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: http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29fdocstts.html

# Predpis OSN č. 157 – Jednotné ustanovenia na účely typového schvaľovania vozidiel vzhľadom na automatizovaný systém udržiavania v jazdnom pruhu [2021/389]

Dátum nadobudnutia platnosti: 22. januára 2021

Tento dokument slúži výhradne ako dokumentačný nástroj. Autentickým a právne záväzným znením je dokument: ECE/TRANS/WP.29/2020/81.

OBSAH

PREDPIS

Úvod

1. Rozsah pôsobnosti a účel
2. Vymedzenie pojmov
3. Žiadosť o typové schválenie
4. Typové schválenie
5. Bezpečnosť systému a bezpečná reakcia v prípade poruchy
6. Rozhranie medzi človekom a strojom/informácie pre vodiča
7. Detekcia objektov a udalostí a reakcia na ne
8. Systém uchovávania údajov o automatizovanej jazde
9. Kybernetická bezpečnosť a aktualizácie softvéru
10. Zmena typu vozidla a rozšírenie typového schválenia
11. Zhoda výroby
12. Sankcie v prípade nezhody výroby
13. Definitívne zastavenie výroby
14. Názvy a adresy technických služieb zodpovedných za vykonávanie schvaľovacích skúšok a názvy a adresy schvaľovacích úradov

PRÍLOHY

1 Oznámenie

2 Usporiadanie značiek typového schválenia

3 (Vyhradené)

4 Osobitné požiadavky uplatňované na bezpečnostné aspekty elektronických riadiacich systémov a audit

5 Skúšobné špecifikácie pre automatizované systémy udržiavania v jazdnom pruhu

ÚVOD

Účelom tohto predpisu je stanovenie jednotných ustanovení týkajúcich sa typového schvaľovania vozidiel vzhľadom na automatizované systémy udržiavania v jazdnom pruhu (ALKS).

Automatizovaný systém udržiavania v jazdnom pruhu riadi bočný a pozdĺžny pohyb vozidla na dlhší čas bez ďalšieho príkazu vodiča. Ide o systém, v rámci ktorého má aktivovaný systém vozidlo plne pod kontrolou.

Tento predpis predstavuje prvý krok k regulácii systému automatizovanej jazdy (vymedzeného v ECE/TRANS/WP.29/1140) používaného v premávke, a preto sa v ňom stanovujú inovačné ustanovenia zamerané na riešenie komplexnosti súvisiacej s hodnotením bezpečnosti systému. Obsahuje administratívne ustanovenia vhodné pre typové schválenie, technické požiadavky a ustanovenia týkajúce sa auditu, podávania správ a skúšania.

Automatizovaný systém udržiavania v jazdnom pruhu sa môže aktivovať za určitých podmienok na vozovkách, na ktoré majú zakázaný prístup chodci a cyklisti a ktorých konštrukcia zahŕňa fyzickú bariéru, ktorá oddeľuje dopravu pohybujúcu sa v opačnom smere a bráni tomu, aby dochádzalo k prekríženiu dopravy s dráhou vozidla. Ako prvý krok sa v pôvodnom znení tohto predpisu obmedzuje maximálna prevádzková rýchlosť na 60 km/h a rozsah sa obmedzuje na osobné vozidlá (vozidlá kategórie $M_1$).

Tento predpis obsahuje všeobecné požiadavky týkajúce sa bezpečnosti systému a bezpečnej reakcie v prípade poruchy. Automatizovaný systém udržiavania v jazdnom pruhu po aktivácii riadi vozidlo namiesto vodiča, t. j. riadi všetky situácie vrátane zlyhaní, a nesmie ohroziť bezpečnosť cestujúcich vo vozidle ani ostatných účastníkov cestnej premávky. Vodič však vždy môže kedykoľvek systém potlačiť.

V predpise sa takisto stanovujú požiadavky na spôsob bezpečného prevzatia riadenia od automatizovaného systému udržiavania v jazdnom pruhu vodičom vrátane schopnosti systému zastaviť v prípade, ak vodič nereaguje primeraným spôsobom.

Na záver predpis obsahuje požiadavky na rozhranie medzi človekom a strojom (HMI), ktorých účelom je predísť nedorozumeniu alebo zneužitiu zo strany vodiča. Podľa predpisu sa napríklad vyžaduje, aby sa palubné displeje, ktoré vodič využíva na iné činnosti než riadenie vozidla v čase, keď je aktivovaný automatizovaný systém udržiavania v jazdnom pruhu, automaticky prerušili vo chvíli, keď systém iniciuje požiadavku na prevzatie riadenia. Týmito opatreniami nie sú dotknuté pravidlá správania vodičov zmluvných strán týkajúce sa spôsobu používania týchto systémov, ktoré boli v čase prípravy tohto dokumentu predmetom rokovaní globálneho fóra pre bezpečnosť cestnej dopravy (WP.1) (pozri napr. neformálny dokument č. 4 revízia č. 1 zo 78. zasadnutia WP.1).

1. ROZSAH PÔSOBNOSTI A ÚČEL

1.1. Tento predpis sa uplatňuje na typové schválenie vozidiel kategórie $M_1$ ([1]) vzhľadom na ich automatizovaný systém udržiavania v jazdnom pruhu.

2. VYMEDZENIE POJMOV

Na účely tohto predpisu:

2.1. „Automatizovaný systém udržiavania v jazdnom pruhu“ na použitie pri nízkej rýchlosti je vodičom aktivovaný systém, ktorý udržiava vozidlo v jeho jazdnom pruhu pri najvyššej cestovnej rýchlosti 60 km/h tak, že dlhší čas riadi bočný a pozdĺžny pohyb vozidla bez potreby ďalšieho zásahu vodiča.

Automatizovaný systém udržiavania v jazdnom pruhu sa v tomto predpise označuje aj ako „systém“.

2.1.1. „Typ vozidla vzhľadom na automatizovaný systém udržiavania v jazdnom pruhu“ je kategória vozidiel, ktoré sa navzájom nelíšia v takých podstatných aspektoch, ako sú:

a) vlastnosti vozidla, ktoré podstatne ovplyvňujú funkciu automatizovaného systému udržiavania v jazdnom pruhu;

b) charakteristiky a konštrukcia automatizovaného systému udržiavania v jazdnom pruhu.

2.2. „Požiadavka na prevzatie riadenia“ je logický a intuitívny postup prevedenia úlohy dynamického riadenia (DDT) zo systému (automatizované riadenie) na ľudského vodiča (manuálne riadenie). Túto požiadavku iniciuje systém a je určená ľudskému vodičovi.

([1]) Podľa vymedzenia v Konsolidovanej rezolúcii o konštrukcii vozidiel (R.E.3), dokument ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.6, bod 2 – www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html.

2.3. „Fáza preberania riadenia“ je dĺžka trvania požiadavky na prevzatie riadenia.

2.4. „Plánovaná udalosť“ je situácia, ktorá je známa už vopred, napr. v čase aktivácie, ako je miesto na ceste (napr. výjazd z diaľnice) atď., a pri ktorej je potrebné iniciovať požiadavku na prevzatie riadenia.

2.5. „Neplánovaná udalosť“ je situácia, ktorá nie je vopred známa, predpokladá sa však, že môže s veľkou pravdepodobnosťou nastať, napr. práce na ceste, nepriaznivé počasie, približujúce sa záchranné vozidlo, chýbajúce označenie jazdného pruhu, náklad vypadávajúci z nákladného vozidla (zrážka), a pri ktorej je potrebné iniciovať požiadavku na prevzatie riadenia.

2.6. „*Riziko bezprostrednej zrážky*“ predstavuje situáciu alebo udalosť, ktorá vedie k zrážke vozidla s iným účastníkom cestnej premávky alebo s prekážkou, ktorej sa nedá vyhnúť požiadavkou na brzdenie s rýchlosťou menej než 5 $m/s^2$.

2.7. „Manéver s najnižším rizikom“ je postup zameraný na minimalizáciu rizík v premávke, ktorý systém vykoná automaticky po požiadavke na prevzatie riadenia v prípade, ak vodič na požiadavku nezareagoval, alebo v prípade závažnej poruchy automatizovaného systému udržiavania v jazdnom pruhu alebo vozidla.

2.8. „Núdzové brzdenie“ je manéver, ktorý vykoná systém v prípade udalosti, pri ktorej vozidlu hrozí bezprostredná zrážka, a ktorého účelom je vyhnutie sa zrážke alebo jej zmiernenie.

2.9. Rýchlosť

2.9.1. „Stanovená maximálna rýchlosť“ je výrobcom uvádzaná rýchlosť, po ktorú systém funguje pri optimálnych podmienkach.

2.9.2. „Maximálna prevádzková rýchlosť“ je systémom zvolená rýchlosť, po ktorú systém funguje pri aktuálnych podmienkach prostredia a snímačov. Ide o maximálnu rýchlosť vozidla, pri ktorej môže byť systém aktívny, a určuje sa na základe kapacity systému snímania, ako aj na základe podmienok prostredia.

2.9.3. „Súčasná rýchlosť“ alebo „rýchlosť“ je aktuálna rýchlosť, ktorú systém vybral so zreteľom na dopravu.

2.10. „Detekčný rozsah“ systému snímania je vzdialenosť, pri ktorej systém spoľahlivo rozpozná cieľ, pričom sa zohľadňuje opotrebovanie komponentov systému snímania v dôsledku času a používania počas celej životnosti vozidla a generuje sa riadiaci signál.

2.11. Poruchy

2.11.1. „Porucha automatizovaného systému udržiavania v jazdnom pruhu“ je akákoľvek porucha súvisiaca s prevádzkou automatizovaného systému udržiavania v jazdnom pruhu (napr. jednoduchá porucha snímača, strata potrebných údajov na výpočet jazdnej dráhy vozidla).

2.11.2. „Poruchový režim“ je prevádzkový stav systému, v ktorom systém funguje s poruchou automatizovaného systému udržiavania v jazdnom pruhu.

2.11.3. „Závažná porucha automatizovaného systému udržiavania v jazdnom pruhu“ je porucha súvisiaca s prevádzkou automatizovaného systému udržiavania v jazdnom pruhu, ktorá má vplyv na bezpečné fungovanie systému v poruchovom režime s veľmi nízkou pravdepodobnosťou výskytu, aký sa vo všeobecnosti používa v prípade zásadných komponentov, ako je elektronická riadiaca jednotka. Jednoduché poruchy snímača sa považujú za závažné iba vtedy, keď sú spojené s iným účinkom pôsobiacim na bezpečné fungovanie systému.

2.11.4. „Závažná porucha vozidla“ je akákoľvek porucha vozidla (napr. elektrická, mechanická), ktorá ovplyvňuje schopnosť automatizovaného systému udržiavania v jazdnom pruhu plniť úlohu dynamického riadenia a ktorá má vplyv aj na manuálnu prevádzku vozidla (napr. strata napájania, porucha brzdového systému, náhly pokles tlaku v pneumatikách).

2.12. „Samokontrola“ je integrovaná funkcia, ktorá nepretržite zisťuje akékoľvek poruchy systému a overuje detekčný rozsah systému snímania.

2.13. „Potlačenie systému“ vodičom je situácia, pri ktorej vodič pôsobí na ovládací prvok, čo má prednosť pred ovládaním pohybu vozidla v pozdĺžnom a bočnom smere zo strany systému, pričom systém je stále aktívny.

2.14. „Úloha dynamického riadenia“ je riadenie všetkých pozdĺžnych a bočných pohybov vozidla a ich realizácia.

2.15. „Systém uchovávania údajov o automatizovanej jazde (DSSAD)“ umožňuje určovať vzájomné pôsobenie medzi automatizovaným systémom udržiavania v jazdnom pruhu a ľudským vodičom.

2.16. „Životnosť systému“ je časové obdobie, počas ktorého je automatizovaný systém udržiavania v jazdnom pruhu k dispozícii ako funkcia vozidla.

2.17. „Výskyty“ sú v kontexte ustanovení o systéme uchovávania údajov o automatizovanej jazde v bode 8 akcie alebo prípady vznikajúcej udalosti alebo nehody, ktoré je potrebné uchovať v systéme na uchovávanie údajov.

2.18. „Identifikačné číslo softvéru podľa R157 ($R_{157}$ SWIN)“ je osobitný identifikátor stanovený výrobcom vozidla, ktorý predstavuje informáciu o typovom schválení príslušného softvéru elektronického riadiaceho systému prispievajúceho k typovému schváleniu príslušných vlastností vozidla podľa predpisu OSN č. 157.

2.19. „Elektronický riadiaci systém“ je kombinácia jednotiek určených na spoluprácu pri vytváraní stanovenej funkcie automatizovaného udržiavania v jazdnom pruhu 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, elektropneumatické alebo elektrohydraulické prvky.

2.20. „Softvér“ je časť elektronického riadiaceho systému, ktorá pozostáva z digitálnych údajov a pokynov.

3. ŽIADOSŤ O TYPOVÉ SCHVÁLENIE

3.1. Žiadosť o typové schválenie typu vozidla vzhľadom na automatizovaný systém udržiavania v jazdnom pruhu predkladá výrobca vozidla alebo jeho riadne splnomocnený zástupca.

3.2. K žiadosti musia byť priložené ďalej uvedené dokumenty v troch vyhotoveniach:

3.2.1. Opis typu vozidla v súvislosti s položkami uvedenými v bode 2.1.1 spolu so súborom dokumentácie požadovaným v prílohe 4, ktorý umožní prístup k základnej konštrukcii automatizovaného systému udržiavania v jazdnom pruhu a k prostriedkom na jeho prepojenie s inými systémami vozidla alebo na priame riadenie výstupu premenných veličín. Uvedú sa čísla a/alebo symboly identifikujúce typ vozidla.

3.3. Technickej službe zodpovednej za vykonanie schvaľovacích skúšok sa poskytne vozidlo, ktoré reprezentuje typ vozidla, ktorý má byť schválený.

4. TYPOVÉ SCHVÁLENIE

4.1. Ak typ vozidla predložený na typové schválenie podľa tohto predpisu spĺňa požiadavky bodov 5 až 9, typové schválenie sa vozidlu udelí.

4.2. Každému schválenému typu sa pridelí schvaľovacie číslo, ktorého prvé dve číslice (v súčasnosti 00, čo zodpovedá sérii zmien 00, pôvodnej verzii predpisu) označujú sériu zmien zahŕňajúcich najnovšie hlavné technické zmeny vykonané v predpise v čase vydania typového schválenia. Tá istá zmluvná strana nesmie prideliť rovnaké číslo inému typu vozidla.

4.3. Oznámenie o typovom schválení, jeho zamietnutí alebo odňatí podľa tohto predpisu sa oznámi stranám dohody, ktoré uplatňujú tento predpis, prostredníctvom formulára zodpovedajúceho vzoru uvedenému v prílohe 1 spolu s dokumentáciou, ktorú žiadateľ dodal, vo formáte nepresahujúcom A4 (210 × 297 mm) alebo poskladané na tento formát a v primeranej mierke, alebo v elektronickom formáte.

4.4. Na každé vozidlo zodpovedajúce typu vozidla schválenému podľa tohto predpisu 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 rozlišovacie číslo krajiny, ktorá typové schválenie udelila; ([2])

4.4.2. čísla tohto predpisu, za ktorým nasleduje písmeno „R“, pomlčka a schvaľovacie číslo schválenia vpravo od kružnice predpísanej v bode 4.4.1.

4.5. Ak vozidlo zodpovedá typu vozidla schválenému podľa jedného alebo viacerých ďalších predpisov pripojených k dohode v krajine, ktorá udelila typové schválenie podľa tohto predpisu, symbol uvedený v bode 4.4.1 sa nemusí opakovať; v takom prípade sa čísla predpisov, schvaľovacie čísla a doplnkové symboly umiestnia do vertikálnych stĺpcov vpravo od symbolu uvedeného v bode 4.4.1.

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

4.7. Značka typového schválenia sa umiestni v blízkosti štítku s údajmi o vozidle alebo na ňom.

5. BEZPEČNOSŤ SYSTÉMU A BEZPEČNÁ REAKCIA V PRÍPADE PORUCHY

5.1. Všeobecné požiadavky

Splnenie ustanovení tohto bodu výrobca preukáže technickej službe počas kontroly bezpečnostného prístupu v rámci posudzovania podľa prílohy 4 (najmä posudzovania podmienok, ktoré nie sú predmetom skúšok podľa prílohy 5) a na základe príslušných skúšok uvedených v prílohe 5.

5.1.1. Aktivovaný systém vykonáva úlohu dynamického riadenia, riadi všetky situácie vrátane porúch a nesmie neprimerane ohroziť cestujúcich vo vozidle ani ostatných účastníkov cestnej premávky.

Aktivovaný systém nesmie spôsobiť zrážku, ktorú možno primerane predvídať a ktorej možno zabrániť. Zrážke sa musí vyhnúť, ak je možné jej bezpečne zabrániť bez toho, aby sa spôsobila iná zrážka. Ak sa vozidlo stane účastníkom rozpoznateľnej zrážky, vozidlo sa musí úplne zastaviť.

5.1.2. Aktivovaný systém musí dodržiavať pravidlá cestnej premávky týkajúce sa úlohy dynamického riadenia platné v krajine prevádzky.

5.1.3. Aktivovaný systém riadi systémy potrebné na pomoc vodičovi, aby mohol kedykoľvek prebrať manuálne riadenie (napr. odhmlievanie, stierače čelného skla a svetlá).

([2]) Rozlišovacie čísla zmluvných strán dohody z roku 1958 sú uvedené v prílohe 3 ku Konsolidovanej rezolúcii o konštrukcii vozidiel (R. E.3), dokument ECE/TRANS/WP.29/78/Rev. 6 – www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html.

5.1.4. Požiadavka na prevzatie riadenia nesmie ohroziť bezpečnosť cestujúcich vo vozidle ani ostatných účastníkov cestnej premávky.

5.1.5. Ak počas fázy preberania riadenia vodič neprevezme riadenie úlohy dynamického riadenia, systém uskutoční manéver s najnižším rizikom. Počas tohto manévru systém minimalizuje riziká pre bezpečnosť cestujúcich vo vozidle a ostatných účastníkov cestnej premávky.

5.1.6. Systém neustále vykonáva samokontroly v záujme odhalenia výskytu porúch a s cieľom potvrdiť účinnosť systému (napr. systém má po naštartovaní vozidla aspoň jeden zistený objekt v rovnakej alebo väčšej vzdialenosti, než je vzdialenosť uvádzaná ako detekčný rozsah podľa bodu 7.1).

5.1.7. Účinnosť systému nesmie byť nepriaznivo ovplyvnená magnetickými ani elektrickými poľami. Táto skutočnosť sa musí preukázať v súlade so sériou zmien 05 alebo s neskoršou sériou zmien k predpisu OSN č. 10.

5.1.8. Výrobca prijme opatrenia na ochranu proti primerane predvídateľnému nesprávnemu použitiu systému a neoprávnenej manipulácii s ním zo strany vodiča.

5.1.9. Ak už systém nespĺňa požiadavky tohto predpisu, nesmie byť možné ho aktivovať.

Výrobca deklaruje a zavedie proces na riadenie bezpečnosti a nepretržitého súladu automatizovaného systému udržiavania v jazdnom pruhu počas jeho životnosti.

5.2. Úloha dynamického riadenia

Splnenie ustanovení tohto bodu výrobca preukáže technickej službe počas kontroly bezpečnostného prístupu v rámci posudzovania podľa prílohy 4 (najmä posudzovania podmienok, ktoré nie sú predmetom skúšok podľa prílohy 5) a na základe príslušných skúšok uvedených v prílohe 5.

5.2.1. Aktivovaný systém musí udržiavať vozidlo v rámci jeho jazdného pruhu a musí zabezpečovať, že vozidlo neprekročí žiadne označenie jazdného pruhu (vonkajším okrajom prednej pneumatiky neprekročí vonkajší okraj označenia jazdného pruhu). Systém musí byť zameraný na udržiavanie vozidla v stabilnej polohe so zreteľom na bočný pohyb v rámci jazdného pruhu, aby sa zabránilo pomýleniu ostatných účastníkov cestnej premávky.

5.2.2. Aktivovaný systém musí detegovať vozidlo pohybujúce sa vedľa vozidla so systémom, ako sa uvádza v bode 7.1.2, a v prípade potreby upraviť rýchlosť a/alebo polohu vozidla so zreteľom na bočný pohyb v rámci tohto jazdného pruhu.

5.2.3. Aktivovaný systém riadi rýchlosť vozidla.

5.2.3.1. Maximálna rýchlosť, do ktorej môže systém fungovať, je 60 km/h.

5.2.3.2. Aktivovaný systém prispôsobí rýchlosť vozidla podmienkam infraštruktúry a prostredia (napr. malý polomer zatáčky, nepriaznivé počasie).

5.2.3.3. Aktivovaný systém musí detegovať vzdialenosť k vozidlu vpredu, ako sa uvádza v bode 7.1.1, a prispôsobiť rýchlosť vozidla s cieľom vyhnúť sa zrážke.

Kým vozidlo s automatizovaným systémom udržiavania v jazdnom pruhu nestojí, systém prispôsobí rýchlosť s cieľom upraviť vzdialenosť k vozidlu vpredu pohybujúcemu sa v rovnakom jazdnom pruhu, a to tak, aby bola táto vzdialenosť rovnaká alebo väčšia ako minimálny odstup vozidiel.

V prípade, ak nie je možné dočasne dodržať minimálny časový odstup vozidiel z dôvodu ostatných účastníkov cestnej premávky (napr. vozidlo zaraďujúce sa do pruhu, spomaľujúce vedúce vozidlo atď.), vozidlo poopraví minimálny odstup vozidiel pri najbližšej možnej príležitosti bez prudkého brzdenia, pokiaľ nie je potrebné núdzové brzdenie.

Minimálny odstup vozidiel sa vypočíta s použitím vzorca:

$$d_{min} = v_{ALKS} * t_{front}$$

kde:

$d_{min}$ = minimálny odstup vozidiel

$v_{ALKS}$ = súčasná rýchlosť vozidla s automatizovaným systémom udržiavania v jazdnom pruhu (ALKS) v m/s

$t_{front}$ = minimálny časový odstup vozidiel (v sekundách) medzi vozidlom s automatizovaným systémom udržiavania v jazdnom pruhu a vedúcim vozidlom vpredu, ako sa uvádza v tabuľke ďalej:

| *Súčasná rýchlosť vozidla s ALKS* | | *Minimálny časový odstup vozidiel* | *Minimálny odstup vozidiel* |
|---|---|---|---|
| (km/h) | (m/s) | (s) | (m) |
| 7,2 | 2,0 | 1,0 | 2,0 |
| 10 | 2,78 | 1,1 | 3,1 |
| 20 | 5,56 | 1,2 | 6,7 |
| 30 | 8,33 | 1,3 | 10,8 |
| 40 | 11,11 | 1,4 | 15,6 |
| 50 | 13,89 | 1,5 | 20,8 |
| 60 | 16,67 | 1,6 | 26,7 |

V prípade hodnôt pre rýchlosti, ktoré nie sú uvedené v tabuľke, sa použije lineárna interpolácia.

Minimálny odstup vozidiel nesmie byť pri súčasnej rýchlosti do 2 m/s menej než 2 m, bez ohľadu na výsledok výpočtu podľa vzorca.

5.2.4. V záujme zabránenia zrážke musí byť aktivovaný systém schopný vozidlo úplne zastaviť za nehybným vozidlom, stojacim účastníkom cestnej premávky alebo v prípade zablokovaného jazdného pruhu. Táto schopnosť sa musí zabezpečiť až do maximálnej prevádzkovej rýchlosti systému.

5.2.5. Aktivovaný systém musí detegovať riziko zrážky najmä s iným účastníkom cestnej premávky pred vozidlom alebo vedľa neho, zrážky z dôvodu spomaľovania vedúceho vozidla, zaraďovania iného vozidla do pruhu alebo nečakanej prekážky a musí automaticky vykonať náležité manévrovanie s cieľom minimalizovať riziká pre bezpečnosť cestujúcich vo vozidle a ostatných účastníkov cestnej premávky.

V prípade podmienok neuvedených v bode 5.2.4, v bode 5.2.5 alebo v jeho podbodoch sa táto detekcia zabezpečí aspoň na úrovni, pri ktorej môže kompetentný a opatrný ľudský vodič minimalizovať tieto riziká. Táto skutočnosť sa musí preukázať v posúdení vykonanom podľa prílohy 4 a podľa usmernení v doplnku 3 k prílohe 4.

5.2.5.1. Aktivovaný systém musí zabrániť zrážke s vedúcim vozidlom, ktoré spomaľuje s plným brzdným účinkom, pod podmienkou, že nebol skrátený minimálny odstup vozidiel, ktorý by vozidlo s automatizovaným systémom udržiavania v jazdnom pruhu prispôsobilo vedúcemu vozidlu pri súčasnej rýchlosti z dôvodu zaraďovania sa tohto vedúceho vozidla do pruhu.

5.2.5.2. Aktivovaný systém musí zabrániť zrážke s vozidlom, ktoré sa zaraďuje do pruhu:

a) za predpokladu, že si zaraďujúce sa vozidlo zachová svoju pozdĺžnu rýchlosť, ktorá je nižšia než pozdĺžna rýchlosť vozidla s automatizovaným systémom udržiavania v jazdnom pruhu;

b) za predpokladu, že bočný pohyb vozidla zaraďujúceho sa do pruhu je viditeľný aspoň 0,72 sekundy pred dosiahnutím referenčného bodu pre $TTC_{LaneIntrusion}$;

c) keď vzdialenosť medzi čelom vozidla a zadnou časťou vozidla zaraďujúceho sa do pruhu zodpovedá hodnote TTC vypočítanej na základe tejto rovnice:

$$TTC_{LaneIntrusion} > \frac{V_{rel}}{\left(2 \cdot \frac{6m}{s^2}\right)} + 0{,}35\ s$$

kde:

$V_{rel}$ = relatívna lineárna rýchlosť medzi obidvomi vozidlami, pozitívna v prípade vozidla, ktoré je rýchlejšie než vozidlo zaraďujúce sa do pruhu

$TTC_{LaneIntrusion}$ = hodnota TTC, keď vonkajšia časť pneumatiky toho predného kolesa narúšajúceho vozidla, ktoré je najbližšie k označeniu jazdného pruhu, prekročí líniu vo vzdialenosti 0,3 m za vonkajším okrajom viditeľného označenia jazdného pruhu, smerom ku ktorému narúšajúce vozidlo vybočuje.

