentu bezpečnosti podľa tejto časti vykonávajú len hodnotitelia/audítori s technickými a administratívnymi znalosťami potrebnými na tieto účely. Sú spôsobilí najmä ako audítor/hodnotiteľ podľa normy ISO 26262 – 2018 (Funkčná bezpečnosť. Cestné vozidlá) a ISO/PAS 21448 (Bezpečnosť plánovanej funkčnosti cestných vozidiel) a musia byť schopní nájsť potrebnú spojitosť s aspektmi kybernetickej bezpečnosti v súlade s predpisom OSN č. 155 a normou ISO/SAE 21434). Túto spôsobilosť preukážu vhodnými dokladmi o kvalifikácii alebo inými rovnocennými záznamami o odbornej príprave.

Doplnok 1

Vzor správy o posúdení bezpečnostnej koncepcie ADS

Správa o posúdení bezpečnosti č.:

1. Identifikácia

1.1. Značka vozidla:

1.2. Typ vozidla

1.3. Prostriedky identifikácie typu vozidla, ak je vyznačený na vozidle:

1.4. Umiestnenie takého označenia:

1.5. Názov a adresa výrobcu:

1.6. Názov a adresa prípadného zástupcu výrobcu …

1.7. Formálny súbor dokumentácie výrobcu:

Referenčné číslo dokumentácie:

Dátum pôvodného vydania:

Dátum poslednej aktualizácie:

2. Metóda posudzovania

2.1. Opis procesov a metodík posudzovania

2.2. Kritériá prijateľnosti

3. Výsledky preskúmania súboru dokumentácie

3.1. Preskúmanie opisu ADS

3.2. Preskúmanie bezpečnostnej koncepcie výrobcu a bezpečnostnej analýzy výrobcu

3.3. Preskúmanie overovania a validácie zo strany výrobcu, najmä pokrytia rôznych skúšok, a stanovenie minimálnych prahových hodnôt pokrytia pre rôzne metriky

3.4. Preskúmanie metód a nástrojov (softvér, laboratórium, iné) a posúdenie dôveryhodnosti

3.5. Preskúmanie požiadaviek týkajúcich sa údajov ADS a osobitných dátových prvkov pre zariadenie na zaznamenávanie údajov o udalostiach v prípade plne automatizovaných vozidiel

3.6. Kontroly osvedčení o kybernetickej bezpečnosti a aktualizáciách softvéru sa vzťahujú na ADS.

3.7. Preskúmanie informácií uvedených v prevádzkovej príručke

3.8. Preskúmanie ustanovení o pravidelných kontrolách technického stavu ADS:

3.9. Preskúmanie dodatočných informácií, ktoré nie sú zahrnuté v informačnom dokumente

4. Overenie funkcií ADS v bezporuchovom stave [uvedené v bode 4.1.1 časti 2 prílohy III k vykonávaciemu nariadeniu Komisie (EÚ) 2022/1426 z 5. augusta 2022, ktorým sa stanovujú pravidlá uplatňovania nariadenia Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) 2019/2144, pokiaľ ide o jednotné postupy a technické špecifikácie pre typové schvaľovanie automatizovaného systému riadenia (ADS) plne automatizovaných vozidiel ([2])]

4.1. Odôvodnenie výberu skúšobných scenárov

4.2. Vybrané skúšobné scenáre

4.3. Skúšobné protokoly

4.3.1. Číslo skúšky (uveďte ich toľko, koľko bolo vykonaných skúšok)

4.3.1.1. Ciele skúšky

4.3.1.2. Skúšobné podmienky

4.3.1.3. Veličiny a meracie zariadenia

4.3.1.4. Kritériá prijateľnosti

4.3.1.5. Výsledky skúšok

4.3.1.6. Porovnanie s dodanou dokumentáciou výrobcu

5. Overenie bezpečnostnej koncepcie ADS pri poruche [uvedené v bode 4.1.2 časti 2 prílohy III k vykonávaciemu nariadeniu (EÚ) 2022/1426

5.1. Odôvodnenie výberu skúšobných scenárov

5.2. Vybrané skúšobné scenáre

5.3. Skúšobné protokoly

5.3.1. Číslo skúšky (uveďte ich toľko, koľko bolo vykonaných skúšok)

5.3.1.1. Ciele skúšky

5.3.1.2. Skúšobné podmienky

5.3.1.3. Veličiny a meracie zariadenia

5.3.1.4. Kritériá prijateľnosti

5.3.1.5. Výsledky skúšok

5.3.1.6. Porovnanie s dodanou dokumentáciou výrobcu

6. Osvedčenie o systéme riadenia bezpečnosti (priloží sa k tomuto skúšobnému protokolu)

7. Dátum posúdenia

8. Konečné rozhodnutie o výsledku posúdenia bezpečnosti

([2]) Pozri stranu 1 tohto úradného vestníka.

9. Táto skúška bola vykonaná a výsledky boli oznámené v súlade s vykonávacím nariadením (EÚ) 2022/1426.
Technická služba vykonávajúca posúdenie

Podpis: …… Dátum: ……

10. Poznámky:

Doplnok 2

Vzor výsledkov posúdenia ADS, ktoré sa majú pripojiť k osvedčeniu o typovom schválení

1. Identifikácia

1.1. Značka vozidla

1.2. Typ vozidla

1.3. Prostriedky identifikácie typu vozidla, ak je vyznačený na vozidle:

1.4. Umiestnenie takého označenia:

1.5. Názov a adresa výrobcu:

1.6. Názov a adresa prípadného zástupcu výrobcu …

1.7. Formálny súbor dokumentácie výrobcu:

Referenčné číslo dokumentácie:

Dátum pôvodného vydania:

Dátum poslednej aktualizácie:

2. Metóda posudzovania

2.1. Opis procesov a metodík posudzovania

2.2. Kritériá prijateľnosti

3. Overenie funkcií ADS v bezporuchovom stave [uvedené v bode 4.1.1 časti 2 prílohy III k vykonávaciemu nariadeniu (EÚ) 2022/1426

3.1. Odôvodnenie výberu skúšobných scenárov

3.2. Vybrané skúšobné scenáre

4. Overenie bezpečnostnej koncepcie ADS pri jednoduchej poruche [uvedené v bode 4.1.2 časti 2 prílohy III k vykonávaciemu nariadeniu (EÚ) 2022/1426.

4.1. Odôvodnenie výberu skúšobných scenárov

4.2. Vybrané skúšobné scenáre

5. Výsledky posúdenia

5.1. Výsledky preskúmania informačného dokumentu

5.2. Výsledky overenia funkcií ADS v bezporuchovom stave

5.3. Výsledky overenia bezpečnostnej koncepcie ADS pri jednoduchej poruche

5.4. Výsledky posúdenia systému riadenia bezpečnosti

5.5. Výsledky overenia ustanovení o pravidelných kontrolách technického stavu

6. Konečné rozhodnutie o výsledku posúdenia bezpečnosti

Doplnok 3

Vzor vyhlásenia výrobcu o zhode systému riadenia bezpečnosti

Vyhlásenie výrobcu o zhode s požiadavkami na systém riadenia bezpečnosti

Názov výrobcu:

Adresa výrobcu:

…… (*názov výrobcu*) týmto potvrdzuje, že boli zavedené procesy potrebné na splnenie požiadaviek na systém riadenia bezpečnosti stanovených vo vykonávacom nariadení (EÚ) 2022/1426 a že sa budú dodržiavať.

Miesto podpisu: …… (*miesto*)

Dátum:

Meno podpisovateľa:

Funkcia podpisovateľa:

(*pečiatka a podpis zástupcu výrobcu*)

Doplnok 4

Vzor osvedčenia o zhode systému riadenia bezpečnosti

Osvedčenie o zhode systému riadenia bezpečnosti

s vykonávacím nariadením (EÚ) 2022/1426

Číslo osvedčenia [*referenčné číslo*]

[..... *schvaľovací úrad*]

osvedčuje, že

Výrobca: .....

Adresa výrobcu:

spĺňa ustanovenia vykonávacieho nariadenia (EÚ) 2022/1426

Kontroly vykonal dňa:

(názov a adresa schvaľovacieho úradu alebo technickej služby):

Číslo protokolu: .....

Osvedčenie je platné do [..... *dátum*]

V [.....*miesto*]

Dňa [.....*dátum*]

[..... *podpis*]

Prílohy: opis systému riadenia bezpečnosti vyhotovený výrobcom.

ČASŤ 3

TESTY

1. Všeobecné ustanovenia

Kritériá úspechu a neúspechu na posúdenie bezpečnosti ADS musia vychádzať z požiadaviek stanovených v prílohe II a zo scenára opísaného v časti 1 tejto prílohy. Požiadavky sú vymedzené tak, aby sa kritériá úspechu a neúspechu dali odvodiť nielen pre konkrétny súbor skúšobných parametrov, ale aj pre všetky kombinácie parametrov relevantné z hľadiska bezpečnosti, ktoré sa môžu vyskytnúť za prevádzkových podmienok, na ktoré sa vzťahuje typové schválenie a určený prevádzkový rozsah (napr. rozsah rýchlosti, rozsah pozdĺžneho a priečneho zrýchlenia, polomery zakrivenia, jas, počet jazdných pruhov). V prípade podmienok, ktoré neboli súčasťou skúšok, ale môžu sa vyskytnúť v rámci vymedzenej ODD systému, musí výrobca v rámci posudzovania opísaného v časti 2 preukázať k spokojnosti schvaľovacieho úradu, že vozidlo je bezpečne riadené.

Týmito skúškami sa potvrdia minimálne výkonnostné požiadavky opísané v prílohe II a funkčnosť ADS a bezpečnostná koncepcia výrobcu, ako je opísané v časti 2 tejto prílohy. Výsledky skúšok sa dokumentujú a oznamujú v súlade s bodom 6 časti 2 tejto prílohy.

Týmito skúškami sa tiež potvrdí, že ADS je v súlade s pravidlami cestnej premávky, prispôsobuje svoju prevádzku podmienkam prostredia, zabraňuje narušeniu premávky (napr. blokuje jazdný pruh z dôvodu príliš veľkého počtu MRM), nevykazuje nepredvídateľné správanie a v príslušných situáciách (t. j. zlúčení v hustej doprave alebo v blízkosti zraniteľných účastníkov cestnej premávky) vykazuje primerané kooperatívne a predvídavé správanie.

