2024/2689

4.11.2024

Právny účinok podľa medzinárodného práva verejného majú iba originálne texty EHK OSN. Status tohto predpisu a dátum nadobudnutia jeho platnosti je potrebné overiť v poslednom znení dokumentu EHK OSN o statuse TRANS/WP.29/343, ktorý je k dispozícii na internetovej stránke: https://unece.org/status-1958-agreement-and-annexed-regulations

Predpis OSN č. 171 – Jednotné ustanovenia na účely typového schvaľovania vozidiel vzhľadom na asistenčné systémy pre vodiča pri ovládaní vozidla (DCAS) [2024/2689]

Dátum nadobudnutia platnosti: 22. septembra 2024

Tento dokument slúži výhradne ako dokumentačný nástroj. Autentickým a právne záväzným znením je dokument: ECE/TRANS/WP.29/2024/37,

OBSAH

Predpis

Úvod

1. Rozsah pôsobnosti
2. Vymedzenie pojmov
3. Žiadosť o typové schválenie
4. Typové schválenie
5. Všeobecné špecifikácie
6. Doplňujúce špecifikácie funkcií asistenčných systémov pre vodiča pri ovládaní vozidla (DCAS)
7. Monitorovanie prevádzky asistenčných systémov pre vodiča pri ovládaní vozidla (DCAS)
8. Validácia systému
9. Údaje systémových informácií
10. Požiadavky na identifikáciu softvéru
11. Zmena typu vozidla a rozšírenie typového schválenia
12. Zhoda výroby
13. Sankcie v prípade nezhody výroby
14. Definitívne zastavenie výroby
15. Názvy a adresy technických služieb zodpovedných za vykonávanie schvaľovacích skúšok a názvy a adresy schvaľovacích úradov

Prílohy

1. Oznámenie
2. Usporiadanie značky typového schválenia
3. Osobitné požiadavky, ktoré sa uplatňujú na audit/posúdenie

   Doplnok 1 – Vzor formulára na posúdenie elektronických systémov a/alebo komplexných elektronických systémov

   Doplnok 2 – Konštrukcia systému, ktorá sa posudzuje počas auditu/posúdenia

   Doplnok 3 – Ukážková klasifikácia detekčných spôsobilostí systému a hraníc príslušného systému

   Doplnok 4 – Vyhlásenie o spôsobilosti systému
4. Špecifikácie fyzickej skúšky na účely validácie DCAS
5. Zásady posudzovania dôveryhodnosti na účely používania súboru virtuálnych nástrojov pri validácii DCAS

Úvod

1. Pokročilé asistenčné systémy pre vodiča (ADAS) boli vyvinuté na podporu vodičov a zvýšenie bezpečnosti cestnej premávky prostredníctvom informačnej podpory vrátane upozornení v kritických bezpečnostných situáciách, ako aj stálym alebo dočasným asistovaním pri ovládaní bočného a/alebo pozdĺžneho pohybu vozidla počas bežnej jazdy a pri predchádzaní kolízii a/alebo znižovaní závažnosti nehody v kritických situáciách. Cieľom systémov ADAS je pomáhať vodičom, ktorí zostávajú vždy zodpovední za ovládanie vozidla a nepretržite monitorujú okolie a výkon vozidla/účinnosť systému.

2. Tento predpis OSN sa zaoberá asistenčnými systémami pre vodiča pri ovládaní pohybu vozidla (DCAS), ktoré tvoria podmnožinu systémov ADAS. Systémy DCAS sú systémy vo vozidle používané vodičom, ktoré ľudskému vodičovi pomáhajú pri dynamickom ovládaní pohybu vozidla prostredníctvom neprerušenej podpory ovládania jeho bočného a pozdĺžneho pohybu. Ak sú systémy DCAS aktívne, vďaka aktívnej stabilizácii a aktívnym manévrovaním vozidla poskytujú podporu pri úlohách riadenia a zvyšujú pohodlie a znižujú záťaž vodiča. Ak sú systémy DCAS prevádzkované v rámci hraníc systému, ale nepreberajú úplne úlohy riadenia, pomáhajú vodičovi, na ktorom preto zostáva zodpovednosť. Podpora prostredníctvom systémov DCAS nesmie mať nepriaznivý vplyv na bezpečnosť cestnej premávky ani kontrolu vodiča nad správaním vozidla.

3. Vzhľadom na expanziu na trhu rôznych zdokonalených systémov DCAS, zámerom tohto predpisu OSN je stanoviť technologicky neutrálne jednotné a všeobecné ustanovenia, pokiaľ ide o typové schvaľovanie vozidiel vybavených systémami DCAS, ktoré môžu fungovať nad rámec obmedzení uložených v sérii zmien 03 k predpisu OSN č. 79, a jeho cieľom je umožniť typové schvaľovanie rôznych asistenčných funkcií pre vodiča pri ovládaní pohybu vozidla, čím sa odstráni existujúca regulačná medzera. V tomto predpise OSN sa stanovujú minimálne požiadavky na bezpečnosť akéhokoľvek systému DCAS.

4. Podľa normy SAE J3016 Taxonómia a vymedzenie pojmov súvisiacich so systémami automatizovanej jazdy pre cestné motorové vozidlá (*Taxonomy and Definitions for Terms Related to Driving Automation Systems for On-Road Motor Vehicles*) sa systémy DCAS považujú za systémy „SAE úrovne 2 podľa normy SAE J3016“ (čiastočná automatizácia), ktoré sú schopné vykonávať len časti dynamického ovládania vozidla, a preto vyžadujú, aby vodič vykonával zvyšok dynamickej kontroly, ako aj dohliadal na prevádzku systému a okolie vozidla ([1]). Ak sa systémy DCAS používajú, ako také podporujú – no nenahrádzajú – vodiča pri vykonávaní dynamického ovládania. Dočasné prevádzkovanie ovládania len pozdĺžneho alebo len bočného pohybu vozidla znižuje úroveň automatizácie DCAS z úrovne 2 na 1 (asistenčné úkony& pre vodiča).

5. Zatiaľ čo systémy DCAS a systémy automatizovanej jazdy (ADS) na vyšších úrovniach automatizácie 3 až 5 podľa normy SAE J3016 zabezpečujú trvalé ovládanie pri pozdĺžnom a bočnom pohybe vozidla, len ADS umožňuje vodičovi uvoľniť sa od plnenia úlohy riadenia, keďže ADS je vo svojej podstate schopný zvládať všetky situácie jazdy, ktoré sa odôvodnene očakávajú v rámci ich prevádzkovo-konštrukčnej domény (ODD) bez ďalšieho prispenia vodiča. Miesto toho systémy DCAS vodičovi len pomáhajú, ale ho nikdy nenahradia. V dôsledku toho zostáva ovládanie vozidla vodičovou zodpovednosťou.

6. Dostupnosť systémov DCAS a ich asistenčná spôsobilosť je obmedzovaná vymedzenými prevádzkovými hranicami systému. Hoci systém DCAS je schopný detegovať bežné scenáre a reagovať na ne v rámci daného prípadu použitia (funkcia DCAS), systém nemusí byť schopný rozoznať určité environmentálne podmienky, keďže systémy DCAS nie sú konštruované na riešenie úplne každej situácie a očakáva sa, že vodič vždy vozidlo ovláda.

7. Tento vplyv hraníc systému na schopnosť systému spĺňať určité požiadavky a podstata možného spôsobu posudzovania týchto požiadaviek sa odrážajú v jazyku použitom v tomto predpise OSN.

   a) V prípade niektorých požiadaviek sa očakáva, že budú vždy splnené, a to aj v rámci všetkých relevantných skúšok. Tieto ustanovenia sú sformulované ako „systém musí…“;

   b) Niektoré požiadavky sú takého charakteru, že podľa očakávania ich systém musí spĺňať, čo však nemusí byť primerané alebo dosiahnuteľné za osobitných okolností, respektíve vonkajšie narušenia môžu mať za následok premenlivý výstup. Tieto ustanovenia sú sformulované ako „cieľom systému musí byť…“; a

([1]) Úrovne automatizácie opísané v norme SAE J3016 sú takisto uvedené v referenčnom dokumente ECE/TRANS/WP29/1140.

c) niektoré požiadavky sú ťažko overiteľné priamym posúdením účinnosti systému a jednoduchšie je ich overiť posúdením konštrukcie systému, napríklad analyzovaním jeho stratégií ovládania. Tieto ustanovenia sú sformulované ako „systém musí byť skonštruovaný tak, aby…“.

8. V závislosti od prípadu použitia môžu niektoré systémy DCAS byť schopné spustiť jazdné manévre. Keď systém spustí manévre, systém musí byť skonštruovaný tak, aby sa riadil vnútroštátnymi pravidlami cestnej premávky. Ak však manévre spustí vodič, systém DCAS vodičovi len pomáha s obsluhou vozidla bez zabezpečenia dodržiavania vnútroštátnych pravidiel cestnej premávky. V obidvoch prípadoch zostáva zodpovednosť na vodičovi.

9. Má sa za to, že prevádzku v súlade s pravidlami cestnej premávky týkajúcu sa manévrov potvrdených vodičom alebo spustených systémom nebude možné plne dosiahnuť vzhľadom na zložitosť a rôznorodosť pravidiel v rôznych krajinách prevádzkovania. Nepretržité zapojenie vodiča sa považuje za jej náhradu.

10. Nadmerné spoliehanie sa vodiča na systém môže spôsobiť potenciálne bezpečnostné riziko. Čím je systém lepší, tým je pravdepodobnejšie, že vodič bude dôverovať systému, že funguje vždy správne, a časom zníži úroveň dohľadu vodiča (až do tej miery, že si systém pomýli s plne automatizovanou jazdou). Cieľom systému DCAS by preto mali byť, aby primerane predchádzal predvídateľným rizikám plynúcim z nesprávneho používania alebo zneužívania vodičom. Systém DCAS musí poskytovať dostatočné informácie, aby mohol vodič dohliadať na poskytované asistenčné úkony.

11. Systém DCAS musí byť skonštruovaný tak, aby sa vodičovi zabránilo vykonávať iné činnosti, než je jazda, nad rámec činností povolených v prípade manuálnej jazdy pred tým, než tento predpis OSN nadobudne účinnosť, keďže pri systéme DCAS sa od vodiča vyžaduje, aby zostal zapojený do úlohy riadenia. Systém DCAS musí preto mať prostriedky na hodnotenie priebežného zapojenia vodiča do prevádzky vozidla a jeho dohľad nad ňou. Systém DCAS bude monitorovať zapojenie vodiča (zabezpečí, aby mal ruky na volante alebo zrak upriamený na vozovku, prípadne oboje), hodnotiť zapojenie vodiča a vhodne reagovať na nedostatočné zapojenie vodiča vydávaním zreteľných upozornení určených vodičovi. Navyše úplne zastaví vozidlo, ak vodič prestane reagovať na upozornenia systému a nevykoná žiadne potrebné úkony ovládania. Systém DCAS monitoruje znaky absencie zapojenia pomocou systému monitorovania vodiča. Zatiaľ čo tento systém monitoruje fyzické znaky absencie zapojenia vodiča, nie je však súčasne schopný priamo posúdiť absenciu kognitívneho zapojenia.

12. Do tohto predpisu OSN sú zahrnuté všeobecné funkčné požiadavky, pokiaľ ide o bezpečnosť systému za bežnej prevádzky a bezpečnú reakciu v prípade poruchy systému alebo neschopnosti vodiča potvrdiť zapojenie do ovládania vozidla. Regulačné ustanovenia sa vzťahujú na interakciu systému DCAS s ostatnými asistenčnými systémami vozidla, opis podmienok stanovujúcich hranice systému a správania systému, keď sa zaznamená dosiahnutie hraníc systému, ovládateľnosť a asistenčné úkony systému na účely dynamického ovládania pre rôzne prípady použitia systému DCAS (funkcie). Interakcie medzi systémom DCAS a vodičom vrátane rozhrania človek – stroj (HMI) sú regulované v dvoch smeroch: obsluha systému vodičom a potvrdenie zapojenia vodiča systémom. V predpise OSN sa stanovujú požiadavky na osobitné funkcie DCAS.

13. V tomto predpise OSN sa stanovujú všeobecnejšie metódy posudzovania súladu v porovnaní s metódami uvedenými v sérii zmien 03 predpisu OSN č. 79 (kde sú vypracované osobitné podmienky pre každý prípad použitia). Výrobca je povinný deklarovať základnú konštrukciu systému, vďaka čomu má schvaľovací úrad informácie na určenie, ktoré potrebné činnosti posudzovania a overovania sa majú vykonať. Techniky viacpilierového posúdenia kompenzujú neistoty súvisiace s prípadmi prevádzkovania systému DCAS, ktoré sa neposudzujú priamo, a teda sa vzťahujú na posúdenie viacerých prípadov prevádzkovania systému DCAS. Pri zohľadnení funkčnej a prevádzkovej bezpečnosti funkcií integrovaných do systému DCAS a celého systému DCAS integrovaného vo vozidle musí validácia systému DCAS zabezpečiť, že výrobca vykonal dôkladné posúdenie v priebehu jeho konštrukcie a vývoja. Piliere posudzovania obsahujú validáciu bezpečnostných aspektov systému DCAS na základe posilneného auditu výrobcovej dokumentácie, fyzických skúšok na skúšobnej dráhe a verejných pozemných komunikáciách monitorovanie prevádzky systému DCAS v prevádzke výrobcom.

14. Bezpečné používanie systému DCAS si vyžaduje jeho primerané pochopenie výkonnostných spôsobilostí systému DCAS, ktorý je k dispozícii vo vozidle, vodičom. Poskytovanie vhodných informácií vodičovi je potrebné, aby sa predišlo nesprávnemu výkladu, preceneniu alebo ťažkosti pri ovládaní systému DCAS alebo ovládaní vozidla zo strany vodiča. Vypracovanie tohto predpisu OSN poukázalo na potrebu zabezpečiť, aby si vodič udržiaval osobitné alebo dostatočné vedomosti o správnom používaní systému DCAS. Táto otázka sa týka všeobecne témy vzdelávania vodičov, ktoré možno rozdeliť na dva smery: a) aktualizácia vzdelávania a nové posúdenie vodičov, pokiaľ ide o ich bezpečnú obsluhu vozidiel vybavených systémom DCAS, a b) vypracovanie jednotnej normy (napr. ISO), v ktorej by sa na dôvažok k tomuto predpisu OSN pre systémy DCAS stanovilo spoločné rozhranie HMI, komunikačné techniky, režimy používania, možnosti vyradenia, správy a signály systému atď. Zabezpečí sa tým jednotnosť rozhrania HMI pre rôzne systémy DCAS vyrábané rôznymi výrobcami, aby mohol byť každý vodič pripravený bezpečne používať rôzne funkcie DCAS.

15. Zámerom tohto predpisu OSN nie je zaviesť požiadavky uplatniteľné na vodičov, stanovujú sa v ňom však požiadavky na vzdelávacie materiály, správy a signály, ktoré bude výrobca musieť vodičovi poskytnúť (napr. na preskúmanie). Tento predpis OSN ani schvaľovací úrad však nemôžu na základe regulačných ustanovení zaručiť, že vodič tieto materiály náležite preskúma a správne pochopí.

16. Zavedenie systému DCAS obracia pozornosť na potrebu vyváženej marketingovej politiky, aby nedošlo k preceňovaniu schopností systému DCAS vodičom, ktorý by mohol dospieť k presvedčeniu, že účinnosť systému je väčšia než len ako asistenčného systému. Uvedením zavádzajúcich pojmov v informačných materiáloch výrobcom môže viesť k pomýleniu vodiča alebo jeho nadmernému spoliehaniu sa na systém. Aby sa tomu predišlo, pojmy, ktoré vnútroštátne orgány považujú za zavádzajúce, by sa nemali uvádzať v marketingovej materiáloch systému DCAS.

1. Rozsah pôsobnosti

1.1. Tento predpis OSN sa uplatňuje na typové schválenie vozidiel kategórií M a N ([2]) vzhľadom na asistenčné systémy pre vodiča pri ovládaní vozidla (DCAS).

1.2. Tento predpis OSN sa nevzťahuje na typové schvaľovanie vozidiel vzhľadom na ich automaticky ovládané funkcie riadenia (ACSF) alebo funkciu na zníženie rizika (RMF), ktoré boli schválené podľa predpisu OSN. č. 79 ani vtedy, keď systém súčasne vykonáva ovládanie pozdĺžneho pohybu vozidla. Ak však výrobca vyhlási, že takéto funkcie ACSF alebo MRF sú súčasťou systému DCAS, tento predpis OSN sa uplatňuje bez ohľadu na to, či bol typovo schválený aj podľa predpisu OSN č. 79.

2. Vymedzenie pojmov

Na účely tohto predpisu:

2.1. *„asistenčný systém pre vodiča pri ovládaní vozidla (DCAS)“* je hardvér a softvér, ktoré spoločne dokážu vodičovi trvalo pomáhať pri ovládaní pozdĺžneho a bočného pohybu vozidla.

Systém DCAS sa v tomto predpise OSN označuje aj ako *„systém“*;

2.2. *„typ vozidla vzhľadom na systém DCAS“* je skupina vozidiel, ktoré sa neodlišujú z takých podstatných hľadísk, ako sú:

a) systémové charakteristiky a konštrukcia systému DCAS;

b) vlastnosti vozidla, ktoré podstatne ovplyvňujú účinnosť systému DCAS.

Ak v rámci výrobcovho označenia typu vozidla systém DCAS pozostáva z viacerých funkcií, z ktorých niektoré sú voliteľné a nemusia byť namontované v niektorých vozidlách, systém DCAS s menším počtom funkcií sa považuje za patriaci k tomu istému typu vozidla vzhľadom na systém DCAS;

([2]) Podľa vymedzenia v Konsolidovanej rezolúcii o konštrukcii vozidiel (R.E.3). dokument ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.6, bod 2 – https://unece.org/transport/standards/transport/vehicle-regulations-wp29/resolutions.

2.3. „*funkcia (DCAS)*“ je osobitná spôsobilosť systému DCAS zabezpečujúca vodičovi asistenčné úkony vo vymedzených dopravných scenároch, okolnostiach a hraniciach systému;

2.4. „*dynamické ovládanie*“ je vykonávanie prevádzkových a taktických funkcií v reálnom čase potrebných pre pohyb vozidla. Zahŕňa to ovládanie bočného a pozdĺžneho pohybu vozidla, monitorovanie priestoru vozovky, reagovanie na udalosti v priestore cestnej premávky a plánovanie a signalizácia manévrov.

Na účely tohto predpisu OSN len vodič má na starosti a je zodpovedný za dynamické ovládanie vozidla, zatiaľ čo systém DCAS zabezpečuje asistenčné úkony pri vykonávaní prevádzkových a taktických funkcií bez obmedzovania schopnosti vodiča kedykoľvek zasiahnuť;

2.5. „*hranice systému*“ sú tie overiteľné alebo merateľné limity alebo podmienky stanovené výrobcom až po systém DCAS alebo v rámci neho alebo funkcia systému DCAS navrhnutá na poskytovanie asistenčných úkonov vodičovi a tie podmienky, ktoré majú vplyv na schopnosť systému fungovať v súlade s jeho účelom;

2.6. „*absencia zapojenia vodiča*“ je zistenie systému, že vodič nie je momentálne schopný bezpečne vnímať, plánovať alebo prijímať rozhodnutia a zasahovať do prevádzky systému DCAS;

2.7. „*prevádzkové funkcie*“ sú základné úkony ovládania vodičom, ktoré sú potrebné a vykonávajú sa na pohyb vozidla a používanie jeho systémov vrátane ovládania bočného a pozdĺžneho pohybu vozidla. Z vykonávania prevádzkových funkcií vyplýva fyzická obsluha vozidla vodičom;

2.8. „*taktické funkcie*“ je plánovanie a určovanie manévrov v reálnom čase vodičom. Z taktických funkcií vyplýva, vodič uplatňuje svoje zručnosti, pokiaľ ide o obsluhu vozidla v neustále sa meniacom prostredí;

2.9. „*reálny čas*“ je skutočný čas, v ktorom sa odohráva určitý proces alebo deje určitá udalosť;

2.10. „*manéver*“ je zmena dráhy pohybu vozidla, v dôsledku ktorej vozidlo aspoň čiastočne opustí svoj pôvodný jazdný pruh alebo smer jazdy, čo môže viesť k interakcii s ostatnými účastníkmi cestnej premávky.

Sériu manévrov možno považovať za jednotlivý manéver za predpokladu, že tieto manévre nasledujú v jednom slede bez podstatných odstupov a súvisia so splnením jedného taktického cieľa (napr. zmena jazdných pruhov v kombinácii s prejazdom križovatky). Rozdielne manévre súvisiace so sledovaním navigovanej trasy s podstatnými odstupmi sa nepovažujú za jednotlivý manéver;

2.11. „*cieľový jazdný pruh*“ je jazdný pruh, do ktorého systém plánuje premiestniť vozidlo vykonaním manévru;

2.12. „*postup zmeny jazdného pruhu (LCP)*“ je sled úkonov, ktorých cieľom je vykonať zmenu jazdného pruhu vozidla. Tento sled sa skladá z týchto úkonov:

a) uvedenie smerových svietidiel do činnosti;

b) bočný pohyb vozidla smerom k hranici jazdného pruhu;

c) manéver na zmenu jazdného pruhu;

d) obnovenie stabilnej polohy vozidla v tomto jazdnom pruhu;

e) vypnutie smerových svietidiel;

2.13. „*manéver na zmenu jazdného pruhu (LCM)*“ je súčasťou postupu zmeny jazdného pruhu a

a) začína, keď sa vonkajší okraj behúňa pneumatiky predného kolesa vozidla, ktoré je najbližšie k vodorovnému značeniu jazdných pruhov, prejde cez vonkajší okraj označenia jazdného pruhu, do ktorého vozidlo manévruje, a

b) skončí, keď zadné kolesá vozidla úplne prejdú cez vodorovné značenie jazdného pruhu;

2.17. „*režim vypnutia*“ je prevádzkový stav systému DCAS, keď sa systému bráni v poskytovaní asistenčných úkonov vodičovi pri výkone dynamického ovládania vozidla;

2.18. „*režim zapnutia*“ je prevádzkový stav systému DCAS, keď systému alebo funkcii DCAS bola zadaná požiadavka, aby poskytol vodičovi asistenčné úkony pri výkone dynamického ovládania vozidla. V tomto režime je vozidlo buď v „pohotovostnom“ alebo „aktívnom“ režime;

2.18.1. „*aktívny režim*“ je prevádzkový stav systému DCAS, keď systém alebo funkcia DCAS považujú svoj stav za stav, ktorý sa nachádza v rámci hraníc systému a poskytuje vodičovi asistenčné úkony pri výkone dynamického ovládania vozidla;

2.18.2. „*pohotovostný režim*“ je prevádzkový stav systému DCAS, keď sú systém alebo funkcia DCAS v zapnutom režime, no nevydáva ovládací výstup. V tomto režime môže byť systém buď v pasívnom alebo neaktívnom režime;

2.18.2.1. „*pasívny režim*“ je prevádzkový stav systému DCAS, keď je systém alebo prvok DCAS v pohotovostnom režime a svoj stav považuje za stav, ktorý sa nachádza v rámci hraníc systému bez predpokladu, ktorý by bránil prepnutiu do aktívneho režimu;

2.18.2.2. „*neaktívny režim*“ je prevádzkový stav systému DCAS, keď je systém alebo prvok DCAS v pohotovostnom režime a svoj stav považuje za stav, ktorý sa nachádza mimo hraničných podmienok alebo existuje predpoklad, ktorý by bránil prepnutiu do aktívneho režimu;

2.19. „*riziko bezprostrednej zrážky*“ opisuje situáciu alebo udalosť, ktorá vedie k zrážke vozidla s iným účastníkom cestnej premávky alebo s prekážkou, ktorej sa nedá vyhnúť požiadavkou na brzdenie menej než 5 m/s^2;

2.20. „*detekčný rozsah*“ je vzdialenosť, pri ktorej systém spoľahlivo rozpozná predmet, pričom sa zohľadňuje opotrebovanie komponentov systému snímania v dôsledku času a používania počas celej životnosti vozidla, a generuje signál ovládania;

2.21. „*rozsah konštrukčnej rýchlosti systému/funkcie*“ je adaptívny rozsah rýchlostí, v rámci ktorého môže byť systém alebo jeho funkcia v aktívnom režime na základe konštrukcie a spôsobilosti systému pri zohľadnení, ak je to relevantné, podmienok cestnej premávky a environmentálnych podmienok;

2.22. „*maximálna rýchlosť stanovená vodičom*“ je maximálna rýchlosť prevádzky systému DCAS stanovená vodičom;

2.23. „*aktuálna maximálna rýchlosť*“ je maximálna rýchlosť, do ktorej systém bude ovládať vozidlo;

2.24. „*identifikačné číslo Rx softvéru (RXSWIN)*“ je vyhradený identifikátor stanovený výrobcom vozidla, ktorý predstavuje informáciu o softvéri elektronického riadiaceho systému relevantnom pre typové schválenie, ktorý prispieva k vlastnostiam vozidla relevantným pre typové schválenie podľa predpisu OSN č. 171;

2.25. „*elektronický riadiaci systém*“ je kombinácia jednotiek skonštruovaných na spoluprácu pri vytváraní stanovenej riadiacej funkcie vozidla pomocou elektronického spracovania údajov. Takéto systémy, často riadené softvérom, sú zostavené zo samostatných funkčných komponentov, ako sú snímače, elektronické riadiace jednotky a aktivačné jednotky a sú spojené prenosovým vedeniami. Môžu zahŕňať mechanické, elektropneumatické alebo elektro-hydraulické prvky.

2.26. „*výskyt*“ je v súvislosti s ustanoveniami bodu 7 konanie súvisiace s bezpečnosťou alebo prípad vznikajúcej udalosti alebo nehody, ktorej účastníkom je vozidlo vybavené systémom DCAS;

2.27. „*výskyt kritický vzhľadom na bezpečnosť*“ je výskyt, keď systém DCAS alebo jeho príslušná funkcia je v zapnutom režime v čase kolíznej udalosti, ktorej:

a) výsledkom je ujma na zdraví aspoň jednej osoby, ktorá si vyžaduje lekársku pomoc; alebo

b) výsledkom je aktivácia airbagov, nevratných zadržiavacích systémov pre cestujúcich a/alebo sekundárneho bezpečnostného systému pre zraniteľných účastníkov cestnej premávky vo vozidle vybavenom systémom DCAS;

2.28. „*ovládateľnosť*“ je miera pravdepodobnosti, že možno predísť ujme, keď sa vyskytne nebezpečná situácia. Táto situácia môže nastať v dôsledku úkonov vodiča, systému alebo vonkajších opatrení;

2.29. „*vyradenie vodičom*“ je úkon vykonaný vodičom s cieľom dočasne zasiahnuť do asistenčných úkonov poskytovaných systémom DCAS jeho pôsobením na brzdy, prevodovku, akcelerátor alebo ovládacie prvky riadenia;

2.30. „*diaľnica*“ je typ vozovky, na ktorú majú chodci a cyklisti zakázaný prístup a ktorej konštrukcia zahŕňa fyzickú prekážku, ktorá oddeľuje dopravu pohybujúcu sa v opačnom smere;

2.31. „*iná vozovka než diaľnica*“ je iný typ vozovky, než je diaľnica vymedzená v bode 2.30;

2.32. „*systém automatizovanej jazdy (ADS)*“ je hardvér a softvér vozidla, ktoré spoločne dokážu trvalo plniť úlohu dynamického riadenia (DDT);

2.33. „*úloha dynamického riadenia (DDT)*“ sú prevádzkové a taktické funkcie v reálnom čase, ktoré sú potrebné na obsluhu vozidla v cestnej premávke.

3. Žiadosť o typové schválenie

3.1. Žiadosť o typové schválenie typu vozidla vzhľadom na asistenčný systém pre vodiča pri ovládaní pohybu vozidla (DCAS) predkladá výrobca vozidla alebo oprávnený zástupca výrobcu schvaľovaciemu úradu zmluvnej strany v súlade s ustanoveniami dodatku 3 k dohode z roku 1958.

3.2. K žiadosti sú priložené tieto dokumenty:

3.2.1. Opis typu vozidla v súvislosti s položkami bližšie uvedenými v bode 2.2 spolu so súborom dokumentácie požadovaným v prílohe 1, ktorý umožní prístup k základnej konštrukcii systému DCAS a k prostriedkom na jeho prepojenie s inými systémami vozidla alebo na priame riadenie výstupu premenných veličín.

3.3. Vozidlo, ktoré predstavuje typ vozidla, ktorý má byť schválený, sa predloží schvaľovaciemu úradu alebo jeho určenej technickej službe zodpovednej za vykonávanie schvaľovacích skúšok.

4. Typové schválenie

4.1. Ak typ vozidla predložený na typové schválenie podľa tohto predpisu OSN spĺňa požiadavky bodov 5 až 10, daný typ vozidla sa schváli.

4.2. Každému schválenému typu sa pridelí schvaľovacie číslo. Jeho prvé dve číslice (v súčasnosti 00 pre predpis v jeho pôvodnom znení) označujú sériu zmien zahŕňajúcu technické zmeny vykonané v predpise OSN v čase vydania typového schválenia. Tá istá zmluvná strana nepridelí to isté schvaľovacie číslo inému typu vozidla.

4.3. Oznámenie o schválení alebo rozšírení schválenia alebo zamietnutí typového schválenia alebo o odňatí typového schválenia alebo o definitívnom zastavení výroby typu vozidla podľa tohto predpisu OSN sa zmluvným stranám dohody, ktoré uplatňujú tento predpis OSN, oznamuje prostredníctvom formulára zodpovedajúceho vzoru uvedenému v prílohe 1 k tomuto predpisu OSN spolu s dokumentáciou, ktorú žiadateľ dodal, vo formáte nepresahujúcom A4 (210 × 297 mm) a v primeranej mierke alebo v elektronickom formáte.

4.4. Na každé vozidlo zodpovedajúce typu vozidla schválenému podľa tohto predpisu OSN sa zreteľne a na ľahko dostupnom mieste špecifikovanom v schvaľovacom formulári upevní medzinárodná značka typového schválenia zodpovedajúca vzoru uvedenému v prílohe 2, ktorá pozostáva z:

4.4.1. písmena „E“ v kružnici, za ktorým nasleduje:

a) rozlišovacie číslo krajiny, ktorá typové schválenie udelila, a

b) číslo tohto predpisu, za ktorým nasleduje písmeno „R“, pomlčka a schvaľovacie číslo vpravo od kružnice predpísanej v tomto bode.

4.5. Značka typového schválenia musí byť ľahko čitateľná a nezmazateľná.

4.6. Schvaľovací úrad overuje existenciu uspokojivých opatrení na zabezpečenie účinných kontrol zhody výroby predtým, ako sa typové schválenie udelí.

5. Všeobecné špecifikácie

Splnenie ustanovení tohto bodu musí výrobca preukázať schvaľovaciemu úradu počas kontroly bezpečnostného prístupu v rámci posudzovania podľa prílohy 3 a na základe príslušných skúšok uvedených v prílohe 4.

5.1. Všeobecné požiadavky

5.1.1. Systém musí byť skonštruovaný tak, aby vodič zostal zapojený do úlohy riadenia, v súlade s bodom 5.5.4.2.

5.1.2. Výrobca musí uplatňovať stratégie, ktorými sa zabezpečí informovanosť o režime a predíde nadmernému spoliehaniu sa vodiča na systém. Toto sa musí preukázať splnením ustanovení bodu 5.5.4.

5.1.3. Výrobca musí prijať účinné opatrenia s cieľom chrániť pred odôvodnene predvídateľným nesprávnym používaním vodičom a neoprávnenou úpravou softvérových a hardvérových komponentov systému.

5.1.4. Systém musí vodičovi poskytovať prostriedky, aby mohol kedykoľvek vyradiť systém z činnosti alebo ho deaktivovať v súlade s bodom 5.5.3.4.

5.1.5. Vozidlo vybavené systémom DCAS musí byť prinajmenšom vybavené zdokonaleným systémom núdzového brzdenia. Okrem toho musí byť vybavené buď systémom na predchádzanie vybočeniu z jazdného pruhu, alebo systémom výstrahy pred vybočením z jazdného pruhu. Tieto systémy musia spĺňať technické požiadavky a prechodné ustanovenia predpisov OSN č. 131, 152, 79 (korekčná funkcia riadenia) a 130, podľa vhodnosti pre kategóriu vozidiel vybavených systémom DCAS.

