Samo izvorni tekstovi UN/ECE-a imaju pravni učinak prema međunarodnom javnom pravu. Status i datum stupanja na snagu ovog Pravilnika treba provjeriti u najnovijem izdanju dokumenta UNECE-a TRANS/WP.29/343/, koji je dostupan na:
http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29fdocstts.html

Pravilnik UN-a br. 157 – Jedinstvene odredbe o homologaciji vozila s obzirom na automatski sustav za držanje prometne trake [2021/389]

Datum stupanja na snagu: 22. siječnja 2021.

Ovaj je dokument isključivo informativne prirode. Vjerodostojan i pravno obvezujući tekst je: ECE/TRANS/WP.29/2020/81.

SADRŽAJ

PRAVILNIK

Uvod

1. Područje primjene i svrha
2. Definicije
3. Zahtjev za homologaciju
4. Homologacija
5. Sigurnost sustava i zaštitni mehanizmi
6. Sučelje čovjeka i stroja / informacije za rukovatelja
7. Otkrivanje objekata i događaja te reakcija
8. Sustav za pohranu podataka za automatiziranu vožnju
9. Kibersigurnost i ažuriranje softvera
10. Preinake tipa vozila i proširenje homologacije
11. Sukladnost proizvodnje
12. Sankcije za nesukladnost proizvodnje
13. Konačna obustava proizvodnje
14. Imena i adrese tehničkih službi odgovornih za provođenje homologacijskih ispitivanja te imena i adrese homologacijskih tijela

PRILOZI

1. Izjava
2. Izgled homologacijskih oznaka
3. (Rezervirano)
4. Posebni zahtjevi koji se primjenjuju na sigurnosne aspekte elektroničkih upravljačkih sustava i pregled
5. Ispitne specifikacije za ALKS

UVOD

Cilj ovog Pravilnika je utvrditi jedinstvene odredbe o homologaciji vozila s obzirom na automatski sustav za držanje prometne trake (ALKS).

ALKS kontrolira bočno i uzdužno kretanje vozila tijekom duljih razdoblja bez naloga vozača. ALKS je sustav koji ima primarnu kontrolu nad vozilom kad je aktiviran.

Ovaj Pravilnik prvi je regulatorni korak za sustav automatizirane vožnje (kako je definiran u Pravilniku ECE/TRANS/WP.29/1140) u prometu i stoga sadržava inovativne odredbe namijenjene reguliranju složenih pitanja koja se odnose na evaluaciju sigurnosti sustava. Sadržava administrativne odredbe za homologaciju, tehničke zahtjeve, pregled i izvješćivanje i ispitivanje.

ALKS se može uključiti u određenim uvjetima na cestama na kojima je zabranjeno kretanje pješacima i biciklistima te koje su projektirane tako da je na njima fizički odvojen promet u suprotnim smjerovima i onemogućeno da promet siječe putanju vozila. U prvom koraku u originalnom tekstu ovog Pravilnika brzina je u operativnim uvjetima ograničena na najviše 60 km/h, a sustav se upotrebljava isključivo u osobnim automobilima (kategorija M_1).

Ovaj Pravilnik obuhvaća opće zahtjeve u pogledu sigurnosti sustava i reakcije sustava u slučaju zakazivanja. Kada se uključi ALKS, on mora voziti umjesto vozača, to jest imati kontrolu u svim situacijama uključujući i kvarove, i ne smije ugroziti sigurnost osoba u vozilu i drugih sudionika u prometu. Međutim, vozač u svakom trenutku mora moći premostiti naloge sustava.

Ovim se Pravilnikom također utvrđuje kako se upravljanje vozilom sigurno prebacuje s ALKS-a na vozača, uključujući mogućnost da sustav zaustavi vozilo ako vozač ne reagira na odgovarajući način.

Konačno, Pravilnik uključuje zahtjeve za sučelje čovjek-stroj (HMI) radi sprječavanja pogrešnog razumijevanja ili zlouporabe od strane vozača. Pravilnikom se na primjer zahtijeva da se ugrađeni zasloni koje vozač koristi za svrhe koje nisu vožnja dok je ALKS aktiviran automatski isključuju čim sustav izda zahtjev za predaju kontrole vozaču. Tim se mjerama ne dovode u pitanje pravila za ponašanje vozača koja se odnose na korištenje tih sustava o kojima se u vrijeme sastavljanja nacrta ovog dokumenta raspravljalo na Globalnom forumu za sigurnost u prometu na cestama (WP.1) (vidjeti na primjer neformalni dokument 4. revizija 1. sa sedamdeset osme sjednice WP.1).

1. PODRUČJE PRIMJENE I SVRHA

1.1. Ovaj se pravilnik primjenjuje na homologaciju vozila kategorije M_1 ([1]) s obzirom na automatski sustav za držanje prometne trake.

2. DEFINICIJE

Za potrebe ovog Pravilnika:

2.1. „automatski sustav za držanje prometne trake” ili „ALKS” znači, za primjenu pri malim brzinama, sustav koji aktivira vozač, a koji zadržava vozilo u prometnoj traci pri brzinama vožnje od najviše 60 km/h tako što kontrolira bočno i uzdužno kretanje vozila tijekom duljih razdoblja bez potrebe za vozačevim radnjama.

U ovom Pravilniku ALKS se također naziva „sustav”;

2.1.1. „tip vozila s obzirom na automatski sustav za držanje prometne trake” znači kategorija vozila koja se ne razlikuju prema sljedećim bitnim karakteristikama:

(a) karakteristike vozila koje bitno utječu na učinak ALKS-a;

(b) karakteristike sustava i konstrukcije ALKS-a.

2.2. „zahtjev za predaju kontrole vozaču” znači logičan i intuitivni postupak za prenošenje izvršavanja aktivnosti dinamičke vožnje sa sustava (automatizirana kontrola) na ljudskog vozača (ručna kontrola). Taj zahtjev sustav upućuje ljudskom vozaču;

([1]) Kako je definirana u Konsolidiranoj rezoluciji o konstrukciji vozila (R.E.3.), dokument ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.6, stavak 2. www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html

2.3. „faza tranzicije“ znači trajanje zahtjeva za predaju kontrole vozaču;

2.4. „planirani događaj” znači situacija koja je poznata unaprijed, npr. u vrijeme aktivacije, poput dionice puta (npr. izlaz s autoceste) itd., u kojoj je potrebna aktivacija zahtjeva za predaju kontrole vozaču;

2.5. „neplanirani događaj” znači situacija koja nije poznata unaprijed, ali se pretpostavlja da je vrlo vjerojatno da će se dogoditi, npr. radovi na cesti, loše vrijeme, prilazak vozila hitne službe, nepostojanje horizontalne signalizacije, teret koji ispada iz kamiona (rizik od sudara), u kojoj je potrebna aktivacija zahtjeva za predaju kontrole vozaču;

2.6. „neposredna opasnost od sudara” znači situacija ili događaj koji vodi do sudara vozila s drugim sudionikom u prometu ili preprekom, koji nije moguće izbjeći zahtjevom za kočenje s usporenjem manjim od 5 m/s^2;

2.7. „manevar za minimizaciju rizika (MRM)” znači postupak s ciljem smanjivanja opasnosti u prometu na minimum, a koji sustav automatski obavlja nakon što je nakon zahtjeva za predaju kontrole vozaču izostala reakcija vozača ili u slučaju ozbiljnog kvara ALKS-a ili vozila;

2.8. „hitni manevar” znači manevar koji sustav obavlja u slučaju događaja u kojem je vozilo u neposrednoj opasnosti od sudara i kojem je svrha izbjegavanje sudara ili ublažavanje njegovih posljedica;

2.9. Brzina

2.9.1. „specificirana najveća brzina” znači brzina prema proizvođačevim specifikacijama do koje sustav radi optimalno;

2.9.2. „najveća radna brzina” znači brzina koju odabire sustav do koje sustav radi u trenutačnim uvjetima okruženja i senzora. To je najveća brzina vozila do koje sustav može biti aktivan, a određena je sposobnostima senzorskog sustava i uvjetima okruženja;

2.9.3. „trenutačna brzina” ili „brzina” znači aktualna brzina koju je sustav odabrao s obzirom na prometne uvjete;

2.10. „domet detekcije” senzorskog sustava znači udaljenost na kojoj sustav može pouzdano prepoznati objekt, uzimajući u obzir pogoršanje karakteristika komponenti sustava senzora zbog starosti i habanja tijekom životnog vijeka vozila, i generirati kontrolni signal;

2.11. Kvarovi

2.11.1. „kvar ALKS-a” znači svaki kvar ALKS-a (npr. kvar jednog senzora, gubitak neophodnih podataka za izračun putanje vozila);

2.11.2. „rad s kvarom” znači radno stanje sustava kad sustav radi s kvarom ALKS-a;

2.11.3. „težak kvar ALKS-a” znači kvar ALKS-a koji utječe na siguran rad sustava kada on radi s kvarom, za koji je malo vjerojatno da će se dogoditi, što je obično slučaj za bitne komponente poput npr. elektroničke upravljačke jedinice. Kvarovi samo jednog senzora klasificiraju se u ovu kategoriju samo ako je uz njih prisutno još nešto što utječe na siguran rad sustava;

2.11.4. „težak kvar vozila” znači svaki kvar vozila (npr. električni, mehanički) koji utječe na sposobnost ALKS-a da obavlja aktivnost dinamičke vožnje i koji bi također mogao utjecati na ručno upravljanje vozilom (npr. gubitak napajanja, kvar sustava za kočenje, nagli pad tlaka u gumi);

2.12. „samoprovjera” znači integrirana funkcija koja kontinuirano provjerava ispravnost sustava i domet detekcije senzorskog sustava;

2.13. „premošćivanje naloga sustava” od strane vozača znači situacija kad vozač, dok je sustav još aktivan, aktivira komandu koja ima prioritet nad nalozima za bočno ili uzdužno kretanje koje izdaje sustav;

2.14. „aktivnost dinamičke vožnje” znači nadzor i izvršavanje svih bočnih i uzdužnih kretanja vozila;

2.15. „sustav za pohranu podataka za automatiziranu vožnju” ili „DSSAD” znači sustav koji služi za utvrđivanje interakcija između ALKS-a i ljudskog vozača;

2.16. „životni vijek sustava” je vremensko razdoblje tijekom kojeg je ALKS dostupan kao funkcija u vozilu;

2.17. „događaji” znači, u kontekstu odredaba o DSSAD-u iz stavka 8., radnja, pojava ili incident koji je potrebno evidentirati u sustavu za pohranu podataka;

2.18. „softverski identifikacijski broj za R157” ili „R_{157} SWIN” znači namjenski identifikator, koji definira proizvođač vozila, s informacijama o softveru elektroničkog upravljačkog sustava relevantnom za homologaciju tipa koji doprinosi karakteristikama vozila bitnima za homologaciju tipa na temelju Pravilnika br. 157;

2.19. „elektronički upravljački sustav” znači kombinacija jedinica koje su konstruirane da na temelju elektroničke obrade podataka zajednički pruže funkciju automatskog zadržavanja u prometnoj traci. Takvi sustavi, kojima obično upravlja softver, sastavljeni su od zasebnih funkcijskih dijelova kao što su senzori, elektroničke upravljačke jedinice i aktivatori te su povezani prijenosnim vezama. Mogu imati mehaničke, elektropneumatske ili elektrohidraulične elemente;

2.20. „softver” znači dio elektroničkog upravljačkog sustava koji se sastoji od digitalnih podataka i uputa.

3. ZAHTJEV ZA HOMOLOGACIJU

3.1. Zahtjev za homologaciju tipa vozila s obzirom na ALKS podnosi proizvođač vozila ili njegov ovlašteni zastupnik.

3.2. Zahtjevu se prilažu sljedeći dokumenti u tri primjerka:

3.2.1. opis tipa vozila s obzirom na navedeno u stavku 2.1.1., s opisnom dokumentacijom u skladu s Prilogom 4. koja omogućuje uvid u osnovnu konstrukciju ALKS-a, kako je povezan s drugim sustavima vozila i kako izravno upravlja izlaznim varijablama. Moraju se navesti brojevi i/ili simboli za identifikaciju tipa vozila.

3.3. Tehničkoj službi odgovornoj za provođenje homologacijskih ispitivanja mora se dostaviti vozilo reprezentativno za tip vozila koji se homologira.

4. HOMOLOGACIJA

4.1. Ako tip vozila dostavljenog za homologaciju na temelju ovog Pravilnika ispunjava zahtjeve iz stavaka od 5. do 9. ovog Pravilnika, dodjeljuje mu se homologacija.

4.2. Svakom se homologiranom tipu dodjeljuje homologacijski broj; prve dvije znamenke (trenutačno 00, za niz izmjena 00, originalnu verziju) označavaju niz izmjena koji obuhvaća najnovije bitne tehničke izmjene Pravilnika u trenutku izdavanja homologacije. Ista ugovorna stranka ne smije dodijeliti isti broj drugom tipu vozila.

4.3. Obavijest o dodjeljivanju, odbijanju ili povlačenju homologacije tipa vozila na temelju ovog Pravilnika dostavlja se strankama Sporazuma koje primjenjuju ovaj Pravilnik putem obrasca u skladu s predloškom iz Priloga 1. zajedno s dokumentacijom koju je dostavio podnositelj zahtjeva, u formatu ne većem od A4 (210 × 297 mm), ili presavijenom na taj format, i u odgovarajućem mjerilu, ili u elektroničkom formatu.

4.4. Na svako se vozilo koje je sukladno s tipom vozila homologiranim na temelju ovog Pravilnika pričvršćuje, na vidljivom i lako dostupnom mjestu naznačenom na homologacijskom obrascu, međunarodna homologacijska oznaka u skladu s primjerom iz Priloga 2. koja se sastoji od:

4.4.1. kružnice oko slova „E” iza kojeg slijedi razlikovni broj države koja je dodijelila homologaciju ([2]);

4.4.2. desno od kružnice propisane u stavku 4.4.1., broja ovog Pravilnika iza kojeg slijede slovo „R”, crtica i homologacijski broj.

4.5. Ako je vozilo sukladno s tipom vozila homologiranim na temelju najmanje jednog drugog pravilnika priloženog Sporazumu u zemlji koja je dodijelila homologaciju na temelju ovog Pravilnika, simbol propisan stavkom 4.4.1. ovog Pravilnika ne treba ponavljati; u tom se slučaju brojevi pravilnika, homologacijski brojevi i dodatni simboli navode u okomitim stupcima desno od simbola opisanog u stavku 4.4.1.

4.6. Homologacijska oznaka mora biti lako čitljiva i neizbrisiva.

4.7. Homologacijska oznaka mora se postaviti blizu pločice s podacima o vozilu ili na nju.

5. SIGURNOST SUSTAVA I ZAŠTITNI MEHANIZMI

5.1. Opći zahtjevi

Proizvođač mora tehničkoj službi dokazati da su odredbe ovog stavka ispunjene tijekom inspekcije sigurnosnog pristupa kao dio ocjenjivanja iz Priloga 4. (posebno za uvjete koji nisu ispitani u skladu s Prilogom 5.) i u skladu s relevantnim ispitivanjima iz Priloga 5.

5.1.1. Aktivirani sustav obavlja aktivnost dinamičke vožnje i upravlja svim situacijama, uključujući kvarove, pri čemu ne smije izlagati osobe u vozilu i druge sudionike u prometu nerazumnim rizicima.

Aktivirani sustav ne smije uzrokovati sudare koji se u razumnoj mjeri predvidljivi i mogu se spriječiti. Ako je sudar moguće na siguran način izbjeći tako da ne uzrokuje drugi, mora ga se izbjeći. Ako vozilo sudjeluje u sudaru koji je moguće otkriti senzorima, mora se zaustaviti.

5.1.2. Aktivirani sustav mora poštovati prometne propise koji se odnose na aktivnost dinamičke vožnje u zemlji u kojoj radi.

5.1.3. Aktivirani sustav sve vrijeme mora upravljati sustavima koji su potrebni za potporu vozaču ako on preuzme ručnu kontrolu (npr. odmagljivanje, brisači vjetrobranskog stakla i svjetla).

([2]) Razlikovne brojčane oznake ugovornih stranaka Sporazuma iz 1958. navedene su u Prilogu 3. Konsolidiranoj rezoluciji o konstrukciji vozila (R.E.3), dokument ECE/TRANS/WP.29/78/Rev. 6 - www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html

5.1.4. Zahtjev za predaju kontrole vozaču ne smije ugroziti sigurnost osoba u vozilu i drugih sudionika u prometu.

5.1.5. Ako vozač ne uspije preuzeti kontrolu nad aktivnosti dinamičke vožnje tijekom faze tranzicije, sustav obavlja manevar za minimizaciju rizika. Tijekom manevra za minimizaciju rizika sustav upravlja tako da je opasnost za sigurnost osoba u vozilu i drugih sudionika u prometu svedena na najmanju moguću mjeru.

5.1.6. Sustav sve vrijeme obavlja samoprovjere radi otkrivanja kvarova i potvrđivanja radnog učinka sustava (npr. nakon pokretanja vozila sustav je bar jednom otkrio objekt na udaljenosti koja nije manja od deklariranog dometa detekcije u skladu sa stavkom 7.1.).

5.1.7. Magnetska i električna polja ne smiju negativno utjecati na djelotvornost sustava. To se dokazuje sukladnošću s Pravilnikom UN-a br. 10 kako je izmijenjen nizom izmjena 05 ili novijim.

5.1.8. Proizvođač je dužan poduzeti mjere za sprječavanje u razumnoj mjeri predvidljivih zlouporaba i nedopuštenih zahvata na sustavu.

5.1.9. Ako sustav više ne ispunjava zahtjeve ovog Pravilnika, ne smije ga biti moguće pokrenuti.

Proizvođač navodi i provodi postupak za upravljanje sigurnošću i neprekinuto ispunjavanje zahtjeva za ALKS tijekom životnog vijeka tog sustava.

5.2. Aktivnost dinamičke vožnje

Proizvođač mora tehničkoj službi dokazati da su odredbe ovog stavka ispunjene tijekom inspekcije sigurnosnog pristupa kao dio ocjenjivanja iz Priloga 4. (posebno za uvjete koji nisu ispitani u skladu s Prilogom 5.) i u skladu s relevantnim ispitivanjima iz Priloga 5.

5.2.1. Aktivirani sustav mora držati vozilo u njegovoj prometnoj traci te osigurati da vozilo ne prijeđe preko oznake prometne trake (tj. da vanjski rub prednje gume ne prijeđe preko vanjskog ruba oznake prometne trake). Sustav mora održavati stabilan bočni položaj vozila unutar prometne trake u kojoj se ono kreće tako da njegovo kretanje ne zbunjuje druge sudionike u prometu.

5.2.2. Aktivirani sustav mora detektirati vozilo koje se kreće pored njega kako je definirano u stavku 7.1.2. i prema potrebi prilagoditi brzinu i/ili bočni položaj vozila unutar svoje trake.

5.2.3. Aktivirani sustav mora kontrolirati brzinu vozila.

5.2.3.1. Maksimalna brzina do koje sustav smije raditi je 60 km/h.

5.2.3.2. Aktivirani sustav prilagođava brzinu vozila uvjetima okruženja i infrastrukture (npr. oštrim zavojima, nepovoljnim vremenskim prilikama).

5.2.3.3. Aktivirani sustav detektira udaljenost do vozila koje se nalazi ispred njega kako je definirano u stavku 7.1.1. i prilagođava brzinu kako bi izbjegao sudar.

Kada se vozilo s ALKS-om kreće, sustav prilagođava brzinu kako bi prilagodio udaljenost do vozila koje se nalazi ispred njega u istoj traci tako da ta udaljenost ne bude manja od minimalne udaljenosti na kojoj se smije voziti iza tog vozila.

Ako se minimalno vremensko rastojanje privremeno ne može poštovati zbog drugih sudionika u prometu (npr. drugo vozilo se ubacuje u prometnu traku, vozilo ispred smanjuje brzinu itd.), vozilo prilagođava minimalnu udaljenost na kojoj se smije voziti za drugim vozilom i to radi bez naglog kočenja, osim ako je potreban hitni manevar.

Minimalna udaljenost na kojoj se smije voziti za drugim vozilom izračunava se pomoću sljedeće formule:

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

pri čemu je:

d_{min} = minimalna udaljenost na kojoj se smije voziti za drugim vozilom

v_{ALKS} = trenutačna brzina vozila s ALKS-om u m/s

t_{front} = minimalno vremensko rastojanje u sekundama između vozila s ALKS-om i vozila ispred njega prema sljedećoj tablici:

Trenutačna brzina vozila s ALKS-om		*Minimalno vremensko rastojanje*	*Minimalna udaljenost na kojoj se smije voziti za drugim vozilom*
(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

Za brzine koje nisu navedene u tablici primjenjuje se linearna interpolacija.

Neovisno o rezultatu gore navedene formule, za brzine ispod 2 m/s minimalna udaljenost na kojoj se smije voziti za drugim vozilom nikad ne smije biti manja od 2 m.

5.2.4. Aktivirani sustav mora, kako bi se izbjegao sudar, moći potpuno zaustaviti vozilo iza vozila koje je u stanju mirovanja, sudionika u prometu koji je u stanju mirovanja ili blokirane prometne trake. To mora biti zajamčeno do najveće radne brzine sustava.

5.2.5. Aktivirani sustav mora otkriti opasnost od sudara, posebno od sudara s drugim sudionikom u prometu ispred ili pored vozila, ako je ta opasnost uzrokovana usporavanjem vozila ispred, ubacivanjem drugog vozila u prometnu traku ili preprekom koja se iznenada pojavila, i mora automatski izvesti odgovarajuće manevre kako bi na minimum smanjio opasnost za osobe u vozilu i druge sudionike u prometu.

Za uvjete koji nisu navedeni u stavcima 5.2.4., 5.2.5. ili njihovim podstavcima to mora biti osigurano barem do razine do koje bi kompetentan i pažljiv ljudski vozač mogao smanjiti opasnost na minimum. To se dokazuje ocjenjivanjem u skladu s Prilogom 4. i uputama iz Dodatka 3. Prilogu 4.

5.2.5.1. Aktivirani sustav mora izbjeći sudar s vozilom ispred, koje usporava s maksimalnim kočnim učinkom, pod uvjetom da je usprkos manevru ubacivanja tog vozila u prometnu traku vozilo s ALKS-om na trenutačnoj brzini još uvijek bilo na barem minimalnoj udaljenosti na kojoj se smije voziti za tim drugim vozilom.

5.2.5.2. Aktivirani sustav mora izbjeći sudar s vozilom koje se ubacuje u prometnu traku,

(a) ako vozilo koje se ubacuje zadržava svoju uzdužnu brzinu koja je manja od uzdužne brzine vozila s ALKS-om; i

(b) ako je bočno kretanje vozila koje se ubacuje bilo vidljivo tijekom barem 0,72 sekunde prije nego je dostignuta referentna točka za vrijeme do sudara pri ubacivanju u traku (*TTCLaneIntrusion*);

(c) ako je udaljenost između prednjeg ruba vozila i stražnjeg ruba vozila koje se ubacuje u skladu s TTC-om izračunanim pomoću sljedeće jednadžbe:

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

pri čemu je:

Vrel = relativna brzina između vozila, pozitivna ako se vozilo kreće brže nego vozilo koje se ubacuje

TTCLaneIntrusion = vrijeme do sudara, kada vanjski rub gume na prednjem kotaču vozila koje se ubacuje koja je najbliža oznakama prometne trake prijeđe crtu udaljenu 0,3 m od vanjskog ruba vidljive oznake prometne trake u koju vozilo koje se ubacuje ulazi.

5.2.5.3. Aktivirani sustav mora izbjeći sudar s vidljivim pješakom koji prelazi cestu ispred vozila.

U situaciji kada vidljivi pješak prelazi cestu bočnom brzinom ne većom od 5 km/h, a predviđena točka udara nije odmaknuta više od 0,2 m u odnosu na uzdužnu središnju ravninu vozila, aktivirani ALKS mora izbjeći sudar pri svakoj brzini vozila do najveće radne brzine sustava.

5.2.5.4. Prihvaćeno je da se zahtjevi iz stavka 5.2.5. možda neće moći u potpunosti ispuniti u uvjetima koji se razlikuju od gore navedenih. Međutim, sustav ne smije deaktivirati ili nerazumno promijeniti strategiju upravljanja vozilom u tim drugim uvjetima. To se dokazuje u skladu s Prilogom 4. ovom Pravilniku.

5.3. Hitni manevar (EM)

Proizvođač mora tehničkoj službi dokazati da su odredbe ovog stavka ispunjene tijekom inspekcije sigurnosnog pristupa kao dio ocjenjivanja iz Priloga 4. i u skladu s relevantnim ispitivanjima iz Priloga 5.

5.3.1. Hitni manevar se izvršava u slučaju neposredne opasnosti od sudara.

5.3.1.1. Svaki zahtjev za uzdužno usporenje veće od 5,0 m/s^2 sustava smatra se hitnim manevrom.

5.3.2. Taj manevar usporava vozilo s maksimalnim kočnim učinkom ako je potrebno i/ili može izvršiti automatski manevar izbjegavanja kada je to potrebno.

Ako kvarovi utječu na kočne ili upravljačke sposobnosti sustava, manevar se obavlja imajući u vidu preostale sposobnosti.

Tijekom manevra izbjegavanja vozilo s ALKS-om ne smije prijeći preko oznake prometne trake (vanjski rub prednje gume ne prelazi preko vanjskog ruba oznake prometne trake).

Nakon manevra izbjegavanja vozilo se treba nastojati vratiti u stabilan položaj.

5.3.3. Hitni manevar ne smije se prekinuti, osim ako je neposredna opasnost od sudara prestala ili je vozač deaktivirao sustav.

5.3.3.1. Nakon što je hitni manevar završen sustav nastavlja raditi.

5.3.3.2. Ako je posljedica hitnog manevra zaustavljanje vozila, aktiviraju se sva četiri pokazivača smjera. Ako vozilo automatski nastavi vožnju, isključuju se četiri pokazivača smjera.