2. Miesto skúšky

Miesto skúšky musí mať vlastnosti (napríklad hodnotu trenia), ktoré zodpovedajú určenej prevádzkovo-konštrukčnej doméne ADS. Ak je to nevyhnutné na uplatnenie špecifických podmienok prevádzkovo-konštrukčnej domény ADS, fyzické skúšky sa vykonajú v rámci skutočnej prevádzkovo konštrukčnej domény (na ceste) alebo v akomkoľvek skúšobnom zariadení, ktoré kopíruje podmienky prevádzkovo-konštrukčnej domény, pričom tieto skúšky stanovuje výrobca a schvaľovací úrad. ADS sa skúša na ceste v súlade s uplatniteľnými právnymi predpismi členského štátu a za predpokladu, že skúšky sa môžu vykonať bezpečne a bez akéhokoľvek rizika pre ostatných účastníkov cestnej premávky.

3. Podmienky prostredia

Skúšky sa vykonávajú za rôznych podmienok prostredia, a to v rámci limitov vymedzenej prevádzkovo-konštrukčnej domény ADS. V prípade podmienok prostredia, ktoré neboli súčasťou skúšok, ale môžu sa vyskytnúť v rámci vymedzenej ODD, musí výrobca v rámci posudzovania preukázať k spokojnosti schvaľovacieho úradu, že vozidlo je bezpečne riadené.

S cieľom preskúšať požiadavky týkajúce sa poruchy funkcií, samotestovania ADS, ako aj začatia a vykonania manévru s minimálnym rizikom, je možné umelo navodiť chyby a vozidlo umelo uviesť do situácií, v ktorých dosiahne limity vymedzeného prevádzkového rozsahu (napr. podmienky prostredia).

4. Úpravy systému na účely skúšania

Ak sú na uskutočnenie skúšania potrebné úpravy ADS, napr. pokiaľ ide o kritériá posúdenia typu vozovky alebo informácie o type vozovky (údaje z mapy), musí sa zabezpečiť, aby tieto úpravy neovplyvnili výsledky skúšok. Tieto úpravy sa musia zo zásady zdokumentovať a pripojiť k skúšobnému protokolu. Opis vplyvov týchto úprav a dôkazy o nich (ak existujú) sa zdokumentujú a pripoja k skúšobnému protokolu.

5. Stav vozidla

5.1. Skúšobná hmotnosť

Skúšané vozidlo sa skúša s akýmkoľvek prípustným zaťažením vozidla. Po začatí postupu skúšky sa už zaťaženie vozidla nesmie zmeniť. Výrobca musí dokumentáciou preukázať, že ADS funguje pri všetkých podmienkach zaťaženia.

5.2. Skúšané vozidlo sa skúša s tlakom v pneumatikách, ktorý odporúča výrobca.

5.3. Musí sa overiť, či je stav systému v súlade so zamýšľaným účelom skúšania (napr. v bezchybnom stave alebo so špecifickými chybami, ktoré majú byť súčasťou skúšania).

6. Skúšobné nástroje

Okrem skutočných vozidiel sa na vykonávanie skúšok môžu použiť najmodernejšie skúšobné nástroje, ktoré nahradia skutočné vozidlá a iných účastníkov cestnej premávky (napr. mäkké ciele, mobilné plošiny atď.). Náhradné skúšobné nástroje musia spĺňať charakteristiky, ktoré sú relevantné pre senzorické posúdenie výkonnosti, skutočné vozidlá a iných účastníkov cestnej premávky. Skúšky sa nesmú vykonávať tak, aby ohrozili príslušný personál, a ak sú k dispozícii iné prostriedky validácie, musí sa zabrániť závažnému poškodeniu skúšaného vozidla.

7. Odchýlka skúšobných parametrov

Výrobca musí schvaľovaciemu úradu oznámiť hranice systému. Schvaľovací úrad vymedzí na skúšanie ADS rôzne kombinácie skúšobných parametrov (napr. súčasná rýchlosť vozidla, typ a vychýlenie cieľa, zakrivenie jazdného pruhu atď.). Vybranými skúšobnými prípadmi sa musí zabezpečiť dostatočné preskúšanie všetkých scenárov, skúšobných parametrov a vplyvov prostredia. Je nutné preukázať, že systémy vnímania ADS sú dostatočne spoľahlivé, pokiaľ ide o poruchy týkajúce sa vstupných údajov/údajov zo snímačov a nepriaznivé podmienky prostredia.

Skúšobné parametre vybrané schvaľovacím úradom sa zaznamenajú v skúšobnom protokole tak, aby bolo možné vysledovať a zopakovať nastavenie skúšky.

8. Skúšobné scenáre na posúdenie výkonnosti ADS na skúšobnej dráhe (body 8.1, 8.2, 8.5, 8.6, 8.7, 8.8 a 8.9) a na ceste (8.3, 8.4 a 8.10)

Scenáre uvedené v nasledujúcich bodoch sa musia považovať za minimálny súbor skúšok. Na žiadosť schvaľovacieho úradu sa môžu vykonať ďalšie scenáre, ktoré sú súčasťou ODD. Ak scenár opísaný v bode 8 tejto prílohy nepatrí do ODD vozidla, neberie sa do úvahy.

V závislosti od ODD sa vyberajú skúšobné scenáre, ktoré budú súčasťou skúšky na účely typového schválenia. Skúšobné scenáre sa vyberajú v súlade s časťou 1 tejto prílohy. Skúšanie na účely typového schválenia sa môže vykonať na základe simulácií, manévrov na skúšobnej dráhe a jazdných skúšok v skutočnej cestnej premávke. Nesmie sa však zakladať výlučne na počítačových simuláciách a v čase typového schvaľovania musí schvaľovací úrad vykonať alebo pozorovať aspoň nasledujúce skúšky na posúdenie správania ADS.

8.1. Udržiavanie jazdného pruhu

Skúškou sa preukáže, že plne automatizované vozidlo neopustí svoj jazdný pruh a zachová stabilný pohyb vo svojom jazdnom pruhu v rôznych rozsahoch rýchlostí a v rozličných zakriveniach v rámci svojich hraníc systému.

8.1.1. Skúška musí byť založená na prevádzkovo-konštrukčnej doméne systému ADS a musí sa vykonať aspoň:

a) s minimálnym trvaním skúšky 5 minút;

b) s cieľom – osobným vozidlom, ako aj s cieľom – dvojkolesovým motorovým vozidlom v úlohe iného vozidla;

c) s vedúcim vozidlom, ktoré v jazdnom pruhu zmenilo smer, a

d) s iným vozidlom pohybujúcim sa v tesnej blízkosti v susednom jazdnom pruhu.

8.2. Manéver na zmenu jazdného pruhu (LCM)

Skúšky musia preukázať, že plne automatizované vozidlo nepredstavuje počas postupu pri zmene jazdného pruhu neprimerané riziko pre bezpečnosť cestujúcich vo vozidle a ostatných účastníkov cestnej premávky a že ADS je schopný posúdiť kritickosť situácie pred začatím manévru na zmenu jazdného pruhu (LCM) v celom rozsahu prevádzkovej rýchlosti. Tieto skúšky sa vyžadujú len vtedy, ak je plne automatizované vozidlo schopné vykonávať zmeny jazdného pruhu buď počas manévru s minimálnym rizikom, alebo počas bežnej prevádzky.

8.2.1. Vykonávajú sa tieto skúšky:

a) s plne automatizovaným vozidlom vykonávajúcim zmenu jazdného pruhu do susedného (cieľového) jazdného pruhu;

b) zaradenie na konci jazdného pruhu;

c) zaradenie do obsadeného jazdného pruhu.

8.2.2. Skúšky sa vykonávajú minimálne:

a) s rôznymi vozidlami vrátane dvojkolesového motorového vozidla približujúceho sa zozadu;

b) v scenári, keď je možné vykonať manéver na zmenu jazdného pruhu v bežnej prevádzke;

c) v scenári, keď manéver na zmenu jazdného pruhu v bežnej prevádzke nie je možný vzhľadom na vozidlo, ktoré sa približuje zozadu;

d) s rovnako rýchlym vozidlom pohybujúcim sa vzadu v susednom jazdnom pruhu, ktoré bráni zmene jazdného pruhu;

e) s vozidlom pohybujúcim sa vedľa v susednom jazdnom pruhu, ktoré bráni zmene jazdného pruhu;

f) v scenári, keď je počas manévru s minimálnym rizikom možný manéver na zmenu jazdného pruhu a vykoná sa;

g) v scenári, keď plne automatizované vozidlo reaguje na iné vozidlo, ktoré sa začne presúvať na rovnaké miesto v rámci cieľového jazdného pruhu, s cieľom predísť možnému riziku zrážky.

8.3. Reakcia na rôznu geometriu ciest

Týmito skúškami sa overuje, či plne automatizované vozidlo v celom rozsahu rýchlostí deteguje rôzne zmeny geometrie ciest, ktoré sa môžu vyskytnúť v rámci určenej ODD, a prispôsobuje sa im.

8.3.1. Skúška sa vykonáva na základe prevádzkovo-konštrukčnej domény systému ADS s aspoň týmto zoznamom scenárov:

a) styčné križovatky v tvare T (trojramenné križovatky) so semaformi a bez semaforov s rôznymi pravidlami prednosti v jazde;

b) priesečné križovatky (štvor- alebo viacramenné križovatky) so semaformi a bez semaforov s rôznymi pravidlami prednosti v jazde;

c) kruhové objazdy.

8.3.2. Každá skúška sa vykonáva aspoň:

a) bez vedúceho vozidla;

b) s cieľom – osobným vozidlom, ako aj s cieľom – dvojkolesovým motorovým vozidlom v úlohe vedúceho vozidla/iného vozidla;

c) s približujúcimi sa alebo prechádzajúcimi vozidlami a bez nich.