5.2.5.3. Aktivovaný systém musí zabrániť zrážke s chodcom, na ktorého je voľný výhľad, prechádzajúcim cez cestu pred vozidlom.

V scenári s chodcom, na ktorého je voľný výhľad, prechádzajúcim cez cestu s komponentom bočnej rýchlosti najviac 5 km/h, keď sa očakávaný nárazový bod posunie najviac o 0,2 m v porovnaní s pozdĺžnou strednou rovinou, aktivovaný automatizovaný systém udržiavania v jazdnom pruhu sa musí vyhnúť zrážke pri rýchlosti do maximálnej prevádzkovej rýchlosti systému.

5.2.5.4. Uznáva sa, že požiadavku uvedenú v bode 5.2.5 nemusí byť možné splniť v plnej miere za iných ako opísaných podmienok. Systém by sa však za týchto iných podmienok nemal deaktivovať ani by nemal neodôvodnene zmeniť stratégiu ovládania. Toto sa musí preukázať v súlade s prílohou 4 k tomuto predpisu.

5.3. Núdzové brzdenie

Splnenie ustanovení tohto bodu výrobca preukáže technickej službe počas kontroly bezpečnostného prístupu v rámci posudzovania podľa prílohy 4 a na základe príslušných skúšok uvedených v prílohe 5.

5.3.1. Núdzové brzdenie sa vykonáva v prípade rizika bezprostrednej zrážky.

5.3.1.1. Akékoľvek zníženie rýchlosti systému v pozdĺžnom smere o viac ako o 5,0 $m/s^2$ sa považuje za núdzové brzdenie.

5.3.2. Pri tomto manévri sa v prípade potreby zníži rýchlosť vozidla s plným brzdným účinkom a/alebo sa v náležitých prípadoch môže vykonať automatický úhybný manéver.

V prípade ovplyvnenia brzdného účinku alebo funkcie riadenia systému poruchami sa tento manéver uskutoční so zreteľom na zvyšnú účinnosť.

Vozidlo s automatizovaným systémom udržiavania v jazdnom pruhu nesmie počas úhybného manévru prekročiť označenie jazdného pruhu (vonkajším okrajom prednej pneumatiky neprekročí vonkajší okraj označenia jazdného pruhu).

Po dokončení úhybného manévru by sa vozidlo malo vrátiť do stabilnej polohy.

5.3.3. Núdzové brzdenie sa nesmie skončiť, pokiaľ trvá riziko bezprostrednej zrážky alebo pokiaľ vodič nedeaktivuje systém.

5.3.3.1. Po ukončení núdzového brzdenia systém pokračuje vo svojej prevádzke.

5.3.3.2. Ak je výsledkom núdzového brzdenia úplné zastavenie vozidla, systém vyšle signál na zapnutie výstražných svetiel. Ak vozidlo automaticky opäť pokračuje v jazde, automaticky sa vyšle signál na vypnutie výstražných svetiel.

5.3.4. Vo vozidle sa použije logický signál oznamujúci núdzové brzdenie, ako sa stanovuje v predpise OSN č. 13-H.

5.4. Požiadavka na prevzatie riadenia a fungovanie systému počas fázy preberania riadenia

Splnenie ustanovení tohto bodu výrobca preukáže technickej službe počas kontroly bezpečnostného prístupu v rámci posudzovania podľa prílohy 4 (najmä posudzovania podmienok, ktoré nie sú predmetom skúšok podľa prílohy 5) a na základe príslušných skúšok uvedených v prílohe 5.

5.4.1. Aktivovaný systém musí rozpoznať všetky situácie, v ktorých je potrebné vrátiť riadenie vodičovi.

Typy situácií, v ktorých vozidlo vytvorí požiadavku na prevzatie riadenia vodičom, deklaruje výrobca vozidla a uvedie ich v súbore dokumentácie, ktorý sa vyžaduje podľa prílohy 4.

5.4.2. Iniciovanie požiadavky na prevzatie riadenia prebehne tak, aby bol dostatok času na bezpečný prechod na manuálne riadenie.

5.4.2.1. V prípade plánovanej udalosti, ktorá by zabránila automatizovanému systému udržiavania v jazdnom pruhu v ďalšom fungovaní, sa požiadavka na prevzatie riadenia iniciuje v dostatočnom predstihu, aby sa v prípade, keď vodič neprevezme riadenie, zabezpečilo, že vozidlo sa prostredníctvom manévru s najnižším rizikom zastaví skôr, než dôjde k plánovanej udalosti.

5.4.2.2. V prípade neplánovanej udalosti sa požiadavka na prevzatie riadenia iniciuje pri zistení udalosti.

5.4.2.3. Systém v prípade akejkoľvek poruchy s vplyvom na jeho fungovanie pri zistení udalosti okamžite iniciuje požiadavku na prevzatie riadenia.

5.4.3. Počas fázy preberania riadenia systém pokračuje v prevádzke. Systém môže znížiť rýchlosť vozidla s cieľom zabezpečiť bezpečnú prevádzku, nezastaví ho však úplne, pokiaľ si to situácia nevyžaduje (napr. z dôvodu vozidiel alebo prekážok stojacich v ceste vozidla) alebo vtedy, keď spomalenie spôsobil hmatový výstražný signál podľa bodu 6.4.1, ktorý sa začína pri rýchlostiach do 20 km/h.

5.4.3.1. Po úplnom zastavení môže vozidlo zostať v tomto stave a do piatich sekúnd sa vyšle signál na zapnutie výstražných svetiel.

5.4.3.2. Počas fázy preberania riadenia sa požiadavka na prevzatie riadenia zintenzívni najneskôr po uplynutí štyroch sekúnd od začiatku požiadavky na prevzatie riadenia.

5.4.4. Požiadavka na prevzatie riadenia sa môže ukončiť iba po deaktivovaní systému alebo keď sa začne manéver s najnižším rizikom.

5.4.4.1. V prípade, keď vodič nereaguje na požiadavku na prevzatie riadenia tým, že deaktivuje systém (ako sa uvádza buď v bode 6.2.4, alebo v bode 6.2.5), začne sa manéver s najnižším rizikom, a to najskôr 10 sekúnd po začiatku požiadavky na prevzatie riadenia.

5.4.4.1.1. Bez ohľadu na bod 5.4.4.1 sa manéver s najnižším rizikom môže začať okamžite v prípade závažnej poruchy automatizovaného systému udržiavania v jazdnom pruhu alebo závažnej poruchy vozidla.

V prípade závažnej poruchy automatizovaného systému udržiavania v jazdnom pruhu alebo vozidla sa môže stať, že automatizovaný systém udržiavania v jazdnom pruhu už nebude schopný spĺňať požiadavky tohto predpisu, zameria sa však na umožnenie bezpečného vrátenia riadenia vodičovi.

5.4.4.1.2. Výrobca deklaruje typy závažných porúch vozidla a závažných porúch automatizovaného systému udržiavania v jazdnom pruhu, ktoré vedú k tomu, že tento systém okamžite spustí manéver s najnižším rizikom.

5.5. Manéver s najnižším rizikom

Splnenie ustanovení tohto bodu výrobca preukáže technickej službe počas kontroly bezpečnostného prístupu v rámci posudzovania podľa prílohy 4 (najmä posudzovania podmienok, ktoré nie sú predmetom skúšok podľa prílohy 5) a na základe príslušných skúšok uvedených v prílohe 5.

5.5.1. Pri manévri s najnižším rizikom sa vozidlo spomalí v rámci jazdného pruhu alebo v prípade, ak označenia jazdného pruhu nie sú viditeľné, vozidlo ostane na vhodnej dráhe so zreteľom na okolitú dopravu a cestnú infraštruktúru tak, aby sa dosiahlo spomalenie najviac 4,0 $m/s^2$.

Vyššie hodnoty spomalenia sú prípustné na veľmi krátky čas, napr. počas toho, keď hmatový výstražný signál upozorňuje vodiča, alebo v prípade závažnej poruchy automatizovaného systému udržiavania v jazdnom pruhu alebo závažnej poruchy vozidla.

Okrem toho sa zároveň so začiatkom manévru s najnižším rizikom vyšle signál na zapnutie výstražných svetiel.

5.5.2. V dôsledku manévru s najnižším rizikom sa vozidlo úplne zastaví, pokiaľ vodič systém počas manévru nedeaktivuje.

5.5.3. Manéver s najnižším rizikom sa môže ukončiť iba po deaktivovaní systému alebo v prípade, keď systém vozidlo úplne zastaví.

5.5.4. Systém sa deaktivuje na konci každého manévru s najnižším rizikom.

Výstražné svetlá ostanú zapnuté, kým sa nevypnú ručne, a vozidlo po zastavení neodíde bez zásahu vodiča.

5.5.5. Systém je po ukončení akéhokoľvek manévru s najnižším rizikom možné znovu aktivovať iba po každom novom cykle štartu/behu motora.

6. ROZHRANIE MEDZI ČLOVEKOM A STROJOM/INFORMÁCIE PRE VODIČA

6.1. Systém na rozpoznávanie dostupnosti vodiča

Splnenie ustanovení tohto bodu výrobca preukáže technickej službe počas kontroly bezpečnostného prístupu v rámci posudzovania podľa prílohy 4 a na základe príslušných skúšok uvedených v prílohe 5.

6.1.1. Súčasťou systému je systém na rozpoznávanie dostupnosti vodiča.

Systém na rozpoznávanie dostupnosti vodiča zisťuje, či sa vodič nachádza v jazdnej polohe, či má vodič zapnutý bezpečnostný pás a či je vodič k dispozícii na prevzatie riadenia.

6.1.2. Prítomnosť vodiča

Požiadavka na prevzatie riadenia sa v súlade s bodom 5.4 iniciuje, ak je splnená niektorá z týchto podmienok:

a) keď sa zistí, že vodič nie je v sedadle dlhšie než jednu sekundu, alebo

b) keď sa rozopne bezpečnostný pás vodiča.

Namiesto akustického výstražného signálu požiadavky na prevzatie riadenia sa môže použiť výstraha druhého stupňa signalizátora nezapnutého bezpečnostného pásu podľa predpisu OSN č. 16.

6.1.3. Dostupnosť vodiča

Systém prostredníctvom sledovania vodiča zisťuje, či je dostupný a či sa nachádza vo vhodnej jazdnej polohe, aby mohol reagovať na požiadavku na prevzatie riadenia.

Výrobca musí k spokojnosti technickej služby preukázať, že vozidlo je schopné rozpoznať dostupnosť vodiča na prevzatie riadenia.

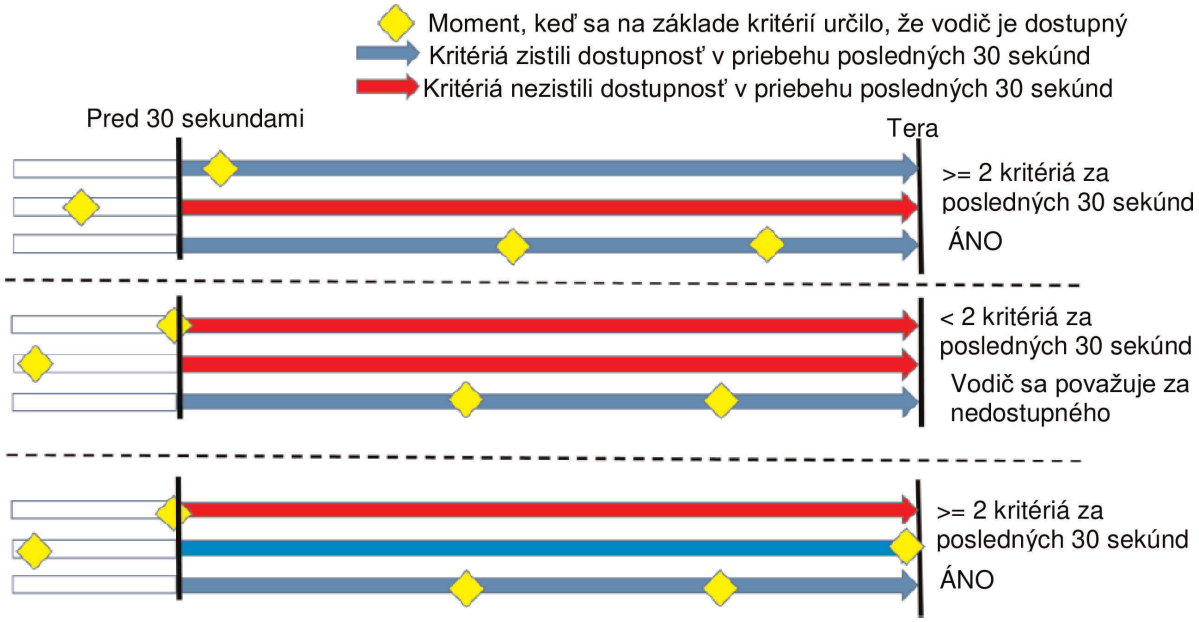
6.1.3.1. Kritériá, podľa ktorých sa vodič považuje za dostupného

Vodič sa považuje za nedostupného, pokiaľ sa na základe aspoň dvoch od seba nezávislých kritérií dostupnosti (napr. pôsobenie na ovládací prvok riadenia vozidla, ku ktorému má výlučný prístup iba vodič, žmurknutie oka, zatvorenie oka, vedomý pohyb hlavy alebo tela) nezistí, že vodič je v priebehu posledných 30 sekúnd k dispozícii.

Systém môže kedykoľvek vyhodnotiť vodiča ako nedostupného.

Hneď ako sa vodič považuje za nedostupného alebo keď je možné sledovať menej než dve kritériá dostupnosti, systém okamžite vydá zreteľný výstražný signál, ktorý trvá do chvíle, keď systém zistí náležité úkony vodiča, alebo do iniciovania požiadavky na prevzatie riadenia. Požiadavka na prevzatie riadenia sa v súlade s bodom 5.4 iniciuje najneskôr po uplynutí 15 s od spustenia výstražného signálu.

Odôvodnenie počtu a kombinácie kritérií dostupnosti, najmä pokiaľ ide o príslušný časový interval, poskytne výrobca v zdokumentovanom dôkaze. Časový interval požadovaný v prípade každého kritéria dostupnosti však nesmie prekročiť 30 sekúnd. Výrobca preukáže túto skutočnosť a posúdi ju technická služba v súlade s prílohou 4.




6.1.4. „Iné činnosti než riadenie“, ktoré vodič vykonáva prostredníctvom palubných displejov, ktoré sú k dispozícii po aktivácii automatizovaného systému udržiavania v jazdnom pruhu, sa automaticky prerušia vo chvíli, i) keď systém iniciuje požiadavku na prevzatie riadenia, alebo ii) keď sa systém deaktivuje, podľa toho, ktorá situácia nastane skôr.

6.2. Aktivácia, deaktivácia a zásah vodiča

Splnenie ustanovení tohto bodu výrobca preukáže technickej službe počas kontroly bezpečnostného prístupu v rámci posudzovania podľa prílohy 4 a na základe príslušných skúšok uvedených v prílohe 5.

6.2.1. Vozidlo musí byť vybavené špecializovanými prostriedkami, ktorými vodič systém aktivuje (aktívny režim) a deaktivuje (vypnutý režim). Po aktivácii automatizovaného systému udržiavania v jazdnom pruhu musia byť prostriedky na jeho deaktiváciu umiestnené tak, aby na ne vodič neustále videl.

6.2.2. Štandardný stav systému na začiatku každého nového cyklu štartu/behu motora musí byť vypnutý režim.

Táto požiadavka neplatí, keď sa nový cyklus štartu/behu motora vykonáva automaticky, napr. pri činnosti systému zastavenia/štartu.

6.2.3. Systém sa aktivuje iba po úmyselnom zásahu vodiča a iba vtedy, ak sú splnené všetky tieto podmienky:

a) vodič v súlade s bodmi 6.1.1 a 6.1.2 sedí na sedadle vodiča so zapnutým bezpečnostným pásom;

b) vodič je v súlade s bodom 6.1.3 dostupný na prevzatie úlohy dynamického riadenia;

c) neexistuje žiadna porucha s vplyvom na bezpečnú prevádzku alebo fungovanie automatizovaného systému udržiavania v jazdnom pruhu;

d) funguje systém uchovávania údajov o automatizovanej jazde;

e) podmienky prostredia a infraštruktúry umožňujú prevádzku systému;

f) spoľahlivé potvrdenie samokontroly systému a

g) vozidlo sa pohybuje na vozovkách, na ktoré majú zakázaný prístup chodci a cyklisti a ktorých konštrukcia zahŕňa fyzickú prekážku, ktorá oddeľuje dopravu pohybujúcu sa v opačnom smere.

Ak niektorá z uvedených podmienok už neplatí, systém okamžite iniciuje požiadavku na prevzatie riadenia, pokiaľ sa v tomto predpise nestanoví inak.

6.2.4. Systém musí byť možné ručne deaktivovať (vypnutý režim) prostredníctvom úmyselného zásahu vodiča rovnakými prostriedkami, aké sa použili na aktiváciu systém, ako sa uvádza v bode 6.2.1.

Prostriedky na deaktiváciu obsahujú ochranu pred neúmyselnou ručnou deaktiváciou, napr. požiadavku, aby jeden zásah trval určitý čas alebo aby bolo potrebné dvojité stlačenie alebo dva samostatné, ale súbežné zásahy.

Okrem toho sa zabezpečí, aby mal vodič v čase deaktivácie kontrolu nad bočným pohybom vozidla, napr. tak, že prostriedky na deaktiváciu budú umiestnené na ovládacom prvku riadenia, alebo tak, že sa potvrdí, že vodič drží ovládací prvok riadenia.

6.2.5. Popri ustanoveniach v bode 6.2.4 sa systém nesmie deaktivovať žiadnym iným zásahom vodiča, než je zásah uvedený ďalej v bodoch 6.2.5.1 až 6.2.5.4.

6.2.5.1. Deaktivácia pôsobením na ovládacie prvky riadenia vozidla

Systém sa deaktivuje, ak je splnená aspoň jedna z týchto podmienok:

a) vodič potlačí systém prostredníctvom riadenia, počas ktorého drží ovládací prvok riadenia, pričom toto potlačenie nie je zastavené, ako sa uvádza v bode 6.3, alebo

b) vodič drží ovládací prvok riadenia a potlačí systém brzdením alebo zrýchlením, ako sa uvádza v bode 6.3.1.

6.2.5.2. Deaktivácia počas prebiehajúcej požiadavky na prevzatie riadenia alebo počas prebiehajúceho manévru s najnižším rizikom

V prípade, ak prebieha požiadavka na prevzatie riadenia alebo manéver s najnižším rizikom, systém sa deaktivuje iba:

a) spôsobom opísaným v bode 6.2.5.1 alebo

b) pri zistení, že vodič uchopil ovládací prvok riadenia v reakcii na požiadavku na prevzatie riadenia alebo manéver s najnižším rizikom, a za predpokladu, že systém potvrdí, že vodič venuje pozornosť riadeniu, ako sa uvádza v bode 6.3.1.1.

6.2.5.3. Deaktivácia počas prebiehajúceho núdzového brzdenia

V prípade prebiehajúceho núdzového brzdenia sa deaktivácia systému môže pozastaviť až do chvíle, keď pominie riziko bezprostrednej zrážky.

6.2.5.4. Deaktivácia v prípade závažnej poruchy vozidla alebo závažnej poruchy automatizovaného systému udržiavania v jazdnom pruhu

V prípade závažnej poruchy vozidla alebo závažnej poruchy automatizovaného systému udržiavania v jazdnom pruhu môže tento systém využiť rôzne stratégie deaktivácie.

Tieto rôzne stratégie deklaruje výrobca a ich účinnosť posúdi technická služba so zreteľom na zaistenie bezpečného prevedenia riadenia zo systému na ľudského vodiča podľa prílohy 4.

6.2.6. Pri deaktivácii systému nedôjde k automatickému prepnutiu na žiadnu funkciu, ktorá zabezpečuje nepretržitý pozdĺžny a/alebo bočný pohyb vozidla (napr. funkcia ACSF kategórie B1).

Po deaktivácii môže byť aktívna korekčná funkcia riadenia (CSF), ktorej cieľom je navyknúť vodiča na vykonávanie ovládania pohybu vozidla do strán tým, že sa postupne znižuje podpora bočného riadenia.

Bez ohľadu na obidva uvedené body v prípade deaktivácie automatizovaného systému udržiavania v jazdnom pruhu sa nedeaktivuje žiaden iný bezpečnostný systém poskytujúci podporu pre riadenie v pozdĺžnom alebo bočnom smere v situáciách bezprostrednej zrážky [napr. zdokonalený systém núdzového brzdenia (AEBS), elektronické riadenie stability (ESC), systém podpory brzdenia (BAS) alebo núdzová funkcia riadenia (ESF)].

6.2.7. Každá deaktivácia sa oznámi vodičovi, ako sa uvádza v bode 6.4.2.3.

6.3. Potlačenie systému

6.3.1. Zásahom vodiča do ovládacieho prvku riadenia sa potlačí funkcia ovládania bočného pohybu vozidla zo strany systému, keď tento zásah presahuje primeranú prahovú hodnotu, ktorá je určená tak, aby sa zabránilo neúmyselnému potlačeniu systému.

Táto prahová hodnota obsahuje stanovenú silu a dĺžku pôsobenia a líši sa v závislosti od parametrov, medzi ktoré patria kritériá používané na kontrolu pozornosti vodiča počas zásahu vodiča, ako sa stanovuje v bode 6.3.1.1.

Tieto prahové hodnoty a odôvodnenie akejkoľvek odchýlky sa preukážu technickej službe počas posudzovania v súlade s prílohou 4.

6.3.1.1. Pozornosť vodiča

Systém zisťuje, či je vodič pozorný. Vodič sa považuje za pozorného, ak je splnené aspoň jedno z týchto kritérií:

a) potvrdí sa, že pohľad vodiča smeruje hlavne na cestu pred vozidlom;

b) potvrdí sa, že pohľad vodiča smeruje do spätných zrkadiel, alebo

c) potvrdí sa, že pohyb hlavy vodiča smeruje hlavne na riadenie.

Špecifikácie týkajúce sa potvrdenia týchto alebo rovnako bezpečných kritérií musí deklarovať výrobca a musia sa opierať o zdokumentované dôkazy. Ich posúdenie vykoná technická služba v súlade s prílohou 4.

6.3.2. Zásah vodiča do ovládania brzdenia, ktorý má za následok väčšie spomalenie než spomalenie spôsobené systémom alebo udržiavanie vozidla v stave, pri ktorom stojí na mieste, prostredníctvom systému brzdenia, potlačí funkciu systému týkajúcu sa ovládania pohybu vozidla v pozdĺžnom smere.

6.3.3. Zásah vodiča do ovládacieho prvku akcelerátora môže potlačiť funkciu systému týkajúcu sa ovládania pohybu vozidla v pozdĺžnom smere. Takýto zásah však nesmie zapríčiniť, že systém už nebude spĺňať požiadavky tohto predpisu.

6.3.4. Každým zásahom vodiča v rámci ovládacieho prvku akcelerátora alebo brzdy sa okamžite iniciuje požiadavka na prevzatie riadenia, ako sa stanovuje v bode 5.4, ak tento zásah presahuje primeranú prahovú hodnotu, ktorá je určená na zabránenie neúmyselnému zasahovaniu.

6.3.5. Bez ohľadu na ustanovenia uvedené v bodoch 6.3.1 až 6.3.3 systém môže obmedziť alebo zastaviť účinok zásahu vodiča na akýkoľvek ovládací prvok v prípade, ak systém zistí, že v dôsledku tohto zásahu vodiča hrozí bezprostredná zrážka.

6.3.6. V prípade závažnej poruchy vozidla alebo závažnej poruchy automatizovaného systému udržiavania v jazdnom pruhu môže tento systém využiť rôzne stratégie potlačenia systému. Tieto rôzne stratégie deklaruje výrobca a ich účinnosť posúdi technická služba so zreteľom na zaistenie bezpečného prevedenia riadenia zo systému na ľudského vodiča.

6.3.7. Splnenie ustanovení bodu 6.3 a jeho podbodov výrobca preukáže technickej službe počas kontroly bezpečnostného prístupu v rámci posudzovania podľa prílohy 4.

6.4. Informácie pre vodiča

6.4.1. Vodičovi sa oznámia tieto informácie:

a) o stave systému, ako sa vymedzuje v bode 6.4.2;

b) o všetkých poruchách ovplyvňujúcich fungovanie systému s použitím aspoň optického signálu, pokiaľ systém nie je deaktivovaný (vypnutý režim);

c) o požiadavke na prevzatie riadenia aspoň prostredníctvom optického signálu a navyše aj akustického a/alebo hmatového výstražného signálu.

Najneskôr 4 sekundy po iniciovaní požiadavky na prevzatie riadenia, táto požiadavka:

i) musí obsahovať neustály alebo prerušovaný hmatový výstražný signál, pokiaľ vozidlo nestojí, a

ii) musí sa zintenzívniť a ostať na zvýšenej úrovni intenzity až do ukončenia požiadavky na prevzatie riadenia;

d) o manévri s najnižším rizikom aspoň prostredníctvom optického signálu a navyše prostredníctvom akustického a/alebo hmatového výstražného signálu a

e) o núdzovom brzdení prostredníctvom optického signálu.

Uvedené optické signály musia byť primerané svojou veľkosťou a kontrastom. Uvedené akustické signály musia byť hlasné a jasné.

