2024/2689

4.11.2024.

Samo izvorni tekstovi UNECE-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: https://unece.org/status-1958-agreement-and-annexed-regulations

Pravilnik UN-a br. 171 – Jedinstvene odredbe o homologaciji vozila s obzirom na sustave za pomoć vozaču pri upravljanju vozilom (DCAS) [2024/2689]

Datum stupanja na snagu: 22. rujna 2024.

Ovaj je dokument isključivo informativne prirode. Vjerodostojan i pravno obvezujući tekst je: ECE/TRANS/WP.29/2024/37

SADRŽAJ

Pravilnik

Uvod

1. Područje primjene
2. Definicije
3. Zahtjev za homologaciju
4. Homologacija
5. Opće specifikacije
6. Dodatne specifikacije za funkcionalnosti DCAS-a
7. Praćenje rada DCAS-a
8. Validacija sustava
9. Podaci o sustavu
10. Zahtjevi za identifikaciju softvera
11. Preinake tipa vozila i proširenje homologacije
12. Sukladnost proizvodnje
13. Sankcije za nesukladnost proizvodnje
14. Trajno obustavljena proizvodnja
15. Imena i adrese tehničkih službi odgovornih za provođenje homologacijskih ispitivanja te imena i adrese homologacijskih tijela

Prilozi

1. Izjava
2. Izgled homologacijskih oznaka
3. Specijalni zahtjevi za kontrolu/ocjenjivanje

Dodatak 1. – Obrazac za ocjenjivanje modela za elektroničke sustave i/ili složene elektroničke sustave

Dodatak 2. – Konstrukcija sustava koju se ocjenjuje u kontroli/ocjenjivanju

Dodatak 3. – Primjer klasifikacije sposobnosti sustava za otkrivanje i relevantnih graničnih vrijednosti sustava

Dodatak 4. – Izjava o funkcionalnosti sustava

4. Specifikacije fizičkih ispitivanja za validaciju DCAS-a
5. Načela procjene vjerodostojnosti radi korištenja virtualnog lanca alata u validaciji DCAS-a

Uvod

1. Napredni sustavi za pomoć vozaču (ADAS) razvijeni su kako bi se olakšale radnje vozača i poboljšala sigurnost na cestama tako što će davati informacije, uključujući upozorenja u situacijama kritičnima za sigurnost, i privremeno ili kontinuirano pružati pomoć s upravljanjem bočnim i/ili uzdužnim kretanjem vozila tijekom uobičajene vožnje i kod izbjegavanja sudara i/ili ublažavanja težine sudara u kritičnim situacijama. Cilj je ADAS-a pomagati vozačima, koji su ne prestaju biti odgovorni za upravljanje vozilom i koji su dužni kontinuirano pratiti okruženje i funkcioniranje vozila/sustava.

2. Ovaj Pravilnik UN-a odnosi se na sustave za pomoć vozaču pri upravljanju vozilom (DCAS), koji su podskup ADAS-a. DCAS je sustav vozila kojim upravlja vozač i koji pružanjem pomoći s upravljanjem bočnim i uzdužnim kretanjem vozila kontinuirano pomaže vozaču u dinamičkom upravljanju vozilom. Dok je aktivan, DCAS pomaže s aktivnostima vožnje i aktivnom stabilizacijom ili manevriranjem vozilom povećava udobnost i rasterećuje vozača. Kad DCAS radi unutar svojih graničnih vrijednosti, on pomaže vozaču, ali ne preuzima potpuno upravljanje vozilom pa odgovornost stoga uvijek ostaje na vozaču. DCAS-ova potpora ne smije negativno utjecati na sigurnost na cestama ni na vozačev nadzor nad ponašanjem vozila.

3. Uzimajući u obzir da su razni poboljšani DCAS-i sve prisutniji na tržištu, cilj je ovog Pravilnika UN-a uspostaviti tehnološki neutralne jedinstvene i opće odredbe o homologaciji vozila opremljenih DCAS-ima koji mogu raditi i izvan graničnih vrijednosti propisanih u Pravilniku UN-a br. 79, niz izmjena 03, te omogućiti homologaciju raznih funkcionalnosti za pomaganje vozaču u upravljanju vozilom. Time će se utvrditi odredbe za dosad neregulirana područja. U ovom Pravilniku UN-a utvrđuju se minimalni sigurnosni zahtjevi za svaki DCAS.

4. U skladu s normom SAE J3016 (Taksonomija i definicije pojmova koji se odnose na sustave za automatiziranu vožnju za cestovna motorna vozila) DCAS-i se smatraju sustavima „SAE razine 2 u skladu s normom SAE J3016” (djelomična automatizacija) koji mogu samo djelomično dinamički upravljati vozilom. To znači da je vozač dužan obavljati ostale radnje potrebne za dinamičko upravljanje vozilom i nadzirati rad sustava i okruženje vozila ([1]). U skladu s tim DCAS-i svojim radom pomažu vozaču, ali ga ne zamjenjuju u dinamičkom upravljanju vozilom. Ako DCAS upravlja samo uzdužnim ili samo bočnim kretanjem, to mu privremeno smanjuje stupanj automatizacije s 2 na 1 (pomoć vozaču).

5. DCAS-i i sustavi za automatiziranu vožnju (ADS-i) viših stupnjeva automatizacije, od 3 do 5 u skladu s normom SAE J3016, mogu kontinuirano upravljati bočnim i uzdužnim kretanjem, ali samo ADS-i vozaču omogućuju da prestane aktivno sudjelovati u vožnji jer po definiciji samo ADS-i mogu riješiti svaku situaciju u vožnji koja se može razumno očekivati unutar njihova predviđenog područja rada (ODD) bez dodatnih radnji vozača. DCAS-i samo pomažu vozaču i nikad ga ne mogu zamijeniti. To znači da je odgovornost za upravljanje vozilom uvijek vozačeva.

6. Dostupnost DCAS-a i njihova sposobnost pružanja pomoći ograničeni su utvrđenim operativnim graničnim vrijednostima sustava. Iako DCAS može otkriti uobičajene scenarije unutar predviđenih slučajeva uporabe pa reagirati (funkcionalnost DCAS-a), možda neće moći prepoznati određene uvjete u okruženju jer DCAS-i nisu konstruirani za rješavanje svake situacije, već se od vozača očekuje da uvijek ima kontrolu nad vozilom.

7. Utjecaj graničnih vrijednosti sustava na njegovu sposobnost da ispuni određene zahtjeve i način na koji se zahtjevi mogu ocijeniti u ovom Pravilniku UN-a jezično se razlikuju na sljedeći način:

   (a) očekuje se da će neki zahtjevi uvijek biti ispunjeni, među ostalim u svim relevantnim ispitivanjima. Te su odredbe formulirane kao „sustav mora / ne smije...”;

   (b) za neke se zahtjeve općenito očekuje da će ih sustav ispuniti, ali to možda neće uvijek biti primjereno ili ostvarivo u određenim okolnostima, a i vanjski poremećaji i dalje mogu dovesti do različitih rezultata. Te su odredbe formulirane kao „cilj je sustava...”; i

([1]) Stupnjevi automatizacije opisani u normi SAE J3016 uključeni su i u referentni dokument ECE/TRANS/WP29/1140.

(c) neke je zahtjeve teško provjeriti izravnim ocjenjivanjem rada sustava, već se to može lakše učiniti ocjenjivanjem konstrukcije sustava, npr. analizom strategija upravljanja. Te su odredbe formulirane kao „sustav mora biti konstruiran (tako da)...".

8. Ovisno o predviđenom slučaju uporabe, neki DCAS-i mogu pokretati manevre vožnje. Sustav mora biti konstruiran tako da poštuje nacionalne prometne propise u manevrima koje pokrene. Međutim, kad manevre izvršava vozač, DCAS mu pomaže samo u upravljanju vozilom i ne provjerava poštovanje nacionalnih prometnih propisa. Odgovornost je u oba slučaja na vozaču.

9. Prihvaćeno je da rad u skladu s prometnim propisima koji se odnose na manevre koje potvrdi vozač ili koje pokrene sustav možda neće biti u potpunosti ostvariv zbog složenosti i raznolikosti propisa u različitim zemljama rada. Smatra se da se to kompenzira kontinuiranim sudjelovanjem vozača u vožnji.

10. Prekomjerno oslanjanje vozača na sustav može predstavljati potencijalni sigurnosni rizik. Što je sustav bolji, to je veća vjerojatnost da će vozač vjerovati da sustav uvijek ispravno funkcionira pa s vremenom smanjiti koliko ga nadzire (čak i do te mjere da će rad sustava pogrešno smatrati potpuno automatiziranom vožnjom). Stoga je cilj DCAS-a spriječiti razumno predvidljive rizike od vozačeve neprimjerene uporabe ili krive uporabe sustava. DCAS mora davati dovoljno informacija da bi vozač mogao nadzirati pomoć koju mu daje sustav.

11. DCAS mora biti konstruiran tako da vozače spriječi da osim vožnje poduzimaju radnje koje su izvan onoga što je dopušteno za ručnu vožnju prije nego što ovaj Pravilnik UN-a stupi na snagu jer je za rad DCAS-a nužno da vozač i dalje aktivno sudjeluje u vožnji. Stoga DCAS mora moći ocjenjivati da vozač stalno sudjeluje i nadzire rad vozila. DCAS će pratiti vozačevo aktivno sudjelovanje u vožnji (pratit će da su vozačeve ruke na volanu ili da mu je pogled na cesti ili oboje) i ocjenjivati vozačevu uključenost te u slučaju prestanka vozačeva aktivnog sudjelovanja u vožnji reagirati na odgovarajući način davanjem jasnih upozorenja. Ako vozač ne odgovori na upozorenja i ne poduzme potrebne radnje u upravljanju vozilom, sustav će potpuno zaustaviti vozilo. DCAS će nastojati otkriti znakove vozačeve neaktivnosti sustavom za praćenje vozača. Međutim, taj sustav prati fizičke znakove neaktivnosti, ali trenutačno nije u stanju izravno ocijeniti kognitivnu neaktivnost.

12. Ovaj Pravilnik UN-a uključuje opće funkcionalne zahtjeve za sigurnost sustava u uobičajenom radu i reakcije u slučaju kvara sustava ili nemogućnosti vozača da potvrdi da aktivno sudjeluje u upravljanju vozilom. Regulatorne odredbe obuhvaćaju interakciju DCAS-a s drugim sustavima za pomoć u vozilu, opis graničnih uvjeta sustava i ponašanja sustava kad se otkrije da su dosegnute njegove granične vrijednosti, upravljivost i pomoć sustava u dinamičkom upravljanju za različite predviđene slučajeve uporabe (funkcionalnosti) DCAS-a. Interakcije DCAS-a i vozača, uključujući sučelje čovjek-stroj (HMI), reguliraju se s obzirom na dva aspekta: vozačevo korištenje sustava i provjere sustava da vozač aktivno sudjeluje u vožnji. Ovim se Pravilnikom UN-a utvrđuju zahtjevi za specifične funkcionalnosti DCAS-a.

13. Ovim se Pravilnikom UN-a utvrđuju metode ocjenjivanja sukladnosti općenitije nego metode iz Pravilnika UN-a br. 79, niz izmjena 03 (u kojem su za svaki predviđeni slučaj uporabe izrađeni posebni zahtjevi). Proizvođač je dužan deklarirati osnovnu konstrukciju sustava, što pomaže homologacijskom tijelu u odlučivanju o ocjenjivanju i provjerama koje je potrebno provesti. Primjena višestrukih tehnika ocjenjivanja omogućava da se uzmu u obzir nesigurnosti povezane s operativnim scenarijima DCAS-a koji se ne ocjenjuju izravno pa stoga obuhvaća ocjenjivanje više operativnih scenarija DCAS-a. Validacija DCAS-a jamči da je proizvođač tijekom konstruiranja i razvoja proveo detaljno ocjenjivanje u kojem je uzeo u obzir funkcionalnu i operativnu sigurnost funkcionalnosti integriranih u DCAS i cijelog DCAS-a kao dijela vozila. Osnove ocjenjivanja uključuju validaciju sigurnosnih aspekata DCAS-a poboljšanom kontrolom dokumentacije proizvođača, fizičkim ispitivanjima na ispitnoj stazi i javnim cestama i proizvođačevim praćenjem rada DCAS-a u uporabi.

14. Da bi se DCAS mogao sigurno koristiti, vozač mora imati odgovarajuće razumijevanje funkcionalnosti DCAS-a dostupnih u vozilu. Vozaču je potrebno dati odgovarajuće informacije kako bi se izbjegli problemi, moguća pogrešna tumačenja i precjenjivanja u vezi s DCAS-om / upravljanjem vozilom. Sastavljanje ovog Pravilnika UN-a pokazalo je da je potrebno osigurati da vozač uvijek ima specifično ili dostatno znanje o pravilnom korištenju DCAS-a. To je pitanje povezano sa širom temom obrazovanja vozača, koja se može podijeliti u dva segmenta: (a) osuvremenjivanje obrazovanja i ponovna procjena vozača za sigurno upravljanje vozilima opremljenima DCAS-om i (b) razvoj jedinstvene norme (npr. ISO) u kojoj se, uz ovaj Pravilnik UN-a, za DCAS-e utvrđuju zajedničko sučelje čovjek-stroj, komunikacijske tehnike, načini rada, mogućnosti premošćivanja, poruke i signali sustava itd. Time će se osigurati ujednačenost sučelja čovjek-stroj za različite DCAS-e koje proizvode različiti proizvođači, tako da svaki vozač može biti spreman za sigurno korištenje različitih funkcionalnosti sustava.

15. Cilj ovog Pravilnika UN-a nije utvrditi zahtjeve koji se primjenjuju na vozače. U njemu se svejedno propisuju zahtjevi za edukativne materijale, poruke i signale koje će proizvođači DCAS-a morati dostaviti vozaču (npr. na uvid). Međutim, ni ovaj Pravilnik UN-a ni homologacijsko tijelo ne mogu regulatornim odredbama zajamčiti da će vozači na odgovarajući način pregledati i razumjeti te materijale.

16. Uvođenje DCAS-a skreće pozornost na potrebu za uravnoteženom politikom stavljanja na tržište kako vozač ne bi precijenio mogućnosti DCAS-a jer vjeruje da taj sustav nije samo sustav za pomoć. Proizvođač može u informativnim materijalima koristiti zavaravajuće pojmove i tako zbuniti vozača ili ga navesti da se prekomjerno oslanjanja na sustav. Kako bi se to izbjeglo, pojmovi koje nacionalna tijela smatraju zavaravajućima ne bi se trebali koristiti u marketinškoj promidžbi DCAS-a.

1. Područje primjene

1.1 Ovaj se Pravilnik UN-a primjenjuje na homologaciju vozila kategorija M i N ([2]) s obzirom na njihove sustave za pomoć vozaču pri upravljanju vozilom (DCAS).

1.2 Ovaj se Pravilnik UN-a ne primjenjuje na homologaciju vozila s obzirom na njihove funkcije automatskog upravljanja (ACSF) ili funkciju ublažavanja rizika (RMF) koje su homologirane na temelju Pravilnika UN-a br. 79, čak i kad taj sustav istodobno upravlja uzdužnim kretanjem. Međutim, ako proizvođač deklarira da je ACSF ili RMF dio DCAS-a, ovaj se Pravilnik UN-a primjenjuje neovisno o tome je li taj ACSF ili RMF homologiran i na temelju Pravilnika UN-a br. 79.

2. Definicije

Za potrebe ovog Pravilnika:

2.1 „sustav za pomoć vozaču pri upravljanju vozilom” odnosno „DCAS” znači hardver i softver koji zajedno mogu kontinuirano pomagati vozaču u upravljanju uzdužnim i bočnim kretanjem vozila.

U ovom Pravilniku UN-a DCAS se također naziva „sustav”;

2.2 „tip vozila s obzirom na DCAS” znači skupina vozila koja se ne razlikuju u bitnim aspektima kao što su:

(a) karakteristike sustava i konstrukcije DCAS-a;

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

Ako prema proizvođačevoj specifikaciji tipa vozila DCAS ima više funkcionalnosti, od kojih neke možda nisu ugrađene u određena vozila, smatra se da DCAS s manje funkcionalnosti pripada istom tipu vozila s obzirom na DCAS.

([2]) Kako je definirano u Konsolidiranoj rezoluciji o konstrukciji vozila (R.E.3), dokument ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.6, stavak 2. – https://unece.org/transport/standards/transport/vehicle-regulations-wp29/resolutions.

2.3 „funkcionalnost” odnosno „funkcionalnost DCAS-a” znači određena sposobnost DCAS-a da pruži pomoć vozaču u definiranim prometnim scenarijima, okolnostima i unutar graničnih vrijednosti sustava;

2.4 „dinamičko upravljanje” znači izvođenje operativnih i taktičkih funkcija potrebnih za kretanje vozila u stvarnom vremenu. Uključuje upravljanje bočnim i uzdužnim kretanjem vozila, praćenje okruženja na cesti, reagiranje na događaje u okruženju cestovnog prometa te planiranje i signalizaciju za manevre;

Za potrebe ovog Pravilnika UN-a, samo je vozač zadužen i odgovoran za dinamičko upravljanje vozilom, a DCAS pruža pomoć s izvođenjem operativnih i taktičkih funkcija, pri čemu ni u jednom trenutku ne smije ograničavati mogućnost vozačeve intervencije.

2.5 „granične vrijednosti sustava” znači provjerljive ili mjerljive granične vrijednosti ili uvjeti koje je utvrdio proizvođač koji služe za određivanje područja za koje su DCAS odnosno njegova funkcionalnost konstruirani za pružanje pomoći vozaču i uvjeti koji utječu na sposobnost sustava da radi kako je predviđeno;

2.6 „neaktivnost vozača” znači da je sustav utvrdio da vozač trenutačno nije sposoban sigurno opažati, planirati i donositi odluke ni intervenirati u rad DCAS-a;

2.7 „operativne funkcije” znači vozačeve osnovne radnje upravljanja koje su potrebne i poduzete u vezi s kretanjem vozila i upravljanjem njegovim sustavima, uključujući upravljanje bočnim i uzdužnim kretanjem vozila. Izvođenje operativnih funkcija podrazumijeva da vozač fizički upravlja vozilom;

2.8 „taktičke funkcije” znači vozačevo planiranje i odlučivanje o manevrima u stvarnom vremenu. Taktičke funkcije podrazumijevaju primjenu vozačevih vještina za upravljanje vozilom u okruženju koje se neprestano mijenja;

2.9 „stvarno vrijeme” znači stvarno vrijeme u kojem se određeni proces ili događaj odvija;

2.10 „manevar” znači promjena putanje vozila zbog koje vozilo barem djelomično napušta svoju početnu prometnu traku ili smjer kretanja, što može dovesti do interakcije s drugim sudionicima u prometu;

Niz manevara može se smatrati pojedinačnim manevrom pod uvjetom da manevri slijede jedan za drugim i nisu znatno razdvojeni te da ih povezuje postizanje jednog taktičkog cilja (npr. mijenjanje prometne trake u kombinaciji s kretanjem raskrižjem). Različiti manevri povezani s praćenjem rute kretanja koji su znatno razdvojeni ne smatraju se pojedinačnim manevrom.