8.4. Reakcia na vnútroštátne dopravné predpisy a cestnú infraštruktúru

Týmito skúškami sa overuje, či plne automatizované vozidlo dodržiava vnútroštátne dopravné predpisy a či sa prispôsobuje rôznym trvalým a dočasným zmenám cestnej infraštruktúry (napr. staveniskám ciest) v celom rozsahu rýchlostí.

8.4.1. Skúšky sa vykonávajú s aspoň týmto zoznamom scenárov, ktoré sú relevantné pre ODD systému ADS:

a) rôzne značky s maximálnou povolenou rýchlosťou, aby ADS musel meniť rýchlosť podľa uvedených hodnôt;

b) signalizačné svetlá a/alebo zastavenie na pokyn pracovníka zaisťujúceho bezpečnosť cestnej premávky/príslušníkov orgánov presadzovania práva, a to v situáciách jazdy priamo, odbočenia doľava a odbočenia doprava;

c) prechody pre chodcov a cyklistov s chodcami/cyklistami, ktorí sa približujú k vozovke/ktorí sa nachádzajú na vozovke, ako aj bez nich;

d) dočasné úpravy, ako napríklad činnosti údržby ciest označené dopravnými značkami, kužeľmi a inou signalizáciou, obmedzenia prístupu;

e) vjazd na diaľnicu, výjazd z diaľnice a mýtne stanice na diaľnici.

8.4.2. Každá skúška sa vykonáva aspoň:

a) bez vedúceho vozidla;

b) s cieľom – osobným vozidlom, ako aj s cieľom – dvojkolesovým motorovým vozidlom v úlohe vedúceho vozidla/druhého vozidla;

8.5. Vyhnutie sa zrážke: vyhnutie sa zrážke s účastníkmi cestnej premávky alebo s predmetmi blokujúcimi jazdný pruh

Skúškou sa musí preukázať, že plne automatizované vozidlo sa vyhne zrážke so stojacim vozidlom, s účastníkom cestnej premávky alebo zrážke v úplne alebo čiastočne zablokovanom jazdnom pruhu pri rýchlostiach až do stanovenej maximálnej rýchlosti ADS.

8.5.1. Táto skúška sa vykonáva s aspoň týmito scenármi, ak je to relevantné z hľadiska ODD:

a) so stojacim cieľom – osobným vozidlom;

b) so stojacim cieľom – dvojkolesovým motorovým vozidlom;

c) so stojacim cieľom – chodcom;

d) s cieľom – chodcom, ktorý prechádza cez jazdný pruh rýchlosťou 5 km/h, a to aj v prítomnosti iných predmetov relevantných z hľadiska ODD (napr. lopta, nákupná taška atď.);

e) s cieľom – chodcom, ktorý sa pohybuje rýchlosťou do 5 km/h v jazdnom pruhu ADS a čiastočne ho obsadzuje a ktorý sa pohybuje rovnakým alebo opačným smerom ako plne automatizované vozidlo;

f) s cieľom – chodcom, ktorý zmení smer pohybu v tom istom jazdnom pruhu ako plne automatizované vozidlo;

g) s cieľom – cyklistom prechádzajúcim cez jazdný pruh rýchlosťou 15 km/h;

h) s cieľom – cyklistom pohybujúcim sa rovnakým smerom rýchlosťou 15 km/h;

i) keď sa plne automatizované vozidlo otáča doprava a prechádza cestou cyklistu, ktorý sa pohybuje rovnakým smerom rýchlosťou 15 km/h;

j) s cieľom, ktorý predstavuje zablokovaný jazdný pruh;

k) s cieľom, ktorý čiastočne zasahuje do jazdného pruhu;

l) s jedným druhom alebo viacerými rôznymi druhmi neprekonateľných predmetov, ktoré sú relevantné z hľadiska ODD (napr. nádoba na odpadky, spadnutý bicykel alebo kolobežka, spadnutá dopravná značka, ležiaca alebo pohybujúca sa lopta atď.);

m) s viacerými za sebou nasledujúcimi prekážkami, ktoré blokujú jazdný pruh a ktoré sú relevantné z hľadiska ODD (napr. v tomto poradí: ego vozidlo – motocykel – automobil);

n) na zakrivenom úseku vozovky.

8.6. Vyhnutie sa núdzovému brzdeniu pred prekonateľným predmetom, ktorý sa nachádza v jazdnom pruhu. „Prekonateľný predmet“ je taký predmet, cez ktorý možno prejsť bez toho, aby predstavoval neprimerané riziko pre cestujúcich vo vozidle alebo iných účastníkov cestnej premávky.

Skúškou sa musí preukázať, že plne automatizované vozidlo nezačne núdzovo brzdiť so spomalením väčším ako 5 m/s^2 z dôvodu prekonateľného predmetu, ktorý sa nachádza v jazdnom pruhu, relevantného pre ODD (napr. poklop na kanál alebo malý konár), a to pri rýchlostiach až do stanovenej maximálnej rýchlosti ADS.

8.6.1. Táto skúška sa vykonáva s aspoň týmito scenármi, ak je to relevantné z hľadiska ODD:

a) bez vedúceho vozidla;

b) s cieľom – osobným vozidlom, ako aj s cieľom – dvojkolesovým motorovým vozidlom v úlohe vedúceho vozidla/druhého vozidla;

8.7. Jazda za vedúcim vozidlom

Skúškou sa musí preukázať, že plne automatizované vozidlo je schopné zachovať a obnoviť stabilný pohyb a bezpečnostnú vzdialenosť k vozidlu pred ním a že je schopné vyhnúť sa zrážke s vedúcim vozidlom, ktoré spomalí až do jeho maximálneho spomalenia.

8.7.1. Táto skúška sa vykonáva s aspoň týmito scenármi, ak je to relevantné z hľadiska ODD:

a) v rámci celého rozsahu rýchlostí plne automatizovaného vozidla;

b) s použitím cieľa – osobného vozidla, ako aj cieľa – dvojkolesového motorového vozidla v úlohe vedúceho vozidla za predpokladu, že sú k dispozícii štandardizované ciele – dvojkolesové motorové vozidlá vhodné na bezpečné vykonanie skúšky;

c) pri konštantných a meniacich sa rýchlostiach vedúceho vozidla (realistický profil rýchlostí);

d) na rovných a zakrivených úsekoch vozovky;

e) v prípade rôznych polôh vedúceho vozidla so zreteľom na bočný pohyb v jazdnom pruhu;

f) s vedúcim vozidlom spomaľujúcim aspoň 6 m/s^2 strednej hodnoty plného brzdného spomalenia až do jeho zastavenia.

8.8. Zmena jazdného pruhu iného vozidla do jazdného pruhu (zaradenie)

Skúškou sa musí preukázať, že plne automatizované vozidlo je schopné vyhnúť sa zrážke s vozidlom alebo iným účastníkom cestnej premávky, ktoré, resp. ktorý sa náhle zaradí do jazdného pruhu plne automatizovaného vozidla, a to až do určitej kritickosti manévru zaraďovania.

8.8.1. Kritickosť manévru zaraďovania sa určuje podľa ustanovení uvedených v časti 1 tejto prílohy a v závislosti od vzdialenosti medzi najzadnejším bodom vozidla, ktoré sa zaraďuje, a najprednejším bodom plne automatizovaného vozidla.

8.8.2. Táto skúška sa vykonáva s aspoň týmito scenármi, ak je to relevantné z hľadiska ODD:

a) s rôznymi hodnotami času do zrážky, vzdialenosti a relatívnej rýchlosti manévru zaraďovania, ktoré pokrývajú typy scenárov zaraďovania, v ktorých sa zrážke dá vyhnúť, a tých, v ktorých sa zrážke nedá vyhnúť;

b) so zaraďujúcimi sa vozidlami, ktoré sa pohybujú konštantnou pozdĺžnou rýchlosťou, zrýchľujú a spomaľujú;

c) s rôznymi priečnymi rýchlosťami, priečnymi zrýchleniami vozidla, ktoré sa zaraďuje;

d) s osobným vozidlom, dvojkolesovým motorovým vozidlom, ako aj cieľom-bicyklom v úlohe vozidla, ktoré sa zaraďuje, za predpokladu, že sú k dispozícii štandardizované ciele – dvojkolesové motorové vozidlá vhodné na bezpečné vykonanie skúšky.

8.9. Stacionárna prekážka po zmene jazdného pruhu vedúceho vozidla (opustenie jazdného pruhu)

Skúškou sa musí preukázať, že plne automatizované vozidlo je schopné vyhnúť sa zrážke so stojacim vozidlom, s účastníkom cestnej premávky alebo v prípade zablokovaného jazdného pruhu, ktoré sú viditeľné až po tom, ako sa predchádzajúce vozidlo vyhne zrážke pomocou úhybného manévru. Skúška musí vychádzať z požiadaviek stanovených v prílohe II a z parametrov scenárov uvedených v časti 1 tejto prílohy. V prípade podmienok, ktoré neboli súčasťou skúšok a ktoré sa môžu vyskytnúť v rámci vymedzeného prevádzkového rozsahu vozidla, musí výrobca v rámci posudzovania opísaného v časti 2 prílohy III preukázať k spokojnosti príslušných orgánov, že vozidlo je bezpečne riadené.

8.9.1. Táto skúška sa vykonáva s aspoň týmito scenármi, ak je to relevantné z hľadiska ODD:

a) so stojacim cieľom – osobným vozidlom uprostred jazdného pruhu;

b) s cieľom – dvojkolesovým motorovým vozidlom uprostred jazdného pruhu;

c) so stojacim cieľom – chodcom uprostred jazdného pruhu;

d) s cieľom, ktorý predstavuje zablokovaný jazdný pruh, uprostred jazdného pruhu;

e) s viacerými za sebou nasledujúcimi prekážkami, ktoré blokujú jazdný pruh (napr. v tomto poradí: ego vozidlo – vozidlo, ktoré zmenilo jazdný pruh – motocykel – automobil).

8.10. Parkovanie

Skúška musí preukázať, že ADS je schopné zaparkovať na rôznych parkovacích miestach a pri rôznom rozmiestnení parkovacích miest za rôznych podmienok; a že počas parkovacieho manévru nespôsobí škodu okolitým objektom, účastníkom cestnej premávky ani sebe.