5.2. Interakcia systému DCAS s ostatnými asistenčnými systémami vozidla

5.2.1. Pokým je systém v „aktívnom“ režime, jeho prevádzka nesmie deaktivovať alebo potlačiť funkciu ovládania pozdĺžneho pohybu aktivovaných núdzových asistenčných systémov (t. j. AEBS). V prípade funkcie ovládania bočného pohybu systém môže deaktivovať alebo potlačiť núdzové asistenčné systémy v súlade s príslušnými predpismi, ktoré sa na túto funkciu vzťahujú.

5.2.2. Prepínanie medzi systémom DCAS a ostatnými asistenčnými alebo automatizovanými systémami, uprednostňovanie jedného pred druhým a akékoľvek potlačenie či deaktivovanie ostatných asistenčných systémov, ktorých účelom je zaistiť bezpečnú a nominálnu prevádzku vozidla, musia byť podrobne opísané v dokumentácii predloženej schvaľovaciemu úradu.

5.3. Funkčné požiadavky

5.3.1. Výrobca musí v dokumentácii podrobne opísať detekčné spôsobilosti systému dôležité pre jednotlivé funkcie, najmä pre hranice systému uvedené v doplnku 3 k prílohe 3.

5.3.2. Systém musí byť schopný vyhodnotiť svoje okolie a reagovať naň, ako sa vyžaduje na použitie plánovanej funkcie systému, v hraniciach systému a v čo najväčšej možnej miere, ak sa prevádzkuje nad rámec hraníc systému.

5.3.2.1. Cieľom systému musí byť predchádzanie narušeniu plynulosti cestnej premávky prispôsobením jeho správania okolitej cestnej premávke vhodným spôsobom zameraným na bezpečnosť.

5.3.2.2. Ak systém zistí riziko zrážky, jeho cieľom je tejto zrážke predísť alebo znížiť jej závažnosť.

5.3.2.3. Bez toho, aby boli dotknuté ostatné požiadavky v tomto predpise OSN, musí systém ovládať pozdĺžny a bočný pohyb vozidla s cieľom zachovať primerané vzdialenosti od ostatných účastníkov cestnej premávky.

5.3.3. Systém môže uviesť do činnosti príslušné systémy vozidla, a to podľa potreby a ako je vhodne uplatniteľné pre prevádzkovú konštrukciu systému (napr. smerové svietidlá, aktivácia stieračov pri daždi, vykurovacie systémy atď.).

5.3.4. Stratégia ovládania v rámci systému musí byť navrhnutá tak, aby znižovala riziko zrážky pri súčasnom zachovaní ovládateľnosti so započítaním reakčného času vodiča, ako sa uvádza v bode 5.3.6.

5.3.5. Odpoveď na hranice systému

5.3.5.1. Cieľom systému musí byť detegovanie uplatniteľných hraníc systému, keď je systém DCAS alebo funkcia systému DCAS v zapnutom režime. Ak systém zistí, že došlo k prekročeniu hranice systému alebo funkcie, musí sa prepnúť do pohotovostného režimu a okamžite upozorniť vodiča v súlade so stratégiami opísanými výrobcom, ako je uvedené v bode 5.3.5.2, a podľa požiadaviek HMI vymedzených v bode 5.5.4.1.

Systém musí kontrolovateľným spôsobom ukončiť asistenčné úkony, ktoré vodičovi poskytuje dotknutá funkcia alebo dotknutý systém. Stratégiu ukončenia poskytovania asistenčných úkonov musí opísať výrobca vozidla a musí sa posúdiť podľa prílohy 3.

5.3.5.1.1. Výrobca musí uplatňovať stratégie, aby predišiel náhlemu prepínaniu systému medzi pohotovostným a aktívnym režimom.

5.3.5.2. Výrobca podrobne v rámci dokumentácie vyžadovanej na účely oddielu 9 opíše hraničné podmienky systému platné pre systém a jeho funkcie, ako aj stratégie upozorňovania vodiča pri detegovaní, že sa hraničná podmienka prekročila, dosiahla alebo sa k systém alebo funkcie nej približujú (podľa bodu 5.3.5.5).

5.3.5.2.1. Opis musí prinajmenšom zohľadniť potenciálne relevantné hraničné podmienky uvedené v doplnku 3 k prílohe 3.

5.3.5.2.2. Výrobca musí opísať a v odôvodnených prípadoch preukázať správanie systému, vplyv na účinnosť systému a to, ako je zaistená bezpečnosť, ak systém alebo jeho funkcie zostanú v aktívnom režime pri prekročení daných hraníc.

5.3.5.3. Výrobca musí označiť tie hranice systému, ktoré systém dokáže detegovať, a opíše prostriedky, ktorými systém dokáže zistiť hranice systému.

5.3.5.4. Každá deklarovaná hranica systému, ktorú systém nedokáže detegovať, sa musí uviesť v dokumentácii a k spokojnosti schvaľovacieho úradu sa musí odôvodniť, ako neschopnosť ju detegovať nemá vplyv na bezpečnú prevádzku systému alebo jeho funkcií.

5.3.5.5. Ak systém zistí, že vozidlo sa približuje k hranici systému funkcie v aktívnom režime, musí vodiča o tom informovať v dostatočnom predstihu.

5.3.6. Ovládateľnosť

5.3.6.1. Systém musí byť skonštruovaný tak, aby sa zabezpečilo, že vodič naďalej dokáže ovládať systémom vykonávané činnosti ovládania, medzi ktoré patria aj činnosti vyplývajúce zo zlyhaní systému, pri dosiahnutí hraníc systému alebo keď sa systém prepne do režimu vypnutia. Musí to zohľadňovať potenciálny reakčný čas vodiča podľa relevantnosti situácie, aby mohol vodič kedykoľvek bezpečne zasiahnuť (napr. počas daného manévru).

5.3.6.2. Na zabezpečenie ovládateľnosti musí systém uplatňovať stratégie relevantné spôsobilostiam systému, a to v rámci vymedzených hraníc systému.

Stratégie ovládateľnosti môžu okrem iného zahŕňať:

a) obmedzovanie výstupu riadenia systému;

b) upravenie polohy vozidla v jazdnom pruhu;

c) zisťovanie typu a vlastností vozovky;

d) zisťovanie správania ostatných účastníkov cestnej premávky;

e) použité monitorovanie vodiča.

Konštrukciu ovládateľnosti musí výrobca podrobne opísať schvaľovaciemu úradu a musí sa posúdiť podľa prílohy 3.

5.3.6.3. Spomalenie a zrýchlenie

5.3.6.3.1. Spomalenie a zrýchlenie vozidla, keď je ovládané systémom, sa musí dať naďalej riadiť vodičom a vzhľadom na okolitú cestnú premávku, pokiaľ netreba zvýšiť úrovne spomalenia na zaistenie bezpečnosti vozidla alebo okolitých účastníkov cestnej premávky.

5.3.6.3.2. (Vyhradené)

5.3.7. Dynamické ovládanie systémom

5.3.7.1. Stanovenie polohy vozidla v jazdnom pruhu

5.3.7.1.1. Ak je funkcia DCAS v aktívnom režime, musí pomáhať udržať vozidlo v stabilnej polohe v jeho jazdnom pruhu.

Ak je systém v aktívnom režime, musí zabezpečiť, že vozidlo neopustí svoj jazdný pruh v prípade hodnôt priečneho zrýchlenia stanovených výrobcom.

5.3.7.1.1.1. Aby to systém dosiahol, musí mať schopnosť prispôsobiť rýchlosť vozidla v reakcii na zakrivenie vozovky.

5.3.7.1.2. Aktivovaná funkcia musí kedykoľvek v hraničných podmienkach zabezpečiť, že vozidlo neúmyselne neprekročí vodorovné značenie jazdného pruhu v prípade hodnôt priečneho zrýchlenia, ktoré má výrobca stanoviť a ktoré nesmú presiahnuť 3 m/s^2 pre kategórie vozidiel M_1 a N_1 a 2,5 m/s^2 pre kategórie vozidiel M_2, M_3, N_2 a N_3.

Má sa za to, že maximálne hodnoty priečneho zrýchlenia stanovené výrobcom vozidla nemusia byť dosiahnuteľné za všetkých podmienok (napr. zhoršené počasie, rôzne druhy pneumatík namontované na vozidle, vozovky s bočným sklonom). Funkcia sa za týchto iných podmienok nesmie deaktivovať ani nesmie neodôvodnene zmeniť stratégiu ovládania.

5.3.7.1.2.1. Kĺzavý priemer viac ako pol sekundy priečneho trhnutia spôsobeného systémom nesmie presiahnuť 5 m/s³.

5.3.7.1.3. Stratégia, na základe ktorej systém určí vhodnú rýchlosť a výsledné priečne zrýchlenie sa uvedie v dokumentácii a posúdi ju schvaľovací úrad.

5.3.7.1.4. Keď systém dosiahne svoje hraničné podmienky stanovené v bode 9.1.3 a pri absencii akéhokoľvek zásahu vodiča do ovládacieho prvku riadenia a zároveň keď ktorékoľvek z predných pneumatík vozidla začne neúmyselne prekračovať vodorovné značenie jazdného pruhu, systém musí zabrániť náhlej strate podpory riadenia poskytovaním nepretržitých asistenčných úkonov v čo najväčšej možnej miere, ako sa uvádza v bezpečnostnej koncepcii výrobcu vozidla. Systém musí vodiča jasne informovať o tomto statuse systému zrakovým výstražným signálom a dodatočne zvukovým alebo hmatovým výstražným signálom.

U vozidiel kategórie M_2, M_3, N_2 a N^3 sa uvedená výstražná požiadavka považuje za splnenú, ak je vozidlo vybavené systémom výstrahy pred vybočením z jazdného pruhu (LDWS), ktorý spĺňa technické požiadavky predpisu OSN č. 130.

5.3.7.2. Manéver

5.3.7.2.1. Všeobecné požiadavky

5.3.7.2.1.1. Manéver sa spustí len vtedy, ak nie je zistené, že vodič je nezapojený, a

a) dal pokyn systému na vykonanie manévra v prípade manévra spusteného vodičom, alebo

b) potvrdil úmysel systému, ako sa vyžaduje v prípade manévru potvrdeného vodičom, alebo

c) dostal dostatočné upozornenie, aby zareagoval na manéver spustený systémom.

5.3.7.2.1.2. Systém smie vykonať manéver len vtedy, ak je vozidlo vybavené detekčnými spôsobilosťami s dostatočným rozsahom vpredu, zboku a vzadu vzhľadom na manéver.

5.3.7.2.1.3. Manéver sa nesmie spustiť, ak bolo vodičovi vyslané upozornenie o absencii zapojenia vodiča.

5.3.7.2.1.4. Manéver sa nesmie spustiť, ak sa zistí riziko zrážky s iným vozidlom alebo účastníkom cestnej premávky v predpokladanom smere jazdy vozidla vybaveného systémom DCAS počas manévru.

5.3.7.2.1.5. Manéver musí byť pre ostatných účastníkov cestnej premávky predvídateľný a zvládnuteľný.

5.3.7.2.1.6. Cieľom manévru musí byť jeden neprerušovaný pohyb.

5.3.7.2.1.7. Manéver sa musí ukončiť bez zbytočného odkladu.

5.3.7.2.1.8. Po ukončení manévru musí systém pokračovať v poskytovaní asistenčných úkonov pri udržiavaní stabilnej polohy v jazdnom pruhu.

5.3.7.2.1.9. Ak počas plánovaného manévru musí vozidlo neočakávane zastaviť, systém musí dať vodičovi aspoň vizuálny výstražný signál a môže vodiča požiadať, aby sa znova ujal ovládania.

5.3.7.2.1.10. Systém musí ostatným účastníkom cestnej premávky oznámiť jazdné manévre asistované systémom (napr. zmena jazdného pruhu alebo odbočovanie) požadovaným ustáleným spôsobom alebo v súlade s tým, ako sa osobitne vymedzuje v tomto predpise. Zahŕňa to použitie smerových svietidiel na oznámenie nadchádzajúceho manévru bočného pohybu účastníkom cestnej premávky.

5.3.7.2.1.11. Systém musí zabezpečiť, aby vodič v súlade s bodom 5.3.6 a podľa potreby dokázal naďalej ovládať manéver prispôsobením rýchlosti v pozdĺžnom smere pred a počas manévru.

5.3.7.2.1.12. Cieľom manévru musí byť, aby sa nespôsobila zrážka s iným detegovaným vozidlom alebo účastníkom cestnej premávky v predpokladanom smere jazdy vozidla počas manévru.

5.3.7.2.2. Všeobecné požiadavky na manévre spustené vodičom

Požiadavky tohto bodu a jeho podbodov sa vzťahujú na systémy, ktoré sú schopné vykonávať manévre spustené vodičom.

5.3.7.2.2.1. Systém spustí manéver, keď na to vodič výslovne vydá pokyn bez predchádzajúcej požiadavky zo strany systému a keď je bezpečné tak urobiť.

5.3.7.2.2.2. Systém nesmie začať manéver, keď je súčasne vysielané upozornenie o absencii zapojenia vodiča.

5.3.7.2.3. Všeobecné požiadavky na manévre potvrdené vodičom

Požiadavky tohto bodu a jeho podbodov sa vzťahujú na systém, ktorý je schopný vykonávať manévre potvrdené vodičom.

5.3.7.2.3.1. Uplatňujú sa požiadavky uvedené v bode 5.5.4.1.8 a jeho podbodoch. Okrem toho musí byť systém skonštruovaný tak, aby zabezpečil, že vodič má dostatok času, aby potvrdil, že systém môže vykonať manéver.

5.3.7.2.3.2. Požiadavka systému určená vodičovi by sa mala prinajmenšom oznámiť osobitným vizuálnym signálom.

5.3.7.2.3.3. Ak vodič nepotvrdí požiadavku vyslanú systémom alebo sa súčasne vysiela upozornenie o absencii zapojenia vodiča, systém nesmie manéver spustiť.

5.3.7.2.3.4. Manéver sa navrhne len vtedy, ak je pre tento manéver opodstatnený dôvod.

5.3.7.2.3.5. Systém nesmie spustiť navrhnutý manéver, aj keď ho už vodič potvrdil, pokiaľ nie sú splnené tieto podmienky:

a) v cieľovom priestore, jazdnom pruhu alebo na dráhe manévra sa nenachádza prekážka;

b) dôvod manévra stále existuje;

c) cieľový priestor alebo jazdný pruh umožňuje systému pokračovať v stabilnom ovládaní po dokončení manévru;

d) predpokladá sa dokončenie manévru do zastavenia vozidla, pokiaľ je to nevyhnutné pre bezpečnú jazdu alebo danie prednosti iným účastníkom cestnej premávky;

e) cieľový priestor alebo jazdný pruh je vyhodnotený, že sa nenachádza mimo hraníc systému.

5.3.7.2.3.6. Systém nesmie navrhnúť manéver, ak by to vedome mohlo ostatným účastníkom cestnej premávky spôsobiť neopodstatnené spomalenie alebo vyhýbanie sa vozidlu v dôsledku tohto manévru.

5.3.7.2.3.7. Cieľom systému musí byť, aby nenavrhol manéver, ak by to porušilo platný pokyn na príslušnom dopravnom značení alebo podľa iných pravidiel cestnej premávky, ako sa uvádza v bode 6.

5.3.7.2.3.8. Systém nesmie navrhnúť manéver, ak by to malo za následok, že vozidlo prekročí vodorovné značenie jazdného pruhu, ktoré nie je dovolené prekročiť.

5.3.7.2.4. Všeobecné požiadavky na manévre spustené systémom

Požiadavky tohto bodu a jeho podbodov sa vzťahujú na systém, ktorý je schopný vykonávať manévre spustené systémom.

5.3.7.2.4.1. (Vyhradené)

5.3.7.3. Reakcia pri nedostupnosti vodiča

5.3.7.3.1. Systém musí dodržiavať všetky technické požiadavky a prechodné ustanovenia série zmien 04 a neskorších sérií zmien k predpisu OSN č. 79, pokiaľ ide o funkciu na zníženie rizika (RMF). Ak sa zistí, že vodič nie je dostupný po rade stupňovania výstražného signálu upozorňujúceho na absenciu zapojenia vodiča, ako sa vymedzuje v bode 5.5.4.2.6, systém musí náležite aktivovať funkciu na zníženie rizika s cieľom dosiahnuť bezpečné zastavenie.

5.3.7.3.2. Ak je systém vybavený funkciou na zmenu jazdného pruhu potvrdenú vodičom alebo spustenú systémom, funkcia na zníženie rizika musí byť spôsobilá vykonať zmeny jazdného pruhu počas zásahu na diaľnici. Systém musí byť skonštruovaný tak, aby vykonal zmeny jazdného pruhu smerom do jazdného pruhu pre pomalšie sa pohybujúce vozidlá alebo núdzového jazdného pruhu, ak je to možné a bezpečné vykonať, pri zohľadnení okolitej premávky a cestnej infraštruktúry s cieľom dosiahnuť bezpečné zastavenie.

5.3.7.4. Asistenčné úkony pri dodržiavaní maximálnej povolenej rýchlosti

5.3.7.4.1. Cieľom systému musí byť zistenie maximálnej povolenej rýchlosti, ktorá sa vzťahuje na aktuálny jazdný pruh.

5.3.7.4.2. Systém musí vodičovi nepretržite zobrazovať systémom zistenú maximálnu povolenú rýchlosť.

5.3.7.4.3. Systém a ktorákoľvek z jeho funkcií poskytuje len asistenčné úkony v rámci ich rozsahu konštrukčných rýchlostí.

5.3.7.4.4. Maximálna rýchlosť, do ktorej systém a ktorákoľvek z jeho funkcií poskytuje asistenčné úkony, nesmie presiahnuť maximálnu povolenú rýchlosť v krajine, v ktorej je vozidlo aktuálne v prevádzke.

5.3.7.4.5. Aktuálna maximálna rýchlosť, do ktorej môže systém poskytovať asistenčné úkony, sa určí na základe jednej z týchto možností:

a) maximálna rýchlosť stanovená vodičom;

b) maximálna povolená rýchlosť stanovená systémom.

5.3.7.4.6. Systém musí automaticky regulovať rýchlosť vozidla, aby neprekročilo aktuálnu maximálnu rýchlosť.

5.3.7.4.7. Systém musí vodičovi poskytnúť prostriedky na stanovenie maximálnej rýchlosti stanovenej vodičom v rámci rozsahu konštrukčných rýchlostí systému.

5.3.7.4.7.1. Keď rýchlosť vozidla presiahne maximálnu povolenú rýchlosť stanovenú systémom, systém musí vodičovi poskytnúť prinajmenšom zrakový signál primeraného trvania.

5.3.7.4.7.2. Systém môže obsahovať funkciu, ktorá vodičovi umožňuje potvrdiť alebo zamietnuť akúkoľvek zmenu maximálnej povolenej rýchlosti pred tým, než ju systém vykoná.

5.3.7.4.7.3. Ak sa vykoná zmena maximálnej povolenej rýchlosti stanovenej systémom, musí sa uplatňovať toto:

5.3.7.4.7.3.1. Vodičovi sa musí poskytnúť prinajmenšom zvukový alebo hmatový signál, ktorý môže vodič trvalo potlačiť.

5.3.7.4.7.3.2. Ak aktuálna maximálna rýchlosť pred vykonaním zmeny bol maximálna povolená rýchlosť stanovená vodičom, potom sa aktuálna maximálna rýchlosť nesmie automaticky zmeniť na novú maximálnu povolenú rýchlosť stanovenú systémom, ak maximálna rýchlosť stanovená vodičom je nižšia než predchádzajúca maximálna povolená rýchlosť stanovená systémom aj nová maximálna povolená rýchlosť stanovená systémom.

5.3.7.4.7.3.3. Ak je nová maximálna povolená rýchlosť stanovená systémom nižšia než aktuálna maximálna rýchlosť, aktuálna maximálna rýchlosť sa musí zmeniť na novú maximálnu povolenú rýchlosť stanovenú systémom.

5.3.7.4.7.3.4. Pri tých prípadoch, ktorými sa uvedené ustanovenia osobitne nezaoberajú, musí výrobca zdokumentovať správanie systému v reakcii na zmenu maximálnej povolenej rýchlosti stanovenej systémom a preukázať to schvaľovaciemu úradu.

5.3.7.4.8. Vodič musí mať možnosť regulovať akúkoľvek zmenu rýchlosti vozidla spustenú systémom v dôsledku zmenenej maximálnej povolenej rýchlosti stanovenej systémom.

5.3.7.4.9. Systém nesmie vodičovi umožniť, aby mohol nastaviť prednastavený odstup, o ktorý by aktuálna maximálna rýchlosť mala presiahnuť maximálnu povolenú rýchlosť stanovenú systémom.

5.3.7.4.10. Technicky primerané odchýlky (napr. súvisiace s nepresnosťou rýchlomeru) sa môžu uplatňovať na výstražné hraničné hodnoty a prevádzkové limity, pričom výrobca ich musí oznámiť schvaľovaciemu úradu.

5.3.7.4.11. Ustanovenia bodu 5.3.7.4 nesmú byť na úkor žiadnych vnútroštátnych alebo regionálnych právnych predpisov, ktoré upravujú systém regulácie maximálnej povolenej rýchlosti.

5.3.7.5. Asistenčná funkcia bezpečného odstupu

5.3.7.5.1. Systém musí vodičovi poskytovať podporu pri dodržiavaní odstupu vymedzeného v právnych predpisoch podľa vnútroštátnych pravidiel cestnej premávky.

5.3.7.5.1.1. V prípade vozidiel kategórie M_1 a N_1 sa požiadavky bodu 5.3.7.5.1 považujú za splnené, ak je splnená jedna z týchto požiadaviek:

5.3.7.5.1.1.1. Systém musí vodičovi trvalo oznamovať aktuálne nastavenie odstupu, keď je systém v aktívnom režime.

5.3.7.5.1.1.2. Pri prvej aktivácii systému počas cyklu behu motora musí systém vodičovi poskytnúť informácie o tom, že konfigurácia odstupu je nastavená na hodnotu menej než 2 sekundy, ak je to tak.

5.4. Bezpečnostná reakcia systému na zistené poruchy

5.4.1. Aktivovaný systém musí byť schopný detegovať a reagovať na situácie elektrických a neelektrických (napr. blokovanie snímačov, chybné nastavenie) porúch s vplyvom na bezpečnú prevádzku systému alebo jeho funkcií.

5.4.2. Pri odhalení poruchy s vplyvom na bezpečnú prevádzku danej funkcie či funkcií alebo systému ako celku sa asistované ovládanie zasiahnutou funkciou či funkciami alebo systémom celkove musí bezpečne ukončiť v súlade s bezpečnostnou koncepciou výrobcu.

Systém musí postupne znížiť svoje asistované ovládanie poskytované zasiahnutou funkciou či funkciami alebo systémom, ak je bezpečné to urobiť, a vodiča informovať podľa bodu 5.5.4.1.

5.4.2.1. Ak má porucha vplyv na celý systém, systém sa musí pri ukončení asistovania prepnúť do režimu vypnutia a musí vodičovi poskytnúť prinajmenšom zrakový výstražný signál o poruche s primeraným trvaním.

5.4.2.2. Porucha s vplyvom na systém musí byť oznámená vodičovi prinajmenšom vizuálnym signálom, pokiaľ systém nie je v režime vypnutia.

5.4.3. Výrobca musí prijať vhodné opatrenia (podľa bodu 5.3.6), aby sa zabezpečilo, že vodič naďalej dokáže zvládnuť poruchy v systéme.

5.4.4. Ak má porucha vplyv len na niektoré funkcie, ďalšia prevádzka systému je povolená za predpokladu, že zostávajúce funkcie sú prevádzkyschopné v súlade s týmto predpisom.

5.4.4.1. Zostávajúce dostupné funkcie alebo absencia týchto funkcií v dôsledku poruchy musia byť vodičovi vizuálne oznámené ľahko pochopiteľným spôsobom.

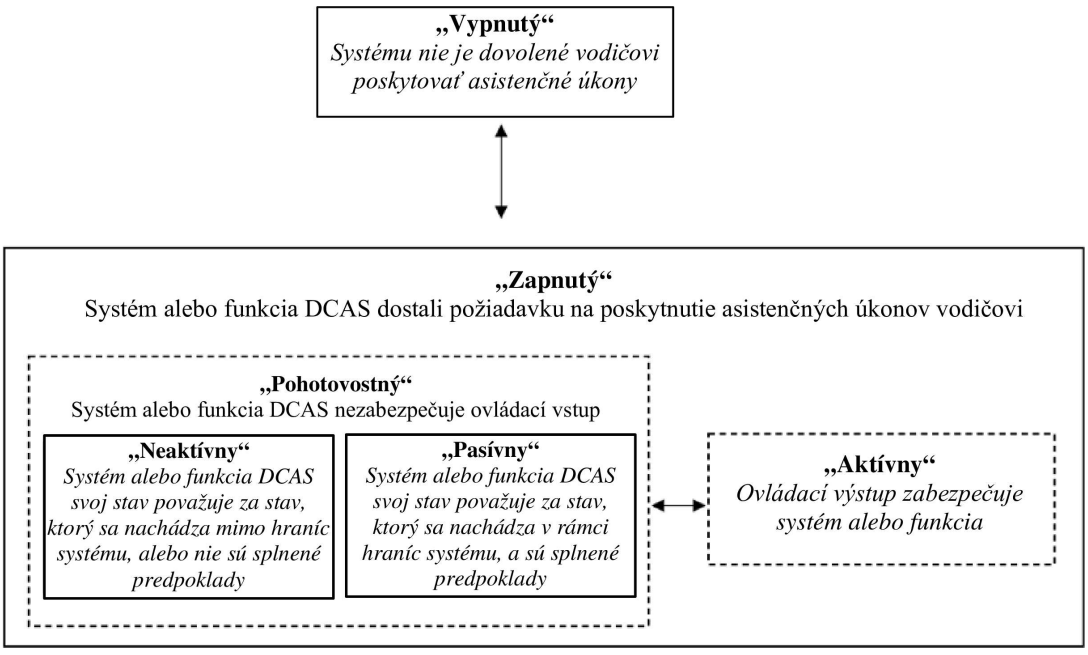
5.4.4.2. Ak systém dokáže naďalej poskytovať asistenčné úkony v prípade poruchy, ktorá danú funkciu vyradí z činnosti, výrobca musí opísať, ktoré funkcie sú schopné prevádzky nezávisle jedna od druhej. Toto sa posudzuje podľa prílohy 3.

5.4.5. Pri pokuse vodiča prepnúť do režimu zapnutia systém alebo funkciu, ktoré nie sú v dôsledku poruchy dostupné, musí systém vodičovi poskytnúť upozornenie o poruche a nedostupnosti systému alebo danej funkcie.

5.5. Rozhranie medzi človekom a strojom (HMI)

5.5.1. Prevádzkové režimy

Schéma prevádzkových režimov systému DCAS podľa vymedzení v tomto predpise



5.5.2. Všeobecné požiadavky

5.5.2.1. Keď vodič prepne systém do režimu zapnutia, osobitné funkcie systému musia byť buď v aktívnom režime (vydávajú ovládacie výstupy) alebo v pohotovostnom režime (aktuálne nevydávajú ovládacie výstupy), pričom niektoré iné funkcie systému môžu zostávať v režime vypnutia a môžu byť riadené inými prostriedkami.

5.5.2.2. Keď vodič prepne systém do režimu vypnutia, nesmie dôjsť k automatickému prechodu na žiadny systém, ktorý zabezpečuje trvalý pozdĺžny a/alebo bočný pohyb vozidla.

5.5.2.3. Ak je systém v aktívnom režime, trvalé asistované ovládanie pozdĺžneho a bočného pohybu nesmie zabezpečovať žiadny iný systém než systém DCAS, pokiaľ sa zásah núdzového bezpečnostného systému nepovažuje za nevyhnutný, ako sa uvádza v bode 5.2.

5.5.2.4. Rozhranie HMI musí byť skonštruované tak, aby nedochádzalo k pomýleniu režimov s inými systémami, ktorými je vozidlo vybavené.

5.5.2.4.1. Bez toho, aby boli dotknuté ustanovenia predpisu OSN č. 121, ovládacie prvky vozidla určené pre systém DCAS musia byť jasne identifikované a rozoznateľné (napr. na základe veľkosti, tvaru, farby, typu, činnosti, rozmiestnenia a/alebo tvaru ovládacích prvkov), aby zodpovedali len príslušným úkonom. Cieľom tohto ustanovenia je podporovať správne používanie a nekladie si za cieľ zakázať multifunkčné ovládacie prvky.

5.5.3. Aktivácia, deaktivácia a vyradenie vodičom

5.5.3.1. Pri spustení každého nového štartu motora (alebo podľa potreby cyklu behu motora) musí byť systém v režime vypnutia bez ohľadu na to, aký režim vodič predtým zvolil.

Táto požiadavka neplatí, keď sa nový štart motora (alebo podľa potreby cyklus behu motora) vykonáva automaticky, napr. pri činnosti systému zastavenia/štartu.

5.5.3.2. Aktivácia

5.5.3.2.1. Systém musí zmeniť režim z vypnutia na zapnutie len pri úmyselnom úkone vodiča.

5.5.3.2.2. Systém alebo jeho funkcie sa prepnú do aktívneho režimu len vtedy, ak sú splnené všetky tieto podmienky:

a) vodič je na sedadle vodiča a bezpečnostný pás vodiča je zapnutý;

b) systém dokáže monitorovať potenciálnu absenciu zapojenia vodiča do úlohy riadenia;

c) nebola zistená žiadna porucha s vplyvom na bezpečnú prevádzku systému;

d) systém alebo funkcia nezistili, že sa nachádzajú mimo svojich hraníc systému;

e) ostatné bezpečnostné systémy podľa bodu 5.2 fungujú.

Výrobca musí v prípade potreby v dokumentácii uviesť dodatočné druhy predpokladov, ktoré systému alebo jeho funkciám umožňujú prepnutie do aktívneho režimu.

5.5.3.3. Deaktivácia

5.5.3.3.1. Vodič musí mať možnosť kedykoľvek prepnúť systém do režimu vypnutia.

5.5.3.3.2. Keď vodič vypne systém alebo jednu z jeho funkcií, systém, prípadne funkcia sa uvedú do režimu vypnutia.

5.5.3.3.3. Keď systém alebo jeho funkcia vyhodnotí, že predpoklady na zotrvanie v aktívnom režime už nie sú splnené, systém alebo funkcie musia bezpečne a včas ukončiť ovládací výstup buď prechodom do pohotovostného režimu, alebo prepnutím systému alebo funkcie do režimu vypnutia, pokiaľ nie je inak konkrétne vymedzené týmto predpisom.

5.5.3.3.4. Systém nesmie pokračovať v ovládaní pozdĺžneho pohybu bez vodičovho prispenia, ak sa vozidlo zastaví po zásahu núdzového bezpečnostného systému (napr. systému AEBS).

5.5.3.4. Vyradenie vodičom

5.5.3.4.1. Systém môže zostať v aktívnom režime za predpokladu, že vodičov zásah bude mať počas intervalu vyradenia funkcie prioritu.

5.5.3.4.1.1. Vodičov zásah do ovládania brzdenia, dôsledkom ktorého je väčšie spomalenie než spomalenie spustené systémom, musí z činnosti vyradiť ktorúkoľvek funkciu súvisiacu s ovládaním pozdĺžneho pohybu vykonávaného systémom a nesmie po takomto vyradení z činnosti znovu spustiť asistovanie bez samostatného úkonu vodiča.

5.5.3.4.1.2. Zásah vodiča do ovládania brzdenia akýmkoľvek brzdovým systémom (napr. ručnou brzdou) s cieľom udržať vozidlo v zastavenom stave musí vyradiť z činnosti ktorúkoľvek funkciu súvisiacu s ovládaním pozdĺžneho pohybu vykonávaného systémom.

5.5.3.4.1.3. Vodičovo zošliapnutie akcelerátora vedúce k vyššiemu zrýchleniu, než je zrýchlenie spustené systémom, musí vyradiť asistované ovládanie pozdĺžneho pohybu zabezpečované systémom. Systém musí pokračovať v asistovanom ovládaní pozdĺžneho pohybu na základe aktuálnej maximálnej rýchlosti.

5.5.3.4.1.4. Vodičov zásah do riadenia musí vyradiť z činnosti ktorúkoľvek funkciu súvisiacu s asistovaným ovládaním bočného pohybu vykonávaným systémom. Ovládacia sila riadenia potrebná na vyradenie z činnosti nesmie presiahnuť 50 N. Systém môže vodičovi umožniť vykonať menšie korekcie bočného pohybu (napr. s cieľom vyhnúť sa výtlku).