6.4.2. Stav systému

6.4.2.1. Oznámenie o nedostupnosti systému

V prípade, ak systém z dôvodu nedostupnosti systému zamietne aktiváciu systému po úmyselnom zásahu vodiča, táto skutočnosť sa vodičovi oznámi aspoň vizuálnymi prostriedkami.

6.4.2.2. Indikátor stavu systému, ktorý je aktivovaný

Po aktivácii sa stav systému (aktívny režim) zobrazí prostredníctvom špecializovaného optického signálu vodičovi.

Optický signál musí obsahovať jednoznačný údaj, ktorý zahŕňa:

a) ovládací prvok riadenia alebo vozidlo s doplnkovým označením „A“ alebo „AUTO“ alebo štandardizované symboly v súlade s predpisom OSN č. 121 a okrem toho

b) ľahko rozoznateľný údaj v periférnom zornom poli, umiestnený v blízkosti priameho smeru pohľadu vodiča na cestu pred vozidlom, napr. nápadný údaj na prístrojovom paneli alebo na ovládacom prvku riadenia, ktorý zaberá časť vonkajšieho obvodu rámu obráteného smerom k vodičovi.

Optickým signálom sa oznamuje stav aktívneho systému do deaktivácie systému (vypnutý režim).

Optický signál musí byť stály v prípade systému v bežnej prevádzke a s iniciovaním požiadavky na prevzatie riadenia sa zmenia vlastnosti aspoň údaja podľa písmena b), napr. na prerušovaný signál alebo inú farbu.

Keď sa použije prerušovaný signál, použije sa nízka frekvencia, aby sa vodič bezdôvodne nevyplašil.

V priebehu fázy preberania riadenia a manévru s najnižším rizikom sa údaj podľa písmena a) môže nahradiť pokynom na prevzatie manuálneho riadenia v súlade s bodom 6.4.3.

6.4.2.3. Indikátor stavu systému, ktorý je deaktivovaný

Pri deaktivácii, keď sa zmení stav systému z aktívneho režimu na vypnutý režim, sa táto skutočnosť oznámi vodičovi aspoň prostredníctvom optického výstražného signálu. Tento optický signál sa prejaví nezobrazením optického signálu používaného na označenie aktívneho režimu alebo nezobrazením pokynu na prevzatie manuálneho riadenia.

Okrem toho sa zabezpečí akustický výstražný signál, pokiaľ k deaktivácii systému nedošlo po požiadavke na prevzatie riadenia, ktorá obsahovala akustický signál.

6.4.3. Fáza preberania riadenia a manéver s najnižším rizikom

Počas fázy preberania riadenia a manévru s najnižším rizikom systém dá vodičovi pokyn intuitívnym a jednoznačným spôsobom, aby prevzal manuálne riadenie vozidla. Pokyn musí obsahovať obrazové informácie znázorňujúce ruky a ovládací prvok riadenia a môže byť sprevádzaný doplňujúcim vysvetľujúcim textom alebo výstražnými symbolmi, ako je ukázané na príklade ďalej.



Príklad 1




Príklad 2

6.4.3.2. Pri začatí manévru s najnižším rizikom vydaný signál zmení svoje vlastnosti s cieľom zdôrazniť naliehavú potrebu zásahu vodiča, napr. prostredníctvom blikajúceho červeného svetielka na ovládacom prvku riadenia a pohybov rúk na obrazovej informácii.

6.4.4. V uvedených príkladoch sa namiesto nich môže použiť vhodná úprava rozhrania optických signálov, ktorá bude rovnako zreteľná. Výrobca preukáže vhodnosť a rovnocennosť tejto úpravy a podporí ich zdokumentovanými dôkazmi. Ich posúdenie vykoná technická služba v súlade s prílohou 4.

6.4.5. Uprednostňovanie výstrah automatizovaného systému udržiavania v jazdnom pruhu

Výstrahy automatizovaného systému udržiavania v jazdnom pruhu vydané vo fáze preberania riadenia, manéver s najnižším rizikom alebo núdzové brzdenie môžu mať prednosť pred inými výstrahami vozidla.

Výrobca o prednosti rôznych akustických a optických výstražných signálov počas prevádzky automatizovaného systému udržiavania v jazdnom pruhu informuje technickú službu v priebehu typového schvaľovania.

7. DETEKCIA OBJEKTOV A UDALOSTÍ A REAKCIA NA NE (OEDR)

7.1. Požiadavky na snímanie

Splnenie ustanovení tohto bodu výrobca preukáže technickej službe počas kontroly bezpečnostného prístupu v rámci posudzovania podľa prílohy 4 a na základe príslušných skúšok uvedených v prílohe 5.

Vozidlo s automatizovaným systémom udržiavania v jazdnom pruhu musí byť vybavené takým systémom snímania, ktorý môže prinajmenšom zisťovať prostredie jazdy (napr. geometria cesty pred vozidlom, označenia jazdného pruhu) a dopravnú dynamiku:

a) po celej šírke jazdného pruhu vozidla, celej šírke jazdných pruhov bezprostredne po ľavej a pravej strane vozidla až po hranicu detekčného rozsahu pred vozidlom;

b) po celej dĺžke vozidla a až po hranicu postranného detekčného rozsahu.

Požiadavkami v tomto bode nie sú dotknuté ostatné požiadavky tohto predpisu, a predovšetkým bodu 5.1.1.

7.1.1. Detekčný rozsah pred vozidlom

Výrobca deklaruje detekčný rozsah pred vozidlom meraný od najprednejšieho bodu vozidla. Táto uvedená hodnota musí byť najmenej 46 metrov.

Technická služba overí, že vzdialenosť, pri ktorej systém snímania vozidla počas príslušnej skúšky podľa prílohy 5 deteguje účastníka cestnej premávky, je rovnaká alebo väčšia než uvedená hodnota.

7.1.2. Postranný detekčný rozsah

Výrobca deklaruje postranný detekčný rozsah. Deklarovaný rozsah musí byť dostatočný na to, aby zahŕňal celú šírku jazdného pruhu bezprostredne po ľavej a po pravej strane vozidla.

Technická služba overí, že systém snímania vozidla počas príslušnej skúšky podľa prílohy 5 deteguje vozidlá. Tento rozsah je rovnaký alebo väčší než deklarovaný rozsah.

7.1.3. Automatizovaný systém udržiavania v jazdnom pruhu musí zahŕňať stratégie na zisťovanie a vyrovnávanie podmienok prostredia, ktoré znižujú detekčný rozsah, napr. zabraňujú zapnutiu systému, vypínajú systém a vracajú ovládanie vodičovi, znižujú rýchlosť pri veľmi nízkej viditeľnosti. Tieto stratégie výrobca opíše a posúdia sa v súlade s prílohou 4.

7.1.4. Výrobca vozidla predloží dôkaz, že účinky opotrebovania a starnutia počas životnosti systému/vozidla neznižujú funkčnosť systému snímania na úroveň pod minimálnu požadovanú hodnotu stanovenú v bode 7.1.

7.1.5. Splnenie ustanovení bodu 7.1 a jeho podbodov sa preukáže technickej službe a skúšky sa uskutočnia v súlade s príslušnými skúškami podľa prílohy 5.

7.1.6. Jednoduché zlyhanie funkcie vnímania bez poruchy by nemalo spôsobiť nebezpečnú udalosť. Výrobca vozidla opíše zavedené stratégie konštrukcie a ich bezpečnosť preukáže k spokojnosti technickej služby v súlade s prílohou 4.

8. SYSTÉMY UCHOVÁVANIA ÚDAJOV O AUTOMATIZOVANEJ JAZDE

8.1. Každé vozidlo s automatizovaným systémom udržiavania v jazdnom pruhu (ďalej len „systém“) sa vybaví systémom uchovávania údajov o automatizovanej jazde, ktorý spĺňa požiadavky uvedené ďalej. Splnenie ustanovení bodu 8 výrobca preukáže technickej službe počas kontroly bezpečnostného prístupu v rámci posudzovania podľa prílohy 4.

Týmto predpisom nie je dotknuté vnútroštátne a regionálne právo, ktorým sa upravuje prístup k údajom, ochrana súkromia a osobných údajov.

8.2. Zaznamenané udalosti

8.2.1. Každé vozidlo, ktoré je vybavené systémom uchovávania údajov o automatizovanej jazde, musí vyhotoviť aspoň záznam o každej z týchto udalostí pri aktivácii systému:

a) aktivácia systému;

b) deaktivácia systému z dôvodu:

i) použitia špecializovaných prostriedkov, ktoré slúžia vodičovi na deaktiváciu systému;

ii) potlačenia systému ovládacieho prvku riadenia;

iii) potlačenia systému prostredníctvom ovládacieho prvku akcelerátora a súčasného držania ovládacieho prvku riadenia;

iv) potlačenia systému prostredníctvom ovládacieho prvku bŕzd a súčasného držania ovládacieho prvku riadenia;

c) požiadavka na prevzatie riadenia iniciovaná systémom z dôvodu:

i) plánovanej udalosti;

ii) neplánovanej udalosti;

iii) nedostupnosti vodiča (podľa bodu 6.1.3);

iv) neprítomnosti vodiča alebo z dôvodu nezapnutého bezpečnostného pásu vodiča (podľa bodu 6.1.2.);

v) poruchy systému;

vi) potlačenia systému brzdením;

vii) potlačenia systému pridaním plynu;

d) obmedzenie alebo zastavenie zásahu vodiča;

e) začiatok núdzového brzdenia;

f) koniec núdzového brzdenia;

g) spúšťací vstup zo zariadenia na záznam údajov o udalostiach (EDR);

h) účasť na detegovanej zrážke;

i) spustenie manévru s najnižším rizikom zo strany systému;

j) závažná porucha automatizovaného systému udržiavania v jazdnom pruhu;

k) závažná porucha vozidla.

8.3. Prvky údajov

8.3.1. V prípade každej z udalostí uvedených v bode 8.2 systém uchovávania údajov o automatizovanej jazde zaznamená aspoň tieto prvky údajov v jasne identifikovateľnej podobe:

a) príznak udalosti, ako sa uvádza v bode 8.2;

b) príčina udalosti, podľa potreby a tak, ako sa uvádza v bode 8.2;

c) dátum (riešenie: rrrr/mm/dd);

d) časová pečiatka:

i) riešenie: hh/mm/ss časové pásmo, napr. 12:59:59 UTC;

ii) presnosť: +/– 1,0 s.

8.3.2. V prípade každej udalosti uvedenej v bode 8.2 musí byť možné jasne identifikovať číslo $R_{157}$ SWIN pre automatizovaný systém udržiavania v jazdnom pruhu alebo číslo verzií softvéru týkajúceho sa tohto systému, z ktorých vyplýva, aký softvér bol prítomný v čase výskytu udalosti.

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

8.4. Dostupnosť údajov

8.4.1. Údaje systému uchovávania údajov o automatizovanej jazde budú k dispozícii na základe požiadaviek vnútroštátneho a regionálneho práva ([3]).

8.4.2. Po dosiahnutí limitu úložiska systému uchovávania údajov o automatizovanej jazde sa existujúce údaje vymažú iba na základe postupu „first in, first out“ so zásadou dodržiavania príslušných požiadaviek na dostupnosť údajov.

Výrobca vozidla poskytne zdokumentované dôkazy týkajúce sa kapacity úložiska.

8.4.3. Údaje musí byť možné načítať aj po náraze so závažnosťou stanovenou v predpisoch OSN č. 94, 95 alebo 137. Ak nie je k dispozícii hlavný palubný zdroj napájania vozidla, stále musí byť možné načítať všetky údaje zaznamenané v systéme uchovávania údajov o automatizovanej jazde, ako sa vyžaduje podľa vnútroštátneho a regionálneho práva.

8.4.4. Údaje uložené v systéme uchovávania údajov o automatizovanej jazde musia byť ľahko čitateľné štandardizovaným spôsobom s použitím elektronického komunikačného rozhrania a minimálne prostredníctvom štandardného rozhrania (port palubného diagnostického systému – OBD).

8.4.5. Výrobca poskytne pokyny týkajúce sa toho, ako pristupovať k údajom.

([3]) Poznámka: Na základe nedávnej kvantitatívnej štúdie zmluvnej strany sa pracovná skupina pre automatizované/autonómne a prepojené vozidlá (GRVA) domnieva, že v texte sa stanovuje niekoľko špecifikácií časových pečiatok týkajúcich sa 2 500 časových pečiatok, čo zodpovedá obdobiu 6 mesiacov používania.

8.5. Ochrana pred manipuláciou

8.5.1. Zabezpečí sa vhodná ochrana pred manipuláciou s uloženými údajmi (napr. vymazanie údajov), ako je koncepcia brániaca pozmeňovaniu.

8.6. Dostupnosť funkcie systému uchovávania údajov o automatizovanej jazde

8.6.1. Systém uchovávania údajov o automatizovanej jazde musí byť schopný komunikovať so systémom tak, aby systém mal informáciu o tom, že systém uchovávania údajov o automatizovanej jazde je funkčný.

9. KYBERNETICKÁ BEZPEČNOSŤ A AKTUALIZÁCIE SOFTVÉRU

9.1. Účinnosť systému nesmie byť nepriaznivo ovplyvnená kybernetickými útokmi, kybernetickými hrozbami a zraniteľnými miestami. Účinnosť bezpečnostných opatrení sa preukáže splnením ustanovení predpisu OSN č. 155.

9.2. Ak systém umožňuje aktualizovanie softvéru, účinnosť postupov a procesov aktualizácie softvéru sa preukáže splnením ustanovení predpisu OSN č. 156.

9.3. Požiadavky na identifikáciu softvéru

9.3.1. V záujme zabezpečenia toho, aby bolo možné identifikovať softvér systému, výrobca vozidla môže uplatňovať číslo $R_{157}$ SWIN. Ak sa neuplatní číslo $R_{157}$ SWIN, použije sa iný systém na identifikáciu softvéru (t. j. verzia softvéru).

9.3.2. Ak výrobca uplatní číslo $R_{157}$ SWIN, platia tieto požiadavky:

9.3.2.1. Výrobca vozidla musí mať platné schválenie v súlade s predpisom OSN č. 156 (predpis o aktualizáciách softvéru).

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

a) číslo $R_{157}$ SWIN;

b) postup, ako zistiť číslo $R_{157}$ SWIN alebo číslo verzie softvéru v prípade, ak sa číslo $R_{157}$ SWIN nenachádza vo vozidle.

9.3.2.3. Výrobca vozidla môže pomocou formulára oznámenia tohto predpisu poskytnúť zoznam relevantných parametrov, ktoré umožňujú identifikáciu tých vozidiel, ktoré sa môžu aktualizovať s použitím softvéru označeného číslom $R_{157}$ SWIN. Poskytnuté informácie deklaruje výrobca vozidla a nemusia byť overené schvaľovacím úradom.

9.3.3. 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 skúšobňou treba zabrániť duplicite skúšok, ak to je možné.

10. ZMENA TYPU VOZIDLA A ROZŠÍRENIE TYPOVÉHO SCHVÁLENIA

10.1. Každá zmena existujúceho typu vozidla sa musí oznámiť schvaľovaciemu úradu, ktorý daný typ vozidla schválil.

Schvaľovací úrad musí potom buď:

a) po porade s výrobcom rozhodnúť, že sa má udeliť nové typové schválenie, alebo

b) uplatniť postup uvedený v bode 10.1.1. (Revízia) a prípadne postup uvedený v bode 10.1.2. (Rozšírenie).

10.1.1. Revízia

Ak sa údaje zaznamenané v informačných dokumentoch zmenili a schvaľovací úrad sa domnieva, že vykonané zmeny pravdepodobne nebudú mať za následok zjavné nepriaznivé účinky a pedále v každom prípade naďalej spĺňajú požiadavky, zmena sa musí označiť ako „revízia“.

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

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

10.1.2. 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 (s výnimkou jeho príloh), alebo

c) po jej nadobudnutí platnosti požaduje schválenie neskoršej série zmien.

10.2. Potvrdenie alebo zamietnutie typového schválenia s uvedením príslušnej zmeny sa oznámi zmluvným stranám dohody uplatňujúcim tento predpis podľa postupu stanoveného v bode 4.3. Okrem toho sa musí náležite zmeniť register k informačným dokumentom a k skúšobným protokolom pripojeným k oznámeniu uvedenému v prílohe 1, aby sa uviedol dátum najnovšej revízie alebo najnovšieho rozšírenia.

10.3. Príslušný úrad, ktorý vydáva rozšírenie typového schválenia, pridelí každému formuláru oznámenia o takomto rozšírení poradové číslo.

11. ZHODA VÝROBY

11.1. Postupy na zabezpečenie zhody výroby musia byť v súlade s postupmi stanovenými v dodatku 1 k dohode z roku 1958 (E/ECE/TRANS/505/Rev.3) a musia spĺňať tieto požiadavky:

11.2. vozidlo schválené podľa tohto predpisu sa musí vyrábať v súlade so schváleným typom a musí vyhovovať požiadavkám uvedeným v tomto predpise;

11.3. schvaľovací úrad, ktorý udelil typové schválenie, môže kedykoľvek overiť zhodu kontrolných metód uplatňovaných na každú výrobnú jednotku. Tieto kontroly sa zvyčajne vykonávajú raz za dva roky.

12. SANKCIE V PRÍPADE NEZHODY VÝROBY

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

12.2. 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.

13. DEFINITÍVNE ZASTAVENIE VÝROBY

13.1. Ak držiteľ typového schválenia úplne ukončí výrobu typu vozidla typovo schváleného v súlade s týmto predpisom, 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.

13.2. 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.

14. NÁZVY A ADRESY TECHNICKÝCH SLUŽIEB ZODPOVEDNÝCH ZA VYKONÁVANIE SCHVAĽOVACÍCH SKÚŠOK A NÁZVY A ADRESY SCHVAĽOVACÍCH ÚRADOV

Zmluvné strany dohody, ktoré uplatňujú tento predpis, oznámia sekretariátu Organizácie Spojených národov ([4]) názvy a adresy technických služieb zodpovedných za vykonávanie schvaľovacích skúšok a názvy a adresy schvaľovacích úradov, ktoré udeľujú typové schválenie a ktorým sa majú zasielať formuláre osvedčujúce typové schválenie alebo jeho rozšírenie, zamietnutie alebo odňatie.

([4]) Prostredníctvom online platformy („/343 Application“) poskytovanej komisiou EHK OSN a určenou na výmenu týchto informácií: https://www.unece.org/trans/main/wp29/datasharing.html.

*PRÍLOHA 1*

**Oznámenie**

[Maximálny formát: A4 (210 × 297 mm)]




Vydal: Názov schvaľovacieho úradu:
.....
.....
.....

týkajúce sa (2): udelenia typového schválenia
rozšírenia typového schválenia
zamietnutia typového schválenia
odňatia typového schválenia
definitívneho zastavenia výroby

typu vozidla vzhľadom na automatizovaný systém udržiavania v jazdnom pruhu podľa predpisu OSN č. 157

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 výkresy reprezentatívneho vozidla: .....

6. Opis a/alebo výkres automatizovaného systému udržiavania v jazdnom pruhu vrátane:

6.1. Stanovená maximálna rýchlosť automatizovaného systému udržiavania v jazdnom pruhu deklarovaná výrobcom: .....

6.2. Systém snímania (vrátane komponentov): .....

6.3. Montáž systému snímania automatizovaného systému udržiavania v jazdnom pruhu: .....

6.4. Identifikácia softvéru automatizovaného systému udržiavania v jazdnom pruhu (ak existuje): .....

7. Písomný opis a/alebo výkres rozhrania medzi človekom a strojom automatizovaného systému udržiavania v jazdnom pruhu vrátane:

7.1. Metódy rozpoznávania dostupnosti vodiča .....

7.2. Prostriedky na aktiváciu, deaktiváciu a potlačenie systému .....

7.3. Metódy určovania pozornosti vodiča .....

7.4. Akékoľvek obmedzenia systému spôsobené podmienkami prostredia alebo vozovky .....

8. Písomný opis a/alebo výkres informácií vydávaných vodičovi vrátane:

8.1. Stav systému: .....

8.2. Požiadavka na prevzatie riadenia: .....

8.3. Manéver s najnižším rizikom: .....

8.4. Núdzové brzdenie: .....

9. Systém uchovávania údajov o automatizovanej jazde:

9.1. Overenie účinnosti systému uchovávania údajov o automatizovanej jazde po skúškach, ktoré sa uskutočnili v súlade s prílohou 5: .....áno/nie

9.2. Overenie dokumentácie k systému uchovávania údajov o automatizovanej jazde týkajúcej sa vyhľadateľnosti údajov, samokontroly integrity údajov a ochrany pred manipuláciou s uloženými údajmi: áno/nie

10. Kybernetická bezpečnosť a aktualizácie softvéru

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

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

11. Osobitné požiadavky uplatňované na bezpečnostné aspekty elektronických riadiacich systémov (príloha 4)

11.1. Referenčné číslo dokumentácie výrobcu k prílohe 4 (vrátane čísla verzie): .....

11.2. Formulár informačného dokumentu (doplnok 2 k prílohe 4) .....

12. Technická služba zodpovedná za vykonávanie schvaľovacích skúšok .....

12.1. Dátum skúšobného protokolu vydaného touto službou.....

12.2. (Referenčné) Číslo skúšobného protokolu vydaného touto službou .....

13. Typové schválenie udelené/rozšírené/revidované/zamietnuté/odňaté[2]

14. Umiestnenie značky typového schválenia na vozidle .....

15. Miesto .....

16. Dátum .....

17. Podpis .....

18. 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

19. $R_{157}$ SWIN: .....

19.1. Informácie o tom, ako zistiť číslo $R_{157}$ SWIN alebo číslo verzie softvéru v prípade, ak sa číslo $R_{157}$ SWIN nenachádza vo vozidle: .....

19.2. V prípade potreby zoznam relevantných parametrov, ktoré umožňujú identifikáciu tých vozidiel, ktoré sa môžu aktualizovať s použitím softvéru označeného číslom $R_{157}$ SWIN uvedeným v riadku 19.1: .....

(1) Rozlišovacie číslo krajiny, ktorá udelila/rozšírila/zamietla/odňala typové schválenie (pozri ustanovenia o typovom schválení v predpise OSN č. 157).

(2) Nehodiace sa prečiarknite.

*Doplnok*

**Dodatok k oznámeniu o typovom schválení č. … týkajúci sa typového schválenia typu vozidla vzhľadom na automatizovaný systém udržiavania v jazdnom pruhu podľa predpisu OSN č. 157**

**Doplňujúce informácie**

Regióny zmluvných strán, o ktorých výrobca vozidla vyhlásil, že sa v nich uskutočnilo posudzovanie automatizovaného systému udržiavania v jazdnom pruhu s cieľom dosiahnuť jeho súlad s miestnymi pravidlami cestnej premávky:

| Krajina | Posúdené | Poznámky týkajúce sa prípadných obmedzení |
|---|---|---|
| E 1 Nemecko | áno/nie | |
| E 2 Francúzsko | | |
| E 3 Taliansko | | |
| E 4 Holandsko | | |
| E 5 Švédsko | | |
| E 6 Belgicko | | |
| E 7 Maďarsko | | |
| E 8 Česká republika | | |
| E 9 Španielsko | | |
| E 10 Srbsko | | |
| E 11 Spojené kráľovstvo | | |
| E 12 Rakúsko | | |
| E 13 Luxembursko | | |
| E 14 Švajčiarsko | | |
| E 16 Nórsko | | |
| E 17 Fínsko | | |
| E 18 Dánsko | | |
| E 19 Rumunsko | | |
| E 20 Poľsko | | |
| E 21 Portugalsko | | |
| E 22 Ruská federácia | | |
| E 23 Grécko | | |
| E 24 Írsko | | |
| E 25 Chorvátsko | | |
| E 26 Slovinsko | | |
| E 27 Slovensko | | |
| E 28 Bielorusko | | |
| E 29 Estónsko | | |
| E 30 Moldavská republika | | |
| E 31 Bosna a Hercegovina | | |
| E 32 Lotyšsko | | |
| E 34 Bulharsko | | |
| E 35 Kazachstan | | |
| E 36 Litva | | |

| Krajina | Posúdené | Poznámky týkajúce sa prípadných obmedzení |
|---|---|---|
| E 37 Turecko | | |
| E 39 Azerbajdžan | | |
| E 40 Severné Macedónsko | | |
| E 43 Japonsko | | |
| E 45 Austrália | | |
| E 46 Ukrajina | | |
| E 47 Južná Afrika | | |
| E 48 Nový Zéland | | |
| E 49 Cyprus | | |
| E 50 Malta | | |
| E 51 Kórejská republika | | |
| E 52 Malajzia | | |
| E 53 Thajsko | | |
| E 54 Albánsko | | |
| E 55 Arménsko | | |
| E 56 Čierna Hora | | |
| E 57 San Maríno | | |
| E 58 Tunisko | | |
| E 60 Gruzínsko | | |
| E 62 Egypt | | |
| E 63 Nigéria | | |
| [E 64 Pakistan] | | |
| * | | |

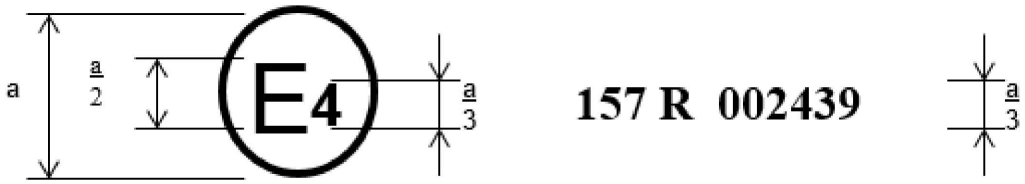
* Zoznam zmluvných strán uplatňujúcich predpis OSN č. 157 je k dispozícii na adrese: https://treaties.un.org/Pages/ViewDetails.aspx?src=TREATY&mtdsg_no=XI-B-16-15[X]&chapter=11&clang=_en.