8.10.1. Táto skúška sa vykonáva s aspoň týmito scenármi, ak je to relevantné z hľadiska ODD:

a) s parkovacími miestami rovnobežnými s vozovkou a kolmými na vozovku;

b) na rovných a šikmých povrchoch;

c) s inými vozidlami na okolitých parkovacích miestach vrátane dvojkolesových motorových vozidiel a bicyklov;

d) zaparkovanie na parkovacích miestach s rôznymi geometrickými rozmermi;

e) pri rôznych uhloch sklonu vozovky;

f) s iným vozidlom, ktoré počas parkovacieho manévru vojde na parkovacie miesto.

8.11. Navigácia na parkovisku

Skúška musí preukázať, že systém ADS je schopný zvládnuť nízku rýchlosť jazdy a všeobecný nedostatok viditeľnosti, ku ktorému môže dôjsť na parkovisku.

8.11.1. Táto skúška sa vykonáva s aspoň týmito scenármi, ak je to relevantné z hľadiska ODD:

a) s cieľom – chodcom, na ktorého je najprv zakrytý výhľad, prechádzajúcim cez dráhu ADS rýchlosťou 5 km/h;

b) s vozidlom, ktoré odchádza z parkovacieho miesta nachádzajúceho sa pred plne automatizovaným vozidlom;

c) so stacionárnou prekážkou v dráhe plne automatizovaného vozidla;

d) s rôznymi dráhami, kde infraštruktúra zakrýva výhľad;

e) s malou prekážkou, ktorá leží na zemi za rampou a na ktorú je zakrytý výhľad inými predmetmi v dráhe plne automatizovaného vozidla.

8.12. Špecifické scenáre týkajúce sa diaľnice

8.12.1. Vjazd na diaľnicu

Skúška musí preukázať, že systém ADS je schopný bezpečne vstúpiť na diaľnicu.

8.12.1.1. Táto skúška sa vykonáva s aspoň týmito scenármi, ak je to relevantné z hľadiska ODD:

a) s rôznymi vozidlami vrátane dvojkolesového motorového vozidla približujúceho sa zozadu;

b) s vozidlami približujúcimi sa zozadu rôznou rýchlosťou;

c) s konvojom vozidiel pohybujúcim sa vedľa v susednom jazdnom pruhu.

8.12.2. Zjazd z diaľnice

Skúška musí preukázať, že systém ADS je schopný bezpečne vyjsť z diaľnice.

8.12.2.1. Táto skúška sa vykonáva s aspoň týmito scenármi, ak je to relevantné z hľadiska ODD:

a) bez vedúceho vozidla;

b) s cieľom – osobným vozidlom, ako aj s cieľom – dvojkolesovým motorovým vozidlom v úlohe vedúceho vozidla/druhého vozidla;

c) s iným vozidlom (vozidlami) alebo prekážkou (prekážkami), ktoré blokujú výjazd z diaľnice.

8.12.3. Mýtna stanica

Skúška musí preukázať, že systém ADS je schopný vybrať správnu prejazdnú bránu a prispôsobiť svoju rýchlosť rýchlosti povolenej v oblasti výberu mýta.

8.12.3.1. Táto skúška sa vykonáva s aspoň týmito scenármi, ak je to relevantné z hľadiska ODD:

a) s vedúcim vozidlom a bez neho;

b) s inými vozidlami, ktoré blokujú prejazdné brány;

c) s uzavretými a otvorenými prejazdnými bránami;

d) s rôznymi povolenými rýchlosťami v oblasti výberu mýta.

8.13. V prípade vozidiel s duálnym režimom prechod medzi manuálnym jazdným režimom a plne automatizovaným režimom.

Skúška musí preukázať, že systém ADS preberá dynamickú úlohu riadenia bezpečne a len vtedy, keď vozidlo stojí.

8.13.1. Táto skúška sa vykonáva s aspoň týmito scenármi, ak je to relevantné z hľadiska ODD:

a) s ľudským vodičom a bez ľudského vodiča vo vozidle;

b) s otvorenými a zatvorenými dverami vozidla;

c) s prekážkami a bez prekážok okolo vozidla;

d) v rámci vyhradeného priestoru na parkovanie a mimo neho, ak je to vhodné.

8.13.2. Táto skúška sa vykonáva s aspoň týmito scenármi, ak je to relevantné z hľadiska ODD:

a) v situácii, keď je prechod možný a vykoná sa;

b) v situácii, keď prechod nemožno vykonať.

ČASŤ 4

ZÁSADY POSUDZOVANIA DÔVERYHODNOSTI NA ÚČELY POUŽÍVANIA SÚBORU VIRTUÁLNYCH NÁSTROJOV PRI VALIDÁCII ADS

1. Všeobecne

1.1. Dôveryhodnosť možno dosiahnuť preskúmaním a posúdením piatich vlastností modelovania a simulácie:

a) schopnosť – čo modelovanie a simulácia umožňujú a aké riziká sú s nimi spojené;

b) presnosť – ako kvalitne sa pri modelovaní a simulácii reprodukujú cieľové údaje;

c) správnosť – do akej miery sú údaje a algoritmy modelovania a simulácie správne a spoľahlivé;

d) použiteľnosť – aká odborná príprava a skúsenosti sú potrebné;

e) vhodnosť na daný účel – do akej miery sú modelovanie a simulácia vhodné z hľadiska ODD a na posudzovanie ADS.

1.2. Rámec pre posudzovanie dôveryhodnosti musí byť zároveň dostatočne všeobecný na to, aby sa mohol používať pri rôznych typoch a aplikáciách v oblasti modelovania a simulácie. Tento cieľ však komplikujú veľké rozdiely medzi vlastnosťami ADS a rozmanitosť typov a aplikácií v oblasti modelovania a simulácie. Tieto aspekty si vyžadujú rámec pre posudzovanie dôveryhodnosti (založený na rizikách/informáciách), ktorý by bol relevantný a vhodný pre všetky aplikácie v oblasti modelovania a simulácie.

1.3. Rámec pre posudzovanie dôveryhodnosti poskytuje všeobecný opis hlavných aspektov zohľadnených pri posudzovaní dôveryhodnosti riešenia v oblasti modelovania a simulácie, ako aj zásady týkajúce sa úlohy hodnotiteľov, ktorí sú tretími stranami, v procese validácie v súvislosti s dôveryhodnosťou. Pokiaľ ide o posledný uvedený bod, schvaľovací úrad vo fáze posudzovania preskúma dokumentáciu vypracovanú na podporu dôveryhodnosti, zatiaľ čo skutočné validačné skúšky sa uskutočnia po tom, ako výrobca vyvinie integrované simulačné systémy.

1.4. Na základe výstupu zo súčasného posúdenia dôveryhodnosti sa napokon určí rozsah, v ktorom sa na podporu posúdenia ADS môže použiť virtuálny nástroj.

1.5. Požiadavky tejto časti sú preto určené na preukázanie dôveryhodnosti akéhokoľvek simulačného modelu alebo súboru virtuálnych nástrojov, pokiaľ ide o jeho použitie pri validácii ADS.

2. Vymedzenie pojmov

Na účely tejto prílohy:

2.1. „Abstrakcia“ je proces výberu podstatných aspektov zdrojového systému alebo referenčného systému, ktoré sa majú reprezentovať v modeli alebo simulácii, pričom sa ignorujú nepodstatné aspekty. Pri každej abstrakcii pri modelovaní sa vychádza z predpokladu, že významne neovplyvní zamýšľané použitia simulačného nástroja.

2.2. „Skúšanie v uzatvorenej slučke“ je virtuálne prostredie, v ktorom sa zohľadňuje činnosť prvku v slučke. Simulované objekty reagujú na činnosti systému (napr. systém interagujúci s dopravným modelom).

2.3. „Deterministický“ je pojem opisujúci systém, ktorého vývoj v priebehu času možno presne predvídať a daný súbor vstupných podnetov vždy prinesie rovnaký výstup.

2.4. Simulácia „vodič v slučke (DIL)“ sa zvyčajne vykonáva v jazdnom simulátore, ktorý sa používa na testovanie koncepcie interakcie medzi človekom a automatizáciou. Simulácia DIL obsahuje komponenty umožňujúce vodičovi ovládať virtuálne prostredím a komunikovať s ním.

2.5. „Hardvér v slučke (HIL)“ zahŕňa konečnú verziu hardvéru subsystému špecifického vozidla, na ktorom je spustená konečná verzia softvéru so vstupmi a výstupmi pripojenými k simulačnému prostrediu na vykonávanie virtuálneho skúšania. Skúšanie HIL umožňuje replikáciu snímačov, ovládačov a mechanických komponentov spôsobom, ktorý prepája všetky skúšané vstupné/výstupné elektronické riadiace jednotky (ECU) dlho pred integráciou konečného systému.

2.6. „Model“ je opis alebo znázornenie systému, subjektu, javu alebo procesu.

2.7. „Kalibrácia modelu“ je proces úpravy numerických alebo modelových parametrov modelu s cieľom zlepšiť zhodu s referenčnou veličinou.

2.8. „Modelový parameter“ sú číselné hodnoty používané na podporu charakterizácie určitej funkcie systému. Modelový parameter má hodnotu, ktorú nie je možné priamo pozorovať v reálnom svete, ale ktorú treba odvodiť z údajov zhromaždených v reálnom svete (vo fáze kalibrácie modelu).

2.9. „Model v slučke (MIL)“ je prístup, ktorý umožňuje rýchly algoritmický vývoj bez použitia špecializovaného hardvéru. Táto úroveň vývoja zvyčajne zahŕňa softvérové rámce na vysokej úrovni abstrakcie, založené na počítačových systémoch na všeobecné účely.

2.10. „Skúšanie v otvorenej slučke“ je virtuálne prostredie, v ktorom sa nezohľadňujú činnosti prvku v slučke (napr. systém, ktorý interaguje so zaznamenanou situáciou v premávke).

2.11. „Pravdepodobnostný“ je pojem týkajúci sa nedeterministických udalostí, ktorých výsledky sú opísané mierou pravdepodobnosti.