5.5.3.4.1.5. Ak podľa bodu 5.3.7.4.4 systém už nesmie zabezpečovať asistované ovládanie pozdĺžneho alebo bočného pohybu v reakcii na vyradenie vodičom, výrobca musí zaviesť stratégie, ktorými sa zabezpečí ovládateľnosť v týchto fázach prevádzky (napr. neukončením ovládania bočného pohybu, keď sa zistí, že vodič nie je motoricky zapojený do riadenia).

5.5.4. Informácie pre vodiča, absencia zapojenia vodiča a stratégie vydávania výstrah

5.5.4.1. Informácie pre vodiča

5.5.4.1.1. Systém musí vodiča informovať alebo ho upozorniť, pokiaľ ide o:

a) stav systému alebo funkcie: pohotovostný režim (podľa potreby), aktívny režim;

b) prebiehajúci manéver;

c) potrebu, aby vodič vykonal konkrétny úkon (napr. použil ovládací prvok, skontroloval zariadenia na nepriamy výhľad);

d) ak systém v aktívnom režime zistí, že dosiahol aktuálnu príslušnú hranicu systému, pokiaľ už nie je uvedené podľa písmena a);

e) zistenú blížiacu sa hranicu systému;

f) zistené poruchy s vplyvom na systém alebo jeho funkcie, pokiaľ systém nie je v režime vypnutia;

g) zamýšľané manévre potvrdené vodičom alebo spustené systémom.

5.5.4.1.2. Správy a signály vydávané systémom musia byť jednoznačné, včasné a nesmú viesť k nedorozumeniam.

5.5.4.1.3. Správy a signály vydávané systémom musia za daných okolností používať vhodnú kombináciu vizuálnych, zvukových a/alebo hmatových odoziev.

5.5.4.1.4. Ak sa súčasne poskytnú viaceré správy alebo signály, musia podliehať prioritnému zoradeniu na základe naliehavosti. Správam a signálom relevantným z hľadiska bezpečnosti sa prisúdi najvyššia naliehavosť. Výrobca musí v dokumentácii uviesť a vysvetliť všetky správy a signály vydávané systémom.

5.5.4.1.5. Správy a signály vydávané systémom musia byť navrhnuté tak, aby vodiča aktívne podporovali pri porozumení stavu systému, jeho schopností, ako aj úloh a povinností vodiča.

5.5.4.1.6. Správy a signály vydávané systémom musia vodiča podporovať pri porozumení zamýšľaným ovládacím výstupom systému.

5.5.4.1.7. Oznamovanie celkového stavu systému musí byť jednoznačne odlíšiteľné od oznamovania stavu ktorýmkoľvek iným systémom automatizovanej jazdy, ktorým je vozidlo vybavené.

5.5.4.1.8. Správy a signály vydávané systémom pri manévroch potvrdených vodičom

5.5.4.1.8.1. Systém musí vodiča vizuálne informovať a navrhovanom manévri. Ak informuje o slede manévrov, potom to musí byť kombinácia, ktorá je pre vodiča zrozumiteľná a navzájom prepojená. Výrobca musí schvaľovaciemu úradu vysvetliť načasovanie poskytovania informácií, aby sa zabezpečila primeraná reakcia vodiča.

5.5.4.1.8.2. Správy a signály vydávané systémom musia byť navrhnuté tak, aby sa predišlo nadmernému spoliehaniu sa na ne alebo ich zneužívaniu zo strany vodiča.

5.5.4.1.9. Správy a signály vydávané systémom pri manévroch spustených systémom

5.5.4.1.9.1. Ustanovenia bodu 5.5.4.1.8 sa uplatňujú rovnocenne. Informácie sa podľa možnosti musia poskytnúť najmenej tri sekundy pred príslušným zamýšľaným manévrom.

5.5.4.1.9.2. (Vyhradené)

5.5.4.2. Monitorovanie stavu vodiča a stratégie vydávania výstrah

Systém monitorovania stavu vodiča a jeho stratégiu vydávania výstrah musí výrobca uviesť v dokumentácia a preukázať schvaľovaciemu úradu počas kontroly bezpečnostnej koncepcie v rámci posudzovania podľa prílohy 3 a na základe príslušných skúšok uvedených v prílohe 4.

5.5.4.2.1. Monitorovanie absencie zapojenia vodiča

Systém musí byť vybavený prostriedkami, ktorými primerane zistí absenciu zapojenia vodiča, ako sa stanovuje v nasledujúcich bodoch.

5.5.4.2.1.1. Systém musí monitorovať, či absentuje motorické (t. j. ruka, resp. ruky na ovládacom prvku riadenia) a zrakové (napr. smer pohľadu a/alebo držanie hlavy) zapojenie vodiča.

5.5.4.2.1.2. Ak sa zistí, že je určenie absencie zrakového zapojenia dočasne nedostupné, systém nesmie vozidlo navádzať tak, aby opustilo svoj aktuálny jazdný pruh.

5.5.4.2.2. Všeobecné požiadavky na výstrahy o absencii zapojenia vodiča

5.5.4.2.2.1. Výstraha musí vodiča nasmerovať k požadovaným úkonom s cieľom podporiť náležité zapojenie sa do úlohy riadenia.

5.5.4.2.2.3. Stratégia systému pre vydávanie výstrah a ich stupňovanie musí zohľadňovať a stanoviť prioritné poradie stratégií vydávania výstrah súbežne aktivovanými núdzovými asistenčnými systémami (napr. systémom AEBS).

5.5.4.2.3. Druhy výstrah

5.5.4.2.3.1. Požiadavka na ruky na volante (HOR)

5.5.4.2.3.1.1. Požiadavka HOR musí obsahovať prinajmenšom nepretržitú (súvislú alebo prerušovanú) vizuálnu informáciu podobnej tej, ktorá je uvedená v príklade ďalej.



Príklad 1 Príklad 2

5.5.4.2.3.1.2. Požiadavka HOR sa musí minimálne považovať za splnenú, keď vodič umiestni ruku, resp. ruky na ovládací prvok riadenia.

5.5.4.2.3.2. Požiadavky na zrakovú pozornosť (EOR)

5.5.4.2.3.2.1. Požiadavka EOR musí byť nepretržitá vizuálna informácia v kombinácii s prinajmenšom jednou modalitou, ktoré sú zreteľne a ľahko vnímateľné, pokiaľ nie je možné zabezpečiť, že vodič zaznamenal zrakovú informáciu.

5.5.4.2.3.2.2. Požiadavka EOR sa musí minimálne považovať za splnenú, keď už u vodiča neabsentuje zrakové zapojenie, ako sa uvádza v bode 5.5.4.2.5.

5.5.4.2.3.3. Výstraha priameho riadenia (DCA)

5.5.4.2.3.3.1. Výstraha DCA musí zreteľne a výrazne dať vodičovi pokyn, aby sa okamžite znova ujal neasistovaného ovládania buď bočného alebo bočného a pozdĺžneho pohybu vozidla. Musí zahŕňať vizuálnu výstrahu kombinovanú s prinajmenšom jednou ďalšou modalitou, ktoré sú zreteľne a ľahko vnímateľné.

5.5.4.2.3.3.2. Výstraha DCA sa musí minimálne považovať za potvrdenú, keď sa vodič ujal neasistovaného ovládania bočného alebo bočného a pozdĺžneho pohybu vozidla podľa požiadavky výstrahy DCA.

5.5.4.2.4. Posúdenie absencie motorického zapojenia

5.5.4.2.4.1. Absencia motorického zapojenia vodiča nastáva vtedy, keď vodič svoje ruky stiahol z ovládacieho prvku riadenia.

5.5.4.2.5. Posúdenie absencie zrakového zapojenia

5.5.4.2.5.1. Systém monitorovania stavu vodiča musí detegovať absenciu zrakového zapojenia vodiča prinajmenšom na základe detekcie smeru pohľadu vodiča. Držanie hlavy takisto možno použiť, ak nemožno zistiť smer pohľadu vodiča alebo ak sa držaním hlavy dá absencia zapojenia určiť rýchlejšie.

5.5.4.2.5.2. Absencia zrakového zapojenia vodiča nastáva vtedy, keď pohľad vodiča a/alebo podľa potreby držanie hlavy sú nasmerované inam, než je priestor aktuálne relevantný pre úlohu riadenia.

Prehľad priestorov relevantných pre úlohu riadenia a to, kedy sú relevantné, musí výrobca konkretizovať v dokumentácii predloženej schvaľovaciemu úradu. Na účely posúdenia absencie zrakového zapojenia sa prístrojová doska a prístrojový panel nesmú považovať za priestor relevantný pre úlohu riadenia.

5.5.4.2.5.2.1. Vodič sa považuje za zrakovo zapojeného alebo znovu zapojeného po privrátení smeru pohľadu alebo držania hlavy, ak sú s dostatočným trvaním znovu nasmerované k akémukoľvek aktuálne relevantnému priestoru pre úlohu riadenia v závislosti od situácie. Trvanie musí byť najmenej 200 milisekúnd.

5.5.4.2.5.3. Výrobca musí zaviesť stratégie, ktorými sa rieši detegovanie a reakcia na viacnásobné po sebe idúce krátke odvrátenia smeru pohľadu alebo držania hlavy vodičom (napr. zvýšením času opätovného zapojenia a/alebo okamžitým vydaním požiadavky EOR).

5.5.4.2.6. Rad stupňovania výstražného signálu

V závislosti od bezpečnostnej koncepcie systému sa môže rad stupňovania výstražného signálu opísaný ďalej spustiť priamo na ktoromkoľvek stupni výstrahy, preskočiť ktorýkoľvek stupeň výstrahy, vydávať súbežné výstrahy alebo potlačiť či oddialiť jednotlivé výstrahy, ak je iná výstraha už aktívna.

5.5.4.2.6.1. Požiadavky na ruky na volante

5.5.4.2.6.1.1. Pri rýchlostiach nad 10 km/h sa požiadavka HOR musí vydať najneskôr vtedy, keď absencia motorického zapojenia vodiča je dlhšia ako 5 sekúnd. Požiadavku HOR však možno oddialiť na dobu až 5 sekúnd, ak systém môže potvrdiť, že u vodiča neabsentuje zrakové zapojenie.

5.5.4.2.6.1.2. V prípade nepretržitej absencie zapojenia sa požiadavka HOR musí vystupňovať najneskôr 10 sekúnd po vydaní pôvodnej požiadavky HOR. Vystupňovaná požiadavka HOR musí obsahovať dodatočné zvukové a/alebo hmatové informácie.

5.5.4.2.6.1.3. (Vyhradené pre požiadavky na ruky mimo volantu)

5.5.4.2.6.2. Požiadavky na zrakovú pozornosť

5.5.4.2.6.2.1. Pri rýchlostiach nad 10 km/h sa požiadavka EOR musí vydať najneskôr vtedy, keď absencia zrakového zapojenia vodiča je 5 sekúnd.

5.5.4.2.6.2.2. V prípade nepretržitej absencie zrakového zapojenia musí systém stupňovať požiadavku EOR najneskôr 3 sekundy po pôvodnej požiadavke EOR v súlade so stratégiou vydávania výstrah so zvýšenou intenzitou. Toto stupňovanie musí vždy zahŕňať zvukové a/alebo hmatové informácie.

5.5.4.2.6.3. Výstrahy priameho riadenia

5.5.4.2.6.3.1. Najmenej 5 sekúnd po stupňovaní požiadavky EOR musí vodič dostať výstrahu DCA.

5.5.4.2.6.4. Prepnutie na reakciu pri nedostupnosti vodiča

5.5.4.2.6.4.1. Ak systém zistí, že vodič naďalej nie je zapojený po vystupňovaní výstrahy, systém musí spustiť reakciu na nedostupnosť vodiča najneskôr 10 sekúnd po prvej stupňovanej požiadavke alebo výstrahe.

5.5.4.2.6.5. (Vyhradené pre požiadavky na ruky mimo volantu)

5.5.4.2.7. Dodatočné stratégie zisťovania absencie zapojenia a podpory opätovného zapojenia

Systém monitorovania stavu vodiča musí byť vybavený stratégiami na posúdenie toho, či absentuje zapojenie vodiča v prípade, keď sa nezistil žiadny zásah vodiča v priebehu dlhších časových úsekov (napr. prostredníctvom negatívneho určenia vodičovej ospanlivosti) a musí uplatniť vhodné protiopatrenia.

5.5.4.2.8. Opakovaná alebo dlhotrvajúca absencia zapojenia vodiča

5.5.4.2.8.1. Výrobca musí zaviesť stratégie na zablokovanie aktivácie systému počas cyklu štartu/behu motora, keď sa zistí preukázateľne dlhotrvajúce nedostačujúce zapojenie vodiča, prinajmenšom keď vedie k viac ako jednému spusteniu reakcie na nedostupnosť vodiča.

5.6. Informačné materiály pre vodiča

Navyše k používateľskej príručke musí výrobca bezplatne poskytnúť zreteľné a ľahko dostupné informácie (napr. dokumentáciu, videá, materiály na webovom sídle), pokiaľ ide o prevádzku systému v konkrétnom type vozidla. Použitím terminológie zrozumiteľnej pre osoby bez technického zamerania musia informácie obsahovať najmenej tieto hľadiská:

a) pripomenutie povinností vodiča a vhodné používanie systému;

b) vysvetlenie ako a v akom rozsahu systém a jeho funkcie pomáhajú vodičovi;

c) schopnosti a obmedzenia systému;

d) hranice systému;

e) prevádzkové režimy a prepínanie medzi režimami;

f) prepnutie režimu na iný asistenčný alebo automatizovaný systém, podľa potreby;

g) detekcia absencie zapojenia vodiča;

h) správa ochrany súkromia pri používaní systému;

i) vysvetlenie, ako vyradiť systém a jeho funkcie z činnosti;

j) rozhranie človek – stroj (HMI):

   i) aktivácia a deaktivácia;

   ii) oznamovanie stavu;

   iii) správy a signály určené vodičovi a ich výklad;

   iv) správanie vozidla pri dosiahnutí hraníc systému;

   v) správanie vozidla pri prekročení hraníc systému;

   vi) informácie o poruchách systému;

   vii) informácie o prepnutí režimu systému na iný asistenčný alebo automatizovaný systém, podľa potreby.

V dokumentácii výrobcu vrátane vzdelávacích materiálov (napr. dokumentácie, videí, materiálov na webovom sídle) určených zákazníkom musí výrobca opísať systém tak, aby nezavádzal zákazníka o schopnostiach a obmedzeniach systému a o jeho stupni automatizácie.

6. Doplňujúce špecifikácie funkcií systémov DCAS

Splnenie ustanovení tohto bodu musí výrobca preukázať schvaľovaciemu úradu počas kontroly bezpečnostného prístupu v rámci posudzovania podľa prílohy 3 a na základe príslušných skúšok uvedených v prílohe 4.

Keď sa systém používa v rámci svojich hraničných podmienok podľa bodu 5.3.5.2 musí spĺňať požiadavky bodu 6, pokiaľ sa týkajú konštrukcie systému a sú relevantné pre bezpečnostnú koncepciu.

6.1. Osobitné požiadavky na stanovenie polohy v jazdnom pruhu

6.1.1. Zvýšená dynamika bočného pohybu

6.1.1.1. Bez ohľadu na požiadavky uvedené v bode 5.3.7.1.2 možno pre vozidlá kategórie M_1 a N_1 povoliť funkciu na vyvolanie hodnôt priečneho zrýchlenia vyšších než 3 m/s^2 (napr. s cieľom nenarušiť plynulosť cestnej premávky) za predpokladu, že sú splnené tieto podmienky:

a) systém poskytuje vodičovi vizuálne informácie o nadchádzajúcej alebo prebiehajúcej jazdnej situácii, ktorá môže potenciálne vyvolať priečne zrýchlenie vyššie než 3 m/s^2; a

b) vodičovi nebola vydaná výstraha o absencii jeho zapojenia a

c) prevádzka systému zostáva predvídateľná a ovládateľná podľa bodu 5.3.6 a

d) vozidlo sa pohybuje maximálnou povolenou rýchlosť stanovenou systémom alebo pomalšie.

Keď žiadna z uvedených podmienok už nie je splnená, systém musí použiť stratégie na zabezpečenie ovládateľnosti.

6.1.1.2. Výrobca musí schvaľovaciemu úradu preukázať, ako sú ustanovenia bodu 6.1.1.1 zapracované do konštrukcie systému.

6.1.2. Pripájacie pruhy na diaľnici a diaľničné privádzače

6.1.2.1. Cieľom systému musí byť odhaľovanie situácií, v ktorých sa aktuálny jazdný pruh spája s iným jazdným pruhom (vrátane diaľničných privádzačov) a musí byť skonštruovaný tak, aby v týchto situáciách zaisťoval bezpečné ovládanie s prihliadnutím na účastníkov cestnej premávky v susednom jazdnom pruhu. Ak je systém skonštruovaný na zvládanie takejto situácie vykonaním manévru, musí to byť v súlade s ustanoveniami tohto predpisu.

6.1.3. Opustenie jazdného pruhu s cieľom vytvoriť uličku pre záchranárske vozidlá a vozidlá orgánov presadzovania práva

6.1.3.1. Ak systém dokáže vytvoriť prístupovú uličku pre záchranárske vozidlá a vozidlá orgánov presadzovania práva, systém musí opustiť len svoj jazdný pruh (preventívne) na vytvorenie prístupovej uličky, ak sa to vyžaduje a je to povolené podľa vnútroštátnych pravidiel cestnej premávky.

6.1.3.2. Systém musí pri vytváraní prístupovej uličky zabezpečiť dostatočnú bočnú a pozdĺžnu vzdialenosť od okrajov vozovky, vozidiel a ostatných účastníkov cestnej premávky.

6.1.3.3. Vozidlo sa musí úplne vrátiť do svojho pôvodného jazdného pruhu len čo sa skončí situácia, ktorá si vyžiadala vytvorenie tejto prístupovej uličky.

6.1.4. Stanovenie polohy jazdných pruhov na vozovke bez vodorovného značenia jazdných pruhov

6.1.4.1. Ak je systém skonštruovaný na stanovovanie polohy jazdných pruhov na vozovke bez vodorovného značenia jazdných pruhov, musí použiť iné zdroje informácií, aby mohol spoľahlivo určiť a sledovať vhodnú dráhu s prihliadnutím na ostatných účastníkov cestnej premávky.

6.2. Osobitné požiadavky na zmeny jazdných pruhov

6.2.1. Zmena jazdného pruhu sa uskutoční len vtedy, ak má systém dostatočné informácie o svojom okolí vpredu, zboku a zozadu, aby mohol posúdiť kritickosť tejto zmeny jazdného pruhu.

6.2.2. Zmena jazdného pruhu sa nesmie uskutočniť smerom do jazdného pruhu určeného pre premávku pohybujúcu sa v protismere.

6.2.3. Počas manévru zmeny jazdného pruhu musí byť systém skonštruovaný tak, aby predišiel priečnemu zrýchleniu o viac než 1,5 m/s^2 navyše k priečnemu zrýchleniu spôsobenému zakrivením jazdného pruhu a zabránil celkovému priečnemu zrýchleniu nad rámec 3,5 m/s^2.

Kĺzavý priemer viac ako pol sekundy priečneho trhnutia spôsobeného systémom nesmie presiahnuť 5 m/s^3.

6.2.4. Manéver zmeny jazdného pruhu sa spustí len vtedy, ak vozidlo v cieľovom jazdnom pruhu nie je v dôsledku zmeny jazdného pruhu daného vozidla nútené nezvládnuteľne spomaliť.

6.2.4.1. Situácia s približujúcim sa vozidlom

Systém musí byť skonštruovaný tak, aby približujúce sa vozidlo nespomalilo nie viac než 3 m/s^2, A sekúnd po tom, ako systém spustí manéver zmeny jazdného pruhu, s cieľom zabezpečiť, aby vzdialenosť medzí týmito dvomi vozidlami nebola nikdy menšia, než je vzdialenosť, ktorú vozidlo so systémom DCAS prejde za 1 sekundu.

Pričom:

a) A sa rovná:

i) 0,4 sekundy po spustení manévru zmeny jazdného pruhu za predpokladu, že vozidlo so systémom DCAS počas svojho bočného pohybu detegovalo plnú šírku približujúceho sa vozidla aspoň 1,0 sekundu pred spustením manévru zmeny jazdného pruhu; alebo

ii) 1,4 sekundy po spustení manévru zmeny jazdného pruhu.

6.2.4.2. Situácia pri nedetegovaní žiadneho vozidla

Ak systém v cieľovom jazdnom pruhu nedeteguje žiadne približujúce sa vozidlo, posúdenie sa vypočíta podľa bodu 6.2.4.1 s predpokladom, že:

a) približujúce sa vozidlo v cieľovom jazdnom pruhu je vo vzdialenosti od vozidla so systémom DCAS rovnajúcej sa skutočného detekčnému rozsahu smerom dozadu;

b) približujúce sa vozidlo v cieľovom jazdnom pruhu sa pohybuje maximálnou povolenou rýchlosťou alebo rýchlosťou 130 km/h podľa toho, ktorá hodnota je nižšia, a

c) plnú šírku približujúceho sa vozidla systém deteguje počas jeho bočného pohybu aspoň 1 sekundu.

Keď sa cieľový jazdný pruh práve začal, táto požiadavka sa považuje za splnenú, ak po celej dĺžke cieľového jazdného pruhu nie je dozadu zistené žiadne vozidlo.

6.2.4.3. Ak má systém v úmysle spomaliť vozidlo počas postupu zmeny jazdného pruhu, toto spomalenie sa zohľadní pri posúdení vzdialenosti od vozidla približujúceho sa zozadu a spomalenie nesmie prekročiť 2 $m/s^{2\,s}$ výnimkou, ak je zámerom predísť riziku bezprostrednej zrážky alebo ho znížiť.

6.2.4.4. Ak na konci postupu zmeny jazdného pruhu nemá vozidlo vzadu dostatočný časový odstup, systém nesmie zvýšiť stupeň spomalenia aspoň počas 2 sekúnd po dokončení postupu zmeny jazdného pruhu s výnimkou prípadu, keď je to potrebné na nominálnu prevádzku systému (napr. pri reagovaní na cestnú infraštruktúru alebo ostatných účastníkov cestnej premávky) alebo na predídenie riziku bezprostrednej zrážky alebo jeho zníženie.

6.2.5. Výrobca musí schvaľovaciemu úradu preukázať, ako sú ustanovenia bodu 6.2.4 zapracované do konštrukcie systému.

6.2.6. Systém musí vydávať signál na aktiváciu a deaktiváciu smerového svietidla. Signál smerového svietidla musí zostať aktívny počas celého postupu zmeny jazdného pruhu a systém ho musí deaktivovať ihneď po opätovnom spustení funkcie na stanovenie polohy v jazdnom pruhu, pokiaľ ovládací prvok smerového svietidla nezostane plne zapnutý (zaistená poloha).

6.2.7. Postup zmeny sa musí ostatným účastníkom cestnej premávky naznačovať najmenej 3 sekundy pred začatím manévru zmeny jazdného pruhu. Časovo kratšie znamenie je povolené, ak to nepredstavuje porušenie vnútroštátnych pravidiel cestnej premávky v krajine prevádzky a predsa len bol ostatným účastníkom cestnej premávky manéver dostatočne oznámený.

6.2.8. Ak systém potlačí postup zmeny jazdného pruhu, musí vodiča o tom zreteľne informovať prostredníctvom zrakového signálu v kombinácii buď so zvukovým alebo s hmatovým signálom.

6.2.9. Dodatočné požiadavky na zmeny jazdných pruhov

6.2.9.1. Dodatočné požiadavky na zmeny jazdných pruhov potvrdené vodičom

6.2.9.1.1. Navyše k požiadavkám bodu 6.2.4.1 cieľom systému musí byť, aby nespôsobil spomalenie približujúceho sa vozidla, pokiaľ to nie je nevyhnutné vzhľadom na dopravnú situáciu.

6.2.9.1.2. Bez ohľadu na požiadavky uvedené v bode 6.2.4.2 písm. b) sa má za to, že sa približujúce sa vozidlo v cieľovom jazdnom pruhu pohybuje maximálnou povolenou rýchlosťou +10 % alebo rýchlosťou 130 km/h podľa toho, ktorá hodnota je nižšia.

6.2.9.2. Dodatočné požiadavky na zmeny jazdných pruhov spustené systémom

6.2.9.2.1. (Vyhradené)

6.2.9.3. Poskytovanie asistenčných úkonov pri zmene jazdného pruhu na vozovkách, ktoré nemajú premávku pohybujúcu sa v protismeroch oddelenú fyzickou bariérou

Ak je systém skonštruovaný tak, aby poskytoval asistenčné úkony pri zmenách jazdných pruhov na vozovkách, ktoré nemajú premávku pohybujúcu sa v protismere oddelenú fyzickou bariérou, systém musí použiť stratégie, ktorými sa zabezpečí, že postup zmeny jazdného pruhu sa uskutoční len v jazdnom pruhu, kde cieľový jazdný pruh nie je určený pre protiidúcu premávku.

Tieto stratégie sa musia preukázať a technická služba ich musí posúdiť podľa zodpovedajúcich skúšok uvedených v prílohe 4 počas typového schvaľovania.

6.2.9.4. Poskytovanie asistenčných úkonov pri zmene jazdného pruhu na vozovkách, na ktorých nie je zakázaný pohyb chodcov a/alebo bicyklov

Systém smie uskutočniť zmenu jazdného pruhu na vozovkách s chodcami a cyklistami, ak dokáže predísť spôsobeniu rizika zrážky so zraniteľnými účastníkmi cestnej premávky (ako sú chodci a cyklisti).

6.2.9.5. Poskytovanie asistenčných úkonov pri zmene jazdného pruhu v situáciách, v ktorých manéver na zmenu jazdného pruhu nemožno začať do 7 sekúnd od spustenia postupu zmeny jazdného pruhu

Čas medzi spustením postupu zmeny jazdného pruhu a začatím manévru na zmenu jazdného pruh smie presiahnuť 7 sekúnd len vtedy, ak to nie je porušením vnútroštátnych pravidiel cestnej premávky.

6.3. Osobitné požiadavky na iné manévre, než je zmena jazdného pruhu

6.3.1. Ustanovenia tohto bodu sa vzťahujú len na manévre, v dôsledku ktorých vozidlo:

a) vyberie jazdný pruh, v ktorom tento manéver nesleduje aktuálny jazdný pruh ani zmenu jazdného pruhu, alebo

b) prekonáva okružnú križovatku vjazdom, prejazdom a výjazdom z okružnej križovatky, alebo

c) prekonáva prekážku v jazdnom pruhu jej obídením, alebo

d) odbočuje (napr. odbočuje na križovatke), alebo

e) prichádza na parkovacie miesto alebo z neho odchádza.

6.3.2. Systém musí byť skonštruovaný tak, aby reagoval na vozidlá, účastníkov cestnej premávky, infraštruktúru alebo zahradenú trasu vpredu, ktoré sa už nachádzajú alebo môžu vstúpiť do plánovanej dráhy alebo zodpovedajúceho jazdného prostredia, aby sa zaistila bezpečná prevádzka.

6.3.3. Systém musí byť skonštruovaný tak, aby reagoval na semafory, dopravné značky „Stoj, daj prednosť v jazde!“, infraštruktúru na zabezpečenie prednosti v jazde (napr. priechody pre chodcov alebo autobusové zastávky) a vyhradené jazdné pruhy prislúchajúce jazdnému pruhu danému systémom alebo jazdnému pruhu, v ktorom by sa systém ocitol v dôsledku manévru, kde sa to považuje relevantné pre daný manéver alebo prevádzkové prostredie (napr. diaľnicu alebo inú vozovku než diaľnicu).

6.3.4. Systém musí byť skonštruovaný tak, aby bezpečne a obozretne zabezpečil prejazd vrcholmi kopcov, ak sa toto považuje za relevantné pre ovládateľnosť daného manévru.

6.3.5. Ak by manéver mohol viesť systém ku skríženiu s dráhou zraniteľných účastníkov cestnej premávky pretínajúcich jazdný pruh (napr. cyklistický chodník, priechod pre chodcov), systém musí byť skonštruovaný tak, aby náležite reagoval na účastníkov cestnej premávky a infraštruktúru.

6.3.6. Ak by manéver viedol systém k skríženiu dráh s pretínajúcou premávkou (napr., pri odbočovaní) alebo viedol systém k zaradeniu sa do premávky približujúcej sa z iného smeru, systém musí byť skonštruovaný tak, aby vhodne reagoval na týchto účastníkov cestnej premávky (napr. daním prednosti v jazde).

6.3.7. Ak je to relevantné pre manéver, systém musí byť skonštruovaný tak, aby detegoval vyhradené jazdné pruhy (napr. jazdné pruhy pre autobusy, bicykle alebo taxíky), a cieľom systému musí byť, aby sa vyhýbal prejazdu cez takéto jazdné pruhy. Ak systém zistí, že vošiel na takýto vyhradený jazdný pruh, musí navrhnúť alebo uskutočniť postup zmeny jazdného pruhu smerom do vhodného jazdného pruhu prislúchajúceho konštrukcii systému, alebo musí vodiča požiadať, aby opäť prevzal manuálne ovládanie.

6.3.8. Cieľom systému musí byť dodržiavanie príslušných pravidiel prednosti v jazde.

6.3.9. Dodatočné požiadavky na prekonanie prekážky v jazdnom pruhu jej obídením

6.3.9.1. Prekonanie prekážky v jazdnom pruhu jej obídením možno uskutočniť za týchto okolností:

a) pri obchádzaní nehybnej prekážky (napr. zaparkované vozidla, nečistoty atď.) v jazdnom pruhu;

b) pri predbiehaní veľmi pomaly sa pohybujúceho vozidla alebo účastníka cestnej premávky v jazdnom pruhu alebo blízko neho (napr. cyklistu v jazdnom pruhu pre cyklistov) v dostatočnej bočnej vzdialenosti;

c) manéver sa vykonáva na základe pokynov z legitímnych externých zdrojov (napr. statických a dynamických dopravných značiek, stavenísk, pokynov záchranných služieb a orgánov presadzovania práva atď.), ak je to relevantné pre konštrukciu systému.

Iné dôvody na prejazd do iného jazdného pruhu možno prijať, ak výrobca predloží schvaľovaciemu úradu dostatočné informácie a určí sa, že je to vhodné, a systém by dokázal bezpečne fungovať.

6.3.9.2. Prekonanie prekážky v jazdnom pruhu jej obídením je povolené len vtedy, ak systém dokáže určiť polohu a pohyb ostatných účastníkov cestnej premávky vpredu, zboku a zozadu, ak je to relevantné pre konkrétny manéver, a na vykonanie tohto manévru existuje od nich primeraná vzdialenosť.

6.3.9.3. Ak by manéver spôsobil, že vozidlo čiastočne alebo úplne prejde do iného jazdného pruhu, systém ho vykoná len vtedy, ak dokáže potvrdiť, že je k dispozícii dostatočný priestor a čas. Čiže taký, že tam nie sú žiadni protiidúci účastníci cestnej premávky, ktoré by systému znemožnili dokončiť manéver vrátením sa do príslušného jazdného pruhu. Nesmie prejsť do iného jazdného pruhu, v ktorom je smer jazdy v protismere, aby predbehol bežnú cestnú premávku pohybujúcu sa primeranou rýchlosťou.

6.3.9.4. Systém nesmie vodičovi navrhnúť manéver, ktorého zámerom je prejsť cez plné vodorovné značenie jazdného pruhu, ktoré nie je dovolené prejsť, pokiaľ to nepovoľuje situácia opísaná v bode 6.3.9.1 písm. c).

7. Monitorovanie prevádzky systémov DCAS

7.1. Monitorovanie prevádzky systémov DCAS

7.1.1. Výrobca musí udržiavať postupy na monitorovanie výskytov kritických vzhľadom na bezpečnosť a spôsobovaných prevádzkou systému.

7.1.2. V záujme splnenia tohto ustanovenia musí výrobca vytvoriť monitorovací program, ktorého účelom je zbierať a analyzovať údaje s cieľom poskytovať v čo najväčšom rozsahu dôkazy o účinnosti systému DCAS z hľadiska bezpečnosti počas prevádzky a potvrdzujúce dôkazy o výsledkoch auditu požiadaviek na systém riadenia bezpečnosti stanovených v prílohe 3 k tomuto predpisu.