5.3.4. Vozilo mora imati logički signal koji upozorava na kočenje u nuždi kako je navedeno u Pravilniku UN-a br. 13-H.

5.4. Zahtjev za predaju kontrole vozaču i rad sustava tijekom faze tranzicije

Proizvođač mora tehničkoj službi dokazati da su odredbe ovog stavka ispunjene tijekom inspekcije sigurnosnog pristupa kao dio ocjenjivanja iz Priloga 4. (posebno za uvjete koji nisu ispitani u skladu s Prilogom 5.) i u skladu s relevantnim ispitivanjima iz Priloga 5.

5.4.1. Aktivirani sustav mora prepoznati svaki situaciju u kojoj treba predati kontrolu vozaču.

Vrste situacija u kojima vozilo vozaču šalje zahtjev za predaju kontrole vozaču navodi proizvođač vozila i uključuje ih u dokumentaciju iz Priloga 4.

5.4.2. Pokretanje zahtjeva za predaju kontrole vozaču mora ostaviti dovoljno vremena za sigurnu tranziciju na ručnu vožnju.

5.4.2.1. U slučaju planiranog događaja koji sprječava da ALKS nastavi rad, zahtjev za predaju kontrole vozaču odašilje se dovoljno rano kako bi se osiguralo da se, ako vozač ne preuzme kontrolu, izvede manevar minimizacije rizika kojim se zaustavlja vozilo prije planiranog događaja.

5.4.2.2. U slučaju neplaniranog događaja zahtjev za predaju kontrole vozaču daje se nakon otkrivanja.

5.4.2.3. U slučaju kvara koji utječe na rad sustava sustav, čim otkrije kvar, pokreće zahtjev za predaju kontrole vozaču.

5.4.3. Tijekom faze tranzicije sustav i dalje radi. Sustav može smanjiti brzinu vozila kako bi se jamčila sigurnost, ali ga ne zaustavlja, osim ako situacija to zahtijeva (npr. postoje vozila ili prepreke na putu vozila) ili u slučaju haptičkog upozorenja iz stavka 6.4.1. koje se aktivira pri brzinama manjima od 20 km/h.

5.4.3.1. Nakon što se vozilo zaustavi, ono može ostati u tom stanju i u roku od 5 sekundi aktivira sva četiri pokazivača smjera.

5.4.3.2. Tijekom faze tranzicije zahtjev za predaju kontrole vozaču pojačava intenzitet najkasnije 4 sekunde nakon aktivacije zahtjeva za predaju kontrole vozaču.

5.4.4. Zahtjev za predaju kontrole vozaču se isključuje nakon što se sustav deaktivira ili nakon što je započeo manevar za minimizaciju rizika.

5.4.4.1. Ako vozač ne odgovori na zahtjev za predaju kontrole vozaču deaktiviranjem sustava (kako je opisano u stavku 6.2.4. ili 6.2.5.), započinje manevar za minimizaciju rizika, i to najranije 10 sekundi nakon aktivacije zahtjeva za predaju kontrole vozaču.

5.4.4.1.1. Neovisno o stavku 5.4.4.1., manevar za minimizaciju rizika može započeti odmah u slučaju teškog kvara ALKS-a ili teškog kvara vozila.

U slučaju teškog kvara ALKS-a ili teškog kvara vozila ALKS možda više neće moći ispuniti zahtjeve iz ovog Pravilnika, ali mora nastojati omogućiti sigurnu predaju kontrole vozaču.

5.4.4.1.2. Proizvođač specificira koje vrste teških kvarova vozila i teških kvarova ALKS-a dovode do toga da ALKS odmah aktivira manevar minimizacije rizika.

5.5. Manevar za minimizaciju rizika (MRM)

Proizvođač mora tehničkoj službi dokazati da su odredbe ovog stavka ispunjene tijekom inspekcije sigurnosnog pristupa kao dio ocjenjivanja iz Priloga 4. (posebno za uvjete koji nisu ispitani u skladu s Prilogom 5.) i u skladu s relevantnim ispitivanjima iz Priloga 5.

5.5.1. Tijekom manevra za minimizaciju rizika vozilo usporava u svojoj traci, a ako oznake prometne trake nisu vidljive, vozilo ostaje na prikladnoj putanji uzimajući u obzir okolni promet i cestovnu infrastrukturu, nastojeći da se ne zahtijeva usporenje veće od 4 m/s^2.

Veće vrijednosti usporenja su dopuštene u vrlo kratkom trajanju, npr. da posluže kao haptičko upozorenje kako bi se privukla vozačeva pažnja ili u slučaju teškog kvara ALKS-a ili teškog kvara vozila.

Uz to, istodobno s početkom manevra za minimizaciju rizika šalje se signal koji uključuje sva četiri pokazivača smjera.

5.5.2. Manevar za minimizaciju rizika zaustavlja vozilo, osim ako vozač deaktivira sustav tijekom tog manevra.

5.5.3. Manevar za minimizaciju rizika prekida se samo nakon što se sustav deaktivira ili nakon što sustav zaustavi vozilo.

5.5.4. Sustav se deaktivira na kraju svakog manevra za minimizaciju rizika.

Sva četiri pokazivača smjera ostaju upaljeni, osim ako ih vozač ne isključi ručno, a vozilo se nakon zaustavljanja ne smije ponovno početi kretati ako se za to ručno ne izda nalog.

5.5.5. Ponovno aktiviranje sustava nakon završetka manevra za minimizaciju rizika moguće je samo ako se motor ponovno pokrene.

6. SUČELJE ČOVJEKA I STROJA/INFORMACIJE ZA RUKOVATELJA

6.1. Sustav za otkrivanje raspoloživosti vozača

Proizvođač mora tehničkoj službi dokazati da su odredbe ovog stavka ispunjene tijekom inspekcije sigurnosnog pristupa kao dio ocjenjivanja iz Priloga 4. i u skladu s relevantnim ispitivanjima iz Priloga 5.

6.1.1. Sustav mora obuhvaćati sustav za otkrivanje raspoloživosti vozača.

Sustav za otkrivanje raspoloživosti vozača utvrđuje je li vozač prisutan na vozačkom sjedalu, je li vozač vezan sigurnosnim pojasom i može li vozač preuzeti upravljanje vozilom.

6.1.2. Prisutnost vozača

Zahtjev za predaju kontrole vozaču pokreće se u skladu sa stavkom 5.4. ako je ispunjen bilo koji od sljedećih uvjeta:

(a) ako sustav otkrije da vozač ne sjedi na svom sjedištu tijekom više od jedne sekunde; ili

(b) ako vozač nije vezan sigurnosnim pojasom.

Umjesto zvučnog upozorenja zahtjeva za predaju kontrole vozaču može se primijeniti drugi stupanj upozorenja „podsjetnika za sigurnosni pojas” kako je definiran u Pravilniku UN-a br. 16.

6.1.3. Raspoloživost vozača

Sustav nadzire vozača te detektira je li vozač raspoloživ i u odgovarajućem položaju kako bi mogao reagirati na zahtjev za predaju kontrole vozaču.

Proizvođač mora tehničkoj službi dokazati da je vozilo sposobno detektirati može li vozač preuzeti upravljanje vozilom.

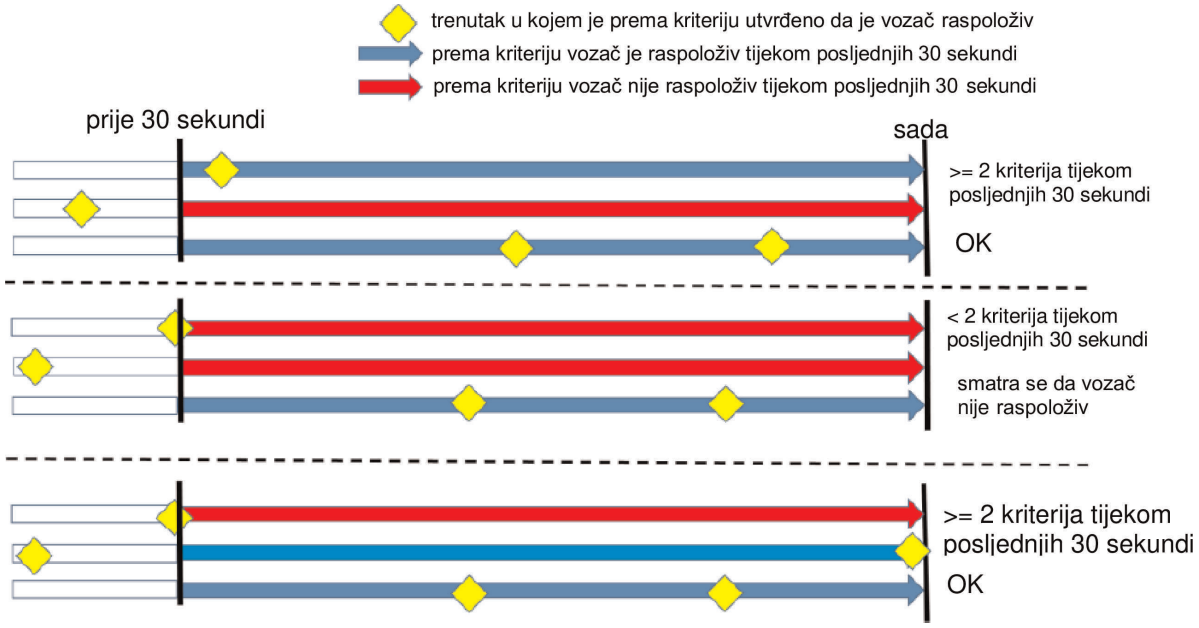
6.1.3.1. Kriteriji za procjenu raspoloživosti vozača

Smatra se da vozač nije raspoloživ, osim ako je na temelju najmanje dva kriterija raspoloživosti (npr. upotreba komandi za ručno upravljanje vozilom, treptanje oka, zatvaranje oka, svjesni pokreti glave ili tijela) neovisno utvrđeno da je vozač bio raspoloživ tijekom posljednjih 30 sekundi.

Sustav može u bilo kojem trenutku smatrati da vozač nije raspoloživ.

Čim sustav utvrdi da vozač nije raspoloživ, ili ako se ne mogu pratiti barem dva kriterija raspoloživosti, sustav bez odgode emitira jasno upozorenje dok ne detektira odgovarajuće radnje vozača ili dok ne pokrene zahtjev za predaju kontrole vozaču. Ako takvo upozorenje traje najviše 15 sekundi, pokreće se zahtjev za predaju kontrole vozaču u skladu sa stavkom 5.4.

Opravdanje za broj i kombinaciju kriterija raspoloživosti, posebno u smislu odgovarajućih vremenskih intervala, proizvođač navodi u dokumentaciji. Međutim, vremenski interval za bilo koji od kriterija raspoloživosti ne smije premašivati 30 sekundi. Proizvođač to mora dokazati i tehnička služba ocijeniti u skladu s Prilogom 4.



6.1.4. „*Aktivnosti koje nisu vožnja*” na ugrađenim zaslonima koje su dostupne nakon aktivacije ALKS-a automatski se isključuju: i. čim sustav izda zahtjev za predaju kontrole vozaču, ili ii. čim se sustav isključi, što god od to dvoje nastupi prije.

6.2. Aktivacija, deaktivacija i intervencije vozača

Proizvođač mora tehničkoj službi dokazati da su odredbe ovog stavka ispunjene tijekom inspekcije sigurnosnog pristupa kao dio ocjenjivanja iz Priloga 4. i u skladu s relevantnim ispitivanjima iz Priloga 5.

6.2.1. Vozilo mora biti opremljeno namjenskim sredstvima koja omogućuju da vozač aktivira (aktivno stanje) i deaktivira (isključeno stanje) sustav. Dok je ALKS aktivan, komanda za deaktivaciju ALKS-a mora biti stalno vidljiva vozaču.

6.2.2. Zadano stanje tog sustava na početku svakog novog ciklusa pokretanja/rada motora mora biti „isključeno”.

Taj se zahtjev ne primjenjuje ako se novi ciklus pokretanja/rada motora izvodi automatski, npr. rad sustava stop/start.

6.2.3. Sustav postaje aktivan samo ako ga je namjerno aktivirao vozač dok su ispunjeni svi sljedeći uvjeti:

(a) vozač sjedi na vozačkom sjedalu i vozačev sigurnosni pojas je privezan u skladu sa stavcima 6.1.1. i 6.1.2.;

(b) vozač je raspoloživ da preuzme kontrolu nad aktivnosti dinamičke vožnje u skladu sa stavkom 6.1.3.;

(c) nema kvara koji utječe na siguran rad ili na funkcionalnost ALKS-a;

(d) DSSAD funkcionira;

(e) uvjeti okruženja i infrastrukture su takvi da je rad moguć;

(f) samoprovjera sustava je pozitivno potvrđena; i

(g) vozilo je na cesti na kojoj je zabranjeno kretanje pješacima i biciklistima te koje su projektirane tako da je na njima fizički odvojen promet u suprotnim smjerovima.

Ako bilo koji od prethodno navedenih uvjeta nije ispunjen, sustav odmah pokreće zahtjev za predaju kontrole vozaču, osim ako je u ovom Pravilniku drukčije navedeno.

6.2.4. Mora biti moguće ručno deaktivirati (staviti u stanje isključeno) sustav svjesnom radnjom vozača korištenjem iste komande koja se upotrebljava za aktiviranje sustava, kako je navedeno u stavku 6.2.1.

Sredstva za deaktiviranje moraju imati zaštitu za slučaj nenamjenog ručnog deaktiviranja, na primjer tako što se zahtijeva jedna radnja koja traje određeno vrijeme ili dvostruko pritiskanje komande ili istovremeno zadavanje dva odvojena naloga.

Uz to, mora se osigurati da vozač kontrolira bočno kretanje vozila u trenutku deaktivacije, npr. smještanjem deaktivacijske komande na upravljač ili provjerom da vozač drži upravljač.

6.2.5. Uz uvjete iz stavka 6.2.4. sustav se ne smije deaktivirati bilo kojom radnjom vozača osim onih koje su opisane dalje u tekstu u stavcima od 6.2.5.1. do 6.2.5.4.

6.2.5.1. Deaktivacija komandama za upravljanje vozila

Sustav se deaktivira kad se ispuni barem jedan od sljedećih uvjeta:

(a) vozač pokretima upravljača premosti naloge sustava, a sustav ne zanemari te naloge, kako je navedeno u stavku 6.3.; ili

(b) vozač drži upravljač i premosti naloge sustava kočenjem ili ubrzavanjem, kako je navedeno u stavku 6.3.1.

6.2.5.2. Deaktivacija tijekom zahtjeva za predaju kontrole vozaču ili manevra za minimizaciju rizika

U slučaju da je zahtjev za predaju kontrole vozaču ili manevar za minimizaciju rizika u tijeku, sustav se deaktivira samo:

(a) kako je određeno u stavku 6.2.5.1. ili

(b) nakon što sustav otkrije da je vozač preuzeo kontrolu nad upravljačem kao odgovor na zahtjev za predaju kontrole vozaču ili manevar za minimizaciju rizika, pod uvjetom da je sustav potvrdio da vozač pozorno prati situaciju kako je definirano u stavku 6.3.1.1.

6.2.5.3. Deaktivacija tijekom hitnog manevra koji je u tijeku

U slučaju hitnog manevra koji je u tijeku deaktivacija sustava može biti odgođena dok ne prođe neposredna opasnost od sudara.

6.2.5.4. Deaktivacija u slučaju teškog kvara ALKS-a ili teškog kvara vozila

U slučaju teškog kvara ALKS-a ili teškog kvara vozila ALKS može primijeniti različite strategije deaktivacije.

Proizvođač je dužan navesti te strategije, čiju djelotvornost s obzirom na siguran prijenos kontrole sa sustava na ljudskog vozača tehnička služba ocjenjuje u skladu s Prilogom 4.

6.2.6. Nakon deaktivacije sustava ne smije biti automatskog prelaska na bilo koju funkciju koja vrši kontinuirano uzdužno i/ili bočno kretanje vozila (npr. ACSF ili funkcija kategorije B1).

Nakon deaktivacije sustava, funkcija korektivnog upravljanja (CSF) može biti aktivna s ciljem da navikne vozača da obavlja zadatak lateralne kontrole tako što postupno smanjuje lateralnu potporu.

Neovisno o prethodna dva stavka, svi drugi sigurnosni sustavi koji pružaju potporu uzdužnoj ili lateralnoj kontroli u situacijama neposredne opasnosti od sudara (npr. napredni sustav za kočenje u nuždi (AEBS), elektronički sustav za nadzor stabilnosti (ESC), sustav za pomoć pri kočenju (BAS) ili funkcija upravljanja u slučaju nužde (ESF)) ne smiju se deaktivirati u slučaju deaktivacije ALKS-a.

6.2.7. Vozač mora biti upozoren na svaku deaktivaciju u skladu sa stavkom 6.4.2.3.

6.3. Premošćivanje naloga sustava

6.3.1. Vozačevo rukovanje komandom upravljača premošćuje funkciju uzdužne kontrole sustava kada je vozačev nalog veći od praga koji je predviđen kako bi se izbjeglo nenamjerno poništavanje.

Taj prag, koji se sastoji od određene sile i njezinog trajanja, ovisi o parametrima koji, među ostalim, obuhvaćaju kriterije za pozornost vozača koji se provjeravaju tijekom njegove intervencije kako je definirana u stavku 6.3.1.1.

Ti pragovi i opravdanja za njihovo variranje moraju se objasniti tehničkoj službi pri ocjenjivanju iz Priloga 4.

6.3.1.1. Pozornost vozača

Sustav detektira prati li vozač pozorno situaciju. Smatra se da vozač pozorno prati situaciju ako je ispunjen barem jedan od sljedećih uvjeta:

(a) potvrđeno je da vozač uglavnom gleda na cestu ispred sebe;

(b) potvrđeno je da vozač gleda u retrovizore; ili

(c) potvrđeno je da su pokreti glave vozača uglavnom usmjereni na upravljanje vozilom.

Proizvođač navodi specifikacije za potvrđivanje da su ispunjeni navedeni ili ekvivalentni kriteriji sigurnosti te ih potvrđuje dokaznom dokumentacijom. Proizvođač to mora dokazati i tehnička služba ocijeniti u skladu s Prilogom 4.

6.3.2. Vozačev nalog na komandi za kočenje zbog kojeg je usporenje veće od usporenja koje je naložio sustav ili zbog kojeg bilo koji kočni sustav drži vozilo u stanju mirovanja premošćuje funkciju uzdužne kontrole sustava.

6.3.3. Vozačev nalog na komandi za ubrzavanje može premostiti funkciju uzdužne kontrole sustava. Međutim, zbog takvog naloga sustav ne smije prestati ispunjavati uvjete propisane ovim Pravilnikom.

6.3.4. Svaki vozačev nalog na komandi za ubrzavanje ili kočenje odmah rezultira pokretanjem zahtjeva za predaju kontrole vozaču kako je naveden u stavku 5.4. ako taj nalog premašuje razuman prag koji je predviđen kako bi se izbjeglo nenamjerno aktiviranje komande.

6.3.5. Neovisno o odredbama iz stavaka od 6.3.1. do 6.3.3., sustav može smanjiti ili poništiti nalog vozača na bilo kojoj komandi ako je sustav detektirao da bi zbog tog naloga postojala neposredna opasnost od sudara.

6.3.6. U slučaju teškog kvara ALKS-a ili teškog kvara vozila ALKS može primijeniti različite strategije za premošćivanje naloga sustava. Te različite strategije proizvođač mora navesti, a njihovu djelotvornost ocjenjuje tehnička služba kako bi se zajamčio siguran prijenos kontrole sa sustava na ljudskog vozača.

6.3.7. Proizvođač mora tehničkoj službi dokazati da su ispunjene odredbe stavka 6.3. i njegovih podstavaka tijekom inspekcije sigurnosnog pristupa kao dio ocjenjivanja iz Priloga 4.

6.4. Informiranje vozača

6.4.1. Sustav vozaču mora pokazivati sljedeće:

(a) status sustava kako je definirano u stavku 6.4.2.

(b) sve kvarove koji utječu na rad sustava, i to barem vizualnim signalom, osim ako je sustav deaktiviran (isključeno stanje),

(c) zahtjev za predaju kontrole vozaču, i to barem vizualnim signalom, a uz to zvučnim i/ili haptičkim signalom upozorenja.

Najkasnije 4 sekunde nakon aktiviranja zahtjeva za predaju kontrole vozaču zahtjev za predaju kontrole vozaču mora:

i. sadržavati neprekidno ili periodično haptičko upozorenje, osim ako je vozilo u stanju mirovanja; i

ii. pojačati intenzitet i ostati pojačanog intenziteta do kraja zahtjeva za predaju kontrole vozaču;

(d) manevar za minimizaciju rizika barem vizualnim signalom, a uz to zvučnim i/ili haptičkim signalom upozorenja, i

(e) hitni manevar vizualnim signalom.

Prethodno navedeni vizualni signali moraju biti primjereni po veličini i kontrastu. Prethodno navedeni zvučni signali moraju biti glasni i jasni.

6.4.2. Status sustava

6.4.2.1. Pokazatelj nedostupnosti sustava

U slučaju da se nakon namjernog naloga vozača sustav zbog neraspoloživosti ne aktivira, to se mora vozaču prikazati barem vizualno.

6.4.2.2. Prikaz statusa sustava kad je sustav aktiviran

Nakon aktivacije status sustava (aktivno stanje) mora biti prikazan vozaču posebnim vizualnim signalom.

Taj vizualni signal mora sadržavati nedvojben pokazatelj koji uključuje:

(a) sliku volana ili vozila s dodatnim slovom „A” ili riječju „AUTO”, ili standardizirane simbole u skladu s Pravilnikom UN-a br. 121; i

(b) lako primjetni pokazatelj u perifernom vidnom polju koji se nalazi blizu vozačevog izravnog vidnog polja kada on gleda u prostor ispred vozila, tj. uočljiv pokazatelj na ploči s instrumentima ili na upravljaču koji zaklanja vanjski rub vidnog polja, okrenut prema vozaču.

Vizualni signal pokazuje aktivno stanje sustava dok se sustav ne deaktivira (isključeno stanje).

Optički signal mora biti stalan dok sustav radi uobičajeno, a kada se pokrene zahtjev za predaju kontrole vozaču barem pokazatelj iz točke (b) mora promijeniti karakteristiku, npr. postati trepćući signal ili promijeniti boju.

Kada se primjenjuje trepćući signal, frekvencija treptanja mora biti niska kako bi se izbjeglo bespotrebno uzbunjivanje vozača.

Tijekom faza tranzicije i manevra za minimizaciju rizika pokazatelj iz točke (a) može se zamijeniti uputom da se preuzme ručna kontrola u skladu sa stavkom 6.4.3.

6.4.2.3. Prikaz statusa sustava kad je sustav deaktiviran

Nakon deaktivacije sustava, kada se status sustava promijeni iz aktivnog stanja u isključeno stanje, to se mora pokazivati vozaču barem vizualnim signalom upozorenja. Taj vizualni signal sastoji se od neprikazivanja vizualnog signala za aktivno stanje ili od neprikazivanja upute da se preuzme ručna kontrola.

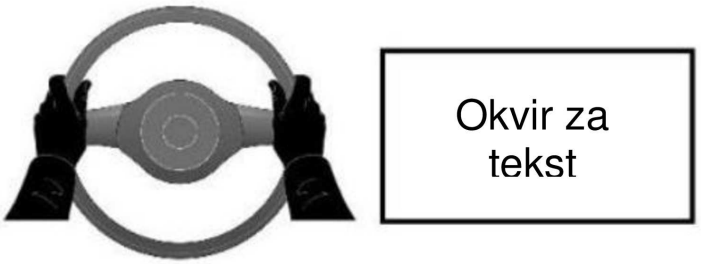
Uz to, mora se oglasiti zvučni signal upozorenja, osim ako je sustav deaktiviran nakon zahtjeva za predaju kontrole vozaču koji je sadržavao zvučni signal.

6.4.3. Faza tranzicije i manevar za minimizaciju rizika

Tijekom faza tranzicije i manevra za minimizaciju rizika sustav sugerira vozaču na intuitivan i nedvojben način da preuzme ručnu kontrolu nad vozilom. Ta se sugestija sastoji od, među ostalim, slikovne obavijesti s rukama i volanom te može biti popraćena dodatnim tekstualnim objašnjenjem ili simbolima upozoravanja, kako je prikazano na primjeru u nastavku.



Primjer 1.



Primjer 2.

6.4.3.2. Kada započne manevar za minimizaciju rizika, signal mijenja karakteristiku kako bi se naglasila hitnost vozačeve reakcije, npr. treptanjem crvenog volana i pomicanjem ruku prikazanih na simbolu.

6.4.4. Umjesto navedenog u gornjim primjerima, vizualni signali mogu biti i drugačiji ako su odgovarajući i jednako primjetni. Proizvođač to mora dokazati i potkrijepiti dokaznom dokumentacijom. Tehnička služba to ocjenjuje u skladu s Prilogom 4.

6.4.5. Prioriteti upozorenja ALKS-a

Upozorenja ALKS-a tijekom faze tranzicije, manevra minimizacije rizika ili hitnog manevra mogu imati prioritet nad drugim upozorenjima u vozilu.

Rang prioriteta različitih zvučnih i vizualnih upozorenja tijekom rada ALKS-a proizvođač prijavljuje tehničkoj službi tijekom homologacije tipa.

7. OTKRIVANJE OBJEKATA I DOGAĐAJA TE REAKCIJA (OEDR)

7.1. Zahtjevi za senzore

Proizvođač mora tehničkoj službi dokazati da su odredbe ovog stavka ispunjene tijekom inspekcije sigurnosnog pristupa kao dio ocjenjivanja iz Priloga 4. i u skladu s relevantnim ispitivanjima iz Priloga 5.

Vozilo s ALKS-om mora biti opremljeno senzorskim sustavom koji može barem utvrditi okruženje oko vozila (npr. geometrija ceste ispred vozila, oznake prometne trake) i prometnu dinamiku:

(a) po cijeloj širini svoje prometne trake, cijeloj širini susjedne prometne trake slijeva i susjedne prometne trake zdesna, do granice dometa detekcije ispred vozila;

(b) uzduž cijelog vozila i do granice dometa detekcije od bokova vozila.