2.12. „Skúšobný priestor alebo skúšobná dráha“ je fyzické skúšobné zariadenie uzavreté pre premávku, kde možno na skutočnom vozidle preskúmať výkonnosť ADS. Je možné zavádzať dopravné faktory prostredníctvom stimulácie snímača alebo prostredníctvom makiet zariadení umiestnených na trati.

2.13. „stimulácia snímačov“ je technika, pri ktorej sa skúšanému prvku poskytujú umelo generované signály s cieľom prinútiť ho vygenerovať výsledok potrebný na overenie v reálnom svete, na odbornú prípravu, údržbu alebo na výskum a vývoj;

2.14. „Simulácia“ je napodobňovanie fungovania reálneho procesu alebo systému v priebehu času.

2.15. „Simulačný model“ je model, ktorého vstupné premenné sa v priebehu času menia.

2.16. „Súbor simulačných nástrojov“ je kombinácia simulačných nástrojov, ktoré sa používajú na podporu validácie ADS.

2.17. „Softvér v slučke (SIL)“ je miesto, kde sa bude hodnotiť implementácia vyvinutého modelu vo všeobecných výpočtových systémoch. V tomto kroku sa môže použiť úplná implementácia softvéru, ktorá je veľmi blízka konečnej implementácii. Skúšanie SIL sa používa na opis skúšobnej metodiky, v rámci ktorej sa spustiteľný kód, ako sú algoritmy (alebo dokonca celá stratégia riadenia), skúša v modelovacom prostredí, ktoré môže pomôcť pri overovaní alebo skúškach daného softvéru.

2.18. „Stochastický“ je proces zahŕňajúci alebo obsahujúci náhodnú premennú alebo premenné. Vzťahuje sa na náhodu alebo pravdepodobnosť.

2.19. „Validácia simulačného modelu“ je proces určovania miery, do akej je simulačný model presným vyjadrením reálneho sveta z hľadiska zamýšľaných použití nástroja.

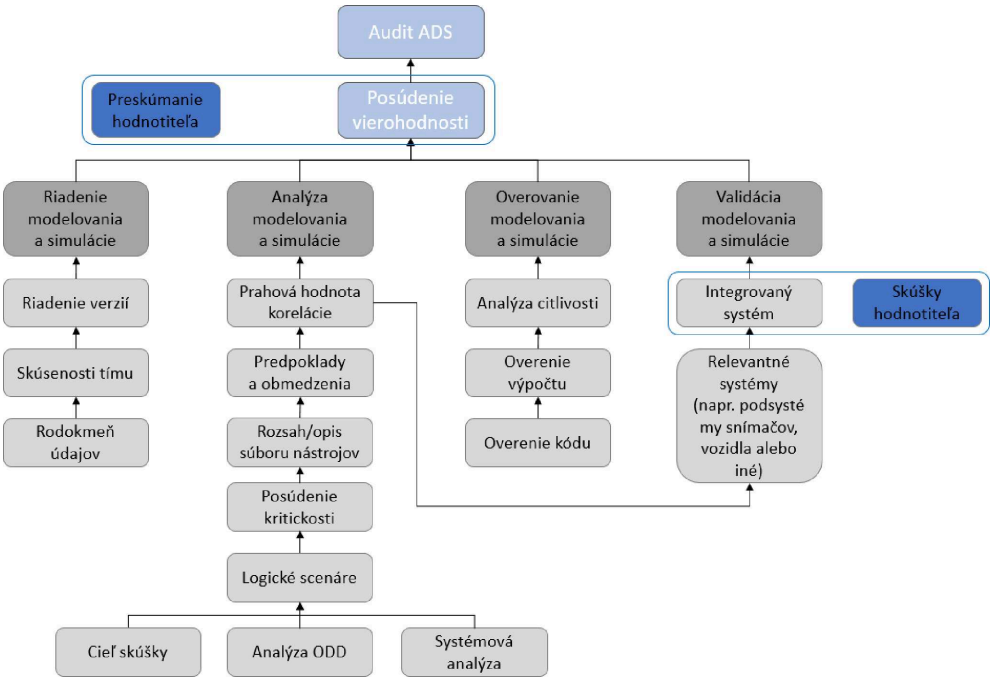
2.20. „Vozidlo v slučke (VIL)“ je fúzne prostredie skutočného skúšobného vozidla v reálnom a virtuálnom prostredí. Môže odrážať dynamiku vozidla na rovnakej úrovni ako v reálnych podmienkach a môže sa prevádzkovať na skúšobnom zariadení vozidla alebo na skúšobnej dráhe.

2.21. „Overenie simulačného modelu“ je proces určovania rozsahu, v akom je simulačný model alebo virtuálny skúšobný nástroj v súlade s jeho požiadavkami a špecifikáciami podrobne opísanými v jeho koncepčných modeloch, matematických modeloch alebo iných konštrukciách.

2.22. „Virtuálne skúšanie“ je proces skúšania systému s použitím jedného alebo viacerých simulačných modelov.

3. Prvky rámca posudzovania dôveryhodnosti a súvisiace požiadavky na dokumentáciu

3.1. Rámcom pre posudzovanie dôveryhodnosti sa zavádza spôsob posudzovania a vykazovania dôveryhodnosti modelovania a simulácie, a to na základe kritérií zabezpečenia kvality, pri ktorých možno uviesť mieru dôvery vo výsledky. Inými slovami, dôveryhodnosť sa preukazuje posúdením týchto faktorov ovplyvňujúcich modelovanie a simuláciu, ktoré sa považujú za hlavné faktory prispievajúce k vlastnostiam modelovania a simulácie, a teda k ich celkovej dôveryhodnosti: a) riadenie modelovania a simulácie; b) skúsenosti a odborné znalosti tímu; c) analýza a opis modelovania a simulácie; d) história údajov/vstupov a e) overenie; validácia, charakterizácia neistoty. Každý z týchto faktorov naznačuje úroveň kvality dosiahnutú v rámci modelovania a simulácie, pričom na základe porovnania medzi získanými úrovňami a požadovanými úrovňami sa určí, či sú modelovanie a simulácia dôveryhodné a vhodné na použitie pri virtuálnom skúšaní. Grafické znázornenie vzťahu medzi prvkami rámca pre posudzovanie dôveryhodnosti je uvedené na nasledujúcom obrázku.



3.2. Riadenie modelov a simulácie

3.2.1. Životný cyklus modelovania a simulácie je dynamický proces s častými verziami, ktoré sa musia monitorovať a dokumentovať. Musia sa zaviesť riadiace činnosti na podporu modelovania a simulácie ako pri riadení produktov práce. Poskytnú sa príslušné informácie o aspektoch, ktoré sú uvedené ďalej.

3.2.2. Proces riadenia modelovania a simulácie musí:

a) opisovať úpravy v rámci verzií;

b) určiť príslušný softvér (napr. konkrétny softvérový produkt a verziu) a usporiadanie hardvéru (napr. konfiguráciu XiL);

c) zaznamenávať procesy interného preskúmania, v rámci ktorých sa akceptovali nové verzie;

d) byť podporovaný počas celého trvania využívania virtuálneho modelu.

3.2.3. Riadenie verzií

3.2.3.1. Každá verzia súboru nástrojov modelovania a simulácie použitá na sprístupnenie údajov na účely osvedčovania sa musí uložiť. Virtuálne modely tvoriace súbor nástrojov na skúšanie sa zdokumentujú z hľadiska príslušných metód validácie a prahov prijateľnosti, aby sa podporila celková dôveryhodnosť súboru nástrojov. Vývojár presadzuje metódu umožňujúcu vysledovanie generovaných údajov k príslušnej verzii modelovania a simulácie.

3.2.3.2. Kontrola kvality virtuálnych údajov. V záujme podpory postupov overovania a validácie sa vo všetkých verziách a počas celej životnosti súboru nástrojov modelovania a simulácie musí zabezpečiť úplnosť, presnosť a konzistentnosť údajov.

3.2.4. Skúsenosti a odborné znalosti tímu.

3.2.4.1. Hoci skúsenosti a odborné znalosti už sú vo všeobecnom zmysle zahrnuté v rámci organizácie, je dôležité vytvoriť základ pre dôveryhodnosť konkrétnych skúseností a expertízy v oblasti modelovania a simulácie.

3.2.4.2. Dôveryhodnosť modelovania a simulácie závisí nielen od kvality simulačných modelov, ale aj od skúseností a odborných znalostí zamestnancov, ktorí sú do validácie a používania modelovania a simulácie zapojení. Napríklad vďaka náležitým vedomostiam o obmedzeniach a oblasti validácie sa predíde možnému nesprávnemu používaniu modelovania a simulácie alebo nesprávnej interpretácii ich výsledkov.

3.2.4.3. Preto je dôležité vytvoriť základ pre dôveru výrobcu v skúsenosti a odborné znalosti:

a) tímov, ktoré validujú súbor simulačných nástrojov, a

b) tímov, ktoré budú validovanú simuláciu používať na vykonávanie virtuálneho skúšania na účely validácie ADS.

3.2.4.4. Náležité riadenie skúseností a odborných znalostí tímu zvyšuje úroveň dôvery, pokiaľ ide o dôveryhodnosť modelovania a simulácie a ich výsledky, a to zabezpečením toho, aby boli zohľadnené ľudské faktory, ktoré stoja za modelovaním a simuláciou, a aby bolo riadené akékoľvek možné riziko spojené s ľudskou zložkou, ako sa očakáva pri každom vhodnom systéme riadenia.

3.2.4.5. Ak súbor nástrojov výrobcu zahŕňa vstupy od organizácií alebo z produktov mimo vlastného tímu výrobcu alebo sa na takéto vstupy spolieha, výrobca poskytne vysvetlenie opatrení, ktoré prijal na podporu svojej dôvery v kvalitu a integritu týchto vstupov.