7.2. Podávanie správ o prevádzke systému DCAS

7.2.1. Počiatočné oznamovanie výskytov kritických vzhľadom na bezpečnosť

7.2.1.1. Výrobca musí čo najskôr oznámiť schvaľovaciemu úradu každý výskyt kritický vzhľadom na bezpečnosť, o ktorom sa výrobca dozvie a v rámci ktorého došlo k prepnutiu systému alebo jeho funkcií do režimu zapnutia alebo boli prepnuté do režimu zapnutia v priebehu posledných 5 sekúnd pred výskytom kritickým vzhľadom na bezpečnosť.

7.2.1.2. Počiatočné oznámenie sa môže obmedzovať na veľmi významné údaje (napr. polohu, čas, druh nehody).

7.2.2. Krátkodobé podávanie správ o výskytoch kritických vzhľadom na bezpečnosť

7.2.2.1. Po počiatočnom oznámení musí výrobca preskúmať, či incident súvisel s prevádzkou systému DCAS, a čo najskôr musí o výsledkoch svojho vyšetrovania informovať schvaľovací úrad. Ak bola prevádzka systému pravdepodobne jednou z príčin incidentu, navyše musí výrobca prípadne informovať schvaľovací úrad o plánovaných nápravných opatreniach týkajúcich sa konštrukcie systému DCAS.

7.2.2.2. Ak je potrebné nápravné opatrenie, schvaľovací úrad musí túto informáciu oznámiť všetkým schvaľovacím úradom.

7.2.2.3. Ak je schvaľovací úrad informovaný o výskyte kritickom vzhľadom na bezpečnosť v prípade vozidla vybaveného systémom DCAS prostredníctvom iných zdrojov, než je výrobca vozidla, ako napríklad inými schvaľovacími úradmi, tento schvaľovací úrad môže výrobcu požiadať, aby dostupné informácie o incidente poskytol vyčerpávajúcim a dostupným spôsobom, ako sa stanovuje v bodoch 7.2.1 a 7.2.2.

7.2.3. Pravidelné podávanie správ

7.2.3.1. Výrobca musí aspoň raz ročne schvaľovaciemu úradu oznámiť informácie považované za riadne dôkazy o plánovanej prevádzke a bezpečnosti systému v teréne. Výrobca musí oznámiť prinajmenšom informácie uvedené v tabuľke ďalej. Doplňujúce informácie sú predmetom dohody medzi schvaľovacím úradom a výrobcom.

Ak systém prešiel významnými zmenami, ktoré sú relevantné z hľadiska oznamovaných informácií počas obdobia podávania správ, v správe sa musia uviesť zmeny systému.

Tabuľka 1

Informácie na účely pravidelného podávania správ

	Frekvencia výskytu (Celkový a súvisiaci počet hodín prevádzky alebo prejdená vzdialenosť, pokiaľ nie je uvedené inak)
1.	Výskyty kritické vzhľadom na bezpečnosť, ktoré sú výrobcovi známe
2.	Počet vozidiel vybavený systémom a súhrnná vzdialenosť prejdená so systémom v pasívnom a aktívnom režime
3.	Počet udalostí v dôsledku reakcie na nedostupnosť vodiča
4.	Počet deaktivácií systému alebo jeho funkcií spustených systémom v dôsledku:
4.a.	zistených porúch systému
4.b.	prekročenia hraníc systému
4.c.	iných príčin (podľa potreby)
5.	Percentuálny podiel celkovej prejdenej vzdialenosti pri maximálnej povolenej rýchlosti stanovenej vodičom nad maximálnou povolenou rýchlosťou určenou systémom, keď je systém v aktívnom režime

8. Validácia systému

8.1. Validácia systému musí zabezpečiť, že pri vykonaní posúdenia podľa prílohy 3 výrobca prijateľne a dôkladne zvážil funkčnú a prevádzkovú bezpečnosť funkcií integrovaných do systému a celého systému integrovaného vo vozidle.

8.2. Validácia systému musí preukázať, že funkcie integrované do systému a celý systém spĺňajú požiadavky na výkonnosť stanovené v bodoch 5 a 6 tohto predpisu

Validácia systému musí zahŕňať:

a) validáciu bezpečnostných aspektov systému v súlade s požiadavkami prílohy 3;

b) fyzické skúšky na skúšobnej dráhe a verejných pozemných komunikáciách v súlade s požiadavkami prílohy 4;

c) monitorovanie systému alebo jeho funkcií v súlade s požiadavkami bodu 7.

8.2.1. Validácia systému môže zahŕňať využitie virtuálneho skúšania a oznamovanie parametrov získaných virtuálnym skúšaním, ako sú miera pokrytia a bezpečnostné parametre. Ak sa vykonáva virtuálne skúšanie, schvaľovaciemu úradu sa musí predložiť posúdenie dôveryhodnosti opísané v prílohe 5.

9. Údaje systémových informácií

9.1. Výrobca musí schvaľovaciemu úradu v čase typového schvaľovania predložiť spolu so súborom dokumentácie požadovaným v prílohe 3 tohto predpisu OSN ďalej uvedené údaje.

9.1.1. Osobitné funkcie podľa klasifikácie uvedenej v bode 6, ktoré sú súčasťou systému.

Výrobca musí uvedením „x“ alebo „neuplatňuje sa“ potvrdiť, v ktorej oblasti môže funkcia pracovať, a podľa potreby vyplniť túto tabuľku:

Funkcia	Minimálna rýchlosť systému	Maximálna rýchlosť systému	Iné relevantné predpoklady aktivácie (napr. šírka jazdného pruhu, typ vozovky, denný čas, poveternostné podmienky)
Stanovenie polohy v jazdnom pruhu			
Zmena jazdného pruhu spustená vodičom (*uveďte prípadné varianty*)			
Zmena jazdného pruhu potvrdená vodičom (*uveďte prípadné varianty*)			
Iné manévre (*uveďte prípadné varianty*)			
Zmena jazdného pruhu spustená systémom			
(*Vyplní výrobca*)			

9.1.2. Oblasť (diaľnica alebo iná vozovka než diaľnica), v ktorej systém poskytuje určité druhy asistenčných úkonov podľa klasifikácie v bode 9.1.1.

Výrobca musí uvedením „x“ alebo „neuplatňuje sa“ potvrdiť, v ktorej oblasti môže funkcia pracovať, a podľa potreby vyplniť túto tabuľku:

Funkcia	Iná vozovka než diaľnica	Diaľnica
Stanovenie polohy v jazdnom pruhu		
Zmena jazdného pruhu spustená vodičom (*Uveďte prípadné varianty*)		
Zmena jazdného pruhu potvrdená vodičom (*uveďte prípadné varianty*)		
Iné manévre (*uveďte prípadné varianty*)		
Zmena jazdného pruhu spustená systémom		
(*Vyplní výrobca*)		

9.1.3. Podmienky, za ktorých sa môže systém a jeho funkcie aktivovať a hranice na prevádzku (hraničné podmienky).

9.1.4. Interakcie systému DCAS s ostatnými systémami vozidla.

9.1.5. Prostriedky na aktiváciu, deaktiváciu a vyradenie systému.

9.1.6. Monitorované kritériá a prostriedky, ktorými sa absencia zapojenia vodiča monitoruje.

9.1.7. Asistenčné úkony na účely dynamického ovládania zabezpečované každou funkciou systému.

9.1.8. Iné vstupné informácie než vodorovné značenia jazdných pruhov systém používa na spoľahlivé určenie smeru jazdného pruhu a naďalej poskytuje asistenčné úkony pri ovládaní bočného pohybu v prípade chýbajúceho úplného vodorovného značenia jazdného pruhu.

Situácia	Bude systém naďalej poskytovať asistenčné úkony pri ovládaní bočného pohybu v uvedených situáciách? (áno/nie)	Požiadavka na prevádzkovú oblasť
Vodorovné značenia jazdného pruhu uvedené v predpise OSN č. 130		Diaľnica
Jazdný pruh označený len jedným vodorovným značením		Iná vozovka než diaľnica
Okraje vozovky		Iná vozovka než diaľnica
Jazdný pruh vyznačený inak než vodorovným značením jazdného pruhu (zaparkovanými vozidlami, obrubníkom, stavebnou infraštruktúrou)		Iná vozovka než diaľnica
(*Vyplní výrobca*)		

10. Požiadavky na identifikáciu softvéru

10.1. V záujme zabezpečenia toho, aby bolo možné identifikovať softvér systému, výrobca vozidla môže uplatňovať číslo R_{171} SWIN. R_{171}SWIN sa môže nachádzať na vozidle, alebo ak R_{171}SWIN nie je vo vozidle, výrobca oznámi schvaľovaciemu úradu verzie softvéru vozidla alebo jednotlivých ECU spojených s príslušnými typovými schváleniami.

10.2. Výrobca musí preukázať súlad s predpisom OSN č. 156 (aktualizácia softvéru a systém riadenia aktualizácií softvéru) splnením požiadaviek a dodržiavaním prechodných ustanovení pôvodnej verzie predpisu OSN č. 156 alebo neskorších sérií zmien.

10.3. Výrobca vozidla prostredníctvom formulára oznámenia v tomto predpise OSN poskytne tieto informácie:

a) R_{171}SWIN;

b) postup, ako zistiť číslo R_{171}SWIN alebo číslo verzie softvéru v prípade, ak sa číslo R_{171}SWIN nenachádza vo vozidle.

10.4. Výrobca vozidla môže pomocou formulára oznámenia súvisiaceho predpisu poskytnúť zoznam relevantných parametrov, ktoré umožňujú identifikáciu tých vozidiel, ktoré sa môžu aktualizovať s použitím softvéru označeného číslom R_{171}SWIN. Poskytnuté informácie deklaruje výrobca vozidla a nemusia byť overené schvaľovacím úradom.

10.5. Výrobca vozidla 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 sa musí zabrániť duplicite skúšok, ak to je možné.

11. Zmena typu vozidla a rozšírenie typového schválenia

11.1. Každá zmena typu vozidla vymedzeného v bode 2.2 tohto predpisu sa oznámi schvaľovaciemu úradu, ktorý daný typ vozidla schválil. Schvaľovací úrad musí potom buď:

a) konštatovať, že uskutočnené zmeny nemajú nepriaznivý účinok na podmienky udelenia typového schválenia, a udeliť rozšírenie typového schválenia;

b) konštatovať, že uskutočnené zmeny vplývajú na podmienky udelenia typového schválenia a pred tým, než sa udelí rozšírenie typového schválenia, sú potrebné ďalšie skúšky alebo dodatočné kontroly;

c) po konzultácii s výrobcom rozhodnúť o tom, že sa má udeliť nové typové schválenie, alebo

d) uplatniť postup uvedený v bode 11.1.1 (Revízia) a prípadne postup uvedený v bode 11.1.2 (Rozšírenie).

11.1.1. Revízia

Ak sa údaje zaznamenané v informačných dokumentoch zmenili a schvaľovací úrad sa domnieva, že vykonané úpravy pravdepodobne nebudú mať zjavný nepriaznivý účinok, úprava sa označí ako „revízia“.

V takomto prípade schvaľovací úrad podľa potreby vydá revidované strany informačných dokumentov, pričom každú revidovanú stranu označí, aby zreteľne ukázala povahu zmeny a dátum nového vydania.

Konsolidovaná a aktualizovaná verzia informačných dokumentov spolu s podrobným opisom zmeny sa považuje za splnenie tejto požiadavky.

11.1.2. Rozšírenie

Zmena sa označí ako „rozšírenie“, ak sa popri zmene údajov zaznamenaných v informačných dokumentoch:

a) vyžadujú ďalšie kontroly alebo skúšky, alebo

b) zmenili akékoľvek informácie v oznámení (okrem jeho príloh), alebo

c) je potrebné schválenie neskoršej série zmien po jej nadobudnutí platnosti.

11.2. Potvrdenie alebo zamietnutie typového schválenia s uvedením zmien sa oznámi zmluvným stranám dohody, ktoré uplatňujú tento predpis OSN, postupom uvedeným v bode 4.3. Okrem toho sa musí náležite zmeniť register k informačným dokumentom a ku skúšobným protokolom pripojeným k oznámeniu uvedenému v prílohe 1, aby sa uviedol dátum najnovšej revízie alebo najnovšieho rozšírenia.

11.3. Schvaľovací úrad informuje o rozšírení ostatné zmluvné strany, a to prostredníctvom formulára oznámenia, ktorý je uvedený v prílohe 1 k tomuto predpisu OSN. Každému rozšíreniu priradí sériové číslo, ktoré je známe ako číslo rozšírenia typového schválenia.

12. Zhoda výroby

12.1. Postupy na zabezpečenie zhody výroby musia byť v súlade so všeobecnými ustanoveniami vymedzenými v článku 2 a dodatku 1 k dohode (E/ECE/TRANS/505/Rev.3), pričom musia byť splnené tieto požiadavky:

12.2. vozidlo typovo schválené podľa tohto predpisu OSN sa musí vyrábať v súlade so schváleným typom a musí vyhovovať požiadavkám uvedeným v bode 5;

12.3. schvaľovací úrad, ktorý udelil typové schválenie, môže kedykoľvek overiť metódy kontroly zhody uplatniteľné na každú výrobnú jednotku. Tieto kontroly sa zvyčajne vykonávajú raz za dva roky.

12.4. Typové schválenie udelené vzhľadom na typ vozidla podľa tohto predpisu OSN sa môže odňať, ak nie sú splnené požiadavky stanovené v bode 8.

12.5. Ak zmluvná strana odníme typové schválenie, ktoré predtým udelila, bezodkladne to oznámi ostatným zmluvným stranám, ktoré uplatňujú tento predpis, a to prostredníctvom formulára oznámenia zodpovedajúceho vzoru uvedenému v prílohe 1 k tomuto predpisu OSN.

13. Sankcie v prípade nezhody výroby

13.1. Typové schválenie udelené pre typ vozidla podľa tohto predpisu OSN sa môže odňať, ak nie sú splnené požiadavky stanovené v bode 12.

13.2. Ak zmluvná strana odníme typové schválenie, ktoré predtým udelila, bezodkladne to oznámi ostatným zmluvným stranám, ktoré uplatňujú tento predpis OSN, a to prostredníctvom formulára oznámenia zodpovedajúceho vzoru uvedenému v prílohe 1 k tomuto predpisu OSN.

14. Definitívne zastavenie výroby

14.1. Ak držiteľ typového schválenia úplne ukončí výrobu typu vozidla typovo schváleného v súlade s týmto predpisom OSN, informuje o tom schvaľovací úrad, ktorý typové schválenie udelil a ktorý o tom zasa bezodkladne informuje ostatné zmluvné strany dohody, ktoré uplatňujú tento predpis, prostredníctvom formulára oznámenia zodpovedajúceho vzoru uvedenému v prílohe 1 k tomuto predpisu OSN.

14.2. Výroba sa nepovažuje za definitívne zastavenú v prípade, ak má výrobca vozidla v úmysle získať ďalšie typové schválenie pre aktualizácie softvéru pre vozidlá, ktoré už sú evidované na trhu.

15. Názvy a adresy technických služieb zodpovedných za vykonávanie schvaľovacích skúšok a názvy a adresy schvaľovacích úradov

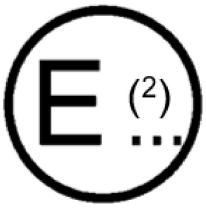
15.1. Zmluvné strany dohody, ktoré uplatňujú tento predpis OSN, oznámia sekretariátu Organizácie Spojených národov ([3]) názvy a adresy technických služieb zodpovedných za vykonávanie schvaľovacích skúšok, ako aj názvy a adresy schvaľovacích úradov, ktoré schválenie udeľujú a ktorým sa majú zasielať formuláre osvedčujúce udelenie, predĺženie, zamietnutie alebo odňatie typového schválenia.

([3]) Prostredníctvom online platformy („/343 Application“) poskytovanej EHK OSN a určenej na výmenu týchto informácií: https://apps.unece.org/WP29_application/.

PRÍLOHA 1

Oznámenie ([1])

[Maximálny formát: A4 (210 × 297 mm)]



vydal: Názov schvaľovacieho úradu:
.....
.....
.....

týkajúce sa ([3]): udelenia typového schválenia
rozšírenia typového schválenia
zamietnutia typového schválenia
odňatia typového schválenia
definitívneho zastavenia výroby

pre typ vozidla vzhľadom na systému DCAS podľa predpisu OSN č. 171

Typové schválenie č.: .....

Dôvod rozšírenia alebo revízie: .....

1. Obchodný názov alebo značka vozidla: .....

2. Typ vozidla: .....

3. Názov a adresa výrobcu: .....

4. Názov a adresa prípadného zástupcu výrobcu: .....

5. Všeobecné konštrukčné charakteristiky vozidla:

5.1. Fotografie a/alebo nákresy reprezentatívneho vozidla: .....

6. Opis a/alebo nákres systému DCAS: pozri bod 9.

7. Kybernetická bezpečnosť a aktualizácie softvéru

7.1. Číslo typového schválenia kybernetickej bezpečnosti (ak existuje): .....

7.2. Číslo typového schválenia aktualizácie softvéru (ak existuje): .....

8. Osobitné požiadavky uplatňované na bezpečnostné aspekty elektronických riadiacich systémov (príloha 3)

8.1. Referenčné číslo dokumentácie výrobcu k prílohe 3 (vrátane čísla verzie): .....

([1]) Rozlišovacie číslo krajiny, ktorá udelila/rozšírila/zamietla/odňala typové schválenie (pozri ustanovenia o typovom schválení v predpise OSN č. 171).
([2]) Rozlišovacie číslo krajiny, ktorá udelila/rozšírila/zamietla/odňala typové schválenie (pozri ustanovenia o typovom schválení v predpise OSN č. 171).
([3]) Nehodiace sa prečiarknite.

8.2. Formulár informačného dokumentu (doplnok 1 k prílohe 3):.....

9. Technická služba zodpovedná za vykonávanie schvaľovacích skúšok: .....

9.1. Dátum skúšobného protokolu vydaného touto službou:.....

9.2. (Referenčné) Číslo skúšobného protokolu vydaného touto službou: .....

10. Typové schválenie udelené/rozšírené/revidované/zamietnuté/odňaté ([2])

11. Umiestnenie značky typového schválenia na vozidle: .....

12. Miesto:.....

13. Dátum: .....

14. Podpis:.....

15. K tomuto oznámeniu je priložený zoznam dokumentov zahrnutých v schvaľovacom spise uloženom u správneho orgánu, ktorý udelil typové schválenie. Tieto dokumenty je možné získať na požiadanie.

Doplňujúce informácie

16. R_{171}SWIN:.....

16.1. Informácie o tom, ako zistiť číslo R_{171}SWIN alebo verziu softvéru v prípade, ak sa číslo R_{171}SWIN nenachádza vo vozidle: .....

16.2. V prípade potreby zoznam relevantných parametrov, ktoré umožňujú identifikáciu tých vozidiel, ktoré sa môžu aktualizovať s použitím softvéru označeného číslom R_{171}SWIN uvedeným v predchádzajúcom riadku: .....

PRÍLOHA 2

Usporiadanie značky typového schválenia

VZOR A

(pozri bod 4.4 tohto predpisu)

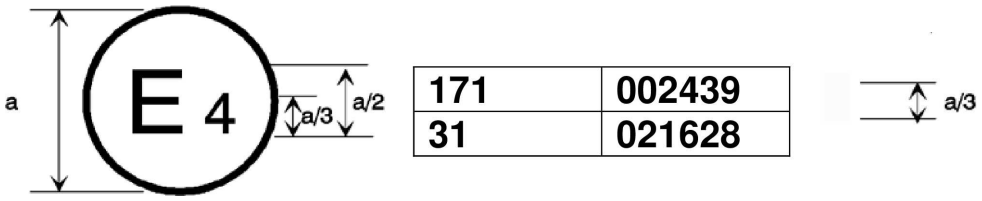


a = min. 8 mm

Z uvedenej značky typového schválenia pripevnenej na vozidle vyplýva, že príslušný typ vozidla so zreteľom na systém DCAS bol vzhľadom na automatizovaný systém udržiavania v jazdnom pruhu schválený v Holandsku (E 4) podľa predpisu OSN č. 171 pod schvaľovacím číslom 002439. Schvaľovacie číslo znamená, že typové schválenie bolo udelené v súlade s požiadavkami predpisu OSN č. 171 v jeho pôvodnom znení.

VZOR B

(pozri bod 4.5 tohto predpisu)



a = min. 8 mm

Z uvedenej značky typového schválenia upevnenej na vozidlo vyplýva, že príslušný typ vozidla bol schválený v Holandsku (E 4) podľa predpisov OSN č. 171 a 31 ([1]). Schvaľovacie čísla znamenajú, že k dátumom, keď boli príslušné typové schválenia udelené, bol predpis OSN č. 171 vo svojom pôvodnom znení a predpis OSN č. 31 bol v znení série zmien 02.

([1]) Druhé číslo sa uvádza len ako príklad.

PRÍLOHA 3

Osobitné požiadavky, ktoré sa uplatňujú na audit/posúdenie

1. Všeobecné

V tejto prílohe sú vymedzené osobitné požiadavky na dokumentáciu, bezpečnosť ako zásadný prvok konštrukcie a overovanie z hľadiska bezpečnostných aspektov elektronických systémov (bod 2.3) a komplexných elektronických riadiacich systémov (bod 2.4 ďalej) v rozsahu pôsobnosti tohto predpisu OSN.

V tejto prílohe sa nešpecifikujú výkonnostné kritériá systému, ale zahŕňa metodiku uplatňovanú v procese projektovania a informácie, ktoré musia byť oznámené schvaľovaciemu úradu alebo technickej službe konajúcej v jeho mene (ďalej len „schvaľovací úrad“) na účely typového schválenia.

Tieto informácie ukazujú, či systém v normálnom a poruchovom stave spĺňa všetky príslušné výkonnostné požiadavky špecifikované kdekoľvek v tomto predpise OSN a že je skonštruovaný tak, že jeho používanie neprináša neprimerané bezpečnostné riziká pre vodičov, cestujúcich a ostatných účastníkov cestnej premávky.

Ustanovenia v tomto predpise OSN v tvare „systém musí…“ sa vždy musia dodržiavať. Nesplnenie takejto požiadavky počas posúdenia predstavuje nedodržiavanie požiadaviek stanovených v tomto predpise OSN.

Ustanoveniami v tomto predpise OSN v tvare „cieľom systému musí byť…“ sa uznáva, že požiadavku nemožno vždy splniť (napr. v dôsledku vonkajších narušení alebo preto, že to nie je vhodné za určitých okolností).

Ustanoveniami v tomto predpise OSN v tvare „systém musí byť skonštruovaný tak…“ sa uznáva, že skúšanie účinnosti systému nie je komplexné, aby sa overilo splnenie či nesplnenie požiadavky, a overenie požiadavky si bude vyžadovať posúdenie konštrukcie systému (napr. jeho stratégií ovládania).

Ak počas posudzovania nie je požiadavka v tvare „cieľom musí byť…“ alebo „musí byť skonštruovaný tak…“ splnená, výrobca musí k spokojnosti schvaľovacieho úradu preukázať prečo je tomu tak a ako systém napriek tomu nenesie neprimerané riziko.

2. Vymedzenie pojmov

Na účely tejto prílohy:

2.1. „*systém*“ je hardvér a softvér, ktoré spoločne dokážu vodičovi trvalo pomáhať pri ovládaní pozdĺžneho a bočného pohybu vozidla. V kontexte tejto prílohy to zahŕňa aj akýkoľvek iný systém, na ktorý sa vzťahuje tento predpis OSN, ako aj prenosové vedenia do alebo z iných systémov, ktoré nepatria do rozsahu pôsobnosti tohto predpisu OSN, ktorý pôsobí na funkciu, na ktorú sa vzťahuje tento predpis OSN.

V rámci tohto predpisu OSN sa systém uvádza aj ako „*asistenčný systém pre vodiča pri ovládaní vozidla (DCAS)*“;

2.2. „*bezpečnostná koncepcia*“ je opis opatrení navrhnutých do systému tak, napríklad v elektronických jednotkách, aby riešili integritu systému, a tým zaisťovali bezpečnú prevádzku v prípade chyby (funkčná bezpečnosť), ako aj pri bezchybnej prevádzke (prevádzková bezpečnosť), aby nepredstavovali neprimerané bezpečnostné riziko pre cestujúcich vo vozidle a ostatných účastníkov premávky. Možnosť prechodu na čiastočnú prevádzku alebo aj na záložný systém pre dôležité funkcie vozidla môže tvoriť súčasť bezpečnostnej koncepcie;

2.3. „*elektronický riadiaci systém*“ je kombinácia jednotiek skonštruovaných na spoluprácu pri vytváraní príslušnej ovládacej funkcie vozidla pomocou elektronického spracovania údajov. Takéto systémy, obyčajne riadené softvérom, sú zostavené zo samostatných funkčných komponentov, ako sú napríklad snímače, elektronické riadiace jednotky a ovládače, a sú spojené prenosovým vedeniami. Môžu zahŕňať mechanické, elektromechanické, elektropneumatické alebo elektrohydraulické prvky;

2.4. „*komplexné elektronické riadiace systémy*“ sú elektronické riadiace systémy podliehajúce hierarchii riadenia, v ktorej môže byť potlačená funkcia ovládania prostredníctvom elektronického ovládacieho systému/funkcie vyššieho stupňa. Funkcia, ktorá je potlačená, sa stáva časťou komplexného elektronického riadiaceho systému, ako aj akéhokoľvek nadradeného systému/funkcie v rámci rozsahu pôsobnosti tohto predpisu OSN. Súčasťou musia byť aj prenosové vedenia na nadradené systémy/funkcie mimo rámca rozsahu tohto predpisu OSN;

2.5. „*elektronické riadiace systémy/funkcie vyššieho stupňa*“ sú tie, ktoré využívajú ďalšie spracovanie a/alebo podmienky snímania s cieľom zmeniť správanie sa vozidla prostredníctvom riadenia zmien v normálnej funkcii, resp. funkciách systému ovládania vozidla. Komplexným systémom to umožňuje automaticky meniť cieľové parametre s prioritou podľa nasnímaných okolností;

2.6. „*jednotky*“ sú najmenšie diely komponentov systému zohľadnené v tejto prílohe, keďže tieto kombinácie komponentov sa budú na účely identifikácie, analýzy alebo výmeny považovať za samostatné celky;

2.7. „*prenosové vedenia*“ sú prostriedky určené na vzájomné prepojenie rozmiestnených jednotiek na účely prenosu signálu, prevádzkových údajov alebo prívodu energie. Tieto zariadenia sú spravidla elektrické, no v niektorých častiach môžu byť mechanické, pneumatické alebo hydraulické;

2.8. „*rozsah ovládania*“ sa vzťahuje na výstupnú premennú a vymedzuje rozsah, v ktorom systém s pravdepodobnosťou uplatňuje ovládanie;

2.9. „*hranica funkčnej prevádzky*“ vymedzuje hranice overiteľných alebo merateľných limitov, v rámci ktorých je systém navrhnutý na udržiavanie ovládania, ako sa vymedzuje v bode 2.5 tohto predpisu OSN.

V rámci tohto predpisu OSN sa hranice funkčnej prevádzky uvádzajú aj ako „*hranice systému*“;

2.10. „*funkcia súvisiaca s bezpečnosťou*“ je funkcia systému, ktorá dokáže meniť dynamické správanie vozidla. Systém môže byť schopný vykonávať viac ako jednu funkciu súvisiacu s bezpečnosťou;

2.11. „*stratégia ovládania*“ je stratégia, ktorej cieľom je zabezpečenie spoľahlivej a bezpečnej prevádzky funkcií systému v reakcii na špecifický súbor okolitých a/alebo prevádzkových podmienok (ako napr. stav povrchu vozovky, intenzita dopravy a ostatní účastníci cestnej premávky, nepriaznivé poveternostné podmienky atď.). Súčasťou stratégie môže byť automatická deaktivácia funkcie alebo dočasné obmedzenie funkčnosti (napr. zníženie maximálnej prevádzkovej rýchlosti atď.);

2.12. „*chyba*“ sú neobvyklé podmienky, ktoré môžu spôsobiť poruchu. To sa môže týkať hardvéru alebo softvéru;

2.13. „*porucha*“ je ukončenie zamýšľaného správania sa komponentu alebo systému v rámci príslušného systému v dôsledku prejavenia sa chyby;

2.14. „*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 rámci hraníc systému;

2.15. „*diaľnica*“ je vozovka, na ktorú majú chodci a cyklisti zakázaný prístup a ktorej konštrukcia zahŕňa fyzickú prekážku, ktorá oddeľuje dopravu pohybujúcu sa v opačnom smere;

2.16. „*iná vozovka než diaľnica*“ je iná vozovka, než je diaľnica vymedzená v bode 2.15.

3. Dokumentácia

3.1. Požiadavky

Výrobca musí poskytnúť súbor dokumentácie, ktorý poskytuje prístup k základnej konštrukcii systému a k prostriedkom jeho prepojenia s ostatnými systémami vozidla alebo k prostriedkom, pomocou ktorých priamo riadi výstupné premenné. Výrobca musí vysvetliť funkcie systému a bezpečnostnú koncepciu. Dokumentácia musí byť stručná, musí však preukazovať, že sa pri návrhu a vývoji využili poznatky zo všetkých súvisiacich oblastí systému. Na účely pravidelných technických kontrol musí dokumentácia opisovať spôsob kontroly aktuálneho prevádzkového stavu systému.

Schvaľovací úrad posúdi súbor dokumentácie, aby preukázal, že systém:

a) je skonštruovaný, aby fungoval v normálom a poruchovom stave tak, aby neniesol žiadne neprimerané riziko, a

b) v normálnom a poruchovom stave spĺňa všetky príslušné výkonnostné požiadavky špecifikované kdekoľvek v tomto predpise OSN a

c) bol vyvinutý v súlade s postupom/metódou vývoja vybranými výrobcom podľa bodu 3.4.4.

3.1.1. Dokumentácia musí byť dostupná v dvoch častiach:

a) oficiálny dokumentačný súbor na typové schválenie, obsahujúci materiál uvedený v bode 3 (s výnimkou údajov podľa bodu 3.4.4), ktorý sa poskytne schvaľovaciemu úradu v čase predloženia žiadosti o typového schválenie. Tento súbor dokumentácie použije schvaľovací úrad ako základný referenčný rámec pre overovací proces stanovený v bode 4 tejto prílohy. Schvaľovací úrad zabezpečí, aby dokumentácia bola dostupná počas obdobia určeného po dohode so schvaľovacím úradom. Toto obdobie musí trvať minimálne 10 rokov a začína sa dátumom definitívneho zastavenia výroby vozidla;

b) ďalšie dôverné materiály a analytické údaje (duševné vlastníctvo) podľa bodu 3.4.4, ktoré si ponechá výrobca, musí ich však sprístupniť na kontrolu (napr. na mieste inžinierskych zariadení výrobcu) v čase typového schválenia. Výrobca zabezpečí, aby tento materiál a analytické údaje zostali prístupné počas obdobia 10 rokov, ktoré začína dátumom definitívneho zastavenia výroby vozidla.

3.2. Opis funkcií systému

Musí byť poskytnutý opis, ktorý bude obsahovať jednoduché vysvetlenie všetkých funkcií vrátane stratégií riadenia systému a metód použitých na dosiahnutie cieľov vrátane opisu mechanizmov, ktorými sa riadenie vykonáva.

Musí byť identifikovaná akákoľvek opísaná funkcia a musí byť k dispozícii ďalší opis zmeneného odôvodnenia prevádzky funkcie.

Všetky aktivované alebo deaktivované funkcie súvisiace s bezpečnosťou, ktoré poskytujú asistenčné úkony vodičom, ako sa vymedzuje v bode 2.1 tohto predpisu OSN, keď sa hardvér a softvér nachádza vo vozidle v čase výroby, sa musia ešte pred ich použitím vo vozidle deklarovať, pričom sa na ne vzťahujú požiadavky tejto prílohy.

3.2.1. Musí sa uviesť zoznam všetkých vstupných a snímaných premenných a vymedziť ich pracovný rozsah spoločne s opisom toho, ako každá premenná ovplyvňuje správanie systému.

3.2.2. Musí sa uviesť zoznam všetkých výstupných premenných, ktoré riadi systém, a vo všetkých prípadoch sa musí uviesť vysvetlenie, či ide o priame riadenie alebo riadene prostredníctvom iného systému vozidla. Musí sa určiť rozsah riadenia každej premennej veličiny.

3.2.3. Musia sa uviesť limity určujúce hranice funkčnej prevádzky, pokiaľ sa týkajú účinnosti systému.

3.2.4. Musí sa predložiť vyhlásenie o schopnosti systému a jeho funkcií podľa vzoru uvedeného v doplnku 4 k tejto prílohe.