2.11 „ciljna prometna traka” znači prometna traka u koju sustav namjerava prestrojiti vozilo izvođenjem manevra;

2.12 „postupak mijenjanja prometne trake” odnosno „LCP” znači slijed radnji čiji je cilj prelazak vozila u drugu prometnu traku. Sastoji se od sljedećih radnji:

(a) aktiviranja pokazivača smjera;

(b) bočnog kretanja vozila prema granici prometne trake;

(c) manevra mijenjanja prometne trake;

(d) ponovnog dovođenja vozila u stabilan položaj u prometnoj traci;

(e) deaktiviranja pokazivača smjera;

2.13 „manevar mijenjanja prometne trake” odnosno „LCM” znači dio LCP-a koji

(a) počinje kad vanjski rub gaznog sloja gume prednjeg kotača vozila koji je najbliži oznakama prometne trake prijeđe preko unutarnjeg ruba oznake prometne trake prema kojoj se vozilo usmjerava; i

(b) završava kad stražnji kotači vozila potpuno prijeđu preko oznake prometne trake;

2.17 „način rada ‚isključeno'" znači radno stanje DCAS-a u kojem sustav ne može vozaču pružati pomoć u dinamičkom upravljanju vozilom;

2.18 „način rada ‚uključeno'" znači radno stanje DCAS-a u kojem se od DCAS-a odnosno njegove funkcionalnosti traži da vozaču pruža pomoć u dinamičkom upravljanju vozilom. U tom je načinu rada sustav u „stanju pripravnosti" ili u „aktivnom" načinu rada;

2.18.1 „aktivni način rada" znači radno stanje DCAS-a u kojem DCAS odnosno njegova funkcionalnost smatraju da se nalaze unutar graničnih vrijednosti sustava i pomažu vozaču u dinamičkom upravljanju vozilom;

2.18.2 „stanje pripravnosti" znači radno stanje DCAS-a u kojem su DCAS odnosno njegova funkcionalnost u načinu rada „uključeno", ali ne daje izlazne naloge. U tom načinu rada sustav može biti u „pasivnom" ili „neaktivnom" načinu rada;

2.18.2.1 „pasivni način rada" znači radno stanje DCAS-a u kojem DCAS odnosno njegova funkcionalnost u „stanju pripravnosti" smatraju da se nalaze unutar graničnih vrijednosti sustava i da nema preduvjeta koji sprečavaju prelazak u „aktivni" način rada;

2.18.2.2 „neaktivni način rada" znači radno stanje DCAS-a u kojem DCAS odnosno njegova funkcionalnost u „stanju pripravnosti" smatraju da se nalaze izvan graničnih uvjeta ili da postoji preduvjet zbog kojeg prelazak u „aktivni" način rada nije moguć;

2.19 „opasnost od neposrednog 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;

2.20 „domet otkrivanja" znači udaljenost na kojoj sustav može pouzdano prepoznati objekt, uzimajući u obzir pogoršanje karakteristika sastavnih dijelova sustava senzora zbog starosti i habanja tijekom životnog vijeka vozila, i generirati upravljački signal;

2.21 „konstrukcijski raspon brzine sustava/funkcionalnosti" znači prilagodljivi raspon brzine unutar kojeg sustav odnosno njegova funkcionalnost mogu biti u „aktivnom" načinu rada na temelju konstrukcije i sposobnosti sustava, uzimajući prema potrebi u obzir prometne uvjete i uvjete okruženja;

2.22 „najveća brzina koju je odredio vozač" znači najveća brzina rada DCAS-a koju je postavio vozač;

2.23 „trenutačna najveća brzina" znači najveća brzina do koje će sustav upravljati vozilom;

2.24 „softverski identifikacijski broj za Rx" odnosno „RXSWIN" znači namjenski identifikator, koji definira proizvođač vozila, s podacima o softveru elektroničkog upravljačkog sustava bitnom za homologaciju koji doprinosi karakteristikama vozila bitnima za homologaciju na temelju Pravilnika UN-a br. 171;

2.25 „elektronički upravljački sustav" znači kombinacija jedinica koje su konstruirane da elektroničkom obradom podataka sudjeluju u obavljanju navedene funkcije upravljanja vozilom. Takvi sustavi, kojima obično upravlja softver, sastavljeni su od zasebnih funkcionalnih dijelova, kao što su senzori, elektroničke upravljačke jedinice i aktuatori, koji su povezani prijenosnim vezama. Mogu uključivati mehaničke, elektro-pneumatske ili elektro-hidrauličke elemente;

2.26 „događaj" u kontekstu odredaba stavka 7. znači radnja povezana sa sigurnošću ili pojedinačni nastali događaj ili nezgoda u kojoj je sudjelovalo vozilo opremljeno DCAS-om;

2.27 „sigurnosno kritičan događaj" znači događaj u kojem su DCAS odnosno njegova funkcionalnost bili u načinu rada „uključeno" u trenutku sudara i koji je rezultirao:

(a) ozljedom najmanje jedne osobe kojoj je potrebna liječnička pomoć; ili

(b) aktivacijom zračnih jastuka, jednokratnog sustava za zadržavanje osoba u vozilu i/ili sekundarnog sigurnosnog sustava za zaštitu nezaštićenih sudionika u prometu vozila opremljenog DCAS-om;

2.28 „upravljivost” znači vjerojatnost da se šteta može izbjeći kad dođe do opasnog stanja. To stanje može biti posljedica radnji vozača, sustava ili vanjskih mjera;

2.29 „vozačevo premošćivanje” znači svaka radnja koju vozač poduzme na komandama kočenja, mjenjača, gasa ili upravljača kako bi vršio privremene intervencije u pomoći koju pruža DCAS;

2.30 „autocesta” znači vrsta ceste na kojoj je zabranjeno kretanje pješacima i biciklistima i koja je projektirana tako da je na njoj promet u suprotnim smjerovima fizički odvojen;

2.31 „cesta koja nije autocesta” znači vrsta ceste koja nije autocesta kako je definirana u stavku 2.30.;

2.32 „sustav za automatiziranu vožnju” odnosno „ADS” znači hardver i softver vozila koji u kombinaciji mogu trajno obavljati aktivnost dinamičke vožnje (DDT);

2.33 „aktivnost dinamičke vožnje” odnosno „DDT” znači operativne i taktičke funkcije u stvarnom vremenu potrebne za upravljanje vozilom u cestovnom prometu.

3. Zahtjev za homologaciju

3.1 Zahtjev za homologaciju tipa vozila s obzirom na DCAS proizvođač vozila ili njegov ovlašteni zastupnik podnosi homologacijskom tijelu ugovorne stranke u skladu s odredbama Popisa 3. Sporazuma iz 1958.

3.2 Zahtjevu se prilaže dokumentacija koja mora sadržavati:

3.2.1 opis tipa vozila s obzirom na stavke iz stavka 2.2. i opisna dokumentacija u skladu s Prilogom 1. koja daje uvid u osnovnu konstrukciju DCAS-a, u to kako je povezan s drugim sustavima vozila i kako izravno upravlja izlaznim varijablama.

3.3 Homologacijskom tijelu ili njezinoj tehničkoj službi odgovornoj za provođenje homologacijskih ispitivanja dostavlja se vozilo reprezentativno za tip vozila za koji je zatražena homologacija.

4. Homologacija

4.1 Ako tip vozila dostavljenog za homologaciju na temelju ovog Pravilnika UN-a ispunjava zahtjeve iz stavaka od 5. do 10., dodjeljuje mu se homologacija tipa.

4.2 Svakom se homologiranom tipu dodjeljuje homologacijski broj. Prve dvije znamenke (trenutačno 00, za izvornu verziju Pravilnika UN-a) označavaju niz izmjena koji obuhvaća najnovije bitne tehničke izmjene Pravilnika u trenutku kad je homologacija dodijeljena. Ista ugovorna stranka ne smije dodijeliti isti broj drugom tipu vozila.

4.3 Obavijest o dodjeli, proširenju, odbijanju ili povlačenju homologacije ili trajno obustavljenoj proizvodnji tipa vozila na temelju ovog Pravilnika UN-a dostavlja se ugovornim strankama Sporazuma koje primjenjuju ovaj Pravilnik UN-a na obrascu u skladu s predloškom iz Priloga 1. ovom Pravilniku UN-a zajedno s dokumentacijom koju je dostavio podnositelj zahtjeva za homologaciju, u formatu ne većem od A4 (210 × 297 mm) 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 UN-a pričvršćuje, na vidljivom i lako dostupnom mjestu naznačenom na homologacijskom obrascu, međunarodna homologacijska oznaka u skladu s predloškom opisanim u Prilogu 2. koja se sastoji od:

4.4.1 kružnice oko slova „E” iza kojeg slijedi:

(a) razlikovna brojčana oznaka zemlje koja je dodijelila homologaciju; i

(b) desno od kružnice propisane u ovom stavku, broja ovog Pravilnika iza kojeg slijede slovo „R”, crtica i homologacijski broj.

4.5 Homologacijska oznaka mora biti lako čitljiva i neizbrisiva.

4.6 Prije dodjele homologacije homologacijsko tijelo provjerava da postoje zadovoljavajuće mjere za osiguravanje djelotvorne kontrole sukladnosti proizvodnje.

5. Opće specifikacije

Proizvođač je dužan homologacijskom tijelu dokazati da su odredbe ovog stavka ispunjene tijekom inspekcije sigurnosnog pristupa kao dio ocjenjivanja iz Priloga 3. i u skladu s relevantnim ispitivanjima iz Priloga 4.

5.1 Opći zahtjevi

5.1.1 Sustav mora biti konstruiran tako da zajamči vozačevo aktivno sudjelovanje u vožnji u skladu sa stavkom 5.5.4.2.

5.1.2 Proizvođač je dužan pripremiti informativne strategije za upoznavanje s načinima rada sustava i za sprečavanje da se vozač prekomjerno oslanjanja na njega. To dokazuje ispunjavanjem odredaba iz stavka 5.5.4.

5.1.3 Proizvođač je dužan uvesti djelotvorne zaštitne mjere za slučaj razumno predvidljive vozačeve krive uporabe i neodobrenih preinaka softverskih i hardverskih dijelova sustava.

5.1.4 Sustav mora raspolagati mogućnošću da vozač u bilo kojem trenutku može sigurno premostiti ili deaktivirati sustav u skladu sa stavkom 5.5.3.4.

5.1.5 Vozilo opremljeno DCAS-om mora biti opremljeno barem naprednim sustavom za kočenje u slučaju opasnosti. Mora također biti opremljeno sustavom za sprečavanje napuštanja prometne trake ili sustavom za upozoravanje na napuštanje prometne trake. Ti sustavi moraju ispunjavati tehničke zahtjeve i prijelazne odredbe pravilnika UN-a br. 131, 152, 79 (funkcija korektivnog upravljanja) i 130, ovisno o kategoriji vozila opremljenog DCAS-om.

5.2 Interakcija DCAS-a s drugim sustavima za pomoć u vozilu

5.2.1 Sustav koji je u „aktivnom” načinu rada ne smije deaktivirati ili onemogućiti uzdužnu funkcionalnost aktiviranih sustava za pomoć u slučaju opasnosti (tj. AEBS-a). U slučaju bočne funkcionalnosti sustav može deaktivirati ili blokirati sustave za pomoć u slučaju opasnosti u skladu s odgovarajućim propisima koji obuhvaćaju tu funkcionalnost.

5.2.2 Prelasci između DCAS-a i drugih sustava za pomoć ili automatizaciju, prioritet nekog sustava nad drugim i svako blokiranje ili deaktivacija drugih sustava za pomoć čija je svrha zajamčiti siguran i nazivni rad vozila moraju biti detaljno opisani u dokumentaciji koja se dostavlja homologacijskom tijelu.

5.3 Funkcionalni zahtjevi

5.3.1 Proizvođač u dokumentaciji detaljno opisuje sposobnosti otkrivanja sustava koje su relevantne za pojedinačne funkcionalnosti, a posebno za granične vrijednosti sustava iz Dodatka 3. Prilogu 3.

5.3.2 Sustav mora moći procijeniti svoje okruženje i reagirati na njega u mjeri u kojoj je to potrebno za rad predviđene funkcionalnosti sustava unutar njegovih graničnih vrijednosti i u mjeri u kojoj je to moguće ako radi izvan tih graničnih vrijednosti.

5.3.2.1 Cilj je sustava izbjeći ometanje protoka prometa tako da svoje ponašanje prilagodi okolnom prometu na odgovarajući način, pri čemu se prednost mora dati sigurnosti.

5.3.2.2 Ako sustav otkrije opasnost od sudara, njegov je cilj izbjeći ili ublažiti težinu sudara.

5.3.2.3 Ne dovodeći u pitanje druge zahtjeve iz ovog Pravilnika UN-a, sustav mora upravljati uzdužnim i bočnim kretanjem vozila tako da održava odgovarajuću udaljenost od drugih sudionika u prometu.

5.3.3 Sustav može aktivirati odgovarajuće sustave vozila kad je to potrebno i primjenjivo u skladu s predviđenim radom sustava (npr. pokazivači smjera, brisači ako počne kiša, sustavi za grijanje).

5.3.4 Strategija upravljanja sustava mora biti osmišljena tako da se smanji opasnost od sudara, a da se pri tome zadrži izvedivost upravljanja, uzimajući u obzir vrijeme reakcije vozača, u skladu sa stavkom 5.3.6.

5.3.5 Reakcija na granične vrijednosti sustava

5.3.5.1 Cilj je sustava otkriti primjenjive granične vrijednosti sustava kad je DCAS odnosno njegova funkcionalnost u načinu rada „uključeno”. Ako sustav utvrdi da je granična vrijednost sustava ili funkcionalnosti prekoračena, prelazi u „stanje pripravnosti” i odmah informira vozača u skladu sa strategijama koje je proizvođač opisao kako je navedeno u stavku 5.3.5.2. i u skladu sa zahtjevima za sučelje čovjek-stroj iz stavka 5.5.4.1.

Pomoć koju vozaču pruža ta funkcionalnost odnosno sustav mora se obustaviti na kontroliran način. Proizvođač vozila dužan je opisati strategiju obustavljanja pružanja pomoći u skladu s Prilogom 3., koju se ocjenjuje u skladu s tim prilogom.

5.3.5.1.1 Proizvođač mora osmisliti strategije za sprečavanje brzih prebacivanja sustava između „stanja pripravnosti” i „aktivnog” načina rada.

5.3.5.2 Proizvođač je u dokumentaciji propisanoj za odjeljak 9. dužan detaljno opisati granične uvjete za sustav i njegove funkcionalnosti te strategije za informiranje vozača ako se otkrije da je granični uvjet prekoračen, ispunjen ili blizu ispunjavanja (u skladu sa stavkom 5.3.5.5.).

5.3.5.2.1 U opisu se moraju uzeti u obzir barem potencijalno relevantni granični uvjeti iz Dodatka 3. Prilogu 3.

5.3.5.2.2 Proizvođač je dužan opisati i, ako je to razumno moguće, pokazati ponašanje sustava, utjecaj na funkcioniranje sustava i način na koji se jamči sigurnost ako sustav odnosno njegove funkcionalnosti ostanu u „aktivnom” načinu rada nakon što se prekorače ti granični uvjeti.

5.3.5.3 Proizvođač je dužan navesti granične vrijednosti sustava koje sustav može otkriti te opisati načine na koje sustav može prepoznati te vrijednosti.

5.3.5.4 Svaka deklarirana granična vrijednost sustava koju sustav ne može otkriti mora biti dokumentirana te se mora obrazložiti kako ta nemogućnost otkrivanja ne utječe na siguran rad sustava odnosno njegovih funkcionalnosti tako da homologacijsko tijelo bude zadovoljno s obrazloženjem.

5.3.5.5 Kad sustav utvrdi da se vozilo približava graničnoj vrijednosti funkcionalnosti u „aktivnom” načinu rada, o tome mora dovoljno rano informirati vozača.

5.3.6 Upravljivost

5.3.6.1 Sustav mora biti konstruiran tako da vozač uvijek ima mogućnost izvođenja radnji upravljanja koje izvodi sustav, uključujući, ali ne ograničavajući se na one koje su posljedica kvarova sustava, dosezanja graničnih vrijednosti sustava ili prelaska sustava u način rada „isključeno”. Pri tome se uzima u obzir moguće vrijeme reakcije vozača, ovisno o situaciji, kako bi vozač u svakom trenutku (npr. tijekom određenog manevra) mogao sigurno intervenirati.

5.3.6.2 Kako bi se zajamčila izvedivost upravljanja, sustav mora imati strategije relevantne za funkcije sustava unutar definiranih graničnih vrijednosti sustava.

Strategije za jamčenje izvedivosti upravljanja mogu uključivati među ostalim:

(a) ograničavanje naloga koje sustav šalje sustavu za upravljanje;

(b) prilagođavanje položaja vozila u prometnoj traci u kojoj se nalazi;

(c) utvrđivanje vrste i svojstava ceste;

(d) utvrđivanje ponašanja drugih sudionika u prometu;

(e) korišteno praćenje vozača.

Proizvođačev koncept izvedivosti upravljanja mora se u skladu s Prilogom 3. opisati homologacijskom tijelu, koje ga ocjenjuje u skladu s tim prilogom.

5.3.6.3 Usporavanje i ubrzavanje

5.3.6.3.1 Kad vozilom upravlja sustav, usporavanje i ubrzavanje vozila moraju biti takvi da se vozač i promet u okruženju mogu nositi s njima, osim ako je veće usporavanje potrebno radi sigurnosti vozila ili okolnih sudionika u prometu.

5.3.6.3.2 (Rezervirano)

5.3.7 Dinamičko upravljanje sustava

5.3.7.1 Pozicioniranje vozila u prometnoj traci

5.3.7.1.1 Dok je u „aktivnom” načinu rada, ova funkcionalnost DCAS-a pruža pomoć s održavanjem stabilnog položaja vozila u prometnoj traci.

Sustav u „aktivnom” načinu rada mora se brinuti da unutar vrijednosti bočnog ubrzanja prema proizvođačevim specifikacijama vozilo ne napusti svoju prometnu traku.

5.3.7.1.1.1 Kako bi se to postiglo, sustav mora moći prilagoditi brzinu vozila zakrivljenosti ceste.

5.3.7.1.2 Aktivirana funkcionalnost mora se u svakom trenutku i unutar graničnih uvjeta brinuti da unutar vrijednosti bočnih ubrzanja koje specificira proizvođač, a koje ne smiju biti veće od 3 m/s^2 za vozila kategorija M_1 i N_1 i 2,5 m/s^2 za vozila kategorija M_2, M_3, N_2 i N_3 vozilo nenamjerno ne prijeđe preko oznake prometne trake.

Uzeto je u obzir da se najveće vrijednosti bočnog ubrzanja prema specifikacijama proizvođača vozila možda neće moći postići u svim uvjetima (npr. nepovoljni vremenski uvjeti, druge gume na vozilu, ceste s bočnim nagibom). Funkcionalnost ne smije u tim drugim uvjetima deaktivirati ni nerazumno promijeniti strategiju upravljanja vozilom.

5.3.7.1.2.1 Pomični prosjek tijekom pola sekunde bočnog trzaja koji proizvede sustav ne smije biti veći od 5 m/s^3.

5.3.7.1.3 Homologacijsko tijelo dokumentira i ocjenjuje strategiju kojom sustav određuje odgovarajuću brzinu i posljedično bočno ubrzanje.

5.3.7.1.4 Ako sustav dosegne granične uvjete iz stavka 9.1.3., a vozač ne ispravi komandu upravljača ili prednja guma vozila počne nenamjerno prelaziti oznaku prometne trake, sustav ne smije dopustiti nagao gubitak pomoći s upravljanjem, što čini kontinuiranim pružanjem pomoći u najvećoj mogućoj mjeri, kako je navedeno u sigurnosnom konceptu proizvođača vozila. Sustav mora jasno informirati vozača o tom stanju sustava svjetlosnim signalom upozorenja i dodatnim zvučnim ili taktilnim signalom upozorenja.

Za vozila kategorija M_2, M_3, N_2 i N_3 smatra se da je navedeni zahtjev za upozoravanje ispunjen ako je vozilo opremljeno sustavom za upozoravanje na napuštanje prometne trake (LDWS) koji ispunjava tehničke zahtjeve iz Pravilnika UN-a br. 130.

5.3.7.2 Manevar

5.3.7.2.1 Opći zahtjevi

5.3.7.2.1.1 Manevar počinje samo ako se utvrdi da vozač aktivno sudjeluje u vožnji i

(a) ako je vozač naložio sustavu da izvede manevar koji pokrene vozač; ili

(b) ako vozač potvrdi da je namjera sustava potrebna za manevar koji je potvrdio vozač; ili

(c) ako vozač ima dovoljno vremena da reagira na manevar koji pokrene sustav.

5.3.7.2.1.2 Sustav smije izvesti manevar samo ako je vozilo sposobno otkrivati dovoljno daleko u okruženju sprijeda, sa strane i straga s obzirom na manevar.

5.3.7.2.1.3 Manevar se ne smije pokrenuti dok se vozaču daje upozorenje na neaktivnost vozača.

5.3.7.2.1.4 Manevar se ne smije pokrenuti ako se otkrije opasnost od sudara s drugim vozilom ili sudionikom u prometu na predviđenoj putanji vozila s DCAS-om tijekom manevra.

5.3.7.2.1.5 Manevar mora biti takav da ga drugi sudionici u prometu mogu predvidjeti i da se mogu nositi s njim.

5.3.7.2.1.6 Cilj je da manevar bude kontinuirano kretanje vozila.

5.3.7.2.1.7 Manevar se mora dovršiti bez nepotrebne odgode.

5.3.7.2.1.8 Nakon dovršetka manevra sustav mora nastaviti pomagati u održavanju stabilnog položaja u prometnoj traci.

5.3.7.2.1.9 Ako je vozilo neočekivano prisiljeno stati tijekom planiranog manevra, sustav mora dati vozaču barem vizualni signal upozorenja te može zatražiti od vozača da preuzme upravljanje.

5.3.7.2.1.10 Sustav mora druge sudionike u prometu upozoriti na manevre vožnje u kojima sustav pruža pomoć (npr. mijenjanje prometne trake ili skretanje) u skladu s odgovarajućom konvencijom ili kako je konkretno definirano u ovom Pravilniku. To uključuje korištenje pokazivača smjera kako bi se sudionike u prometu obavijestilo o predstojećem bočnom manevru.