*PRÍLOHA 2*

**Usporiadanie značiek typového schválenia**

Vzor A

(pozri bod 4.4 tohto predpisu)

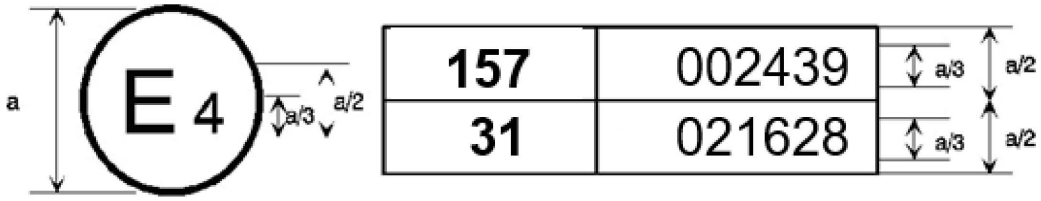



a = min. 8 mm

Z uvedenej značky typového schválenia pripevnenej na vozidle vyplýva, že príslušný typ vozidla bol vzhľadom na automatizovaný systém udržiavania v jazdnom pruhu schválený v Holandsku (E 4) podľa predpisu OSN č. 157 pod schvaľovacím číslom 002439. Schvaľovacie číslo znamená, že typové schválenie bolo udelené v súlade s požiadavkami predpisu OSN č. 157 v jeho pôvodnom znení.

Vzor B

(pozri bod 4.5 tohto predpisu)




a = min. 8 mm

Z uvedenej značky typového schválenia pripevnenej na vozidle vyplýva, že príslušný typ vozidla bol schválený v Holandsku (E 4) podľa predpisov č. 157 a č. 31 ([1]). Schvaľovacie čísla znamenajú, že k dátumom, keď boli príslušné typové schválenia udelené, bol predpis OSN č. 157 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*

(vyhradené)

*PRÍLOHA 4*

**Osobitné požiadavky uplatňované na funkčné a prevádzkové bezpečnostné aspekty automatizovaných systémov udržiavania v jazdnom pruhu (ALKS)**

1. VŠEOBECNÉ

Účelom tejto prílohy je zabezpečiť, aby počas projektovania a vývoja výrobca vykonal prijateľné, dôkladné posúdenie funkčnej a prevádzkovej bezpečnosti automatizovaného systému, ktorý zaisťuje funkcie regulované predpisom o automatizovanom systéme udržiavania v jazdnom pruhu, aby toto posúdenie vykonával počas celého životného cyklu typu vozidla (projektovanie, vývoj, výroba, normálna prevádzka, vyradenie z prevádzky).

Vzťahuje sa na dokumentáciu, ktorú musí výrobca sprístupniť schvaľovaciemu úradu alebo technickej službe konajúcej v mene tohto úradu (ďalej len „schvaľovací úrad“) na účely typového schválenia.

V tejto dokumentácii sa preukáže, že automatizovaný systém udržiavania v jazdnom pruhu spĺňa požiadavky na výkonnosť stanovené v tomto predpise OSN a že je naprojektovaný a vyvinutý tak, aby fungoval bez neprimeraných bezpečnostných rizík pre vodiča, cestujúcich a ostatných účastníkov cestnej premávky.

Schvaľovací úrad, ktorý udelil typové schválenie, prostredníctvom cielených kontrol na mieste a skúšok overí, či je zdôvodnenie uvedené v dokumentácii dostatočne presvedčivé a či výrobca v skutočnosti realizoval konštrukciu a procesy opísané v tejto dokumentácii.

Hoci sa zostávajúce riziko posudzovaného automatizovaného systému udržiavania vozidiel v jazdnom pruhu na základe poskytnutej dokumentácie, dôkazov a auditov procesov/hodnotení výrobku, ktoré sa uskutočnili k spokojnosti schvaľovacieho úradu v súvislosti s týmto predpisom, považuje za prijateľné na účely uvedenia typu vozidla do prevádzky, za celkovú bezpečnosť vozidla počas životnosti automatizovaného systému udržiavania v jazdnom pruhu v súlade s požiadavkami v tomto predpise naďalej nesie zodpovednosť výrobca, ktorý žiada o typové schválenie.

2. VYMEDZENIE POJMOV

Na účely tejto prílohy,

2.1. „Systém“ je systém „vyššieho stupňa elektronického riadenia“ a jeho elektronické riadiace systémy, ktoré zabezpečujú funkciu automatizovanej jazdy. To zahŕňa aj akékoľvek prenosové vedenie do iných systémov alebo z iných systémov, ktoré nepatria do rozsahu pôsobnosti tohto predpisu, ktoré pôsobí na funkciu automatizovaného udržiavania v jazdnom pruhu.

2.2. „Bezpečnostná koncepcia“ je opis opatrení začlenených do systému napríklad v rámci elektronických jednotiek tak, aby vozidlo fungovalo bez neprimeraných bezpečnostných rizík pre vodiča, cestujúcich a ostatných účastníkov cestnej premávky v chybovom aj bezchybovom stave. Možnosť prechodu na čiastočnú prevádzku alebo aj záložný systém pre dôležité funkcie vozidla tvorí súčasť bezpečnostnej koncepcie.

2.3. „Elektronický riadiaci systém“ je kombinácia jednotiek určených na spoluprácu pri vytváraní stanovenej funkcie automatizovaného udržiavania v jazdnom pruhu 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, elektropneumatické alebo elektrohydraulické prvky.

2.4. Systémy „vyššieho stupňa elektronického riadenia“ sú tie systémy, ktoré využívajú spracovanie a/alebo podmienky snímania s cieľom uskutočňovať úlohu dynamického riadenia.

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

2.6. „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.

2.7. „Rozsah riadenia“ označuje výstupnú premennú a určuje rozsah výkonu riadenia systému.

2.8. „Hranica funkčnej prevádzky“ určuje hranice vonkajších fyzikálnych limitov, v rámci ktorých je systém schopný vykonávať úlohy dynamického riadenia (t. j. vrátane požiadaviek na prevzatie riadenia a manévrov s najnižším rizikom).

2.9. „Plánovaná prevádzková oblasť“ automatizovaného systému udržiavania v jazdnom pruhu slúži na vymedzenie konkrétnych prevádzkových podmienok (napr. podmienky súvisiace s prostredím, geografiou, časovým úsekom dňa, dopravou, infraštruktúrou, rozsahom rýchlostí, počasím a iné podmienky) v rámci stanovenom týmto predpisom, za ktorých má automatizovaný systém udržiavania v jazdnom pruhu fungovať bez zasahovania vodiča.

2.10. „Funkcia automatizovanej jazdy“ je funkcia systému, ktorá dokáže vykonávať úlohu dynamického riadenia vozidla.

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. „Funkčná bezpečnosť“ neprítomnosť neprimeraných rizík počas nebezpečenstva spôsobovaných funkčnou poruchou správania elektrických/elektronických systémov (bezpečnostné riziká vyplývajúce z chýb systému).

2.13. „Chyba“ je výnimočný stav, ktorý môže spôsobiť zlyhanie prvku (systému, komponentu, softvéru) alebo položky (systém alebo kombinácia systémov, ktoré vykonávajú funkciu vozidiel).

2.14. „Porucha“ je prerušenie plánovaného správania prvku alebo položky.

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

2.16. „Neprimerané riziko“ je celková úroveň rizika pre vodiča, cestujúcich vo vozidle a ostatných účastníkov cestnej premávky, ktorá sa zvyšuje v porovnaní s kompetentným a opatrným manuálnym riadením vozidla.

3. DOKUMENTÁCIA

3.1. Požiadavky

Výrobca poskytne súbor dokumentácie, ktorý umožní prístup k základnej konštrukcii systému a prostriedkom jeho prepojenia s ostatnými systémami vozidla alebo prostriedkom, pomocou ktorých priamo riadi výstupné premenné.

Je potrebné vysvetliť funkciu systému vrátane stratégií ovládania a bezpečnostnú koncepciu stanovenú výrobcom.

Dokumentácia musí byť stručná, musí však preukazovať, že sa pri projektovaní a vývoji využili poznatky zo všetkých súvisiacich oblastí systému.

Na účely pravidelných technických kontrol je potrebné v dokumentácii opísať, ako možno kontrolovať aktuálny prevádzkový stav systému.

Informácie o tom, ako dosiahnuť čitateľnosť verzií softvéru a stavu výstražného signálu poruchy štandardizovaným spôsobom prostredníctvom elektronického komunikačného rozhrania a minimálne prostredníctvom štandardného rozhrania (port palubného diagnostického systému – OBD).

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

a) sa projektoval a vyvíjal tak, aby fungoval bez neprimeraných rizík pre vodiča, cestujúcich a ostatných účastníkov cestnej premávky v rámci deklarovanej plánovanej prevádzkovej oblasti a hraníc;

b) spĺňa výkonnostné požiadavky špecifikované inde v tomto predpise OSN;

c) bol vyvinutý v súlade s procesom/metódou vývoja deklarovanými výrobcom a že tento vývoj zahŕňa aspoň kroky uvedené v bode 3.4.4.

3.1.1. Dokumentácia musí byť dostupná v troch častiach:

a) žiadosť o typové schválenie: Informačný dokument, ktorý sa predloží schvaľovaciemu úradu v čase podania žiadosti o typové schválenie musí obsahovať stručné informácie o položkách uvedených v doplnku 2. Tento dokument sa stane súčasťou typového schválenia;

b) oficiálny súbor dokumentácie na typové schválenie obsahujúci materiál uvedený v bode 3 (s výnimkou bodu 3.4.4), ktorý sa poskytne schvaľovaciemu úradu na účely hodnotenia výrobku/auditu procesov. Tento súbor dokumentácie použije schvaľovací úrad ako základný referenčný rámec pre overovací proces stanovený v bode 4 tejto prílohy. Schvaľovací úrad zabezpečí, aby tento súbor dokumentácie ostal dostupný na určené obdobie, ktoré trvá aspoň 10 rokov od definitívneho zastavenia výroby typu vozidla;

c) ďalšie dôverné materiály a analytické údaje (duševné vlastníctvo) podľa bodu 3.4.4, ktoré si môže ponechať výrobca, musí ich však sprístupniť na kontrolu (napr. na mieste inžinierskych zariadení výrobcu) v čase hodnotenia výrobku/auditu procesov. Výrobca zabezpečí, aby tento materiál a analytické údaje zostali prístupné 10 rokov od dátumu definitívneho zastavenia výroby typu vozidla.

3.2. Opis funkcií systému vrátane stratégií ovládania

Musí sa poskytnúť opis, ktorý bude obsahovať jednoduché vysvetlenie všetkých funkcií systému vrátane stratégií ovládania systému a metódy použité na výkon úloh dynamického riadenia v rámci plánovanej prevádzkovej oblasti a hraníc, v rámci ktorých má automatizovaný systém udržiavania v jazdnom pruhu fungovať, vrátane opisu mechanizmov, ktorými sa riadenie vykonáva. Výrobca opíše vzájomnú interakciu, ktorá sa očakáva medzi systémom a vodičom, cestujúcimi vo vozidle a ostatnými účastníkmi cestnej premávky, ako aj rozhraním medzi človekom a strojom.

Všetky povolené alebo zakázané funkcie automatizovanej jazdy, ktorých hardvér a softvér sa nachádza vo vozidle v čase výroby, sa deklarujú, pričom sa na ne vzťahujú požiadavky tejto prílohy ešte pred ich použitím vo vozidle. Výrobca okrem toho zdokumentuje spracovanie údajov v prípade, ak sa zavedú algoritmy kontinuálneho vzdelávania.

3.2.1. Musí sa uviesť zoznam všetkých zásahov a snímaných hodnôt a určiť ich pracovný rozsah zároveň s opisom toho, ako každá hodnota 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 (bod 2.7) každej premennej.

3.2.3. Musia sa uviesť limity určujúce hranice funkčnej prevádzky zahŕňajúce limity plánovanej prevádzkovej oblasti, pokiaľ je to potrebné vo vzťahu k účinnosti automatizovaného systému udržiavania v jazdnom pruhu.

3.2.4. Vysvetliť sa musí koncepcia interakcie s vodičom pri dosiahnutí limitov plánovanej prevádzkovej oblasti vrátane zoznamu typov situácií, v ktorých systém iniciuje vodičovi požiadavku na prevzatie riadenia.

3.2.5. Musia sa poskytnúť informácie o prostriedkoch na aktiváciu, potlačenie alebo deaktiváciu systému vrátane stratégie spôsobu ochrany systému pred neúmyselnou deaktiváciou. Patria sem aj informácie o spôsobe, akým systém deteguje, že je vodič dostupný a môže prevziať kontrolu nad riadením vozidla, spoločne so špecifikáciami a zdokumentovanými dôkazmi o parametri použitom na určenie pozornosti vodiča, ako aj o vplyve na prahové hodnoty riadenia.

3.3. Usporiadanie a schéma systému

3.3.1. Zoznam komponentov

Musí sa poskytnúť zoznam na overenie všetkých jednotiek systému, v ktorom sa uvedú ostatné systémy vozidla, ktoré sú potrebné na dosiahnutie príslušnej riadiacej funkcie.

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

Táto názorná schéma obsahuje:

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

b) opis rozhodovania;

c) diaľkový dohľad a diaľkové monitorovanie z centra pre diaľkový dohľad (ak existuje);

d) systém uchovávania údajov (systém uchovávania údajov o automatizovanej jazde).

3.3.2. Funkcie jednotiek

Musí sa vysvetliť funkcia každej jednotky systému a musia sa predviesť signály prepojenia s inými jednotkami alebo s inými systémami vozidla. Môže sa uviesť pomenovaná bloková schéma alebo iná schéma, alebo opis s takouto schémou.

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

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

3.3.5. Identifikácia jednotiek

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

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 v prípade, že sa zmenou verzie softvéru zmení aj funkcia jednotky z hľadiska tohto predpisu, je potrebné zmeniť aj túto identifikáciu.

3.3.6. Montáž komponentov systému snímania

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

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

3.4. Bezpečnostná koncepcia výrobcu

3.4.1. Výrobca poskytne vyhlásenie, ktorým potvrdí, že systém nepredstavuje neprimerané riziká pre vodiča, cestujúcich a ostatných účastníkov cestnej premávky.

3.4.2. Z hľadiska softvéru používaného v systéme sa musí vysvetliť rámcová architektúra a musia sa identifikovať metódy a nástroje použitej koncepcie (pozri bod 3.5.1). Výrobca predloží dôkazy o prostriedkoch, ktorými určí realizáciu logiky systému v priebehu procesu projektovania a vývoja.

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

a) prechod na prevádzku s použitím čiastkového systému;

b) zálohovanie s použitím samostatného systému;

c) odstránenie funkcií automatizovanej jazdy.

3.4.3.1. Ak sa pomocou zvoleného opatrenia vyberie režim prevádzky s čiastočným výkonom v určitom chybovom stave (napr. v prípade závažných porúch), potom sa tieto podmienky musia uviesť (napr. typ závažnej poruchy) a musia sa určiť z toho vyplývajúce limity účinnosti (napr. okamžité začatie manévru s najnižším rizikom), ako aj stratégia vydávania výstrah vodičovi.

3.4.3.2. Ak sa pomocou zvoleného opatrenia vyberú iné (zálohové) prostriedky na realizáciu výkonu úlohy dynamického riadenia, je potrebné vysvetliť princípy prepínacieho mechanizmu, logiku a mieru zálohovania, ako aj akékoľvek zabudované kontrolné záložné funkcie a určiť z toho vyplývajúce limity záložnej účinnosti.

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

3.4.4. Dokumentácia sa musí podložiť analýzou, ktorou sa celkovo preukáže správanie systému v záujme zmiernenia nebezpečenstiev alebo zabránenia nebezpečenstvám, ktoré môžu mať vplyv na bezpečnosť vodiča, cestujúcich a ostatných účastníkov cestnej premávky.

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

Schvaľovací úrad posúdi uplatňovanie analytických prístupov:

a) kontrola bezpečnostného prístupu na úrovni koncepcie (vozidla).

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

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

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

Kontrolou sa má potvrdiť, že minimálne každá z týchto položiek bude v prípade potreby pokrytá v rámci písmen a) až c):

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

ii) poruchy automatizovaného systému udržiavania v jazdnom pruhu a reakcie na zmiernenie rizík pre systém;

iii) situácie v rámci plánovanej prevádzkovej oblasti, pri ktorých môže systém spôsobiť neprimerané bezpečnostné riziká pre vodiča, cestujúcich a ostatných účastníkov cestnej premávky z dôvodu narušenia prevádzky (napr. nedostatočné alebo nesprávne pochopenie prostredia vozidla, nedostatočné porozumenie reakcii zo strany vodiča, cestujúceho alebo ostatných účastníkov cestnej premávky, neprimerané riadenie, náročné scenáre);

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

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

vi) primerané predvídateľné zneužitie zo strany vodiča (napr. systém na rozpoznávanie dostupnosti vodiča a vysvetlenie spôsobu stanovenia kritérií dostupnosti), chyby alebo nedorozumenie zo strany vodiča (napr. neúmyselné potlačenie systému) a úmyselné pozmeňovanie systému;

vii) kybernetické útoky, ktoré majú vplyv na bezpečnosť vozidla (môžu sa uskutočniť prostredníctvom analýzy vypracovanej podľa predpisu OSN č. 155 o kybernetickej bezpečnosti a systéme riadenia kybernetickej bezpečnosti).

Posúdenie schvaľovacím úradom pozostáva z kontrol na mieste týkajúcich sa vybratých nebezpečenstiev (alebo kybernetických hrozieb) s cieľom určiť, že zdôvodnenie, o ktoré sa opiera bezpečnostná koncepcia, je zrozumiteľné a logické a že sa uplatňuje v rámci jednotlivých funkcií systémov. Pri posúdení sa okrem toho preverí, či sú plány potvrdenia dostatočne spoľahlivé na preukázanie bezpečnosti (napr. primeraný rozsah zvolených skúšok scenárov prostredníctvom vybratého overovacieho nástroja) a či boli dokončené.

Musí sa ním preukázať, že vozidlo nepredstavuje neprimerané riziká pre vodiča, cestujúcich vo vozidle ani pre ostatných účastníkov cestnej premávky v rámci plánovanej prevádzkovej oblasti, t. j. prostredníctvom:

a) celkového cieľa potvrdenia (t. j. kritérií prijateľnosti potvrdenia) opierajúceho sa o výsledky potvrdenia, ktorým sa preukáže, že uvedením automatizovaného systému udržiavania v jazdnom pruhu do prevádzky sa z celkového hľadiska nezvýši úroveň rizika pre vodiča, cestujúcich vo vozidle a ostatných účastníkov cestnej premávky v porovnaní s manuálne riadenými vozidlami, a

b) prístupu podľa konkrétneho scenára sa preukáže, že systém z celkového hľadiska nezvýši úroveň rizika pre vodiča, cestujúcich a ostatných účastníkov cestnej premávky v porovnaní s manuálne riadenými vozidlami v každom scenári týkajúcom sa bezpečnosti.

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

3.4.4.1. V tejto dokumentácii sa rozpíšu monitorované parametre a pre každý typ poruchového stavu uvedený v bode 3.4.4 tejto prílohy sa určí výstražný signál daný vodičovi/cestujúcim vo vozidle/ostatným účastníkom cestnej premávky a/alebo servisným pracovníkom/personálu technickej kontroly.

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

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 procesy, 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, prevádzka zahŕňajúca dodržiavanie pravidiel cestnej premávky a vyradenie z prevádzky).

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

3.5.3. 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.

3.5.4. Výrobca zavedie postupy na monitorovanie nehôd/zlyhaní/zrážok súvisiacich s bezpečnosťou spôsobených zapnutým automatizovaným systémom udržiavania v jazdnom pruhu a postup na riadenie prípadných bezpečnostných nedostatkov po registrácii (uzatvorená slučka monitorovania v teréne) a na aktualizáciu vozidiel. Výrobcovia musia schvaľovacím úradom oznamovať kritické nehody (napr. zrážku s inými účastníkmi cestnej premávky a prípadné bezpečnostné nedostatky), keď k nim dôjde.

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. Výrobcovia musia zaviesť vhodné opatrenia (napr. zmluvné opatrenia, prehľadné rozhrania, systém riadenia kvality) vo vzťahu s dodávateľmi, aby zabezpečili, že systém riadenia bezpečnosti dodávateľa bude v súlade s požiadavkami bodov 3.5.1 (okrem aspektov súvisiacich s vozidlami, ako je „prevádzka“ a „vyradenie z prevádzky“), 3.5.2, 3.5.3 a 3.5.5.

4. OVEROVANIE A SKÚŠKY

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

4.1.1. Overenie funkčnosti systému

Schvaľovací úrad overí systém v bezporuchovom stave tým, že na trati vyskúša určitý počet funkcií vybraných z funkcií, ktoré výrobca opísal podľa bodu 3.2, a tým, že skontroluje celkové fungovanie systému v reálnych jazdných podmienkach vrátane dodržiavania pravidiel cestnej premávky.

Tieto skúšky zahŕňajú scenáre, pri ktorých vodič potlačí systém.

V skúškach podľa tejto prílohy sa zohľadnia skúšky vykonané podľa prílohy 5 k tomuto predpisu.

4.1.1.1. Výsledky overenia musia zodpovedať opisu poskytnutému výrobcom podľa bodu 3.2 vrátane stratégií ovládania a musia byť v súlade s požiadavkami tohto predpisu.

4.1.2. Overenie bezpečnostnej koncepcie podľa bodu 3.4

Reakcia systému sa kontroluje s chybou v ktorejkoľvek jednotlivej jednotke použitím zodpovedajúcich výstupných signálov na elektrické jednotky alebo mechanické prvky s cieľom simulovať vplyvy vnútornej poruchy v rámci jednotky. 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 (aspekty rozhrania medzi človekom a strojom, napr. scenáre preberania riadenia).

4.1.2.1. Schvaľovacie úrady takisto prekontrolujú niekoľko scenárov, ktoré sú kľúčové pre detekciu objektov a udalostí a reakciu na ne (OEDR) a pre opis rozhodovania a funkcií systému súvisiacich s rozhraním medzi človekom a strojom (napr. objekt sa ťažko deteguje, keď systém dosiahne hranice plánovanej prevádzkovej oblasti, scenáre narušenia dopravy), ako sa stanovuje v tomto predpise.

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

4.2. Nástroj simulácie a matematické modely overenia bezpečnostnej koncepcie sa môžu použiť v súlade s dodatkom 8 k dohode z roku 1958 (revízia 3), najmä v prípade scenárov, pri ktorých je vykonávanie skúšok na trati alebo v reálnych jazdných podmienkach náročné. Výrobcovia musia preukázať rozsah nástroja simulácie, jeho vhodnosť vzhľadom na príslušný scenár, ako aj potvrdenie vykonané v prípade reťazca nástroja simulácie (uvedenie výsledkov do vzájomného vzťahu s fyzickými skúškami).

5. PODÁVANIE SPRÁV

Podávanie správ o posudzovaní sa vykoná takým spôsobom, ktorý umožňuje vysledovateľnosť, napr. tak, že verzie kontrolovaných dokumentov sa označia kódom a uvedú sa v záznamoch technickej služby.

Príklad možného usporiadania formulára na posúdenie od technickej služby pre schvaľovací úrad je uvedený v doplnku 1 k tejto prílohe. Položky uvedené v tomto doplnku predstavujú prehľad minimálneho súboru položiek, ktoré treba zahrnúť.

6. OZNÁMENIE INÝM SCHVAĽOVACÍM ÚRADOM (DOPLNOK 2), KTORÉ OBSAHUJE:

a) opis plánovanej prevádzkovej oblasti a funkčnej architektúry na vysokej úrovni zameraný na funkcie, ktoré má k dispozícii vodič, cestujúci vo vozidle a ostatní účastníci cestnej premávky;

b) výsledky skúšok v priebehu overovania schvaľovacími úradmi.

7. ODBORNÁ SPÔSOBILOSŤ AUDÍTOROV/HODNOTITEĽOV

Posúdenia podľa tejto prílohy môžu vykonávať len audítori/hodnotitelia, ktorí majú technické a administratívne znalosti potrebné na tieto účely. Konkrétne musia byť kvalifikovaní ako audítori/hodnotitelia na účely normy ISO 26262:2018 (Funkčná bezpečnosť – Cestné vozidlá) a normy ISO/PAS 21448 (Bezpečnosť zamýšľaných funkcií cestných vozidiel) a musia byť schopní odvodzovať potrebné súvislosti s aspektmi kybernetickej bezpečnosti v súlade s predpisom OSN č. 155 a s normou ISO/SAE 21434. Túto spôsobilosť preukážu vhodnými dokladmi o kvalifikácii alebo inými rovnocennými záznamami o odbornej príprave.

*Doplnok 1*

**Vzor formulára na posúdenie automatizovaného systému udržiavania v jazdnom pruhu**

Skúšobný protokol č.: .....

1. Identifikácia

1.1. Značka: .....

1.2. Typ vozidla: .....

1.3. Prostriedky identifikácie systému vo vozidle: .....

1.4. Umiestnenie tohto 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 skúšobných vozidiel/systémov

2.1. Všeobecný opis: .....

2.2. Opis všetkých riadiacich funkcií systému a metódy prevádzky: .....

2.3. Opis komponentov a schémy prepojení v rámci systému:

3. Bezpečnostná koncepcia výrobcu:

3.1. Opis toku signálov a prevádzkových údajov a ich priorít: .....

3.2. Vyhlásenie výrobcu:

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

3.3. Rámcová architektúra softvéru a použité konštrukčné metódy a nástroje: .....

3.4. Vysvetlenie bezpečnostnej koncepcie systému: .....

3.5. Zaznamenané analýzy správania systému v individuálnych rizikových alebo chybových stavoch: .....

3.6. Opis zavedených opatrení pre podmienky prostredia: .....

3.7. Ustanovenia o pravidelných technických kontrolách systému: .....

3.8. Výsledky skúšky na overenie systému podľa bodu 4.1.1 prílohy 4 k predpisu OSN č. 157: .....

3.9. Výsledky skúšky na overenie bezpečnostnej koncepcie podľa bodu 4.1.2 prílohy 4 k predpisu OSN č. 157: .....

3.10. Dátum skúšky (skúšok): .....

3.11. Táto skúška bola vykonaná a výsledky boli oznámené v súlade s … k predpisu OSN č. 157 naposledy zmenenému sériou zmien …

Technická služba vykonávajúca skúšku

Podpis: .....Dátum: .....