3.3. Usporiadanie a schéma systému

3.3.1. Zoznam komponentov

Musí sa uviesť zoznam obsahujúci všetky jednotky systému a súpis ostatných systémov vozidla potrebných na dosiahnutie danej riadiacej funkcie.

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

3.3.2. Funkcie jednotiek

Musí byť vysvetlená funkcia každej jednotky systému a musia byť uvedené signály jej prepojenia s ostatnými jednotkami alebo systémami vozidla. Môže sa uviesť označená bloková schéma alebo iná schéma, alebo opis s takouto schémou.

3.3.3. Prepojenia

Prepojenia v rámci systému sa zobrazujú schémou obvodu pre elektrické prenosové vedenia, schémou potrubného vedenia pre pneumatické alebo hydraulické prenosové zariadenie a zjednodušenou schémou pre mechanické prepojenia. Musia sa tiež uviesť prenosové vedenia do a z iných systémov.

3.3.4. Tok signálov, prevádzkové údaje a priority

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.

3.3.5. Identifikácia jednotiek

Každá jednotka musí byť zreteľne a jednoznačne identifikovateľná (napr. označením hardvéru a označením softvérového výstupu pre softvérový obsah), aby sa zladil hardvér so zodpovedajúcou dokumentáciou.

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.

3.3.5.1. Identifikácia určuje verziu hardvéru a softvéru a keď sa zmení softvér tak, že to mení funkciu jednotky z hľadiska tohto predpisu, táto identifikácia sa takisto musí zmeniť.

3.4. Bezpečnostná koncepcia výrobcu

3.4.1. Výrobca poskytne vyhlásenie, ktorým potvrdí, že stratégia zvolená na dosiahnutie cieľov systému nebude mať v normálnom stave vplyv na bezpečnú prevádzku vozidla.

Výrobca musí toto vyhlásenie doplniť o vysvetlenie, v ktorom sa uvádzajú všeobecné podmienky, ako vybraná stratégia zabezpečuje, že ciele systému neohrozujú bezpečnú prevádzku uvedených systémov, a o opis tej časti validačného plánu, ktorá podporuje toto vyhlásenie.

Schvaľovací úrad musí vykonať posúdenie s cieľom preukázať, že vysvetlenie výrobcu o vybranej stratégii je pochopiteľné, logické a že validačný plán je vhodný a bol vykonaný.

Schvaľovací úrad môže vykonať skúšky alebo môže požiadať o vykonanie skúšok, ako sa stanovuje v bode 4 ďalej, a to s cieľom overiť, či systém funguje podľa vybranej stratégie.

3.4.2. Z hľadiska softvéru používaného v systéme sa musí vysvetliť rámcová architektúra a musia sa identifikovať metódy a nástroje použitej koncepcie. Výrobca musí na požiadanie predložiť dôkazy o prostriedkoch, ktorými určil realizáciu logiky systému v priebehu jeho konštrukcie a vývoja.

3.4.3. Výrobca musí schvaľovaciemu úradu poskytnúť vysvetlenie konštrukčných opatrení začlenených do systému tak, aby bola zaručená bezpečná prevádzka v poruchovom stave. Možné konštrukčné opatrenia v prípade poruchy systému sú napríklad:

a) prechod na činnosť využívajúcu časť systému;

b) prepnutie na samostatný záložný systém;

c) odstránenie funkcie vyššej úrovne.

3.4.3.1. Ak zvolené opatrenie vyberie režim čiastočného výkonu pri určitých poruchových podmienkach, musia byť tieto podmienky uvedené a výsledné obmedzenia účinnosti vymedzené.

3.4.3.2. Ak zvolené opatrenie vyberie druhé (záložné) prostriedky na realizáciu cieľových parametrov riadiaceho systému vozidla, musí byť vysvetlený mechanizmus prepnutia, logika a úroveň redundancie a všetky vstavané kontrolné záložné funkcie a vymedzené obmedzenia záložnej účinnosti.

3.4.3.3. Ak zvolené opatrenie vyberie odstránenie funkcie vyššej úrovne, musia sa zablokovať všetky zodpovedajúce výstupné riadiace signály priradené tejto funkcii, a to spôsobom obmedzujúcim prechodné rušenie.

3.4.4. K dokumentácii sa priložia analýzy, ktoré celkovo ukážu, ako sa systém bude správať v prípade výskytu ktoréhokoľvek zo špecifikovaných rizík alebo porúch, ktoré budú mať vplyv na výkonnosť ovládania vozidla alebo na bezpečnosť.

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

Schvaľovací úrad musí vykonať posúdenie uplatňovania analytického prístupu, resp. prístupov. Toto posúdenie musí obsahovať:

a) kontrolu riešenia bezpečnosti na úrovni koncepcie (vozidla) s potvrdením, že obsahuje zváženie:

i) interakcií s inými systémami vozidla;

ii) porúch systému v rozsahu pôsobnosti tohto predpisu OSN;

iii) funkcií vymedzených v bode 3.2 tohto predpisu OSN:

— situácií, keď systém bez porúch môže vyvolávať kritické bezpečnostné riziká (napr. z dôvodu nedostatočného alebo nesprávneho pochopenia prostredia v ktorom sa vozidlo nachádza),

— prevádzkových a systémových obmedzení,

— logicky predvídateľného nesprávneho použitia vodičom,

— úmyselnej zmeny systému;

iv) kybernetických útokov s vplyvom na bezpečnosť vozidla.

Tento prístup môže byť založený na analýze nebezpečenstiev/rizík zodpovedajúcej bezpečnosti systému;

b) kontrolu bezpečnostného prístupu na systémovej úrovni. Tento prístup sa skladá z prístupu zhora nadol a prístupu zdola nahor. Bezpečnostný prístup môže byť založený na metóde analýzy možných porúch, ich príčin a dôsledkov (FMEA), analýzy stromu chybových stavov (FTA) a analýzy systémovo-hypotetických procesov (STPA) alebo podobnom postupe zameranom na funkčnú a prevádzkovú bezpečnosť systému;

c) kontrolu validačných plánov a výsledkov. Táto validácia musí/môže zahŕňať validačné skúšky vhodné na validáciu, napríklad skúšanie hardvéru v slučke (HIL), prevádzkové skúšanie vozidla na ceste alebo akékoľvek iné skúšanie vhodné na validáciu.

Posúdenie pozostáva z kontrol rizík, chýb a poruchových podmienok podľa voľby schvaľovacieho úradu s cieľom preukázať, že vysvetlenie výrobcu o bezpečnostnej koncepcii je pochopiteľné, logické a že plány potvrdenia platnosti sú vhodné a boli vykonané.

Schvaľovací úrad môže vykonať skúšky alebo môže vyžadovať vykonanie skúšok uvedených v bode 4 s cieľom overiť bezpečnostnú koncepciu.

3.4.4.1. V tejto dokumentácii sa musia rozpísať monitorované parametre a pre každý typ poruchovej podmienky uvedený v bode 3.4.4 tejto prílohy určiť výstražný signál daný vodičovi a/alebo personálu služby/technickej kontroly.

3.4.4.2. Táto dokumentácia opisuje zavedené opatrenia s cieľom zabezpečiť nenarušovanie bezpečnej prevádzky vozidla systémom, keď je výkonnosť systému ovplyvnená podmienkami prostredia, napr. klimatickými podmienkami, teplotou, vnikaním prachu, vnikaním vody, upchávaním ľadom.

Ak tento predpis OSN obsahuje konkrétne požiadavky na prevádzku systému za rôznych podmienok prostredia, v tejto dokumentácii sa musí uviesť opis zavedených opatrení na zabezpečenie súladu s uvedenými požiadavkami.

3.5. Systém riadenia bezpečnosti (audit procesov)

3.5.1. V súvislosti so softvérom a hardvérom používanými v rámci systému výrobca schvaľovaciemu úradu z hľadiska systému riadenia bezpečnosti preukáže, že boli zavedené účinné postupy, metodiky a nástroje, že sú aktuálne a že sa nimi organizácia riadi v záujme riadenia bezpečnosti a dodržiavania nepretržitej zhody počas celého životného cyklu výrobku (projektovanie, vývoj, výroba a prevádzka).

3.5.2. Systém riadenia bezpečnosti musí pozostávať z týchto kľúčových prvkov:

a) bezpečnostná politika a bezpečnostné ciele, ktorými sa zavádzajú bezpečnostné postupy s jasnou bezpečnostnou politikou, bezpečnostnými úlohami a povinnosťami, a organizačné bezpečnostné ciele;

b) riadenie bezpečnostných rizík, ktorého cieľom je proaktívne zvládanie rizík;

c) zabezpečenie bezpečnosti s cieľom monitorovať, analyzovať a merať celkovú úroveň bezpečnosti;

d) propagovanie bezpečnosti s cieľom zaistiť primerané informácie, vzdelávanie a zvyšovať informovanosť zamestnancov v oblasti bezpečnosti.

3.5.3. Ustanoví sa proces projektovania a vývoja, ktorého súčasťou je bezpečnosť ako zásadný prvok konštrukcie, riadenie požiadaviek, ich vykonávanie, skúšky, vyhľadávanie porúch, ich náprava a prepustenie.

3.5.4. Výrobca ustanoví 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.

3.5.5. Výrobca musí preukázať vykonávanie pravidelných nezávislých auditov interných procesov, ktorých cieľom je zabezpečiť dôsledné vykonanie procesov ustanovených v súlade s bodmi 3.5.1 až 3.5.4.

3.5.6. Výrobca musí zaviesť vhodné opatrenia (napr. zmluvné opatrenia, prehľadné rozhrania, systém riadenia kvality) vo vzťahu s dodávateľmi, aby zabezpečil, že systém manažmentu bezpečnosti dodávateľa bude v súlade s požiadavkami bodov 3.5.1 (okrem aspektov súvisiacich s vozidlami, ako je „prevádzka“) 3.5.2, 3.5.3 a 3.5.5.

3.5.7. V dokumentácii sa musí uviesť informačná stratégia o systéme, ktorej cieľom je podporiť vodiča, aby preskúmal informácie o prevádzke systému, keď vodič systém používa (napr. pravidelné oznámenie na začiatku jazdného cyklu, keď sa systém prepne do režimu zapnutia, vyzývajúce vodiča, aby preskúmal príslušné materiály).

4. Overovanie a skúška

4.1. Funkčnosť systému, ako je uvedená v dokumentoch požadovaných podľa bodu 3, sa skúša takto:

4.1.1. Overovanie funkcie systému

Schvaľovací úrad musí overiť systém v bezporuchovom stave tým, že vyskúša určitý počet funkcií vybraných z funkcií, ktoré uviedol výrobca v bode 3.2.

Overenie výkonnosti uvedených vybraných funkcií sa musí vykonať podľa skúšobných postupov výrobcu, pokiaľ skúšobný postup nie je stanovený v tomto predpise OSN.

V prípadoch, v ktorých systém potrebuje vstupný signál, resp. signály zo systémov, ktoré nepatria do rozsahu pôsobnosti tohto predpisu OSN, skúška sa musí vykonať použitím skúšobného postupu príslušného predpisu OSN alebo inými prostriedkami, ktoré vytvárajú príslušný vstupný signál, resp. signály (napr. simuláciou).

V prípade zložitých elektronických systémov tieto skúšky zahŕňajú scenáre, pri ktorých je deklarovaná funkcia potlačená.

4.1.1.1. Výsledky overovania musia zodpovedať opisu vrátane stratégií riadenia, ktorý poskytol výrobca v bode 3.2.

4.1.2. Overovanie bezpečnostnej koncepcie podľa bodu 3.4.

Reakcia systému sa musí skontrolovať pod vplyvom poruchy v každej samostatnej jednotke použitím zodpovedajúcich výstupných signálov do elektrických jednotiek alebo mechanických prvkov tak, aby sa získala simulácia vplyvov vnútorných porúch v jednotke. Schvaľovací úrad vykoná túto kontrolu najmenej pre jednu individuálnu jednotku, ale nebude kontrolovať reakciu systému na viacnásobné súčasné poruchy individuálnych jednotiek.

Schvaľovací úrad overí, či tieto skúšky zahŕňajú aspekty, ktoré môžu mať vplyv na ovládateľnosť vozidla a informácie o používateľovi/interakcii s používateľom (aspekty rozhrania HMI).

4.1.2.1. Výsledky overovania sa musia zhodovať so zaznamenanými závermi analýzy chýb z hľadiska celkových vplyvov tak, aby sa potvrdila primeranosť bezpečnostnej koncepcie a výkonu.

4.2. Simulačné nástroje a matematické modely na overenie bezpečnostnej koncepcie sa môžu použiť najmä v prípade scenárov, pri ktorých je vykonávanie skúšok na trati alebo v reálnych jazdných podmienkach náročné. Ak sa tieto metódy používajú na tento účel, musia byť v súlade s prílohou 5 k tomuto predpisu OSN. Výrobcovia musia preukázať rozsah simulačného nástroja, jeho vhodnosť vzhľadom na príslušný scenár, ako aj validáciu vykonanú v prípade reťazca simulačného nástroja (uvedenie výsledkov do vzájomného vzťahu s fyzickými skúškami).

4.2.1. Ak výrobca vykonáva virtuálne skúšanie, schvaľovací úrad musí zhodnotiť deklarované výsledky predložené výrobcom, najmä tie, ktoré sa týkajú bezpečnostných parametrov a pokrytia hraníc systému.

4.3. Schvaľovací úrad musí overiť počet scenárov, ktoré sú kritické z hľadiska charakterizácie funkcií systému týkajúcich sa rozhrania HMI, ako aj overiť účinné fungovanie systému monitorovania absencie zapojenia vodiča a vydávania výstrah.

4.4. Schvaľovací úrad musí takisto overiť počet scenárov, ktoré sú kritické z hľadiska ovládateľnosti hraníc systému vodičom (napr. ťažko identifikovateľný predmet, keď systém dosiahne svoje hranice, riziko zrážky s iným účastníkom cestnej premávky), ako sa vymedzuje v predpise.

5. Podávanie správ schvaľovacím úradom

Podávanie správ o posúdeniach schvaľovacím úradom sa vykonáva takým spôsobom, ktorý umožňuje vysledovateľnosť, napr. tak, že verzie kontrolovaných dokumentov sú označené kódom a uvedené v záznamoch o posúdeniach.

Príklad možného usporiadania formulára posúdenia je uvedený v doplnku 1 k tejto prílohe.

Doplnok 1

Vzor formulára na posúdenie elektronických systémov a/alebo komplexných elektronických systémov

Protokol o skúške č.:……

1. Identifikácia

1.1. Značka:

1.2. Typ vozidla:

1.3. Prostriedky identifikácie systému vo 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. Opis skúšaných vozidiel/systémov

2.1. Všeobecný opis:

2.2. Opis všetkých ovládacích funkcií systému vrátane stratégií ovládania (bod 3.2 tejto prílohy):

2.2.1. Zoznam vstupných a snímaných premenných a ich pracovný rozsah vrátane opisu účinku premennej na správanie systému (bod 3.2.1 tejto prílohy):

2.2.2. Zoznam výstupných premenných a ich rozsah ovládania (bod 3.2.2 tejto prílohy):

2.2.2.1. Priamo ovládané:

2.2.2.2. Ovládané prostredníctvom systému iného vozidla:

2.3. Opis usporiadania a schéma systému (bod 3.3 tejto prílohy):

2.3.1. Zoznam komponentov (bod 3.3.1 tejto prílohy):

2.3.2. Funkcie jednotiek (bod 3.3.2 tejto prílohy):

2.3.3. Prepojenia (bod 3.3.3 tejto prílohy):

2.3.4. Tok signálov, prevádzkové údaje a priority (bod 3.3.4 tejto prílohy):

2.3.5. Identifikácia jednotiek (bod 3.3.5 tejto prílohy): ……

3. Bezpečnostná koncepcia výrobcu

3.1. Vyhlásenie výrobcu (bod 3.4.1 tejto prílohy):

Výrobca/výrobcovia …… potvrdzuje/potvrdzujú, že ciele systému nebudú mať v normálnom stave vplyv na bezpečnú prevádzku vozidla.

3.2. Softvér (rámcová architektúra, metódy a nástroje použitej koncepcie) (bod 3.4.2 tejto prílohy):

3.3. Vysvetlenie konštrukčných opatrení zabudovaných do systému v poruchovom stave (bod 3.4.3 tejto prílohy):

3.4. Zaznamenané analýzy správania systému v individuálnych chybových stavoch:

3.4.1. monitorované parametre:

3.4.2. vydávané výstražné signály:

3.5. Opis zavedených opatrení týkajúcich sa podmienok prostredia (bod 3.4.4.2 tejto prílohy):

3.6. Opatrenia na účely pravidelnej technickej kontroly systému (bod 3.1 tejto prílohy):

3.7. Opis metódy, na základe ktorej možno overiť prevádzkový stav systému:

4. Overovanie a skúška

4.1. Overovanie funkcie systému (bod 4.1.1 tejto prílohy):……

4.1.1. Zoznam vybraných funkcií a opis použitých skúšobných postupov:

4.1.2. Výsledky skúšky overené podľa tejto prílohy, bod 4.1.1.1: áno/nie

4.2. Overovanie bezpečnostnej koncepcie systému (bod 4.1.2 tejto prílohy):

4.2.1. Skúšané jednotky a ich funkcia:

4.2.2. Simulované chyby:

4.2.3. Výsledky skúšky overené podľa tejto prílohy, bod 4.1.2: áno/nie

4.3. Dátum skúšky (skúšok):

4.4. Táto skúška bola vykonaná a výsledky boli oznámené v súlade s … k predpisu OSN č. 171 naposledy zmenenému sériou zmien …

Schvaľovací úrad, ktorý skúšku vykonal

Podpis: …… Dátum: ……

4.5. Poznámky:

Doplnok 2

Konštrukcia systému, ktorá sa posudzuje počas auditu/posúdenia

1. Úvod

Výrobca musí predložiť tieto informácie na posúdenie schvaľovacím úradom.

2. Informácie týkajúce sa systému DCAS vo všeobecnosti

2.1. Interakcia s vodičom a rozhranie HMI

2.1.1. Ako je systém skonštruovaný, aby zaistil zapojenie vodiča do úlohy riadenia, s uvedením prehľadu systému monitorovania vodiča a jeho stratégie vydávania výstrah (bod 5.5.4.2)

2.1.1.1. Dodatočné stratégie zisťovania absencie zapojenia vodiča a podpory opätovného zapojenia (bod 5.5.4.2.7)

2.1.1.2. Dôkaz o účinnosti stratégie monitorovania absencie zapojenia vodiča a vydávania výstrah

2.1.1.3. Prehľad priestorov relevantných pre úlohu riadenia a ich hranice a uplatniteľné hodnoty v kontexte určovania absencie zrakového zapojenia vodiča v súvislosti so systémom a jeho funkciami (bod 5.5.4.2.5.2)

2.1.1.4. Stratégie na zablokovanie aktivácie systému v kontexte opakovanej absencie zapojenia vodiča vedúcej k viac ako jednej reakcii na nedostupnosť vodiča (bod 5.5.4.2.8.1)

2.1.2. Opatrenia prijaté s cieľom chrániť pred odôvodnene predvídateľným nesprávnym používaním vodičom a neoprávnenou úpravou systému (bod 5.1.3)

2.1.3. Opatrenia prijaté s cieľom podporovať vodiča pri porozumení obmedzeniam systému a jeho nepretržitou funkciou pri vykonávaní úlohy riadenia (bod 5.1.2)

2.1.5. Vzor informácií poskytovaných používateľom (bod 5.6)

2.1.6. Výňatok príslušnej časti návodu na použitie

2.1.7. Zoznam správ a signálov vydávaných systémom (bod 5.5.4.1.4)

2.1.8. Načasovanie a stratégia informovania vodiča o slede manévrov potvrdených vodičom (5.5.4.1.8.1)

2.1.9. Načasovanie a stratégia informovania vodiča o slede manévrov spustených systémom (5.5.4.1.9.1)

2.2. Hranice systému

2.2.1. Schopnosť systému posúdiť svoje okolie a reagovať naň tak, ako sa vyžaduje na použitie plánovanej funkcie (body 5.3.2 5.3.5)

2.2.1.1. Dosiahnutie hraničných podmienok systému a jeho funkcií alebo približovanie sa k nim a stratégia na upozornenie vodiča pri prekročení týchto hraníc (bod 5.3.2)

2.2.1.2. Schopnosť systému zachovať primerané vzdialenosti od ostatných účastníkov cestnej premávky (bod 5.3.2.3)

2.2.1.3. Schopnosť systému zaistiť bezpečnosť, svoje správanie, vplyv na účinnosť systému, ak funkcia zostane v aktívnom režime pri prekročení hraníc systému (bod 5.3.5.2.2)

2.2.2. Hranice detekčných spôsobilostí v prípade systému a jeho jednotlivých funkcií (bod 5.3.1)

2.2.3. Dôkaz o nepretržitej bezpečnej prevádzke systému alebo jeho funkcií, keď systém nedokáže detegovať deklarovanú hranicu systému (bod 5.3.5.4)

2.3. Prevádzka systému

2.3.1. Ak/ako systém prispôsobuje svoje správanie v reakcii na identifikované bezpečnostné riziko zrážky (bod 5.3.2.2)

2.3.2. Dodatočné predpoklady aktivácie systému DCAS (bod 5.5.3.2.2)

2.3.3. Konštrukcia systému z hľadiska ovládateľnosti (body 5.3.4 a 5.3.6)

2.3.3.1. Stratégie zabezpečujúce ovládateľnosť, keď systém v reakcii na svoje vyradenie vodičom už neposkytuje asistenčné úkony pri pozdĺžnom alebo bočnom pohybe (bod 5.5.3.4.1.5)

2.3.4. Opis akéhokoľvek prepínania medzi systémom DCAS a ostatnými asistenčnými alebo automatizovanými systémami, uprednostňovanie jedného pred druhým a akékoľvek potlačenie či deaktivovanie ostatných asistenčných systémov, ktorých účelom je zaistiť bezpečnú a nominálnu prevádzku (bod 5.2.2)

2.3.5. Správanie systému v reakcii na zmeny maximálnych povolených rýchlostí stanovených systémom v iných prípadoch, než sú uvedené v bode 5.3.7.4 (bod 5.3.7.4.7.3.4)

2.3.6. Technicky primerané odchýlky na výstražné hraničné hodnoty a prevádzkové limity (bod 5.3.7.4.10)

2.3.7. Prehľad o schopnosti systému poskytovať asistenčné úkony v prípade poruchy, ktorá danú funkciu vyradí z činnosti (bod 5.4.4)

3. Informácie týkajúce sa dynamického ovládania systémom

3.1. Stratégia, na základe ktorej systém určí vhodnú rýchlosť a výsledné priečne zrýchlenie v kontexte stanovenia polohy v jazdnom pruhu (bod 5.3.7.1.3)

4. Informácie týkajúce sa funkcií DCAS (podľa potreby)

4.1. Stratégie zabezpečujúce ovládateľnosť, ak systém vyvolá vyššie hodnoty priečneho zrýchlenia a nie sú už splnené príslušné podmienky (bod 6.1.1.2)

4.2. Ostatné zdroje informácií na stanovenie polohy jazdných pruhov pri chýbajúcom vodorovnom značení jazdných pruhov (bod 6.1.4.1)

4.3. Dôkaz o tom, že manéver zmeny jazdného pruhu sa spustí len vtedy, ak určité vozidlo v cieľovom jazdnom pruhu nie je v dôsledku zmeny jazdného pruhu daného vozidla nútené nezvládnuteľne spomaliť (bod 6.2.5)

4.4. Prehľad stratégií, ktorými sa zabezpečí, že postup zmeny jazdného pruhu sa uskutoční len v jazdnom pruhu, kde cieľový jazdný pruh nie je určený pre protiidúcu premávku (bod 6.2.9.3)

4.5. Ak systém dokáže prekonať prekážku v jazdnom pruhu jej obídením, dostatočné dôkazy o iných dôvodoch na vykonanie tohto manévru (bod 6.3.9.1)

Doplnok 3

Ukážková klasifikácia detekčných spôsobilostí systému a hraníc príslušného systému

Výrobca musí vysvetliť detekčné spôsobilosti systému DCAS, prípadne podľa jednotlivých funkcií, a hranice systému v prípade týchto detekčných spôsobilostí. Tento zoznam sa zohľadní ako usmernenie týkajúce sa prípadne relevantných predmetov a udalostí v rôznych prevádzkových scenároch:

— vozovka: typ (diaľnica, cesta I. a II. triedy atď.), povrch (typ, adhézia), geometria, vlastnosti jazdných pruhov, dostupnosť vodorovného značenia jazdných pruhov, okraj vozovky, križovatky;

— cestné zariadenia [zariadenia na riadenie cestnej premávky, osobitné zariadenia (značenie stavebných prác na pozemnej komunikácii), iné zariadenia];

— dopravné udalosti (napr. dopravné nehody, dopravné zápchy, stavebné práce na vozovke);

— poveternostné podmienky, ako napríklad:

  — nepriaznivé počasie, hmla a opar;

  — teplota;

  — atmosférické zrážky;

  — denný čas a svetelné podmienky;

  — ostatní účastníci cestnej premávky (napr. motorové vozidlá, motocykle, bicykle, chodci).

Doplnok 4

Vyhlásenie o spôsobilosti systému

Výrobca musí deklarovať spôsobilosť systému a jeho funkcií podľa klasifikácie uvedenej v bode 6 na základe nasledujúcich kritérií. S odkazom na toto vyhlásenie sa majú vykonať základné skúšky podľa prílohy 4.

Systém sa musí považovať za vyznačujúci sa spôsobilosťou deklarovanou ďalej, ak dokáže preukázať požadované správanie prinajmenšom v 90 % zodpovedajúcich skúšok. Dôkaz o tejto spôsobilosti sa musí predložiť schvaľovaciemu úradu v rámci náležitej dokumentácie.

Keď sa podmienky odchyľujú od podmienok stanovených pre zodpovedajúcu skúšku, systém nesmie neodôvodnene zapnúť svoju stratégiu ovládania. Výrobca to musí preukázať schvaľovaciemu úradu v súlade s prílohou 4.

1. Spôsobilosť systému reagovať na iných účastníkov cestnej premávky

Podrobný opis scenárov možno nájsť v prílohe 4.

Výrobca musí deklarovať maximálnu prevádzkovú rýchlosť, do ktorej je systém schopný riešiť (t. j. predísť zrážke bez zásahu vodičom) tieto scenáre podľa relevantnosti pre konštrukciu systému:

Scenár	Maximálna prevádzková rýchlosť, do ktorej systém dokáže predísť zrážke pri požiadavke na spomalenie nepresahujúcej 5 m/s²	Maximálna prevádzková rýchlosť, do ktorej systém dokáže predísť zrážke pri požiadavke na spomalenie presahujúcej 5 m/s²	Požiadavka na prevádzkovú oblasť
Stojace vozidlo vpredu na rovnom úseku vozovky (príloha 4, bod 4.2.5.2.1.1)			Diaľnica
Stojace vozidlo vpredu na zakrivenom úseku vozovky (príloha 4, bod 4.2.5.2.2.1)			Diaľnica
Pomalšie sa pohybujúce vozidlo vpredu na rovnom úseku vozovky (príloha 4, bod 4.2.5.2.3.1)			Diaľnica
Opustenie jazdného pruhu vozidlom vpredu (príloha 4, bod 4.2.5.2.5.1)			Diaľnica
Vozidlo zaraďujúce sa z priľahlého jazdného pruhu – typ 1 (príloha 4, bod 4.2.5.2.6.1) ([1])	áno/nie	áno/nie	Diaľnica
Vozidlo zaraďujúce sa z priľahlého jazdného pruhu – typ 2 (príloha 4, bod 4.2.5.2.6.1) ([1])	áno/nie	áno/nie	Diaľnica
Cieľ – stojaci chodec vpredu v jazdnom pruhu (príloha 4, bod 4.2.5.2.8.1)			Iná vozovka než diaľnica

Scenár	Maximálna prevádzková rýchlosť, do ktorej systém dokáže predísť zrážke pri požiadavke na spomalenie nepresahujúcej 5 m/s²	Maximálna prevádzková rýchlosť, do ktorej systém dokáže predísť zrážke pri požiadavke na spomalenie presahujúcej 5 m/s²	Požiadavka na prevádzkovú oblasť
Cieľ – stojaci bicykel vpredu v jazdnom pruhu (príloha 4, bod 4.2.5.2.9.1)			Iná vozovka než diaľnica
Cieľ – chodec prechádzajúci cez dráhu skúšaného vozidla (príloha 4, bod 4.2.5.2.10.1)			Iná vozovka než diaľnica
Cieľ – bicykel prechádzajúci cez dráhu skúšaného vozidla (príloha 4, bod 4.2.5.2.11.1)			Iná vozovka než diaľnica
(*Vyplní výrobca*)			

([1]) Od výrobcu sa očakáva, že deklaruje, či možno očakávať reakciu systému.

2. Spôsobilosť systému sledovať smer jazdného pruhu

Rozsahy rýchlostí	Minimálne priečne zrýchlenie	Maximálne priečne zrýchlenie	Osobitné podmienky (napr. bod 6.1.1)
(vyplní výrobca)			

2.1. Dopravné udalosti, ktoré môže systém uznať za relevantné pre dané deklarované hranice systému a konštrukciu systému, vyplní a prípadne doplní výrobca, respektíve označí ako „neuplatňuje sa“:

Dopravná udalosť	Zohľadnila sa hranica systému v prípade systému/ konkrétnej funkcie? (áno/nie)	Systém nedokáže na túto dopravnú udalosť zareagovať	Systém dokáže zareagovať po detekcii	Systém dokáže vydať včasnú výstrahu	Prevádzková oblasť
Mýtna stanica					Diaľnica
Koniec diaľnice					Diaľnica
Trvalé ukončenie jazdného pruhu					Diaľnica
Dočasné ukončenie jazdného pruhu (napr. v dôsledku pokazeného vozidla)					Diaľnica
Úsek dlhotrvajúceho staveniska					Diaľnica
Železničné priecestie					Iná vozovka než diaľnica

Dopravná udalosť	Zohľadnila sa hranica systému v prípade systému/ konkrétnej funkcie? (áno/nie)	Systém nedokáže na túto dopravnú udalosť zareagovať	Systém dokáže zareagovať po detekcii	Systém dokáže vydať včasnú výstrahu	Prevádzková oblasť
Križovatky					Iná vozovka než diaľnica
Priechod pre chodcov					Iná vozovka než diaľnica
Semafory					Iná vozovka než diaľnica

3. Spôsobilosť systému zaistiť bezpečnú prevádzku pri poskytovaní asistenčných úkonov pri zmene jazdného pruhu (vzťahuje sa na zmeny jazdného pruhu spustené vodičom aj systémom)

Výrobca musí deklarovať rozsah, v ktorom systém dokáže reagovať na iné ciele, na ktoré nie je zakrytý výhľad, ak je vybavený funkciou na zmenu jazdného pruhu. Výrobca musí deklarovať podmienky, za ktorých sa maximálny rozsah zníži:

	Vzadu m)	Vpredu m)	Zboku m)	Podmienky
Rozsah, v ktorom systém dokáže reagovať na motocykel				
Rozsah, v ktorom systém dokáže reagovať na zablokovaný cieľový jazdný pruh	neuplatňuje sa		neuplatňuje sa	
Typy prekážok, na ktoré vozidlo dokáže reagovať (*vyplní výrobca*)	neuplatňuje sa		neuplatňuje sa	

4. Spôsobilosť systému bezpečne vykonávať iné manévre spustené vodičom alebo systémom v prostrediach mimo diaľnice bez zásahu vodičom, prípadne uviesť „neuplatňuje sa“.