Zahtjevima iz ovog stavka ne dovode se u pitanje drugi zahtjevi iz ovog Pravilnika, posebno stavka 5.1.1.

7.1.1. Domet detekcije ispred vozila

Proizvođač navodi domet detekcije ispred vozila, mjereno od krajnje prednje točke vozila. Ta deklarirana vrijednost mora biti najmanje 46 metara.

Tehnička služba provjerava da je udaljenost na kojoj senzorski sustav vozila otkriva sudionika u prometu tijekom relevantnog testa iz Priloga 5. barem jednaka deklariranoj vrijednosti.

7.1.2. Domet detekcije od bokova vozila

Proizvođač navodi domet detekcije od bokova vozila. Ta deklarirana vrijednost mora biti dovoljna da obuhvati cijelu širinu susjedne prometne trake slijeva i susjedne prometne trake zdesna od vozila.

Tehnička služba provjerava da senzorski sustav otkriva druga vozila tijekom relevantnog testa iz Priloga 5. To područje otkrivanja ne smije biti manje od deklariranog.

7.1.3. ALKS primjenjuje razne strategije za otkrivanje uvjeta okruženja koji smanjuju domet detekcije i za prilagođavanje tim uvjetima, npr. sprječavanje aktivacije sustava, deaktiviranje sustava i davanje kontrole vozaču, smanjivanje brzine kad je vidljivost premala. Proizvođač navodi te strategije, koje se zatim ocjenjuju u skladu s Prilogom 4.

7.1.4. Proizvođač vozila mora pružiti dokaze da učinci habanja i starenja ne smanjuju sposobnosti senzorskog sustava ispod minimalnih zahtijevanih vrijednosti iz stavka 7.1. tijekom životnog vijeka sustava/vozila.

7.1.5. Ispunjavanje odredaba iz stavka 7.1. i njegovih podstavaka dokazuje se tehničkoj službi i ispituje u skladu s relevantnim testovima iz Priloga 5.

7.1.6. Jedna neispravnost percepcije, bez kvara, ne smije uzrokovati opasan događaj. Proizvođač vozila opisuje primijenjene strategije, a njihova sigurnost dokazuje se tehničkoj službi u skladu s Prilogom 4.

8. SUSTAV ZA POHRANU PODATAKA ZA AUTOMATIZIRANU VOŽNJU

8.1. Svako vozilo opremljeno ALKS-om (sustavom) mora imati DSSAD koji ispunjava sljedeće zahtjeve. Proizvođač mora tehničkoj službi dokazati da su ispunjene odredbe stavka 8. tijekom inspekcije sigurnosnog pristupa kao dio ocjenjivanja iz Priloga 4.

Ovim se Pravilnikom ne dovodi u pitanje nacionalno i regionalno zakonodavstvo kojim se uređuju pristup podacima, privatnost i zaštita podataka.

8.2. Zabilježeni događaji

8.2.1. Od aktivacije sustava svako vozilo opremljeno DSSAD-om mora bilježiti sve instance barem sljedećih događaja:

(a) aktivaciju sustava

(b) deaktivaciju sustava zbog:

i. vozačeve upotrebe namjenskih sredstava za deaktivaciju sustava;

ii. premošćivanja naloga sustava preuzimanjem kontrole nad upravljačem;

iii. premošćivanja naloga sustava preuzimanjem kontrole nad komandom za ubrzavanje uz držanje upravljača;

iv. premošćivanja naloga sustava preuzimanjem kontrole nad komandom za kočenje uz držanje upravljača.

(c) zahtjev za predaju kontrole vozaču koji odašilje sustav zbog:

i. planiranog događaja;

ii. neplaniranog događaja;

iii. nedostupnosti vozača (kako je navedeno u stavku 6.1.3.);

iv. činjenice da vozača nema ili da vozač nije vezan sigurnosnim pojasom (kako je navedeno u stavku 6.1.2.);

v. kvara sustava;

vi. premošćivanja naloga sustava preuzimanjem kontrole nad komandom za kočenje;

vii. premošćivanja naloga sustava preuzimanjem kontrole nad komandom za ubrzavanje;

(d) smanjenje ili poništavanje naloga vozača;

(e) početak hitnog manevra;

(f) kraj hitnog manevra;

(g) podatke koji uzrokuju aktiviranje uređaja za snimanje podataka o događaju (EDR);

(h) sudjelovanje u otkrivenom sudaru;

(i) manevar za minimizaciju rizika u kojem sudjeluje sustav;

(j) teški kvar ALKS-a;

(k) teški kvar vozila.

8.3. Podatkovni elementi

8.3.1. Za svaki događaj naveden u stavku 8.2. DSSAD mora zabilježiti barem sljedeće podatkovne elemente na jasno prepoznatljiv način:

(a) vrstu događaja, kako je navedeno u stavku 8.2.;

(b) uzrok događaja, kako je odgovarajuće, i navedeno u stavku 8.2.;

(c) datum (format: gggg/mm/dd);

(d) oznaka vremena:

i. format: hh/mm/ss vremenska zona npr. 12:59:59 UTC;

ii. točnost: +/- 1,0 s.

8.3.2. Za svaki događaj naveden u stavku 8.2. moraju biti jasno prepoznatljivi R_{157}SWIN za ALKS ili verzije softvera relevantne za ALKS, tj. koji se softver koristio u sustavu u trenutku kada se događaj zbio.

8.3.3. Jedinstvena oznaka vremena dopuštena je za više događaja koji su zabilježeni istovremeno s obzirom na preciznost vremenskog formata za konkretne podatkovne elemente. Ako je unutar iste oznake vremena zabilježeno više od jednog događaja, podaci iz pojedinačnih elemenata moraju uključivati njihov kronološki redoslijed.

8.4. Dostupnost podataka

8.4.1. Podaci DSSAD-a dostupni su u skladu sa zahtjevima nacionalnog i regionalnog zakonodavstva ([3]).

8.4.2. Nakon što se popuni kapacitet za pohranu podataka DSSAD-a, postojeći podaci mogu biti prebrisani samo tako da se brišu najstariji podaci, uz načelo poštovanja relevantnih zahtjeva za dostupnost podataka.

Proizvođač vozila mora predočiti dokumentaciju u kojoj se navodi kapacitet memorije.

8.4.3. Podatke mora biti moguće očitati čak i nakon sudara čija je jakost određena pravilnicima UN-a br. 94, 95 ili 137. Ako glavno napajanje strujom iz vozila nije dostupno, mora svejedno biti moguće očitati sve podatke koje je zabilježio DSSAD, kako se zahtijeva nacionalnim ili regionalnim zakonodavstvom.

8.4.4. podaci pohranjeni u DSSAD-u moraju biti lako čitljivi na standardiziran način kroz elektroničko komunikacijsko sučelje, barem putem standardnog sučelja (priključak OBD-a).

8.4.5. Proizvođač je dužan staviti na raspolaganje upute kako pristupiti podacima.

([3]) Napomena: na temelju nedavne kvantitativne studije jedne ugovorne stranke Radna skupina za automatizirana/autonomna i povezana vozila (GRVA) procjenjuje da tekst ima nekoliko specifikacija oznaka vremena za 2 500 oznaka vremena, što odgovara razdoblju od 6 mjeseci upotrebe.

8.5. Zaštita podataka od manipuliranja

8.5.1. Mora se osigurati primjerena zaštita pohranjenih podataka od manipuliranja (npr. brisanja), na primjer ugradnjom mjera protiv nedopuštenih zahvata u fazi osmišljavanja sustava.

8.6. Dostupnost funkcije DSSAD

8.6.1. DSSAD mora moći komunicirati sa sustavom kako bi se potvrdilo da DSSAD funkcionira.

9. KIBERSIGURNOST I SOFTVERSKA AŽURIRANJA

9.1. Kibernapadi, kiberprijetnje i slabe točke ne smiju negativno utjecati na djelotvornost sustava. Djelotvornost zaštitnih mjera dokazuje se u skladu s Pravilnikom UN-a br. 155.

9.2. Ako sustav dopušta ažuriranje softvera, djelotvornost postupaka i procesa ažuriranja softvera dokazuje se u skladu s Pravilnikom UN-a br. 156.

9.3. Zahtjevi za identifikaciju softvera

9.3.1. Proizvođač vozila može koristiti R_{157}SWIN za identifikaciju softvera sustava. Ako se ne koristi R_{157}SWIN, može se upotrijebiti alternativni sustav identifikacije softvera (tj. verzije softvera).

9.3.2. Ako proizvođač koristi R_{157}WIN, primjenjuje se sljedeće:

9.3.2.1. proizvođač vozila mora imati valjanu homologaciju na temelju Pravilnika UN-a br. 156 (Pravilnik o ažuriranju softvera);

9.3.2.2. proizvođač vozila mora pružiti sljedeće informacije u izjavi u skladu s predloškom iz ovog Pravilnika:

(a) R_{157}SWIN;

(b) kako očitati R_{157}SWIN ili verzije softvera ako se R_{157}SWIN ne drži u vozilu;

9.3.2.3. proizvođač vozila može u izjavi u skladu s predloškom iz ovog Pravilnika navesti popis relevantnih parametara koji omogućuju utvrđivanje koja se vozila mogu ažurirati softverom koji je označen konkretnim R_{157}SWIN-om. Te informacije navodi proizvođač vozila i moguće je da ih homologacijsko tijelo nije provjerilo.

9.3.3. Proizvođač vozila može dobiti novu homologaciju za vozilo kako bi stvorio razliku između verzija softvera namijenjenih za vozila već registrirana na tržištu i verzija softvera koje se koriste u novim vozilima. To može obuhvaćati situacije kada se zakonodavstvo o homologaciji ažurira ili ako se promijeni hardver vozila u serijskoj proizvodnji. Uz pristanak agencije koja vrši ispitivanja, ako je moguće izbjeći dvostruka ispitivanja, to treba učiniti.

10. PREINAKE I PROŠIRENJE HOMOLOGACIJE TIPA VOZILA

10.1. Homologacijsko tijelo koje je homologiralo tip vozila mora se obavijestiti o svakoj preinaci tog tipa vozila.

To tijelo tada:

(a) odlučuje, u dogovoru s proizvođačem, da treba izdati novu homologaciju ili

(b) primjenjuje postupak iz stavka 10.1.1. (revizija) i, ako je primjenjivo, postupak iz stavka 10.1.2. (proširenje).

10.1.1. Revizija

Ako su se promijenile pojedinosti zabilježene u opisnim dokumentima i ako homologacijsko tijelo smatra da učinjene preinake vjerojatno neće imati znatne štetne učinke te da nožne komande u svakom slučaju još uvijek ispunjavaju zahtjeve, preinaka se označuje kao „revizija”.

U takvom slučaju homologacijsko tijelo prema potrebi izdaje izmijenjene stranice opisnih dokumenata, označujući svaku izmijenjenu stranicu tako da jasno ukaže na vrstu preinake i datum ponovnog izdavanja.

Smatra se da je taj zahtjev ispunjen pročišćenom i ažuriranom verzijom opisnih dokumenata s priloženim detaljnim opisom preinaka.

10.1.2. Proširenje

Preinaka se označuje kao „proširenje” u sljedećim slučajevima uz promjenu pojedinosti zabilježenih u opisnim dokumentima,

(a) ako su potrebne dodatne inspekcije ili ispitivanja; ili

(b) ako se promijeni bilo koji podatak u izjavi (uz iznimku njezinih priloga); ili

(c) ako se homologacija zatraži na temelju novijeg niza izmjena nakon njegova stupanja na snagu.

10.2. Ugovorne stranke Sporazuma koje primjenjuju ovaj Pravilnik obavješćuju se o potvrđivanju ili odbijanju, uz navođenje preinake, putem postupka navedenog u stavku 4.3. U skladu s tim sadržaj opisnih dokumenata i ispitnih izvješća priloženih izjavi iz Priloga 1. mijenja se tako da datum zadnje revizije ili proširenja bude vidljiv.

10.3. Nadležno tijelo koje izdaje proširenje homologacije dodjeljuje serijski broj svakom obrascu s izjavom sastavljenom za takvo proširenje.

11. SUKLADNOST PROIZVODNJE

11.1. Postupci za provjeru sukladnosti proizvodnje moraju biti u skladu s onima iz Popisa 1. Sporazuma iz 1958. (E/ECE/TRANS/505/Rev.3) i ispunjavati sljedeće zahtjeve:

11.2. Vozila homologirana na temelju ovog Pravilnika moraju biti proizvedena tako da budu sukladna s homologiranim tipom ispunjavanjem zahtjeva iz ovog Pravilnika;

11.3. Homologacijsko tijelo koje je dodijelilo homologaciju može u bilo kojem trenutku provjeriti metode za provjeru sukladnosti proizvodnje koje se primjenjuju u svakom proizvodnom pogonu. Te se inspekcije uobičajeno provode jednom u dvije godine.

12. SANKCIJE ZA NESUKLADNOST PROIZVODNJE

12.1. Homologacija dodijeljena tipu vozila na temelju ovog Pravilnika može se povući ako nisu ispunjeni zahtjevi utvrđeni u stavku 8.

12.2. Ako ugovorna stranka povuče homologaciju koju je prethodno dodijelila, dužna je o tome odmah obavijestiti druge ugovorne stranke koje primjenjuju ovaj Pravilnik izjavom u skladu s predloškom iz Priloga 1. ovom Pravilniku.

13. TRAJNO OBUSTAVLJENA PROIZVODNJA

13.1. Ako nositelj homologacije potpuno obustavi proizvodnju tipa vozila homologiranog na temelju ovog Pravilnika, dužan je o tome obavijestiti homologacijsko tijelo koje je dodijelilo homologaciju, koje je onda dužno o tome odmah obavijestiti druge ugovorne stranke Sporazuma koje primjenjuju ovaj Pravilnik izjavom u skladu s predloškom iz Priloga 1. ovom Pravilniku.

13.2. Smatra se da proizvodnja nije trajno obustavljena ako proizvođač vozila namjerava zatražiti dodatne homologacije za softverska ažuriranja za vozila koja su već registrirana na tržištu.

14. IMENA I ADRESE TEHNIČKIH SLUŽBI ODGOVORNIH ZA PROVOĐENJE HOMOLOGACIJSKIH ISPITIVANJA TE IMENA I ADRESE HOMOLOGACIJSKIH TIJELA

Ugovorne stranke Sporazuma koje primjenjuju ovaj Pravilnik prijavljuju Tajništvu Ujedinjenih naroda ([4]) imena i adrese tehničkih službi odgovornih za provođenje homologacijskih ispitivanja te homologacijskih tijela koja dodjeljuju homologacije i kojima treba dostaviti obrasce za potvrdu dodjeljivanja, proširenja, odbijanja ili povlačenja homologacije.

([4]) Putem internetske platforme („/343 Application”) koju pruža UNECE za razmjenu takvih informacija: https://www.unece.org/trans/main/wp29/datasharing.html

PRILOG 1.

Izjava

(najveći format: A4 (210 × 297 mm))



izdaje: ime tijela:
.....
.....
.....

o: (2): dodjeli homologacije
proširenju homologacije
odbijanju homologacije
povlačenju homologacije
trajno obustavljenoj proizvodnji

za tip vozila s obzirom na automatski sustav za držanje prometne trake na temelju Pravilnika UN-a br. 157

Homologacijski broj: .....

Obrazloženje proširenja ili izmjene: .....

1. Trgovačko ime ili oznaka vozila: .....

2. Tip vozila: .....

3. Ime i adresa proizvođača: .....

4. Ako postoji, ime i adresa proizvođačeva zastupnika: .....

5. Opće konstrukcijske karakteristike vozila:

5.1. Fotografije i/ili crteži reprezentativnog vozila: .....

6. Opis i/ili shema ALKS-a, uključujući sljedeće:

6.1. Specificirana najveća brzina do koje radi ALKS, prema proizvođačevim specifikacijama: .....

6.2. Sustav senzora (uključujući sastavne dijelove): .....

6.3. Ugradnja sustava senzora ALKS-a: .....

6.4. Identifikacija softvera ALKS-a (ako je primjenjivo): .....

7. Opis i/ili shema sučelja čovjek-stroj ALKS-a, uključujući sljedeće:

7.1. Metode za otkrivanje raspoloživosti vozača .....

7.2. Sredstva za aktiviranje, deaktiviranje i premošćivanje sustava .....

7.3. Metode za provjeru pozornosti vozača .....

7.4. Ograničenja sustava s obzirom na uvjete okruženja ili stanje ceste .....

8. Opis i/ili crtež informacija koje se pružaju vozaču, uključujući sljedeće:

8.1. Status sustava .....

8.2. Zahtjev za predaju kontrole vozaču .....

8.3. Manevar za minimizaciju rizika .....

8.4. Hitni manevar .....

9. Sustav za pohranu podataka za automatiziranu vožnju (DSSAD):

9.1. Karakteristike DSSAD-a potvrđene ispitivanjima u skladu s Prilogom 5.: .....da/ne

9.2. Dokumentacija DSSAD-a o mogućnosti očitanja podataka, samoprovjeri cjelovitosti podataka i zaštiti od manipuliranja pohranjenim podacima potvrđena: da/ne

10. Kibersigurnost i softverska ažuriranja

10.1. Kibersigurnosni homologacijski broj (ako je primjenjivo) .....

10.2. Homologacijski broj softverskog ažuriranja (ako je primjenjivo) .....

11. Posebni zahtjevi koji se primjenjuju na sigurnosne aspekte elektroničkih upravljačkih sustava (Prilog 4.)

11.1. Referentni dokument proizvođača za Prilog 4. (uključujući broj verzije): .....

11.2. Predložak opisnog dokumenta (Dodatak 2. Prilogu 4.): .....

12. Tehnička služba odgovorna za provođenje homologacijskih ispitivanja: .....

12.1. Datum izvješća koje je izdala ta služba: .....

12.2. (Referentni) Broj izvješća koje je izdala ta služba: .....

13. Homologacija dodijeljena/proširena/izmijenjena/odbijena/povučena[2]

14. Položaj homologacijske oznake na vozilu: .....

15. Mjesto: .....

16. Datum: .....

17. Potpis: .....

18. Ovoj izjavi priložen je popis dokumenata iz homologacijske dokumentacije pohranjene kod homologacijskih tijela koja su izdala homologaciju, a može se dobiti na zahtjev.

Dodatne informacije

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

19.1. Informacije kako očitati R_{157}SWIN ili verziju/verzije softvera ako se R_{157}SWIN ne drži u vozilu: .....

19.2. Ako je primjenjivo, navedite popis relevantnih parametara koji omogućuju identifikaciju vozila koja se mogu ažurirati softverom koji je označen R_{157}SWIN-om iz točke 19.1.: .....

(1) Razlikovni broj države koja je dodijelila/proširila/odbila/povukla homologaciju (vidjeti odredbe o homologaciji u Pravilniku UN-a br. 157).

(2) Prekrižiti suvišno.

Dodatak

Dopuna homologacijskoj izjavi br. ... o homologaciji tipa vozila s obzirom na ALKS na temelju Pravilnika br. 157

Dodatne informacije

Regije ugovorne stranke za koje je proizvođač vozila izjavio da je ocijenjeno da je ALKS u skladu je s lokalnim prometnim propisima:

Zemlja	Ocijenjeno	Napomene o ograničenjima
E 1 Njemačka	Da/Ne	
E 2 Francuska		
E 3 Italija		
E 4 Nizozemska		
E 5 Švedska		
E 6 Belgija		
E 7 Mađarska		
E 8 Češka		
E 9 Španjolska		
E 10 Srbija		
E 11 Ujedinjena Kraljevina		
E 12 Austrija		
E 13 Luksemburg		
E 14 Švicarska		
E 16 Norveška		
E 17 Finska		
E 18 Danska		
E 19 Rumunjska		
E 20 Poljska		
E 21 Portugal		
E 22 Ruska Federacija		
E 23 Grčka		
E 24 Irska		
E 25 Hrvatska		
E 26 Slovenija		
E 27 Slovačka		
E 28 Bjelarus		
E 29 Estonija		
E 30 Republika Moldova		
E 31 Bosna i Hercegovina		
E 32 Latvija		
E 34 Bugarska		
E 35 Kazahstan		
E 36 Litva		

Zemlja	Ocijenjeno	Napomene o ograničenjima
E 37 Turska		
E 39 Azerbajdžan		
E 40 Sjeverna Makedonija		
E 43 Japan		
E 45 Australija		
E 46 Ukrajina		
E 47 Južna Afrika		
E 48 Novi Zeland		
E 49 Cipar		
E 50 Malta		
E 51 Republika Koreja		
E 52 Malezija		
E 53 Tajland		
E 54 Albanija		
E 55 Armenija		
E 56 Crna Gora		
E 57 San Marino		
E 58 Tunis		
E 60 Gruzija		
E 62 Egipat		
E 63 Nigerija		
[E 64 Pakistan]		
*		

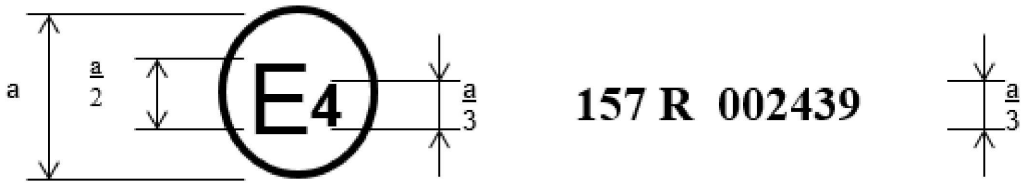
* Popis ugovornih stranaka koje primjenjuju Pravilnik UN-a br. 157 dostupan je na sljedećoj internetskoj stranici: https://treaties.un.org/Pages/ViewDetails.aspx?src=TREATY&mtdsg_no=XI-B-16-15[X]&chapter=11&clang=_en

PRILOG 2.

Izgled homologacijskih oznaka

PREDLOŽAK A

(Vidjeti stavak 4.4. ovog Pravilnika)

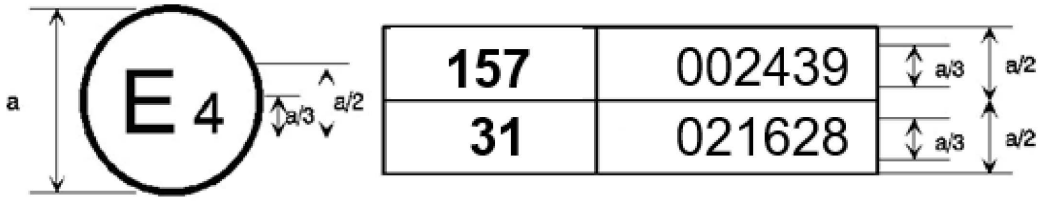


a = 8 mm (najmanje)

Gornja homologacijska oznaka pričvršćena na vozilo pokazuje da je taj tip vozila homologiran s obzirom na ALKS u Nizozemskoj (E 4) na temelju Pravilnika UN-a br. 157. pod homologacijskim brojem 002439. Homologacijski broj označava da je homologacija dodijeljena u skladu sa zahtjevima iz Pravilnika UN-a br. 157 u izvornoj verziji.

PREDLOŽAK B

(vidjeti stavak 4.5. ovog Pravilnika)



a = 8 mm (najmanje)

Ova homologacijska oznaka pričvršćena na vozilo označava da je taj tip vozila homologiran u Nizozemskoj (E 4) na temelju pravilnika br. 157 i 31 ([1]). Homologacijski brojevi pokazuju da je u trenutku dodjeljivanja tih homologacija Pravilnik UN-a br. 157 bio u izvornoj verziji, a Pravilnik UN-a br. 31 obuhvaćao uključivao niz izmjena 02.

([1]) Drugi broj naveden je samo kao primjer.

PRILOG 3.

(Rezervirano)

PRILOG 4.

Posebni zahtjevi koji se primjenjuju na funkcionalne aspekte i aspekte operativne sigurnosti automatskih sustava za držanje prometne trake (ALKS)

1. OPĆENITO

Svrha je ovog Priloga osigurati da proizvođač tijekom osmišljavanja i razvoja posvećuje punu pažnju funkcionalnoj i operativnoj sigurnosti automatiziranog sustava koji obavlja funkcije uređene Pravilnikom o ALKS-u i da se taj zahtjev poštuje tijekom cijelog životnog vijeka vozila (projektiranje, razvoj, proizvodnja, iskorištavanje, stavljanje izvan uporabe).

Prilog obuhvaća dokumentaciju koju proizvođač mora staviti na uvid homologacijskom tijelu ili tehničkoj službi koja radi u ime homologacijskog tijela (dalje u tekstu: homologacijsko tijelo) za svrhe homologacije tipa.

Ta dokumentacija mora dokazivati da automatski sustav za držanje prometne trake ispunjava zahtjeve u pogledu radnog učinka navedene u ovom Pravilniku UN-a, da je osmišljen i razvijen tako da ne predstavlja nerazuman sigurnosni rizik za vozača, putnike i ostale sudionike u prometu.

Homologacijsko tijelo koje dodjeljuje homologaciju ciljanim i nasumičnim provjerama i ispitivanjima provjerava da je argumentacija u dokumentaciji dovoljno dobra i da se proizvođač drži projekta i postupaka koji su opisani u dokumentaciji.

Čak i ako se, na temelju dostavljene dokumentacije, dokaza i provjera postupka/procjena proizvoda koje je homologacijsko tijelo pozitivno ocijenilo s obzirom na elemente iz ovog Pravilnika, preostala razina rizika automatskog sustava za držanje prometne trake smatra prihvatljivom za stavljanje u uporabu tipa vozila, sveukupna sigurnost vozila tijekom životnog vijeka automatskog sustava za držanje prometne trake u skladu sa zahtjevima iz ovog Pravilnika svejedno je odgovornost proizvođača koji traži homologaciju tipa.

2. DEFINICIJE

Za potrebe ovog Priloga primjenjuju se definicije u nastavku.

2.1. „Sustav” znači „sustav za elektroničku kontrolu više razine” i pripadajući sustavi za elektroničku kontrolu koji omogućuju funkciju automatizirane vožnje. To uključuje i prijenosne veze s drugim sustavima koji su izvan područja primjene ovog Pravilnika, a koje utječu na funkciju automatskog zadržavanja u prometnoj traci.