3.12. Poznámky: .....

*Doplnok 2*

**Formulár informačného dokumentu pre automatizované systémy udržiavania v jazdnom pruhu, ktorý výrobca predkladá na schválenie**

1. OPIS AUTOMATIZOVANÉHO SYSTÉMU UDRŽIAVANIA V JAZDNOM PRUHU

1.1. Plánovaná prevádzková oblasť (rýchlosť, typ cesty, krajina, prostredie, cestné podmienky atď.)/hraničné podmienky/hlavné podmienky pre manévre s najnižším rizikom a požiadavky na prevzatie riadenia .....

1.2. Základná funkčnosť [napr. detekcia objektov a udalostí a reakcia na ne (OEDR)…] .....

1.3. Prostriedky na aktiváciu, potlačenie alebo deaktiváciu systému .....

2. OPIS FUNKCIÍ SYSTÉMU VRÁTANE STRATÉGIÍ OVLÁDANIA

2.1. Hlavné funkcie automatizovanej jazdy (funkčná architektúra, vnímanie prostredia) .....

2.1.1. Vozidlo – vnútro vozidla .....

2.1.2. Vozidlo – exteriér vozidla (napr. zadný koniec) .....

3. PREHĽAD HLAVNÝCH KOMPONENTOV (JEDNOTIEK) SYSTÉMU

3.1. Riadiace jednotky .....

3.2. Snímače .....

3.3. Mapy/určovanie polohy .....

4. USPORIADANIE A SCHÉMA SYSTÉMU

4.1. Schematické usporiadanie systému vrátane snímačov na snímanie prostredia (napr. bloková schéma) .....

4.2. Zoznam a schematický prehľad prepojení (napr. bloková schéma) .....

5. ŠPECIFIKÁCIE

5.1. Prostriedky na kontrolu správneho prevádzkového stavu systému .....

5.2. Prostriedky zavedené na ochranu pred jednoduchou neoprávnenou aktiváciou/činnosťou a pred zásahmi do systému .....

6. BEZPEČNOSTNÁ KONCEPCIA

6.1. Bezpečná prevádzka – vyhlásenie výrobcu vozidla .....

6.2. Rámcová softvérová architektúra (napr. bloková schéma) .....

6.3. Prostriedky, ktorými sa určí realizácia logiky systému .....

6.4. Všeobecné vysvetlenie hlavných konštrukčných opatrení začlenených do systému tak, aby vznikla bezpečná prevádzka a interakcia s ostatnými účastníkmi cestnej premávky v chybových stavoch, pri narušovaní prevádzky a pri výskyte plánovaných/neplánovaných podmienok, ktoré by mohli presiahnuť plánovanú prevádzkovú oblasť. .....

6.5. Všeobecný opis hlavných zásad riešenia poruchy, stratégie prechodu vrátane stratégie na zmierňovanie rizík (manéver s najnižším rizikom) .....

6.6. Interakcia vodiča, cestujúcich vo vozidle a ostatných účastníkov cestnej premávky vrátane výstražných signálov a požiadaviek na prevzatie riadenia vydávaných vodičovi. .....

6.7. Potvrdenie výrobcu o požiadavkách na výkonnosť stanovenú inde v predpise vrátane detekcie objektov a udalostí a reakcie na ne (OEDR), rozhrania medzi človekom a strojom (HMI), dodržiavania pravidiel cestnej premávky a záveru, že systém je konštruovaný tak, aby nepredstavoval neprimerané riziká pre vodiča, cestujúcich vo vozidle a ostatných účastníkov cestnej premávky. .....

7. OVEROVANIE A SKÚŠKA ZO STRANY ÚRADOV

7.1. Overenie základnej funkčnosti systému .....

7.2. Príklady kontroly reakcie systému ovplyvneného poruchou alebo narušením prevádzky, núdzovou situáciou a hraničnými podmienkami .....

8. SYSTÉM UCHOVÁVANIA ÚDAJOV

8.1. Typ uchovávaných údajov .....

8.2. Umiestnenie ukladacieho priestoru .....

8.3. Zaznamenané udalosti a prostriedky prvkov údajov na zaistenie bezpečnosti údajov a ochrany údajov .....

8.4. Prostriedky na prístup k údajom .....

9. KYBERNETICKÁ BEZPEČNOSŤ (JE MOŽNÝ ODKAZ NA PREDPIS O KYBERNETICKEJ BEZPEČNOSTI)

9.1. Všeobecný opis systému riadenia kybernetickej bezpečnosti a aktualizácií softvéru .....

9.2. Všeobecný opis jednotlivých rizík a opatrení zavedených na ich zmiernenie .....

9.3. Všeobecný opis postupu aktualizácie .....

10. POSKYTOVANIE INFORMÁCIÍ POUŽÍVATEĽOM

10.1. Vzor informácií poskytovaných používateľom (vrátane očakávaných úloh vodiča v rámci plánovanej prevádzkovej oblasti a pri opúšťaní tejto oblasti) .....

10.2. Výňatok príslušnej časti návodu na použitie .....

*Doplnok 3*

**Usmernenia ku kľúčovým scenárom narušovania cestnej premávky v prípade automatizovaného systému udržiavania v jazdnom pruhu**

1. VŠEOBECNÉ

1.1 V tomto dokumente sa vysvetľuje postup odvodzovania na účely vymedzenia podmienok, za ktorých automatizované systémy udržiavania v jazdnom pruhu (ALKS) zabránia zrážke. Podmienky, za ktorých automatizované systémy udržiavania v jazdnom pruhu zabránia zrážke sa určia prostredníctvom programu všeobecnej simulácie s týmto modelom správania pozorného ľudského vodiča a so súvisiacimi parametrami v scenároch narušení kritických z hľadiska cestnej premávky.

2. KRITICKÉ SCENÁRE Z HĽADISKA CESTNEJ PREMÁVKY

2.1. Scenáre narušenia kritické z hľadiska cestnej premávky sú scenáre s podmienkami, za ktorých automatizovaný systém udržiavania v jazdnom pruhu možno nebude schopný zabrániť zrážke.

2.2. Tieto tri písmená obsahujú scenáre kritické z hľadiska cestnej premávky:

a) náhle zaradenie: „druhé vozidlo“ sa náhle zaradí pred „ego vozidlo“;

b) náhle vybočenie: „druhé vozidlo“ náhle opustí jazdný pruh, v ktorom sa nachádza „ego vozidlo“;

c) spomalenie: „druhé vozidlo“ pred „ego vozidlom“ náhle spomalí.

2.3. Každý z týchto scenárov kritických z hľadiska cestnej premávky môže vzniknúť s použitím týchto parametrov/prvkov:

a) geometria cesty;

b) správanie/manéver druhého vozidla.

3. MODEL SPRÁVANIA AUTOMATIZOVANÉHO SYSTÉMU UDRŽIAVANIA V JAZDNOM PRUHU

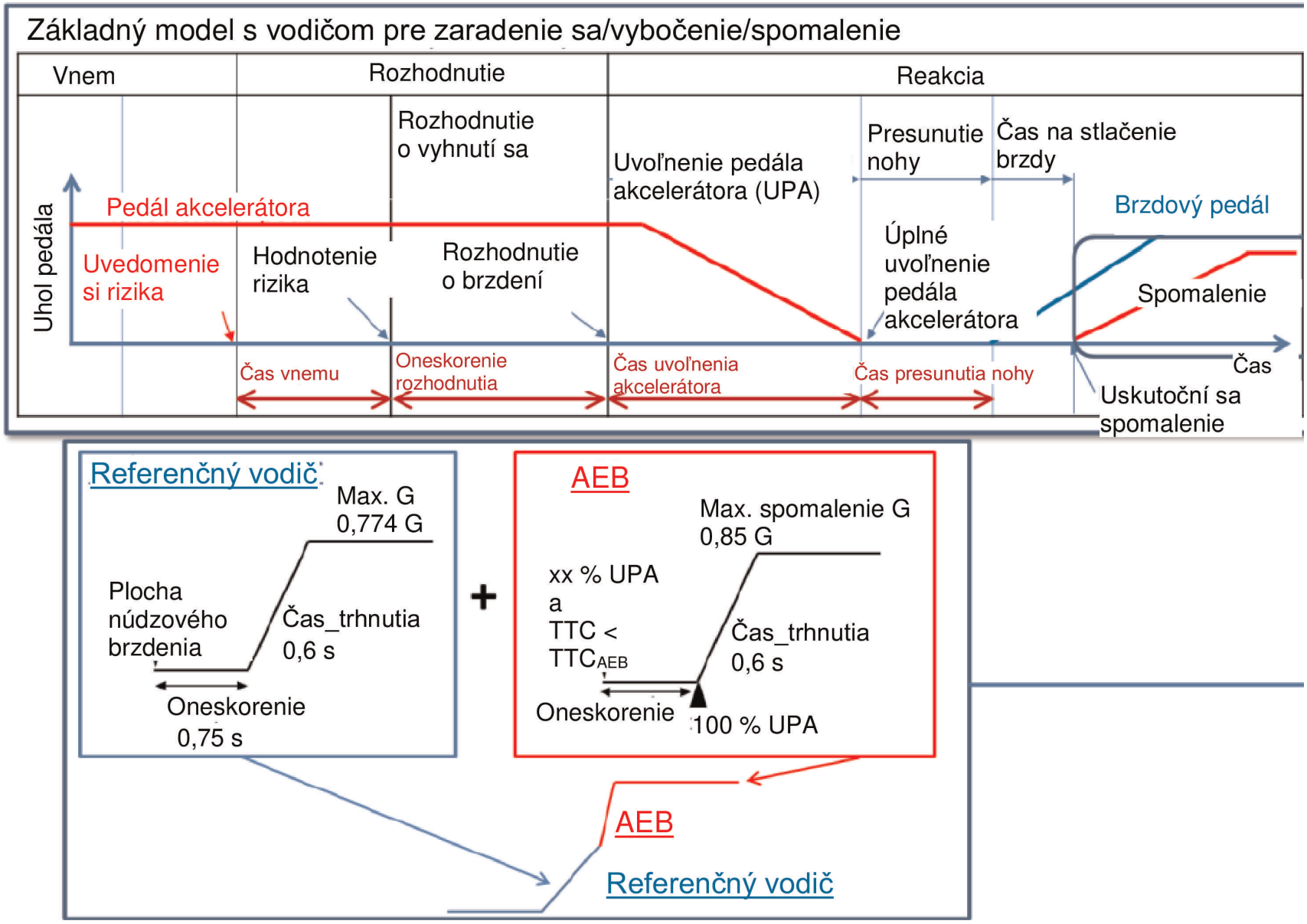
3.1. Scenáre kritické z hľadiska cestnej premávky týkajúce sa automatizovaného systému udržiavania v jazdnom pruhu sa rozdeľujú na scenáre, ktorým je možné predísť, a scenáre, ktorým nie je možné predísť. Prahová hodnota na rozdelenie na scenáre, ktorým je možné alebo ktorým nie je možné predísť, je založená na simulovanom výkone skúseného a pozorného ľudského vodiča. Očakáva sa, že niektorým scenárom, ktorým nie je možné podľa ľudských štandardov predísť, je v skutočnosti možné zabrániť prostredníctvom automatizovaného systému udržiavania v jazdnom pruhu.

3.2. V scenári automatizovaného systému udržiavania v jazdnom pruhu pri nízkej rýchlosti sa za jedinú možnosť vyhnúť sa zrážke v modeli s vodičom považuje iba brzdenie. Model s vodičom sa rozdeľuje na tieto tri časti: „vnímanie“, „rozhodovanie“ a „reakcia“. Schéma uvedená ďalej predstavuje vizuálne znázornenie týchto častí:

3.3. S cieľom určiť podmienky, za ktorých automatizované systémy udržiavania v jazdnom pruhu zabránia zrážke, by sa ako modely správania automatizovaného systému udržiavania v jazdnom pruhu mali použiť faktory modelu správania pre tieto tri časti uvedené v nasledujúcej tabuľke, a to so zreteľom na správanie pozorného ľudského vodiča s pokročilým asistenčným systémom pre vodičov (ADAS).

*Obrázok 1*

**Model správania skúseného ľudského vodiča**



*Tabuľka 1*

**Faktory modelu správania pre vozidlá**

| | | Faktory |
|---|---|---|
| Bod pozorovania rizika | Zmena jazdného pruhu (náhle zaradenie, náhle vybočenie) | Odchýlka osi vozidla o viac než 0,375 m od osi jazdného pruhu<br>(odvodené z japonského výskumu) |
| | Spomalenie | Pomer spomalenia predchádzajúceho vozidla a odstupu ego vozidla |
| Čas na vyhodnotenie rizika | | 0,4 sekundy<br>(z japonského výskumu) |
| Časový úsek od dokončenia pozorovania do začiatku spomaľovania | | 0,75 sekundy<br>(spoločné údaje v Japonsku) |
| Čas trhnutia do úplného spomalenia (súčiniteľ trenia vozovky 1,0) | | 0,6 sekundy na 0,774 G<br>(na základe pokusov úradu NHTSA a Japonska) |
| Čas trhnutia do úplného spomalenia (po úplnom uvoľnení pedála akcelerátora ego vozidla a vozidla, ktoré sa zaraďuje, súčiniteľ trenia vozovky 1,0) | | 0,6 sekundy na 0,85 G<br>[odvodené z predpisu OSN č. 152 o zdokonalenom systéme núdzového brzdenia (AEBS)] |

3.4. Model s vodičom pre tri scenáre automatizovaného systému udržiavania v jazdnom pruhu:

3.4.1. Scenár s náhlym zaradením:

Bočná vzdialenosť vychýlenia vozidla, o ktorú sa vozidlo odchýli od priamočiarej dráhy v jazdnom pruhu, je zvyčajne 0,375 m.

Hranica pozorovania náhleho zaradenia sa dosiahne, keď vozidlo prekročí bežnú bočnú vzdialenosť vychýlenia vozidla (pokiaľ možno ešte pred vlastnou zmenou jazdného pruhu).

Vzdialenosť a. je vnímaná vzdialenosť na základe vnímaného času [a]. Predstavuje bočnú vzdialenosť potrebnú na spozorovanie toho, že vozidlo vykonáva manéver zaraďovania sa. Hodnota a. sa vypočíta pomocou tohto vzorca;

a.= rýchlosť bočného pohybu x čas pozorovania rizika [a] (0,4 s)

Čas pozorovania rizika začína plynúť, keď vedúce vozidlo prekročí hraničný prah pre zaradenie sa.

Maximálna rýchlosť bočného pohybu je založená na reálnych údajoch z Japonska.

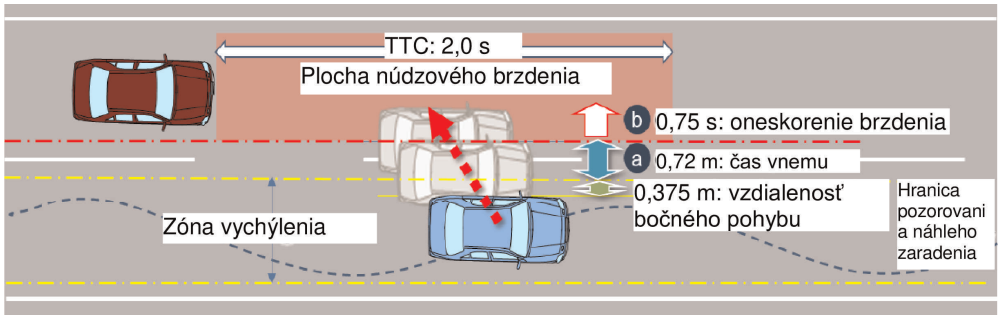
Čas pozorovania rizika [a] pochádza z japonských údajov zo simulátora jazdy.

Čas 2 sek.* sa stanovuje ako maximálny čas do zrážky (Time To Collison – TTC) uvedený ďalej, pri ktorom sa usúdilo, že existuje nebezpečenstvo zrážky v pozdĺžnom smere.

*Poznámka*: TTC = 2,0 sekundy bol vybratý na základe usmernení predpisu OSN o výstražných signáloch.

*Obrázok 2*

**Model s vodičom pre scenár s náhlym zaradením**



3.4.2. Scenár s náhlym vybočením:

Bočná vzdialenosť vychýlenia vozidla, o ktorú sa vozidlo odchýli od priamočiarej dráhy v jazdnom pruhu, je zvyčajne 0,375 m.

Hranica pozorovania náhleho vybočenia sa dosiahne, keď vozidlo prekročí bežnú bočnú vzdialenosť vychýlenia vozidla (pokiaľ možno ešte pred vlastnou zmenou jazdného pruhu).

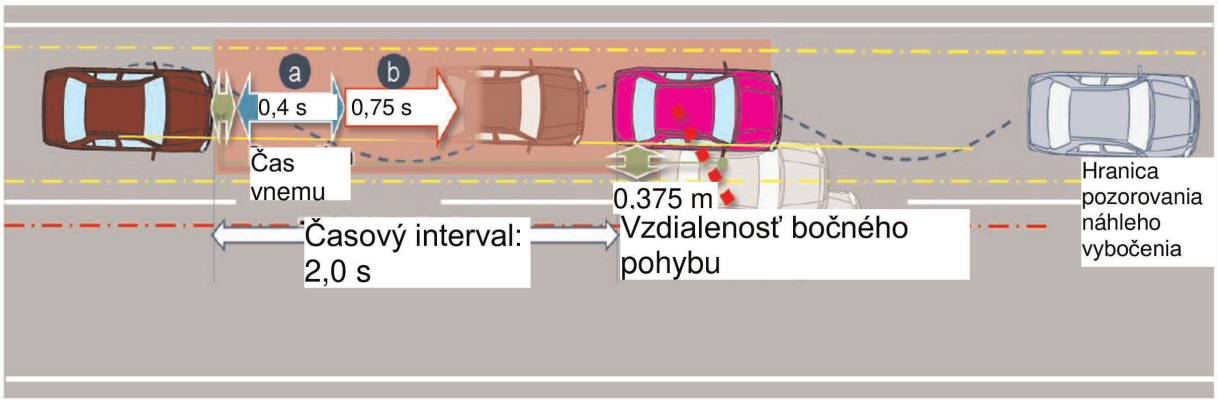
Čas pozorovania rizika [a] je 0,4 sekundy a začína plynúť, keď vedúce vozidlo prekročí hraničný prah pre vybočenie.

Čas 2 sekundy sa stanovuje ako maximálny časový interval (Time Head Way – THW), pri ktorom sa usúdilo, že existuje nebezpečenstvo v pozdĺžnom smere.

*Poznámka*: THW = 2,0 sekundy bol zvolený podľa právnych predpisov a usmernení iných krajín.

*Obrázok 3*

**Scenár s náhlym zaradením**

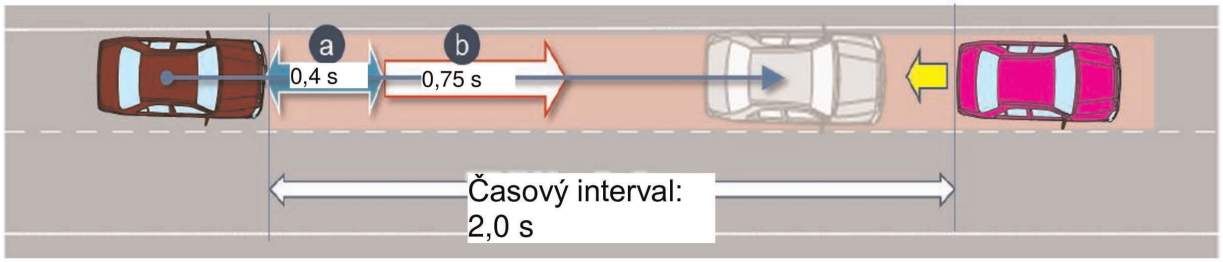



3.4.3. Scenár so spomalením:

Čas pozorovania rizika [a] je 0,4 sekundy.Č as pozorovania rizika [a] začína plynúť, keď vedúce vozidlo prekročí prahovú hodnotu spomalenia 5 m/s$^2$.

*Obrázok 4*

**Scenár so spomalením**




4. PARAMETRE

4.1. Parametre uvedené ďalej sú dôležité na opis vzoru scenárov kritických z hľadiska cestnej premávky v bode 2.1.

4.2. V závislosti od prevádzkového prostredia (napr. miera trenia vozovky, zakrivenie cesty, svetelné podmienky) by sa mohli pridať dodatočné parametre.

*Tabuľka 2*

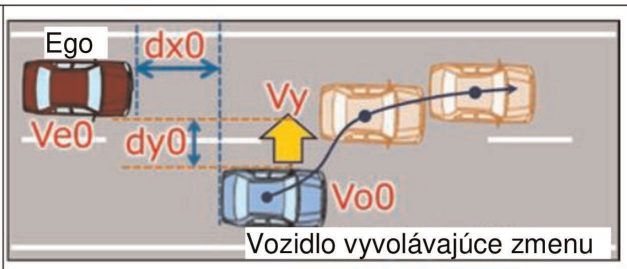
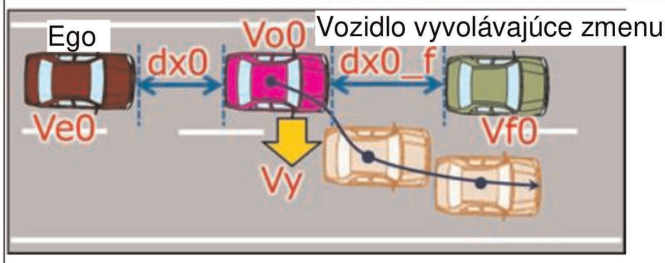
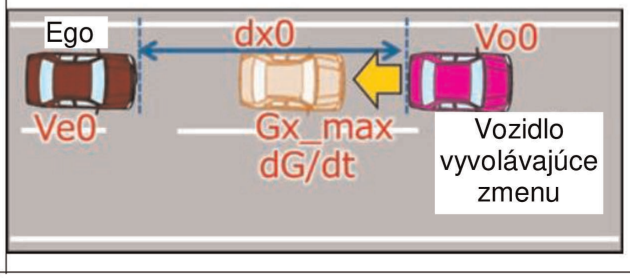
**Dodatočné parametre**

| | | |
|---|---|---|
| Prevádzkové podmienky | Cesta | Počet jazdných pruhov = počet súbežných a priľahlých jazdných pruhov v tom istom smere jazdy<br>Šírka jazdného pruhu = šírka každého jazdného pruhu<br>Kategória cesty = kategória cesty v mieste skúšky<br>Stav cesty = stav cesty (suchá, mokrá, zľadovatená, zasnežená, nová, opotrebovaná) vrátane súčiniteľa trenia<br>Označenie jazdného pruhu = typ, farba, šírka, viditeľnosť označení jazdného pruhu |
| | Podmienky prostredia | Svetelné podmienky = množstvo svetla a jeho smerovanie (t. j. deň, noc, slnečno, oblačno)<br>Poveternostné podmienky = množstvo, typ a sila vetra, dažďa, sneženia atď. |
| Pôvodné podmienky | Začiatočná rýchlosť | Ve0 = ego vozidlo |
| | | Vo0 = vedúce vozidlo v jazdnom pruhu alebo v susednom pruhu |
| | | Vf0 = vozidlo pred vedúcim vozidlom v jazdnom pruhu |
| | Pôvodná vzdialenosť | dx0 = vzdialenosť v pozdĺžnom smere medzi prednou časťou ego vozidla a zadnou časťou vedúceho vozidla v jazdnom pruhu ego vozidla alebo v susednom jazdnom pruhu |
| | | dy0 = vnútorná bočná vzdialenosť medzi čiarou vonkajšieho okraja ego vozidla, ktorá je rovnobežná s pozdĺžnou strednou rovinou vozidla v jazdných pruhoch a čiarou vonkajšieho okraja vedúceho vozidla, ktorá je rovnobežná s pozdĺžnou strednou rovinou vozidla v susedných jazdných pruhoch |
| | | dy0_f = vnútorná bočná vzdialenosť medzi čiarou vonkajšieho okraja vedúceho vozidla, ktorá je rovnobežná s pozdĺžnou strednou rovinou vozidla v jazdných pruhoch a čiarou vonkajšieho okraja vedúceho vozidla, ktorá je rovnobežná s pozdĺžnou strednou rovinou vozidla v susedných jazdných pruhoch |
| | | dx0_f = vzdialenosť v pozdĺžnom smere medzi prednou časťou vedúceho vozidla a zadnou časťou vozidla pred vedúcim vozidlom |
| | | dfy = šírka vozidla pred vedúcim vozidlom |
| | | doy = šírka vedúceho vozidla |
| | | dox = dĺžka vedúceho vozidla |
| Pohyb vozidla | Bočný pohyb | Vy = priečna rýchlosť vedúceho vozidla |
| | Spomalenie | Gx_max = maximálne spomalenie vedúceho vozidla v G |
| | | dG/dt = miera spomaľovania (trhnutie) vedúceho vozidla |

4.3. Ďalej sa nachádzajú vizuálne znázornenia parametrov pre tri typy scenárov

*Obrázok 5*

**Vizualizácia**

| | |
|---|---|
| Náhle zaradenie |  |
| Náhle vybočenie |  |
| Spomalenie |  |

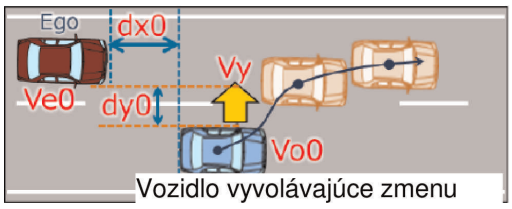
5. ODKAZ

Na týchto údajových hárkoch sú obrazové príklady simulácií, ktoré určujú podmienky, za ktorých sa automatizovaný systém udržiavania v jazdnom pruhu musí vyhnúť zrážke, pričom sa zohľadňujú kombinácie každého parametra, ktorý *je rovnaký a menší* ako maximálna povolená rýchlosť vozidla s automatizovaným systémom udržiavania v jazdnom pruhu.