	Dokáže systém predísť zrážke pri tomto scenári?	Predpoklady, za ktorých systém dokáže predísť zrážke
Cieľ – chodec prechádzajúci cez dráhu skúšaného vozidla v križovatke (príloha 4, bod 4.2.5.2.12.1)		
Cieľ – bicykel prechádzajúci cez dráhu skúšaného vozidla v križovatke (príloha 4, bod 4.2.5.2.13.1)		
Skúšané vozidlo odbočuje cez dráhu protiidúceho vozidla (príloha 4, bod 4.2.5.2.14.1)		

	Dokáže systém predísť zrážke pri tomto scenári?	Predpoklady, za ktorých systém dokáže predísť zrážke
Skúšané vozidlo prechádza cez priamu dráhu cieľa – vozidla v križovatke (príloha 4, bod 4.2.5.2.15.1)		

5. Spôsobilosť systému fungovať v súlade s pravidlami cestnej premávky týkajúcimi sa určitého manévru spusteného vodičom

Výrobca musí deklarovať súlad s pravidlami cestnej premávky týkajúci sa určitého manévru, ak je to relevantné pre daný signál. Ak je výkonnosť systému konkrétna pre krajinu prevádzky, výrobca to môže dodatočne spresniť:

Potenciálne relevantné pravidlo cestnej premávky	Bude systém skonštruovaný tak, že dodrží toto pravidlo?
Trvanie znamenia pre postup zmeny jazdného pruhu	
(*Vyplní výrobca*)	

6. Spôsobilosť systému fungovať v súlade s pravidlami cestnej premávky týkajúcimi sa určitého manévru spusteného systémom

Výrobca musí deklarovať súlad s pravidlami cestnej premávky týkajúci sa určitého manévru, ak je to relevantné pre daný signál. Ak je výkonnosť systému konkrétna pre krajinu prevádzky, výrobca to môže dodatočne spresniť:

Potenciálne relevantné pravidlo cestnej premávky	Bude systém skonštruovaný tak, že dodrží toto pravidlo?
Neúmyselne neprejde cez plné vodorovné značenie jazdného pruhu počas manévru spusteného systémom	
Nezmení jazdný pruh, keď je to zakázané osobitnou dopravnou značkou	
Dá prednosť ostatným účastníkom cestnej premávky pri odbočovaní doľava/doprava na križovatke v rámci manévru spusteného systémom	
Dá prednosť ostatným účastníkom cestnej premávky pri výjazde z okružnej križovatky v rámci manévru spusteného systémom	
(*Vyplní výrobca*)	

PRÍLOHA 4

Špecifikácie fyzickej skúšky na účely validácie DCAS

1. Úvod

V tejto prílohe sa vymedzujú fyzické skúšky na účely overenia technických požiadaviek uplatniteľných na systém a vyhlásenie výrobcu podľa doplnku 4 k prílohe 3. Všetky skúšky uvedené v tejto prílohe musí vykonať alebo dosvedčiť schvaľovací úrad alebo technická služba konajúca v jeho mene (ďalej len „schvaľovací úrad“) počas postupu typového schvaľovania.

Všetky konkrétne skúšobné parametre na účely skúšok na skúšobnej dráhe musí vyberať schvaľovací úrad na základe vyhlásenia výrobcu a musia sa zaznamenať v skúšobnom protokole tak, aby sa nastavenie skúšky dalo vysledovať a zopakovať.

Kritériá úspešného a neúspešného absolvovania skúšok sú výlučne odvodené z technických požiadaviek uvedených v bodoch 5 a 6 tohto predpisu OSN a zhody s vyhláseniami vyhotovenými podľa doplnku 4 k prílohe 3.

Skúšky stanovené v tomto dokumente sa považujú za minimálny súbor skúšok. Schvaľovací úrad môže vykonať dodatočné skúšky a porovnať namerané výsledky s požiadavkami uvedenými v bodoch 5 a 6 alebo obsahom auditu podľa prílohy 3.

2. Vymedzenie pojmov

Na účely tejto prílohy:

2.1. „*čas do zrážky (TTC)*“ je čas získaný vydelením pozdĺžnej vzdialenosti (v smere jazdy skúšaného vozidla) medzi skúšaným vozidlom a cieľom pozdĺžnou relatívnou rýchlosťou skúšaného vozidla voči cieľu v akomkoľvek časovom bode.

2.2. „*odstup*“ je vzdialenosť medzi strednou pozdĺžnou rovinou vozidla a strednou pozdĺžnou rovinou cieľa v smere jazdy, meraná na vozovke;

2.3. „*cieľ – chodec*“ je cieľ, ktorý predstavuje chodca;

2.4. „*cieľ – vozidlo*“ je cieľ, ktorý predstavuje osobné vozidlo;

2.5. „*cieľ – dvojkolesové motorové vozidlo*“ je cieľ, ktorý predstavuje kombináciu motocykla a motocyklistu;

2.6. „*cieľ – bicykel*“ je cieľ, ktorý predstavuje kombináciu bicykla a cyklistu;

2.7. „*skúšané vozidlo*“ (VUT) je vozidlo vybavené systémom, ktoré sa má skúšať;

2.8. „*základná skúška*“ je skúšobný scenár, pri ktorom výrobca v prípade chýbajúcich hraničných podmienok (napr. rýchlosť skúšaného vozidla) deklaruje prahovú hodnotu, do ktorej je systém schopný bezpečne vozidlo ovládať;

2.9. „*rozšírené skúšanie*“ je súbor skúšobných scenárov s kombináciou návrhov postupov skúšok na overenie toho, že systém, v rámci deklarovaných hraníc systému, neprimerane nemení stratégiu ovládania v porovnaní s deklarovanou hodnotu a stratégiou v základnej skúške.

3. Všeobecné zásady

3.1. Skúšobné podmienky

3.1.1. Skúšky sa musia vykonávať za podmienok (napr. poveternostných, geometria vozovky), ktoré umožňujú aktiváciu systému alebo jeho konkrétnych funkcií. V prípade podmienok, ktoré neboli súčasťou skúšok a ktoré sa môžu vyskytnúť v rámci vymedzených hraníc systému vozidla, musí výrobca v rámci auditu opísaného v prílohe 3 preukázať k spokojnosti schvaľovacieho úradu, že vozidlo je bezpečne ovládané.

3.1.2. Ak sú na uskutočnenie skúšania potrebné úpravy systému (napr. pokiaľ ide o kritériá posúdenia typu vozovky), musí sa zabezpečiť, aby tieto úpravy neovplyvnili výsledky skúšok. Tieto úpravy sa musia zdokumentovať a pripojiť ku skúšobnému protokolu. Opis vplyvov týchto úprav a dôkazy o nich (ak existujú) sa zdokumentujú a pripoja k skúšobnému protokolu.

3.1.3. S cieľom preskúšať požiadavky týkajúce sa poruchy funkcií, spustenia samotestovania systému a inicializácie systému je možné umelo navodiť chyby a vozidlo umelo uviesť do situácií, v ktorých dosiahne limity vymedzeného prevádzkového rozsahu (napr. podmienky prostredia).

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).

3.1.4. V záujme dosiahnutia očakávaného výsledku skúšky musí skúšobný povrch umožňovať aspoň úroveň adhézie, aká sa vyžaduje v scenári.

3.1.5. Skúšobné ciele

3.1.5.1. Cieľmi používanými pri skúšaní detekcie vozidla sú bežné, vo veľkých sériách vyrábané vozidlá kategórie M alebo N alebo tzv. mäkký cieľ predstavujúci takéto vozidlo z hľadiska jeho identifikačných charakteristík použiteľných pre systém snímania automatizovaného systému udržiavania v jazdnom pruhu pri skúške podľa normy ISO 19206-3. Referenčný bod pre umiestnenie vozidla musí byť najzadnejší bod na stredovej osi vozidla.

3.1.5.2. Cieľ použitý na účely skúšok dvojkolesových motorových vozidiel musí byť skúšobné zariadenie podľa normy ISO 19206-5 alebo typovo schválený, vo veľkých sériách vyrábaný motocykel kategórie L_3. Referenčný bod pre umiestnenie motocykla musí byť najzadnejší bod na stredovej osi motocykla.

3.1.5.3. Cieľom používaným pri skúškach detekcie chodcov sú „členené mäkké ciele“, reprezentatívne pre ľudské vlastnosti, uplatniteľné pre snímacie zariadenia systému pri skúške podľa normy ISO 19206-2.

3.1.5.4. Cieľ použitý na účely skúšok detekcie bicykla musí byť zariadenie podľa normy ISO 19206-4. Referenčný bod pre pozíciu bicykla je najprednejší bod stredovej osi bicykla.

3.1.5.5. Ako alternatívu k referenčným cieľom možno na vykonanie skúšok použiť robotizované vozidlá bez obsluhy a najmodernejšie skúšobné nástroje (napr. mäkké ciele, mobilné platformy atď.), ktorými sa nahradia skutočné vozidlá a ostatní účastníci cestnej premávky, s ktorými sa možno logicky stretnúť v rámci hraníc systému. Musí sa zabezpečiť, aby skúšobné nástroje, ktorými sa nahrádzajú referenčné ciele, mali vlastnosti porovnateľné s vozidlom alebo účastníkom cestnej premávky, ktorých majú nahradiť, a dohodli sa na nich schvaľovací úrad a výrobca.

3.1.5.6. Údaje, ktoré umožňujú jednoznačne identifikovať a reprodukovať skúšobné ciele, musia byť uvedené v dokumentácii typového schválenia vozidla.

3.1.6. Odchýlka skúšobných parametrov

3.1.6.1. Výrobca musí schvaľovaciemu úradu oznámiť hranice systému. Schvaľovací úrad vymedzí rôzne kombinácie skúšobných parametrov (napr. aktuálna rýchlosť skúšaného vozidla, typ a odstup cieľa, zakrivenie jazdného pruhu).

3.1.6.2. Na potvrdenie konzistentnosti systému sa základné skúšky musia vykonať najmenej dvakrát. Ak jedna z dvoch skúšobných jázd nesplní požadované výkonnostné požiadavky, musí sa jedenkrát opakovať. Skúška sa považuje za úspešnú, ako sa dosiahla požadovaná výkonnosť v dvoch skúšobných cykloch a výrobca predložil dostatočné dôkazy podľa doplnku 4 k prílohe 3. Schvaľovací úrad sa môže rozhodnúť požadovať dodatočné skúšobné cykly na potvrdenie deklarovaných hraničných hodnôt uvedených v doplnku 4 k prílohe 3.

3.1.6.3. Keď sa podmienky odchyľujú od podmienok stanovených pre základnú skúšku, systém nesmie neodôvodnene zapnúť svoju stratégiu ovládania. To sa overuje rozšíreným skúšaním. Každý parameter znázornený v rozšírených skúškach sa musí odlišovať, pričom návrhy postupov skúšok možno zoskupiť do jedného návrhu skúšky. Schvaľovací úrad môže okrem toho požadovať dodatočnú dokumentáciu, ktorou sa preukazuje výkonnosť systému pri neskúšaných variáciách parametrov.

3.1.7. Overovanie na verejnej cestnej komunikácii

3.1.7.1. Ak to možno uplatniť na typ funkcie systému, schvaľovací úrad musí vykonať alebo dosvedčiť posúdenie systému v bezchybnom stave v podmienkach cestnej premávky najmenej v jednej krajine prevádzky. Účelom tohto overovania je posúdiť správanie systému v bezchybnom stave v jeho prevádzkovom prostredí.

4. Skúšobné postupy

4.1. Skúšobné scenáre na potvrdenie všeobecného súladu s požiadavkami tohto predpisu OSN

Súlad s požiadavkami tohto predpisu OSN sa musí preukázať fyzickou skúškou v prípade nasledujúcich bodov. Variácie rovnakej skúšky (napr. pri dosiahnutí rôznych hraničných podmienok) možno preukázať inými prostriedkami (napr. časťou auditu opísaného v prílohe 3 alebo virtuálnym skúšaním) po dohode so schvaľovacím úradom.

4.1.1. Požiadavky a aspekty systému, ktoré sa musia skúšať počas fyzických skúšok, sú opísané v tabuľke 1. Príslušné požiadavky alebo aspekty systému sa musia vybrať na základe hraníc systému.

Scenáre na účely skúšania danej požiadavky alebo aspektu sa musia vypracovať a opísať po dohode so schvaľovacím úradom. Každá požiadavka alebo každý aspekt sa musia prinajmenšom posúdiť skúšaním na dráhe alebo overením na verejnej cestnej komunikácii. Daný scenár možno použiť na posúdenie rôznych požiadaviek alebo aspektov systému.

Skúšobné scenáre sa musia vypracovať v závislosti od predpokladov systému, pokiaľ ide o aktiváciu a hranice systému.

Tabuľka A4/1

Požiadavky a aspekty systému, ktoré majú byť súčasťou skúšania

Požiadavky alebo aspekt systému, ktoré majú byť súčasťou posudzovania	Scenár fyzickej skúšky alebo audit	Odkaz v hlavnej časti textu
Informácie pre vodiča, absencia zapojenia vodiča a upozornenia určené vodičovi	Príloha 3 4.1.1.	Body 5.1.1 a 5.5.4
Uistenie sa systému o neprítomnosti absencie zapojenia vodiča	Príloha 3 4.1.1.	Body 5.1.2 a 5.5.4.2
Rozumne predpokladané nesprávne použitie	Príloha 3 4.1.1.	Bod 5.1.3

Požiadavky alebo aspekt systému, ktoré majú byť súčasťou posudzovania	Scenár fyzickej skúšky alebo audit	Odkaz v hlavnej časti textu
potlačenie systému.	Príloha 3 4.1.1.	Body 5.1.4 a 5.5.3.4
Rovnocenné fungovanie ostatných bezpečnostných systémov (predpisy OSN č. 131, 152, 79 a 130)	4.2.5.2.1.1 4.2.5.2.2.1. 4.2.5.2.3.1. 4.2.5.2.4.1. 4.2.5.2.8.1. 4.2.5.2.9.1. 4.2.5.2.10.1. 4.2.5.2.11.1.	Bod 5.1.5
Funkčné požiadavky	(*)	Bod 5.3
Posúdenie okolia a reakcia naň podľa požiadaviek na funkčnosť	4.2.5.2.5.1. 4.2.5.2.6.1.	Body 5.3.2, 5.3.7.1.2
Správanie vozidla v cestnej premávke (predchádzanie narušeniu plynulosti cestnej premávky, zachovanie primeranej vzdialenosti od ostatných účastníkov cestnej premávky, zníženie rizika zrážky, spomalenie/zrýchlenie, pravidlá cestnej premávky, bezpečný odstup)	4.3.1. 4.3.2.	Body 5.3.4, 5.3.7.2, 5.3.7.5, 5.4.2,
Uvedenie do činnosti príslušných systémov vozidla	Príloha 3 4.1.1.	Bod 5.3.3
Detegovanie a dosiahnutie hraníc systému DCAS	Príloha 3 4.1.1.	Body 5.3.5, 5.3.7.1.4
Ovládateľnosť	Príloha 3 4.1.1.	Bod 5.3.6
Stanovenie polohy v jazdnom pruhu	4.2.4. 4.2.5.1.1.	Body 5.3.7.1, 6.1
Manévre spustené vodičom	4.2.5.1.2.	Bod 5.3.7.2.2
Manévre potvrdené vodičom	4.2.5.1.2.	Bod 5.3.7.2.3, 5.5.4.1.8.
Manévre spustené systémom	4.2.4. 4.2.5.1.1	Bod 5.3.7.2.4, 5.5.4.1.9.
Reakcia pri nedostupnosti vodiča	(*)	Bod 5.3.7.3
Asistenčný úkon na dodržanie maximálnej povolenej rýchlosti	4.3	Bod 5.3.7.4
Poruchová reakcia	(*)	Bod 5.4
Prevádzka systému DCAS, interakcia s vodičom a informácie pre vodiča	(*)	Bod 5.5
Zmena jazdného pruhu	(*)	Bod 6.2
Zmeny jazdného pruhu potvrdené vodičom	(*)	Bod 6.2.9.1
Zmena jazdného pruhu spustená systémom	4.2.4. 4.2.5.1.1.	Bod 6.2.9.2
Ostatné manévre	4.3.3.	Bod 6.3

(*) Scenáre a skúšobné postupy pre tieto prvky musia byť predmetom dohody medzi výrobcom a schvaľovacím úradom.

4.2. Skúšobné scenáre na posúdenie správania systému

4.2.1. Skúšobné scenáre sa musia vybrať v závislosti od predpokladov systému, pokiaľ ide o aktiváciu a hranice systému.

4.2.2. Skúšky možno vykonať buď na skúšobnej dráhe, alebo podľa možnosti na verejnej cestnej komunikácii, no bez žiadneho bezpečnostného rizika pre cestujúcich vo vozidle a ostatných účastníkov cestnej premávky.

Skúšobné scenáre, ktoré môžu predstavovať nebezpečenstvo pre ostatných účastníkov cestnej premávky a personál zapojený do skúšok (napr. rovnocenná funkčnosť systému AEB, reakcia pri nedostupnosti vodiča, vysoké priečne zrýchlenia atď.), sa musia cielene skúšať na skúšobnej dráhe.

4.2.2.1. Skúšky sa musia vykonávať tak, aby na výsledok skúšky nemali vplyv nastavenia vodičom ani zásah vodiča a akékoľvek ďalšie vplyvy, ktoré nesúvisia so skúšaným manévrom. Preto musia platiť tieto podmienky:

a) Nasledujúca vzdialenosť pri ovládaní pozdĺžneho pohybu systémom sa musí nastaviť na:

i) prednastavenú vzdialenosť, ak sa vzdialenosť znovu nastaví na konkrétnu hodnotu po prvom uvedení systému do činnosti v rámci cyklu behu motora, alebo

ii) najbližšiu nasledujúcu vzdialenosť nastaviteľnú vodičom, ak sa vzdialenosť znova nenastaví na prednastavenú hodnotu.

b) Nastavená rýchlosť pri ovládaní pozdĺžneho pohybu systémom sa musí nastaviť na rýchlosť uvedenú pri skúške alebo rýchlosť deklarovanú výrobcom podľa doplnku 4 k prílohe 3.

c) Systém musí byť v aktívnom režime predtým, než je čas do zrážky menej než 10 s alebo príslušná pozdĺžna vzdialenosť menej než 250 m.

d) Vodič nesmie vykonať žiadny korekčný zásah na ovládacom prvku riadenia.

Výrobca musí uviesť všetky ostatné podstatné podmienky, ktoré sa musia splniť na správne vykonanie každej skúšky.

4.2.3. Skúšky sa nesmú vykonávať tak, aby ohrozili príslušný personál, a ak sú k dispozícii iné prostriedky validácie, musí sa zabrániť závažnému poškodeniu skúšaného vozidla.

4.2.4. Vodorovné značenia jazdného pruhu a jeho geometria

4.2.4.1. Ak sa požaduje vykonanie základných skúšok na zakrivenom úseku vozovky, geometria musí spĺňať tieto kritériá (ohyb S označuje obe zákruty v uvedenom poradí, zakrivený úsek vozovky označuje 2. zákrutu):

	Klotoidický parameter	Polomer m)	Dĺžka m)
Prvá zákruta (ľubovoľný smer)	153,7	–	30,0
	–	787	57,1
	105,0	–	14,0
Druhá zákruta (opačný smer oproti prvej zákrute)	98,6	–	26
	–	374	5,1
	120,8	–	39

Na žiadosť výrobcu a po dohode so schvaľovacím úradom sa skúšky môžu vykonať na vozovke s rôznym zakrivením za predpokladu, že sa tým nezmení zámer alebo nezníži prísnosť skúšky.

4.2.5. V čase typového schvaľovania musí schvaľovací úrad vykonať alebo dosvedčiť najmenej tieto skúšky na posúdenie správania systému na základe deklarovaných prevádzkových oblastí:

4.2.5.1. Skúšobné scenáre pre rôzne funkcie systému DCAS

4.2.5.1.1. Stanovenie polohy v jazdnom pruhu

4.2.5.1.1.1. Základná skúška: skúškou sa musia potvrdiť spôsobilosti na stanovenie polohy v jazdnom pruhu deklarované výrobcom.

4.2.5.1.1.1.1. Funkčná časť I: rýchlosť skúšaného vozidla musí zostať v rozsahu deklarovanom výrobcom v bodoch 9.1.1 a 9.1.2 tohto predpisu OSN.

Skúška sa musí vykonať pre každý rozsah rýchlostí deklarovaný výrobcom v bodoch 9.1.1 a 9.1.2 tohto predpisu OSN samostatne alebo so susediacimi rozsahmi rýchlostí, ak je deklarované maximálne priečne zrýchlenie rovnaké.

Skúšané vozidlo sa musí pohybovať bez akejkoľvek sily, ktorou by vodič pôsobil na ovládací prvok riadenia (napr. zložením rúk z ovládacieho prvku riadenia) s konštantnou rýchlosťou na zakrivenej dráhe s vodorovným značením jazdných pruhov na každej strane.

Potrebné priečne zrýchlenie na prejdenie zákrutou musí byť od 80 do 90 % maximálneho priečneho zrýchlenia deklarovaného výrobcom v doplnku 4 k prílohe 3 k tomuto predpisu OSN.

4.2.5.1.1.1.2. rýchlosť skúšaného vozidla musí zostať v rozsahu deklarovanom výrobcom v bodoch 9.1.1 a 9.1.2 tohto predpisu OSN.

Skúška sa musí vykonať pre každý rozsah rýchlostí deklarovaný výrobcom v bodoch 9.1.1 a 9.1.2 tohto predpisu OSN samostatne alebo so susediacimi rozsahmi rýchlostí, ak je deklarované maximálne priečne zrýchlenie rovnaké.

Skúšané vozidlo sa musí pohybovať bez akejkoľvek sily, ktorou by vodič pôsobil na ovládací prvok riadenia (napr. zložením rúk z ovládacieho prvku riadenia) s konštantnou rýchlosťou na zakrivenej dráhe s vodorovným značením jazdných pruhov na každej strane.

Schvaľovací úrad vymedzí skúšobnú rýchlosť a polomer, ktoré by vyvolali vyššie zrýchlenie, než je deklarované maximálne priečne zrýchlenie +0,3 m/s^2 (napr. prejazdom zákrutou s daným polomerom vyššou rýchlosťou).

4.2.5.1.1.2. Rozšírené skúšanie:

Skúškou sa preukáže, že systém 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 až do maximálneho priečneho zrýchlenia deklarovaného výrobcom.

4.2.5.1.1.2.1. Skúška sa musí uskutočniť aspoň:

a) s dostatočnou dĺžkou umožňujúcou posúdiť správanie pri stanovení polohy v jazdnom pruhu;

b) pre rôzne zakrivenia vozovky vrátane ohybu S s parametrami podľa bodu 4.2.4.1 alebo rovnocennými parametrami, a rôzne počiatočné rýchlosti, pričom aspoň jedna presahuje maximálne priečne zrýchlenie deklarované výrobcom;

c) s rôznymi typmi hraníc jazdného pruhu (napr. vodorovné značenia, okraje vozovky, len jedno vodorovné značenie jazdného pruhu), aké sa uplatňujú v rámci systému.

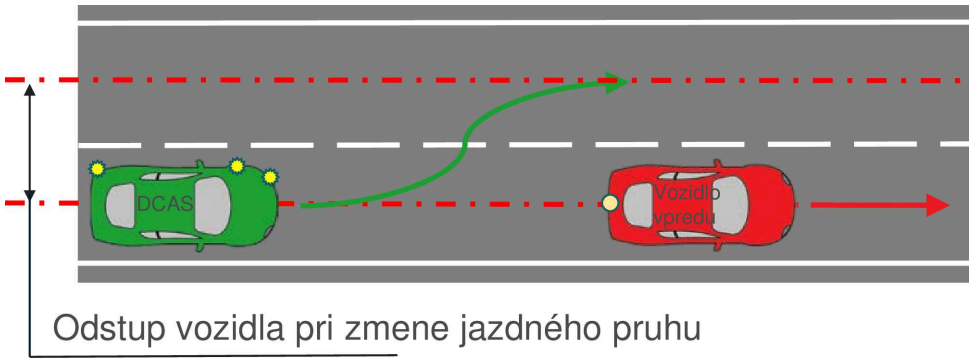
4.2.5.1.2. Zmeny jazdného pruhu spustené vodičom

4.2.5.1.2.1. Základná skúška: skúškou sa musia potvrdiť spôsobilosti systému na zmenu jazdného pruhu spustenú vodičom, ktoré deklaroval výrobca.

4.2.5.1.2.1.1. Skúšané vozidlo musí vykonať úplnú zmenu jazdného pruhu (postranný posun 3,5 m) do priľahlého jazdného pruhu po spustení postupu zmeny jazdného pruhu vodičom.

4.2.5.1.2.1.2. Pred uskutočnením funkčnej časti skúšky, keď je odstup od stredovej osi medzi skúšaným vozidlom a vozidlom vpredu najviac 1 m, skúšané vozidlo a vozidlo vpredu sa pohybujú po priamke rovnakým smerom najmenej 2 sekundy.

4.2.5.1.2.1.3. Skúšky sa musia vykonať tak, že vozidlo vpredu sa pohybuje najmenej o 20 km/h pomalšie, než je stanovená maximálna povolená rýchlosť skúšaného vozidla.



4.2.5.1.2.2. Rozšírené skúšanie:

skúškou sa musí posúdiť schopnosť systému poskytovať asistenčné úkony vodičovi v rámci jeho hraničných podmienok/výrobcom deklarovaných funkcií systému pri bezpečnej zmene jazdných pruhov:

a) s inými rozdielmi rýchlostí medzi vozidlom vpredu a skúšaným vozidlom;

b) na vozovkách, ktoré nie sú oddelené fyzickou bariérou;

c) na vozovkách, na ktorých nie je zakázaný pohyb chodcov a cyklistov;

d) ak zmenu jazdného pruhu nemožno vykonať okamžite po jej spustení vodičom.

4.2.5.1.2.2.1. Skúška sa musí uskutočniť aspoň:

a) na vozovke s protiidúcou alebo predbiehajúcou sa premávkou v cieľovom jazdnom pruhu;

b) s rôznymi účastníkmi cestnej premávky, ktorí sa približujú zozadu;

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

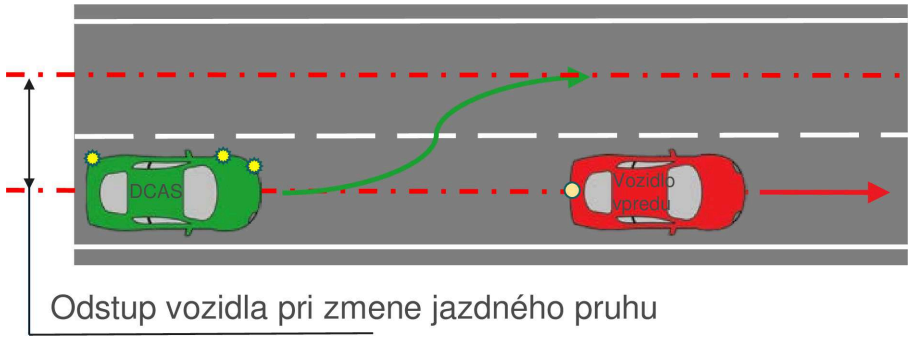
d) v scenári, keď systém reaguje na iné vozidlo, ktoré sa začne presúvať na rovnaké miesto v rámci cieľového jazdného pruhu, s cieľom predísť možnému riziku zrážky.

4.2.5.1.4. Zmeny jazdného pruhu spustené systémom

4.2.5.1.4.1. Základná skúška: skúškou sa musia potvrdiť spôsobilosti systému na zmenu jazdného pruhu spustenú systémom, ktoré deklaroval výrobca.

4.2.5.1.4.1.1. Skúšané vozidlo musí vykonať úplnú zmenu jazdného pruhu (postranný posun 3,5 m) do priľahlého jazdného pruhu po spustení postupu zmeny jazdného pruhu systémom.

4.2.5.1.4.1.2. Pred uskutočnením funkčnej časti skúšky, keď je odstup od stredovej osi medzi skúšaným vozidlom a vozidlom vpredu najviac 1 m, skúšané vozidlo a vozidlo vpredu sa pohybujú po priamke rovnakým smerom najmenej 2 sekundy.



4.2.5.1.4.2. Rozšírené skúšanie: skúškou sa musí preukázať, že systém dokáže poskytovať asistenčné úkony vodičovi na bezpečnú zmenu jazdného pruhu:

a) s inými rozdielmi rýchlostí medzi vozidlom vpredu a skúšaným vozidlom;

b) na vozovkách, ktoré nie sú oddelené fyzickou bariérou; a/alebo

c) na vozovkách, na ktorých nie je zakázaný pohyb chodcov a cyklistov.

4.2.5.1.4.2.1. Skúška sa musí uskutočniť aspoň:

a) na vozovke s protiidúcou alebo predbiehajúcou sa premávkou v cieľovom jazdnom pruhu;

b) s rôznymi účastníkmi cestnej premávky, ktorí sa približujú zozadu;

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

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

4.2.5.2. Schopnosť reagovať na ostatných účastníkov cestnej premávky v závislosti od deklarovaných prevádzkových oblastí

4.2.5.2.1. Stojace vozidlo vpredu na rovnom úseku vozovky

4.2.5.2.1.1. Základná skúška: skúškou sa musí potvrdiť deklarovaná schopnosť systému reagovať na vozidlo stojace vpredu na rovnom úseku vozovky.

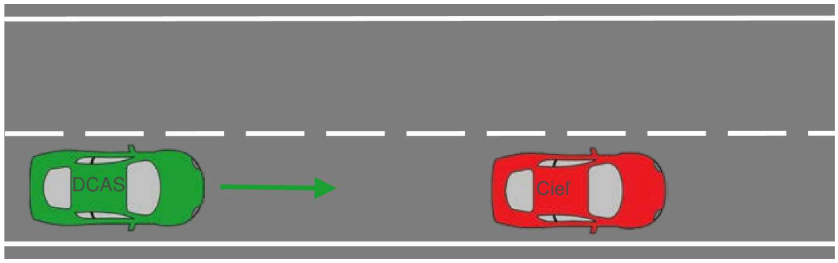
4.2.5.2.1.1.1. Pred uskutočnením funkčnej časti skúšky, keď je odstup od stredovej osi medzi skúšaným vozidlom a cieľom najviac 0,5 m, skúšané vozidlo sa musí k stojacemu cieľu približovať po priamke najmenej 2 sekundy.

4.2.5.2.1.1.2. Funkčná časť skúšky sa musí začať takto:

a) pohybom skúšaného vozidla požadovanou skúšobnou rýchlosťou v rámci odchýlok a odstupu bočného pohybu stanovených v tomto bode; a

b) vo vzdialenosti zodpovedajúcej času najmenej 4 sekundy pred tým, než vozidlo vybavené systémom DCAS začne reagovať na cieľ.

4.2.5.2.1.2. Odchýlky sa musia dodržiavať od začiatku funkčnej časti skúšky do zásahu systémom.



4.2.5.2.1.3. Rozšírené skúšanie: skúškou sa musí preukázať, že systém neprimerane nemení stratégiu ovládania, pokiaľ ide o vozidlo stojace vpredu na rovnom úseku vozovky.

4.2.5.2.1.3.1. Skúška sa musí uskutočniť aspoň so:

a) stojacim vozidlom rôzneho typu alebo kategórie;

b) stojacim vozidlom, ktorého poloha má väčší odstup od stredovej osi skúšaného vozidla;

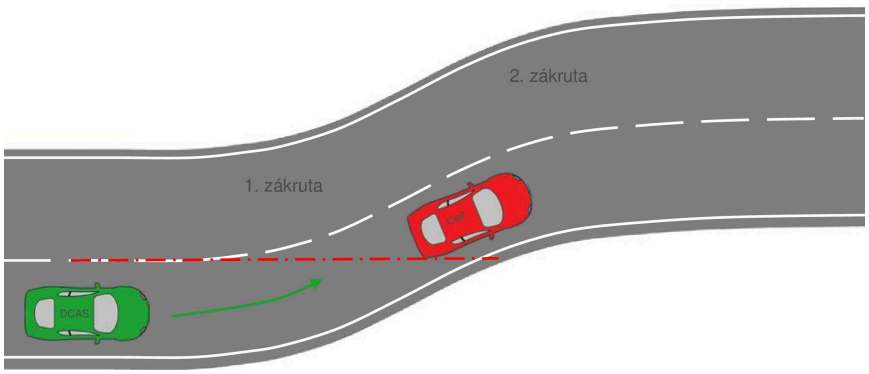
c) stojacim vozidlom s čelnou časťou nasmerovanou k skúšanému vozidlu v prípade systémov, ktoré sú schopné prevádzky v podmienkach inej vozovky než diaľnice.

4.2.5.2.2. Stojace vozidlo vpredu na zakrivenom úseku vozovky

4.2.5.2.2.1. Základná skúška: skúškou sa musí potvrdiť deklarovaná schopnosť systému reagovať na vozidlo stojace vpredu na zakrivenom úseku vozovky.

4.2.5.2.2.1.1. Cieľ sa musí nachádzať v rámci odstupu 0,5 m medzi stredovou osou cieľa – vozidla a stredovou osou jazdného pruhu sledujúceho ohyb (1. zákruta vymedzená v bode 4.2.4.1 tejto prílohy) tak, že sa zadný roh vozidla dotýka extrapolovanej hraničnej čiary jazdného pruhu, ak by pokračoval priamo.