2.2. „Sigurnosni koncept” znači opis mjera koje su konstrukcijski ugrađene u sustav, na primjer u elektroničke uređaje, tako da vozilo tijekom rada ne predstavlja nerazuman sigurnosni rizik za vozača, putnike i druge sudionike u prometu u slučaju neispravnosti i u slučaju ispravnosti. Dio sigurnosnog koncepta mora biti mogućnost prelaska na djelomičan rad ili čak na pričuvni sustav za ključne funkcije vozila.

2.3. „Elektronički upravljački sustav” znači kombinacija jedinica koje su konstruirane da na temelju elektroničke obrade podataka zajednički pruže funkciju automatskog zadržavanja u prometnoj traci. Takvi sustavi, kojima obično upravlja softver, sastavljeni su od zasebnih funkcijskih dijelova kao što su senzori, elektroničke upravljačke jedinice i aktivatori te su povezani prijenosnim vezama. Mogu imati mehaničke, elektropneumatske ili elektrohidraulične elemente;

2.4. „Elektronički upravljački sustav više razine” znači sustav koji upotrebljava mogućnosti obrade i/ili senzore kako bi obavljao aktivnost dinamičke vožnje.

2.5. „Jedinice” znači najmanji pojedinačni elementi sastavnih dijelova sustava koji se razmatraju u ovom Prilogu jer se te kombinacije sastavnih dijelova smatraju cjelinama za potrebe identifikacije, analize ili zamjene.

2.6. „Prijenosne veze” znači sredstva koja se upotrebljavaju za međusobno povezivanje distribuiranih jedinica radi prijenosa signala, radnih podataka ili energije. Ti su uređaji uglavnom električni, ali dijelom mogu biti i mehanički, pneumatski ili hidraulični.

2.7. „Raspon upravljanja” odnosi se na izlaznu varijablu i određuje raspon unutar kojeg će sustav vjerojatno upravljati.

2.8. „Granica funkcioniranja sustava” znači vanjske fizikalne granične vrijednosti unutar kojih sustav može obavljati aktivnosti dinamičke vožnje (uključujući zahtjeve za predaju kontrole vozaču i manevre za minimizaciju rizika).

2.9. „Predviđeno područje rada (ODD)” automatskog sustava za držanje prometne trake znači točno definirani uvjeti (vrijeme dana, raspon brzina, okolišni, geografski, prometni, infrastrukturni, meteorološki i drugi uvjeti) u granicama utvrđenima ovim Pravilnikom za koje je automatski sustav za držanje prometne trake projektiran da može raditi bez ikakve intervencije vozača.

2.10. „Funkcija automatizirane vožnje” znači funkcija „sustava” koja može obavljati aktivnost dinamičke vožnje vozila.

2.11. „Strategija upravljanja” znači strategija predviđena kako bi se osigurao pouzdan i siguran rad funkcija „sustava” u različitim radnim i/ili okolišnim uvjetima (stanje površine ceste, intenzitet prometa i drugi sudionici u prometu, nepovoljni meteorološki uvjeti itd.). To može obuhvaćati automatsku deaktivaciju određene funkcije ili privremena ograničenja radnih karakteristika (npr. smanjenje najveće radne brzine itd.).

2.12. „Funkcionalna sigurnost” znači odsustvo nerazumnih rizika u slučaju opasnosti uzrokovane neispravnim funkcioniranjem električnih/elektroničkih sustava (opasnosti za sigurnost uzrokovane neispravnostima sustava).

2.13. „Neispravnost” znači neuobičajeno stanje koje može uzrokovati kvar elementa (sustava, sastavnog dijela, softvera) ili sklopa (sustava ili kombinacije sustava koji vrše funkciju u vozilu).

2.14. „Kvar” znači prestanak predviđenog funkcioniranja elementa ili sklopa.

2.15. „Operativna sigurnost” znači odsustvo nerazumnih rizika u slučaju opasnosti koje su rezultat funkcionalnih nedostataka predviđene funkcionalnosti (npr. pogrešno otkrivanje/neotkrivanje), operativnih smetnji (npr. uvjeti okruženja poput magle, kiše, sjena, sunčevog svjetla, infrastrukture) ili zbog u razumnoj mjeri predvidljive zlouporabe/pogrešaka od strane vozača, putnika i drugih sudionika u prometu (opasnosti za sigurnost – bez neispravnosti sustava).

2.16. „Nerazuman rizik” znači sveukupna razina rizika za vozača, osobe u vozilu i ostale sudionike u prometu koja je povećana u usporedbi sa situacijom kada vozilom bez automatskih sustava ručno pažljivo upravlja za to osposobljen čovjek.

3. DOKUMENTACIJA

3.1. Zahtjevi

Proizvođač je dužan dostaviti opisnu dokumentaciju kojom daje uvid u osnovnu konstrukciju „sustava”, kako je povezan s drugim sustavima vozila i kako izravno upravlja izlaznim varijablama.

U njoj moraju biti objašnjene funkcije „sustava”, uključujući strategije upravljanja, i sigurnosni koncept koji je proizvođač odredio.

Dokumentacija mora biti sažeta, no i dokazivati da su konstrukciji i razvoju pridonijela stručna znanja iz svih područja obuhvaćenih sustavom.

Za potrebe redovitih tehničkih pregleda u dokumentaciji mora biti opisano kako se može provjeriti trenutačno radno stanje „sustava”.

Verzije softvera i status signala upozorenja na kvar mogu biti čitljivi na standardiziran način kroz elektroničko komunikacijsko sučelje, barem putem standardnog sučelja (priključak OBD-a).

Homologacijsko tijelo ocjenjuje opisnu dokumentaciju kako bi potvrdilo da je „sustav”:

(a) projektiran i razvijen za rad bez nerazumnih opasnosti za vozača, putnike i ostale sudionike u prometu unutar predviđenog područja operacija i specificiranih granica;

(b) ispunjava zahtjeve u pogledu radnog učinka navedene drugdje u ovom Pravilniku UN-a;

(c) razvijen u skladu s procesom/metodom razvoja koju je proizvođač deklarirao, što obuhvaća barem korake navedene u stavku 3.4.4.

3.1.1. Dokumentacija se mora sastojati od tri dijela:

(a) zahtjev za homologaciju tipa: opisni dokument koji se podnosi homologacijskom tijelu pri podnošenju homologacijskog zahtjeva mora sadržavati sažete informacije o stavkama s popisa u Dodatku 2. Taj dokument postaje dio homologacije;

(b) službene opisne dokumentacije za homologaciju koja sadržava materijale navedene u ovom stavku 3. (osim onih iz stavka 3.4.4.) koju se dostavlja homologacijskom tijelu za svrhe provjera postupka/procjene proizvoda. Tu opisnu dokumentaciju homologacijsko tijelo koristi kao temeljnu referenciju za postupak provjere iz stavka 4. ovog Priloga. Homologacijsko tijelo mora osigurati da ta opisna dokumentacija ostane dostupna tijekom razdoblja od najmanje 10 godina od trenutka trajnog obustavljanja proizvodnje tog tipa vozila;

(c) dodatnih povjerljivih materijala i podataka dobivenih analizom (intelektualno vlasništvo) iz stavka 3.4.4. koje zadržava proizvođač, ali moraju biti stavljeni na uvid (npr. na licu mjesta u prostorima proizvođača) u vrijeme provjere postupka/procjene proizvoda. Proizvođač se mora pobrinuti da ti materijali i podaci iz analize ostanu dostupni tijekom razdoblja od 10 godina od trenutka trajnog obustavljanja proizvodnje tog tipa vozila.

3.2. Opis funkcija „sustava”, uključujući strategije upravljanja

Mora se dostaviti opis u kojem se jednostavno objašnjavaju sve funkcije, uključujući i strategije upravljanja „sustava” i metode primijenjene za obavljanje aktivnosti dinamičke vožnje unutar predviđenog područja operacija i granica unutar kojih je automatski sustav za držanje prometne trake projektiran da može raditi, uključujući opis mehanizama koji služe za upravljanje. Proizvođač opisuje interakcije koje se očekuju između sustava i vozača, osoba u vozilu i drugih sudionika u prometu te sučelje čovjek-stroj (HMI).

Svaka aktivirana ili deaktivirana funkcija automatizirane vožnje za koju su u vozilu u trenutku proizvodnje ugrađeni hardver i softver mora biti prijavljena i ispunjavati zahtjeve iz ovog Priloga prije nego što se upotrijebi u vozilu. Proizvođač također dokumentira obradu podataka ako se primjenjuju algoritmi za kontinuirano učenje.

3.2.1. Mora se dostaviti popis svih ulaznih i mjerenih varijabli i njihovih radnih područja te opis kako svaka od tih varijabli utječe na ponašanje sustava.

3.2.2. Mora se dostaviti popis svih izlaznih varijabli kojima „sustav” upravlja te se za svaki pojedini slučaj mora objasniti je li upravljanje izravno ili se provodi posredovanjem drugog sustava vozila. Za svaku takvu varijablu mora se definirati raspon upravljanja (stavak 2.7.).

3.2.3. Ako su važne za učinak automatskog sustava za držanje prometne trake, moraju se navesti granice funkcioniranja sustava, uključujući granice predviđenog područja operacija.

3.2.4. Mora biti objašnjena metoda interakcije s vozačem kada se dostignu granice predviđenog područja operacija, uključujući popis situacija u kojima će sustav poslati zahtjev za predaju kontrole vozaču.

3.2.5. Moraju se pružiti informacije o tome kako aktivirati, premostiti i deaktivirati sustav, uključujući strategiju zaštite sustava od nenamjerne deaktivacije. To također obuhvaća informacije o tome kako sustav detektira da je vozač raspoloživ za preuzimanje kontrole nad vožnjom te specifikacije i dokumentirane dokaze parametara koji su upotrijebljeni za određivanje pozornosti vozača i utjecaj na pragove upravljanja.

3.3. Raspored i sheme sustava

3.3.1. Popis sastavnih dijelova

Mora se dostaviti popis u kojem su raščlanjene sve jedinice „sustava" i navedeni drugi sustavi vozila potrebni da se ostvari predmetna funkcija upravljanja.

Mora se dostaviti i okvirna shema iz koje se jasno vidi kako su te jedinice kombinirane s obzirom na raspored opreme i njezinu međusobnu povezanost.

To obuhvaća:

(a) primjećivanje i otkrivanje objekata, uključujući mapiranje i određivanje položaja;

(b) karakterizaciju procesa donošenja odluka;

(c) daljinski nadzor i praćenje iz udaljenog nadzornog centra (ako je primjenjivo);

(d) sustav za pohranu podataka (DSSAD).

3.3.2. Funkcije jedinica

Funkcija svake pojedine jedinice „sustava" mora biti opisana u glavnim crtama te moraju biti prikazani signali koji svaku jedinicu povezuju s drugim jedinicama ili drugim sustavima vozila. To se može prikazati označenim blok-dijagramom ili drugom shemom ili opisom priloženim takvom prikazu.

3.3.3. Međusobne veze unutar „sustava" prikazuju se dijagramom razvoda za električne prijenosne veze, dijagramom cijevi za opremu za pneumatski ili hidraulični prijenos i pojednostavnjenim dijagramskim prikazom za mehaničke veze. Prikazuju se i prijenosne veze prema drugim sustavima i od njih.

3.3.4. Mora se jasno naznačiti odnos veza za prijenos i signala koji se prenose između jedinica. Prioriteti signala na multipleksnim podatkovnim linijama moraju se uvijek navesti ako prioritet može nepovoljno utjecati na učinak ili sigurnost s obzirom na ovaj Pravilnik.

3.3.5. Identifikacija jedinica

Svaka jedinica mora biti jasno i nedvojbeno prepoznatljiva (npr. oznakom za hardver i oznakom ili programskim izlazom za softverski sadržaj) kako bi se omogućilo povezivanje odgovarajuće opreme i dokumentacije. Ako se verzija softvera može promijeniti bez zamjene oznake ili sastavnog dijela, identifikacija softvera obavlja se isključivo softverski.

Ako jedna jedinica ili jedno računalo pruža više funkcija, ali su te funkcije radi jasnoće i lakšeg objašnjenja u blok-dijagramu prikazane s više blokova, upotrebljava se samo jedna identifikacijska oznaka hardvera. Proizvođač tom identifikacijskom oznakom potvrđuje da je dostavljena oprema u skladu s odgovarajućom dokumentacijom.

3.3.5.1. Identifikacijska oznaka određuje verzije hardvera i softvera pa se, kad se softver promijeni tako da se izmijeni funkcija jedinice s obzirom na ovaj Pravilnik, mora promijeniti i ta identifikacijska oznaka.

3.3.6. Ugradnja komponenti sustava senzora

Proizvođač navodi informacije o mogućnostima ugradnje koje će se primijeniti za pojedinačne sastavne dijelove sustava senzora. Te mogućnosti moraju obuhvaćati barem mjesto sastavnog dijela u/na vozilu, materijale koji okružuju sastavni dio, dimenzije i geometriju materijala koji okružuje sastavni dio i vrstu površinske obrade materijala koji okružuju sastavni dio kad je ugrađen u vozilu. Te informacije moraju obuhvaćati i specifikacije za ugradnju koje su od kritične važnosti za učinak sustava, npr. tolerancije kuta ugradnje.

O izmjenama pojedinačnih sastavnih dijelova sustava senzora ili ugradbenih mogućnosti obavješćuje se homologacijsko tijelo i te izmjene podliježu dodatnom ocjenjivanju.

3.4. Sigurnosni koncept proizvođača

3.4.1. Proizvođač mora priložiti izjavu u kojoj potvrđuje da „sustav" radi bez nerazumnih rizika za vozača, putnike i druge sudionike u prometu.

3.4.2. Kad je riječ o softveru koji se koristi u „sustavu", mora se objasniti osnovna arhitektura te se moraju navesti upotrijebljene metode i alati za njegovu izradu (vidjeti stavak 3.5.1.). Proizvođač je dužan dostaviti dokaze na temelju kojih je tijekom projektiranja i razvoja odredio kako je uspostavio logiku sustava.

3.4.3. Proizvođač je dužan homologacijskom tijelu dostaviti objašnjenje mjera ugrađenih u „sustav" predviđenih za postizanje funkcionalne i operativne sigurnosti. Moguće mjere ugrađene u „sustav" su npr.:

(a) povratak na osnovni rad na temelju djelomičnog sustava;

(b) redundancija s odvojenim sustavom;

(c) isključivanje dijela funkcija automatizirane vožnje.

3.4.3.1. Ako je odabrana mjera djelomičan način rada u određenim stanjima neispravnosti (npr. u slučaju teškog kvara), ta stanja se moraju navesti (npr. vrsta teškog kvara), a posljedične granice djelotvornosti definirati (npr. neodložno započinjanje manevra za minimizaciju rizika), uključujući i strategiju za upozoravanje vozača.

3.4.3.2. Ako je odabrana mjera drugi (pričuvni) sustav za obavljanje aktivnosti dinamičke vožnje, moraju se objasniti načela mehanizma prelaska, logika i stupanj redundancije i sve ugrađene pričuvne funkcije provjeravanja te odrediti posljedične granice djelotvornosti pričuvnog sustava.

3.4.3.3. Ako je odabrana mjera isključivanje funkcije automatizirane vožnje, to se vrši u skladu s relevantnim odredbama ovog Pravilnika. Svi odgovarajući izlazni upravljački signali povezani s tom funkcijom moraju biti onemogućeni.

3.4.4. Uz dokumentaciju se dostavlja analiza kojom se u glavnim crtama opisuje kako će se sustav ponašati kako bi smanjio ili izbjegao opasnost koja može utjecati na sigurnost vozača, putnika i drugih sudonika u prometu.

Proizvođač je dužan uspostaviti i održavati izabrane analitičke pristupe te ih dati na uvid homologacijskom tijelu tijekom homologacije.

Homologacijsko tijelo ocjenjuje primjenu tih analitičkih pristupa:

(a) pregledom sigurnosnog pristupa na razini koncepta (vozila).

Taj se pristup temelji na analizi opasnosti/rizika koja je prikladna za sigurnost sustava;

(b) pregledom sigurnosnog pristupa na razini sustava, uključujući dedukcijski (od moguće opasnosti do konstrukcijskog rješenja) i indukcijski pristup (od konstrukcijskog rješenja do mogućih opasnosti). Sigurnosni pristup može se temeljiti na analizi mogućih kvarova i njihovih posljedica (engl. *Failure Mode and Effects Analysis* – FMEA), analizi stabla pogrešaka (engl. *Fault Tree Analysis* – FTA), sistemsko-teoretskoj analizi procesa (engl. *System-Theoretic Process Analysis* – STPA) ili bilo kojem sličnom postupku prikladnom za funkcionalnu i operativnu sigurnost sustava;

(c) pregledom planova i rezultata validacije/provjere, uključujući odgovarajuće kriterije prihvatljivosti. To uključuje primjereno validacijsko ispitivanje, na primjer ispitivanje hardverske simulacijske petlje (HIL), ispitivanje rada vozila na cesti, ispitivanje sa stvarnim krajnjim korisnicima ili bilo koji drugi prikladan način validacije/provjere. Rezultati validacije i provjere mogu se ocijeniti analiziranjem obuhvata različitih ispitivanja i uspostavljanjem minimalnih pragova obuhvata za različite parametre.

Pregled mora potvrditi da je u točkama od (a) do (c), ako je primjenjivo, obuhvaćen barem jedan od sljedećih elemenata:

i. pitanja povezana s interakcijama s drugim sustavima vozila (npr. kočenje, upravljanje po smjeru);

ii. kvarovi automatskog sustava za držanje prometne trake i reakcije sustava radi ublažavanja rizika;

iii. situacije unutar predviđenog područja operacija kada sustav, zbog operativnih smetnji (npr. nedovoljna ili pogrešna percepcija okruženja vozila, nerazumijevanje reakcije vozača, putnika ili drugih sudionika u prometu, nedovoljna kontrola, složeni scenariji), može uzrokovati nerazumne sigurnosne rizike za vozača, putnike i druge sudionike u prometu;

iv. identifikacija relevantnih scenarija unutar graničnih uvjeta, metoda upravljanja upotrijebljena za biranje scenarija i alat za validaciju;

v. proces donošenja odluka u obavljanju aktivnosti dinamičke vožnje (npr. hitni manevri), interakciji s drugim sudionicima u prometu i poštovanju prometnih pravila;

vi. u razumnoj mjeri predvidljiva zlouporaba od strane vozača (npr.sustava za otkrivanje raspoloživosti vozača i objašnjenje kako su utvrđeni kriteriji raspoloživosti), pogreške ili pogrešno razumijevanje od strane vozača (npr. nenamjerno premošćivanje naloga sustava) i namjerni nedopušteni zahvati na sustavu;

vii. kibernapadi koji utječu na sigurnost vozila (može se obaviti analizom iz Pravilnika UN-a br. 155 o homologaciji vozila s obzirom na kibersigurnost i sustav za upravljanje kibersigurnošću).

Homologacijsko tijelo se u svojem ocjenjivanju služi nasumičnim provjerama odabranih opasnosti (ili kiberprijetnji) kako bi utvrdilo da je argumentacija kojom se podupire sigurnosni koncept razumljiva i logična te primijenjena u različitim funkcijama sustava. U ocjenjivanju se također provjerava jesu li planovi validacije dovoljno pouzdani da mogu dokazati sigurnost (npr. da se odabranim validacijskim alatom ispituje dovoljan udio odabranih scenarija) i jesu li potpuni.

Ocjenjivanje mora pokazati da vozilo ne uzrokuje nerazumne rizike za vozača, osobe u vozilu i druge sudionike u prometu u predviđenom području rada, tj. to obuhvaća:

(a) sveukupni cilj validacije (tj. kriterije za prihvaćanje validacije) koji je podržan rezultatima validacije koji pokazuju da stavljanje u uporabu automatskog sustava za držanje prometne trake neće povećati ukupan rizik za vozača, osobe u vozilu i druge sudionike u prometu u usporedbi s vozilima kojima ljudi upravljaju ručno; i

(b) poseban pristup za svaki scenarij koji pokazuje da sustav ni u jednom od scenarija relevantnih za sigurnost neće povećati ukupan rizik za vozača, osobe u vozilu i druge sudionike u prometu u usporedbi s vozilima kojima ljudi upravljaju ručno; i

homologacijsko tijelo mora provesti ili zatražiti provođenje ispitivanja kako je određeno u stavku 4. radi provjere sigurnosnog koncepta.

3.4.4.1. U dokumentaciji se pojedinačno navode praćeni parametri te se za svaki tip kvara iz stavka 3.4.4. ovog Priloga navodi signal upozorenja koji se daje vozaču/osobama u vozilu/drugim sudionicima u prometu i/ili osoblju koje obavlja servis ili tehnički pregled.

3.4.4.2. U dokumentaciji se također opisuju mjere uvedene kako bi se osiguralo da „sustav” ne stvara nerazumne rizike za vozača, osobe u vozilu i druge sudionike u prometu kad na učinak „sustava” utječu uvjeti iz okruženja, npr. klimatski uvjeti, temperatura, prodiranje prašine, prodiranje vode, naslage leda.

3.5. Sustav upravljanja sigurnošću (provjera postupka)

3.5.1. Za softver i hardver koji se koriste u „sustavu” proizvođač mora dokazati homologacijskom tijelu, u pitanjima koja se odnose na sustav upravljanja sigurnošću, da su primijenjeni djelotvorni postupci, metodologija i alati, da su ažurni i da ih se poštuje unutar organizacije kako bi se upravljalo sigurnošću i kako bi propisani zahtjevi bili kontinuirano ispunjeni tijekom cijelog životnog vijeka proizvoda (projektiranje, razvoj, proizvodnja, iskorištavanje uključujući poštovanje prometnih propisa i stavljanje izvan uporabe).

3.5.2. Faze projektiranja i razvoja moraju inkorporirati sustav upravljanja sigurnošću, poštovanje i primjenu propisa, ispitivanje, praćenje kvarova, njihovo ispravljanje i stavljanje u uporabu

3.5.3. Proizvođač mora uspostaviti i održavati djelotvorne komunikacijske kanale među odjelima svojeg poduzeća koji su odgovorni za funkcionalnu/operativnu sigurnost, kibersigurnost i sva druga područja relevantna za sigurnost vozila.

3.5.4. Proizvođač mora uspostaviti postupke za praćenje incidenata/nesreća/sudara relevantnih za sigurnost koje je uzrokovao uključeni automatski sustav za držanje prometne trake i postupak za upravljanje mogućim propustima relevantnima za sigurnost nakon registracije (zatvoren krug terenskog praćenja) i ažuriranje vozila. U okviru tog postupka mora se izvješćivati homologacijska tijela o kritičnim incidentima (tj. nesreće koje uključuju druge sudionike u prometu i mogući propusti relevantni za sigurnost).

3.5.5. Proizvođač mora dokazati da se provode periodičke neovisne provjere internih postupaka kako bi se osiguralo da se postupci uspostavljeni u skladu sa stavcima od 3.5.1. do 3.5.4. dosljedno provode.

3.5.6. Proizvođači moraju uspostaviti odgovarajuće mehanizme (npr. ugovorne aranžmane, jasna sučelja, sustav kontrole kvalitete) s dobavljačima kako bi osigurali da dobavljačev sustav upravljanja sigurnošću ispunjava zahtjeve iz stavaka 3.5.1. (osim za aspekte vozila poput „rada” i „stavljanja izvan uporabe”), 3.5.2., 3.5.3. i 3.5.5.

4. PROVJERA I ISPITIVANJE

4.1. Funkcionalni rad „sustava”, kako je opisan u dokumentima koji se zahtijevaju u stavku 3., ispituje se na sljedeći način.

4.1.1. Provjera funkcije „sustava”

Homologacijsko tijelo provjerava „sustav” u uvjetima bez kvara tako što na ispitnoj stazi ispituje niz funkcija odabranih među onima koje je proizvođač opisao u stavku 3.2. i provjerava sveukupno ponašanje sustava u stvarnim uvjetima vožnje, uključujući poštovanje prometnih pravila.

Ta ispitivanja uključuju scenarije u kojima vozač premošćuje naloge sustava.

Ispitivanja u skladu s ovim Prilogom vrše se uz uzimanje u obzir ispitivanja iz Priloga 5. ovog Pravilnika koja su već obavljena.

4.1.1.1. Rezultati provjere moraju odgovarati opisu, uključujući strategije upravljanja, koji je u skladu sa stavkom 3.2. dostavio proizvođač, i moraju ispunjavati zahtjeve propisane ovim Pravilnikom.

4.1.2. Provjera sigurnosnog koncepta iz stavka 3.4.

Reakcija „sustava” provjerava se pod utjecajem neispravnosti u bilo kojoj pojedinačnoj jedinici primjenom odgovarajućih izlaznih signala na električne jedinice ili mehaničke elemente radi oponašanja učinaka unutarnjih kvarova u jedinici. Homologacijsko tijelo provodi tu provjeru za barem jednu pojedinačnu jedinicu, no ne provjerava odziv „sustava” na višestruke istodobne kvarove pojedinačnih jedinica.

Homologacijsko tijelo provjerava da ta ispitivanja uključuju aspekte koji mogu utjecati na upravljivost vozila i informacije o korisnicima (aspekti sučelja čovjek-stroj (HMI), npr. scenariji tranzicije).

4.1.2.1. Homologacijska tijela također provjeravaju niz scenarija koji su od kritične važnosti za otkrivanje objekata i događaja te reakciju (OEDR), karakterizaciju procesa donošenja odluka i funkcije sučelja čovjek-stroj sustava (npr. objekt je teško otkriti, funkcioniranje na granicama predviđenog područja operacija, scenariji s poremećajima u prometu) kako je definirano Pravilnikom.

4.1.2.2. Rezultati provjere moraju odgovarati dokumentiranom sažetku analize opasnosti do razine općeg učinka dovoljne da se sigurnosni koncept i izvedba potvrde kao prikladni i u skladu sa zahtjevima iz ovog Pravilnika.