5.3.7.2.1.11 Sustav mora osigurati da vozač zadrži mogućnost upravljanja manevrom u skladu sa stavkom 5.3.6. tako da prema potrebi prilagodi uzdužnu brzinu prije i tijekom manevra.

5.3.7.2.1.12 Cilj je manevra izbjeći sudar s drugim vozilom ili sudionikom u prometu otkrivenim na predviđenoj putanji vozila tijekom manevra.

5.3.7.2.2 Opći zahtjevi za manevre koje pokrene vozač

Zahtjevi iz ovog stavka i njegovih podstavaka primjenjuju se na sustave koji mogu izvoditi manevre koje pokrene vozač.

5.3.7.2.2.1 Sustav smije pokrenuti manevar samo kad mu to izričito naloži vozač bez prethodnog zahtjeva sustava i kad je to sigurno.

5.3.7.2.2.2 Sustav ne smije pokrenuti manevar dok se vozaču daje upozorenje na neaktivnost vozača.

5.3.7.2.3 Opći zahtjevi za manevre koje potvrdi vozač

Zahtjevi iz ovog stavka i njegovih podstavaka primjenjuju se na sustav koji može izvoditi manevre koje potvrdi vozač.

5.3.7.2.3.1 Primjenjuju se zahtjevi iz stavka 5.5.4.1.8. i njegovih podstavaka. Sustav uz to mora biti konstruiran tako da vozač ima dovoljno vremena za potvrđivanje da sustav može nastaviti s manevrom, u skladu s okolnostima.

5.3.7.2.3.2 Zahtjev sustava da vozač potvrdi manevar mora se prikazati barem posebnim vizualnim signalom.

5.3.7.2.3.3 Ako vozač ne potvrdi zahtjev sustava ili ako se trenutačno daje upozorenje na neaktivnost vozača, sustav ne smije pokrenuti manevar.

5.3.7.2.3.4 Manevar se predlaže samo ako za njega postoji opravdan razlog.

5.3.7.2.3.5 Sustav ne smije pokrenuti predloženi manevar, čak i ako ga je vozač već potvrdio, osim ako su ispunjeni sljedeći uvjeti:

(a) nema zapreka na ciljnom području, u prometnoj traci ili na putanji manevra;

(b) razlog za manevar i dalje postoji;

(c) u ciljnom području ili ciljnoj prometnoj traci sustav može ponovno preuzeti stabilno upravljanje nakon dovršetka manevra;

(d) očekuje se da će se manevar dovršiti prije zaustavljanja vozila, osim ako je to potrebno za sigurno kretanje ili propuštanje drugih sudionika u prometu;

(e) procijenjeno je da je ciljno područje ili prometna traka unutar graničnih vrijednosti sustava.

5.3.7.2.3.6 Sustav ne smije predložiti manevar ako bi se time svjesno primoralo druge sudionike u prometu da zbog manevra neopravdano uspore ili izbjegavaju vozilo.

5.3.7.2.3.7 Cilj je sustava izbjegavati manevre koji bi bili u suprotnosti s primjenjivim uputama relevantnih znakova ili s drugim prometnim propisima, kako je navedeno u stavku 6.

5.3.7.2.3.8 Sustav ne smije predložiti manevar zbog kojeg bi vozilo prešlo oznake prometne trake koje nije dopušteno prijeći.

5.3.7.2.4 Opći zahtjevi za manevre koje pokrene sustav

Zahtjevi iz ovog stavka i njegovih podstavaka primjenjuju se na sustav koji može izvoditi manevre koje pokrene sustav.

5.3.7.2.4.1 (Rezervirano)

5.3.7.3 Reakcija na nedostupnost vozača

5.3.7.3.1 Sustav mora ispunjavati tehničke zahtjeve i prijelazne odredbe Pravilnika UN-a br. 79, niza izmjena 04 ili noviji, s obzirom na funkciju ublažavanja rizika (RMF). Ako se utvrdi da je vozač nedostupan nakon slijeda eskalacije upozorenja na neaktivnost vozača kako je utvrđeno u stavku 5.5.4.2.6., sustav mora na odgovarajući način aktivirati funkciju ublažavanja rizika kako bi se vozilo sigurno zaustavilo.

5.3.7.3.2 Ako sustav ima funkcionalnost mijenjanja prometne trake koju potvrdi vozač ili koju pokrene sustav, RMF mora biti sposoban mijenjati prometne trake tijekom intervencije na autocesti. Sustav mora biti konstruiran za izvođenje mijenjanja prometne trake u sporiju prometnu traku ili prometnu traku za zaustavljanje vozila u nuždi ako je to moguće i sigurno, uzimajući u obzir okolni promet i cestovnu infrastrukturu kako bi se vozilo sigurno zaustavilo.

5.3.7.4 Pomoć s poštovanjem najveće dopuštene brzine kretanja na cesti

5.3.7.4.1 Cilj je sustava utvrditi najveću dopuštenu brzinu kretanja na cesti relevantnu za prometnu traku kojom se vozilo trenutačno kreće.

5.3.7.4.2 Sustav mora vozaču kontinuirano prikazivati najveću dopuštenu brzinu kretanja na cesti koju je sustav utvrdio.

5.3.7.4.3 Sustav i sve njegove funkcionalnosti smiju pružati pomoć samo unutar konstrukcijskog raspona brzine.

5.3.7.4.4 Najveća brzina do koje sustav i sve njegove funkcionalnosti pružaju pomoć ne smije biti veća od najveće dopuštene brzine kretanja u zemlji u kojoj vozilo trenutačno prometuje.

5.3.7.4.5 Trenutačna najveća brzina do koje sustav smije pružati pomoć određuje se na temelju:

(a) najveće brzine koju je odredio vozač;

(b) najveće dopuštene brzine kretanja na cesti koju je utvrdio sustav.

5.3.7.4.6 Sustav mora automatski regulirati brzinu vozila tako da ne dođe do prekoračenja trenutačne najveće brzine.

5.3.7.4.7 Sustav mora vozaču omogućiti da odredi najveću brzinu unutar raspona brzine sustava za koji je sustav konstruiran.

5.3.7.4.7.1 Kad brzina vozila prekorači najveću dopuštenu brzinu kretanja na cesti koju je sustav utvrdio, sustav mora vozaču dati barem svjetlosni signal odgovarajućeg trajanja.

5.3.7.4.7.2 Sustav može imati funkcionalnost kojom vozač može potvrditi ili odbiti svaku promjenu trenutačne najveće brzine prije nego što je sustav primijeni.

5.3.7.4.7.3 Ako se najveća dopuštena brzina kretanja na cesti koju je utvrdio sustav promijeni, vrijedi sljedeće.

5.3.7.4.7.3.1 Vozač mora dobiti barem zvučni ili taktilni signal, koji vozač može trajno isključiti.

5.3.7.4.7.3.2 Ako je trenutačna najveća brzina prije promjene bila najveća brzina koju je odredio vozač, ona se ne smije automatski promijeniti u najveću dopuštenu brzinu kretanja na cesti koju je utvrdio sustav ako je najveća brzina koju je odredio vozač manja i od prethodne i od nove najveće dopuštene brzine kretanja na cesti koje je utvrdio sustav.

5.3.7.4.7.3.3 Ako je nova najveća dopuštena brzina kretanja na cesti koju je utvrdio sustav manja od trenutačne najveće brzine, trenutačna najveća brzina automatski se mijenja u novu najveću dopuštenu brzinu kretanja na cesti koju je utvrdio sustav.

5.3.7.4.7.3.4 U slučajevima koji nisu izričito opisani u prethodnim odredbama proizvođač dokumentira ponašanje sustava kad dođe do promjene najveće dopuštene brzine kretanja na cesti koju utvrdi sustav te to pokazuje homologacijskom tijelu.

5.3.7.4.8 Vozač mora zadržati mogućnost upravljanja nad svakom promjenom brzine vozila koju sustav pokrene zbog promjene najveće dopuštene brzine kretanja na cesti koju je utvrdio sustav.

5.3.7.4.9 Sustav ne smije vozaču omogućiti da zada stalan pomak za koji bi trenutačna najveća brzina trebala prekoračivati najveću dopuštenu brzinu kretanja na cesti koju je utvrdio sustav.

5.3.7.4.10 Tehnički razumna odstupanja (npr. zbog netočnosti brzinomjera) mogu se primijeniti na pragove upozoravanja i na radna ograničenja te ih je proizvođač dužan deklarirati homologacijskom tijelu.

5.3.7.4.11 Odredbama stavka 5.3.7.4. ne dovodi se u pitanje nacionalno ni regionalno zakonodavstvo u kojem je uređen sustav za upravljanje ograničenjima brzine.

5.3.7.5 Pomoć s održavanjem sigurnosnog razmaka

5.3.7.5.1 Sustav mora pomagati vozaču da poštuje regulatorno utvrđeni sigurnosni razmak u skladu s nacionalnim prometnim propisima.

5.3.7.5.1.1 Kad je riječ o vozilima kategorije M_1 i N_1, smatra se da je zahtjev iz stavka 5.3.7.5.1. ispunjen ako je ispunjen bilo koji od sljedećih zahtjeva.

5.3.7.5.1.1.1 Sve dok je u „aktivnom” načinu rada, sustav mora vozaču stalno pokazivati trenutačnu postavku razmaka.

5.3.7.5.1.1.2 Nakon što se prvi put aktivira u ciklusu rada, sustav mora obavijestiti vozača da je konfiguracija razmaka postavljena na vrijednost manju od dvije sekunde, ako je to slučaj.

5.4 Sigurnosna reakcija sustava na otkrivene kvarove

5.4.1 Aktiviran sustav mora moći otkriti i reagirati na električne i neelektrične (npr. blokada ili otklon senzora) kvarove koji utječu na siguran rad sustava odnosno njegovih funkcionalnosti.

5.4.2 Nakon što se otkrije kvar koji utječe na siguran rad nekih funkcionalnosti ili sustava u cjelini, pomoć s upravljanjem koju pružaju zahvaćene funkcionalnosti ili sustav u cjelini prekida se na siguran način u skladu sa sigurnosnim konceptom proizvođača.

Sustav mora postupno smanjivati pomoć s upravljanjem koju pružaju zahvaćene funkcionalnosti ili sustav ako je to sigurno te o tome obavijestiti vozača u skladu sa stavkom 5.5.4.1.

5.4.2.1 Ako kvar utječe na cijeli sustav, sustav mora prijeći u način rada „isključeno” nakon prestanka pružanja pomoći pa upozoravati vozača u odgovarajućem trajanju barem svjetlosnim signalom upozorenja na kvar.

5.4.2.2 Vozača se mora upozoriti na kvar koji utječe na sustav barem svjetlosnim signalom, osim ako je sustav u način rada „isključeno”.

5.4.3 Proizvođač je dužan poduzeti odgovarajuće mjere (u skladu sa stavkom 5.3.6.) kako bi vozač zadržao mogućnost upravljanja usprkos kvarovima u sustavu.

5.4.4 Ako kvar utječe samo na neke funkcionalnosti, sustav smije nastaviti s radom pod uvjetom da preostale funkcionalnosti mogu raditi u skladu s ovim Pravilnikom.

5.4.4.1 Vozača se mora na lako razumljiv način vizualno upozoriti na preostale dostupne funkcionalnosti ili na funkcionalnosti koje zbog kvara nisu dostupne.

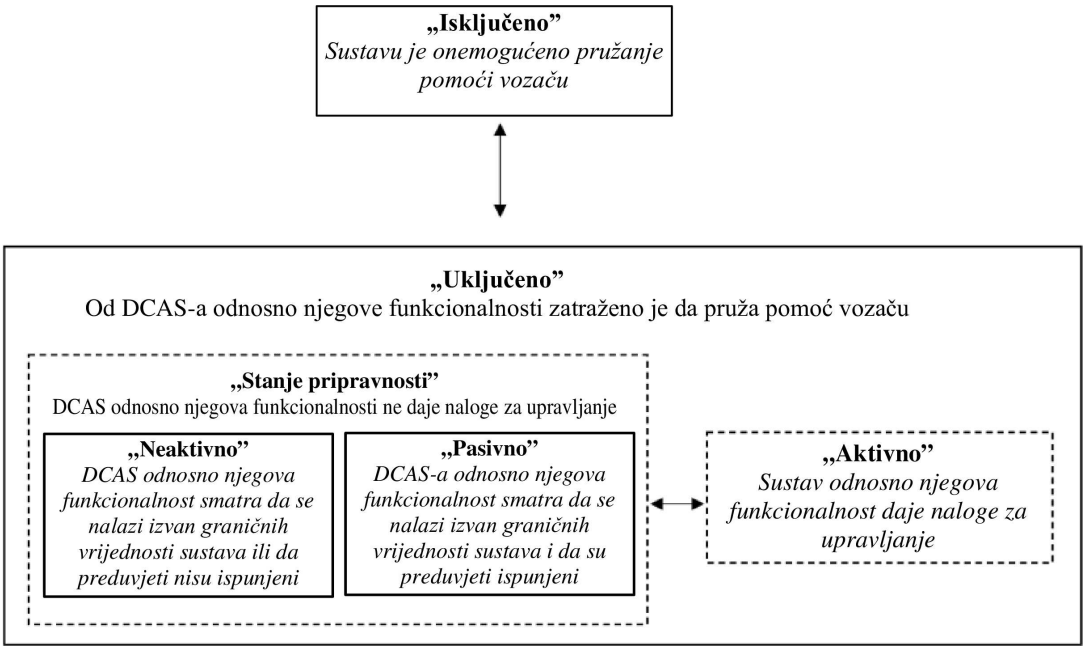
5.4.4.2 Ako sustav može pružati kontinuiranu pomoć u slučaju kvara zbog kojeg je određena funkcionalnost onemogućena, proizvođač mora opisati koje funkcionalnosti mogu raditi neovisno jedna o drugoj. To se ocjenjuje u skladu s Prilogom 3.

5.4.5 Ako vozač pokuša prebaciti sustav ili funkcionalnost koja zbog kvara nije dostupna u način rada „uključeno”, sustav mora obavijestiti vozača o kvaru i nedostupnosti sustava ili te funkcionalnosti.

5.5 Sučelje čovjek-stroj (HMI)

5.5.1 Načini rada

Dijagram načina rada DCAS-a kako su definirani u ovom Pravilniku:



5.5.2 Opći zahtjevi

5.5.2.1 Kad je sustav prebačen u način rada „uključeno”, njegove specifične funkcionalnosti moraju biti u „aktivnom” načinu rada (u kojem daju izlazne naloge) ili u „stanju pripravnosti” (u kojem trenutačno ne daju izlazne naloge), a neke druge funkcionalnosti sustava mogu ostati u načinu rada „isključeno” i primati naloge na drugi način.

5.5.2.2 Kad vozač prebaci sustav u način rada „isključeno”, ne smije doći do automatskog prelaska ni na jedan sustav koji omogućuje kontinuirano uzdužno i/ili bočno kretanje vozila.

5.5.2.3 Kad je sustav u „aktivnom” načinu rada, kontinuiranu pomoć s upravljanjem uzdužnim i bočnim kretanjem ne smije pružati nijedan drugi sustav osim DCAS-a, osim ako se intervencija nekog sigurnosnog sustava u slučaju opasnosti smatra neophodnom kako je navedeno u stavku 5.2.

5.5.2.4 Sučelje čovjek-stroj mora biti konstruirano tako da ne dođe do zabune u vezi s načinima rada s obzirom na druge sustave ugrađene u vozilo.

5.5.2.4.1 Ne dovodeći u pitanje odredbe Pravilnika UN-a br. 121, komande vozila namijenjene DCAS-u moraju biti jasno označene i prepoznatljive (npr. po veličini, formi, boji, tipu, radnji, razmaku i/ili obliku komande) kako bi se omogućila samo odgovarajuća interakcija. Ovom se odredbom nastoji potaknuti ispravno korištenje, a ne želi se zabraniti višefunkcijske komande.

5.5.3 Aktivacija, deaktivacija i vozačevo premošćivanje

5.5.3.1 Sustav mora biti u načinu rada „isključeno” na početku svakog novog pokretanja motora (ili ciklusa rada, ovisno o slučaju), neovisno o načinu rada koji je vozač prethodno odabrao.

Taj se zahtjev ne primjenjuje ako se novo pokretanje motora (ili ciklus rada, ovisno o slučaju) izvodi automatski, npr. rad sustava stop/start.

5.5.3.2 Aktivacija

5.5.3.2.1 Sustav smije prijeći iz načina rada „isključeno” u način rada „uključeno” samo namjernom radnjom vozača.

5.5.3.2.2 Sustav odnosno njegove funkcionalnosti smiju prijeći u „aktivni” način rada samo ako su ispunjeni svi sljedeći uvjeti:

(a) vozač se nalazi na vozačevu sjedalu i njegov sigurnosni pojas je pričvršćen;

(b) sustav može pratiti moguću neaktivnost vozača u vožnji;

(c) nisu otkriveni kvarovi koji utječu na siguran rad sustava;

(d) sustav i njegove funkcionalnosti nisu otkrili da se nalaze izvan graničnih vrijednosti sustava;

(e) drugi sigurnosni sustavi u skladu sa stavkom 5.2. rade.

Proizvođač je u dokumentaciji prema potrebi dužan navesti dodatne vrste preduvjeta koji sustavu ili njegovim funkcionalnostima omogućuju prelazak u „aktivni” način rada.

5.5.3.3 Deaktivacija

5.5.3.3.1 Vozač u svakom trenutku mora moći prebaciti sustav u način rada „isključeno”.

5.5.3.3.2 Kad vozač isključi sustav ili jednu od njegovih funkcionalnosti, sustav odnosno ta funkcionalnost prelazi u način rada „isključeno”.

5.5.3.3.3 Ako sustav ili neka njegova funkcionalnost ocijeni da preduvjeti za ostanak u „aktivnom” načinu rada više nisu ispunjeni, mora sigurno i pravodobno prekinuti izlazne naloge prelaskom u „stanje pripravnosti” ili prebacivanjem sustava odnosno te funkcionalnosti u način rada „isključeno”, osim ako je u ovom Pravilniku izričito određeno drukčije.

5.5.3.3.4 Sustav ne smije nastaviti upravljanje uzdužnim kretanjem bez intervencije vozača ako se vozilo zaustavi nakon intervencije nekog sigurnosnog sustava za slučaj opasnosti (npr. AEBS-a).

5.5.3.4 Vozačevo premošćivanje

5.5.3.4.1 Sustav može ostati u „aktivnom” načinu rada pod uvjetom da intervencija vozača ima prednost sve dok je rad sustava premošten.

5.5.3.4.1.1 Vozačev nalog na komandi za kočenje zbog kojeg je usporenje veće od usporenja koje je naložio sustav premošćuje svaku funkcionalnost povezanu s upravljanjem uzdužnim kretanjem koje izvodi sustav te se bez zasebne radnje vozača ne smije nastaviti pružati pomoć nakon tog premošćivanja.

5.5.3.4.1.2 Vozačev nalog na komandi za kočenje bilo kojeg kočnog sustava (npr. parkirna kočnica) kako bi vozilo ostalo u stanju mirovanja premošćuje svaku funkcionalnost povezanu s upravljanjem uzdužnim kretanjem koje izvodi sustav.

5.5.3.4.1.3 Vozačev nalog za ubrzanje veće od ubrzanja koje je naložio sustav premošćuje pomoć s upravljanjem uzdužnim kretanjem koju pruža sustav. Sustav mora nastaviti pružati pomoć s upravljanjem uzdužnim kretanjem u skladu s trenutačnom najvećom brzinom.

5.5.3.4.1.4 Vozačev nalog za upravljanje premošćuje svaku funkcionalnost povezanu s pomoći s upravljanjem bočnim kretanjem koju pruža sustav. Sila na upravljaču potrebna za premošćivanje ne smije biti veća od 50 N. Sustav može omogućiti vozaču da vrši manje korekcije bočnog kretanja (npr. kako bi se izbjegla rupa na cesti).

5.5.3.4.1.5 Ako u skladu sa stavkom 5.3.7.4.4. sustav više ne smije pružati pomoć s upravljanjem uzdužnim i bočnim kretanjem jer ga je vozač premostio, proizvođač je dužan primjenjivati strategije kojima jamči izvedivost upravljanja tim fazama rada (npr. upravljanje bočnim kretanjem ne prekida se dok je utvrđeno da je vozač motorički neaktivan).

5.5.4 Informiranje vozača, neaktivnost vozača i strategije upozoravanja

5.5.4.1 Informiranje vozača

5.5.4.1.1 Sustav mora obavijestiti ili upozoriti vozača o:

(a) stanju sustava ili funkcionalnosti: „stanje pripravnosti” (ako je primjenjivo), „aktivni” način rada;

(b) manevru koji se trenutačno izvodi;

(c) potrebi da vozač napravi određenu radnju (npr. aktivira komandu, provjeri uređaje za neizravno gledanje);

(d) tome da je tijekom „aktivnog” načina rada sustav otkrio da je dosegnuta trenutačno relevantna granična vrijednost sustava, osim ako je na to već upozorio na temelju točke (a);

(e) približavanju otkrivenoj graničnoj vrijednosti sustava;

(f) otkrivenim kvarovima koji utječu na sustav ili njegove funkcionalnosti, osim ako je sustav u načinu rada „isključeno”;

(g) predviđenim manevrima koje potvrdi vozač ili koje pokrene sustav.