4.2.5.2.2.1.2. Skúšané vozidlo sa musí pohybovať pozdĺž priameho úseku jazdného pruhu s plným vodorovným značením konštantnou rýchlosťou so zapnutým systémom počas dostatočného času, aby mohol ovládací prvok bočného pohybu zaujať nemennú polohu v rámci jazdného pruhu, a to pred začiatkom zakriveného úseku vozovky.



4.2.5.2.2.2. Rozšírené skúšanie: skúškou sa musí preukázať, že systém neprimerane nemení stratégiu ovládania, pokiaľ ide o vozidlo stojace vpredu na zakrivenom úseku vozovky.

4.2.5.2.2.2.1. Skúška sa musí uskutočniť aspoň so:

a) stojacim vozidlom rôzneho typu alebo kategórie;

b) stojacim vozidlom, ktorého poloha má väčší odstup od stredovej polohy jazdného pruhu;

c) stojacim vozidlom, ktorého poloha zviera určitý uhol so stredovou osou jazdného pruhu;

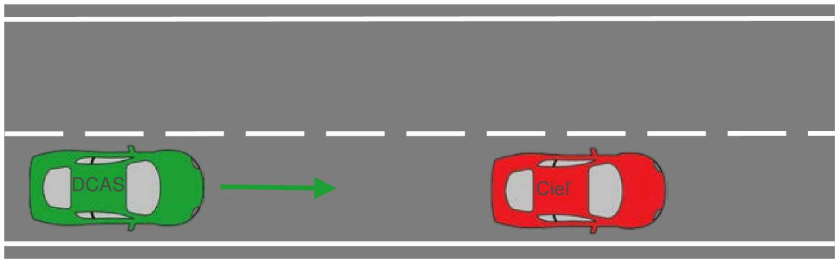
d) stojacim vozidlom, s čelnou časťou nasmerovanou ku skúšanému vozidlu, ktoré závisí od systémov schopných prevádzky v podmienkach inej vozovky než diaľnice.

4.2.5.2.3. Pomalšie sa pohybujúce vozidlo vpredu na rovnom úseku vozovky

4.2.5.2.3.1. Základná skúška: skúškou sa musí potvrdiť deklarovaná schopnosť systému reagovať na pomalšie sa pohybujúce vozidlo vpredu na rovnom úseku vozovky.

4.2.5.2.3.1.1. Pred uskutočnením funkčnej časti skúšky, keď je odstup od stredovej osi medzi skúšaným vozidlom a cieľom najviac 0,5 m, skúšané vozidlo a cieľ sa pohybujú po priamke rovnakým smerom najmenej 2 sekundy.

4.2.5.2.3.1.2. Skúšky sa musia vykonať s pomalšie sa pohybujúcim cieľom – vozidlom, ktoré sa pohybuje o 50 km/h pomalšie než skúšané vozidlo.



4.2.5.2.3.2. Rozšírené skúšanie: skúškou sa musí preukázať, že systém neprimerane nemení stratégiu ovládania, pokiaľ ide o pomalšie sa pohybujúce vozidlo vpredu na rovnom úseku vozovky.

4.2.5.2.3.2.1. Skúška sa musí uskutočniť aspoň s:

a) pomalšie sa pohybujúcim vozidlom rôzneho typu alebo kategórie;

b) pomalšie sa pohybujúcim vozidlom, ktorého poloha má väčší odstup od stredovej osi skúšaného vozidla;

c) pomalšie sa pohybujúcim vozidlom s väčším rozdielom rýchlosti v porovnaní s rýchlosťou skúšaného vozidla.

4.2.5.2.4. (Vyhradené)

4.2.5.2.5. Opustenie jazdného pruhu vozidlom vpredu

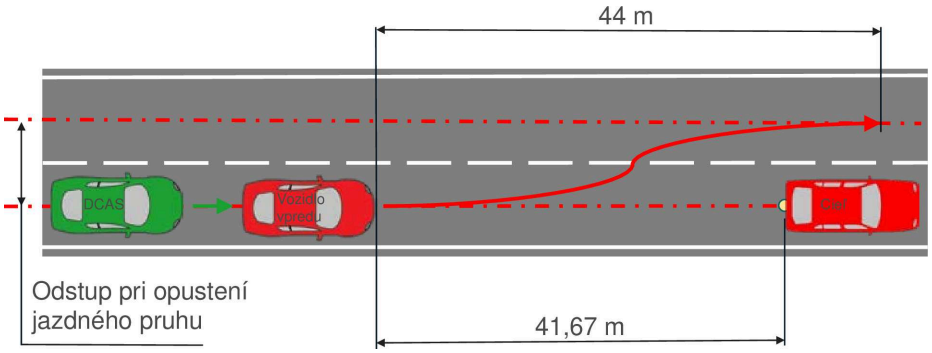
4.2.5.2.5.1. Základná skúška: skúškou sa musí potvrdiť deklarovaná schopnosť systému reagovať na opustenie jazdného pruhu vozidlom kategórie M_1 vpredu.

4.2.5.2.5.1.1. Vozidlo opúšťajúce jazdných pruh musí vykonať úplnú zmenu jazdného pruhu (postranný posun 3,5 m) do priľahlého jazdného pruhu s cieľom obísť cieľ – stojace vozidlo, odmeraním vzdialenosti za cieľom – stojacim vozidlom na označenie začiatku zmeny jazdného pruhu a odmeraním vzdialenosti pred cieľom – stojacim vozidlom na označenie ukončenia zmeny jazdného pruhu.

4.2.5.2.5.1.2. Uvedený čas do zrážky sa vymedzuje ako čas do zrážky v prípade vozidla vpredu po cieľ, keď vozidlo vpredu začne zmenu jazdného pruhu. Vozidlo vpredu nesmie počas tohto manévru používať smerové svietidlá.

4.2.5.2.5.1.3. Vozidlo opúšťajúce jazdný pruh sa nesmie odchýliť od svojej vymedzenej dráhy o viac než ± 0,2 m.

Skúška opustenia jazdného pruhu	Skúšané vozidlo	Vozidlo vpredu (kategória M_1)	Manéver na zmenu jazdného pruhu systémom vozidla		
			Priečne zrýchlenie	Vzdialenosť pri manévri na zmenu jazdného pruhu	Polomer úseku odbočovania
Opustenie jazdného pruhu v čase do zrážky = 3 s	70 km/h	50 km/h	1,5 m/s^2	44 m	130 m



4.2.5.2.5.2. Rozšírené skúšanie: skúškou sa musí preukázať, že systém neprimerane nemení stratégiu ovládania v prípade opustenia jazdného pruhu vozidlom vpredu.

4.2.5.2.5.2.1. Skúška sa musí uskutočniť aspoň s:

a) cieľom – stojacim vozidlom rôzneho typu alebo kategórie;

b) opustením jazdného pruhu, ktoré nastane v čase do zrážky vozidla vpredu kratšom než 3 s;

c) rozdielnymi rýchlosťami skúšaného vozidla a vozidla vpredu;

d) rozdielnym priečnym zrýchlením vozidla vpredu.

4.2.5.2.6. Zaradenie vozidla do jazdného pruhu z priľahlého jazdného pruhu

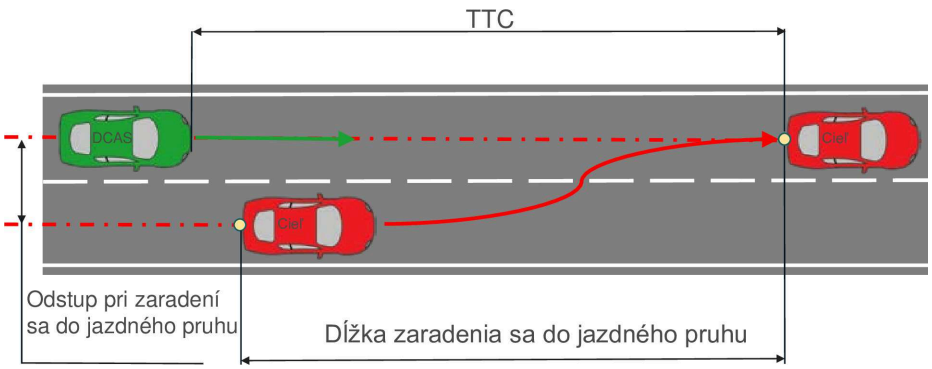
4.2.5.2.6.1. Základná skúška: skúškou sa musí potvrdiť deklarovaná schopnosť systému reagovať na zaradenie vozidla do jazdného pruhu z priľahlého jazdného pruhu.

4.2.5.2.6.1.1. Cieľ – vozidlo v priľahlom jazdnom pruhu musí vykonať úplnú zmenu jazdného pruhu (postranný posun 3,5 m) do jazdného pruhu skúšaného vozidla.

4.2.5.2.6.1.2. Uvedený čas do zrážky sa vymedzuje ako čas do zrážky v časovom okamihu, do ktorého cieľ dokončil manéver na zmenu jazdného pruhu, keď zadná stredová časť cieľa – vozidla je v strede jazdného pruhu skúšaného vozidla.

4.2.5.2.6.1.3. Vozidlo zaraďujúce sa do jazdného pruhu sa nesmie odchýliť od svojej vymedzenej dráhy o viac než ± 0,2 m.

Skúška zaradenia sa do jazdného pruhu (bod 4.2.5.2.6.1.2)	Skúšané vozidlo	Cieľ – globálne vozidlo (GVT)	Manéver na zmenu jazdného pruhu cieľa – globálneho vozidla		
			Priečne zrýchlenie	Vzdialenosť pri manévri na zmenu jazdného pruhu	Polomer úseku odbočovania
Typ 1 – Zaradenie sa do jazdného pruhu v čase do zrážky = 0 s	50 km/h	10 km/h	0,5 m/s²	14 m	15 m
Typ 2 – Zaradenie sa do jazdného pruhu v čase do zrážky = 1,5 s	120 km/h	70 km/h	1,5 m/s²	60 m	250 m



4.2.5.2.6.2. Rozšírené skúšanie: skúškou sa musí preukázať, že systém neprimerane nemení stratégiu ovládania v prípade zaradenia sa vozidla do jazdného pruhu z priľahlého jazdného pruhu.

4.2.5.2.6.2.1. Skúška sa musí uskutočniť aspoň s:

a) vozidlom rôzneho typu alebo kategórie, ktoré sa zaraďuje do jazdného pruhu;

b) zaradením sa do jazdného pruhu, ktoré nastáva pri odlišnej hodnote času do zrážky;

c) rozdielnymi rýchlosťami skúšaného vozidla a cieľa;

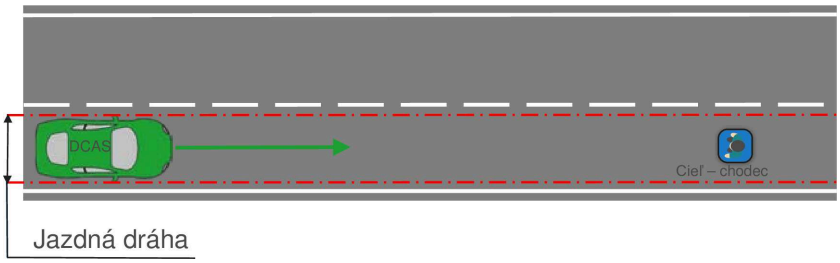
d) rozdielnym priečnym zrýchlením cieľa.

4.2.5.2.8. Stojaci chodec vpred v jazdnom pruhu

4.2.5.2.8.1. Základná skúška: skúškou sa musí potvrdiť deklarovaná schopnosť systému reagovať na stojaceho chodca.

4.2.5.2.8.1.1. Cieľ – chodec sa musí nachádzať v jazdnom pruhu skúšaného vozidla, s pohľadom odvráteným od skúšaného vozidla.

4.2.5.2.8.1.2. Skúšané vozidlo sa musí približovať k miestu nárazu s cieľom – chodcom na priamke aspoň 2 sekundy pred funkčnou časťou skúšky.



4.2.5.2.8.2. Rozšírené skúšanie: skúškou sa musí preukázať, že systém neprimerane nemení stratégiu ovládania v prípade stojaceho chodca.

4.2.5.2.8.2.1. Skúška sa musí uskutočniť aspoň s:

a) cieľom – chodcom, ktorý sa nachádza v jazdnom pruhu, no mimo jazdnej dráhy skúšaného vozidla;

b) cieľom – chodcom, ktorý sa nachádza tak, hľadí iným smerom;

c) cieľom – chodcom rozdielnej veľkosti;

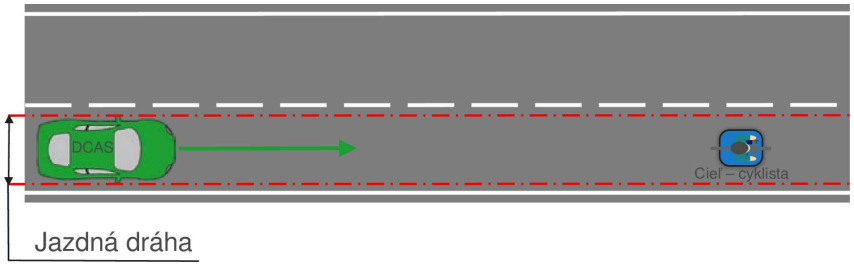
d) odlišnou rýchlosťou skúšaného vozidla.

4.2.5.2.9. Cieľ – stojaci bicykel vpredu v jazdnom pruhu

4.2.5.2.9.1. Základná skúška: skúškou sa musí potvrdiť deklarovaná schopnosť systému reagovať na stojaci cieľ a prípadne akýkoľvek bočný pohyb pri jazde okolo cieľa.

4.2.5.2.9.1.1. Cieľ – bicykel sa musí nachádzať v jazdnej dráhe skúšaného vozidla, smerujúc od predmetného vozidla.

4.2.5.2.9.1.2. Skúšané vozidlo sa musí približovať k miestu nárazu s cieľom – bicyklom na priamke aspoň 2 sekundy pred funkčnou časťou skúšky.



4.2.5.2.9.2. Rozšírené skúšanie: skúškou sa musí preukázať, že systém neprimerane nemení stratégiu ovládania v prípade stojaceho bicykla.

4.2.5.2.9.2.1. Skúška sa musí uskutočniť aspoň s:

a) cieľom – bicyklom, ktorý sa nachádza s rôznymi odstupmi až po cieľ mimo jazdnej dráhy skúšaného vozidla;

b) cieľom – bicyklom, ktorý sa nachádza tak, že smeruje inam;

c) odlišnou rýchlosťou skúšaného vozidla;

d) cieľom – bicyklom smerujúcim k predmetnému vozidlu.

4.2.5.2.10. Cieľ – chodec prechádzajúci cez dráhu skúšaného vozidla

4.2.5.2.10.1. Základná skúška: skúškou sa musí potvrdiť deklarovaná schopnosť systému reagovať na križujúci cieľ – chodca.

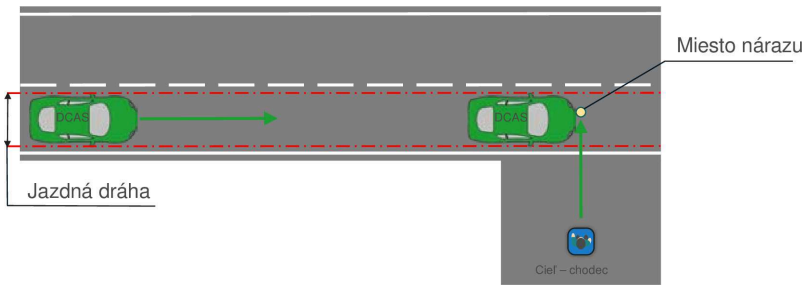
4.2.5.2.10.1.1. Funkčná časť skúšky sa musí začať takto:

a) pohybom skúšaného vozidla požadovanou skúšobnou rýchlosťou v rámci odchýlok a odstupu bočného pohybu stanovených v tomto bode a

b) vzdialenosťou zodpovedajúcou času do zrážky najmenej 4 sekundy od cieľa.

4.2.5.2.10.1.2. Odchýlky sa musia dodržiavať od začiatku funkčnej časti skúšky do zásahu systémom.

4.2.5.2.10.1.3. Cieľ – chodec sa pohybuje po priamke kolmej na smer jazdy skúšaného vozidla konštantnou rýchlosťou 5 km/h +0/– 0,4 km/h, pričom sa nezačne pohybovať pred začiatkom funkčnej časti skúšky. Poloha cieľa – chodca sa musí zosúladiť so skúšaným vozidlom tak, aby miesto nárazu cieľa – chodca v prednej časti skúšaného vozidla bolo na pozdĺžnej stredovej osi skúšaného vozidla s odchýlkou najviac 0,2 m, ak sa bude skúšané vozidlo naďalej pohybovať predpísanou skúšobnou rýchlosťou počas funkčnej časti skúšky a nebrzdí.



4.2.5.2.10.2. Rozšírené skúšanie: skúškou sa musí preukázať, že systém neprimerane nemení stratégiu ovládania v prípade križujúceho cieľa – chodca.

4.2.5.2.10.2.1. Skúška sa musí uskutočniť aspoň s:

a) cieľom – chodcom rozdielnej veľkosti;

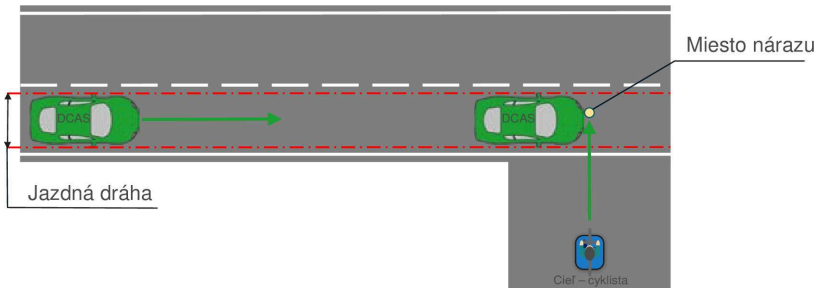
b) cieľom – chodcom pohybujúcim sa odlišnou, no konštantnou rýchlosťou;

c) cieľom – chodcom, ktorého dráha zviera s dráhou skúšaného vozidla odlišný uhol.

4.2.5.2.11. Bicykel prechádzajúci cez dráhu skúšaného vozidla

4.2.5.2.11.1. Základná skúška: skúškou sa musí potvrdiť deklarovaná schopnosť systému reagovať na križujúci cieľ – bicykel.

4.2.5.2.11.1.1. Cieľ – bicykel sa pohybuje po priamke kolmej na smer jazdy skúšaného vozidla konštantnou rýchlosťou 15 km/h +0/–1 km/h, pričom sa nezačne pohybovať pred začiatkom funkčnej časti skúšky. Počas fázy zrýchlenia cieľa – bicykla pred funkčnou časťou skúšky musí byť cieľ – bicykel vystavený prekážke. Poloha cieľa – bicykla sa musí zosúladiť so skúšaným vozidlom tak, aby miesto nárazu cieľa – bicykla v prednej časti skúšaného vozidla bolo na pozdĺžnej stredovej osi skúšaného vozidla s odchýlkou najviac 0,2 m, ak sa bude skúšané vozidlo naďalej pohybovať predpísanou skúšobnou rýchlosťou počas funkčnej časti skúšky a nebrzdí.



4.2.5.2.11.2. Rozšírené skúšanie: skúškou sa musí preukázať, že systém neprimerane nemení stratégiu ovládania v prípade križujúceho cieľa – bicykla.

4.2.5.2.11.2.1. Skúška sa musí uskutočniť aspoň s:

a) cieľom – bicyklom pohybujúcim sa odlišnou, no konštantnou rýchlosťou;

b) cieľom – bicyklom, ktorého dráha zviera s dráhou predmetného vozidla odlišný uhol;

c) odlišnou odchýlkou.

4.2.5.2.12. Cieľ – chodec prechádzajúci cez dráhu skúšaného vozidla v križovatke

4.2.5.2.12.1. Základná skúška: skúškou sa musí potvrdiť deklarovaná schopnosť systému reagovať na križujúci cieľ – chodca v križovatke.

4.2.5.2.12.1.1. Funkčná časť skúšky sa musí začať takto:

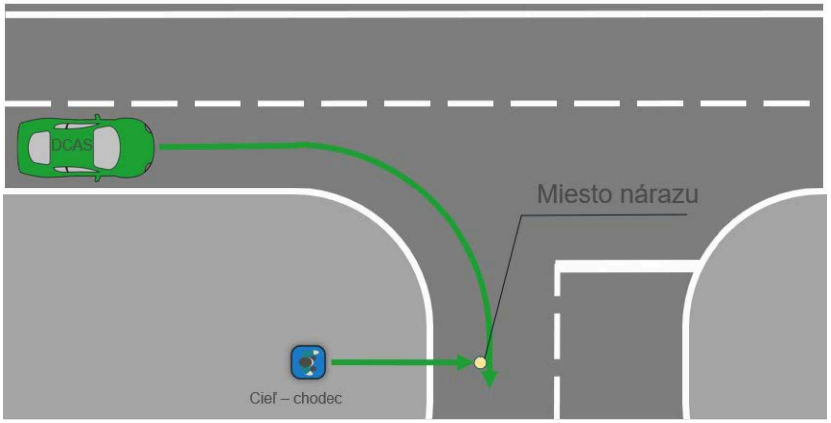
a) pohybom skúšaného vozidla požadovanou skúšobnou rýchlosťou a v rámci odstupu bočného pohybu stanovených v tomto bode a

b) vzdialenosťou zodpovedajúcou času do zrážky najmenej 4 sekundy od cieľa.

4.2.5.2.12.1.3. Odchýlky sa musia dodržiavať od začiatku funkčnej časti skúšky do zásahu systémom.

4.2.5.2.12.1.4. Cieľ – chodec sa pohybuje po priamke konštantnou rýchlosťou 5 km/h +0/– 0,4 km/h, pričom sa nezačne pohybovať pred začiatkom funkčnej časti skúšky. Poloha cieľa – chodca sa musí zosúladiť so skúšaným vozidlom tak, aby miesto nárazu cieľa – chodca v prednej časti skúšaného vozidla bolo na pozdĺžnej stredovej osi skúšaného vozidla s odchýlkou najviac 0,2 m, ak sa bude skúšané vozidlo naďalej pohybovať predpísanou skúšobnou rýchlosťou počas funkčnej časti skúšky a nebrzdí.

4.2.5.2.12.1.5. Skúšobný cyklus sa musí vykonať s cieľom – chodcom pohybujúcim sa súbežne s bližšou stranou skúšaného vozidla v súlade s týmto nákresom.



4.2.5.2.12.2. Rozšírené skúšanie: skúškou sa musí preukázať, že systém neprimerane nemení stratégiu ovládania v prípade križujúceho cieľa – chodca v križovatke. Musia sa použiť až štyri rôzne scenáre vzhľadom na vzdialenejšiu a bližšiu stranu a cieľ – chodec pohybujúci sa po oboch stranách vozovky.

4.2.5.2.12.2.1. Skúška sa musí uskutočniť aspoň s:

a) cieľom – chodcom rozdielnej veľkosti;

b) cieľom – chodcom pohybujúcim sa odlišnou, no konštantnou rýchlosťou;

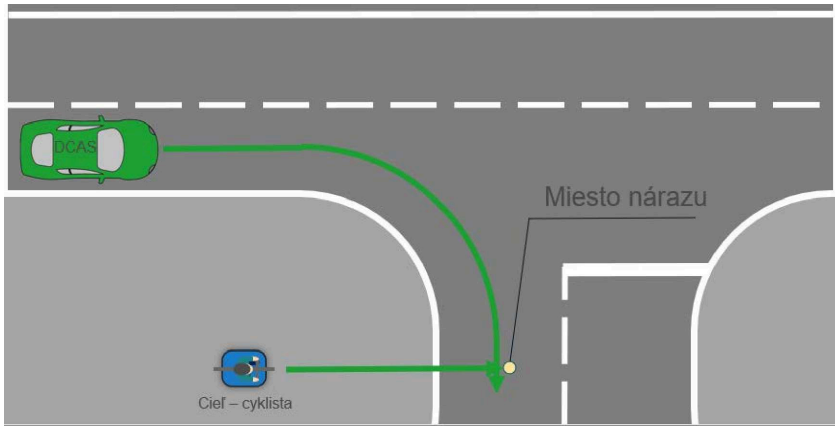
c) cieľom – chodcom narážajúcim do vozidla v odlišnom mieste nárazu alebo vyhýbajúcim sa vozidlu;

d) variáciou podmienok viditeľnosti (napr. nočný čas) podľa potreby deklarovaných hraníc systému.

4.2.5.2.13. Cieľ – bicykel prechádzajúci cez dráhu skúšaného vozidla v križovatke

4.2.5.2.13.1. Základná skúška: skúškou sa musí potvrdiť deklarovaná schopnosť systému reagovať na križujúci cieľ – bicykel v križovatke.

4.2.5.2.13.1.1. Cieľ – bicykel sa pohybuje po priamke kolmej na smer jazdy skúšaného vozidla konštantnou rýchlosťou 15 km/h +0/–1 km/h, pričom sa nezačne pohybovať pred začiatkom funkčnej časti skúšky. Počas fázy zrýchlenia cieľa – bicykla pred funkčnou časťou skúšky musí byť cieľ – bicykel vystavený prekážke. Poloha cieľa – bicykla sa musí zosúladiť so skúšaným vozidlom tak, aby miesto nárazu cieľa – bicykla v prednej časti skúšaného vozidla bolo na pozdĺžnej stredovej osi s odchýlkou najviac 0,2 m, ak sa bude skúšané vozidlo naďalej pohybovať predpísanou skúšobnou rýchlosťou počas funkčnej časti skúšky a nebrzdí.



4.2.5.2.13.2. Rozšírené skúšanie: skúškou sa musí preukázať, že systém neprimerane nemení stratégiu ovládania v prípade križujúceho cieľa – bicykla v križovatke.

4.2.5.2.13.2.1. Skúška sa musí uskutočniť aspoň s:

a) cieľom – bicyklom pohybujúcim sa odlišnou, no konštantnou rýchlosťou;

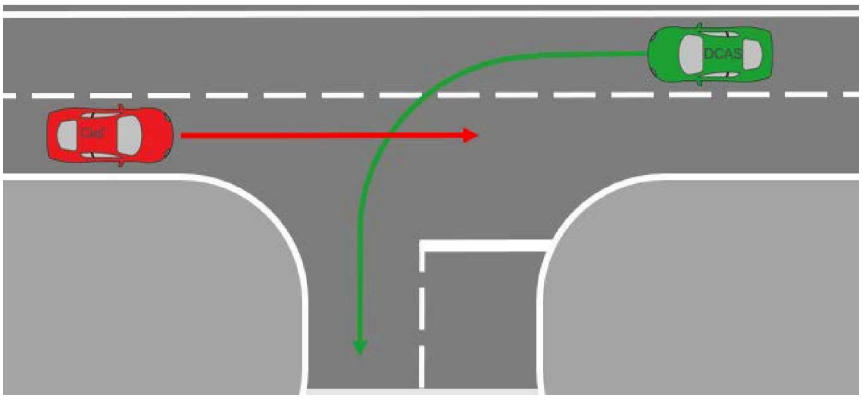
b) cieľom – bicyklom narážajúcim do vozidla v odlišnom mieste nárazu alebo vyhýbajúcim sa vozidlu.

4.2.5.2.14. Skúšané vozidlo odbočuje cez dráhu protiidúceho vozidla

4.2.5.2.14.1. Základná skúška: skúškou sa musí potvrdiť deklarovaná schopnosť systému reagovať na protiidúci cieľ – vozidlo pri odbočovaní skúšaného vozidla v križovatke.

4.2.5.2.14.1.1. Skúšané vozidlo sa musí približovať k miestu nárazu s iným cieľom – vozidlom (osobným vozidlom alebo motocyklom) po počiatočnej priamke, po ktorej nasleduje odbočenie v križovatke, pri ktorom dôjde k pretnutiu okrajov prednej časti cieľa – vozidla s polohou pri bočnom pohybe, ktorého výsledkom je 50 % prekrytie šírky skúšaného vozidla.

4.2.5.2.14.1.2. Cieľ sa musí približovať rýchlosťou do 60 km/h v závislosti od deklarovaných hraníc systému.



4.2.5.2.14.2. Rozšírené skúšanie: skúškou sa musí preukázať, že systém neprimerane nemení stratégiu ovládania v prípade protiidúceho cieľa – vozidla, zatiaľ čo skúšané vozidlo odbočuje v križovatke.

4.2.5.2.14.2.1. Skúška sa musí uskutočniť aspoň s:

a) rôznymi typmi alebo kategóriami cieľa – vozidla;

b) rôznymi prekrytiami;

c) rôznymi polohami oboch vozidiel v jazdných pruhoch;

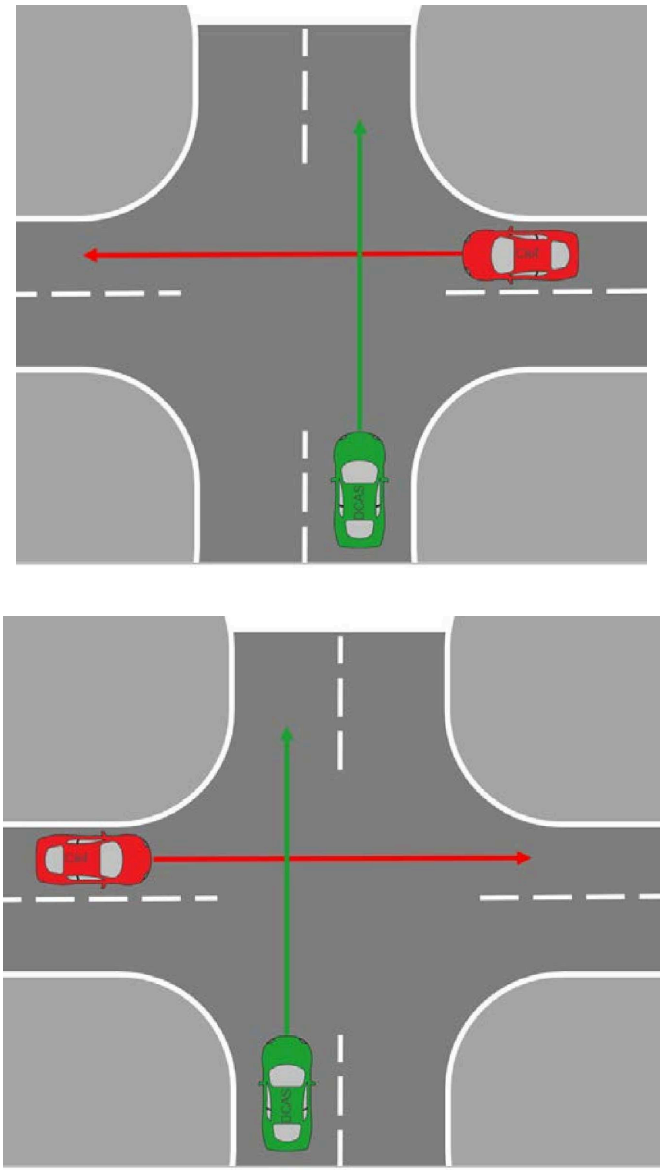
d) cieľovým jazdným pruhom (čiastočne) blokovaným.

4.2.5.2.15. Skúšané vozidlo prechádza priamu dráhu cieľa – vozidla v križovatke

4.2.5.2.15.1. Základná skúška: skúškou sa musí potvrdiť deklarovaná schopnosť systému rozpoznať križujúci cieľ – vozidlo pohybujúce sa v križovatke priamo a dať mu prednosť v jazde.

4.2.5.2.15.1.1. Skúšané vozidlo sa musí približovať k miestu nárazu s iným cieľom – vozidlom (osobným vozidlom alebo motocyklom) na počiatočnej priamke v križovatke buď zo smeru bližšej alebo vzdialenejšej strany, aby stredová predná časť skúšaného vozidla narazila do cieľa – vozidla v 25 % pozdĺžnom úseku dĺžky cieľa.

4.2.5.2.15.1.2. Cieľ sa musí približovať rýchlosťou do 60 km/h v závislosti od deklarovaných hraníc systému. Očakáva sa, že skúšané vozidlo dá prednosť v jazde.



4.2.5.2.15.2. Rozšírené skúšanie: skúškou sa musí preukázať, že systém neprimerane nemení stratégiu ovládania v prípade križujúceho cieľa – vozidla pohybujúceho sa priamo v križovatke.

4.2.5.2.15.2.1. Skúška sa musí uskutočniť aspoň s:

a) rôznymi typmi alebo kategóriami cieľa – vozidla;

b) rôznymi prekrytiami;

c) rozdielnymi polohami skúšaného vozidla a cieľov – vozidiel v jazdných pruhoch.