4.2. Simulacijski alat i matematički modeli za provjeru sigurnosnog koncepta mogu se koristiti u skladu s Popisom 8. Sporazuma iz 1958. (revizija 3.), posebno za scenarije koje je teško izvoditi na ispitnoj stazi ili u stvarnim uvjetima vožnje. Proizvođači moraju dokazati mogućnosti simulacijskog alata, njegovu valjanost za predmetni scenarij i validaciju koja je obavljena za lanac simulacijskih alata (korelacija rezultata s rezultatima empirijskih ispitivanja).

5. IZVJEŠĆIVANJE

Izvješća o ocjenjivanju moraju biti takva da omogućuju sljedivost, npr. verzije pregledanih dokumenata moraju se kodirati i navesti u evidenciji tehničke službe.

Primjer mogućeg izgleda obrasca za ocjenjivanje koji tehnička služba upućuje homologacijskom tijelu naveden je u Dodatku 1. ovom Prilogu. Elementi koji su navedeni u ovom Dodatku su minimum koji mora biti obuhvaćen.

6. OBAVIJEST DRUGIM HOMOLOGACIJSKIM TIJELIMA (Dodatak 2.) koja sadržava:

(a) opis ODD-a i funkcionalne arhitekture visoke razine, s fokusom na funkcije koje su dostupne vozaču, osobama u vozilu i drugim sudionicima u prometu.

(b) rezultate ispitivanja koje su dobila homologacijska tijela tijekom postupka provjere.

7. KOMPETENTNOST OSOBLJA KOJE OBAVLJA PROVJERE/OCJENJIVANJA

Ocjenjivanja u skladu s ovim Prilogom obavljaju isključivo ocjenjivači koji imaju tehnička i administrativna znanja koja su potrebna za te svrhe. Te osobe moraju biti posebno osposobljene za ocjenjivača za ISO 26262-2018 (Funkcionalna sigurnost – cestovna vozila) i ISO/PAS 21448 (Sigurnost predviđene funkcionalnosti cestovnih vozila) i znati uzeti u obzir aspekte kibersigurnosti u skladu s Pravilnikom UN-a br. 155 i normom ISO/SAE 21434). Ta se kompetencija dokazuje odgovarajućim kvalifikacijama ili drugom ekvivalentnom evidencijom o osposobljavanju.

Dodatak1.

Predložak obrasca za ocjenjivanje automatskog sustava za držanje prometne trake

Broj ispitnog izvješća: .....

1. Identifikacija

1.1. Marka: .....

1.2. Tip vozila: .....

1.3. Način identifikacije sustava na vozilu: .....

1.4. Mjesto te oznake: .....

1.5. Ime i adresa proizvođača: .....

1.6. Ako postoji, ime i adresa proizvođačeva zastupnika: .....

1.7. Proizvođačeva službena opisna dokumentacija:

Referentni broj dokumentacije: .....

Datum prvog izdavanja: .....

Datum posljednjeg ažuriranja: .....

2. Opis ispitanih vozila/sustava

2.1. Opći opis: .....

2.2. Opis svih upravljačkih funkcija „sustava” i metoda rada: .....

2.3. Opis sastavnih dijelova i dijagrami međusobnih veza u „sustavu”:

3. Proizvođačev sigurnosni koncept

3.1. Opis toka signala, operativnih podataka i njihovih prioriteta: .....

3.2. Deklaracija proizvođača:

Proizvođač .....potvrđuje da „sustav” radi bez nerazumnih opasnosti za vozača, putnike u vozilu i druge sudionike u prometu.

3.3. Osnovna arhitektura softvera te metode i alati upotrijebljeni za njegov razvoj: .....

3.4. Opis sigurnosnog koncepta „sustava” .....

3.5. Dokumentirane analize ponašanja „sustava” u slučaju pojedinačnih opasnosti ili neispravnosti: .....

3.6. Opis ugrađenih mjera za uvjete okruženja: .....

3.7. Odredbe za redoviti tehnički pregled „sustava”: .....

3.8. Rezultati ispitivanja „sustava” radi provjere u skladu sa stavkom 4.1.1. Priloga 4. Pravilniku UN-a br. 157: .....

3.9. Rezultati ispitivanja sigurnosnog koncepta radi provjere u skladu sa stavkom 4.1.2. Priloga 4. Pravilniku UN-a br. 157: .....

3.10. Datum ispitivanja: .....

3.11. Ovo je ispitivanje (ispitivanja) provedeno i o rezultatima ispitivanja sastavljeno je izvješće u skladu s … Pravilniku UN-a br. 157 kako je zadnje izmijenjen nizom izmjena …

Tehnička služba koja je provela ispitivanje

Potpis: ..... Datum: .....

3.12. Napomene: .....

Dodatak 2.

Predložak opisnog dokumenta za automatske sustave za držanje prometne trake koji podnosi proizvođač u svrhe homologacije

1. OPIS AUTOMATSKOG SUSTAVA ZA DRŽANJE PROMETNE TRAKE

1.1. Predviđeno područje rada (brzina, vrsta ceste, država, okoliš, stanje ceste itd.) / granični uvjeti / glavni uvjeti za manevre za minimizaciju rizika i zahtjeve za predaju kontrole vozaču .....

1.2. Osnovne karakteristike (npr. otkrivanje objekata i događaja te reakcija (OEDR)...) .....

1.3. Sredstva za aktiviranje sustava, premošćivanje naloga sustava i deaktiviranje sustava .....

2. OPIS FUNKCIJA „SUSTAVA”, UKLJUČUJUĆI STRATEGIJE UPRAVLJANJA

2.1. Glavne funkcije automatizirane vožnje (funkcionalna arhitektura, percipiranje okoline) .....

2.1.1. Internalizirane u vozilu .....

2.1.2. Izvan vozila (npr. pozadinske) .....

3. PREGLED GLAVNIH SASTAVNIH DIJELOVA (JEDINICA) „SUSTAVA”

3.1. Upravljačke jedinice .....

3.2. Senzori .....

3.3. Mape/određivanje položaja .....

4. USTROJ I SHEME SUSTAVA

4.1. Shematski prikaz sustava uključujući senzore za percipiranje okoline (npr. blok-dijagram) .....

4.2. Popis i shematski prikaz veza unutar sustava (npr. blok-dijagram) .....

5. SPECIFIKACIJE

5.1. Sredstva za provjeru ispravnosti funkcioniranja sustava .....

5.2. Sredstva koja su primijenjena za zaštitu od jednostavnog neovlaštenog aktiviranja/rada i zahvata na sustavu .....

6. SIGURNOSNI KONCEPT

6.1. Siguran rad – izjava proizvođača vozila .....

6.2. Pregled arhitekture softvera (npr. blok-dijagram) .....

6.3. Način određivanja logike sustava .....

6.4. Općenito objašnjenje glavnih koncepata ugrađenih u „sustav” kojima se omogućuje siguran rad i interakcija s drugim sudionicima u prometu u uvjetima neispravnosti, operativnih smetnji i pojavi planiranih/neplaniranih uvjeta izvan predviđenog područja operacija. .....

6.5. Opći opis glavnih načela za nošenje s kvarom, strategije razine djelomičnog sustava, uključujući strategiju za ublažavanje rizika (manevar za minimizaciju rizika) .....

6.6. Interakcije s vozačem, osobama u vozilu i drugim sudionicima u prometu, uključujući signale upozorenja i zahtjeve za predaju kontrole vozaču koji se šalju vozaču .....

6.7. Proizvođačka validacija zahtjeva u pogledu radnog učinka koji su navedeni drugdje u Pravilniku, uključujući OEDR, HMI, poštovanje prometnih propisa i zaključak da je sustav projektiran tako da radi bez nerazumnih opasnosti za vozača, osobe u vozilu i druge sudionike u prometu .....

7. PROVJERA I ISPITIVANJA KOJA VRŠE NADLEŽNA TIJELA

7.1. Provjera osnovne funkcije „sustava" .....

7.2. Primjeri provjere reakcije sustava pod utjecajem kvara ili operativne smetnje, neposredne opasnosti, hitnog slučaja i graničnih uvjeta .....

8. SUSTAV ZA POHRANU PODATAKA

8.1. Vrsta podataka koji se pohranjuju .....

8.2. Mjesto gdje se podaci pohranjuju .....

8.3. Zabilježeni događaji i podatkovni elementi, sredstva za osiguravanje sigurnosti i zaštite podataka .....

8.4. Način pristupa podacima .....

9. KIBERSIGURNOST (MOGUĆE JE UPUĆIVANJE NA PRAVILNIK O KIBERSIGURNOSTI)

9.1. Opći opis sustava za upravljanje kibersigurnošću i ažuriranje softvera .....

9.2. Opći opis različitih rizika i mjera koje su upotrijebljene za smanjivanje tih rizika .....

9.3. Opći opis postupka ažuriranja .....

10. INFORMIRANJE KORISNIKA

10.1. Predložak informacija koje se pružaju korisnicima (uključujući zadatke koji se od vozača očekuju unutar predviđenog područja operacija i izvan predviđenog područja operacija) .....

10.2. Izvadak relevantnog dijela iz korisničkog priručnika .....

Dodatak 3.

Smjernice za kritične scenarije poremećaja u prometu za ALKS

1. OPĆENITO

1.1 ovom se dokumentu pojašnjava derivacijski proces za definiranje uvjeta u kojima automatski sustavi za držanje prometne trake (ALKS) izbjegava sudar Uvjeti u kojima ALKS izbjegava sudar određeni su općim programom za simulaciju koji imitira obrazac ponašanja pažljivog ljudskog vozača i povezanim parametrima u kritičnim scenarijima poremećaja u prometu.

2. KRITIČNI PROMETNI SCENARIJI

2.1. Kritični scenariji poremećaja u prometu su situacije u kojima ALKS možda neće moći izbjeći sudar.

2.2. Sljedeća tri scenarija su kritični prometni scenariji:

(a) ubacivanje: „drugo vozilo" iznenada se ubacuje pred „ego vozilo" (ego vozilo = vozilo koje se ispituje)

(b) vozilo ispred napušta traku: „drugo vozilo" iznenada izlazi iz prometne trake „ego vozila"

(c) usporavanje: „drugo vozilo" iznenada usporava ispred „ego vozila"

2.3. Svaki od tih kritičnih prometnih scenarija može se izazvati pomoću sljedećih parametara/elemenata:

(a) geometrije ceste;

(b) ponašanja/manevara drugih vozila.

3. OBRAZAC PONAŠANJA ALKS-a

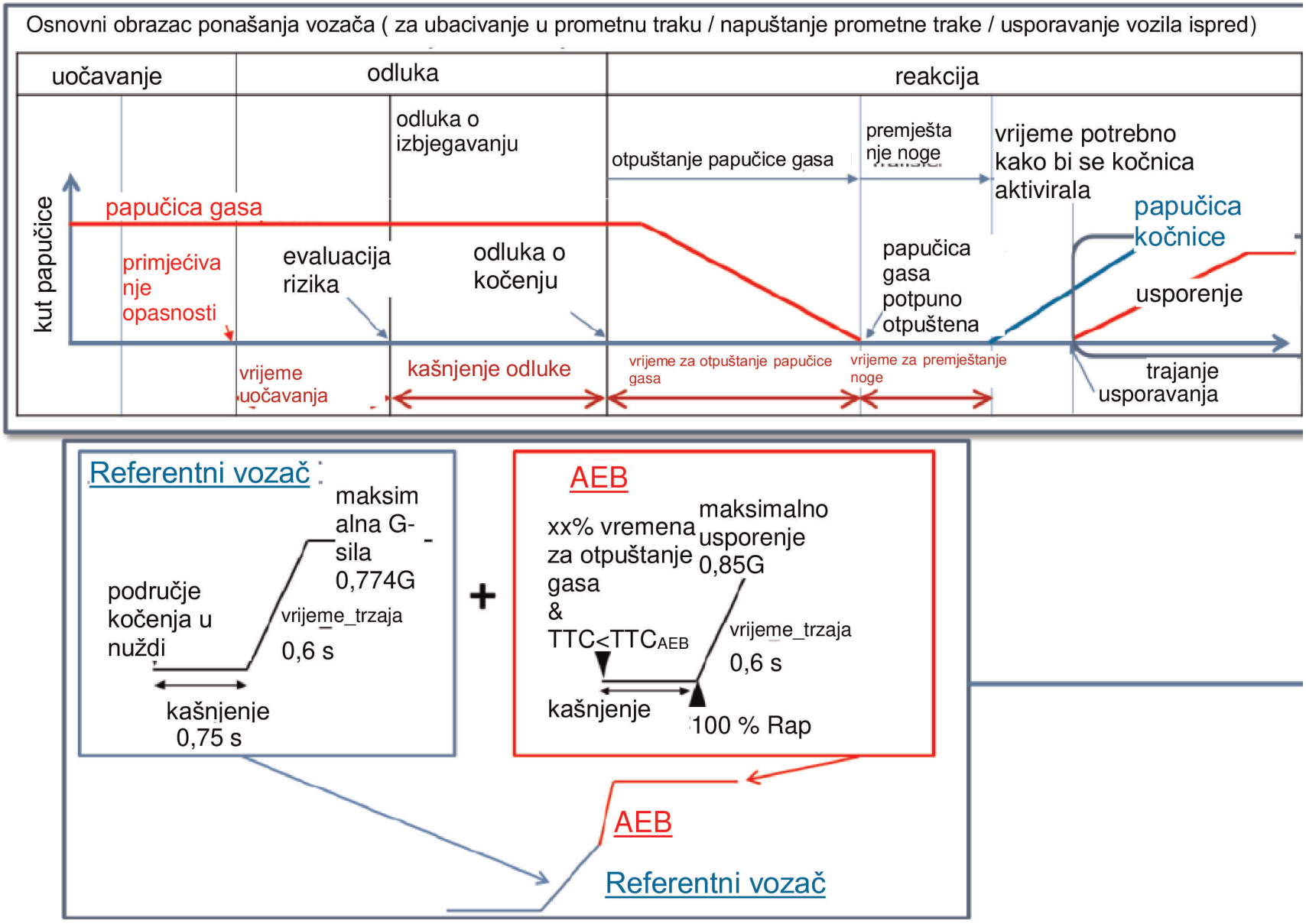
3.1. Kritični prometni scenariji za ALKS dijele se na scenarije koje je moguće izbjeći i scenarije koje je nemoguće izbjeći. Prag koji dijeli scenarije koje je moguće izbjeći i scenarije koje je nemoguće izbjeći temelji se na simulaciji ponašanja kompetentnog i pažljivog ljudskog vozača. Očekuje se da bi ALKS mogao izbjeći neke od scenarija koje bi čovjeku bilo nemoguće izbjeći.

3.2. U scenariju ALKS-a pri maloj brzini pretpostavka je da bi se nesreća prema obrascu ponašanja vozača mogla izbjeći samo kočenjem. Obrazac ponašanja vozača se dijeli na sljedeća tri segmenta: „uočavanje", „odlučivanje" i „reakcija" Ti su segmenti prikazani na slici 1.

3.3. Kako bi se utvrdili uvjeti pri kojima automatizirani sustav za držanje prometne trake (ALKS) izbjegava sudar, faktori za obrazac ponašanja za ta tri segmenta iz sljedeće tablice upotrebljavaju se za obrazac ponašanja ALKS-a u usporedbi s ponašanjem pažljivog ljudskog vozača kojem pomažu napredni sustavi za pomoć vozaču (ADAS).

Slika 1.

Obrazac ponašanja kompetentnog čovjeka vozača



Tablica 1.

Faktori za obrazac ponašanja za vozila

		Faktori
Točka uočavanja rizika	Promjena prometne trake (ubacivanje, odsijecanje)	Pomak centra vozila od više od 0,375 m od središta prometne trake (izvedeno iz istraživanja provedenih u Japanu)
	Usporenje	Omjer usporenja vozila ispred ego vozila i razdaljine između njih
ssVrijeme za evaluaciju rizika		0,4 sekunde (iz istraživanja provedenih u Japanu)
Vrijeme koje je proteklo od završetka uočavanja do početka usporavanja		0,75 sekundi (prema općim rezultatima iz Japana)
Vrijeme od trzaja do početka usporavanja punom snagom (trenje s cestom 1,0)		0,6 sekundi do 0,774 G (na temelju eksperimenata američke NHTSA i iz Japana)
Vrijeme od trzaja do početka usporavanja punom snagom (nakon što se vozilo potpuno ubaci ispred ego vozila, trenje s cestom 1,0)		0,6 sekundi do 0,85 G (izvedeno iz Pravilnika br. 152 o AEBS-u)

3.4. Obrazac ponašanja vozača za tri scenarija ALKS-a:

3.4.1. Scenarij ubacivanja

Bočno kretanje vozila unutar prometne trake obično ne iznosi više od 0,375 m

Granica koja se percipira kao ubacivanje je kada se vozilo bočno kreće više od tog uobičajenog bočnog kretanja (moguće prije stvarnog prelaska u drugu traku)

Udaljenost a. je udaljenost uočavanja na temelju vremena uočavanja [a]. Ona definira bočnu udaljenost koja je potrebna da bi se uočilo da vozilo obavlja manevar ubacivanja. Vrijednost a. se dobiva pomoću sljedeće formule:

a. = Brzina bočnog kretanja x Vrijeme za uočavanje rizika [a] (0,4 sekunde)

Vrijeme za uočavanje rizika počinje kada vodeće vozilo prijeđe granicu bočnog kretanja za toliko da se percipira kao ubacivanje

Najveća bočna brzina temelji se na rezultatima ispitivanja u Japanu.

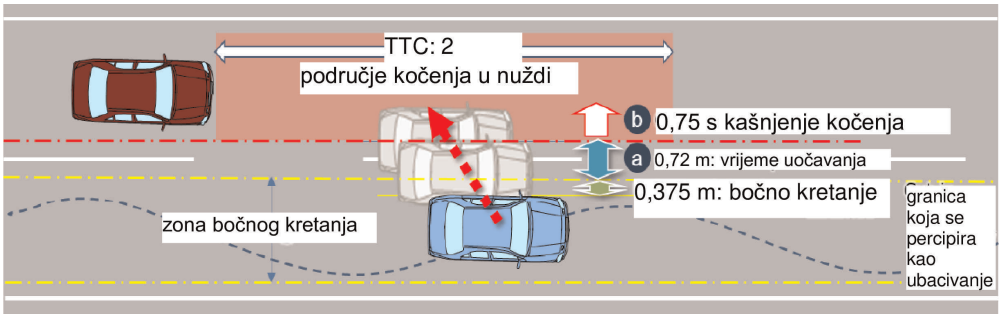
Vrijeme percepcije rizika [a] temelji se na rezultatima iz simulatora vožnje u Japanu.

2 sekunde* je maksimalno vrijeme do sudara (TTC); ako je to vrijeme manje od toga, smatra se da postoji opasnost od sudara u uzdužnom smjeru kretanja.

Napomena: TTC = 2,0 sekunde je vrijednost koja je odabrana na temelju smjernica iz Pravilnika UN-a o signalima upozorenja.

Slika 2.

Obrazac ponašanja vozača za scenarij ubacivanja



3.4.2. Za scenarij kada vozilo ispred napušta traku:

Bočno kretanje vozila unutar prometne trake obično ne iznosi više od 0,375 m

Granica koja se percipira kao napuštanje trake vozila ispred je kada se to vozilo bočno kreće više od tog uobičajenog bočnog kretanja (moguće prije stvarnog prelaska u drugu traku)

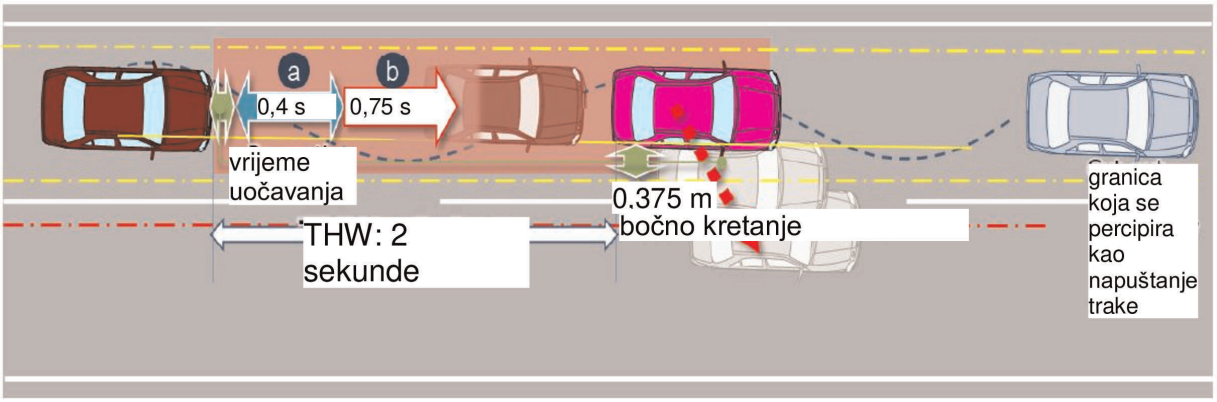
Vrijeme za uočavanje rizika [a] iznosi 0,4 sekundi i počinje kada vodeće vozilo premaši granicu bočnog kretanja za toliko da se percipira kao napuštanje trake

Vrijeme od 2 sekunde je maksimalno vrijeme definirano slobodnim prostorom ispred vozila (THW), za koje se smatra da postoji opasnost od sudara u uzdužnom smjeru kretanja.

Napomena: THW = 2,0 sekunde je odabrano prema propisima i smjernicama drugih zemalja.

Slika 3.

Scenarij ubacivanja:

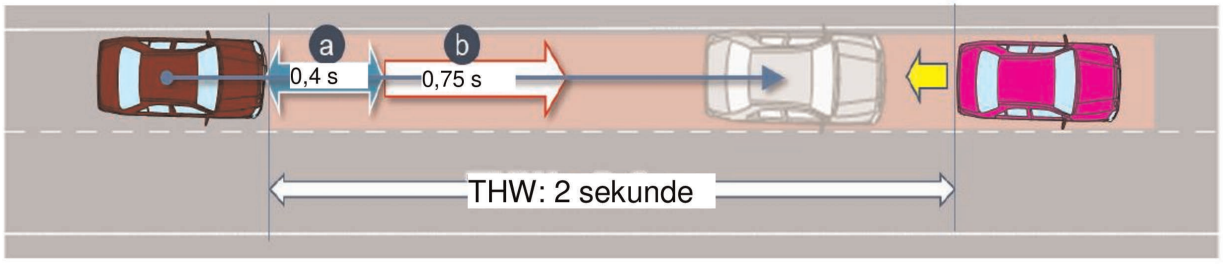


3.4.3. Za scenarij usporavanja:

Vrijeme za uočavanje rizika [a] iznosi 0,4 sekunde. Vrijeme za uočavanje rizika [a] počinje kada vodeće vozilo uspori za više od 5m/s^2.

Slika 4.

Scenarij usporavanja



4. PARAMETRI

4.1. Dolje navedeni parametri su od ključne važnosti kada se opisuju kritični prometni scenariji u odjeljku 2.1.

4.2. Mogu se dodati i drugi parametri okoliša (npr. koeficijent trenja ceste, zavoji na cesti, svjetlo).

Tablica 2.

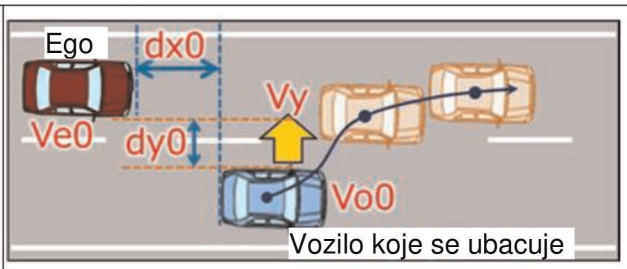
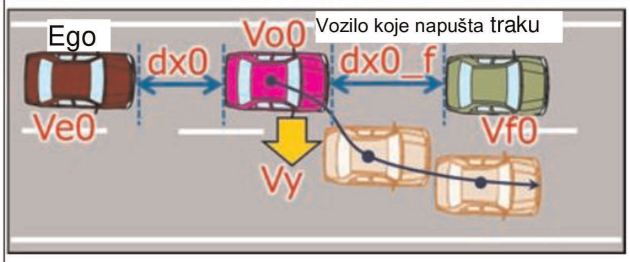
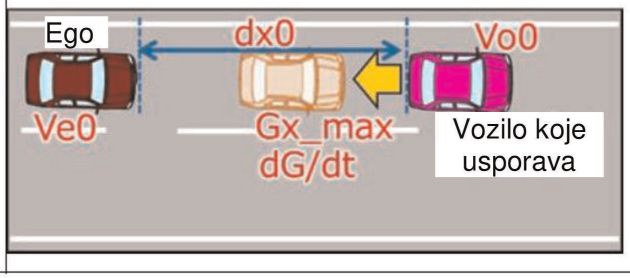
Dodatni parametri

Radni uvjeti	Kolnik	Broj prometnih traka broj paralelnih i susjednih prometnih traka u istom smjeru Širina trake = širina svake trake Nagib kolnika = nagib kolinka na mjestu ispitivanja Stanje kolnika = stanje kolnika (suh, mokar, poledica, snijeg, novi, istrošeni) uključujući koeficijent trenja Oznake prometne trake = vrsta, boja, širina, vidljivost oznaka
	Uvjeti okruženja	Svjetlo = intenzitet i smjer svjetla (tj. dan, noć, sunčano, oblačno) Meteorološki uvjeti = smjer i snaga vjetra, količina kiše, snijega itd.
Početni uvjeti	Početna brzina	Ve0 = brzina ego vozila
		Vo0 = brzina vozila ispred ego vozila u istoj prometnoj traci ili u susjednoj prometnoj traci
		Vf0 = brzina prvog od tri vozila u istoj prometnoj traci, od kojih je posljednje ego vozilo
	Početna udaljenost	dx0 = udaljenost u uzdužnom smjeru od prednjeg kraja ego vozila i stražnjeg kraja vozila ispred ego vozila u istoj prometnoj traci ili u susjednoj prometnoj traci
		dy0 = unutarnja bočna udaljenost između uzdužne ravnine vanjskog boka ego vozila paralelne sa srednjom uzdužnom ravninom vozila unutar prometne trake i uzdužne ravnine vanjskog boka vozila ispred ego vozila paralelne sa srednjom uzdužnom ravninom vozila u susjednoj traci.
		dy0_f = unutarnja bočna udaljenost između uzdužne ravnine vanjskog boka vozila koje se nalazi ispred ego vozila paralelne sa srednjom uzdužnom ravninom vozila unutar prometne trake i uzdužne ravnine vanjskog boka prvog od tri vozila paralelne sa srednjom uzdužnom ravninom vozila u susjednoj prometnoj traci.
		dx0_f = udaljenost u uzdužnom smjeru od prednjeg kraja vozila ispred ego vozila i stražnjeg kraja prvog od tri vozila
		dfy = širina prvog od tri vozila
		doy = širina vozila ispred ego vozila
		dox = duljina vozila ispred ego vozila
Kretanje vozila	Bočno kretanje vozila	Vy =bočna brzina vozila ispred ego vozila
	Usporenje	Gx_max = najveće usporenje vozila ispred ego vozila u G
		dG/dt = stopa usporenja (trzaj) vozila ispred ego vozila

4.3. U nastavku su grafički predstavljeni parametri za tri vrste scenarija

Slika 5.