5.5.4.1.2 Poruke i signali sustava moraju biti nedvosmisleni i pravodobni te ne smiju dovoditi do zabune.

5.5.4.1.3 U porukama i signalima sustava moraju se pojedinačno ili kombinirano koristiti vizualna, zvučna i/ili taktilna sredstva.

5.5.4.1.4 Ako se istodobno daje više poruka ili signala, njihov se prioritet određuje prema hitnosti. Sigurnosno bitne poruke i signali za sigurnost moraju imati najveći prioritet. Proizvođač je dužan u dokumentaciji navesti i objasniti sve poruke i signale sustava.

5.5.4.1.5 Poruke i signali sustava moraju biti osmišljeni tako da aktivno potiču vozačevo razumijevanje stanja i mogućnosti sustava te zadataka i odgovornosti vozača.

5.5.4.1.6 Poruke i signali sustava moraju poticati vozačevo razumijevanje predviđenih izlaznih naloga sustava.

5.5.4.1.7 Indikator općeg stanja sustava mora se nedvosmisleno razlikovati od indikatora stanja svakog drugog sustava za automatiziranu vožnju ugrađenog u vozilo.

5.5.4.1.8 Poruke i signali sustava za manevre koje potvrdi vozač

5.5.4.1.8.1 Sustav vizualno informira vozača o predloženom manevru. Ako se informiranje odnosi na niz manevara, mora biti prikazana kombinacija informacija koja se odnosi na odgovarajući niz i koja je razumljiva vozaču. Proizvođač je dužan homologacijskom tijelu objasniti kad se te informacije daju kako bi se dobila odgovarajuća reakcija vozača.

5.5.4.1.8.2 Signali i poruke sustava moraju biti osmišljeni tako da se izbjegne prekomjerno oslanjanje vozača na sustav ili kriva upotreba.

5.5.4.1.9 Poruke i signali sustava za manevre koje pokrene sustav

5.5.4.1.9.1 Primjenjuju se odredbe stavka 5.5.4.1.8. Ako je moguće, informacije se daju najmanje tri sekunde prije relevantnog planiranog manevra.

5.5.4.1.9.2 (Rezervirano)

5.5.4.2 Praćenje stanja vozača i strategije upozoravanja

Proizvođač je dužan dokumentirati i homologacijskom tijelu pokazati sustav za praćenje stanja vozača i strategiju upozoravanja tijekom inspekcije sigurnosnog koncepta u okviru ocjenjivanja iz Priloga 3. i u skladu s relevantnim ispitivanjima iz Priloga 4.

5.5.4.2.1 Praćenje neaktivnosti vozača

Sustav mora moći primjereno otkriti neaktivnost vozača kako je navedeno u sljedećim stavcima.

5.5.4.2.1.1 Sustav mora pratiti je li vozač motorički (tj. držanje ruku na upravljaču) i vizualno (npr. smjer pogleda i/ili položaj glave) neaktivan.

5.5.4.2.1.2 Ako se otkrije da je određivanje vizualne neaktivnosti privremeno nedostupno, sustav ne smije naložiti vozilu da napusti trenutačnu prometnu traku.

5.5.4.2.2 Opći zahtjevi za upozorenja na neaktivnost vozača

5.5.4.2.2.1 Upozorenje mora vozača usmjeriti na potrebne radnje kako bi vozač nastavio aktivno sudjelovati u vožnji

5.5.4.2.2.3 U strategiji upozoravanja i eskalacije sustava uzimaju se u obzir i prioritetiziraju strategije upozoravanja istodobno aktiviranih sustava za pomoć u slučaju opasnosti (npr. AEBS-a).

5.5.4.2.3 Vrste upozorenja

5.5.4.2.3.1 Zahtjev da se ruke stave na upravljač (HOR)

5.5.4.2.3.1.1 HOR mora sadržavati barem jednu stalnu (kontinuiranu ili povremenu) vizualnu informaciju sličnu onima iz sljedećih primjera.



1. primjer 2. primjer

5.5.4.2.3.1.2 Kao minimalna potvrda HOR-a smatra se vozačevo stavljanje ruke na upravljač.

5.5.4.2.3.2 Zahtjev da se pogled usmjeri na cestu (EOR)

5.5.4.2.3.2.1 EOR mora biti stalna vizualna informacija u kombinaciji s barem još jednim oblikom, pri čemu oba oblika upozorenja moraju biti jasni i lako uočljivi, osim ako se može zajamčiti da je vozač uočio vizualnu informaciju.

5.5.4.2.3.2.2 Kao minimalna potvrda EOR-a smatra se prekid vozačeve neaktivnosti u skladu sa stavkom 5.5.4.2.5.

5.5.4.2.3.3 Upozorenje na izravno upravljanje (DCA)

5.5.4.2.3.3.1 DCA mora jasno i vidljivo naložiti vozaču da odmah nastavi s bočnim ili bočnim i uzdužnim upravljanjem vozilom bez pomoći sustava. Sastoji se od vizualnog upozorenja u kombinaciji s barem još jednim oblikom, pri čemu oba oblika upozorenja moraju biti jasni i lako uočljivi.

5.5.4.2.3.3.2 Kao minimalna potvrda DCA-a smatra se vozačevo preuzimanje upravljanja bočnim ili bočnim i uzdužnim kretanjem vozila bez pomoći sustava u skladu sa zahtjevom DCA-a.

5.5.4.2.4 Ocjena motoričke neaktivnosti

5.5.4.2.4.1 Smatra se da je vozač motorički neaktivan kad makne ruke s upravljača.

5.5.4.2.5 Ocjena vizualne neaktivnosti

5.5.4.2.5.1 Sustav za praćenje stanja vozača mora otkrivati vozačevu vizualnu neaktivnost barem na temelju pogleda vozača. Ako se pogled vozača ne može odrediti ili ako se na temelju položaja glave neaktivnost može utvrditi brže, dopušteno je koristiti i položaj glave.

5.5.4.2.5.2 Smatra se da je vozač vizualno neaktivan kad pogled i/ili glavu, ovisno o slučaju, usmjeri izvan bilo kojeg područja koje je trenutačno relevantno za vožnju.

Proizvođač u dokumentaciji koju dostavlja homologacijskom tijelu navodi pregled područja relevantnih za vožnju i slučajeve u kojima su ona relevantna. Za potrebe ocjenjivanja vizualne neaktivnosti ni ploča s komandama ni ploča s instrumentima ne smatraju se područjem relevantnim za vožnju.

5.5.4.2.5.2.1 Smatra se da je vozač vizualno aktivan ili ponovno aktivan nakon odvraćanja pogleda ili okretanja glave ako, ovisno o situaciji, dovoljno dugo usmjeri pogled ili glavu prema bilo kojem području koje je trenutačno relevantno za vožnju. Dovoljno dugo znači najmanje 200 milisekundi.

5.5.4.2.5.3 Proizvođač je dužan imati strategije za otkrivanje i reagiranje na više naknadnih kratkih odvraćanja pogleda ili okretanja glave vozača (npr. produljeno vrijeme ponovne aktivnosti i/ili trenutačno davanje EOR-a).

5.5.4.2.6 Slijed eskalacije upozorenja

Ovisno o sigurnosnom konceptu sustava, slijed eskalacije upozorenja opisan u nastavku može započeti izravno u bilo kojoj od faza upozorenja, preskočiti bilo koju fazu upozorenja, davati istovremena upozorenja ili ne dati ili odgoditi pojedinačna upozorenja ako je drugo upozorenje već aktivno.

5.5.4.2.6.1 Zahtjevi da se ruke stave na upravljač

5.5.4.2.6.1.1 Pri brzinama većima od 10 km/h HOR se daje najkasnije kad se smatra da je vozač motorički neaktivan dulje od pet sekundi. Međutim, ako sustav može potvrditi da je vozač vizualno aktivan, HOR se može odgoditi za najviše pet sekundi.

5.5.4.2.6.1.2 Ako se neaktivnost nastavi, HOR se eskalira najkasnije deset sekundi nakon početnog HOR-a. Eskalirani HOR mora sadržavati dodatne zvučne i/ili taktilne informacije.

5.5.4.2.6.1.3 (Rezervirano za zahtjeve za vožnju kad ruke nisu na upravljaču)

5.5.4.2.6.2 Zahtjevi da se pogled usmjeri na cestu

5.5.4.2.6.2.1 Pri brzinama većima od 10 km/h EOR se izdaje najkasnije kad se utvrdi da je vozač vizualno neaktivan pet sekundi.

5.5.4.2.6.2.2 Ako se vizualna neaktivnost nastavi, sustav mora eskalirati EOR najkasnije tri sekunde nakon početnog EOR-a u skladu sa strategijom upozoravanja pojačanog intenziteta. Ta eskalacija uvijek mora sadržavati zvučne i/ili taktilne informacije.

5.5.4.2.6.3 Upozorenja na izravno upravljanje

5.5.4.2.6.3.1. Najkasnije pet sekundi nakon eskalacije EOR-a vozaču se mora prikazati DCA.

5.5.4.2.6.4 Prelazak na reakciju na nedostupnost vozača

5.5.4.2.6.4.1 Ako sustav utvrdi da je vozač i dalje neaktivan nakon eskalacije upozorenja, mora pokrenuti reakciju na nedostupnost vozača najkasnije deset sekundi nakon prvog eskaliranog zahtjeva ili upozorenja.

5.5.4.2.6.5 (Rezervirano za zahtjeve za vožnju kad ruke nisu na upravljaču)

5.5.4.2.7 Dodatne strategije za otkrivanje neaktivnosti i poticanje ponovnog aktiviranja vozača

Sustav za praćenje stanja vozača mora biti opremljen strategijama na temelju kojih se ocjenjuje neaktivnost vozača u slučaju da intervencije vozača nisu zabilježene dulje vrijeme (npr. ako nema nikakvih rezultata iz utvrđivanja znakova umora vozača) te poduzimaju odgovarajuće protumjere.

5.5.4.2.8 Ponovljena ili produljena neaktivnost vozača

5.5.4.2.8.1 Proizvođač je dužan imati strategiju za onemogućavanje aktivacije sustava tijekom pokretanja/ciklusa rada ako se otkrije da vozač dulje vrijeme nije dovoljno aktivan, barem ako to više puta pokrene reakciju na nedostupnost vozača.

5.6 Materijali s informacijama za vozača

Uz korisnički priručnik proizvođač je dužan besplatno dati jasne i lako dostupne informacije o radu sustava u određenom tipu vozila (npr. dokumentaciju, videozapise, internetske stranice). Te informacije moraju obuhvaćati barem sljedeće aspekte, pri čemu se mora koristiti terminologija razumljiva nestručnoj javnosti:

(a) podsjetnik na odgovornosti vozača i odgovarajuće korištenje sustava;

(b) objašnjenje kako i u kojoj mjeri sustav i njegove funkcionalnosti pomažu vozaču;

(c) mogućnosti i ograničenja sustava;

(d) granične vrijednosti sustava;

(e) načini rada i prelasci iz jednog u drugi;

(f) način prelaska na druge sustave za pomoć ili automatizirane sustave, ako je primjenjivo;

(g) otkrivanje neaktivnosti vozača;

(h) upravljanje privatnošću dok se koristi sustav;

(i) objašnjenje kako premostiti sustav i njegove funkcionalnosti;

(j) sučelje čovjek-stroj (HMI):

i. aktivacija i deaktivacija;

ii. indikator stanja;

iii. poruke i signali upućeni vozaču i njihovo značenje;

iv. ponašanje vozila kad se dosegnu granične vrijednosti sustava;

v. ponašanje vozila kad se prekorače granične vrijednosti sustava;

vi. informacije o kvarovima sustava;

vii. informacije o prelasku sa sustava na druge sustave za pomoć ili automatizirane sustave, ako je primjenjivo.

Proizvođač u svojoj dokumentaciji, uključujući edukativne materijale namijenjene potrošačima (npr. dokumentacija, videozapisi, materijali s internetskih stranica), ne smije opisivati sustav u način koji bi potrošača doveo u zabludu u pogledu mogućnosti i ograničenja sustava ili njegove razine automatizacije.

6. Dodatne specifikacije za funkcionalnosti DCAS-a

Proizvođač je dužan homologacijskom tijelu dokazati da su odredbe ovog stavka ispunjene tijekom inspekcije sigurnosnog pristupa kao dio ocjenjivanja iz Priloga 3. i u skladu s relevantnim ispitivanjima iz Priloga 4.

Kad radi unutar svojih graničnih uvjeta u skladu sa stavkom 5.3.5.2., sustav mora ispunjavati zahtjeve iz stavka 6. ako je to primjenjivo na konstrukciju sustava i relevantno za sigurnosni koncept.

6.1 Posebni zahtjevi za pozicioniranje u prometnoj traci

6.1.1 Povećana bočna dinamika

6.1.1.1 Ne dovodeći u pitanje zahtjeve iz stavka 5.3.7.1.2., kod kategorija vozila M_1 i N_1 može biti dopušteno da funkcionalnost sustava naloži bočno ubrzanje veće od 3 m/s^2 (npr. kako se ne bi ometao protok prometa) ako su ispunjeni sljedeći uvjeti:

(a) sustav vozaču vizualno prikazuje informacije o predstojećoj ili tekućoj situaciji u vožnji koja bi mogla izazvati bočno ubrzanje veće od 3 m/s^2; i

(b) upozorenje na neaktivnost vozača nije aktivno; i

(c) rad sustava i dalje je predvidljiv i upravljiv u skladu sa stavkom 5.3.6.; i

(d) brzina kretanja vozila nije veća od najveće dopuštene brzine na cesti koju je odredio sustav.

Ako bilo koji od uvjeta više nije ispunjen, sustav mora primijeniti strategije za osiguravanje upravljivosti.

6.1.1.2 Proizvođač je dužan homologacijskom tijelu dokazati kako se odredbe stavka 6.1.1.1. primjenjuju u konstrukciji sustava.

6.1.2 Priključne ceste i spajanje traka na autocestama

6.1.2.1 Cilj je sustava otkriti situacije u kojima se prometna traka kojom se vozilo trenutačno kreće priključuje drugoj prometnoj traci (uključujući priključne ceste) te on mora biti konstruiran tako da u tim situacijama zajamči sigurno upravljanje, uzimajući u obzir sudionike u prometu u susjednoj prometnoj traci. Ako je sustav konstruiran za rješavanje takve situacije manevrom, to mora biti u skladu s odredbama ovog Pravilnika.

6.1.3 Napuštanje prometne trake kako bi se napravio prolaz za vozila hitne pomoći i policije

6.1.3.1 Ako sustav može napraviti prolaz za vozila hitne pomoći i policije, on napušta trenutačnu prometnu traku samo kako bi (preventivno) napravio prolaz ako je to potrebno i dopušteno u skladu s nacionalnim prometnim propisima.

6.1.3.2 Dok otvara taj prolaz, sustav mora osigurati dovoljnu bočnu i uzdužnu udaljenost od granica ceste, vozila i drugih sudionika u prometu.

6.1.3.3 Vozilo se mora potpuno vratiti u prvobitnu prometnu traku nakon što prođe situacija zbog koje je bilo potrebno napraviti prolaz.

6.1.4 Pozicioniranje u prometnoj traci na cestama bez oznaka prometne trake

6.1.4.1 Ako je sustav konstruiran za pozicioniranje u neoznačenoj prometnoj traci, mora se služiti drugim izvorima informacija kako bi pouzdano odredio i slijedio odgovarajuću putanju u odnosu na druge sudionike u prometu.

6.2 Posebni zahtjevi za mijenjanje prometne trake

6.2.1 Mijenjanje prometne trake izvodi se samo ako sustav ima dovoljno informacija o svojem okruženju sprijeda, sa strane i straga da može procijeniti kritičnost mijenjanja prometne trake.

6.2.2 Prilikom mijenjanja prometne trake vozilo ne smije prijeći u prometnu traku za promet u suprotnom smjeru.

6.2.3 Sustav mora biti konstruiran tako da u okviru manevra mijenjanja prometne trake izbjegne bočno ubrzanje veće od 1,5 m/s^2 uz bočno ubrzanje nastalo zbog zakrivljenosti prometne trake i da izbjegne ukupno bočno ubrzanje veće od 3,5 m/s^2.

Prosječna vrijednost bočnog trzaja koji proizvede sustav u pomičnom prozoru od 0,5 s ne smije biti veća od 5 m/s^3.

6.2.4 Manevar mijenjanja prometne trake započinje samo ako vozilo koje se nalazi u ciljnoj prometnoj traci nije prisiljeno na nekontrolirano usporavanje zbog mijenjanja prometne trake vozila.

6.2.4.1 Ako postoji vozilo koje se približava

Sustav mora biti konstruiran tako da vozilo koje se približava nije prisiljeno usporavati više od 3 m/s^2 A sekundi nakon što sustav započne manevar mijenjanja prometne trake kako bi se osiguralo da razmak između dva vozila nikad nije manji od udaljenosti koju vozilo s DCAS-om prijeđe u jednoj sekundi.

Pri tome je:

(a) A jednako:

i. 0,4 sekunde nakon početka manevra mijenjanja prometne trake, pod uvjetom da je punu širinu vozila koje se približava vozilo s DCAS-om utvrdilo tijekom svojeg bočnog kretanja najmanje 1,0 sekundi prije početka manevra mijenjanja prometne trake; ili

ii. 1,4 sekunde nakon početka manevra mijenjanja prometne trake.

6.2.4.2 Ako nikakvo vozilo nije otkriveno

Ako sustav u ciljnoj prometnoj traci ne otkrije vozilo koje se približava, situacija se izračunava u skladu sa stavkom 6.2.4.1. uz pretpostavku:

(a) da se vozilo koje se približava u ciljnoj prometnoj traci nalazi na udaljenosti od vozila s DCAS-om koja je jednaka stvarnom dometu otkrivanja prema natrag;

(b) da vozilo koje se približava u ciljnoj prometnoj traci vozi najvećom dopuštenom brzinom ili 130 km/h, ovisno o tome koja je niža; i

(c) da sustav prepoznaje punu širinu vozila koje se približava tijekom bočnog kretanja najmanje jednu sekundu.

Na samom početku ciljne prometne trake taj se zahtjev smatra ispunjenim ako se duž ciljne prometne trake sa stražnje strane nije otkrilo nijedno vozilo.

6.2.4.3 Ako sustav namjerava usporiti vozilo tijekom mijenjanja prometne trake, to se usporavanje uzima u obzir u procjenjivanju udaljenosti do vozila koje se približava sa stražnje strane, pri čemu usporavanje ne smije biti veće od 2 m/s^2 osim radi izbjegavanja ili ublažavanja opasnosti od neposrednog sudara.

6.2.4.4 Ako na kraju mijenjanja prometne trake vozilo iza nema dovoljno vremena za održavanje udaljenosti, sustav ne smije povećati brzinu usporavanja barem dvije sekunde nakon završetka mijenjanja prometne trake osim ako je to potrebno za nazivni rad sustava (npr. kad reagira na cestovnu infrastrukturu ili druge sudionike u prometu) ili radi izbjegavanja ili ublažavanja opasnosti od neposrednog sudara.

6.2.5 Proizvođač je dužan homologacijskom tijelu dokazati kako se odredbe stavka 6.2.4. primjenjuju u konstrukciji sustava.

6.2.6 Sustav generira signal za aktivaciju i deaktivaciju pokazivača smjera. Signal pokazivača smjera mora biti aktivan tijekom cijelog izvođenja mijenjanja prometne trake te ga sustav pravodobno deaktivira nakon što se ponovno aktivira održavanje položaja u prometnoj traci osim ako komanda pokazivača smjera ne ostane potpuno aktivirana (zaključan položaj).

6.2.7 Drugim sudionicima u prometu znak da će doći do mijenjanja prometne trake mora se davati najmanje tri sekunde prije početka manevra mijenjanja prometne trake. Dopušteno je kraće pokazivati da će doći do manevra ako se time ne krše nacionalni prometni propisi u zemlji u kojoj se odvija promet ako je time ostalim sudionicima u prometu svejedno javljeno dovoljno unaprijed na manevar.

6.2.8 Kad sustav onemogući postupak mijenjanja prometne trake, o tome mora jasno obavijestiti vozača svjetlosnim signalom u kombinaciji sa zvučnim ili taktilnim signalom.

6.2.9 Dodatni zahtjevi za mijenjanje prometne trake

6.2.9.1 Dodatni zahtjevi za mijenjanja prometne trake koje potvrdi vozač

6.2.9.1.1 Uz zahtjeve iz stavka 6.2.4.1. cilj je sustava izbjeći usporavanje vozila koje se približava u ciljnoj prometnoj traci osim ako je to potrebno zbog prometne situacije.