3.2.4.6. Skúsenosti a odborné znalosti tímu majú dve úrovne.

3.2.4.6.1. Úroveň organizácie

Dôveryhodnosť sa preukazuje stanovením procesov a postupov na identifikáciu a udržiavanie zručností, znalostí a skúseností v oblasti vykonávania činností týkajúcich sa modelovania a simulácie. Musia sa stanoviť, udržiavať a zdokumentovať tieto postupy:

i) proces identifikácie a hodnotenia kompetencií a zručností jednotlivca;

ii) proces odbornej prípravy pracovníkov spôsobilých na vykonávanie úloh súvisiacich s modelovaním a simuláciou.

3.2.4.6.2. Úroveň tímu

Po dokončení modelovania a simulácie závisí ich dôveryhodnosť najmä od zručností a znalostí jednotlivca/tímu, ktorý bude daný súbor nástrojov modelovania a simulácie validovať a ktorý bude pomocou modelovania a simulácie validovať ADS. Dôveryhodnosť sa preukazuje zdokumentovaním toho, že tieto tímy absolvovali primeranú odbornú prípravu na plnenie svojich úloh.

Výrobca následne musí:

i) vytvoriť základ pre dôveru výrobcu v skúsenosti a odborné znalosti jednotlivca/tímu, ktorý validuje súbor nástrojov modelovania a simulácie;

ii) vytvoriť základ pre dôveru výrobcu v skúsenosti a odborné znalosti jednotlivca/tímu, ktorý používa simuláciu na vykonávanie virtuálnych skúšok s cieľom validovať ADS.

Základom pre toto určenie bude preukázanie výrobcu, ako uplatňuje zásady ISO 9001 alebo podobný najlepší postup alebo normu, aby zabezpečil spôsobilosť svojej organizácie v oblasti modelovania a simulácie, ako aj jednotlivcov v tejto organizácii. Schvaľovací úrad nesmie svoje posúdenie týkajúce sa skúseností a odborných znalostí organizácie alebo jej členov nahradiť posúdením výrobcu.

3.2.5. História údajov/vstupov

3.2.5.1. História údajov/vstupov obsahuje záznam o vysledovateľnosti z údajov výrobcu použitých pri validácii modelovania a simulácie.

3.2.5.2. Opis údajov použitých na modelovanie a simuláciu

a) Výrobca zdokumentuje údaje použité na validáciu modelu a zaznamená dôležité kvalitatívne vlastnosti.

b) Výrobca poskytne dokumentáciu preukazujúcu, že údaje použité na validáciu modelov sa vzťahujú na zamýšľané funkcie, na ktorých virtualizáciu sa súbor nástrojov zameriava.

c) Výrobca zdokumentuje kalibračné postupy použité na prispôsobenie parametrov virtuálnych modelov zhromaždeným vstupným údajom.

3.2.5.3. Vplyv kvality údajov (napr. spektrum údajov, pomer signálu k šumu a neistota/systematická chyba/výberový podiel senzorov) na neistotu modelových parametrov.

Kvalita údajov použitých na vývoj modelu bude mať vplyv na odhad a kalibráciu modelových parametrov. Neistota modelových parametrov bude ďalším dôležitým aspektom v konečnej analýze neistoty.

3.2.6. História údajov/výstupov

3.2.6.1. História údajov/výstupov obsahuje záznam výstupov z modelovania a simulácie použitých na validáciu ADS.

3.2.6.2. Opis údajov generovaných modelovaním a simuláciou

a) Výrobca poskytuje informácie o všetkých údajoch a scenároch použitých na validáciu súboru nástrojov virtuálneho skúšania.

b) Výrobca dokumentuje exportované údaje a zaznamenáva dôležité kvalitatívne vlastnosti.

c) Výrobca musí vysledovať výstup modelovania a simulácie k príslušnému nastaveniu simulácie.

3.2.6.3. Vplyv kvality údajov na dôveryhodnosť modelovania a simulácie

a) Výstupné údaje modelovania a simulácie musia mať dostatočný rozsah, aby sa zabezpečilo správne vykonanie validačného výpočtu. Údaje musia dostatočne odzrkadľovať ODD relevantnú pre virtuálne posúdenie ADS.

b) Výstupné údaje musia umožniť kontrolu konzistentnosti/správnosti virtuálnych modelov prostredníctvom možného využívania redundantných informácií.

3.2.6.4. Riadenie stochastických modelov

a) Stochastické modely sa charakterizujú na základe ich rozptylu.

b) Stochastické modely musia mať zabezpečenú možnosť deterministického opätovného vykonania.

3.3. Analýza a opis modelovania a simulácie

3.3.1. Cieľom analýzy a opisu modelovania a simulácie je vymedziť celé modelovanie a simuláciu a určiť rozsah parametrov, ktorý možno posúdiť prostredníctvom virtuálneho skúšania. Vymedzujú sa rozsah a obmedzenia modelov a súboru nástrojov, ako aj zdroje neistoty, ktoré môžu ovplyvniť výsledky.

3.3.2. Všeobecný opis

3.3.2.1. Výrobca poskytuje opis úplného súboru nástrojov spolu s opisom toho, ako sa simulačné údaje použijú na podporu stratégie validácie ADS.

3.3.2.2. Výrobca poskytuje jasný opis cieľa skúšania.

3.3.3. Predpoklady, známe obmedzenia a zdroje neistoty

3.3.3.1. Výrobca musí zdôvodniť predpoklady modelovania, ktoré usmerňovali návrh súboru nástrojov modelovania a simulácie.

3.3.3.2. Výrobca poskytuje dôkazy o:

i) spôsobe, akým predpoklady vymedzené výrobcom zohrávajú úlohu pri vymedzovaní obmedzení súboru nástrojov;

ii) úrovni vernosti požadovanej pri simulačných modeloch.

3.3.3.3. Výrobca musí odôvodniť, že tolerancia týkajúca sa korelácie medzi simulovaným a skutočným stavom je pre cieľ skúšania prijateľná.

3.3.3.4. Tento oddiel napokon obsahuje informácie aj o zdrojoch neistoty v modeli. Tieto informácie budú predstavovať dôležitý vstup pre konečnú analýzu neistoty, v ktorej sa vymedzí, ako môžu byť výstupy modelu ovplyvnené rôznymi zdrojmi neistoty použitého modelu.

3.3.4. Rozsah (ako sa modelovanie a simulácia používajú pri validácii ADS)

3.3.4.1. Dôveryhodnosť virtuálneho nástroja sa posilňuje pomocou jasne vymedzeného rozsahu použitia vyvinutých modelov.

3.3.4.2. Vyspelé modelovanie a simulácia musia umožňovať virtualizáciu fyzikálnych javov do takej miery presnosti, ktorá zodpovedá úrovni vernosti požadovanej na účely osvedčenia. Modelovanie a simulácia tak budú slúžiť ako „virtuálny skúšobný priestor“ pre skúšanie ADS.

3.3.4.3. Simulačné modely si vyžadujú osobitné scenáre a metriky na validáciu. Výber scenárov použitý na validáciu musí byť dostatočný na preukázanie toho, že súbor nástrojov bude fungovať rovnako v scenároch mimo rozsahu validácie.

3.3.4.4. Výrobca poskytne zoznam scenárov validácie spolu s obmedzeniami príslušných parametrov.

3.3.4.5. Analýza ODD je kľúčovým vstupom na odvodenie požiadaviek, rozsahu a účinkov, ktoré sa musia v rámci modelovania a simulácie zohľadniť na podporu validácie ADS.

3.3.4.6. Parametrami vytvorenými pre scenáre sa vymedzia vonkajšie a vnútorné údaje pre súbor nástrojov a simulačné modely.

3.3.5. Posúdenie kritickosti

3.3.5.1. Simulačné modely a simulačné nástroje použité v celkovom súbore nástrojov sa preskúmajú z hľadiska ich zodpovednosti v prípade chyby v bezpečnosti konečného výrobku. Navrhovaný prístup k analýze kritickosti je odvodený od normy ISO 26262, v ktorej sa vyžaduje kvalifikácia pre niektoré nástroje používané v procese vývoja.

3.3.5.2. S cieľom odvodiť kritickosť simulovaných údajov sa v posúdení kritickosti zohľadňujú tieto parametre:

a) dôsledky pre bezpečnosť ľudí, napr. triedy závažnosti uvedené v norme ISO 26262;

b) miera, do akej simulované výsledky ovplyvňujú ADS.

3.3.5.3. Z hľadiska posúdenia kritickosti existujú tri možné prípady posúdenia:

a) modely alebo nástroje, ktoré sú jasnými kandidátmi na vykonanie úplného posúdenia dôveryhodnosti;

b) modely alebo nástroje, ktoré môžu, ale nemusia byť kandidátmi na vykonanie úplného posúdenia dôveryhodnosti podľa uváženia hodnotiteľa;

c) modely alebo nástroje, v prípade ktorých sa nevyžaduje vykonanie úplného posúdenia dôveryhodnosti.

3.4. Overovanie

3.4.1. Overovanie modelovania a simulácie zahŕňa analýzu správnej implementácie koncepčných/matematických modelov, ktoré tvoria súbor nástrojov modelovania a simulácie. Overovanie prispieva k dôveryhodnosti modelovania a simulácie tým, že poskytuje uistenie, že modelovanie a simulácia nebudú vykazovať nereálne správanie v prípade súboru vstupov, ktoré nemožno skúšať. Postup je založený na prístupe zahŕňajúcom viaceré kroky vrátane overenia kódu, overenia výpočtu a analýzy citlivosti.

3.4.2. Overenie kódu

3.4.2.1. Overenie kódu zahŕňa skúšky preukazujúce, že na virtuálne modely nemajú vplyv numerické/logické chyby.

3.4.2.2. Výrobca zdokumentuje vykonanie vhodných techník overovania kódu, ako sú napríklad statické/dynamické overenie kódu, analýza konvergencie a porovnanie s presnými riešeniami, ak je to vhodné.

3.4.2.3. Výrobca poskytuje dokumentáciu preukazujúcu, že preskúmanie v oblasti vstupných parametrov bolo dostatočne široké na to, aby sa identifikovala kombinácia parametrov, v prípade ktorej modelovanie a simulácia vykazujú nestabilné alebo nereálne správanie. Na preukázanie požadovaného preskúmania správania modelov sa môžu použiť metriky pokrytia, ktoré zahŕňajú kombinácie parametrov.