Vizualizacija

Ubacivanje	
Napuštanje trake vozila ispred	
Usporavanje	

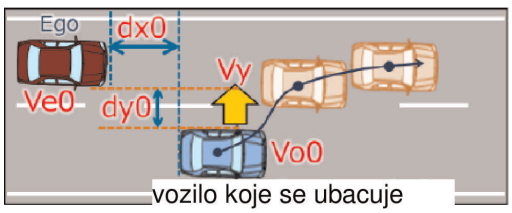
5. REFERENTNE INFORMACIJE

Sljedeći grafikoni s podacima su primjeri simulacija kojima se utvrđuje u kojim uvjetima ALKS izbjegava sudar, uzimajući u obzir kombinaciju svakog parametra za raspon brzina do najveće brzine na kojoj vozilom smije upravljati ALKS.

5.1. Ubacivanje

Slika 6.

Parametri



Početni uvjeti	početna brzina	**Ve0**	brzina ego vozila
		Ve0-Vo0	relativna brzina
	početna udaljenost	**dy0**	bočna udaljenost[x]
		dx0	uzdužna udaljenost
Kretanje vozila	bočno kretanje vozila	**Vy**	bočna brzina

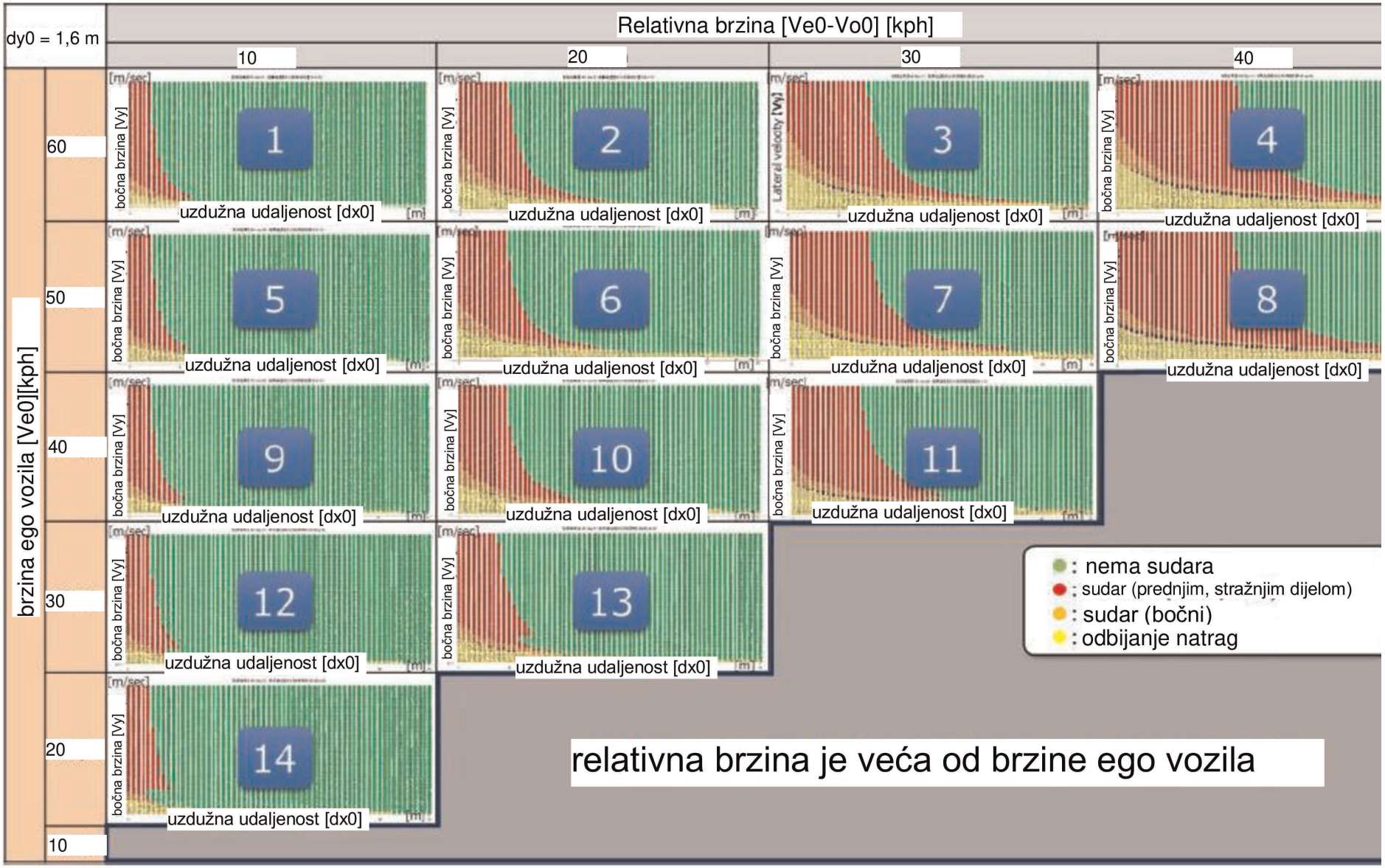
[x]bočna udaljenost

ex) širina prometne trake: 3,5 [m]
širina vozila: 1,9 [m]
vožnja po sredini prometne trake
dy = 1,6 [m]

(slika – grafikon s podacima)

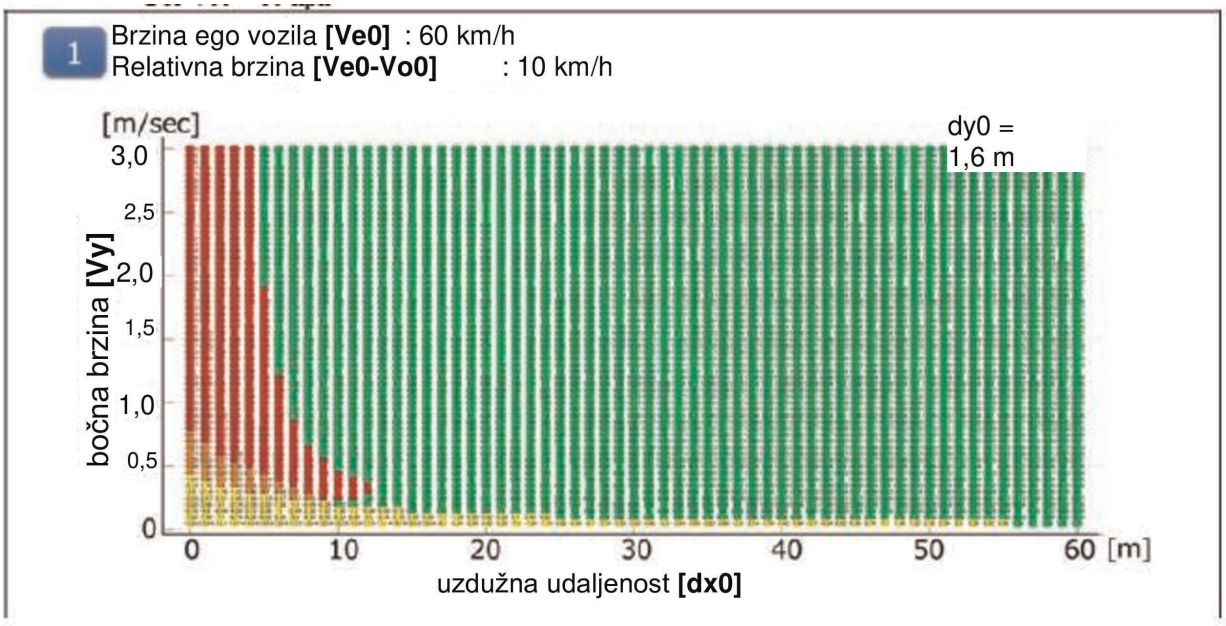
Slika 7.

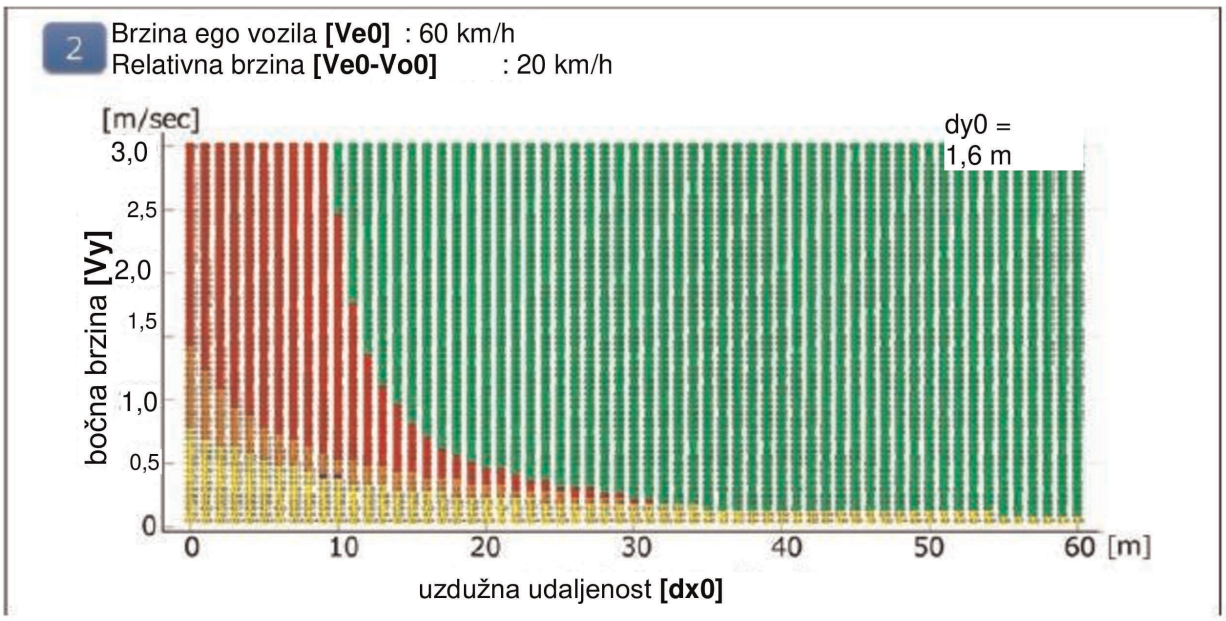
Pregled

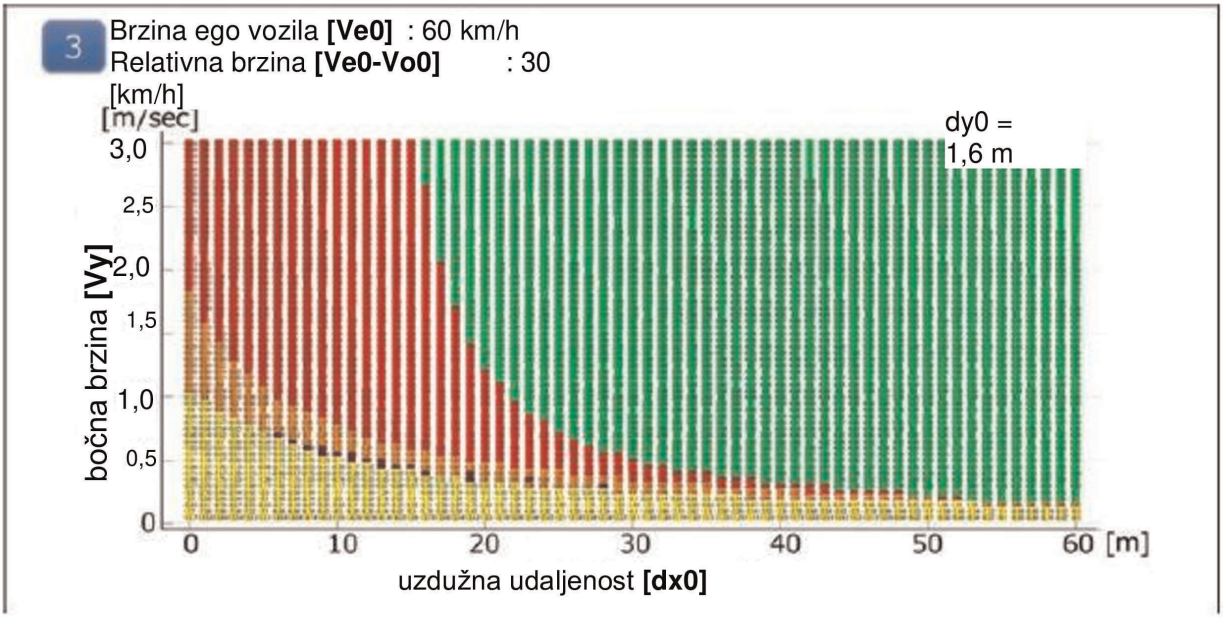


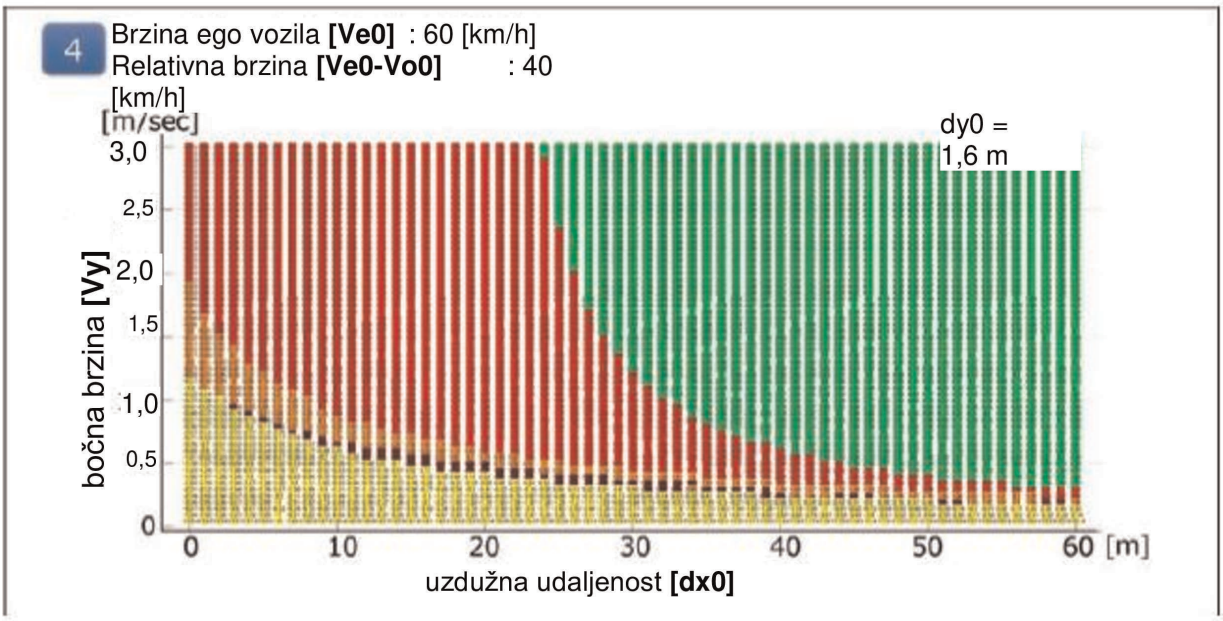
Slika 8.

Za Ve0 = 60 km/h



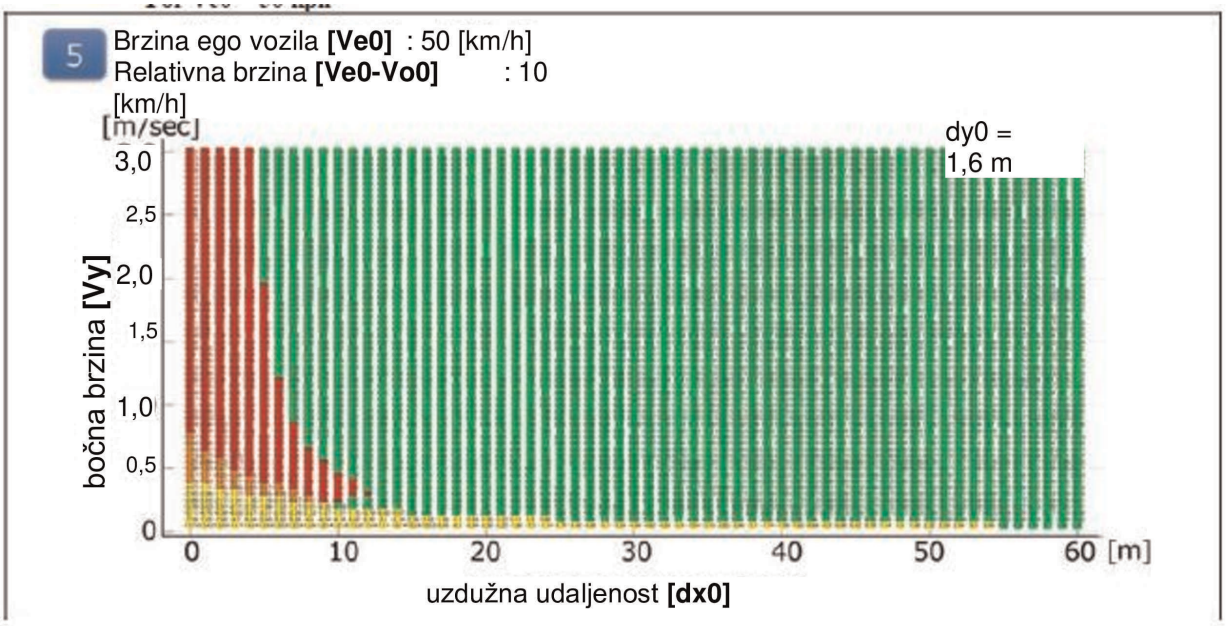


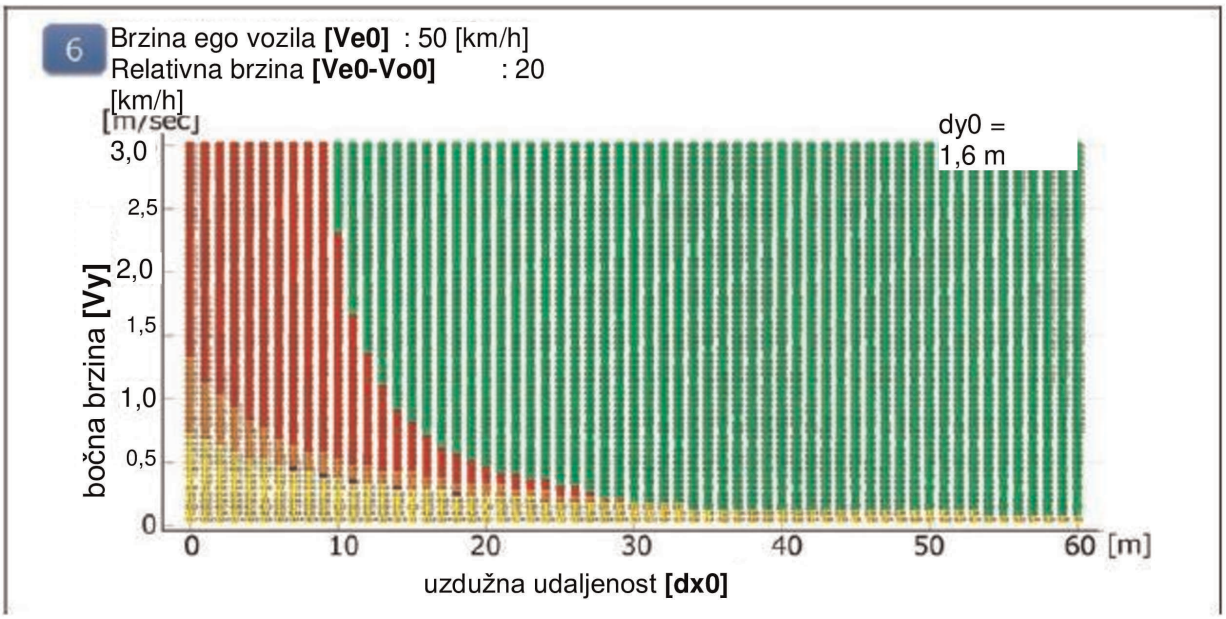

3
Brzina ego vozila [Ve0] : 60 km/h
Relativna brzina [Ve0-Vo0] : 30
[km/h]
[m/sec]
dy0 =
1,6 m
3,0
2,5
2,0
1,5
1,0
0,5
0
bočna brzina [Vy]
0
10
20
30
40
50
60 [m]
uzdužna udaljenost [dx0]

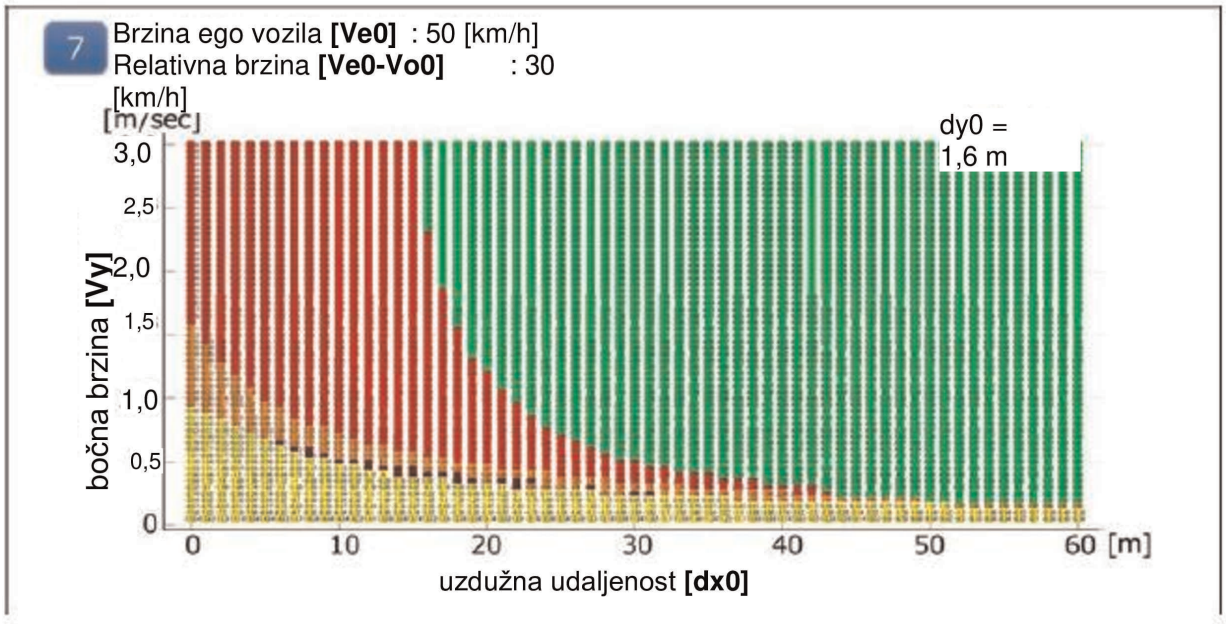

4
Brzina ego vozila [Ve0] : 60 [km/h]
Relativna brzina [Ve0-Vo0] : 40
[km/h]
[m/sec]
dy0 =
1,6 m
3,0
2,5
2,0
1,5
1,0
0,5
0
bočna brzina [Vy]
0
10
20
30
40
50
60 [m]
uzdužna udaljenost [dx0]

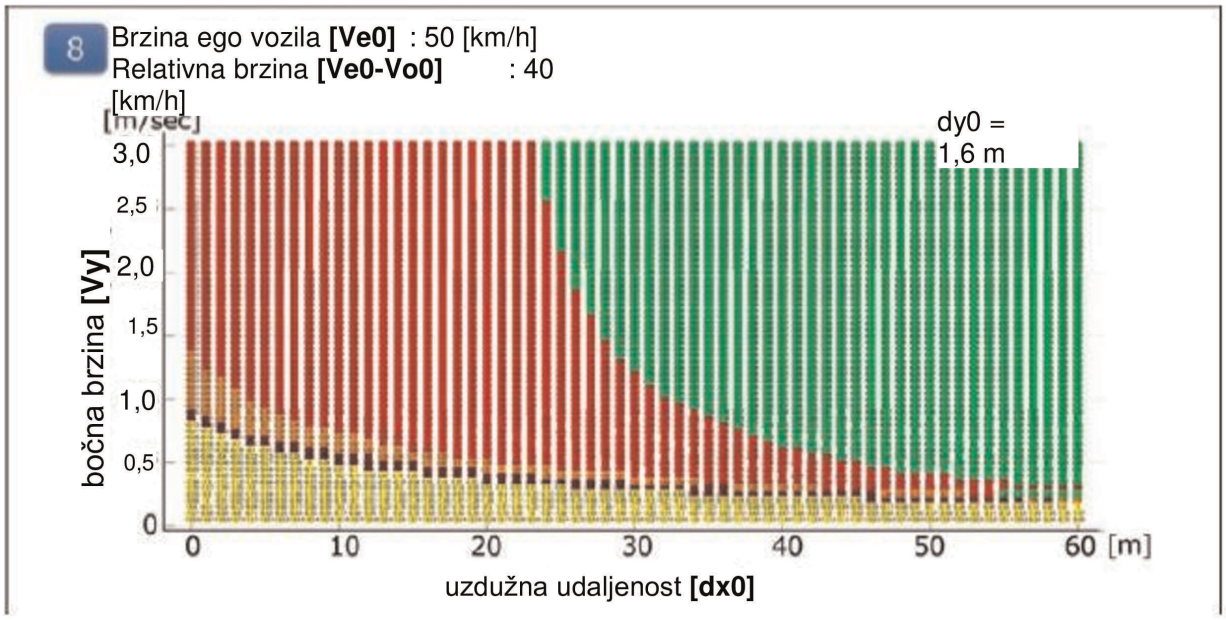
Slika 9.