5.1. Náhle zaradenie

*Obrázok 6*

**Parametre**




| | | | |
|---|---|---|---|
| Pôvodné podmienky | Začiatočná rýchlosť | **Ve0** | Rýchlosť ego vozidla |
| | | **Ve0-Vo0** | Relatívna rýchlosť |
| | Pôvodná vzdialenosť | **dy0** | Bočná vzdialenosť[x] |
| | | **dx0** | Pozdĺžna vzdialenosť |
| Pohyb vozidla | Bočný pohyb | **Vy** | Priečna rýchlosť |

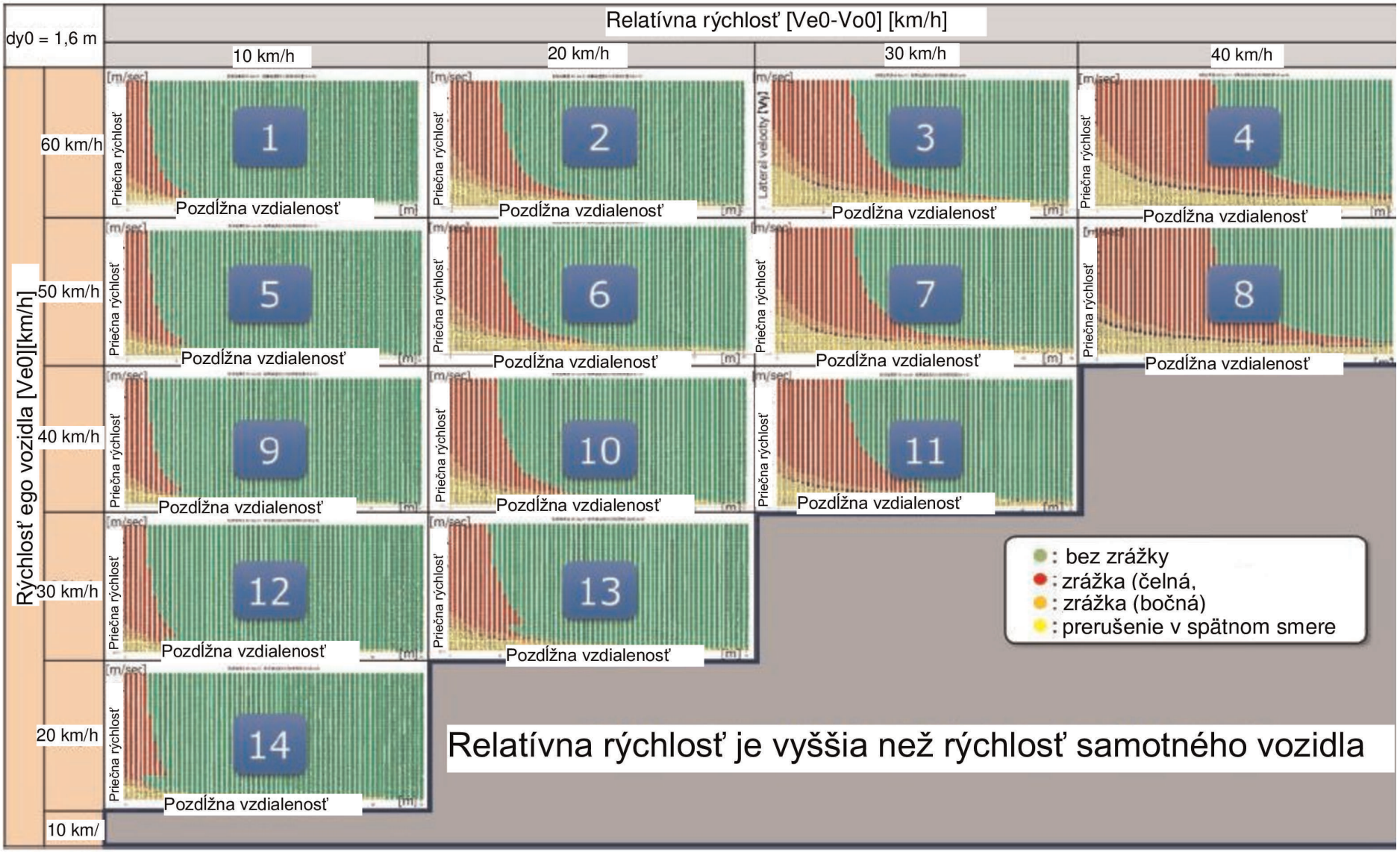
[x]Bočná vzdialenosť

ex) Šírka jazdného pruhu: 3,5 [m]
Šírka vozidla: 1,9 [m]
Jazda stredom jazdného pruhu
dy = 1,6 [m]

(Obrázok s údajovými hárkami)

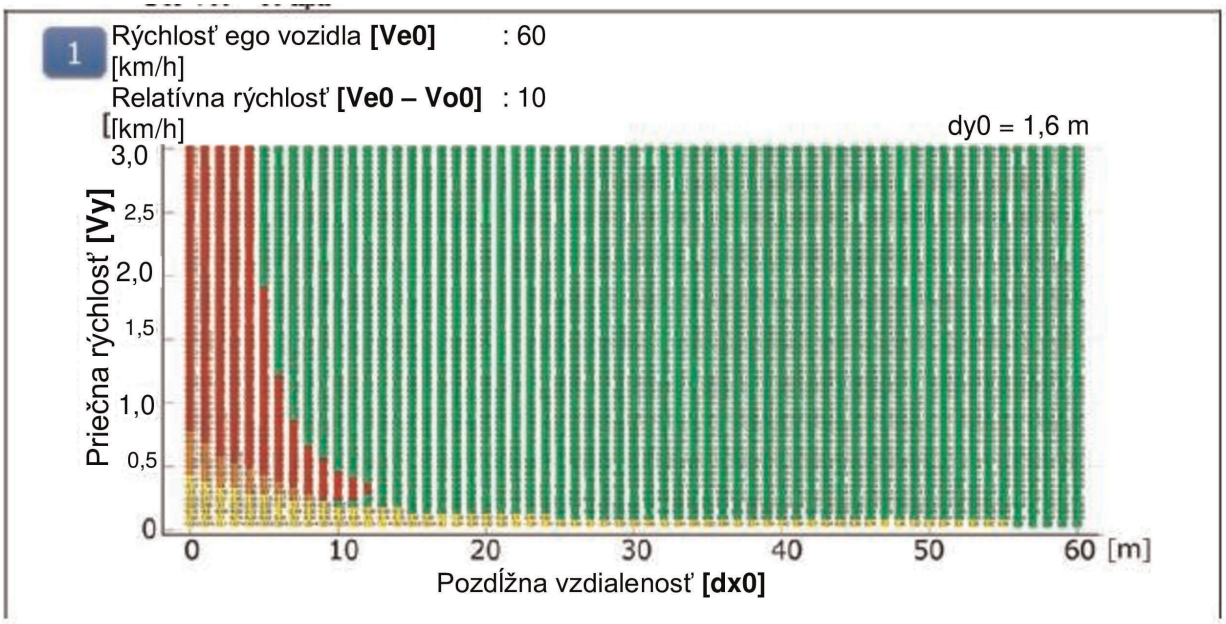
*Obrázok 7*

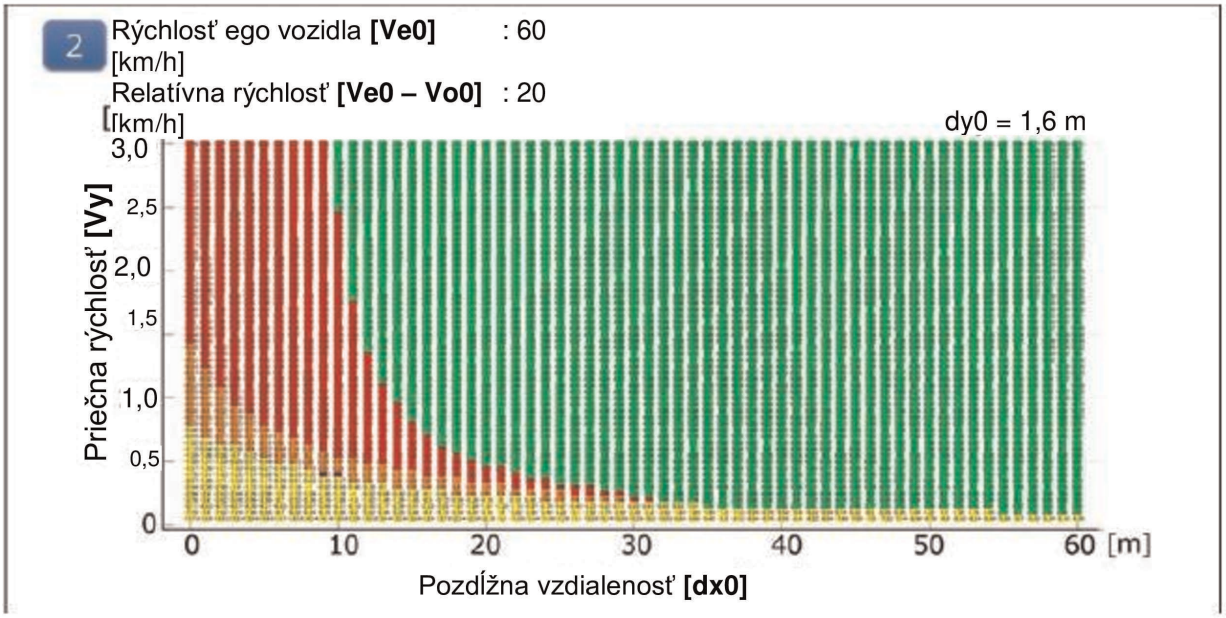
**Prehľad**

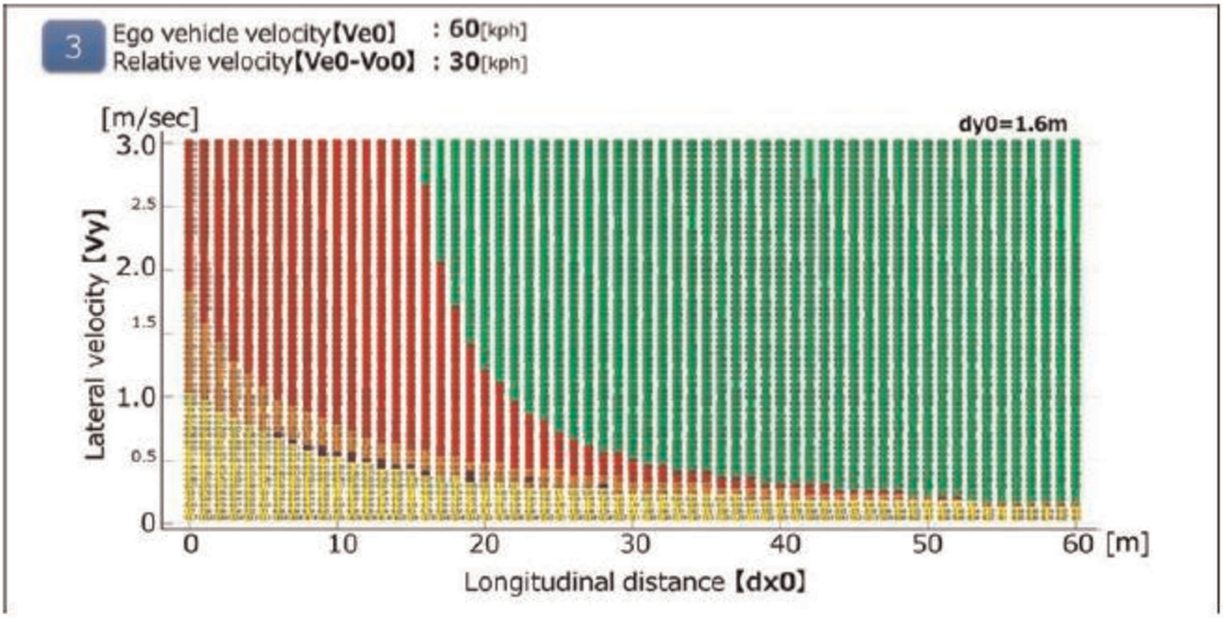


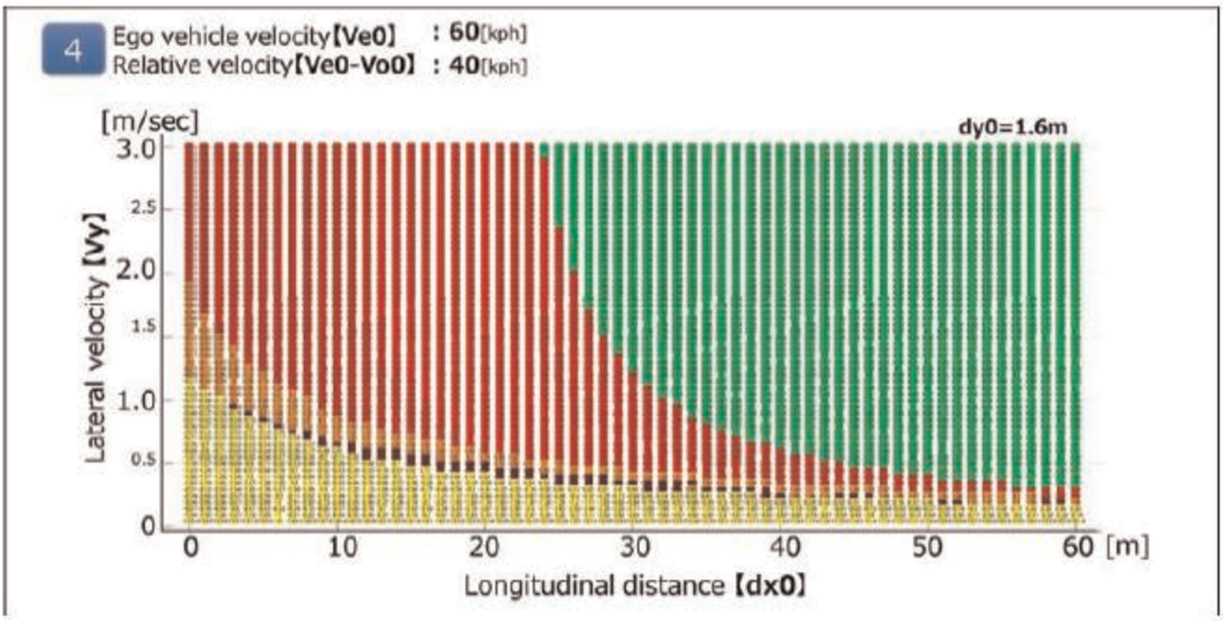
*Obrázok 8*

**Pre Ve0 = 60 km/h**



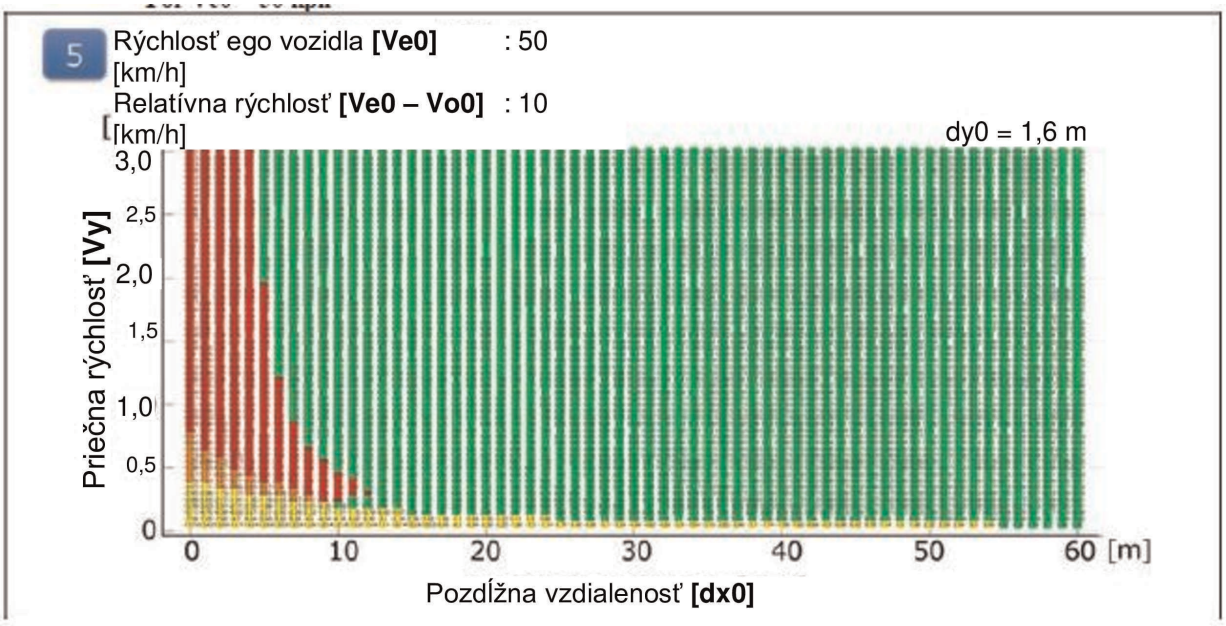



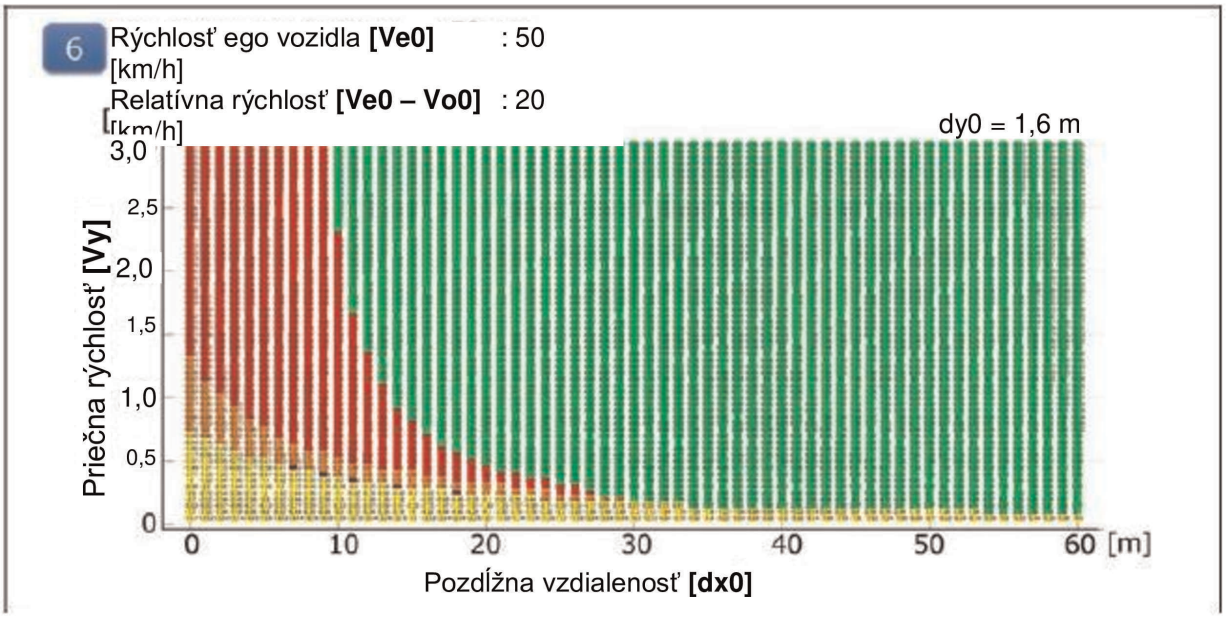

3
Ego vehicle velocity【Ve0】 : 60[kph]
Relative velocity【Ve0-Vo0】 : 30[kph]
[m/sec]
dy0=1.6m
Lateral velocity【Vy】
3.0
2.5
2.0
1.5
1.0
0.5
0
0
10
20
30
40
50
60 [m]
Longitudinal distance【dx0】

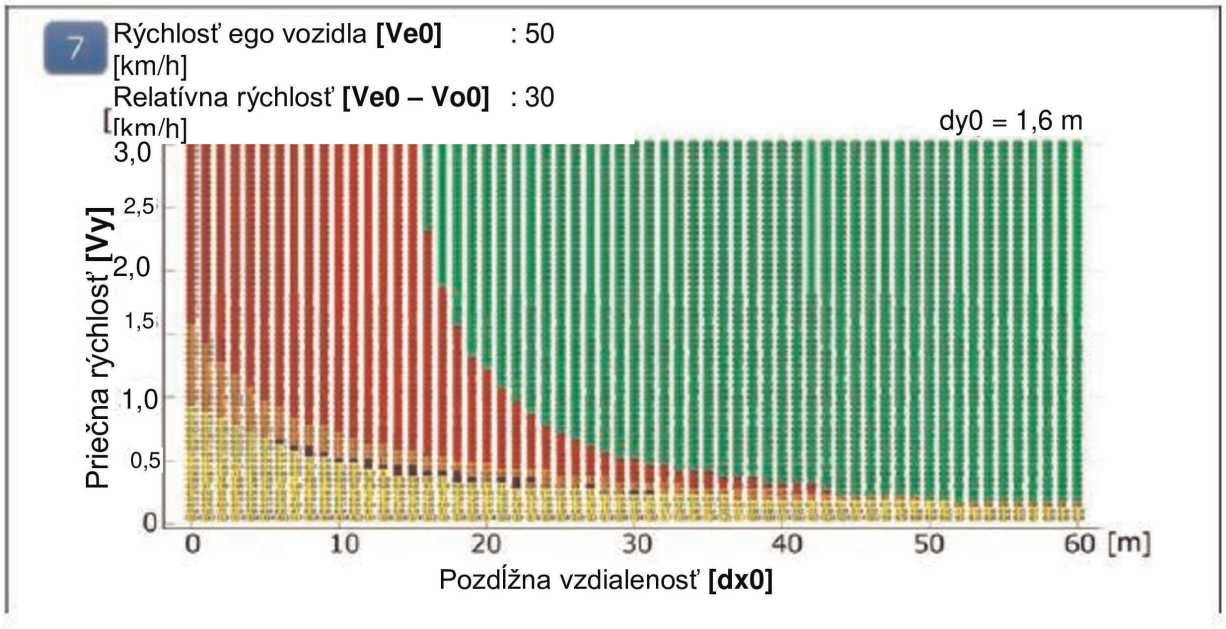

4
Ego vehicle velocity【Ve0】 : 60[kph]
Relative velocity【Ve0-Vo0】 : 40[kph]
[m/sec]
dy0=1.6m
Lateral velocity【Vy】
3.0
2.5
2.0
1.5
1.0
0.5
0
0
10
20
30
40
50
60 [m]
Longitudinal distance【dx0】