3.4.2.4. Výrobca musí uplatniť postupy kontroly správnosti/konzistentnosti vždy, keď to údaje umožňujú.

3.4.3. Overenie výpočtu

3.4.3.1. Overenie výpočtu sa zameriava na odhad numerických chýb, ktoré ovplyvňujú modelovanie a simuláciu.

3.4.3.2. Výrobca zdokumentuje odhady numerických chýb (napr. chyba v diskretizácii, chyba v zaokrúhľovaní, konvergencia iteračných postupov).

3.4.3.3. Numerické chyby musia byť dostatočne ohraničené, aby nemali vplyv na validáciu.

3.4.4. Analýza citlivosti

3.4.4.1. Cieľom analýzy citlivosti je kvantifikovať, ako sú výstupné hodnoty modelu ovplyvnené zmenami vstupných hodnôt modelu, a teda určiť parametre, ktoré majú najväčší vplyv na výsledky simulačného modelu. Určiť, do akej miery simulačný model spĺňa prahy validácie, keď je vystavený malým zmenám parametrov, pomáha aj štúdia citlivosti. Je teda nevyhnutné podporiť dôveryhodnosť výsledkov simulácie.

3.4.4.2. Výrobca musí poskytnúť podpornú dokumentáciu, ktorou preukáže, že najkritickejšie parametre ovplyvňujúce výstup simulácie boli identifikované pomocou techník analýzy citlivosti, napríklad narušením parametrov modelu.

3.4.4.3. Výrobca musí preukázať, že pri identifikácii a kalibrácii najkritickejších parametrov boli uplatnené spoľahlivé kalibračné postupy s cieľom zvýšiť dôveryhodnosť vyvinutého súbor nástrojov.

3.4.4.4. V konečnom dôsledku výsledky analýzy citlivosti takisto pomôžu pri vymedzení vstupov a parametrov, ktorých charakterizácia neistoty si vyžaduje osobitnú pozornosť v záujme správneho vymedzenia neistoty výsledkov simulácie.

3.4.5. Validácia

3.4.5.1. Kvantitatívny proces určovania miery, do akej je model alebo simulácia presným vyjadrením reálneho sveta z hľadiska zamýšľaných použití modelovania a simulácie, si vyžaduje výber viacerých prvkov a ich vymedzenie.

3.4.5.2. Merania výkonnosti (metriky)

3.4.5.2.1. Merania výkonnosti sú metriky používané na porovnanie simulačného modelu s reálnym svetom. Ukazovatele výkonnosti sa vymedzujú počas analýzy modelovania a simulácie.

3.4.5.2.2. Metriky na validáciu môžu zahŕňať:

i) analýzu diskrétnych hodnôt, ako sú napríklad rýchlosť detekcie a rýchlosť zapaľovania;

ii) vývoj v priebehu času, napr. polohy, rýchlosti, zrýchlenie;

iii) analýzu na základe priebehu akcie, napr. výpočty vzdialenosti/rýchlosti, výpočet času do zrážky, začatie brzdenia.

3.4.5.3. Merania správnosti aproximácie

3.4.5.3.1. Na porovnanie reálneho sveta a metrík simulácie sa používajú analytické rámce. Vo všeobecnosti ide o kľúčové ukazovatele výkonnosti (KPI), ktoré vyjadrujú štatistickú porovnateľnosť dvoch súborov údajov.

3.4.5.3.2. Validácia musí preukázať, že tieto kľúčové ukazovatele výkonnosti sú splnené.

3.4.5.4. Metodika validácie

3.4.5.4.1. Výrobca vymedzuje logické scenáre použité na validáciu súboru nástrojov virtuálneho skúšania. Musia byť schopné v maximálnej možnej miere pokryť ODD virtuálneho skúšania na účely validácie ADS.

3.4.5.4.2. Presná metodika závisí od štruktúry a účelu súboru nástrojov. Validácia môže pozostávať z jedného alebo viacerých z týchto prvkov:

i) validácia modelov subsystému, napr. modelu prostredia (cestná sieť, poveternostné podmienky, interakcia účastníkov cestnej premávky), modelov snímačov [rádiová detekcia a rozsah (RADAR), detekcia a meranie dĺžky svetla (LIDAR), kamera], modelu vozidla (riadenie, brzdenie, hnacia sústava);

ii) validácia systému vozidla (model dynamiky vozidla spolu s modelom prostredia);

iii) validácia systému snímačov (model snímačov vozidla spolu s modelom prostredia);

iv) validácia integrovaného systému (model snímačov + model prostredia s vplyvmi z modelu vozidla).

3.4.5.5. Požiadavka na presnosť

3.4.5.5.1. Požiadavka na korelačnú prahovú hodnotu sa vymedzuje počas analýzy modelovania a simulácie. Validácia musí preukázať, že kľúčové ukazovatele výkonnosti určené v bode 3.4.5.3.1 tejto časti sú splnené.

3.4.5.6. Rozsah validácie (časť súboru nástrojov, ktorá sa má validovať)

3.4.5.6.1. Súbor nástrojov pozostáva z viacerých nástrojov a každý nástroj bude používať niekoľko modelov. Rozsah validácie zahŕňa všetky nástroje a príslušné modely, ktoré podliehajú validácii.

3.4.5.7. Výsledky internej validácie

3.4.5.7.1. Dokumentácia musí nielen poskytovať dôkazy o validácii simulačného modelu, ale musí slúžiť aj ako zdroj dostatočných informácií o procesoch a produktoch, ktorými sa zabezpečuje celková dôveryhodnosť použitého súboru nástrojov.

3.4.5.7.2. Dokumentácia/výsledky sa môžu preniesť z predchádzajúcich posúdení dôveryhodnosti.

3.4.5.8. Výsledky nezávislej validácie

3.4.5.8.1. Schvaľovací úrad posudzuje dokumentáciu poskytnutú výrobcom a môže vykonať fyzické skúšky úplného integrovaného nástroja.

3.4.5.9. Charakterizácia neistoty

3.4.5.9.1. Tento oddiel sa zaoberá charakterizáciou očakávanej variability výsledkov súboru virtuálnych nástrojov. Posúdenie pozostáva z dvoch fáz. V prvej fáze sa informácie zhromaždené v rámci analýzy a opisu modelovania a simulácie a v oddieloch týkajúcich sa histórie údajov/vstupov použijú na charakterizáciu neistoty vstupných údajov, modelových parametrov a štruktúry modelovania. Následne sa rozšírením všetkých neistôt v rámci súboru virtuálnych nástrojov kvantifikuje neistota vo výsledkoch modelu. V závislosti od neistoty vo výsledkoch modelu bude musieť výrobca zaviesť primerané bezpečnostné tolerancie pri používaní virtuálneho skúšania na účely validácie ADS.

3.4.5.9.2. Charakterizácia neistoty vo vstupných údajoch

Výrobca musí preukázať, že primerane odhadol kritické vstupy modelu pomocou spoľahlivých techník, ako sú viacnásobné opakovania na posúdenie množstva.

3.4.5.9.3. Charakterizácia neistoty v modelových parametroch (po kalibrácii)

Výrobca musí preukázať, že kritické parametre modelu, ktoré nemožno odhadnúť rovnako, sa charakterizujú prostredníctvom distribúcie a/alebo intervalov spoľahlivosti.

3.4.5.9.4. Charakterizácia neistoty v štruktúre modelovania a simulácie

Výrobca musí poskytnúť dôkazy o tom, že pri predpokladoch modelovania sa vykonala kvantitatívna charakterizácia vzniknutej neistoty (napr. porovnanie výstupov rôznych modelovacích prístupov vždy, keď je to možné).

3.4.5.9.5. Charakterizácia aleatorickej verzus epistemickej neistoty:

Výrobca sa musí usilovať rozlišovať medzi aleatorickou zložkou neistoty (ktorú možno len odhadnúť, ale nie znížiť) a epistemickou neistotou vyplývajúcou z nedostatku poznatkov vo virtualizácii procesu (ktorú naopak možno znížiť).

4. Štruktúra dokumentácie

4.1. V tomto oddiele sa uvádza, ako sa uvedené informácie budú zhromažďovať a organizovať v dokumentácii, ktorú výrobca poskytne príslušnému orgánu.

4.2. Výrobca vypracuje dokument („simulačnú príručku“) štruktúrovaný v súlade s touto osnovou s cieľom poskytnúť dôkazy o predložených témach.

4.3. Dokumentácia sa dodá spolu s príslušnou verziou modelovania a simulácie a súvisiacimi vytvorenými údajmi.

4.4. Výrobca poskytne jasné odkazy, ktoré umožnia vysledovať dokumentáciu späť k príslušnému modelovaniu a simulácii/údajom.

4.5. Dokumentácia sa uchováva počas celého životného cyklu využívania daného modelovania a simulácie. Schvaľovací úrad môže vykonávať audity výrobcu posúdením jeho dokumentácie a/alebo vykonaním fyzických skúšok.

ČASŤ 5

PODÁVANIE SPRÁV POČAS PREVÁDZKY

1. Vymedzenie pojmov

Na účely tejto prílohy:

1.1. „Výskyt“ je situácia súvisiaca s bezpečnosťou, ktorá sa týka vozidla vybaveného automatizovaným systémom riadenia.

1.2. „Nekritický výskyt“ je výskyt zahŕňajúci prerušenie prevádzky, poruchu, chybu alebo iné okolnosti, ktoré ovplyvnili alebo mohli ovplyvniť bezpečnosť ADS a ktoré neviedli k nehode alebo vážnemu incidentu. Do tejto kategórie patria napríklad menšie incidenty, zhoršenie bezpečnosti, ktoré nebráni bežnej prevádzke, núdzové/komplexné manévre na zabránenie zrážke a všeobecnejšie všetky výskyty súvisiace s bezpečnosťou ADS na ceste (ako interakcia so vzdialenou obsluhou atď.).