Za Ve0 = 50 km/h



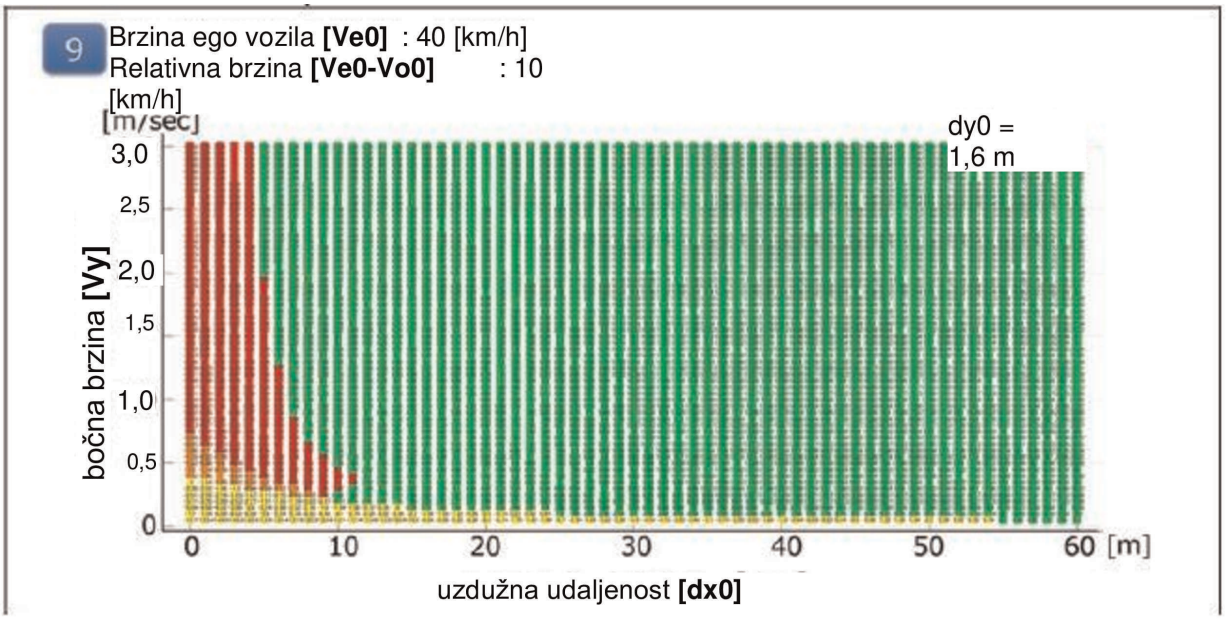


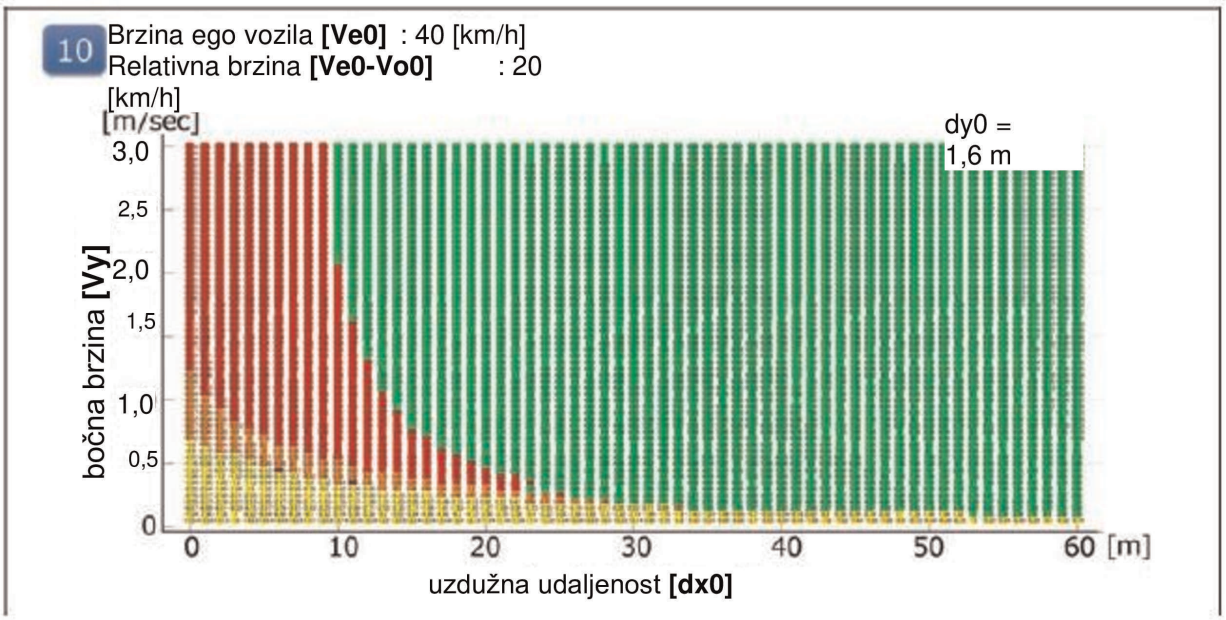

7
Brzina ego vozila [Ve0] : 50 [km/h]
Relativna brzina [Ve0-Vo0] : 30
[km/h]
[m/sec]
dy0 =
1,6 m
3,0
2,5
2,0
1,5
1,0
0,5
0
bočna brzina [Vy]
0
10
20
30
40
50
60 [m]
uzdužna udaljenost [dx0]

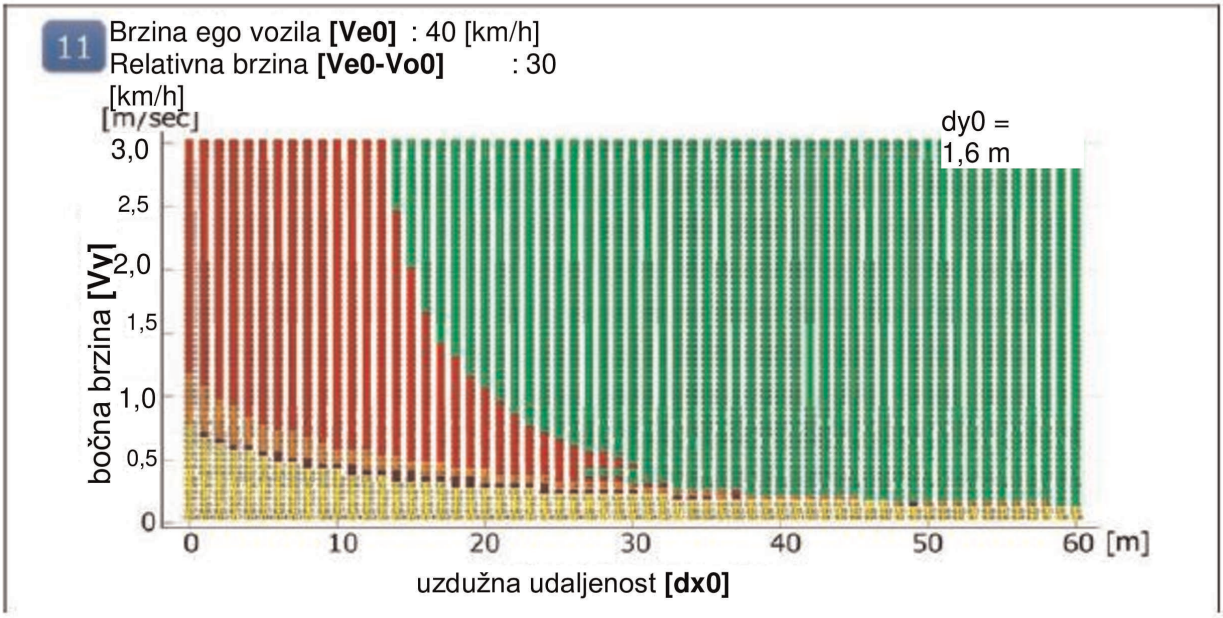

8
Brzina ego vozila [Ve0] : 50 [km/h]
Relativna brzina [Ve0-Vo0] : 40
[km/h]
[m/sec]
dy0 =
1,6 m
3,0
2,5
2,0
1,5
1,0
0,5
0
bočna brzina [Vy]
0
10
20
30
40
50
60 [m]
uzdužna udaljenost [dx0]

Slika 10.

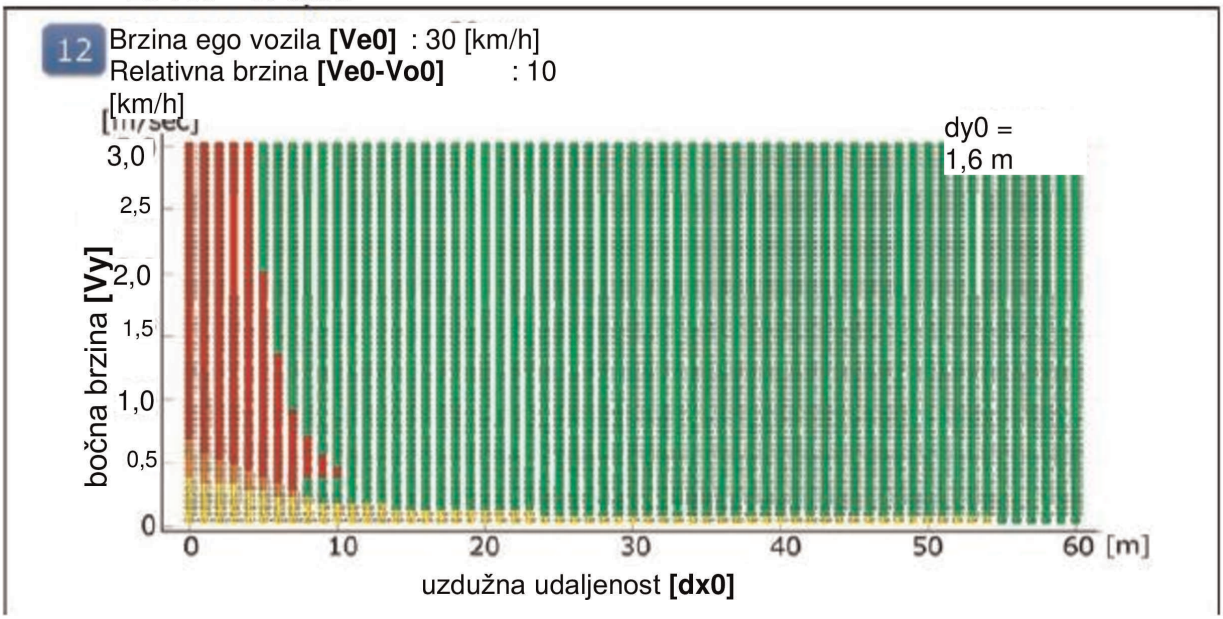
Za Ve0 = 40 km/h

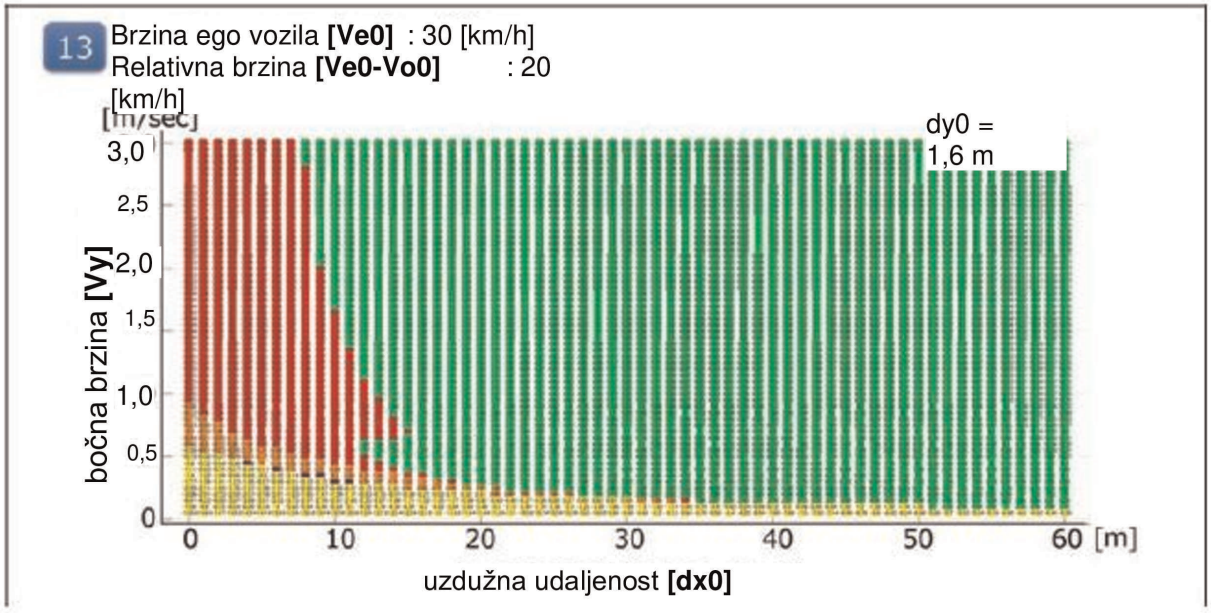






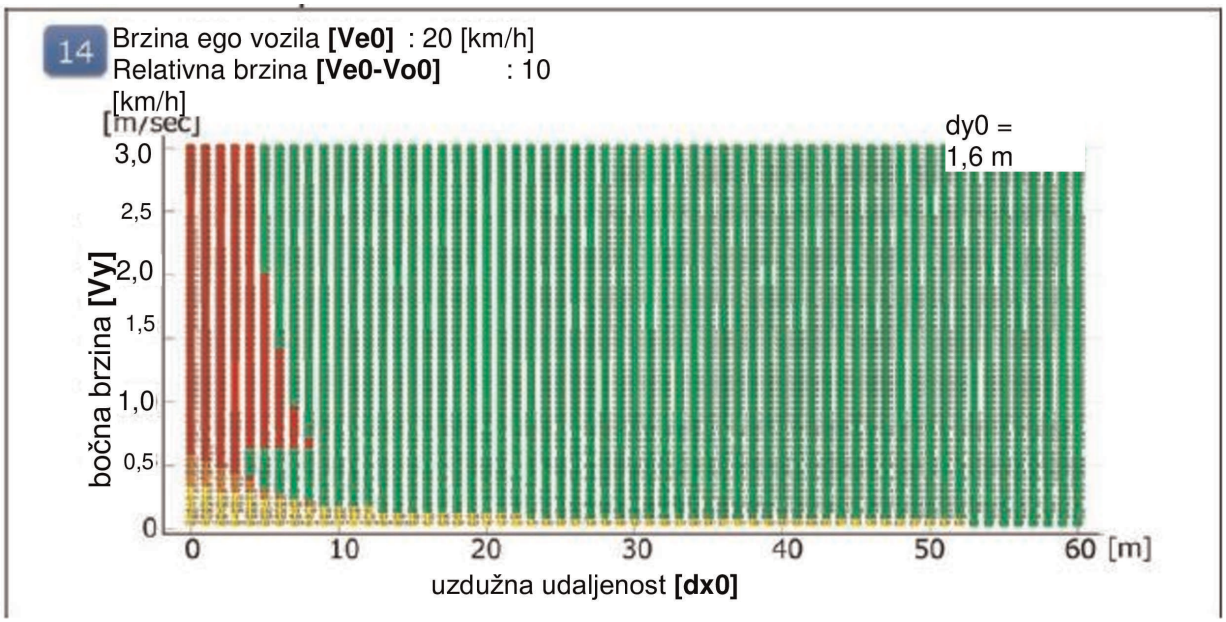
Slika 11.
Za Ve0 = 30 km/h





Slika 12.

Za Ve0 = 20 km/h



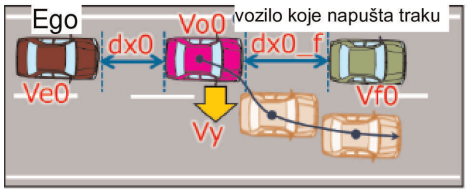
5.2. Vozilo ispred napušta traku

Moguće je izbjeći sva vozila koja usporavaju (zaustavljaju se) ispred vozila koje je napustilo prometnu traku u sljedećim voznim uvjetima ako THW iznosi dvije sekunde.

(slika – grafikon s podacima)

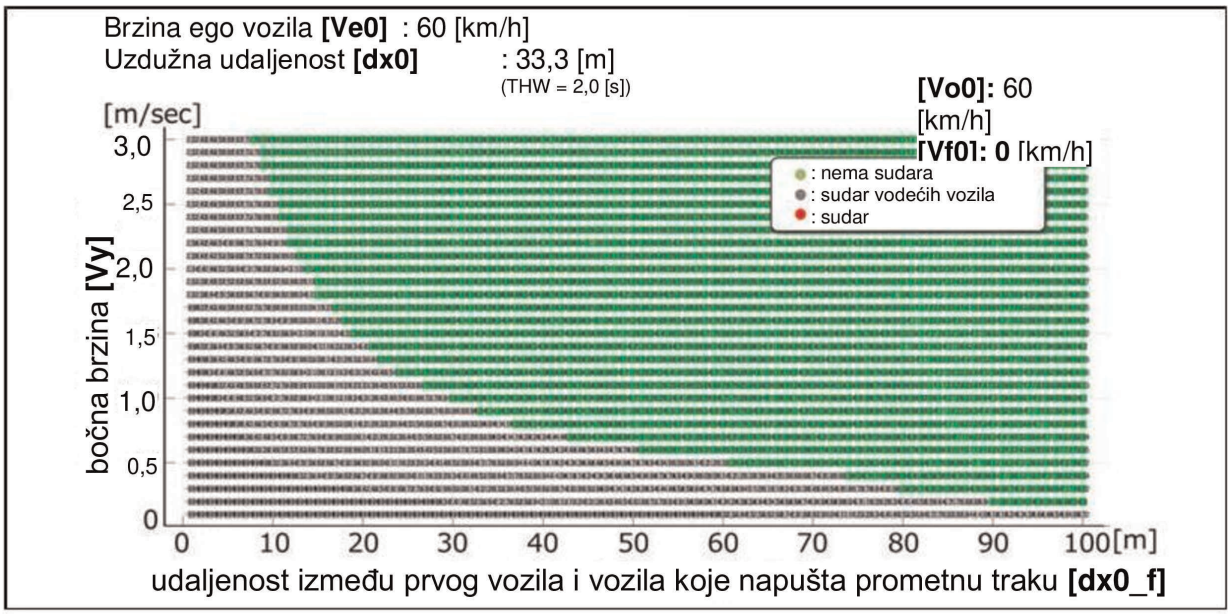
Slika 13.

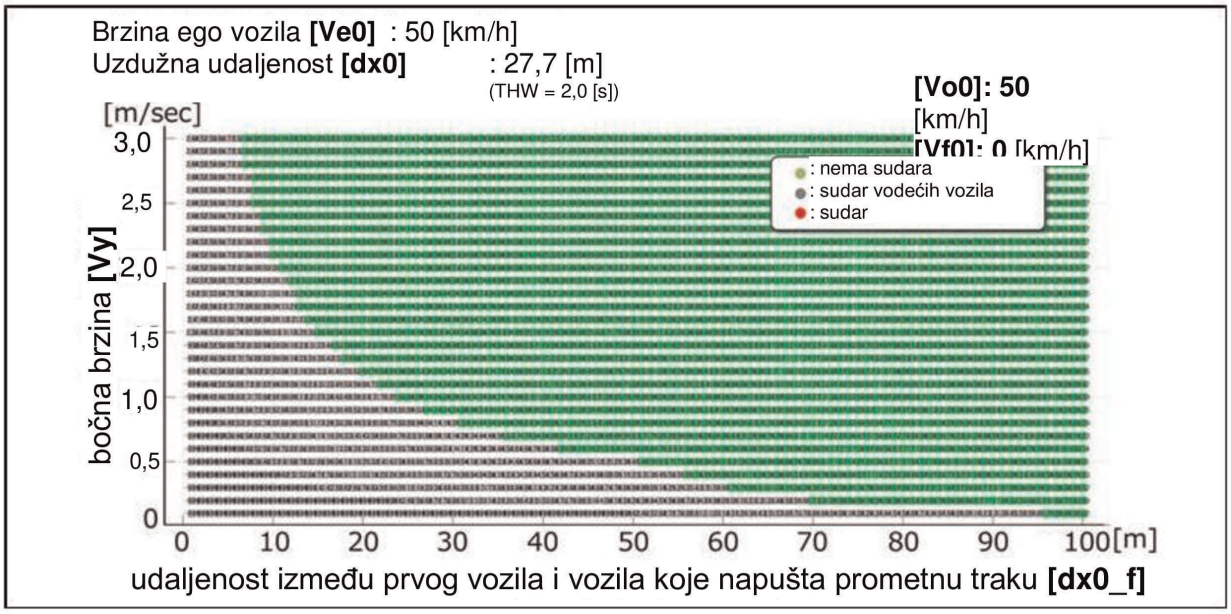
Parametri

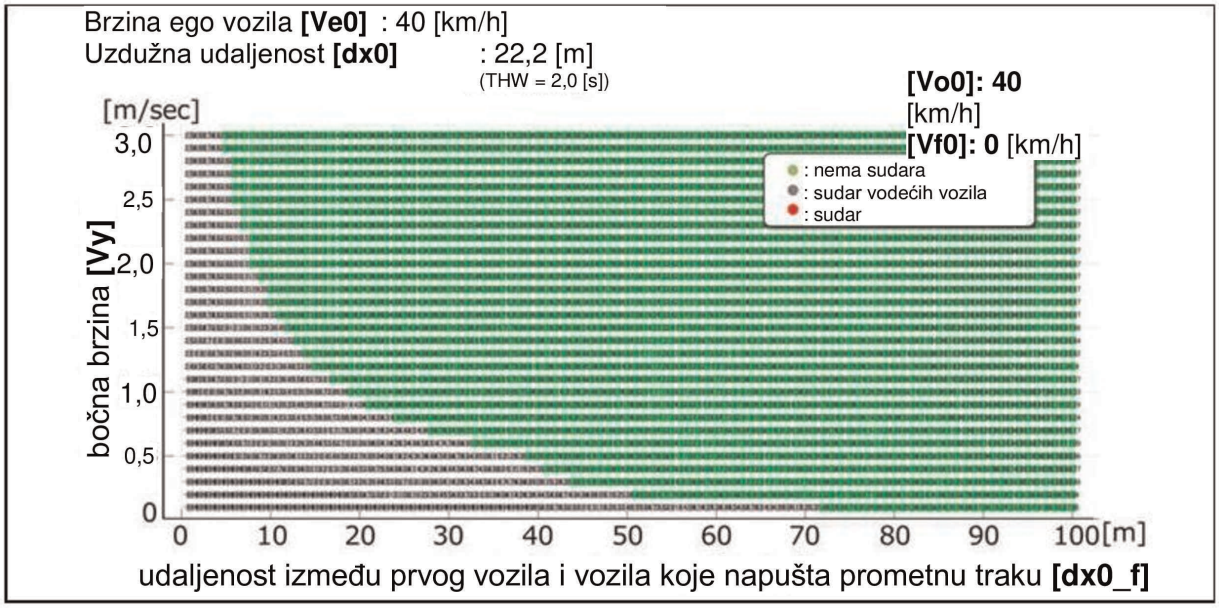


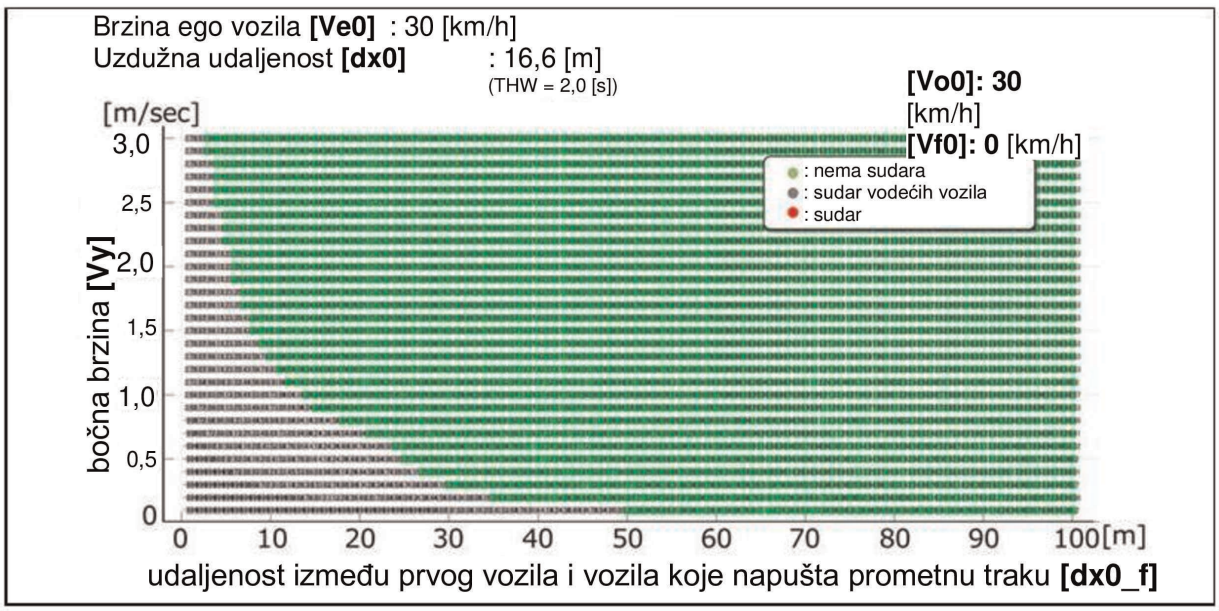
Početni uvjeti	početna brzina	**Ve0**	brzina ego vozila
		Vo0	brzina vozila ispred ego
		Vf0	prvo od tri vozila[2]
	početna udaljenost	**dx0**	uzdužna udaljenost[3]
		dx0_f	udaljenost između prvog vozila i vozila koje napušta traku
Kretanje vozila	bočno kretanje vozila	**Vy**	bočna brzina