6.2.9.1.2 Ne dovodeći u pitanje zahtjeve iz stavka 6.2.4.2. podstavka (b), pretpostavlja se da vozilo koje se približava u ciljnoj prometnoj traci vozi najvećom dopuštenom brzinom +10 % ili 130 km/h, ovisno o tome koja je vrijednost niža.

6.2.9.2 Dodatni zahtjevi za mijenjanja prometne trake koje pokrene sustav

6.2.9.2.1 (Rezervirano)

6.2.9.3 Pomoć s mijenjanjem prometne trake na cestama na kojima prometa u suprotnim smjerovima nije fizički odvojen

Ako je sustav konstruiran tako da pomaže s mijenjanjem prometne trake na cestama na kojima promet koji se kreće u suprotnim smjerovima nije fizički odvojen, mora primjenjivati strategije kojima se jamči da se prometna traka mijenja samo u ili preko prometne trake koja nije namijenjena za promet iz suprotnog smjera.

Te se strategije moraju pokazati tehničkoj službi u okviru homologacijskog postupka te se ocjenjuju u skladu s odgovarajućim ispitivanjima iz Priloga 4.

6.2.9.4 Pomoć s mijenjanjem prometne trake na cestama na kojima nije zabranjen promet pješaka i/ili bicikala

Sustav smije izvoditi mijenjanje prometne trake na cestama na kojima prometuju pješaci i biciklisti samo ako može izbjeći opasnost od sudara s nezaštićenim sudionicima u prometu (kao što su pješaci i biciklisti).

6.2.9.5 Pomoć s mijenjanjem prometne trake u situacijama u kojima manevar mijenjanja prometne trake ne može početi u roku od sedam sekundi od početka postupka mijenjanja prometne trake

Vrijeme od početka postupka mijenjanja prometne trake do početka manevra mijenjanja prometne trake smije se produljiti na više od sedam sekundi samo ako se time ne krše nacionalni prometni propisi.

6.3 Posebni zahtjevi za druge manevre osim mijenjanja prometne trake

6.3.1 Odredbe ovog stavka primjenjuju se na manevre u kojima vozilo mora:

(a) odabrati prometnu traku ako taj manevar nije praćenje prometne trake kojom se vozilo trenutačno kreće ni mijenjanje trake; ili

(b) voziti kružnim tokom tako što će ući na kružni tok, voziti po njemu i izići iz njega; ili

(c) zaobilaziti prepreke u prometnoj traci; ili

(d) skretati (npr. skretanje na raskrižju); ili

(e) krenuti s parkirnog mjesta ili se zaustaviti na njemu.

6.3.2 Da bi se jamčio siguran rad, sustav mora biti konstruiran tako da reagira na vozila, sudionike u prometu, infrastrukturu ili blokiranu putanju koji se već nalaze pred njim ili koji bi se mogli naći na planiranoj putanji ili u utvrđenom okruženju vozila.

6.3.3 Sustav mora biti konstruiran tako da reagira na semafore, znakove zaustavljanja, infrastrukturu s pravom prednosti (kao što su pješački prijelazi ili autobusna stajališta) i trake s prometnim ograničenjima koja odgovaraju zadanoj prometnoj traci sustava ili traci u kojoj bi sustav bio nakon manevra ako se to smatra relevantnim za određeni manevar i područje rada (npr. autocesta ili cesta koja nije autocesta).

6.3.4 Sustav mora biti konstruiran za sigurnu i opreznu vožnju uzbrdicama gdje se to smatra relevantnim za upravljivost tim manevrom.

6.3.5 Ako bi tim manevrom sustav mogao naići na nezaštićene sudionike u prometu koji prelaze prometnu traku (npr. biciklistička staza, pješački prijelaz), sustav mora biti konstruiran tako da na odgovarajući način reagira na sudionike u prometu i infrastrukturu.

6.3.6 Ako bi sustav manevrom doveo do presijecanja putanje drugog prometa (npr. prilikom skretanja) ili do uključivanja u promet iz suprotnog smjera, sustav mora biti konstruiran tako da primjereno reagira na takve sudionike u prometu (npr. davanjem prednosti).

6.3.7 Ako je to relevantno za manevar, sustav mora biti konstruiran tako da otkriva trake s prometnim ograničenjima (npr. trake za autobuse, bicikle ili taksije) te je njegov cilj izbjegavati vožnju tim trakama. Ako sustav otkrije da je ušao u traku s prometnim ograničenjima, mora ili predložiti ili izvesti mijenjanje prometne trake u odgovarajuću traku primjerenu konstrukciji sustava, ili od vozača zatražiti da preuzme ručno upravljanje.

6.3.8 Cilj je sustava poštovati odgovarajuća pravila o pravu prednosti prolaska.

6.3.9 Dodatni zahtjevi za zaobilaženje prepreke u prometnoj traci

6.3.9.1 Prepreka u prometnoj traci smije se zaobići u sljedećim okolnostima:

(a) vožnja oko nepomične prepreke (npr. parkiranog vozila, otpada) u prometnoj traci;

(b) prolazak pored vrlo sporog vozila ili sudionika u prometu u prometnoj traci ili blizu nje (npr. biciklist u biciklističkoj traci) s dovoljnom bočnom udaljenosti;

(c) manevar naložen iz legitimnih vanjskih izvora (npr. statični i dinamični prometni znakovi, radovi na cesti, upute koje daju hitne službe ili policija) ako je to primjenjivo na konstrukciju sustava.

Mogu se prihvatiti i drugi razlozi za prestrojavanje u drugu prometu traku ako proizvođač homologacijskom tijelu dostavi dovoljno informacija i ako se utvrdi da je to primjereno te da bi sustav mogao sigurno raditi.

6.3.9.2 Zaobilaženje prepreke na prometnoj traci dopušteno je samo ako sustav može odrediti položaj i kretanje drugih sudionika u prometu sprijeda, sa strane i straga ako je to relevantno za određeni manevar i ako je za izvođenje manevra vozilo primjereno udaljeno od njih.

6.3.9.3 Ako zbog tog manevra vozilo treba djelomično ili potpuno prestrojiti u drugu prometnu traku, sustav to čini samo ako može potvrditi da ima dovoljno prostora i vremena. To znači da nema sudionika u prometu iz suprotnog smjera koji bi smetali sustavu da manevar dovrši vraćanjem u odgovarajuću traku. Sustav ne smije prijeći u traku u kojoj se vozi u suprotnom smjeru radi pretjecanja prometa koji se kreće primjerenom brzinom.

6.3.9.4 Sustav ne smije vozaču predložiti manevar u kojem se namjerava prijeći puna oznaka prometne trake, koju nije dopušteno prijeći, osim ako se to dopušta u situaciji iz stavka 6.3.9.1. točke (c).

7. Praćenje rada DCAS-a

7.1 Praćenje rada DCAS-a

7.1.1 Proizvođač je dužan imati postupke za praćenje sigurnosno kritičnih događaja izazvanih zbog rada sustava.

7.1.2 Da bi ispunio tu odredbu, proizvođač je dužan uspostaviti program praćenja čiji je cilj prikupljanje i analiza podataka kako bi, u mjeri u kojoj je to izvedivo, imao dokaze o sigurnosnoj učinkovitosti DCAS-a u uporabi i dokaze kojima se potvrđuju rezultati kontrole zahtjeva za sustav upravljanja sigurnošću utvrđenih u Prilogu 3. ovom Pravilniku.

7.2 Dostavljanje podataka o radu DCAS-a

7.2.1 Početna obavijest o sigurnosno kritičnim događajima

7.2.1.1 Proizvođač je dužan obavijestiti homologacijsko tijelo o svim sigurnosno kritičnim događajima za koje dozna u kojima su se sustav odnosno njegove funkcionalnosti prebacili u način rada „uključeno” ili su se prebacili u način rada „uključeno” unutar pet sekundi prije sigurnosno kritičnog događaja.

7.2.1.2 Sadržaj početne obavijesti može biti ograničen na osnovne podatke (npr. lokacija, vrijeme, vrsta nesreće).

7.2.2 Kratkoročno dostavljanje podataka o sigurnosno kritičnim događajima

7.2.2.1 Nakon početne obavijesti proizvođač istražuje je li nezgoda bila povezana s radom DCAS-a te homologacijskom tijelu što prije dostavlja rezultate te istrage. Ako je rad sustava vjerojatno bio jedan od uzroka nezgode, proizvođač homologacijskom tijelu dostavlja i planirane korektivne mjere koje se odnose na konstrukciju DCAS-a, ako je primjenjivo.

7.2.2.2 Ako su potrebne korektivne mjere, homologacijsko tijelo te informacije dostavlja svim homologacijskim tijelima.

7.2.2.3 Ako je obavijest o sigurnosno kritičnom događaju u kojem je sudjelovalo vozilo s DCAS-om homologacijsko tijelo dobilo od izvora koji nije proizvođač vozila, kao što su druga homologacijska tijela, to homologacijsko tijelo od proizvođača može zatražiti da dostupne informacije o nezgodi dostavi na sveobuhvatan i pristupačan način kako je propisano u stavcima 7.2.1. i 7.2.2.

7.2.3 Periodično izvješćivanje

7.2.3.1 Proizvođač je dužan najmanje jednom godišnje homologacijskom tijelu dostaviti informacije koje se smatraju primjerenim dokazima o predviđenom radu i sigurnosti sustava na terenu. Proizvođač dostavlja barem informacije navedene u tablici u nastavku. Na temelju dogovora između homologacijskog tijela i proizvođača mogu se dostaviti dodatne informacije.

Ako je tijekom razdoblja za koje se dostavljaju informacije došlo do znatnih promjena sustava bitnih za dostavljene informacije, te se promjene sustava moraju navesti u izvješću.

Tablica 1

Informacije za periodično izvješćivanje

	Učestalost događaja (ukupni i relevantni sati rada ili prijeđena udaljenost, osim ako je drukčije navedeno)
1.	Sigurnosno kritični događaji poznati proizvođaču
2.	Broj vozila opremljenih sustavom i ukupno prijeđena udaljenost dok je sustav u „pasivnom” i „aktivnom” načinu rada
3.	Broj događaja čiji je ishod bila reakcija na nedostupnost vozača
4.	Broj deaktivacija sustava ili njegovih funkcionalnosti koje pokrene sustav zbog:
4.a	otkrivenih kvarova sustava
4.b	prekoračenja graničnih vrijednosti sustava
4.c	drugih razloga (ako je primjenjivo)
5.	Postotak ukupne prijeđene udaljenosti uz ograničenje brzine koje je odredio vozač veće od najveće dopuštene brzine kretanja na cesti koju je sustav utvrdio dok je bio u „aktivnom” načinu rada

8. Validacija sustava

8.1 Validacija sustava mora jamčiti da je proizvođač proveo prihvatljivo temeljito razmatranje funkcionalne i operativne sigurnosti funkcionalnosti integriranih u sustav i cijelog sustava integriranog u vozilo te da je to ocijenjeno u skladu s Prilogom 3.

8.2 Validacijom sustava dokazuje se da funkcionalnosti integrirane u sustav i cijeli sustav ispunjavaju zahtjeve za radni učinak iz stavaka 5. i 6. ovog Pravilnika.

Validacija sustava uključuje:

(a) validaciju sigurnosnih aspekata sustava u skladu sa zahtjevima iz Priloga 3.;

(b) fizička ispitivanja na ispitnoj stazi i javnim cestama u skladu sa zahtjevima iz Priloga 4.;

(c) praćenje sustava odnosno njegovih funkcionalnosti u skladu sa zahtjevima iz stavka 7.

8.2.1 Validacija sustava može uključivati virtualno ispitivanje i dostavljanje podataka o parametrima dobivenima u njemu, kao što su mjerenje pokrivenosti i sigurnosni parametri. Ako se izvodi virtualno ispitivanje, homologacijskom tijelu dostavlja se procjena vjerodostojnosti kako je opisana u Prilogu 5.

9. Podaci o sustavu

9.1 U okviru homologacijskog postupka, zajedno s opisnom dokumentacijom koja je propisana u Prilogu 3. ovog Pravilnika UN-a, proizvođač je dužan homologacijskom tijelu dostaviti podatke u nastavku.

9.1.1 Specifične funkcionalnosti sustava u skladu s klasifikacijom iz stavka 6.

Proizvođač je dužan oznakom „x” ili „nije primjenjivo” potvrditi u kojoj domeni funkcionalnost može raditi i prema potrebi ispuniti tablicu:

Funkcionalnost	Najmanja brzina sustava	Najveća brzina sustava	Ostali relevantni preduvjeti za aktivaciju (npr. širina prometne trake, vrsta ceste, doba dana, vremenski uvjeti)
Pozicioniranje u prometnoj traci			
Mijenjanje prometne trake koje pokrene vozač (*navedite varijante ako ih ima*)			
Mijenjanje prometne trake koje potvrdi vozač (*navedite varijante ako ih ima*)			
Ostali manevri (*navedite varijante ako ih ima*)			
Mijenjanje prometne trake koje pokrene sustav			
(*Ispunjava proizvođač*)			

9.1.2 Područja (autocesta ili cesta koja nije autocesta) u kojima sustav pruža određene vrste pomoći kako je klasificirano u stavku 9.1.1.

Proizvođač je dužan oznakom „x” ili „nije primjenjivo” potvrditi u kojoj domeni funkcionalnost može raditi i prema potrebi ispuniti tablicu:

Funkcionalnost	Cesta koja nije autocesta	Autocesta
Pozicioniranje u prometnoj traci		
Mijenjanje prometne trake koje pokrene vozač (*navedite varijante ako ih ima*)		
Mijenjanje prometne trake koje potvrdi vozač (*navedite varijante ako ih ima*)		
Ostali manevri (*navedite varijante ako ih ima*)		
Mijenjanje prometne trake koje pokrene sustav		
(*Ispunjava proizvođač*)		

9.1.3 Uvjeti pod kojima se sustav i njegove funkcionalnosti mogu aktivirati i ograničenja rada (granični uvjeti).

9.1.4 Interakcije DCAS-a s drugim sustavima vozila.

9.1.5 Način aktiviranja, deaktiviranja i premošćivanja sustava.

9.1.6 Praćeni kriteriji i načini praćenja vozačeve neaktivnosti.

9.1.7 Pomoć u dinamičkom upravljanju koju pruža svaka funkcionalnost sustava.

9.1.8 Ulazni podaci koji nisu oznake prometne trake, a koje sustav koristi za pouzdano određivanje smjera prometne trake i pomaganje s upravljanjem bočnim kretanjem vozila kad nema potpuno označene prometne trake.

Situacija	Hoće li sustav u tim situacijama nastaviti pružati pomoć s upravljanjem bočnim kretanjem vozila? (da/ne)	Zahtjev za područje rada
Oznake prometne trake navedene u Pravilniku UN-a br. 130		autocesta
Traka koja ima samo jednu oznaku		cesta koja nije autocesta
Rubovi ceste		cesta koja nije autocesta
Prometna traka označena drukčije od oznake prometne trake (parkirani automobili, rubnik, građevinska infrastruktura)		cesta koja nije autocesta
(*Ispunjava proizvođač*)		

10. Zahtjevi za identifikaciju softvera

10.1 Proizvođač vozila mora koristiti R_{171}SWIN za identifikaciju softvera sustava. R_{171}SWIN može se nalaziti u vozilu. Ako se R_{171}SWIN ne nalazi u vozilu, proizvođač je homologacijskom tijelu dužan deklarirati verzije softvera vozila ili pojedinačnih ECU-a uz upućivanje na odgovarajuće homologacije.

10.2 Proizvođač vozila dokazuje sukladnost s Pravilnikom UN-a br. 156 (ažuriranje softvera i sustav za upravljanje ažuriranjem softvera) ispunjavanjem zahtjeva i poštovanjem prijelaznih odredbi Pravilnika UN-a br. 156, izvorna verzija ili kasniji niz izmjena.

10.3 Proizvođač vozila dužan je u izjavi na predlošku iz ovog Pravilnika UN-a dati sljedeće informacije:

(a) R_{171}SWIN;

(b) kako očitati R_{171}SWIN ili verzije softvera ako se R_{171}SWIN ne nalazi u vozilu.

10.4 Proizvođač vozila može u izjavi na predlošku iz s ovim povezanog pravilnika navesti popis relevantnih parametara koji omogućuju utvrđivanje vozila koja se mogu ažurirati softverom koji nosi konkretnu oznaku R_{171}SWIN. Te informacije navodi proizvođač vozila te ih homologacijsko tijelo možda nije provjerilo.

10.5 Proizvođač vozila može dobiti novu homologaciju za vozilo radi razlikovanja verzija softvera namijenjenih za vozila već registrirana na tržištu i verzija softvera u novim vozilima. To može obuhvaćati situacije kao što su promjene u zakonodavstvu o homologaciji ili hardverske promjene vozila u serijskoj proizvodnji. Ako je moguće izbjeći ponavljanje istih ispitivanja, to se uz odobrenje homologacijskog tijela čini kad god je to moguće.

11. Preinake tipa vozila i proširenje homologacije

11.1 Homologacijsko tijelo koje je homologiralo tip vozila, kako je definiran u stavku 2.2. ovog Pravilnika, mora se obavijestiti o svakoj preinaci tog tipa vozila. Homologacijsko tijelo tada može:

(a) smatrati da učinjene preinake nemaju znatan štetan učinak na uvjete pod kojima je homologacija dodijeljena pa dodijeliti proširenje homologacije;

(b) smatrati da učinjene preinake imaju učinak na uvjete pod kojima je homologacija dodijeljena pa zahtijevati dodatna ispitivanja ili dodatne provjere prije dodjele proširenja homologacije;

(c) odlučiti, na temelju dogovora s proizvođačem, da treba dodijeliti novu homologaciju tipa; ili

(d) primijeniti postupak iz stavka 11.1.1. (revizija) i, ako je primjenjivo, postupak iz stavka 11.1.2. (proširenje).

11.1.1 Revizija

Ako su se promijenili podaci iz opisnih dokumenata, a homologacijsko tijelo smatra da učinjene preinake vjerojatno neće imati znatan štetni učinak, preinaka se označava kao „revizija”.

U takvom slučaju homologacijsko tijelo prema potrebi izdaje izmijenjene stranice opisnih dokumenata, pri čemu svaku revidiranu stranicu označava tako da vrsta preinake i datum ponovnog izdavanja budu jasno vidljivi.

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

11.1.2 Proširenje

Preinaka se označava kao „proširenje” ako se uz promjene podataka iz opisnih dokumenata:

(a) zahtijevaju dodatni pregledi ili ispitivanja; ili

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

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

11.2 Ugovorne stranke Sporazuma koje primjenjuju ovaj Pravilnik UN-a obavješćuju se o potvrđivanju ili odbijanju, uz navođenje preinaka, putem postupka iz stavka 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.

11.3 Homologacijsko tijelo dužno je o proširenju obavijestiti ostale ugovorne stranke izjavom u skladu s predloškom iz Priloga 1. ovom Pravilniku UN-a. Homologacijsko tijelo dodjeljuje serijski broj tom proširenju, koji se naziva broj proširenja.

12. Sukladnost proizvodnje

12.1 Postupci za provjeru sukladnosti proizvodnje moraju biti u skladu s općim odredbama iz članka 2. i Popisa 1. uz Sporazum (E/ECE/TRANS/505/Rev.3) i ispunjavati sljedeće zahtjeve.

12.2 Vozilo homologirano na temelju ovog Pravilnika UN-a mora biti proizvedeno tako da bude sukladno s homologiranim tipom, što se postiže ispunjavanjem zahtjeva iz stavka 5.

12.3 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 provjere obično provode jednom u dvije godine.

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

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

13. Sankcije za nesukladnost proizvodnje

13.1 Homologacija dodijeljena tipu vozila na temelju ovog Pravilnika UN-a može se povući ako nisu ispunjeni zahtjevi utvrđeni u stavku 12.

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

14. Trajno obustavljena proizvodnja

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

14.2 Smatra se da proizvodnja nije trajno obustavljena ako proizvođač namjerava zatražiti dodatne homologacije za softverska ažuriranja vozila već registriranih na tržištu.

15. Imena i adrese tehničkih službi odgovornih za provođenje homologacijskih ispitivanja te imena i adrese homologacijskih tijela

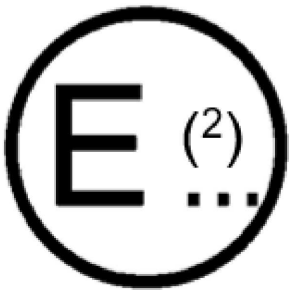
15.1 Ugovorne stranke Sporazuma koje primjenjuju ovaj Pravilnik UN-a prijavljuju Tajništvu Ujedinjenih naroda ([3]) imena i adrese tehničkih službi odgovornih za provođenje homologacijskih ispitivanja te homologacijskih tijela koja dodjeljuju homologacije i kojima treba dostaviti obrasce za potvrdu dodjele, proširenja, odbijanja ili povlačenja homologacije.