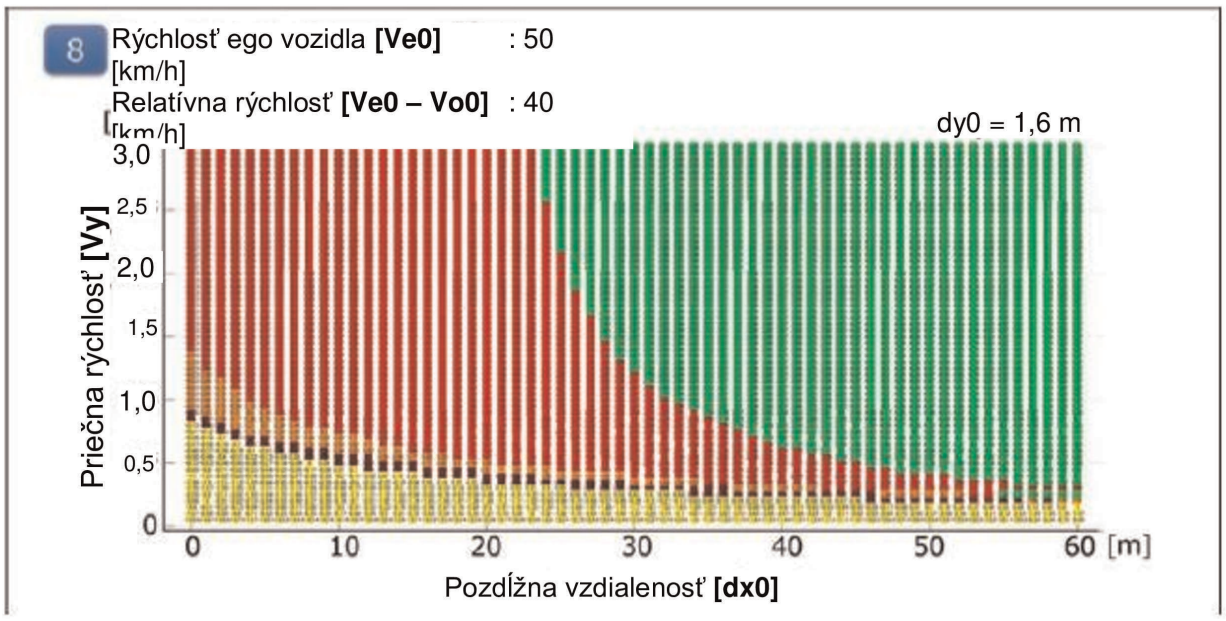
*Obrázok 9*

**Pre Ve0 = 50 km/h**



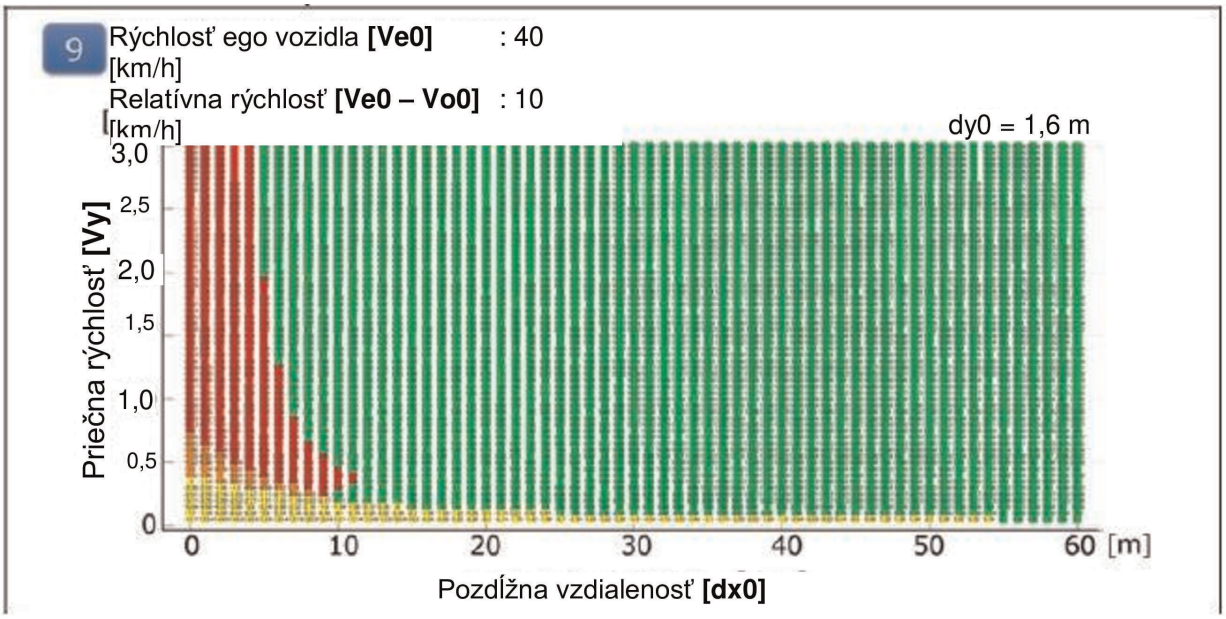



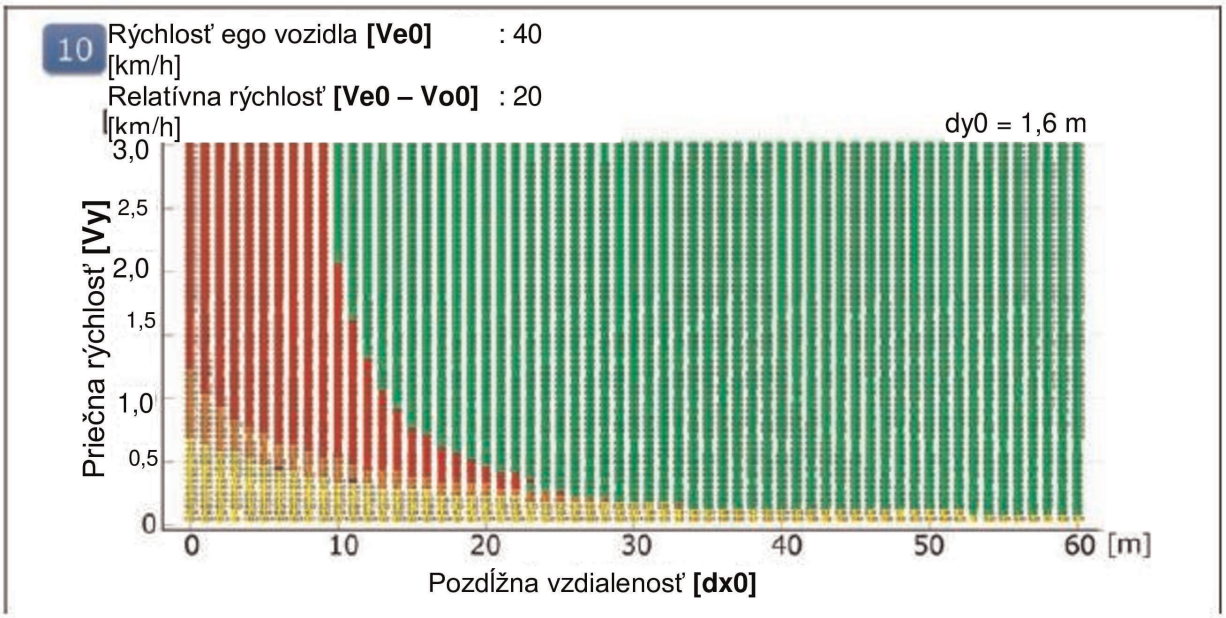

7
Rýchlosť ego vozidla [Ve0] : 50 [km/h]
Relatívna rýchlosť [Ve0 – Vo0] : 30 [km/h]
dy0 = 1,6 m
Priečna rýchlosť [Vy]
3,0
2,5
2,0
1,5
1,0
0,5
0
0
10
20
30
40
50
60 [m]
Pozdĺžna vzdialenosť [dx0]

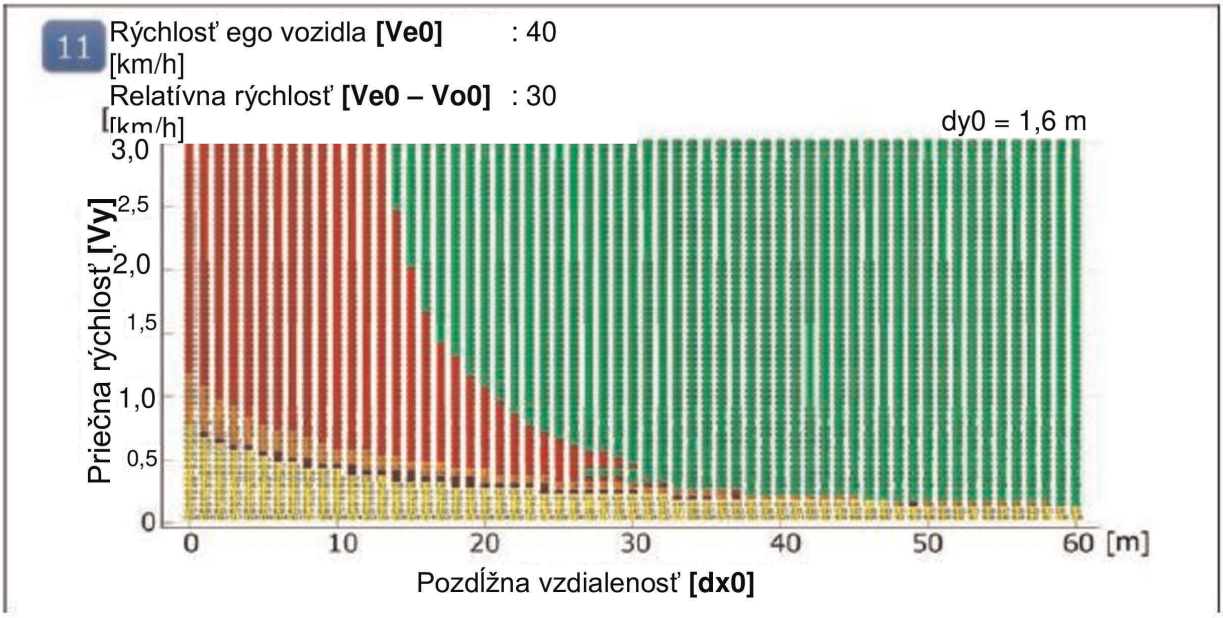

8
Rýchlosť ego vozidla [Ve0] : 50 [km/h]
Relatívna rýchlosť [Ve0 – Vo0] : 40 [km/h]
dy0 = 1,6 m
Priečna rýchlosť [Vy]
3,0
2,5
2,0
1,5
1,0
0,5
0
0
10
20
30
40
50
60 [m]
Pozdĺžna vzdialenosť [dx0]

*Obrázok 10*

**Pre Ve0 = 40 km/h**

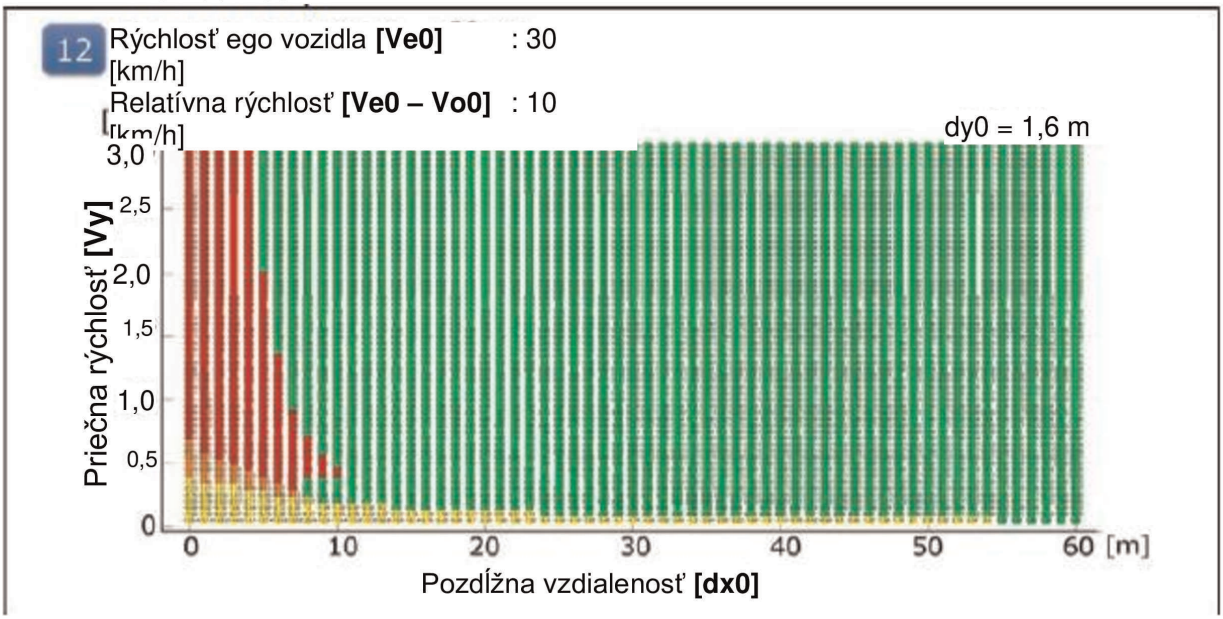


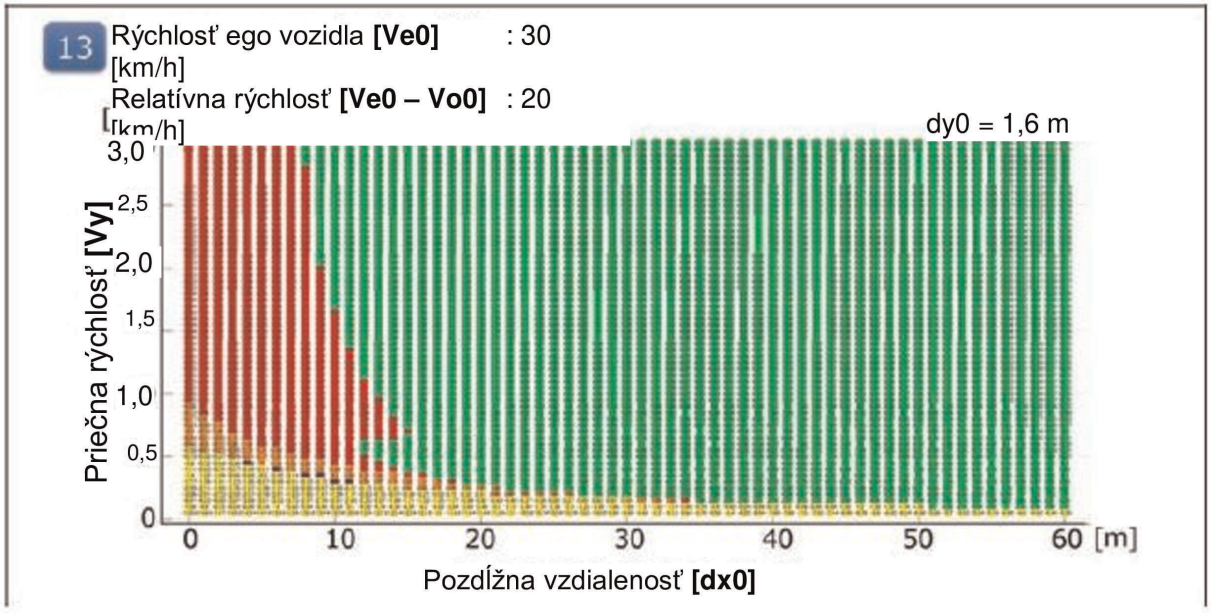






Obrázok 11

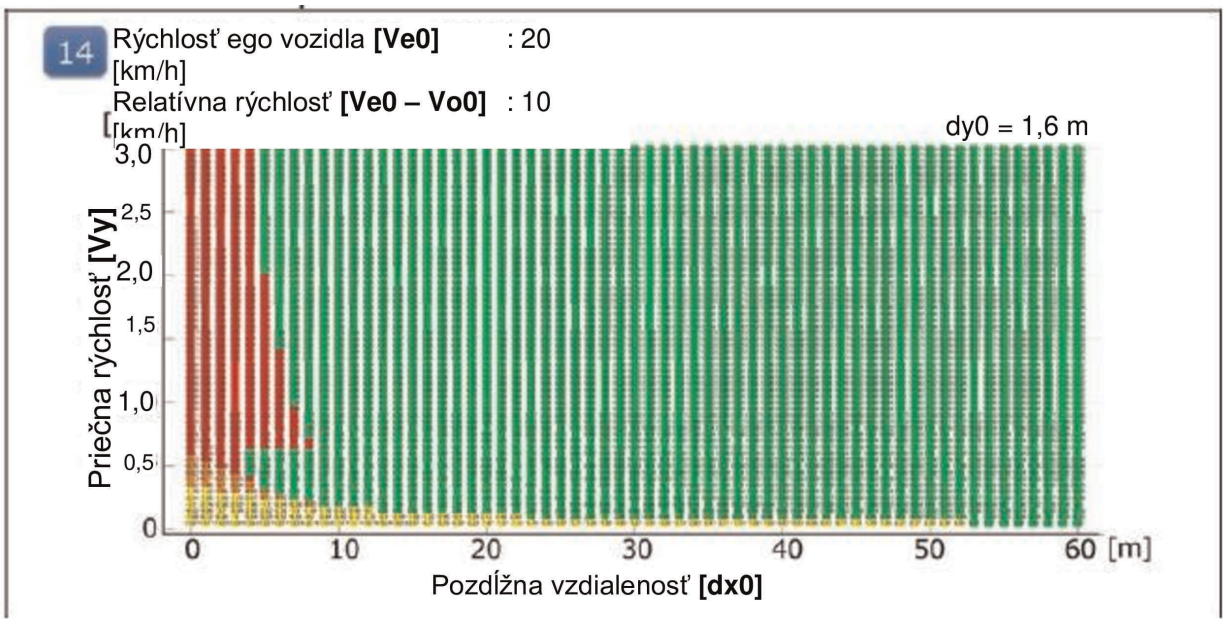
**Pre Ve0 = 30 km/h**






*Obrázok 12*

**Pre Ve0 = 20 km/h**



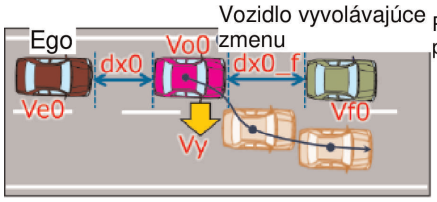

5.2. Náhle vybočenie

Je možné vyhnúť sa všetkým spomaľujúcim (zastaveným) vozidlám pred predchádzajúcim vozidlom, ktoré vybočuje, v týchto prevádzkových podmienkach s časovým intervalom THW 2,0 sekundy.

(Obrázok s údajovými hárkami)

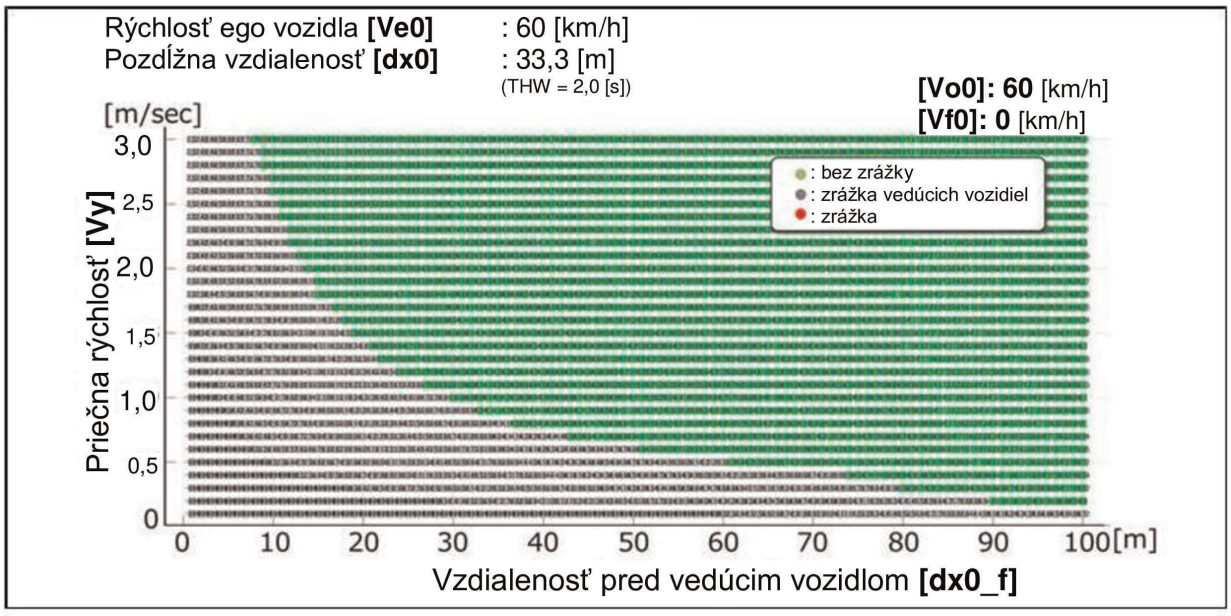
*Obrázok 13*

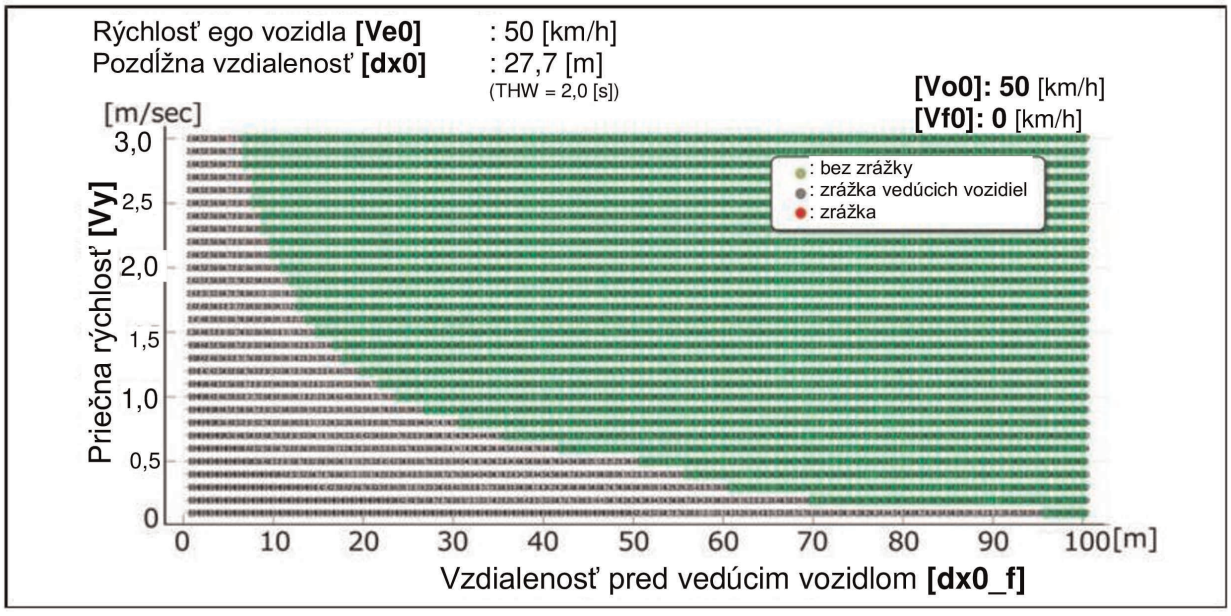
**Parametre**

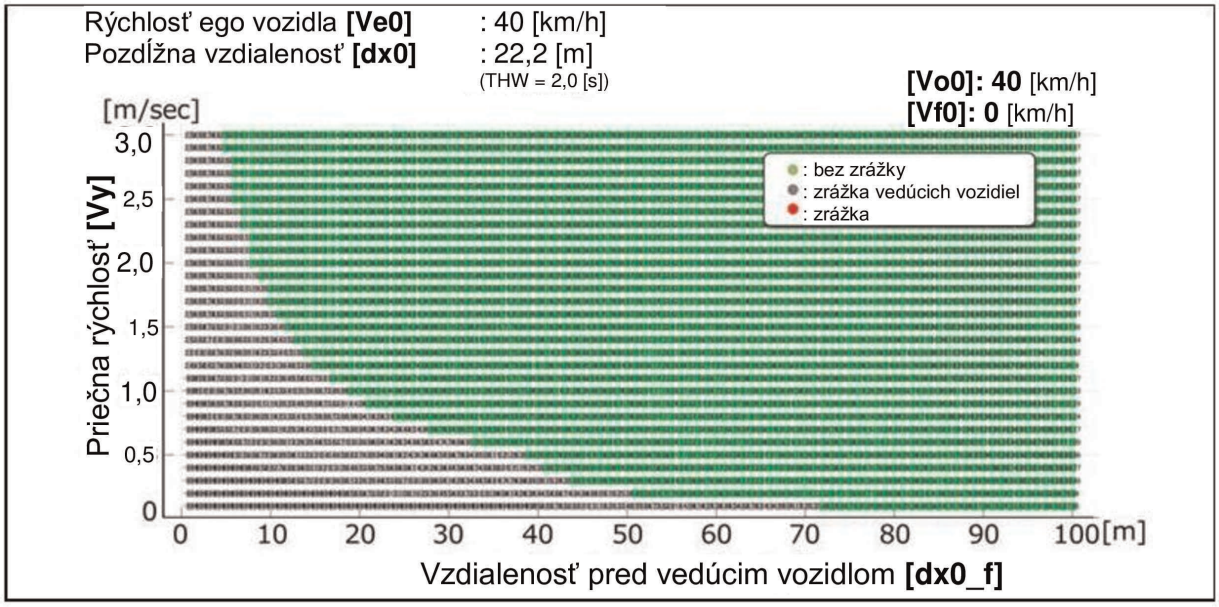


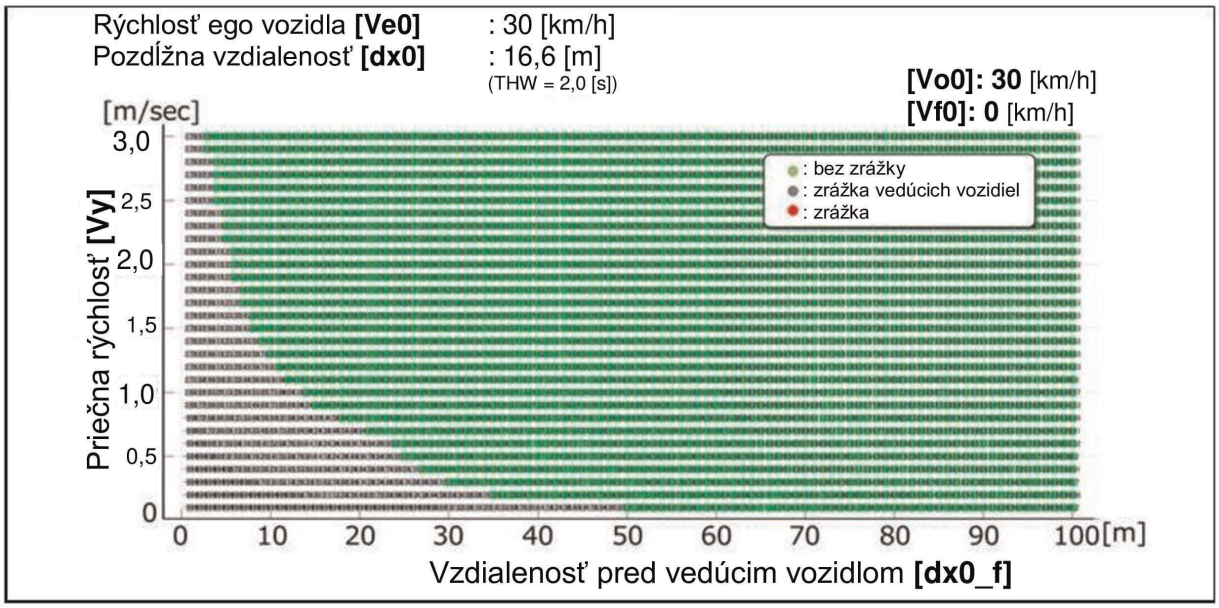

| | | | |
|---|---|---|---|
| Pôvodné podmienky | Začiatočná rýchlosť | **Ve0** | Rýchlosť ego vozidla |
| | | **Vo0** | Rýchlosť vedúceho vozidla[1] |
| | | **Vf0** | Rýchlosť vozidla pred vedúcim |
| | Pôvodná vzdialenosť | **dx0** | Pozdĺžna vzdialenosť[3] |
| | | **dx0_f** | Vzdialenosť pred vedúcim |
| Pohyb vozidla | Bočný pohyb | **Vy** | Priečna rýchlosť |