4.3. Overovanie na verejnej cestnej komunikácii

4.3.1. Umiestnenie a výber skúšobnej trasy, čas a podmienky prostredia určí schvaľovací úrad. Overovanie na verejnej cestnej komunikácii musí zahŕňať rôzne časové úseky dňa a rôznu svetelnú intenzitu podľa hraníc systému. Musia zahŕňať scenáre, podľa ktorých sa očakáva, že systém podstúpi náročné scenáre (napr. ostré zakrivenia, zmeny rýchlostí spôsobené premenlivými infraštruktúrnymi a dopravnými podmienkami, premenlivé správanie cieľa – vozidla, premenlivé maximálne povolené rýchlosti na pozemnej cestnej komunikácii) a priblíži sa k limitom svojich deklarovaných hraníc systému (napr. zmeny podmienok viditeľnosti alebo vozovky, plánované alebo náhle ukončenie hraníc systému).

4.3.2. Skúšky na verejných pozemných komunikáciách musia trvať tak dlho, aby sa dali vyhotoviť záznamy a vykonať posúdenie prevádzky systému podľa všetkých príslušných častí špecifikácie opísanej v bodoch 5 a 6 s výnimkou scenárov kritických z hľadiska bezpečnosti a týkajúcich sa porúch.

4.3.3. Skúšobné scenáre na posúdenie správania systému pri iných manévroch spustených vodičom alebo systémom.

4.3.3.1. Overovanie na verejnej cestnej komunikácii musí zahŕňať skúšobné scenáre uvedené v tabuľke ďalej s cieľom posúdiť správanie systému za bežných prevádzkových podmienok v reálnom prostredí.

Plánovanie trasy musí byť také, aby obsahovalo skúšobné scenáre, ktoré sú relevantné podľa vyhlásenia výrobcu uvedeného v prílohe 3 k tomuto predpisu OSN.

Plán skúšok vypracovaný schvaľovacím úradom musí zahŕňať scenáre na posúdenie konkrétnej spôsobilosti za rôznorodých okolností.

4.3.3.2. Výrobca musí dodatočne predložiť dôkazy o správaní systému v ktoromkoľvek type scenára, ktorý je relevantný podľa vyhlásenia výrobcu uvedeného v prílohe 3 k tomuto predpisu OSN (napr. na základe virtuálneho skúšania).

Kategória	Typ scenára	Osobitné referenčné požiadavky (neúplný zoznam)
Ostatné manévre	Vedenie vozidla s cieľom vybrať jazdný pruh	Body 6.3.1 – 6.3.9.4.
	Vjazd do okružnej križovatky alebo výjazd pri prejazde cez okružnú križovatku	
	Vedenie vozidla s cieľom opustiť svoj jazdný pruh, ak tento manéver nepredstavuje zmenu jazdného pruhu	
	Vedenie vozidla s cieľom odbočiť	
	Vedenie vozidla s cieľom prísť na parkovacie miesto alebo z neho odísť	
Ostatné manévre spustené systémom	Vedenie vozidla s cieľom vybrať jazdný pruh	(Vyhradené)
	Vjazd do okružnej križovatky alebo výjazd na konkrétnom miesto pri prejazde cez okružnú križovatku	
	Vedenie vozidla s cieľom opustiť svoj jazdný pruh, ak tento manéver nepredstavuje zmenu jazdného pruhu	
	Vedenie vozidla s cieľom odbočiť	
	Vedenie vozidla s cieľom prísť na parkovacie miesto alebo z neho odísť	

4.3.4. Pokiaľ ide o všetky ostatné relevantné typy scenárov podľa spôsobilostí systému a hraníc systému deklarovaných výrobcom podľa prílohy 3, ktorým nemožno čeliť počas skúšok na verejnej cestnej komunikácii, výrobca musí k spokojnosti schvaľovacieho úradu predložiť primerané dôkazy z internej validácie systému vykonanej výrobcom.

4.3.5. Overovacia jazda sa musí zaznamenať a prípadne sa skúšobné vozidlo musí vybaviť dodatočným zariadením, ktoré nespôsobuje rušenie. Schvaľovací úrad môže viesť záznamy pomocou denníka alebo vyžiadať záznamy z denníka akýchkoľvek údajových kanálov použitých alebo vytvorených systémom, ak to považuje za nevyhnutné na vyhodnotenie po skúške.

4.3.6. Odporúča sa, aby sa overovanie na verejnej cestnej komunikácii uskutočnilo, keď systém úspešne absolvoval všetky skúšky na dráhe uvedené v tejto prílohe a po splnení prílohy 3.

PRÍLOHA 5

Zásady posudzovania dôveryhodnosti na účely používania súboru virtuálnych nástrojov pri validácii DCAS

1. Všeobecné

1.1. Odporúča sa, aby sa súbor nástrojov modelovania a simulácie mohol používať na virtuálne skúšanie, ak sa jeho dôveryhodnosť preukázala vykonaním hodnotenia jeho vhodnosti na plánovaný účel. Odporúča sa, aby sa dôveryhodnosť dosiahla 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;

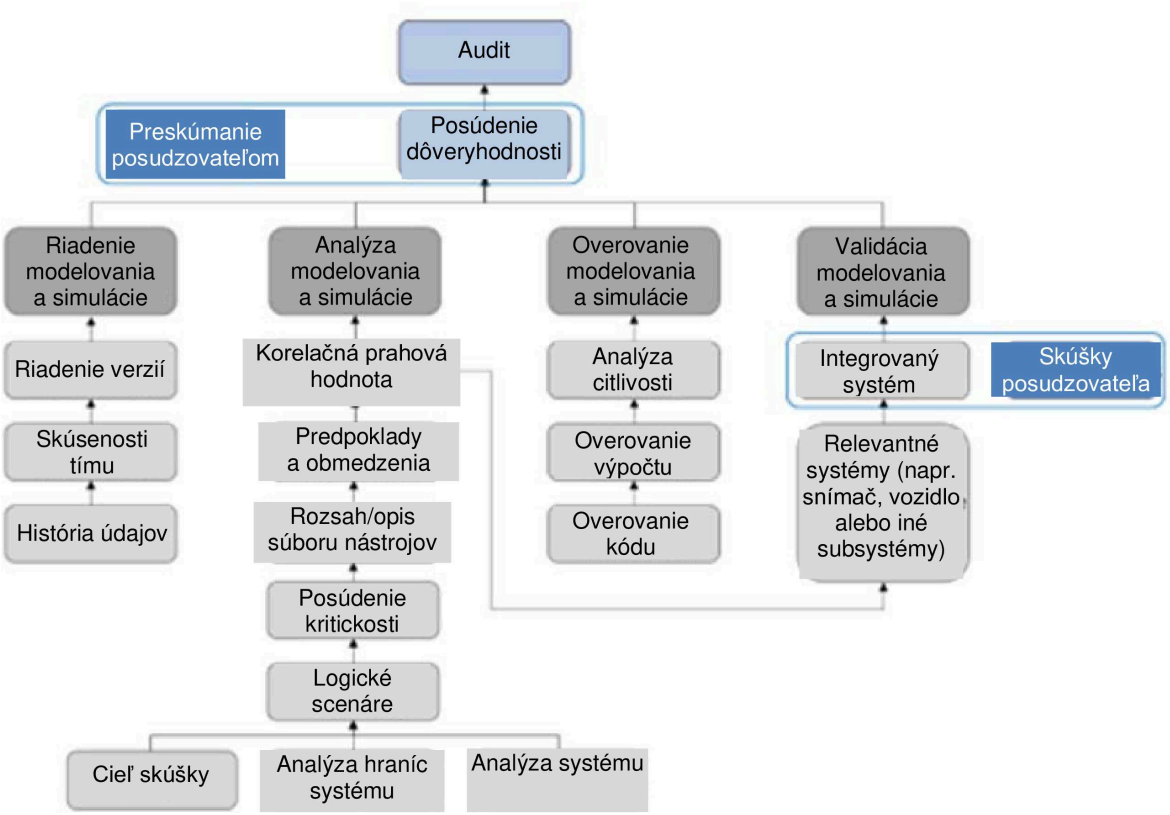
c) správnosť, do akej miery sú údaje a algoritmy modelovania a simulácie v nástrojoch správne a spoľahlivé;

d) použiteľnosť, aká odborná príprava a skúsenosti sú potrebné a aká je kvalita postupu, ktorým sa riadi jeho používanie;

e) vhodnosť na daný účel, do akej miery je súbor nástrojov modelovania a simulácie vhodný na posudzovanie systému DCAS v rámci jeho hraníc systému.

Obrázok A5/1

Grafické znázornenie vzťahov medzi prvkami rámca pre posudzovanie dôveryhodnosti



1.2. Dôveryhodnosť si preto vyžaduje jednotnú metódu na preskúmanie týchto vlastností a získanie dôvery vo výsledky modelovania a simulácie. Rámcom pre posudzovanie dôveryhodnosti sa zavádza spôsob posudzovania a vykazovania dôveryhodnosti modelovania a simulácie, a to na základe kritérií zabezpečenia kvality umožňujúcich uviesť mieru dôvery vo výsledky.

Inými slovami, dôveryhodnosť sa preukazuje posúdením kľúčových ovplyvňujúcich faktorov, ktoré sa považujú za hlavné faktory prispievajúce k správaniu modelov a simulačných nástrojov a ovplyvňujú preto dôveryhodnosť celého súboru nástrojov modelovania a simulácie. Všetky nasledujúce faktory majú vplyv na celkovú dôveryhodnosť modelovania a simulácie: organizačné riadenie činnosti modelovania a simulácie, skúsenosti a odborné znalosti tímu, analýza a opis zvoleného súboru nástrojov modelovania a simulácie, história údajov a vstupov, overovanie, validácia, charakterizácia neistoty.

Ako úspešne sa každý z týchto faktorov rieši naznačuje úroveň kvality dosiahnutú súborom nástrojov modelovania a simulácie, pričom na základe porovnania medzi získanými úrovňami a požadovanými úrovňami sa získa kvalitatívne meradlo dôveryhodnosti modelovania a simulácia a vhodnosti na použitie pri virtuálnom skúšaní. Grafické znázornenie vzťahu medzi prvkami rámca pre posudzovanie dôveryhodnosti je uvedené na obrázku 1.

2. Vymedzenie pojmov

Na účely tejto prílohy:

2.1. (Vyhradené)

2.2. (Vyhradené)

2.3. „*abstrakcia*“ je proces výberu podstatných aspektov zdrojového systému alebo referenčného systému, ktoré sa majú reprezentovať v modeli alebo simulácii, pričom sa ignorujú tie aspekty, ktoré sú nepodstatné. Pri každej abstrakcii pri modelovaní sa vychádza z predpokladu, že by nemala významne ovplyvniť zamýšľané použitia simulačného nástroja;

2.4. „*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);

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

2.6. 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 prostredie a komunikovať s ním;

2.7. „*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;

2.8. „*model*“ je opis alebo znázornenie systému, subjektu, javu alebo procesu;

2.9. „*kalibrácia modelu*“ je proces úpravy numerických alebo modelových parametrov modelu s cieľom zlepšiť zhodu s referenčnou veličinou;

2.10. „*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 reálnych podmienkach (vo fáze kalibrácie modelu);

2.11. „*model v slučke*“ (MIL) je prístup, ktorý umožňuje rýchly algoritmický vývoj bez použitia špecializovaného hardvéru. Zvyčajne táto úroveň vývoja zahŕňa softvérové rámce na vysokej úrovni abstrakcie, založené na počítačových systémoch na všeobecné účely;

2.12. „*skúšanie v otvorenej slučke*“ je virtuálny skúšobný prístup, v rámci ktorého jednotka poskytujúca údaje poskytuje systému DCAS vstupné impulzy. Keďže medzi systémom DCAS a okolím nie je spätná väzba zabezpečovaná cez vstupné impulzy, slučka je „otvorená“. Jednotka poskytujúca údaje dokáže prehrávať zaznamenanú dopravnú situáciu, napr. z jazdy v reálnych podmienkach. Takisto možno počas skúšania vygenerovať (simulátorový prístup) alebo odmerať (tieňový režim) environmentálne údaje;

2.13. „*pravdepodobnostný*“ je pojem týkajúci sa nedeterministických udalostí, ktorých výsledky sú opísané mierou pravdepodobnosti;

2.14. „*skúšobná vozovka alebo dráha*“ je fyzické skúšobné zariadenie uzavreté pre cestnú premávku, kde možno na skutočnom vozidle preskúmať výkonnosť systému DCAS. Je možné zavádzať dopravné faktory prostredníctvom stimulácie snímača alebo prostredníctvom makiet zariadení umiestnených na trati;

2.15. „*stimulácia snímača*“ je technika, pri ktorej sa skúšanému prvku poskytujú umelo generované signály s cieľom prinútiť ho vygenerovať výsledok potrebný na overenie v reálnych podmienkach, na odbornú prípravu, údržbu alebo na výskum a vývoj;

2.16. „*simulácia*“ je napodobňovanie fungovania procesu alebo systému v reálnych podmienkach v priebehu času;

2.17. „*súbor simulačných nástrojov*“ je kombinácia simulačných nástrojov, ktoré sa používajú na podporu validácie systému DCAS;

2.18. „*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;

2.19. „*stochastický*“ je proces zahŕňajúci alebo obsahujúci náhodnú premennú alebo premenné. Vzťahuje sa na náhodu alebo pravdepodobnosť;

2.20. „*validácia simulačného modelu*“ je proces určovania miery, do akej je simulačný model presným vyjadrením reálnych podmienok z hľadiska zamýšľaných použití nástroja;

2.21. „*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;

2.22. „*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;

2.23. „*virtuálne skúšanie*“ je proces skúšania systému s použitím jedného alebo viacerých simulačných modelov.

3. Riadenie modelovania a simulácie

3.1. Životný cyklus modelov a simulácie (M&S) je dynamický proces s častými verziami, ktoré by sa mali monitorovať a dokumentovať. V dôsledku toho sa odporúča, aby sa zaviedli riadiace činnosti na podporu modelov a simulácie prostredníctvom bežných procesov riadenia produktov. Do tohto bodu by sa mali zahrnúť príslušné informácie o aspektoch, ktoré sú uvedené ďalej.

3.2. Táto časť by podľa odporúčania mala:

a) opisovať úpravy v rámci verzií súboru nástrojov modelovania a simulácie;

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

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

d) byť podporovaný počas celého trvania využívania virtuálneho skúšania.

3.3. Riadenie verzií

3.3.1. Odporúča sa, aby sa každá verzia súboru nástrojov použitá na sprístupnenie údajov na účely osvedčovania uložila. Virtuálne modely tvoriace súbor nástrojov na skúšanie by sa mali zdokumentovať z hľadiska príslušných metód validácie a prahov prijateľnosti, aby sa podporila celková dôveryhodnosť súboru nástrojov. Vývojár by mal zaviesť a presadzovať metódu umožňujúcu vysledovanie generovaných údajov k príslušnej verzii súboru nástrojov.

3.3.2. Kontrola kvality virtuálnych údajov. V záujme podpory postupov overovania a validácie sa vo všetkých verziách a počas celej životnosti nástroja alebo súboru nástrojov zabezpečí úplnosť, presnosť a konzistentnosť údajov.

3.4. Skúsenosti a odborné znalosti tímu

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

3.4.2. Dôveryhodnosť modelovania a simulácie v skutočnosti 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.

3.4.3. Dôležité je vytvoriť základ pre istotu výrobcu, pokiaľ ide o skúsenosti a odborné znalosti:

a) tímov, ktoré budú interne posudzovať a validovať súbor nástrojov modelovania a simulácie, a

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

3.4.4. Ak sú teda skúsenosti a odborné znalosti tímu na dobrej úrovni, zvyšuje to úroveň dôvery a tým aj dôveryhodnosť modelovania a simulácie a ich výsledkov tým, že sa zabezpečí zohľadnenie ľudských prvkov podporujúcich činnosti modelovania a simulácie a že prostredníctvom jeho systému riadenia možno regulovať riziká vyplývajúce z ľudskej stránky činnosti.

3.4.5. Ak súbor nástrojov výrobcu zahŕňa vstupy od organizácií alebo z produktov mimo vlastného tímu výrobcu alebo sa na takéto vstupy spolieha, odporúča sa, aby výrobca zahrnul vysvetlenie opatrení, ktoré prijal na riadenie a rozvíjanie dôvery v kvalitu a integritu týchto vstupov.

3.4.6. Skúsenosti a odborné znalosti tímu zahŕňajú dve hľadiská:

3.4.6.1. Úroveň organizácie:

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

a) proces identifikácie a hodnotenia kompetencií a zručností jednotlivca;

b) proces odbornej prípravy pracovníkov, aby boli spôsobilí vykonávať úlohy súvisiace s modelovaním a simuláciou.

3.4.6.2. Úroveň tímu:

Po dokončení súboru nástrojov závisí jeho dôveryhodnosť najmä od zručností a znalostí tímov, ktoré budú modely a simulácie validovať a ktoré budú pomocou nich validovať systém DCAS. Dôveryhodnosť sa preukazuje zdokumentovaním toho, že tieto tímy absolvovali primeranú odbornú prípravu na plnenie svojich úloh.

Výrobca by mal:

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

b) vytvoriť základ pre dôveru výrobcu v skúsenosti a odborné znalosti jednotlivca/tímu, ktorý používa simuláciu na vykonávanie virtuálnych skúšok na účely validovania systémov DCAS.

3.4.6.3. Výrobca by mal preukázať, ako uplatňuje zásady svojho systému riadenia, napr. ISO 9001 alebo podobný najlepší postup alebo normu, pokiaľ ide o spôsobilosť svojej organizácie v oblasti modelovania a simulácie, ako aj jednotlivcov v tejto organizácii. Odporúča sa, aby posudzovateľ svoj úsudok nenahrádzal úsudkom výrobcu, pokiaľ ide o skúsenosti a odborné znalosti organizácie alebo jej členov.

3.4.7. História údajov/vstupov

3.4.7.1. História a vysledovateľnosť údajov a vstupov použitých na validáciu modelov a simulácie zohrávajú významnú rolu. Výrobca by mal mať ich záznam, aby mohol posudzovateľ overiť ich kvalitu a vhodnosť.

3.4.7.2. Opis údajov použitých na validáciu modelov a simulácie

a) Výrobca by mal zdokumentovať údaje použité na validáciu modelov zahrnutých do nástroja alebo súboru nástrojov a zaznamenať dôležité kvalitatívne vlastnosti.

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

c) Výrobca by mal zdokumentovať kalibračné postupy použité na prispôsobenie parametrov virtuálnych modelov zhromaždeným vstupným údajom.

3.4.7.3. Vplyv kvality údajov (napr. pokrytie 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.

3.4.8. História údajov/výstupov

3.4.8.1. História výstupných údajov je dôležitá. Výrobca by mal uchovávať záznam o výstupoch zo súboru nástrojov modelovania a simulácie, aby boli vysledovateľné k vstupom a súboru nástrojov modelovania a simulácie, ktoré ich vygenerovali. Budú tvoriť časť dôkaznej stopy na účely validácie systémov DCAS.

3.4.8.2. Opis údajov generovaných modelovaním a simuláciou

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

b) Výrobca by mal zdokumentovať exportované údaje a zaznamenať dôležité kvalitatívne vlastnosti, napr. použitím korelačných metodík.

c) Výrobca by mal vysledovať výstupy modelovania a simulácie k príslušnému nastaveniu modelovania a simulácie.

3.4.8.2.1. Vplyv kvality údajov na dôveryhodnosť modelovania a simulácie

a) Výstupné údaje modelovania a simulácie by mali byť dostačujúce, aby sa zabezpečilo správne vykonanie validačného úkonu. Údaje by mali dostatočne odzrkadľovať hranice systému relevantné pre virtuálne posúdenie systému DCAS.

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

3.4.8.2.2. Riadenie stochastických modelov

a) Stochastické modely by sa mali charakterizovať na základe ich rozptylu.

b) Používaním stochastických modelov by sa nemala vylúčiť možnosť deterministického opätovného vykonania.

3.5. Analýza a opis modelovania a simulácie

3.5.1. Cieľom analýzy a opisu modelovania a simulácie je vymedziť celý súbor nástrojov a určiť rozsah parametrov, ktorý možno posúdiť prostredníctvom virtuálneho skúšania. Vymedzujú sa rozsah a obmedzenia *modelov* a simulačných nástrojov, ako aj zdroje neistoty, ktoré môžu ovplyvniť výsledky.

3.5.2. Všeobecný opis:

a) Výrobca by mal poskytnúť opis úplného súboru nástrojov spolu s opisom toho, ako sa údaje modelovania a simulovania použijú na podporu stratégie validácie systému DCAS.

b) Výrobca by mal poskytnúť jasný opis cieľa skúšania.

3.5.3. Predpoklady, známe obmedzenia a zdroje neistoty

a) Výrobca by mal zdôvodniť predpoklady modelovania, na základe ktorých sa vypracoval návrh súboru nástrojov modelovania a simulácie.

b) Výrobca by mal poskytnúť dôkazy o:

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

ii) úrovni vernosti požadovanej pri simulačných modeloch.

c) Výrobca by mal odôvodniť, že tolerancia týkajúca sa korelácie medzi modelovaným a simulovaným stavom a skutočným stavom je pre cieľ skúšania prijateľná.

d) Tento oddiel by napokon mal obsahovať informácie o zdrojoch neistoty v modeli. Tieto informácie budú predstavovať dôležitý vstup pre konečnú analýzu neistoty, v ktorej sa vymedzí, ako môžu byť výstupy súboru nástrojov modelovania a simulovania ovplyvnené rôznymi zdrojmi neistoty použitého súboru nástrojov modelovania a simulovania.

3.5.4. Rozsah (na čo model slúži?). Vymedzuje spôsoby, ako sa modelovanie a simulácia používajú pri validácii systému DCAS.

a) Dôveryhodnosť virtuálneho nástroja by sa mala presadiť pomocou jasne vymedzeného rozsahu použitia vyvinutého súboru nástrojov modelovania a simulovania.

b) Vyspelé modelovanie a simulácia by mali umožňovať virtualizáciu fyzikálnych javov do takej miery presnosti, ktorá zodpovedá úrovni vernosti požadovanej na účely osvedčenia. Prostredie modelovania a simulácie tak bude slúžiť ako „virtuálny skúšobný priestor“ pre skúšanie systému DCAS.

c) Súbory nástrojov modelovania a simulácie si vyžadujú osobitné scenáre a metriky na validáciu. Výber scenárov použitý na validáciu by mal byť dostatočný natoľko, že existuje istota, že súbor nástrojov bude fungovať rovnako v scenároch, ktoré neboli zahrnuté do rozsahu validácie.

d) Výrobca by mal poskytnúť zoznam scenárov validácie spolu so zodpovedajúcimi obmedzeniami opísaných parametrov.

e) Analýza hraníc systému je kľúčovým vstupom na odvodenie požiadaviek, rozsahu a účinkov, ktoré sa musia v rámci súboru nástrojov modelovania a simulácie zohľadniť na podporu validácie systému DCAS.

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

3.5.5. Posúdenie kritickosti

3.5.5.1. Simulačné modely a simulačné nástroje použité v celkovom súbore nástrojov by sa mali preskúmať z hľadiska ich vplyvu v prípade chyby v bezpečnosti konečného produktu. Navrhovaný prístup k analýze kritickosti je odvodený od normy ISO 26262, v ktorej sa vyžaduje kvalifikácia pre niektoré nástroje používané v procese vývoja. 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 výsledky súboru nástrojov modelovania a simulácie ovplyvňujú systém DCAS.

3.5.5.2. V tabuľke ďalej sa uvádza príklad matrice posúdenia kritickosti na preukázanie tejto analýzy. Výrobca si môže túto matricu upraviť podľa svojho konkrétneho prípadu použitia.

Tabuľka A5/1

Matrica posúdenia kritickosti

<table>
<tr><td rowspan="4">Vplyv na systém DCAS</td><td>významný</td><td rowspan="2">neuvádza sa</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>mierny</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>druhoradý</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>zanedbateľný</td><td></td><td></td><td colspan="2">neuvádza sa</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2"></td><td>zanedbateľný</td><td>druhoradý</td><td>mierny</td><td>významný</td></tr>
<tr><td colspan="4">Výsledné rozhodnutie</td></tr>
</table>

3.5.5.3. 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.

3.6. Overovanie

3.6.1. Overovanie modelovania a simulácie zahŕňa analýzu správnej implementácie koncepčných/matematických modelov, ktoré tvoria celkový súbor nástrojov. Overovanie prispieva k dôveryhodnosti modelovania a simulácie tým, že poskytuje uistenie, že jednotlivé nástroje nebudú vykazovať nereálne správanie v prípade súboru vstupov, ktoré nemožno skúšať. Postup je založený na prístupe zahŕňajúcom viaceré kroky, ktorý je opísaný ďalej a ktorý zahŕňa overovanie kódu, overovanie výpočtu a analýzu citlivosti.

3.6.2. Overovanie kódu

3.6.2.1. Overovanie kódu zahŕňa vykonanie skúšok preukazujúcich, že na virtuálne modely nemajú vplyv numerické/logické chyby.

a) Výrobca by mal zdokumentovať vykonanie vhodných techník overovania kódu, ako sú napríklad statické/dynamické overenie kódu, analýza konvergencie a porovnanie s presnými riešeniami, ak je to vhodné ([1]).

b) Výrobca by mal poskytnúť dokumentáciu preukazujúcu, že preskúmanie v oblasti vstupných parametrov bolo dostatočne široké na to, aby sa identifikovali kombinácie parametrov, v prípade ktorých nástroje modelovania a simulácie vykazujú nestabilné alebo nereálne správanie. Na preukázanie požadovaného preskúmania správania modelu sa môžu použiť metriky pokrytia, ktoré zahŕňajú kombinácie parametrov.

c) Výrobca by mal uplatniť postupy kontroly správnosti/konzistentnosti vždy, keď to údaje umožňujú.

3.6.3. Overovanie výpočtu

3.6.3.1. Overovanie výpočtu sa zameriava na odhad numerických chýb, ktoré ovplyvňujú modelovanie a simuláciu.

a) Výrobca by mal zdokumentovať odhady numerických chýb (napr. chyba v diskretizácii, chyba v zaokrúhľovaní, konvergencia iteračných postupov).

b) Numerické chyby by mali byť dostatočne ohraničené, aby nemali vplyv na validáciu.

3.6.4. Analýza citlivosti

3.6.4.1. 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, umožňuje aj štúdia citlivosti, takže podstatným spôsobom podporuje dôveryhodnosť výsledkov simulácie.

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

b) Výrobca by mal preukázať, že boli zavedené spoľahlivé kalibračné postupy a že pomocou nich sa identifikovali a kalibrovali najkritickejšie parametre, v dôsledku čoho sa zvýšila dôveryhodnosť vyvinutého súboru nástrojov.

c) V konečnom dôsledku výsledky analýzy citlivosti takisto pomôžu pri vymedzení vstupov a parametrov, ktorých charakterizácia neistoty si vyžaduje osobitnú pozornosť na označenie neistoty výsledkov simulácie.

3.6.5. Validácia

3.6.5.1. Kvantitatívny proces určovania miery, do akej sú model alebo simulácia presným vyjadrením reálnych podmienok z hľadiska zamýšľaných použití modelovania a simulácie. Odporúča sa, aby sa pri posudzovaní platnosti modelu alebo simulácie zvážili tieto prvky:

3.6.5.2. Merania výkonnosti (metriky)

a) Merania výkonnosti sú metrikami, ktoré sa používajú na porovnanie výkonnosti systému DCAS v rámci virtuálnej skúšky s jeho výkonnosťou v reálnych podmienkach. Ukazovatele výkonnosti sa vymedzujú počas analýzy modelovania a simulácie.

b) Metriky na validáciu môžu zahŕňať:

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

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

([1]) Roy, C. J. (2005). *Review of code and solution verification procedures for computational simulation* (Posúdenie procedúr na overenie kódu a riešenia pri výpočtovej simulácii). *Journal of Computational Physics, 205*(1), 131 – 156.

iii) analýzu zmien stavov, napr. výpočty vzdialenosti/rýchlosti, výpočet času do zrážky, začatie brzdenia.

3.6.5.3. Merania správnosti aproximácie

a) Analytické rámce použité na porovnanie metriky reálnych podmienok a simulačnej metriky sa vo všeobecnosti odvodzujú ako kľúčové ukazovatele výkonnosti (KPI), ktoré vyjadrujú štatistickú porovnateľnosť dvoch súborov údajov.

b) Validácia by mala preukázať, že tieto kľúčové ukazovatele výkonnosti sú splnené.

3.6.5.4. Metodika validácie

a) Výrobca by mal vymedziť logické scenáre použité na validáciu súboru nástrojov virtuálneho skúšania. Mali by byť schopné v maximálnej možnej miere pokryť hranice systému virtuálneho skúšania na účely validácie systému DCAS.

b) 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 meranie vzdialenosti (RADAR), detekcia a meranie vzdialenosti svetlom (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).

3.6.5.5. Požiadavka na presnosť

3.6.5.5.1. Požiadavka na korelačnú prahovú hodnotu sa vymedzuje počas analýzy modelovania a simulácie. Validácia by mala použitím korelačných metodík preukázať, že tieto kľúčové ukazovatele výkonnosti sú splnené.

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

3.6.5.6.1. Súbor nástrojov pozostáva z viacerých nástrojov a každý nástroj bude používať niekoľko *modelov*. Rozsah validácie zahŕňa všetky nástroje a ich príslušné *modely*.

3.6.5.7. Výsledky internej validácie

a) Dokumentácia by mala nielen poskytovať dôkazy o validácii modelovania a simulácie, ale mala by zabezpečiť aj dostatočné informácie, pokiaľ ide o procesy a produkty preukazujúce celkovú dôveryhodnosť použitého súboru nástrojov.

b) Dokumentácia/výsledky sa môžu preniesť z predchádzajúcich posúdení dôveryhodnosti.

3.6.5.8. Výsledky nezávislej validácie

3.6.5.8.1. Posudzovateľ by mal vykonať audit dokumentácie predloženej výrobcom a môže vykonať skúšky úplného integrovaného nástroja. Ak výstup virtuálnych skúšok v nedostatočnej miere kopíruje výstup fyzických skúšok, posudzovateľ môže požiadať o zopakovanie virtuálnych a/alebo fyzických skúšok. Výsledok skúšok sa preskúma a akákoľvek odchýlka vo výsledkoch by sa mala skontrolovať v spolupráci s výrobcom. Na odôvodnenie, prečo konfigurácia skúšky zapríčinila odchýlku vo výsledkoch, treba predložiť dostatočné vysvetlenie.

3.6.5.9. Charakterizácia neistoty

3.6.5.9.1. Tento oddiel sa zaoberá charakterizáciou očakávanej variability výsledkov súboru virtuálnych nástrojov. Posúdenie by malo pozostávať z dvoch fáz. V prvej fáze sa informácie zhromaždené v oddiele „Analýza a opis modelovania a simulácie“ a v oddiele „História 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 systému DCAS zaviesť primerané bezpečnostné tolerancie pri používaní virtuálneho skúšania ako súčasti validácie systému DCAS.

3.6.5.9.2. Charakterizácia neistoty vo vstupných údajoch

Výrobca systému DCAS by mal preukázať, že odhadol kritické vstupy modelu pomocou spoľahlivých techník, ako sú viacnásobné opakovania na účely svojho posúdenia.

3.6.5.9.3. Charakterizácia neistoty v modelových parametroch (po kalibrácii)

Výrobca by mal preukázať, že keď kritické parametre modelu nemožno úplne určiť, charakterizujú sa prostredníctvom distribúcie a/alebo intervalov spoľahlivosti.

3.6.5.9.4. Charakterizácia neistoty v štruktúre modelovania a simulácie

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

3.6.5.9.5. Charakterizácia aleatorickej verzus epistemickej neistoty

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

4. Štruktúra dokumentácie

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

a) Výrobca by mal vypracovať dokument („simulačnú príručku“) štruktúrovaný použitím tejto osnovy s cieľom poskytnúť dôkazy o predložených témach.

b) Dokumentácia by sa mala predložiť spolu s príslušnou verziou súboru nástrojov a vhodnými podpornými údajmi.

c) Výrobca by mal predložiť jasné referenčné údaje, ktoré umožňujú vysledovať dokumentáciu až po zodpovedajúce časti súboru údajov a údaje.

d) Dokumentácia by sa mala uchovávať počas celého životného cyklu využívania súboru údajov. Posudzovateľ môže vykonávať audity výrobcu posúdením jeho dokumentácie a/alebo vykonaním fyzických skúšok.