([3]) Na UNECE-ovoj internetskoj platformi („/343 Application”) namijenjenoj za razmjenu takvih informacija https://apps.unece.org/WP29_application/

PRILOG 1.

Izjava ([1])

(najveći format: A4 (210 × 297 mm))



koju je izdalo: ime tijela
……
……
……

o ([3]): dodjeli homologacije
proširenju homologacije
odbijanju homologacije
povlačenju homologacije
trajno obustavljenoj proizvodnji

tipa vozila s obzirom na DCAS na temelju Pravilnika UN-a br. 171

Homologacijski broj: ……

Obrazloženje proširenja ili izmjene: ……

1. Trgovačko ime ili marka 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 crtež DCAS-a: vidjeti odjeljak 9.

7. Kibernetička sigurnost i softverska ažuriranja

7.1 Homologacijski broj s obzirom na kibernetičku sigurnost (ako je primjenjivo): ……

7.2 Homologacijski broj softverskog ažuriranja (ako je primjenjivo): ……

8. Posebni zahtjevi koji se primjenjuju na sigurnosne aspekte elektroničkih upravljačkih sustava (Prilog 3.)

8.1 Referentni dokument proizvođača za Prilog 3. (uključujući broj verzije): ……

([1]) Razlikovna brojčana oznaka zemlje koja je dodijelila/proširila/odbila/povukla homologaciju (vidjeti odredbe o homologaciji u Pravilniku br. 171).
([2]) Razlikovna brojčana oznaka zemlje koja je dodijelila/proširila/odbila/povukla homologaciju (vidjeti odredbe o homologaciji u Pravilniku br. 171).
([3]) Prekrižiti suvišno.

8.2 Predložak opisnog dokumenta (Dodatak 1. Prilogu 3.): .....

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

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

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

10. Homologacija dodijeljena/proširena/revidirana/odbijena/povučena([2])

11. Položaj homologacijske oznake na vozilu: .....

12. Mjesto: .....

13. Datum: .....

14. Potpis: .....

15. Ovoj izjavi priložen je popis dokumenata iz homologacijske dokumentacije pohranjene kod administrativnih tijela koja su predala homologaciju, a može se dobiti na zahtjev.

Dodatne informacije

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

16.1 Informacije kako očitati R_{171}SWIN ili verzije softvera ako se R_{171}SWIN ne nalazi u vozilu: .....

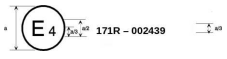
16.2 Ako je primjenjivo, navedite popis relevantnih parametara koji omogućuju identifikaciju vozila koja se mogu ažurirati softverom koji je označen R_{171}SWIN-om iz prethodne točke: .....

PRILOG 2.

Izgled homologacijskih oznaka

PREDLOŽAK A

(vidjeti stavak 4.4. ovog Pravilnika)

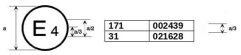


a = 8 mm (najmanje)

Ova homologacijska oznaka pričvršćena na vozilo označava da je taj tip vozila homologiran s obzirom na DCAS u Nizozemskoj (E 4) na temelju Pravilnika UN-a br. 171 pod homologacijskim brojem 002439. Homologacijski broj pokazuje da je homologacija dodijeljena u skladu sa zahtjevima iz Pravilnika UN-a br. 171 u njegovu izvornom obliku.

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 UN-a br. 171 i 31 ([1]). Homologacijski brojevi pokazuju da je u trenutku dodjele tih homologacija Pravilnik UN-a br. 171 bio u izvornoj verziji, a Pravilnik UN-a br. 31 obuhvaćao niz izmjena 02.

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

PRILOG 3.

Specijalni zahtjevi za kontrolu/ocjenjivanje

1. Opće odredbe

Ovim se Prilogom utvrđuju posebni zahtjevi za dokumentaciju, sigurnost konstrukcije proizvoda i provjeru s obzirom na sigurnosne aspekte elektroničkih sustava (stavak 2.3.) i složenih elektroničkih upravljačkih sustava (stavak 2.4.) u okvirima ovog Pravilnika UN-a u mjeri u kojoj se odnose na Pravilnik.

U ovom se Prilogu ne navode kriteriji radnog učinka za „sustav", nego metodologija primijenjena u konstrukciji i informacije koje se u svrhu homologacije moraju dati homologacijskom tijelu ili tehničkoj službi koja djeluje u njegovo ime (dalje u tekstu: homologacijsko tijelo).

Na temelju tih informacija mora biti vidljivo da „sustav" u uvjetima sa i bez neispravnosti ispunjava sve odgovarajuće zahtjeve za radni učinak utvrđene drugdje u ovom Pravilniku UN-a te da je konstruiran tako da radi bez nerazumnih sigurnosnih rizika za vozača, putnike i druge sudionike u prometu.

Odredbe ovog Pravilnika UN-a koje sadržavaju izraz „sustav mora / ne smije..." moraju se uvijek poštovati. Neispunjavanje takvog zahtjeva tijekom ocjenjivanja znači nepoštovanje zahtjeva utvrđenih ovim Pravilnikom UN-a.

Odredbe ovog Pravilnika UN-a koje sadržavaju izraz „cilj je sustava..." uzimaju u obzir da se zahtjev možda neće uvijek ispuniti (npr. zbog vanjskih smetnji ili zato što to nije primjereno u specifičnim okolnostima).

Odredbe ovog Pravilnika UN-a koje sadržavaju izraz „sustav mora biti konstruiran (tako da)..." uzimaju u obzir da ispitivanje radnog učinka sustava nije iscrpan način za provjeru je li zahtjev ispunjen te da će za provjeru zahtjeva trebati procjena konstrukcije sustava (npr. strategija upravljanja).

Ako tijekom ocjenjivanja nije ispunjen neki zahtjev u obliku „cilj je..." ili „mora biti konstruiran (tako da)...", proizvođač je dužan homologacijskom tijelu na zadovoljavajući način obrazložiti zašto je tako i dokazati da u sustavu ipak ne postoji nerazuman rizik.

2. Definicije

Za potrebe ovog Priloga:

2.1 „sustav" znači hardver i softver koji zajedno mogu kontinuirano pomagati vozaču u upravljanju uzdužnim i bočnim kretanjem vozila. U kontekstu ovog Priloga to uključuje i svaki drugi sustav koji je obuhvaćen područjem primjene ovog Pravilnika UN-a te prijenosne veze kojima je povezan s drugim sustavima koji su izvan područja primjene ovog Pravilnika UN-a, a koji utječu na neku funkciju na koju se primjenjuje ovaj Pravilnik UN-a;

U ovom Pravilniku UN-a sustav se naziva i „sustav za pomoć vozaču pri upravljanju vozilom" ili „DCAS".

2.2 „sigurnosni koncept" znači opis mjera ugrađenih u sustav, na primjer u elektroničke jedinice, za jamstvo cjelovitosti sustava, a time i za jamstvo sigurnog rada u uvjetima s neispravnostima (funkcionalna sigurnost) i bez neispravnosti (operativna sigurnost) na način da ne predstavljaju nerazumne sigurnosne rizike za osobe u vozilu i druge sudionike u prometu. Dio sigurnosnog koncepta može 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 elektroničkom obradom podataka sudjeluju u obavljanju navedene funkcije upravljanja vozilom. Takvi sustavi, kojima obično upravlja softver, sastavljeni su od zasebnih funkcionalnih dijelova kao što su senzori, elektroničke upravljačke jedinice i aktuatori, koji su povezani prijenosnim vezama. Mogu uključivati mehaničke, elektro-mehaničke, elektro-pneumatske ili elektro-hidrauličke elemente;

2.4 „složeni elektronički upravljački sustavi” znači elektronički upravljački sustavi u kojima funkciju kojom upravlja elektronički sustav može poništiti elektronički upravljački sustav ili funkcija više razine. Funkcija koja je poništena postaje dio složenog elektroničkog upravljačkog sustava kao i svaki nadređeni sustav/funkcija unutar područja primjene ovog Pravilnika UN-a. U te su sustave uključene i prijenosne veze kojima su povezani s drugim nadređenim sustavima/funkcijama koji su izvan područja primjene ovog Pravilnika UN-a;

2.5 „elektronički upravljački sustavi/funkcije više razine” znači sustavi/funkcije koji se služe dodatnim obradama i/ili mjerenjima kako bi promijenili ponašanje vozila tako što funkcijama upravljačkih sustava vozila daju naloge za varijacije. To omogućuje složenim sustavima da automatski mijenjaju svoje ciljeve, pri čemu prioriteti ovise o utvrđenim okolnostima;

2.6 „jedinice” znači najmanji dijelovi sastavnih dijelova sustava koji se razmatraju u ovom Prilogu jer se te kombinacije sastavnih dijelova smatraju cjelinama za potrebe identifikacije, analize ili zamjene;

2.7 „prijenosne veze” znači sredstva 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;

2.8 „regulacijski raspon” odnosi se na izlaznu varijablu i određuje raspon unutar kojeg će sustav vjerojatno regulirati;

2.9 „granica funkcioniranja sustava” znači granične vrijednosti provjerljivih ili mjerljivih faktora unutar kojih je sustav konstruiran za upravljanje kako je definirano u stavku 2.5. ovog Pravilnika UN-a;

U ovom Pravilniku UN-a granice funkcioniranja sustava nazivaju se i „granične vrijednosti sustava”.

2.10 „sigurnosno relevantna funkcija” znači funkcija „sustava” koja može mijenjati dinamičko ponašanje vozila. Sustav može imati sposobnost izvođenja više od jedne sigurnosno relevantne funkcije;

2.11 „strategija upravljanja” znači strategija kojom se osigurava 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);

2.12 „neispravnost” znači neuobičajeno stanje koje može uzrokovati kvar. To se može odnositi na hardver ili softver;

2.13 „kvar” znači prekid predviđenog ponašanja sastavnog dijela ili sustava zbog pojave neispravnosti;

2.14 „nerazuman rizik” znači sveukupna razina rizika za osobe u vozilu i ostale sudionike u prometu koja je povećana u odnos na vozilo s ručnim upravljanjem u usporedivim uslugama prijevoza i situacijama unutar graničnih vrijednosti sustava;

2.15 „autocesta” znači vrsta ceste na kojoj je zabranjeno kretanje pješacima i biciklistima i koja je projektirana tako da je na njoj promet u suprotnim smjerovima fizički odvojen;

2.16 „cesta koja nije autocesta” znači vrsta ceste koja nije autocesta kako je definirana u stavku 2.15.

3. Dokumentacija

3.1 Zahtjevi

Proizvođač je dužan dostaviti opisnu dokumentaciju kojom daje uvid u osnovnu konstrukciju sustava, u to kako je povezan s drugim sustavima vozila i kako izravno upravlja izlaznim varijablama. U njoj moraju biti objašnjene funkcije sustava i sigurnosni koncept koji je proizvođač odredio. Dokumentacija mora biti sažeta, ali i dokazivati da su stručna znanja iz svih bitnih stručnih područja pridonijela konstrukciji i razvoju. Za potrebe redovitih tehničkih pregleda u dokumentaciji mora biti opisano kako se može provjeriti trenutačno radno stanje sustava.

Homologacijsko tijelo ocjenjuje opisnu dokumentaciju kako bi vidjelo:

(a) da je sustav konstruiran za rad u uvjetima sa i bez neispravnosti tako da ne uzrokuje nerazumne rizike; i

(b) da sustav, u uvjetima bez kvarova i uvjetima s kvarovima, ispunjava odgovarajuće zahtjeve u pogledu radnog učinka koji su navedeni u ovom Pravilniku UN-a; i

(c) da je „sustav" razvijen u skladu s procesom/metodom razvoja koju je proizvođač odabrao u skladu sa stavkom 3.4.4.

3.1.1 Dokumentacija se dijeli na dva dijela:

(a) službena opisna dokumentacija za homologaciju, koja sadržava materijale iz stavka 3. (osim onih iz stavka 3.4.4.), koja se dostavlja homologacijskom tijelu u trenutku podnošenja zahtjeva za homologaciju. Tu opisnu dokumentaciju homologacijsko tijelo koristi kao temeljnu referenciju za postupak provjere iz stavka 4. ovog Priloga. Homologacijsko tijelo dužno se pobrinuti da opisna dokumentacija bude dostupna tijekom razdoblja dogovorenog s homologacijskim tijelom. To razdoblje ne smije biti kraće od deset godina od trenutka trajnog obustavljanja proizvodnje vozila;

(b) dodatni povjerljivi materijali i podaci iz analize (intelektualno vlasništvo) iz stavka 3.4.4. koje zadržava proizvođač, no koji se daju na uvid (npr. u projektnim pogonima proizvođača) radi homologacije. Proizvođač se dužan pobrinuti da ti materijali i podaci iz analize budu dostupni deset godina od trenutka trajnog obustavljanja proizvodnje vozila.

3.2 Opis funkcija sustava

Dostavlja se opis u kojem sve funkcije sustava, uključujući strategije upravljanja, i metode primijenjene za postizanje ciljeva, uključujući opis mehanizama kojima se izvodi upravljanje, moraju biti jednostavno objašnjene.

Svaka opisana funkcija mora biti identificirana te se uz nju mora dostaviti opis promijenjene logike rada te funkcije.

Svaka aktivirana ili deaktivirana sigurnosno relevantna funkcija koja daje pomoć vozaču kako je definirana u stavku 2.1. ovog Pravilnika UN-a za koju su u vozilu u trenutku proizvodnje ugrađeni hardver i softver mora biti deklarirana i ispunjavati zahtjeve iz ovog Priloga prije njezina korištenja u vozilu.

3.2.1 Dostavlja se popis svih ulaznih i mjerenih varijabli, definirati njihov radni raspon i opisuje kako svaka varijabla 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. Regulacijski raspon svake takve varijable mora biti definiran.

3.2.3 Ako su granice funkcioniranja sustava važne za učinak sustava, mora ih se navesti.

3.2.4. Dostavlja se izjava o radnoj sposobnosti sustava i njegovih funkcionalnosti u skladu s predloškom iz Dodatka 4. ovom Prilogu.

3.3 Ustroj i sheme sustava

3.3.1 Popis sastavnih dijelova

Dostavlja se popis na kojem su raščlanjene sve jedinice sustava te su navedeni drugi sustavi vozila potrebni da se ostvari predmetna funkcija upravljanja.

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

3.3.2 Funkcije jedinica

Funkcija svake jedinice sustava prikazuje se u glavnim crtama te se navode signali koji je povezuju s drugim jedinicama i sustavima vozila. Ti se podaci mogu dati u obliku blok-dijagrama s oznakama, nekog drugog shematskog prikaza ili opisa priloženog uz takav dijagram.

3.3.3 Veze

Veze unutar sustava prikazuju se razvodnom shemom za električne prijenosne veze, dijagramom cijevi za opremu za pneumatski ili hidraulički prijenos i pojednostavnjenim dijagramskim prikazom za mehaničke veze. Prikazuju se i prijenosne veze kojima je sustav povezan s drugim sustavima.

3.3.4 Tok signala, operativni podaci i prioriteti

Mora se jasno prikazati odnos između prijenosnih veza i signala podataka koji se prenose među jedinicama. Ako prioriteti signala na multipleksnim podatkovnim linijama mogu nepovoljno utjecati na učinak ili sigurnost, svi takvi prioriteti moraju biti navedeni.

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 hardver mogao povezati sa svojom dokumentacijom.

Ako se više funkcija nalazi u jednoj jedinici ili u jednom računalu, ali su radi jasnoće i lakšeg objašnjenja u blok-dijagramu prikazane s više blokova, koristi se samo jedna identifikacijska oznaka za hardver. Tom oznakom proizvođač potvrđuje da dostavljena oprema odgovara dokumentaciji.

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.

3.4 Sigurnosni koncept proizvođača

3.4.1 Proizvođač je dužan dostaviti izjavu kojom potvrđuje da strategija izabrana za postizanje ciljeva sustava neće u stanju bez neispravnosti štetno utjecati na siguran rad vozila.

Proizvođač uz tu izjavu daje objašnjenje kojim okvirno pokazuje kako izabrana strategija jamči da ciljevi sustava neće dovoditi u pitanje siguran rad prethodno navedenih sustava i opis dijela plana validacije kojim se ta izjava potkrepljuje.

Homologacijsko tijelo vrši procjenu kako bi utvrdilo je li proizvođačevo objašnjenje izabrane strategije razumljivo i logično te je li plan validacije primjeren i dovršen.

Homologacijsko tijelo može izvesti ili zatražiti izvođenje ispitivanja, kako je navedeno u stavku 4., radi provjere da sustav funkcionira u skladu s odabranom strategijom.

3.4.2 Kad je riječ o softveru u sustavu, mora se objasniti njegova osnovna arhitektura te se moraju navesti metode i alati korišteni u njegovom razvoju. Proizvođač je dužan dostaviti dokaze na temelju kojih je tijekom koncipiranja i razvoja odredio kako je uspostavio logiku sustava.

3.4.3 Proizvođač je dužan homologacijskom tijelu dostaviti objašnjenje mjera ugrađenih u sustav predviđenih za osiguravanje sigurnog rada u slučaju neispravnosti. Moguće konstrukcijske mjere predviđene za slučaj kvara sustava su npr.:

(a) rad sa smanjenim učinkom na temelju djelomičnog sustava;

(b) prelazak na odvojeni pričuvni sustav;

(c) isključivanje funkcije najviše razine.

3.4.3.1 Ako u slučaju nekih neispravnosti odabrana mjera aktivira rada sa smanjenim učinkom na temelju djelomičnog sustava, te se neispravnosti moraju navesti te se moraju odrediti posljedične granice djelotvornosti sustava.

3.4.3.2 Ako odabrana mjera aktivira drugi način postizanja cilja upravljačkog sustava vozila (prelazak na pričuvni sustav), moraju se objasniti načela mehanizma prelaska, logika i stupanj redundancije i sve ugrađene pričuvne funkcije za provjeru te se moraju odrediti posljedične granice djelotvornosti pričuvnog sustava.

3.4.3.3 Ako odabrana mjera znači isključivanje neke funkcije više razine, moraju biti onemogućeni svi odgovarajući izlazni upravljački signali povezani s tom funkcijom i to tako da poremećaji zbog prelaska budu što manji.

3.4.4 Uz dokumentaciju se dostavlja analiza koja u glavnim crtama pokazuje kako će se sustav ponašati u slučaju da dođe do bilo koje pojedinačne opasnosti ili neispravnosti koja će utjecati na učinak ili sigurnost nadzora nad vozilom.

Proizvođač je dužan uspostaviti i održavati izabrane analitičke pristupe te ih dati na uvid homologacijskom tijelu radi pregleda u okviru homologacijskog postupka.

Homologacijsko tijelo ocjenjuje primjenu tih analitičkih pristupa. To ocjenjivanje uključuje:

(a) pregled sigurnosnog pristupa na razini koncepta (vozila) s potvrdom koja uključuje razmatranje:

i. interakcija s ostalim sustavima vozila;

ii. neispravnosti sustava unutar područja primjene ovog Pravilnika UN-a;

iii. za funkcije definirane u stavku 3.2. ovog Pravilnika UN-a:

— situacija u kojima sustav bez neispravnosti može prouzročiti kritične sigurnosne rizike (npr. zbog nepoznavanja ili pogrešnog tumačenja okruženja vozila),

— operativnih ograničenja i ograničenja sustava,

— razumno predvidljivih vozačevih krivih uporaba,

— namjernih preinaka sustava;

iv. kibernetičkih napada koji utječu na sigurnost vozila;

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

(b) pregled sigurnosnog pristupa na razini sustava. Taj pristup uključuje dedukcijski i indukcijski pristup. Taj se pristup temelji na analizi mogućih kvarova i njihovih posljedica (*Failure Mode and Effects Analysis* – FMEA), na analizi stabla pogrešaka (*Fault Tree Analysis* – FTA), sistemsko-teoretskoj analizi procesa (*System-Theoretic Process Analysis* – STPA) ili na bilo kojem sličnom postupku prikladnom za razmatranje pitanja sigurnosti sustava;

(c) pregled planova validacije i rezultata. Validacija uključuje (može uključivati) primjereno validacijsko ispitivanje, na primjer, ispitivanje hardverske simulacijske petlje (HIL), ispitivanje rada vozila na cesti ili bilo koji drugi prikladan način validacije.

Ocjenjivanje se sastoji od provjera stanja opasnosti, neispravnosti i kvarova koje je odabrala tehnička služba kako bi se utvrdilo je li proizvođačevo objašnjenje sigurnosnog koncepta razumljivo i logično te jesu li planovi validacije primjereni i dovršeni.

Homologacijsko tijelo može izvesti ili zatražiti izvođenje ispitivanja, kako je navedeno u stavku 4., radi provjere sigurnosnog koncepta.