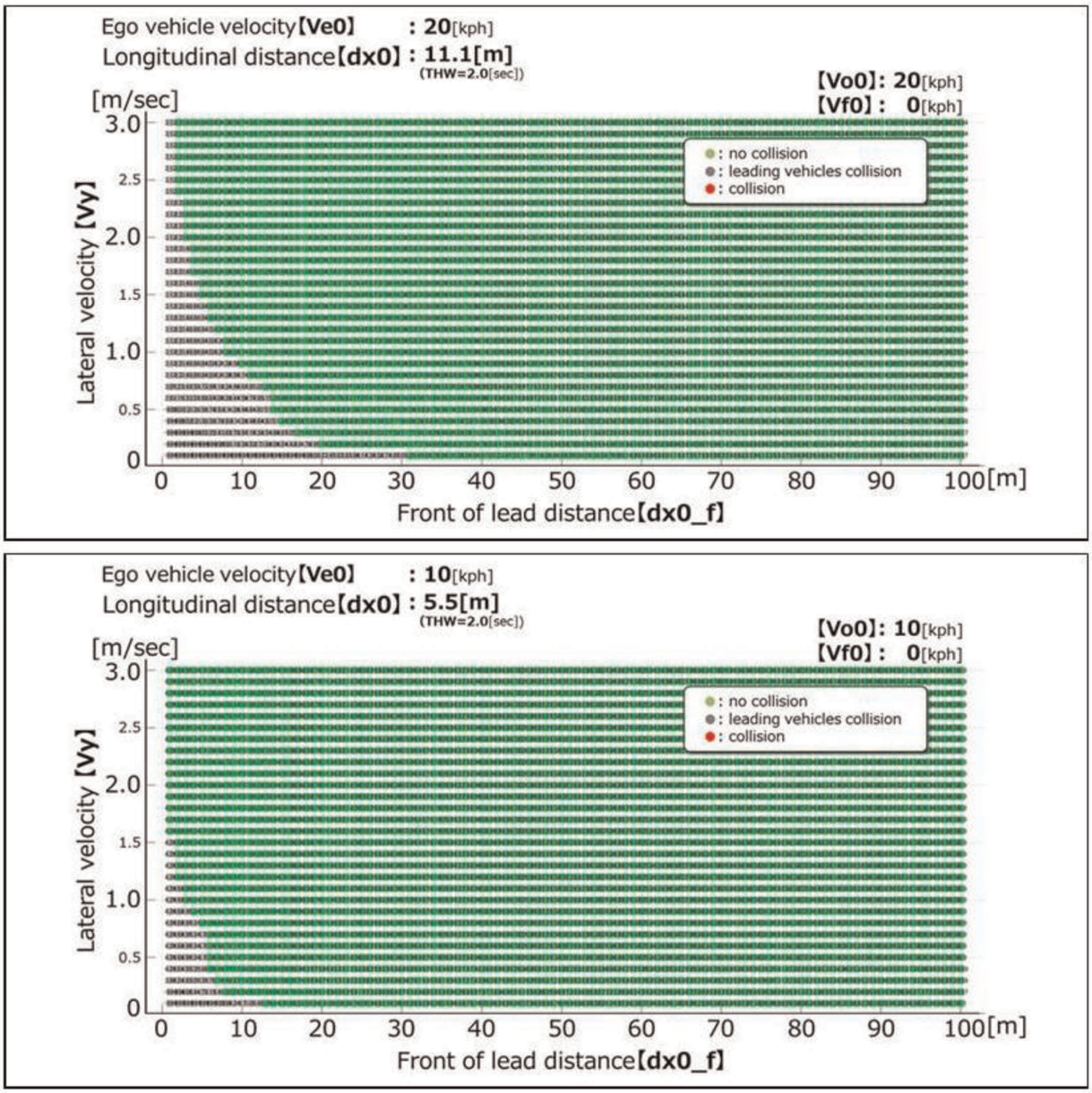
1 Vo0 = Ve0 (rovnaká rýchlosť ako vedúce vozidlo)
2 Vf0 = 0 (zastavené vozidlo)
3 Jazda za vedúcim vozidlom v časovom odstupe THW = 2 s




Rýchlosť ego vozidla [Ve0] : 40 [km/h]
Pozdĺžna vzdialenosť [dx0] : 22,2 [m]
(THW = 2,0 [s])
[Vo0]: 40 [km/h]
[Vf0]: 0 [km/h]
[m/sec]
Priečna rýchlosť [Vy]
3,0
2,5
2,0
1,5
1,0
0,5
0
: bez zrážky
: zrážka vedúcich vozidiel
: zrážka
0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100[m]
Vzdialenosť pred vedúcim vozidlom [dx0_f]

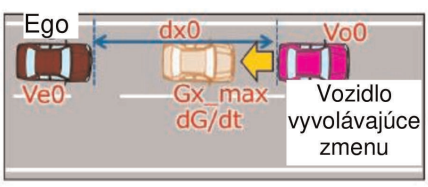

Rýchlosť ego vozidla [Ve0] : 30 [km/h]
Pozdĺžna vzdialenosť [dx0] : 16,6 [m]
(THW = 2,0 [s])
[Vo0]: 30 [km/h]
[Vf0]: 0 [km/h]
[m/sec]
Priečna rýchlosť [Vy]
3,0
2,5
2,0
1,5
1,0
0,5
0
: bez zrážky
: zrážka vedúcich vozidiel
: zrážka
0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100[m]
Vzdialenosť pred vedúcim vozidlom [dx0_f]




5.3. Spomalenie

Je možné vyhnúť sa náhlemu spomaleniu –1,0 G alebo menej v nadväzujúcej jazdnej situácii s časovým intervalom THW 2,0 sekundy.

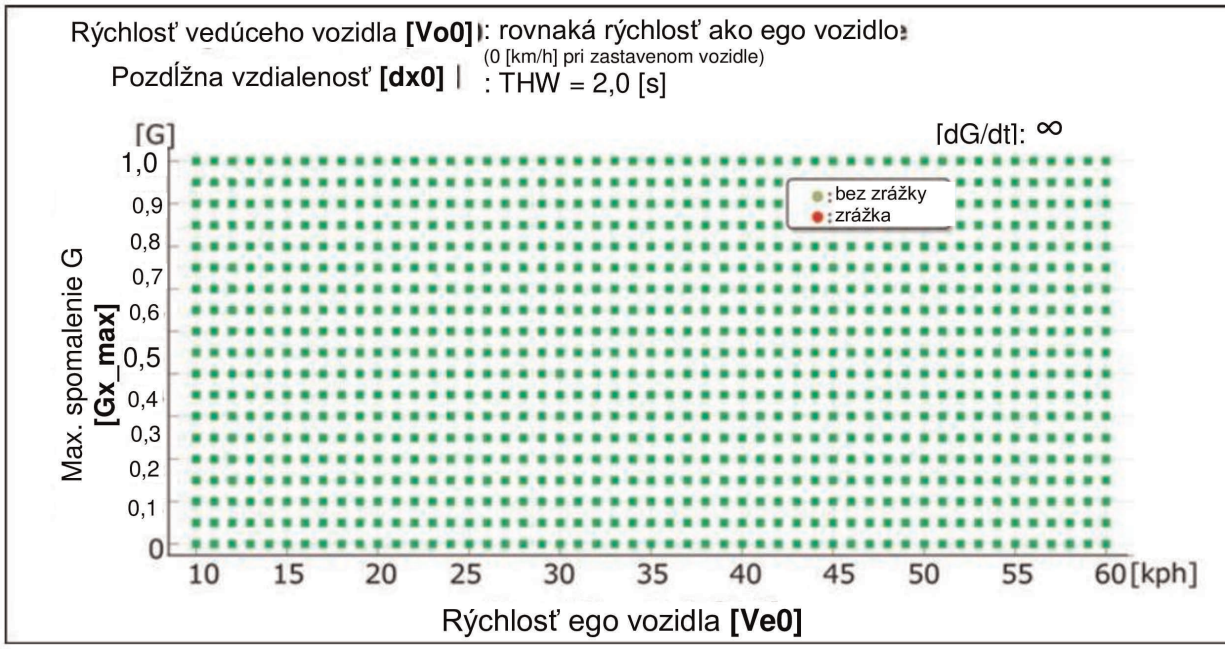
(Obrázok s údajovým hárkom)




| | | | |
|---|---|---|---|
| Pôvodné podmienky | Začiatočná rýchlosť | **Ve0** | Rýchlosť ego vozidla |
| | | **Vo0** | Rýchlosť vedúceho vozidla[1] |
| | Pôvodná vzdialenosť | **dx0** | Pozdĺžna vzdialenosť[2] |
| Pohyb vozidla | Spomalenie | **Gx_max** | Max. spomalenie G |
| | | **dG/dt** | Miera spomaľovania[3] |

1 Vo0 = Ve0 (rovnaká rýchlosť ako vedúce vozidlo)
0 [km/h] pri zastavenom vozidle
2 Jazda za vedúcim vozidlom v časovom odstupe THW = 2 s
3 Najprísnejšie podmienky ∞

(Obrázok s údajovými hárkami)



*PRÍLOHA 5*

**Skúšobné špecifikácie pre automatizované systémy udržiavania v jazdnom pruhu**

1. ÚVOD

V tejto prílohe sa vymedzujú skúšky, ktorých účelom je overenie technických požiadaviek automatizovaného systému udržiavania v jazdnom pruhu.

Kým nebudú schválené konkrétne ustanovenia týkajúce sa vykonania skúšok, technické služby musia zabezpečiť, že automatizovaný systém udržiavania v jazdnom pruhu bude predmetom aspoň skúšok uvedených v prílohe 5. Špecifické skúšobné parametre pre každú skúšku vyberie technická služba a zaznamenajú sa v skúšobnom protokole takým spôsobom, aby bolo možné vysledovať a zopakovať nastavenie skúšky.

Kritériá pre úspech a neúspech pri skúškach závisia výhradne od technických požiadaviek v bodoch 5 až 7 tohto predpisu. Tieto požiadavky sú formulované tak, aby z nich bolo možné odvodiť kritériá úspechu/neúspechu nielen pre daný súbor skúšobných parametrov, ale aj pre akúkoľvek kombináciu parametrov, pre ktorú je systém konštruovaný na prevádzku (napr. rozsah prevádzkových rýchlostí, rozsah prevádzkového priečneho zrýchlenia, rozsah zakrivenia, ako sa uvádza v hraniciach systému).

Skúšobné špecifikácie v tomto dokumente majú predstavovať minimálny súbor skúšok, orgány technických služieb môžu vykonať akúkoľvek inú skúšku v hraniciach systému a môžu namerané výsledky porovnať s požiadavkami (konkrétne: očakávané výsledky skúšky).

2. VYMEDZENIE POJMOV

Na účely tejto prílohy,

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

2.2. „Vychýlenie“ je vzdialenosť medzi pozdĺžnou strednou rovinou vozidla a príslušným cieľom v smere jazdy meraná na mieste a normalizovaná polovicou šírky vozidla bez zariadení na nepriamy výhľad a upravená pripočítaním 50 percent.

2.3. „Cieľ – chodec“ je mäkký cieľ, ktorý predstavuje chodca.

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

2.5. „Cieľ – dvojkolesové motorové vozidlo (PTW)“ je kombinácia motocykla a motocyklistu.

3. VŠEOBECNÉ ZÁSADY

3.1. Skúšobné podmienky

3.1.1. Skúšky sa vykonávajú za podmienok (napr. prostredie, geometria cesty), ktoré umožňujú aktivovať automatizovaný systém udržiavania v jazdnom pruhu.

3.1.2. Ak sú potrebné úpravy systému, aby bolo možné uskutočniť skúšanie, napr. kritériá posúdenia typu vozovky alebo informácie o type vozovky (údaje z mapy), musí sa zabezpečiť, aby tieto úpravy neovplyvnili výsledky skúšok. Tieto úpravy sa musia zo zásady zaznamenávať a pripoja sa k skúšobnému protokolu. Opis vplyvov týchto úprav a dôkazy o nich (ak existujú) sa zaznamenajú a pripoja k skúšobnému protokolu.

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

3.1.4. Skúšobné ciele

3.1.4.1. 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 19206-3:2018. Referenčný bod pre umiestnenie vozidla musí byť najzadnejší bod na stredovej osi vozidla.

3.1.4.2. Cieľom používaným pri skúškach dvojkolesových motorových vozidiel je skúšobné zariadenie podľa normy ISO CD 19206-5 alebo vo veľkých sériách vyrábaný motocykel kategórie L3 s typovým schválením a s celkovým zdvihovým objemom motora najviac 600 $cm^3$. Referenčný bod pre umiestnenie motocykla musí byť najzadnejší bod na stredovej osi motocykla.

3.1.4.3. Cieľom používaným pri skúškach detekcie chodcov sú členené mäkké ciele, reprezentatívne pre ľudské vlastnosti, uplatniteľné pre systém snímania AEBS pri skúške podľa normy ISO 19206-2:2018.

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

3.2. Odchýlka skúšobného parametra

Výrobca musí technickej službe oznámiť hranice systému. Technická služba stanoví jednotlivé kombinácie skúšobných parametrov (napr. súčasná rýchlosť vozidla s automatizovaným systémom udržiavania v jazdnom pruhu, typ a vychýlenie cieľa, zakrivenie jazdného pruhu), aby sa v prípade potreby zachytili scenáre, pri ktorých systém zabráni zrážke, ako aj scenáre, v ktorých sa neočakáva, že systém zabráni zrážke.

Ak sa to považuje za odôvodnené, technická služba môže dodatočne skúšať akékoľvek iné kombinácie parametrov.

Ak zrážke v prípade niektorých skúšobných parametrov nie je možné zabrániť, výrobca preukáže buď prostredníctvom dokumentácie, alebo, ak je to možné, prostredníctvom overenia/skúšky, že systém nezmenil svoju stratégiu ovládania neodôvodnene.

4. SKÚŠOBNÉ SCENÁRE NA POSÚDENIE FUNKČNOSTI SYSTÉMU SO ZRETEĽOM NA ÚLOHU DYNAMICKÉHO RIADENIA

4.1. Udržiavanie jazdného pruhu

4.1.1. Skúškou sa preukáže, že automatizovaný systém udržiavania v jazdnom pruhu neopustí svoj jazdný pruh a zachová stabilnú pozíciu vo svojom ego jazdnom pruhu v rôznych rozsahoch rýchlostí a v rozličných zakriveniach v rámci svojich hraníc systému.

4.1.2. Skúška sa musí uskutočniť aspoň:

a) s minimálnym trvaním skúšky 5 minút;

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

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

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

4.2. Zabránenie zrážke s účastníkom cestnej premávky alebo s objektom blokujúcim jazdný pruh

4.2.1. Skúškou sa musí preukázať, že automatizovaný systém udržiavania v jazdnom pruhu sa vyhne zrážke so stojacim vozidlom, účastníkom cestnej premávky alebo zabráni zrážke v úplne alebo čiastočne zablokovanom jazdnom pruhu pri rýchlostiach až do stanovenej maximálnej rýchlosti systému.

4.2.2. Táto skúška sa musí uskutočniť aspoň:

a) so stojacim cieľom – osobným automobilom;

b) so stojacim cieľom – dvojkolesovým motorovým vozidlom;

c) so stojacim cieľom – chodcom;

d) s cieľom – chodcom prechádzajúcim cez jazdný pruh rýchlosťou 5 km/h;

e) s cieľom, ktorý predstavuje zablokovaný jazdný pruh;

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

g) s viacerými následnými prekážkami, ktoré blokujú jazdný pruh (napr. v tomto poradí: ego vozidlo – motocykel – automobil);

h) na zakrivenom úseku vozovky.

4.3. Jazda za vedúcim vozidlom

4.3.1. Skúškou sa musí preukázať, že automatizovaný systém udržiavania v jazdnom pruhu je schopný udržiavať a obnoviť požadovanú bezpečnostnú vzdialenosť k vozidlu vpredu a že je schopný vyhnúť sa zrážke s vedúcim vozidlom, ktoré spomalí až do jeho maximálneho spomalenia.

4.3.2. Táto skúška sa musí uskutočniť aspoň:

a) v rámci celého rozsahu rýchlostí automatizovaného systému udržiavania v jazdnom pruhu;

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

c) s konštantnou a premenlivou rýchlosťou vedúceho vozidla (napr. so zreteľom na realistický profil rýchlostí pochádzajúci z existujúcej databázy jázd);

d) na rovných a zakrivených úsekoch vozovky;

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

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

4.4. Zmena jazdného pruhu iného vozidla do jazdného pruhu

4.4.1. Skúškou sa musí preukázať, že automatizovaný systém udržiavania v jazdnom pruhu je schopný zabrániť zrážke s vozidlom, ktoré sa náhle zaradí do jazdného pruhu vozidla s automatizovaným systémom udržiavania v jazdnom pruhu, a to až do určitej kritickosti manévru zaraďovania.

4.4.2. Kritickosť manévru zaraďovania sa určí v súlade s časom do zrážky (TTC), pozdĺžnou vzdialenosťou medzi najzadnejším bodom vozidla, ktoré sa zaraďuje, a najprednejším bodom vozidla s automatizovaným systémom udržiavania v jazdnom pruhu, priečnou rýchlosťou vozidla, ktoré sa zaraďuje, a pozdĺžnym pohybom tohto vozidla, ako sa uvádza v bode 5.2.5 tohto predpisu.

4.4.3. Táto skúška sa uskutoční po zohľadnení aspoň týchto podmienok:

a) v prípade rôznych hodnôt času do zrážky, vzdialeností a relatívnej rýchlosti manévru zaraďovania, ktoré pokrývajú typy scenárov zaraďovania, v ktorých je možné zrážke zabrániť, a tých, v ktorých jej nie je možné zabrániť;

b) v prípade zaraďujúcich sa vozidiel, ktoré sa pohybujú konštantnou pozdĺžnou rýchlosťou, zrýchľujú a spomaľujú;

c) v prípade rôznych priečnych rýchlostí, priečnych zrýchlení vozidla, ktoré sa zaraďuje;

d) v prípade cieľa – osobného automobilu, ako aj cieľa – dvojkolesového motorového vozidla v úlohe vozidla, ktoré sa zaraďuje, za predpokladu, že sú k dispozícii štandardizované ciele – dvojkolesové motorové vozidlá vhodné na bezpečné vykonanie skúšky.

4.5. Stacionárna prekážka po zmene jazdného pruhu vedúceho vozidla

4.5.1. Skúškou sa musí preukázať, že automatizovaný systém udržiavania v jazdnom pruhu je schopný zabrániť zrážke so stojacim vozidlom, s účastníkom cestnej premávky alebo v prípade zablokovaného jazdného pruhu, ktorý sa ukáže vo chvíli, keď sa predchádzajúce vozidlo vyhne zrážke pomocou úhybného manévru.

4.5.2. Skúška sa musí uskutočniť aspoň:

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

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

c) so stojacim cieľom – chodcom uprostred jazdného pruhu;

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

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

4.6. Skúška zorného poľa

4.6.1. Skúškou sa musí preukázať, že automatizovaný systém udržiavania v jazdnom pruhu je schopný detegovať iného účastníka cestnej premávky v oblasti rozpoznávania pred vozidlom, a to až vo vzdialenosti deklarovaného detekčného rozsahu pred vozidlom, a vozidlo pohybujúce sa po strane v oblasti postranného rozpoznávania až do vzdialenosti celej šírky susedného jazdného pruhu.

4.6.2. Skúška detekčného rozsahu pred vozidlom sa musí uskutočniť aspoň:

a) pri približovaní sa cieľu – motocyklu nachádzajúcemu sa na vonkajšom okraji každého susedného jazdného pruhu;

b) pri približovaní sa k stojacemu cieľu – chodcovi nachádzajúcemu sa na vonkajšom okraji každého susedného jazdného pruhu;

c) pri približovaní sa k stojacemu cieľu – motocyklu nachádzajúcemu sa na ego jazdnom pruhu;

d) pri približovaní sa k stojacemu cieľu – chodcovi nachádzajúcemu sa na ego jazdnom pruhu.

4.6.3. Skúška postranného detekčného rozsahu sa musí uskutočniť aspoň:

a) s cieľom – motocyklom približujúcim sa k vozidlu s automatizovaným systémom udržiavania v jazdnom pruhu z ľavého susedného jazdného pruhu;

b) s cieľom – motocyklom približujúcim sa k vozidlu s automatizovaným systémom udržiavania v jazdnom pruhu z pravého susedného jazdného pruhu.

5. DODATOČNÉ OVERENIE

5.1. (vyhradené)

5.2. Výrobca preukáže súlad s týmito ustanoveniami a posúdi ho technická služba v čase typového schválenia:

| | Skúška/kontrola |
|---|---|
| 6.2.2. | Vypnutý režim po novom cykle štartu/behu |
| 6.2.3. | Systém sa môže aktivovať iba vtedy, ak:<br>a) vodič sedí na sedadle vodiča so zapnutým bezpečnostným pásom;<br>b) vodič je dostupný;<br>c) neexistujú žiadne poruchy;<br>d) funguje systém uchovávania údajov o automatizovanej jazde;<br>e) podmienky zodpovedajú limitom systému. |
| 6.2.1.<br>6.2.4.<br>6.2.5.<br>6.2.6. | Prostriedky deaktivácie<br>Špecializované prostriedky na aktiváciu a deaktiváciu<br>chránené pred neúmyselným úkonom<br>Riadenie<br>a) uchopenie volantu a brzdenie/akcelerácia;<br>b) vodič drží volant v reakcii na požiadavku na prevzatie riadenia a manéver s najnižším rizikom;<br>c) po deaktivácii. |
| 6.3. | Prostriedky na potlačenie systému<br>a) ovládací prvok riadenia;<br>b) brzdenie s vyššou prioritou než má systém;<br>c) zrýchľovanie na rýchlosť v limitoch systému. |
| 6.1.3.1. | Kritériá, podľa ktorých sa vodič považuje za dostupného |

| | Skúška/kontrola |
|---|---|
| 5.1.3. | Systémy na podporu vodiča aktívne |
| 6.3.1.1. | Pozornosť vodiča |
| 5.5. | Správanie systému počas manévru s najnižším rizikom<br>a) prevzatie riadenia vodičom;<br>b) zastavenie (výstražné svetlá);<br>c) v prípade zastavenia sa vypne reaktivácia systému. |
| 5.1.4. | Požiadavka na prevzatie riadenia a správanie pri preberaní riadenia/zintenzívnenie |
| 5.1.5. | Vodič preberá riadenie |
| 5.4. | Bez reakcie vodiča (manéver s najnižším rizikom)<br>a) plánovaný prechod;<br>b) neplánovaný prechod. |
| 6.1.2. | Požiadavka na prevzatie riadenia počas prevádzky |
| 6.1.3. | Prekročenie systémových parametrov |
| 5.4. | Porucha<br>a) rozpoznateľná zrážka;<br>b) vodič nie je prítomný. |
| 5.3. | Správanie systému počas núdzového brzdenia<br>a) vedie k zastaveniu;<br>b) nevedie k zastaveniu. |
| 7.1. | Oblasti rozpoznávania systému |
| 7.1.1. | Pred vozidlom |
| 7.1.2. | Po stranách |
| 7.1.3. | Viditeľnosť |

5.3. Dodatočné prípady iných skúšok, ktoré sa môžu posudzovať, ak to technická služba považuje za odôvodnené. Medzi tieto prípady patria:

a) rozvetvené diaľničné jazdné pruhy;

b) vozidlá vchádzajú na diaľnicu alebo ju opúšťajú;

c) čiastočne zablokovaný ego jazdný pruh, tunel;

d) semafory;

e) záchranné vozidlá;

f) stavebné zóny;

g) vyblednuté/zotreté/skryté označenia jazdného pruhu;

h) pohotovostný/obslužný personál riadi dopravu;

i) zmena vlastností cesty (koniec rozdelenia, povolený pohyb chodcov, kruhový objazd, križovatka);

j) obnovenie bežného dopravného prúdu (napr. všetky vozidlá sa pohybujú > 60 km/h).

5.4. Skúška v podmienkach skutočnej prevádzky

Technické služby vykonajú alebo budú pozorovať hodnotenie systému v bezchybovom stave za prítomnosti cestnej premávky (tzv. skúška v podmienkach skutočnej prevádzky). Účelom tejto skúšky je pomôcť technickým službám porozumieť fungovaniu systému v jeho operačnom prostredí a doplniť posúdenie dokumentácie poskytnutej podľa prílohy 4.

Spoločné posúdenie podľa prílohy 4 a skúšky v podmienkach skutočnej prevádzky umožnia technickým službám zistiť oblasti fungovania systému, ktoré si môžu vyžiadať ďalšie posúdenie, a to buď prostredníctvom skúšok, alebo prostredníctvom ďalšieho preskúmania podľa prílohy 4.

Počas posudzovania v skutočnej prevádzke technické služby posúdia aspoň:

a) ochranu pred aktiváciou, keď sa systém nachádza mimo svojich technických hraníc/požiadaviek pre automatizovaný systém udržiavania v jazdnom pruhu;

b) či nedošlo k porušeniu pravidiel cestnej premávky;

c) reakciu na plánovanú udalosť;

d) reakciu na neplánovanú udalosť;

e) detekciu prítomnosti iných účastníkov cestnej premávky v priestore detekčného rozsahu pred vozidlom a postranného detekčného rozsahu;

f) správanie vozidla v reakcii na ostatných účastníkov cestnej premávky (odstup vozidiel, scenár náhleho zaradenia, scenár náhleho vybočenia atď.);

g) potlačenie systému.

Umiestnenie a výber skúšobnej trasy, čas a podmienky prostredia určí technická služba.

Skúšobná jazda sa zaznamená a skúšané vozidlo sa vybaví zariadeniami, ktoré nespôsobujú rušenie. Technická služba 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.

Odporúča sa, aby sa skúška v podmienkach skutočnej prevádzky uskutočnila až po tom, keď systém vyhovie všetkým ostatným skúškam opísaným v tejto prílohe a keď technická služba dokončí hodnotenie rizika.