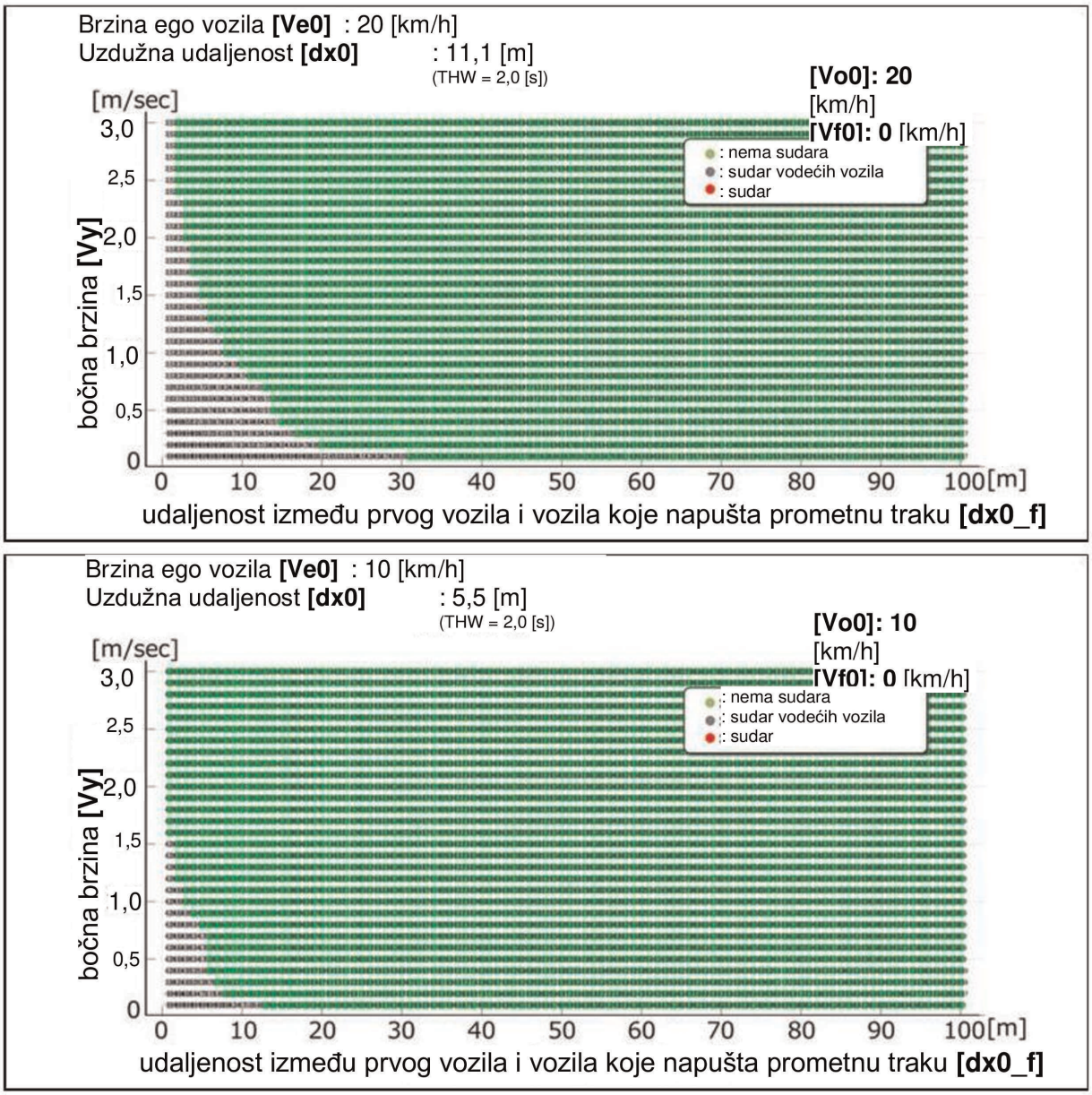
1 Vo0 = Ve0 (jednaka brzina kao i vozilo koje napušta traku)
2 Vf0 = 0 (zaustavljeno vozilo)
3 THW između ego vozila i vozila ispred ego vozila






Brzina ego vozila [Ve0] : 40 [km/h]
Uzdužna udaljenost [dx0] : 22,2 [m]
(THW = 2,0 [s])
[Vo0]: 40 [km/h]
[Vf0]: 0 [km/h]
: nema sudara
: sudar vodećih vozila
: sudar
[m/sec]
bočna brzina [Vy]
udaljenost između prvog vozila i vozila koje napušta prometnu traku [dx0_f]

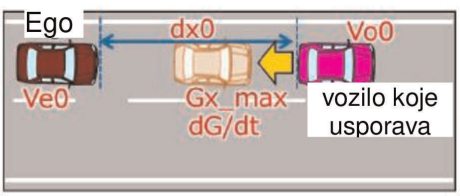

Brzina ego vozila [Ve0] : 30 [km/h]
Uzdužna udaljenost [dx0] : 16,6 [m]
(THW = 2,0 [s])
[Vo0]: 30 [km/h]
[Vf0]: 0 [km/h]
: nema sudara
: sudar vodećih vozila
: sudar
[m/sec]
bočna brzina [Vy]
udaljenost između prvog vozila i vozila koje napušta prometnu traku [dx0_f]



5.3. Usporenje

Moguće je izbjeći naglo usporenje od –1,0 G ili manje u sljedećim situacijama u vožnji ako THW iznosi dvije sekunde.

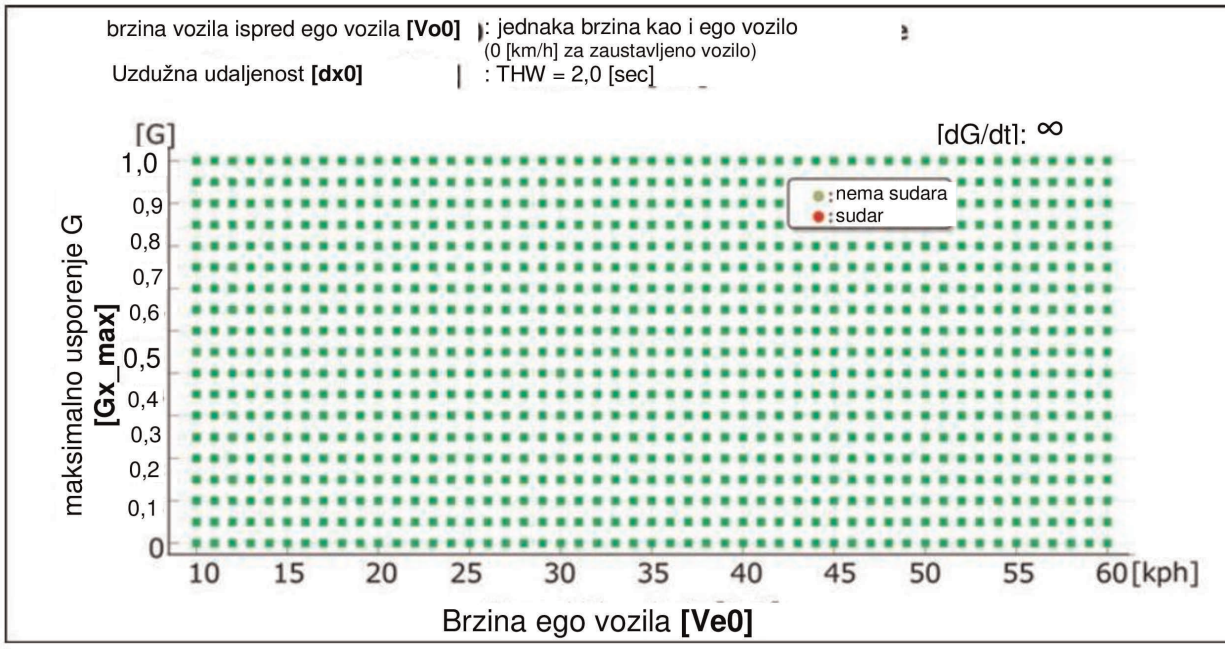
(slika – grafikon s podacima)



Početni uvjeti	početna brzina	**Ve0**	brzina ego vozila
		Vo0	brzina vozila ispred ego vozila[1]
	početna udaljenost	**dx0**	uzdužna udaljenost[2]
Kretanje vozila	usporavanje	**Gx_max**	maksimalno usporenje G
		dG/dt	stopa usporenja[3]

1 Vo0 = Ve0 (jednaka brzina kao i vozilo ispred)
0 [km/h] za zaustavljeno vozilo
2 THW između ego vozila i vozila ispred ego vozila = 2 s
3 najteži uvjeti ∞

(slika – grafikon s podacima)



PRILOG 5.

Ispitne specifikacije za ALKS

1. UVOD

U ovom se prilogu definiraju ispitivanja čija je svrha potvrđivanje tehničkih zahtjeva primjenjivih na ALKS.

Dok se ne postigne dogovor o točnim odredbama za ispitivanja, tehnička služba mora osigurati da se ALKS podvrgne barem ispitivanjima iz Priloga 5. Tehnička služba bira ispitne parametre za svako ispitivanje koje se bilježi u ispitnom izvješću na takav način da je omogućena sljedivost i ponovljivost ispitnih uvjeta.

Kriteriji za prolaznu i negativnu ocjenu izvode se isključivo iz tehničkih zahtjeva iz stavaka od 5. do 7. Pravilnika. Ti su zahtjevi formulirani tako da omogućuju izvođenje kriterija za prolaznu i negativnu ocjenu ne samo za određeni skup ispitnih parametara nego za bilo koju kombinaciju parametara za koje je sustav projektiran (npr. raspon radnih brzina, raspon bočnog ubrzanja, raspon zavoja unutar ograničenja sustava).

Ispitne specifikacije iz ovog dokumenta predstavljaju minimum koji se ispituje; tijela tehničke službe mogu izvesti i druga ispitivanja unutar ograničenja sustava i nakon toga usporediti izmjerene rezultate sa zahtjevima (empirijski i očekivani rezultat ispitivanja).

2. DEFINICIJE

Za potrebe ovog Priloga:

2.1. „*Vrijeme do sudara*” (TTC) znači vremenska vrijednost dobivena dijeljenjem uzdužne udaljenosti (u smjeru kretanja ispitivanog vozila) između ispitivanog vozila i mete s longitudinalnom relativnom brzinom ispitivanog vozila i mete u bilo kojem trenutku.

2.2. „*Paralelna udaljenost*” znači udaljenost između uzdužne (u smjeru vožnje) središnje ravnine vozila i uzdužne središnje razine mete, izmjerena na tlu, normalizirana s polovinom širine vozila bez naprava za neizravno motrenje i korigirana dodavanjem 50 %.

2.3. „*Meta u obliku pješaka*” znači meka meta koja predstavlja pješaka.

2.4. „*Meta u obliku osobnog automobila*” znači meta koja predstavlja osobni automobil.

2.5. „*Meta u obliku motornog vozila na dva kotača*” znači motocikl s motociklistom.

3. OPĆA NAČELA

3.1. Uvjeti ispitivanja

3.1.1. Ispitivanja se vrše u uvjetima (npr. okoliša, geometrije ceste) u kojima je moguća aktivacija ALKS-a.

3.1.2. Ako je potrebno prilagoditi sustav radi izvođenja ispitivanja, npr. kriterije za procjenu vrste ceste ili informacije o vrsti ceste (podaci iz zemljopisnih karata), te prilagodbe ne smiju utjecati na rezultate ispitivanja. Te se modifikacije u načelu dokumentiraju i prilažu ispitnom izvješću. Opis tih modifikacija i dokazi o njihovu utjecaju (ako ga ima) dokumentiraju se i prilažu ispitnom izvješću.

3.1.3. Ispitna površina mora omogućavati prianjanje barem onoliko koliko se zahtijeva scenarijem kako bi se postigao očekivani rezultat ispitivanja.

3.1.4. Ispitne mete

3.1.4.1. Meta koja se koristi za ispitivanja otkrivanja vozila je običan osobni automobil kategorije M ili N, proizveden u velikoj seriji, ili, alternativno, „meka meta" koja predstavlja vozilo u pogledu njegovih identifikacijskih karakteristika za senzorski sustav ALKS-a tijekom ispitivanja u skladu s normom ISO 19206-3:2018. Referentna točka lokacije vozila je krajnja stražnja točka središnjice vozila.

3.1.4.2. Meta u obliku motornog vozila na dva kotača koja se koristi za ispitivanja je ispitna naprava u skladu s normom ISO CD 19206-5 ili homologirani motocikl kategorije L3, proizveden u velikoj seriji, s motorom obujma od najviše 600 cm^3. Referentna točka lokacije motocikla je krajnja stražnja točka središnjice motocikla.

3.1.4.3. Meta koje se koristi za ispitivanja prepoznavanja pješaka je „meka meta sa zglobovima" koja je reprezentativna za ljudske karakteristike za senzorski sustav AEBS-a tijekom ispitivanja u skladu s normom ISO 19206-2:2018.

3.1.4.4. Pojedinosti koje omogućuju točno prepoznavanje i reprodukciju meta moraju se zabilježiti u homologacijskoj dokumentaciji vozila.

3.2. Varijacije ispitnih parametara

Proizvođač mora prijaviti granične vrijednosti sustava tehničkoj službi. Tehnička služba definira različite kombinacije ispitnih parametara (npr. brzinu vozila s ALKS-om, vrstu i paralelnu udaljenost mete, zakrivljenost prometne trake) kako bi se obuhvatili scenariji u kojima sustav izbjegava sudar i scenariji u kojima se ne očekuje da se sudar može izbjeći, ako je primjenjivo.

Ako to smatra opravdanim, tehnička služba može provesti dodatna ispitivanja s bilo kojom drugom kombinacijom parametara.

Ako se sudar ne može izbjeći za neke ispitne parametre, proizvođač mora dokazati dokumentacijom ili, ako je moguće, provjerom/ispitivanjem da sustav ne mijenja bezrazložno svoju strategiju kontrole.

4. ISPITNI SCENARIJI ZA OCJENJIVANJE RADA SUSTAVA U POGLEDU AKTIVNOSTI DINAMIČKE VOŽNJE

4.1. Zadržavanje u prometnoj traci

4.1.1. Ispitivanjem se mora dokazati da vozilo s ALKS-om ne napušta svoju prometnu traku i da stabilno održava svoj položaj unutar svoje „ego" prometne trake u cijelom rasponu brzina i zakrivljenosti ceste unutar projektiranih ograničenja sustava.

4.1.2. Ispitivanje se izvodi barem:

(a) u trajanju od najmanje pet minuta;

(b) s metom u obliku osobnog automobila i metom u obliku motornog vozila na dva kotača kao vozila ispred / drugog vozila;

(c) s vozilom ispred koje vrluda unutar prometne trake; i

(d) s drugim vozilom koje vozi blizu pored u susjednoj prometnoj traci.

4.2. Izbjegavanje sudara sa sudionikom u prometu ili predmetom koji blokira prometnu traku

4.2.1. Ispitivanjem se dokazuje da ALKS, pri brzinama do specificirane najveće brzine sustava, izbjegava sudar s vozilom koje stoji, drugim sudionikom u prometu koji se ne kreće ili preprekom koja potpuno ili djelomično blokira prometnu traku.

4.2.2. To ispitivanje se izvodi barem:

(a) s metom u obliku osobnog automobila koji stoji;

(b) s metom u obliku motornog vozila na dva kotača koje stoji;

(c) s metom u obliku pješaka koji miruje;

(d) s metom u obliku pješaka koji prelazi prometnu traku brzinom od 5 km/h;

(e) s metom koja predstavlja prepreku koja blokira prometnu traku;

(f) s metom koja je djelomično unutar prometne trake;

(g) s više uzastopnih prepreka koje blokiraju prometnu traku (npr. sljedećim redoslijedom: ego vozilo – motocikl – automobil);

(h) na zavoju ceste.

4.3. Praćenje vozila

4.3.1. Ispitivanjem se dokazuje da ALKS može održavati i ponovno postići potrebnu sigurnu udaljenost od vozila ispred sebe te da može izbjeći sudar s tim vozilom ako ono usporava najvećim mogućim usporenjem za koje je sposobno.

4.3.2. To ispitivanje se izvodi barem:

(a) u cijelom rasponu brzina za koje je ALKS projektiran;

(b) s metom u obliku osobnog automobila i metom u obliku motornog vozila na dva kotača kao vozilâ ispred ego vozila, pod uvjetom da su raspolaganju standardizirane mete u obliku motornog vozila na dva kotača pogodne za sigurno obavljanje ispitivanja;

(c) s konstantnom i promjenjivom brzinom vozila ispred ego vozila (tj. praćenjem realnog profila brzina iz postojeće prometne baze podataka);

(d) na ravnim i zavojitim dionicama ceste;

(e) s različitim bočnim pozicijama vozila ispred ego vozila u prometnoj traci;

(f) sa srednjim usporenjem vozila ispred ego vozila od najmanje 6 m/s^2 do potpunog zaustavljanja.

4.4. Ulaženje drugog vozila u prometnu traku

4.4.1. Ispitivanjem se dokazuje da ALKS može izbjeći sudar s vozilom koje se ubacuje u prometnu traku vozila s ALKS-om do određenog stupnja kritičnosti takvog manevra.

4.4.2. Kritičnost manevra ubacivanja određuje se prema vremenu do sudara, uzdužnoj udaljenosti od krajnje stražnje točke vozila koje se ubacuje i krajnje prednje točke vozila s ALKS-om, bočnoj brzini vozila koje se ubacuje i uzdužnom kretanju vozila koje se ubacuje, kako je definirano u stavku 5.2.5. ovog Pravilnika.

4.4.3. Ispitivanje se obavlja uzimajući u obzir barem sljedeće uvjete:

(a) s različitim vremenima do sudara, različitim vrijednostima udaljenosti i različitim relativnim brzinama između vozilâ koja sudjeluju u manevru ubacivanja, obuhvaćajući scenarije ubacivanja u kojima se sudar može izbjeći i oni u kojima se sudar ne može izbjeći;

(b) s vozilima koja se ubacuju i voze konstantnom uzdužnom brzinom, ubrzavaju i usporavaju;

(c) s različitim bočnim brzinama i bočnim ubrzanjima vozila koje se ubacuje;

(d) s metom u obliku osobnog automobila i metom u obliku motornog vozila na dva kotača kao vozila koje se ubacuje, pod uvjetom da su na raspolaganju standardizirane mete u obliku motornog vozila na dva kotača pogodne za sigurno obavljanje ispitivanja.

4.5. Stacionarna prepreka nakon promjene prometne trake vozila ispred

4.5.1. Ispitivanjem se mora dokazati da ALKS može izbjeći sudar s vozilom koje stoji, drugim sudionikom u prometu ili preprekom koja blokira prometnu traku, a koji postaju vidljivi nakon što je vozilo ispred izbjeglo sudar manevrom izbjegavanja.

4.5.2. Ispitivanje se izvodi barem:

(a) s metom u obliku osobnog automobila koji stoji u sredini prometne trake;

(b) s metom u obliku motornog vozila na dva kotača koje stoji u sredini prometne trake;

(c) s metom u obliku pješaka koji miruje u sredini prometne trake;

(d) s metom koja predstavlja prepreku koja blokira prometnu traku i nalazi se na sredini prometne trake;

(e) s više uzastopnih prepreka koje blokiraju prometnu traku (npr. sljedećim redoslijedom: ego vozilo – vozilo koje mijenja prometnu traku – motocikl – automobil).

4.6. Ispitivanje vidnog polja

4.6.1. Ispitivanjem se dokazuje da ALKS može otkriti drugog sudionika u prometu unutar prednjeg područja detekcija do deklariranih granica dometa detekcije ispred vozila i vozilo pored sebe unutar područja otkrivanja od bokova vozila najmanje po cijeloj širini susjedne prometne trake.

4.6.2. Ispitivanje dometa detekcije ispred vozila obavlja se barem:

(a) približavanjem meti u obliku motocikla koji se nalazi na vanjskom rubu svake od susjednih prometnih traka;

(b) približavanjem meti u obliku pješaka koji miruje koji se nalazi na vanjskom rubu svake od susjednih prometnih traka;

(c) približavanjem meti u obliku motocikla koji stoji unutar ego prometne trake;

(d) približavanjem meti u obliku pješaka koji miruje unutar ego prometne trake.

4.6.3. Ispitivanje za domet detekcije od bokova vozila obavlja se barem:

(a) s metom u obliku motocikla koja se približava vozilu s ALKS-om iz lijeve susjedne trake;

(b) s metom u obliku motocikla koja se približava vozilu s ALKS-om iz desne susjedne trake.

5. DODATNA PROVJERA

5.1. (Rezervirano)

5.2. Tijekom homologacijskog postupka proizvođač mora dokazati, a tehnička služba ocijeniti, da su sljedeće odredbe ispunjene.

	Ispitivanje/provjera
6.2.2.	Isključeno stanje nakon novog pokretanja/rada motora
6.2.3.	Sustav se može aktivirati samo: (a) ako vozač sjedi na vozačkom sjedalu vezan sigurnosnim pojasom (b) ako je vozač raspoloživ (c) ako nema kvarova (d) ako DSSAD funkcionira (e) ako su uvjeti unutar granica za koje je sustav predviđen
6.2.1.	Sredstva za deaktiviranje
6.2.4.	Namjenska sredstva za aktiviranje i deaktiviranje
6.2.5.	Zaštita od nenamjernih radnji
6.2.6.	Vožnja (a) vozač koči/ubrzava dok drži volan (b) vozač drži volan kao reakcija na tranziciju i manevar minimizacije rizika (c) nakon deaktivacije.
6.3	Sredstva za premošćivanje naloga sustava (a) pokretanje komande upravljača (b) kočenje jače od kočenja koje je naložio sustav (c) ubrzavanje do brzine unutar ograničenja sustava
6.1.3.1.	Kriteriji za pretpostavku raspoloživosti vozača

	Ispitivanje/provjera
5.1.3.	Sustav za potporu vozaču aktivan
6.3.1.1.	Pozornost vozača
5.5.	Ponašanje sustava tijekom manevra minimizacije rizika (a) vozač preuzima kontrolu (b) zaustavljanje (sva četiri pokazivača smjera uključena) (c) reaktivacija onemogućena ako je došlo do zaustavljanja
5.1.4.	Zahtjev za predaju kontrole vozaču & ponašanje / pojačavanje intenziteta
5.1.5.	Vozač ponovno preuzima kontrolu
5.4.	Nema reakcije vozača (manevar minimizacije rizika) (a) planirana tranzicija (b) neplanirana tranzicija
6.1.2.	Zahtjev za predaju kontrole vozaču tijekom rada
6.1.3.	Parametri sustava premašeni
5.4.	Kvar (a) sudar koji je moguće otkriti (b) vozač nije prisutan
5.3.	Ponašanje sustava u slučaju hitnog manevra (a) čiji je ishod zaustavljanje (b) čiji ishod nije zaustavljanje
7.1.	Područja otkrivanja sustava
7.1.1.	Prema naprijed
7.1.2.	Bočno
7.1.3.	Vidljivost

5.3. Ako to smatra opravdanim, tehnička služba može provesti dodatna ispitivanja. Među ostalim:

(a) račvanje prometnih traka na autocesti;

(b) vozila ulaze na autocestu ili izlaze s nje;

(c) djelomično blokirana ego prometna traka, tunel;

(d) semafori;

(e) vozila hitnih službi;

(f) gradilišta / radovi na cesti;

(g) istrošene / izbrisane / zakrivene oznake prometne trake;

(h) osoblje hitnih službi / cestarsko i slično osoblje usmjerava promet;

(i) promjena karakteristika ceste (nema fizičke separacije prometa iz suprotnog smjera, dopušteno kretanje pješacima, kružni tok, raskršće);

(j) normalni protok prometa ponovno uspostavljen (tj. sva vozila se kreću brzinom većom od 60 km/h).

5.4. Ispitivanje u stvarnim uvjetima

Tehnička služba obavlja ocjenjivanje sustava koji nema neispravnosti u prometu (ispitivanje u „stvarnim uvjetima uporabe”), ili prisustvuje takvom ispitivanju. Svrha tog ispitivanja je pomoći tehničkoj službi da shvati funkcionalnost sustava u njegovu operativnom okruženju i dopuniti ocjenjivanje dokumentacije iz Priloga 4.

Ocjenjivanje dokumentacije iz Priloga 4. i ispitivanje u stvarnim uvjetima uporabe zajedno omogućuju tehničkoj službi da utvrdi područja funkcioniranja sustava za koja su potrebna daljnja ocjenjivanja, bilo ispitivanjem ili u smislu daljnje revizije Priloga 4.

Tijekom ocjenjivanja u stvarnim uvjetima tehnička služba ocjenjuje barem:

(a) sprječavanje aktivacije kada je sustav izvan predviđenih tehničkih granica/zahtjeva za ALKS;

(b) poštovanje prometnih pravila;

(c) reakciju na planirani događaj;

(d) reakciju na neplanirani događaj;

(e) otkrivanje prisutnosti drugih sudionika u prometu unutar dometa detekcije ispred vozila i dometa detekcije od bokova vozila;

(f) ponašanje vozila kao reakciju na druge sudionike u prometu (rastojanje iza vozila, scenarij ubacivanja, scenarij kada vozilo ispred napušta prometnu traku itd.);

(g) premošćivanje naloga sustava.

Tehnička služba bira lokaciju i cestu za ispitivanja, doba dana i uvjete okruženja.

Ispitana vožnja se bilježi i ispitno vozilo oprema opremom koja ne stvara smetnje. Tehnička služba može pratiti i bilježiti signale svih podatkovnih kanala koje koristi ili generira sustav koje smatra neophodnima za evaluaciju poslije ispitivanja, ili zatražiti njihove zapise.

Preporučuje se da se ispitivanje u stvarnim uvjetima provede nakon što je sustav prošao sva druga ispitivanja navedena u ovom Prilogu i nakon što je tehnička služba završila procjenu rizika.