3.4.4.1 U toj se dokumentaciji pojedinačno navode praćeni parametri te se za svako stanje s kvarom neke od vrsta iz stavka 3.4.4. ovog Priloga navodi signal upozorenja koji se daje vozaču i/ili osoblju koje obavlja servis ili tehnički pregled.

3.4.4.2 U toj se dokumentaciji opisuju mjere uvedene kako bi se osiguralo da sustav ne narušava siguran rad vozila kad na radni učinak sustava utječu uvjeti iz okoline, npr. klimatski uvjeti, temperatura, prodor prašine, prodor vode, naslage leda.

Ako su u ovom Pravilniku UN-a utvrđeni posebni zahtjevi za rad sustava u različitim uvjetima okruženja, u dokumentaciji se opisuju mjere primijenjene da bi se ti zahtjevi ispunili.

3.5 Sustav upravljanja sigurnošću (kontrola procesa)

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 ciklusa proizvoda (projektiranje, razvoj, proizvodnja i rad).

3.5.2 Sustav upravljanja sigurnošću sadržava sljedeće ključne elemente:

(a) sigurnosna pravila i ciljeve kojima se utvrđuju sigurnosne prakse uz jasna pravila, uloge i odgovornosti te ciljevi organizacije u pogledu sigurnosti;

(b) upravljanje sigurnosnim rizicima koje za cilj ima proaktivno upravljanje rizicima;

(c) jamstvo sigurnosti za praćenje, analizu i mjerenje ukupne razine sigurnosne učinkovitosti;

(d) promicanje sigurnosti radi osiguranja prikladnog informiranja, obrazovanja i jačanja svijesti o sigurnosti među zaposlenicima.

3.5.3 Procesi projektiranja i razvoja moraju se temeljiti na integriranoj sigurnosti, upravljanju zahtjevima, ugradnji zahtjeva, ispitivanju, praćenju i popravljanju kvarova i primjeni korekcija.

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

3.5.5 Proizvođač mora dokazati da se provode periodičke neovisne kontrole internih procesa 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 Proizvođač mora uspostaviti odgovarajuće mehanizme (npr. ugovorne aranžmane, jasna sučelja, sustav kontrole kvalitete) s dobavljačima kako bi jamčio da dobavljačev sustav upravljanja sigurnošću ispunjava zahtjeve iz stavaka 3.5.1. (osim za aspekte vozila kao što je „rad”), 3.5.2., 3.5.3. i 3.5.5.

3.5.7 U dokumentaciji mora biti opisana strategija informiranja o sustavu čiji je cilj potaknuti vozača da pregleda informacije o radu sustava kad on njime upravlja (npr. redovita obavijest na početku ciklusa vožnje kad se sustav prebaci u način rada „uključeno”, kojom se vozača poziva da pregleda relevantne materijale).

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 funkcija sustava

Homologacijsko tijelo provjerava sustav u stanju bez neispravnosti ispitivanjem određenog broja funkcija odabranih među onima koje je proizvođač deklarirao u skladu sa stavkom 3.2.

Provjera rada tih odabranih funkcija provodi se u skladu s ispitnim postupcima proizvođača osim ako je u ovom Pravilniku UN-a utvrđen ispitni postupak.

Ako sustav prima ulazne signale iz sustava izvan područja primjene ovog Pravilnika UN-a, ispitivanje se izvodi primjenom ispitnog postupka iz relevantnog pravilnika UN-a ili na neki drugi način kojim se generiraju relevantni ulazni signali (npr. simulacijom).

Kod složenih elektroničkih sustava ta ispitivanja uključuju scenarije u kojima je deklarirana funkcija premošćena.

4.1.1.1 Rezultati provjere moraju odgovarati opisu, uključujući strategije upravljanja, koji je proizvođač dostavio u skladu sa stavkom 3.2.

4.1.2 Provjera sigurnosnog koncepta iz stavka 3.4.

Reakcija sustava provjerava se dok postoji kvar u bilo kojoj pojedinačnoj jedinici primjenom odgovarajućih izlaznih signala na električne jedinice ili mehaničke elemente radi oponašanja učinaka unutarnjih neispravnosti u jedinici. Homologacijsko tijelo provodi tu provjeru za barem jednu pojedinačnu jedinicu, no ne provjerava reakciju sustava na višestruke istovremene kvarove pojedinačnih jedinica.

Homologacijsko tijelo provjerava da ta ispitivanja uključuju aspekte koji mogu utjecati na upravljivost vozila te informacije o korisnicima i interakcije s njima (aspekti sučelja čovjek-stroj (HMI)).

4.1.2.1 Rezultati provjere moraju u dovoljnoj mjeri odgovarati dokumentiranom sažetku analize kvarova da stupanj općeg učinka potvrdi prikladnost sigurnosnog koncepta i njegove izvedbe.

4.2 Dopušteno je koristiti simulacijski alati i matematički modeli za provjeru sigurnosnog koncepta, posebno za scenarije koje je teško izvoditi na ispitnoj stazi ili u stvarnim uvjetima vožnje. Ako se primjenjuju u tu svrhu, takve metode moraju biti u skladu s Prilogom 5. ovog Pravilnika UN-a. Proizvođač mora dokazati mogućnosti simulacijskog alata, njegovu valjanost za predmetni scenarij i validaciju koja je obavljena za lanac simulacijskih alata (korelacija rezultata s rezultatima empirijskih ispitivanja).

4.2.1 Ako proizvođač izvodi virtualno ispitivanje, homologacijsko tijelo ocjenjuje rezultate koje je dao proizvođač, posebno u pogledu sigurnosnih parametara i područja unutar graničnih vrijednosti sustava.

4.3 Homologacijsko tijelo provjerava niz scenarija ključnih za karakterizaciju funkcija sučelja čovjek-stroj u sustavu te za provjeru djelotvornosti praćenja i upozoravanja na neaktivnost vozača.

4.4 Homologacijsko tijelo provjerava i niz scenarija od kritične važnosti za vozačevu mogućnost upravljanja unutar graničnih vrijednosti sustava (npr. objekt koji je teško otkriti, trenutak u kojem sustav dostigne granične vrijednosti, opasnost od sudara s drugim sudionikom u prometu) kako je definirano u pravilniku.

5. Izvješćivanje homologacijskog tijela

Homologacijsko tijelo dužno je sastavljati izvješća o ocjenjivanju tako da omogući sljedivost, npr. sve verzije pregledanih dokumenata moraju biti kodirane i navedene u evidenciji homologacijskog tijela.

Primjer mogućeg izgleda obrasca za ocjenjivanje naveden je u Dodatku 1. ovom Prilogu.

Dodatak 1.

Obrazac za ocjenjivanje modela za elektroničke sustave i/ili složene elektroničke sustave

Broj ispitnog izvješća: .....

1. Identifikacija

1.1 Marka:

1.2 Tip vozila:

1.3 Podaci za identifikaciju 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 izvorne dokumentacije: .....

Datum zadnjeg ažuriranja: .....

2. Opis ispitanih vozila/sustava

2.1 Opći opis:

2.2 Opis svih funkcija upravljanja u sustavu, uključujući strategije upravljanja (stavak 3.2. ovog Priloga):

2.2.1 Popis ulaznih i mjerenih varijabli i njihov radni raspon, uključujući opis kako svaka varijabla utječe na ponašanje sustava (stavak 3.2.1. ovog Priloga):

2.2.2 Popis izlaznih varijabli i njihov regulacijski raspon (stavak 3.2.2. ovog Priloga):

2.2.2.1. Izravno upravljano:

2.2.2.2. Upravljano drugim sustavom vozila:

2.3 Opis ustroja i shema sustava (stavak 3.3. ovog Priloga):

2.3.1 Popis sastavnih dijelova (stavak 3.3.1. ovog Priloga):

2.3.2 Funkcije jedinica (stavak 3.3.2. ovog Priloga):

2.3.3 Veze (stavak 3.3.3. ovog Priloga):

2.3.4 Tok signala, operativni podaci i prioriteti (stavak 3.3.4. ovog Priloga):

2.3.5 Identifikacija jedinica (hardver i softver) (stavak 3.3.5. ovog Priloga): .....

3. Proizvođačev sigurnosni koncept

3.1 Izjava proizvođača (stavak 3.4.1. ovog Priloga):

Proizvođač/proizvođači …… potvrđuje/potvrđuju da strategija izabrana za postizanje ciljeva sustava neće u stanju bez neispravnosti štetno utjecati na siguran rad vozila.

3.2 Softver (osnovna arhitektura, metode i alati kojima je izrađen softver) (stavak 3.4.2. ovog Priloga):

3.3 Objašnjenje konstrukcijskih mjera ugrađenih u sustav za slučaj neispravnosti (stavak 3.4.3. ovog Priloga):

3.4 Dokumentacija s analizama ponašanja sustava u slučaju pojedinačnih neispravnosti:

3.4.1 Praćeni parametri:

3.4.2 Generirani signali upozorenja:

3.5 Opis postojećih mjera za uvjete okruženja (stavak 3.4.4.2. ovog Priloga):

3.6 Odredbe za redoviti tehnički pregled sustava (stavak 3.1. ovog Priloga):

3.7 Opis metode kojom se može provjeriti radno stanje sustava:

4. Provjera i ispitivanje

4.1 Provjera funkcije sustava (stavak 4.1.1. ovog Priloga): ……

4.1.1 Popis odabranih funkcija i opis primijenjenih ispitnih postupaka:

4.1.2 Rezultati ispitivanja provjereni u skladu sa stavkom 4.1.1.1.: ovog Priloga: da/ne

4.2 Provjera sigurnosnog koncepta sustava (stavak 4.1.2. ovog Priloga):

4.2.1 Ispitane jedinice i njihova funkcija:

4.2.2 Simulirane neispravnosti:

4.2.3 Rezultati ispitivanja provjereni u skladu sa stavkom 4.1.2. ovog Priloga: da/ne

4.3 Datum ispitivanja:

4.4 Ispitivanja izvedena i izvješće s rezultatima ispitivanja sastavljeno u skladu s … Pravilniku UN-a br. 171 kako je zadnje izmijenjen nizom izmjena …

Homologacijsko tijelo koje izvodi ispitivanje

Potpis: …… Datum: ……

4.5 Napomene:

Dodatak 2.

Konstrukcija sustava koju se ocjenjuje u kontroli/ocjenjivanju

1. Uvod

Proizvođač je dužan homologacijskom tijelu dostaviti sljedeće informacije radi ocjenjivanja.

2. Informacije općenito povezane s DCAS-om

2.1 Interakcija vozača i sučelja čovjek-stroj

2.1.1 Konstrukcija sustava kojom se osigurava da vozač aktivno sudjeluje u vožnji, što uključuje opis sustava za praćenje vozača i njegovu strategiju upozoravanja (stavak 5.5.4.2.)

2.1.1.1 Dodatne strategije za otkrivanje neaktivnosti vozača i poticanje ponovnog aktiviranja vozača (stavak 5.5.4.2.7.)

2.1.1.2. Dokazi djelotvornosti strategije praćenja i upozoravanja na neaktivnost vozača

2.1.1.3 Pregled područja relevantnih za vožnju i njihovih ograničenja i primjenjivih vrijednosti u kontekstu određivanja vizualne neaktivnosti vozača s obzirom na sustav i njegove funkcionalnosti (stavak 5.5.4.2.5.2.)

2.1.1.4 Strategije za onemogućavanje aktivacije sustava u kontekstu ponovljene neaktivnosti vozača zbog koje je došlo do više od jedne reakcije na nedostupnost vozača (stavak 5.5.4.2.8.1.)

2.1.2 Mjere za zaštitu od razumno predvidljive vozačeve krive uporabe i nedopuštenih zahvata na sustavu (stavak 5.1.3.)

2.1.3 Mjere za poticanje vozačeva razumijevanja ograničenja sustava i njegove stalne uloge u vožnji (stavak 5.1.2.)

2.1.5 Primjer informacija za korisnike (stavak 5.6.)

2.1.6 Izvadak relevantnog dijela iz korisničkog priručnika

2.1.7 Popis poruka i signala sustava (stavak 5.5.4.1.4.)

2.1.8 Rokovi i strategija za informiranje vozača o (nizu) manevara koje potvrdi vozač (stavak 5.5.4.1.8.1.)

2.1.9 Rokovi i strategija za informiranje vozača o (nizu) manevara koje pokrene sustav (stavak 5.5.4.1.9.1.)

2.2 Granične vrijednosti sustava

2.2.1 Sposobnost sustava da procijeni svoje okruženje i odgovarajuće reagira potrebna radi postizanja željene funkcionalnosti (stavci 5.3.2. i 5.3.5.)

2.2.1.1 Granični uvjeti sustava i njegovih funkcionalnosti te strategija za informiranje vozača o prekoračenju tih ograničenja, njihovu dostizanju ili približavanju (stavak 5.3.2.)

2.2.1.2 Sposobnost sustava da održava odgovarajuće udaljenosti od drugih sudionika u prometu (stavak 5.3.2.3.)

2.2.1.3 Sposobnost sustava da jamči sigurnost, ponašanje i utjecaj na rad sustava kad funkcionalnost ostane u „aktivnom” načinu rada izvan graničnih vrijednosti sustava (stavak 5.3.5.2.2.)

2.2.2 Granične vrijednosti sposobnosti otkrivanja koje imaju sustav i pojedinačne funkcionalnosti (stavak 5.3.1.)

2.2.3 Dokaz o kontinuiranom sigurnom radu sustava odnosno njegovih funkcionalnosti kad sustav ne može otkriti deklariranu graničnu vrijednost sustava (stavak 5.3.5.4.)

2.3 Rad sustava

2.3.1 Prilagođava li sustav svoje ponašanje da bi reagirao na utvrđeni sigurnosni rizik od sudara i, ako da, kako (stavak 5.3.2.2.)

2.3.2 Dodatni preduvjeti za aktivaciju DCAS-a (stavak 5.5.3.2.2.)

2.3.3 Koncept upravljivosti sustava (stavci 5.3.4. i 5.3.6.)

2.3.3.1 Strategije za jamčenje izvedivosti upravljanja kad sustav više ne pruža pomoć u uzdužnom ili bočnom kretanju kao odgovor na vozačevo premošćivanje (stavak 5.5.3.4.1.5.)

2.3.4 Prelasci između DCAS-a i drugih sustava za pomoć ili automatizaciju, prioritet nekog sustava nad drugim i svako blokiranje ili deaktivacija drugih sustava za pomoć čija je svrha zajamčiti siguran i nazivni rad (stavak 5.2.2.)

2.3.5 Ponašanje sustava kad dođe do promjene najveće dopuštene brzine kretanja na cesti koju utvrdi sustav u slučajevima koji nisu oni iz 5.3.7.4. (stavak 5.3.7.4.7.3.4.)

2.3.6 Tehnički razumna odstupanja od pragova upozorenja i radnih ograničenja (stavak 5.3.7.4.10.)

2.3.7 Pregled sposobnosti sustava da pruža kontinuiranu pomoć u slučaju kvara zbog kojeg je određena funkcionalnost onemogućena (stavak 5.4.4.)

3. Informacije o dinamičkom upravljanju sustava

3.1 Strategija kojom sustav određuje odgovarajuću brzinu i posljedično bočno ubrzanje u kontekstu pozicioniranja u prometnoj traci (stavak 5.3.7.1.3.)

4. Informacije o funkcionalnostima DCAS-a (prema potrebi)

4.1 Strategije za jamčenje izvedivosti upravljanja ako sustav nalaže veća bočna ubrzanja, a uvjeti više nisu ispunjeni (stavak 6.1.1.2.)

4.2 Drugi izvori informacija za pozicioniranje u neoznačenoj prometnoj traci (stavak 6.1.4.1.)

4.3 Dokaz da manevar mijenjanja prometne trake započinje samo ako vozilo u ciljnoj prometnoj traci nije prisiljeno na nekontrolirano usporavanje zbog mijenjanja prometne trake (stavak 6.2.5.)

4.4 Pregled strategija kojima se jamči da se prometna traka mijenja samo u ili preko prometne trake koja nije namijenjena za promet iz suprotnog smjera (stavak 6.2.9.3.)

4.5 Ako sustav može zaobići prepreku u prometnoj traci; dovoljno dokaza za druge razloge za izvođenje tog manevra (stavak 6.3.9.1.)

Dodatak 3.

Primjer klasifikacije sposobnosti sustava za otkrivanje i relevantnih graničnih vrijednosti sustava

Proizvođač je dužan objasniti mogućnosti sustava za otkrivanje, razvrstane po funkcionalnostima ako je primjenjivo, i navesti granične vrijednosti sustava za te mogućnosti otkrivanja. Sljedeći popis služi kao smjernica za moguće relevantne objekte i događaje u različitim radnim scenarijima:

— cesta: vrsta (autocesta, ruralna cesta itd.), površina (vrsta, prianjanje), geometrija, karakteristike prometne trake, dostupnost oznaka prometne trake, rub ceste, cestovni prijelazi,

— cestovna oprema (oprema za kontrolu prometa, posebna oprema (oznake za radove na cesti), ostala oprema),

— događaji na cesti (npr. prometne nesreće, prometna zagušenja, radovi na cesti),

— uvjeti okruženja kao što su:

  — nepovoljni vremenski uvjeti, magla i zamagljenje,

  — temperatura,

  — padaline,

  — doba dana i uvjeti osvjetljenja;

  — ostali sudionici u prometu (npr. motorna vozila, motocikli, bicikli, pješaci).

Dodatak 4.

Izjava o sposobnosti sustava

Proizvođač deklarira radnu sposobnost sustava i njegovih funkcionalnosti u skladu s klasifikacijom iz stavka 6. na temelju sljedećih kriterija. Ova je izjava referencija na osnovna ispitivanja koja treba izvesti u skladu s Prilogom 4.

Smatra se da sustav ima radnu sposobnost navedenu u nastavku ako se može dokazati da se u najmanje 90 % odgovarajućih ispitivanja ponašao na potreban način. Dokaz o toj sposobnosti dostavlja se homologacijskom tijelu u odgovarajućoj dokumentaciji.

Ako uvjeti odstupaju od uvjeta utvrđenih za odgovarajuće ispitivanje, sustav ne smije neopravdano promijeniti strategiju upravljanja. Proizvođač to dokazuje homologacijskom tijelu u skladu s Prilogom 4.

1. Sposobnost sustava da reagira na druge sudionike u prometu

Detaljan opis scenarija nalazi se u Prilogu 4.

Proizvođač mora deklarirati najveću radnu brzinu do koje sustav može izvoditi (tj. izbjeći sudar bez intervencije vozača) sljedeće scenarije relevantne za konstrukciju sustava:

Scenarij	Najveća radna brzina do koje sustav može izbjeći sudar s nalogom za usporavanje koji nije veći od 5 m/s^2	Najveća radna brzina do koje sustav/vozilo može izbjeći sudar s nalogom za usporavanje koji je veći od 5 m/s^2	Zahtjev za područje rada
Vozilo ispred u stanju mirovanja na ravnom dijelu ceste (stavak 4.2.5.2.1.1. Priloga 4.)			autocesta
Vozilo u stanju mirovanja koje se nalazi ispred na dijelu ceste u zavoju (stavak 4.2.5.2.2.1. Priloga 4.)			autocesta
Vozilo ispred na ravnom dijelu ceste koje se kreće sporije (stavak 4.2.5.2.3.1. Priloga 4.)			autocesta
Vozilo ispred napušta traku (stavak 4.2.5.2.5.1. Priloga 4.)			autocesta
Vozilo ispred koje ulazi iz susjedne prometne trake – 1. vrsta (stavak 4.2.5.2.6.1. Priloga 4.) ([1])	da/ne	da/ne	autocesta
Vozilo ispred koje ulazi iz susjedne prometne trake – 2. vrsta (stavak 4.2.5.2.6.1. Priloga 4.) ([1])	da/ne	da/ne	autocesta
Nepomična meta u obliku pješaka ispred u prometnoj traci (stavak 4.2.5.2.8.1. Priloga 4.)			cesta koja nije autocesta

Scenarij	Najveća radna brzina do koje sustav može izbjeći sudar s nalogom za usporavanje koji nije veći od 5 m/s²	Najveća radna brzina do koje sustav/vozilo može izbjeći sudar s nalogom za usporavanje koji je veći od 5 m/s²	Zahtjev za područje rada
Bicikl u stanju mirovanja ispred u prometnoj traci (stavak 4.2.5.2.9.1. Priloga 4.)			cesta koja nije autocesta
Meta u obliku pješaka koja siječe putanju ispitivanog vozila (stavak 4.2.5.2.10.1. Priloga 4.)			cesta koja nije autocesta
Meta u obliku bicikla koja siječe putanju ispitivanog vozila (stavak 4.2.5.2.11.1. Priloga 4.)			cesta koja nije autocesta
(*Ispunjava proizvođač*)			

([1]) Od proizvođača se očekuje da deklarira može li se očekivati reakcija sustava.