1.3. „Kritický výskyt“ je každý výskyt, pri ktorom je ADS zapojený v čase kolízie a v dôsledku ktorého:

a) najmenej jedna osoba utrpela zranenie, ktoré si vyžaduje lekársku pomoc v dôsledku prítomnosti vo vozidle alebo účasti na udalosti;

b) plne automatizované vozidlo, iné vozidlá alebo stojace predmety utrpia fyzické poškodenie, ktoré presahuje určitú prahovú hodnotu, alebo v akomkoľvek vozidle, zúčastnenom na udalosti, dôjde k aktivácii airbagu.

2. Oznámenia a podávanie správ zo strany výrobcu

2.1. Výrobca bezodkladne oznamuje akékoľvek výskyty, ktoré sú kritické z hľadiska bezpečnosti, schvaľovacím úradom, orgánom dohľadu nad trhom a Komisii.

2.2. Výrobca do jedného mesiaca podáva schvaľovacím úradom, orgánom dohľadu nad trhom a Komisii správu o každej krátkodobom výskyte, opísanom v dodatku 1, ktorú musí výrobca napraviť.

2.3. Výrobca každý rok podáva schvaľovaciemu úradu, ktorý udelil schválenie, správu o výskytoch uvedených v dodatku 1. V správe sa uvádzajú dôkazy o výkonnosti ADS v súvislosti s výskytmi relevantnými z hľadiska bezpečnosti v teréne. Konkrétne sa musí preukázať, že:

a) sa nezistili žiadne nezrovnalosti v porovnaní s výkonnosťou ADS v oblasti bezpečnosti posudzovanou pred uvedením na trh;

b) ADS dodržiava výkonnostné požiadavky stanovené v tomto nariadení;

c) všetky novo odhalené závažné problémy s výkonnosťou ADS v oblasti bezpečnosti boli primerane riešené, a ako boli riešené.

Schvaľovací úrad, ktorý udelil schválenie, poskytuje tieto informácie schvaľovacím úradom, orgánom dohľadu nad trhom a Komisii.

2.4. Schvaľovacie úrady, orgány dohľadu nad trhom a Komisia môžu požiadať výrobcu o podporné údaje použité na vypracovanie informácií poskytnutých pri podávaní správ a v oznámeniach počas prevádzky. Tieto údaje sa vymieňajú prostredníctvom dohodnutého súboru na výmenu údajov. Schvaľovacie úrady, orgány dohľadu nad trhom a Komisia prijmú všetky potrebné opatrenia na zabezpečenie takýchto údajov.

2.5. Akékoľvek predbežné spracovanie údajov by sa malo oznámiť schvaľovaciemu úradu, ktorý udelil schválenie, v správe s prevádzkovými údajmi.

Dodatok 1

Zoznam výskytov pri podávaní správ počas prevádzky

Výskyty sú rozdelené do štyroch kategórií na základe ich relevantnosti pre dynamickú úlohu riadenia, interakciu s používateľmi plne automatizovaných vozidiel a technické podmienky ADS. Pri každom výskyte sa v nasledujúcej tabuľke uvádza jeho relevantnosť pre krátkodobé a/alebo pravidelné podávanie správ.

Pravidelné podávanie správ o výskytoch sa má predkladať vo forme súhrnných údajov (za hodinu prevádzky alebo za najazdený km) za typ vozidla ADS a v súvislosti s prevádzkou ADS (t. j. keď sa aktivuje ADS).

VÝSKYT	KRÁTKODOBÉ PODÁsVANIE SPRÁV (1 mesiac)	PRAVIDELNÉ PODÁVANIE SPRÁV (1 rok)
1. Výskyty súvisiace s vykonávaním dynamickej úlohy riadenia systémom ADS, ako sú:		
1.a) výskyty kritické z hľadiska bezpečnosti, ktoré sú výrobcovi známe	X	X
1.b) výskyty súvisiace s prevádzkou ADS mimo jeho ODD	X	X
1.c) výskyty súvisiace s tým, že ADS v prípade potreby nedosahuje stav minimálneho rizika	X	X
1.d) výskyty súvisiace s komunikáciou (ak je konektivita relevantná pre bezpečnostnú koncepciu ADS)		X
1.e) výskyty súvisiace s kybernetickou bezpečnosťou		X
1.f) interakcia s obsluhou vzdialeného zásahu (v relevantných prípadoch) v súvislosti so závažnými poruchami ADS alebo vozidla		X
2. Výskyty súvisiace s interakciou ADS s používateľmi plne automatizovaných vozidiel, ako sú:		
2.a) výskyty súvisiace s používateľom (napr. chyby používateľa, nesprávne použitie, predchádzanie nesprávnemu použitiu)		X
3. Výskyty súvisiace s technickými podmienkami ADS vrátane údržby a opravy:		
3.a) výskyty súvisiace so zlyhaním ADS, ktoré viedli k zaslaniu žiadosti o zásah prevádzkovateľovi alebo obsluhe vzdialeného zásahu		X
3.b) problémy s údržbou a opravou		X
3.c) výskyty súvisiace s nedovolenými úpravami (t. j. neoprávnenou manipuláciou)		X
4. Výskyty súvisiace s identifikáciou nových scenárov relevantných z hľadiska bezpečnosti	X (ak výrobca vykoná úpravy s cieľom riešiť novo identifikovaný a závažný bezpečnostný problém ADS, ktorý zahŕňa neprimerané riziko, vrátane opisu všetkých scenárov, ktoré sa predtým neočakávali)	X

PRÍLOHA IV

OSVEDČENIE O TYPOVOM SCHVÁLENÍ EÚ (SYSTÉM VOZIDLA)

Oznámenie o *udelení/rozšírení/zamietnutí/odňatí* [1] typového schválenia typu plne automatizovaného vozidla vzhľadom na jeho automatizovaný systém riadenia (ADS) v súlade s požiadavkami stanovenými vo vykonávacom nariadení (EÚ) 2022/1426, naposledy zmenenom vykonávacím nariadením (EÚ) …/….

Číslo osvedčenia o typovom schválení EÚ:

Dôvod *rozšírenia/zamietnutia/odňatia* [1]:

ODDIEL I

0.1. Značka (obchodné meno výrobcu):

0.2. Typ:

0.2.1. Obchodný názov (názvy) (ak je/sú k dispozícii):

0.3. Prostriedky identifikácie typu, ak je vyznačený na vozidle:

0.3.1. Umiestnenie takého označenia:

0.4. Kategória vozidla:

0.5. Názov a adresa výrobcu:

0.8. Názov (názvy) a adresa (adresy) montážneho závodu (závodov):

0.9. Meno a adresa zástupcu výrobcu (ak je určený):

ODDIEL II

1. Ďalšie informácie (v prípade potreby): pozri doplnok.

2. Technická služba zodpovedná za vykonávanie skúšok:

3. Dátum skúšobného protokolu:

4. Číslo skúšobného protokolu:

5. Prípadné poznámky: pozri doplnok.

6. Miesto:

7. Dátum:

8. Podpis:

[1] Nehodiace sa prečiarknite.

Doplnok

k osvedčeniu o typovom schválení EÚ číslo

1. Opis a/alebo schéma automatizovaného systému riadenia (ADS) vrátane týchto prvkov:

1.1. prevádzkovo-konštrukčná doména (ODD), hranice systému a stanovená maximálna rýchlosť ADS deklarovaná výrobcom:

1.2. opis hlavných funkcií ADS

1.2.1. Vnútorné funkcie vozidla

1.2.2 Vonkajšie funkcie vozidla (napr. záložné riadenie, potrebná vonkajšia infraštruktúra, potrebné prevádzkové opatrenia)

1.3 systém snímania (vrátane komponentov):

1.4. montáž systému snímania automatizovaného systému riadenia:

1.5. identifikačné číslo softvéru ADS:

2. Písomný opis a/alebo schéma ľudského dohľadu nad automatizovaným systémom riadenia (ADS)

2.1. Diaľková obsluha a diaľkový zásah v ADS

2.2. Prostriedky na aktiváciu a deaktiváciu ADS

2.3. Monitorovanie vo vnútri vozidla

2.4. Akékoľvek obmedzenia systému spôsobené podmienkami prostredia alebo vozovky

3. Písomný opis a/alebo schéma informácií vydávaných cestujúcim vo vozidle a iným účastníkom cestnej premávky

3.1. Stav systému:

3.2. Žiadosť adresovaná palubnej obsluhe/obsluhe vzdialeného zásahu

3.3. Manéver s minimálnym rizikom:

3.4. Núdzový manéver:

4. Dátové prvky ADS

4.1. Dátové prvky ADS overené po skúškach vykonaných v súlade s časťou 3 prílohy III:

4.2. Overenie dokumentácie týkajúcej sa vyhľadateľnosti údajov, samokontroly integrity údajov a ochrany pred manipuláciou s uloženými údajmi: áno/nie

5. Kybernetická bezpečnosť a aktualizácie softvéru

5.1. Číslo typového schválenia kybernetickej bezpečnosti:

5.2. Číslo typového schválenia aktualizácie softvéru:

6. Posúdenie aspektov funkčnej a prevádzkovej bezpečnosti automatizovaného systému riadenia

6.1. Referenčné číslo dokumentácie výrobcu k posúdeniu (vrátane čísla verzie):

6.2. Informačný dokument

7. Technická služba zodpovedná za vykonávanie schvaľovacích skúšok …

7.1. Dátum skúšobného protokolu vydaného touto službou

7.2. (Referenčné) Číslo skúšobného protokolu vydaného touto službou

8. Prílohy

Doplnok 1: Informačný dokument pre automatizované systémy riadenia [pozri prílohu I k vykonávaciemu nariadeniu (EÚ) 2022/1426].

Doplnok 2: Členské štáty a konkrétne oblasti, o ktorých výrobca vyhlásil, že sa v nich uskutočnilo posúdenie súladu automatizovaného systému riadenia s miestnymi pravidlami cestnej premávky.

Zoznam dokumentov v schvaľovacom spise uložený v správnom orgáne, ktorý udelil typové schválenie. Tieto dokumenty môžu byť poskytnuté na požiadanie.

Doplnok 3: Správa o posúdení ADS/výsledky skúšok zo strany schvaľovacieho úradu, ktorý udelil schválenie.

Doplnok 4: Osvedčenie o zhode systému riadenia bezpečnosti