2. Sposobnost sustava da prati prometnu traku

Raspon brzine	Najmanje bočno ubrzanje	Najveće bočno ubrzanje	Posebni uvjeti (npr. stavak 6.1.1.)
(Ispunjava proizvođač)			

2.1 Događaji na cesti koje sustav može smatrati relevantnima za deklarirane granične vrijednosti i konstrukciju sustava, koje proizvođač treba ispuniti i eventualno proširiti; može se unijeti i „nije primjenjivo”:

Događaj na cesti	Smatra li se graničnom vrijednosti za sustav / konkretne funkcionalnosti? (da/ne)	Sustav neće moći reagirati na ovaj događaj na cesti	Sustav će moći reagirati nakon što ga otkrije	Sustav će moći dati rano upozorenje	Područje rada
Naplatna kućica					autocesta
Kraj autoceste					autocesta
Trajan kraj prometne trake					autocesta
Privremeni kraj prometne trake (npr. zbog pokvarenog vozila)					autocesta
Dugotrajna građevinska zona					autocesta
Prijelazi preko željezničkih pruga					cesta koja nije autocesta

Događaj na cesti	Smatra li se graničnom vrijednosti za sustav / konkretne funkcionalnosti? (da/ne)	Sustav neće moći reagirati na ovaj događaj na cesti	Sustav će moći reagirati nakon što ga otkrije	Sustav će moći dati rano upozorenje	Područje rada
Raskrižja					cesta koja nije autocesta
Pješački prijelazi					cesta koja nije autocesta
Semafori					cesta koja nije autocesta

3. Sposobnost sustava da osigura siguran rad dok pomaže s mijenjanjem prometne trake (primjenjivo na mijenjanja prometne trake koje pokrene i vozač i sustav)

Proizvođač deklarira udaljenost na kojoj sustav može reagirati na druge vidljive mete ako ima funkcionalnost mijenjanja prometne trake. Proizvođač deklarira uvjete pod kojima se smanjuje najveća udaljenost:

	Stražnja strana (m)	Prednja strana (m)	Bočna strana (m)	Uvjeti
Domet unutar kojeg sustav može reagirati na motocikl				
Domet unutar kojeg sustav može reagirati na blokiranu ciljnu prometnu traku	nije primjenjivo		nije primjenjivo	
Vrste prepreka na koje vozilo može reagirati (*ispunjava proizvođač*)	nije primjenjivo		nije primjenjivo	

4. Sposobnost sustava da sigurno izvodi druge manevre koje pokrene vozač ili sustav na cestama koje nisu autoceste bez intervencije vozača; može se unijeti i „nije primjenjivo”:

	Hoće li sustav moći izbjeći sudar u ovom scenariju?	Preduvjeti pod kojima će sustav moći izbjeći sudar
Meta u obliku pješaka koja na raskrižju siječe putanju ispitivanog vozila (stavak 4.2.5.2.12.1. Priloga 4.)		
Meta u obliku bicikla koja na raskrižju siječe putanju ispitivanog vozila (stavak 4.2.5.2.13.1. Priloga 4.)		
Ispitivano vozilo skretanjem siječe putanju vozila iz suprotnog smjera (stavak 4.2.5.2.14.1. Priloga 4.)		

	Hoće li sustav moći izbjeći sudar u ovom scenariju?	Preduvjeti pod kojima će sustav moći izbjeći sudar
Ispitivano vozilo na raskrižju siječe ravnu putanju mete u obliku vozila (stavak 4.2.5.2.15.1. Priloga 4.)		

5. Sposobnost sustava da radi u skladu s prometnim propisima koji se odnose na određeni manevar koji pokrene vozač

Proizvođač mora deklarirati sukladnost s prometnim propisima koji se odnose na određeni manevar, ako je to relevantno za taj signal. Ako je rad sustava specifičan za određenu zemlju, proizvođač to može dodatno navesti:

Potencijalno relevantan prometni propis	Hoće li sustav biti konstruiran tako da poštuje to pravilo?
Trajanje davanja znaka za mijenjanje prometne trake	
(*Ispunjava proizvođač*)	

6. Sposobnost sustava da radi u skladu s prometnim propisima koji se odnose na određeni manevar koji pokrene sustav

Proizvođač mora deklarirati sukladnost s prometnim propisima koji se odnose na određeni manevar, ako je to relevantno za taj signal. Ako je rad sustava specifičan za određenu zemlju, proizvođač to može dodatno navesti:

Potencijalno relevantan prometni propis	Hoće li sustav biti konstruiran tako da poštuje to pravilo?
Da u okviru manevra koji pokrene sustav neće nenamjerno prijeći preko pune oznake prometne trake	
Da neće mijenjati prometne trake kad je to zabranjeno posebnim znakom	
Da će dati prednost drugim sudionicima u prometu kad skreće ulijevo/udesno na raskrižju u okviru manevra koji pokrene sustav	
Da će dati prednost drugim sudionicima u prometu kad izlazi iz kružnog toka u okviru manevra koji pokrene sustav	
(*Ispunjava proizvođač*)	

PRILOG 4.

Specifikacije fizičkih ispitivanja za validaciju DCAS-a

1. Uvod

Ovim se Prilogom definiraju fizička ispitivanja za provjeru tehničkih zahtjeva koji se primjenjuju na sustav i izjave proizvođača u skladu s Dodatkom 4. Prilogu 3. U okviru homologacijskog postupka homologacijsko tijelo ili tehnička služba koja djeluje u njegovo ime (dalje u tekstu: homologacijsko tijelo) izvodi sva ispitivanja ili svjedoči izvođenju svih ispitivanja iz ovog Priloga.

Specifične ispitne parametre za ispitivanja na ispitnoj stazi odabire homologacijsko tijelo na temelju izjave proizvođača i oni se bilježe u ispitnom izvješću tako da se omogući sljedivost i ponovljivost ispitnog postava.

Kriteriji za prolaznu i negativnu ocjenu u ispitivanju temelje se isključivo na tehničkim zahtjevima iz stavaka 5. i 6. ovog Pravilnika UN-a i točnosti izjava danih u skladu s Dodatkom 4. Prilogu 3.

Ispitivanja iz ovog dokumenta smatraju se minimalnim skupom ispitivanja. Homologacijsko tijelo može izvesti dodatna ispitivanja pa izmjerene rezultate usporediti sa zahtjevima iz stavaka 5. i 6. ili sa sadržajem kontrole u skladu s Prilogom 3.

2. Definicije

Za potrebe ovog Priloga:

2.1 „vrijeme do sudara” odnosno „TTC” znači vrijeme dobiveno dijeljenjem longitudinalne udaljenosti (u smjeru kretanja ispitivanog vozila) između ispitivanog vozila i mete s longitudinalnom relativnom brzinom ispitivanog vozila i mete;

2.2 „pomak” znači udaljenost između uzdužne središnje ravnine vozila i uzdužne središnje ravnine odgovarajuće mete u smjeru vožnje, izmjerena na tlu;

2.3 „meta u obliku pješaka” znači 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 meta koja predstavlja motocikl i motociklista;

2.6 „meta u obliku bicikla” znači meta koja predstavlja bicikl i biciklista;

2.7 „ispitivano vozilo” znači vozilo opremljeno sustavom koji se ispituje;

2.8 „osnovno ispitivanje” znači ispitni scenarij u kojem proizvođač deklarira pragove graničnih uvjeta koji nedostaju (npr. brzinu ispitivanog vozila) do kojih sustav može sigurno upravljati vozilom;

2.9 „prošireno ispitivanje” znači skup ispitnih scenarija s kombinacijom varijacija plana ispitivanja radi provjere da sustav neopravdano ne mijenja strategiju upravljanja u odnosu na deklariranu vrijednost i strategiju u osnovnom ispitivanju, unutar deklariranih graničnih vrijednosti sustava.

3. Opća načela

3.1 Ispitni uvjeti

3.1.1 Ispitivanja se izvode u uvjetima (npr. okoliša, geometrije ceste) u kojima je moguća aktivacija sustava ili njegovih specifičnih funkcionalnosti. Proizvođač u okviru kontrole opisane u Prilogu 3. mora homologacijskom tijelu dokazati da se vozilom može sigurno upravljati u uvjetima koji nisu ispitani, ali koji su mogući unutar definiranih graničnih vrijednosti vozila.

3.1.2 Ako je radi izvođenja ispitivanja potrebno prilagoditi sustav (npr. kriteriji za procjenu vrste ceste), mora se osigurati da te prilagodbe ne utječu na rezultate ispitivanja. Te se prilagodbe dokumentiraju i prilažu ispitnom izvješću. Opis tih prilagodbi i dokazi o njihovu utjecaju (ako ga ima) se dokumentiraju i prilažu ispitnom izvješću.

3.1.3 Kako bi se ispitali zahtjevi povezani s kvarovima funkcija, samoispitivanjem i aktivacijom sustava, pogreške se mogu izazvati umjetno i vozilo se može umjetno dovesti u situacije tako da se dođe do granica definiranog radnog raspona (npr. uvjeti okruženja).

Provjerava se je li stanje sustava u skladu s predviđenom svrhom ispitivanja (npr. u stanju bez neispravnosti ili s konkretnim neispravnostima koje treba ispitati).

3.1.4 Ispitna površina mora omogućavati prianjanje barem onoliko koliko se zahtijeva u scenariju kako bi se postigao očekivani rezultat ispitivanja.

3.1.5 Ispitne mete

3.1.5.1 Meta koja se koristi za ispitivanja prepoznavanja vozila je obično vozilo kategorije M ili N koje se proizvodi u velikoj seriji ili, alternativno, „meka meta” koja predstavlja takvo vozilo u pogledu njegovih identifikacijskih karakteristika bitnih za senzorsku opremu ispitivanog sustava u skladu s normom ISO 19206-3. Referentna točka položaja vozila je krajnja stražnja točka središnje osi vozila.

3.1.5.2 Meta koja se koristi za ispitivanja motornog vozila na dva kotača je ispitna naprava u skladu s normom ISO 19206-5 ili homologirani motocikl kategorije L_3 koji se proizvodi u velikoj seriji. Referentna točka položaja motocikla je krajnja stražnja točka središnje osi motocikla.

3.1.5.3 Meta koje se koristi za ispitivanja prepoznavanja pješaka je „meka meta sa zglobovima” koja je reprezentativna za ljudske karakteristike bitne za senzorsku opremu ispitivanog sustava u skladu s normom ISO 19206-2.

3.1.5.4 Meta koja se koristi za ispitivanja prepoznavanja bicikla je naprava u skladu s normom ISO 19206-4. Referentna točka položaja bicikla je krajnja prednja točka središnje osi bicikla.

3.1.5.5 Umjesto referentnih meta u ispitivanju se mogu koristiti robotizirana vozila bez vozača ili najsuvremeniji ispitni instrumenti (npr. meke mete, mobilne platforme) koji zamjenjuju stvarna vozila i druge sudionike u prometu na koje je razumno moguće naići unutar graničnih vrijednosti sustava. Ispitni instrumenti koji zamjenjuju referentne mete moraju imati karakteristike usporedive s karakteristikama vozila ili sudionika u prometu koje predstavljaju i biti rezultat dogovora između homologacijskog tijela i proizvođača.

3.1.5.6 Pojedinosti na temelju kojih je moguće točno prepoznati i reproducirati mete bilježe se u homologacijskoj dokumentaciji vozila.

3.1.6 Varijacije ispitnih parametara

3.1.6.1 Proizvođač deklarira granične vrijednosti sustava homologacijskom tijelu. Homologacijsko tijelo određuje različite kombinacije ispitnih parametara (npr. trenutačna brzina ispitivanog vozila, tip i pomak mete, zakrivljenost prometne trake).

3.1.6.2 Kako bi se potvrdila dosljednost sustava, osnovna ispitivanja izvode se najmanje dvaput. Ako zahtjevi za radni učinak ne budu ispunjeni u jednom od ta dva ciklusa, ispitivanje se jednom ponavlja. Smatra se da je postignut prolaz u ispitnom scenariju ako su zahtjevi za radni učinak ispunjeni u dva ispitna ciklusa i ako je proizvođač dostavio dostatne dokaze u skladu s Dodatkom 4. Prilogu 3. Homologacijsko tijelo može zatražiti dodatne ispitne cikluse kako bi potvrdilo pragove iz izjave u Dodatku 4. Prilogu 3.

3.1.6.3 Ako uvjeti odstupaju od uvjeta utvrđenih za odgovarajuće ispitivanje, sustav ne smije neopravdano promijeniti strategiju upravljanja. To se provjerava proširenim ispitivanjem. Svaki parametar opisan u proširenim ispitivanjima mora se varirati, pri čemu se varijacije mogu grupirati u jedan plan ispitivanja. Homologacijsko tijelo može uz to zatražiti dodatnu dokumentaciju kojom se dokazuje radni učinak sustava na temelju varijacija parametara koje nisu ispitane.

3.1.7 Provjera na javnoj cesti

3.1.7.1 Ako je to primjenjivo na vrstu funkcionalnosti sustava, homologacijsko tijelo ocjenjuje sustav ili svjedoči njegovu ocjenjivanju u uvjetima bez neispravnosti u prometu u barem jednoj zemlji rada sustava. Svrha je ove provjere ocijeniti ponašanje sustava u uvjetima bez neispravnosti u njegovu radnom okruženju.

4. Ispitni postupci

4.1 Ispitni scenariji za potvrđivanje općeg poštovanja zahtjeva iz ovog Pravilnika UN-a

Poštovanje zahtjeva iz ovog Pravilnika UN-a dokazuje se fizičkim ispitivanjem za sljedeće stavke. Varijacije istog ispitivanja (npr. postizanje različitih graničnih uvjeta) mogu se na temelju dogovora s homologacijskim tijelom dokazati na druge načine (npr. u okviru kontrole opisane u Prilogu 3. ili virtualnim ispitivanjem).

4.1.1 U tablici 1. opisani su zahtjevi i aspekti sustava koji se ispituju u fizičkim ispitivanjima. Odgovarajući zahtjevi i aspekti sustava odabiru se na temelju graničnih vrijednosti sustava.

Scenariji za ispitivanje određenog zahtjeva ili aspekta sastavljaju se i opisuju na temelju dogovora s homologacijskim tijelom. Ocjenjivanje svakog zahtjeva ili aspekta vrši se barem ispitivanjem na ispitnoj stazi ili provjerom na javnoj cesti. Određeni scenarij može se iskoristiti za ocjenjivanje različitih zahtjeva / aspekata sustava.

Ispitni scenariji sastavljaju se prema preduvjetima sustava za aktivaciju i graničnim vrijednostima sustava.

Tablica A4/1

Zahtjevi i aspekti sustava koji se ispituju

Zahtjevi ili aspekt sustava koji se ocjenjuju	Scenarij fizičkog ispitivanja ili kontrola	Upućivanje na glavni tekst
Informiranje vozača, neaktivnost vozača i upozorenja vozaču	Prilog 3. 4.1.1.	stavci 5.1.1. i 5.5.4.
Potvrda sustavu da nema neaktivnosti vozača	Prilog 3. 4.1.1.	stavci 5.1.2. i 5.5.4.2.
Razumno predvidljiva kriva uporaba	Prilog 3. 4.1.1.	stavak 5.1.3.

Zahtjevi ili aspekt sustava koji se ocjenjuju	Scenarij fizičkog ispitivanja ili kontrola	Upućivanje na glavni tekst
Premošćivanje sustava	Prilog 3. 4.1.1.	stavci 5.1.4. i 5.5.3.4.
Istovjetni radni učinak drugih sigurnosnih sustava (pravilnici UN-a br. 131, br. 152, br. 79 i br. 130)	4.2.5.2.1.1. 4.2.5.2.2.1. 4.2.5.2.3.1. 4.2.5.2.4.1. 4.2.5.2.8.1. 4.2.5.2.9.1. 4.2.5.2.10.1. 4.2.5.2.11.1.	stavak 5.1.5.
Funkcionalni zahtjevi	(*)	stavak 5.3.
Procjenjivanje okruženja i odgovarajuća reakcija prema zahtjevima za radnu sposobnost	4.2.5.2.5.1. 4.2.5.2.6.1.	stavci 5.3.2., 5.3.7.1.2.
Ponašanje vozila u prometu (izbjegavanje poremećaja u protoku prometa, održavanje odgovarajućeg razmaka od drugih sudionika u prometu, smanjenje opasnosti od sudara, usporavanje/ubrzanje, prometni propisi, razmak između vozila)	4.3.1. 4.3.2.	stavci 5.3.4., 5.3.7.2., 5.3.7.5., 5.4.2.
Aktiviranje relevantnih sustava vozila	Prilog 3. 4.1.1.	stavak 5.3.3.
Prepoznavanje i dosezanje graničnih vrijednosti DCAS-a	Prilog 3. 4.1.1.	stavci 5.3.5., 5.3.7.1.4.
Upravljivost	Prilog 3. 4.1.1.	stavak 5.3.6.
Pozicioniranje u prometnoj traci	4.2.4. 4.2.5.1.1.	stavci 5.3.7.1., 6.1.
Manevri koje pokrene vozač	4.2.5.1.2.	stavak 5.3.7.2.2.
Manevri koje potvrdi vozač	4.2.5.1.2.	stavci 5.3.7.2.3., 5.5.4.1.8.
Manevri koje pokrene sustav	4.2.4. 4.2.5.1.1.	stavci 5.3.7.2.4., 5.5.4.1.9.
Reakcija na nedostupnost vozača	(*)	stavak 5.3.7.3.
Pomoć s poštovanjem najveće dopuštene brzine kretanja na cesti	4.3.	stavak 5.3.7.4.
Reakcija na kvar	(*)	stavak 5.4.
Rad DCAS-a, interakcija vozača i informiranje vozača	(*)	stavak 5.5.
Mijenjanje prometne trake	(*)	stavak 6.2.
Mijenjanje prometne trake koje potvrdi vozač	(*)	stavak 6.2.9.1.
Mijenjanje prometne trake koje pokrene sustav	4.2.4. 4.2.5.1.1.	stavak 6.2.9.2.
Ostali manevri	4.3.3.	stavak 6.3.

(*) Scenarije i ispitne postupke za te stavke dogovaraju proizvođač i homologacijsko tijelo.

4.2 Ispitni scenariji za ocjenjivanje ponašanja sustava

4.2.1 Ispitni scenariji odabiru se prema preduvjetima sustava za aktivaciju i graničnim vrijednostima sustava.

4.2.2 Ispitivanja se mogu izvesti na ispitnoj stazi ili, ako je to moguće i nema sigurnosnog rizika za osobe u vozilu i druge sudionike u prometu, na javnim cestama.

Ispitni scenariji koji mogu dovesti u opasnost druge sudionike u prometu i ispitno osoblje (npr. kad je riječ o radnom učinku istovjetnom s AEB-om, reakciji na nedostupnost vozača ili velikim bočnim ubrzanjima) ispituju se na ispitnoj stazi.

4.2.2.1 Ispitivanja se izvode tako da parametri vozača, njegove intervencije ni bilo koji drugi utjecaji koji nisu povezani s manevrom koji se ispituje ne utječu na rezultat ispitivanja. Stoga se primjenjuju sljedeći uvjeti:

(a) postavka vrijednosti stražnjeg razmaka za upravljanje uzdužnim kretanjem je:

i. unaprijed zadana vrijednost, ako se taj razmak vraća na određenu vrijednost nakon prve aktivacije sustava u ciklusu rada; ili

ii. najbliža postavka vrijednosti stražnjeg razmaka koju može odrediti vozač ako se udaljenost ne vraća na određenu vrijednost;

(b) postavka vrijednosti zadane brzine za upravljanje uzdužnim kretanjem sustava je brzina navedena u ispitivanju ili brzina prema proizvođačevim specifikacijama u skladu s Dodatkom 4. Prilogu 3.;

(c) sustav mora biti u „aktivnom" načinu rada prije isteka TTC-a od 10 s, odnosno prije nego što vozilo prijeđe relativnu uzdužnu udaljenost od 250 m;

(d) vozač ne smije poduzimati korektivne radnje na upravljačkoj komandi.

Proizvođač mora navesti druge relevantne uvjete koje je potrebno ispuniti za ispravno izvođenje svakog ispitivanja.

4.2.3 Ispitivanja se ne smiju izvoditi na način koji bi ugrozio uključeno osoblje te se moraju izbjeći znatna oštećenja ispitivanog vozila ako postoje drugi načini validacije.

4.2.4 Oznake i geometrija prometnih traka

4.2.4.1 Ako je osnovna ispitivanja potrebno izvesti na dijelu ceste u zavoju, geometrija mora ispunjavati sljedeće kriterije (S-zavoj znači dvostruki zavoj u navedenom redoslijedu; dio ceste u zavoju ceste znači drugi zavoj):

	Parametar klotoide	Polumjer (m)	Duljina (m)
Prvo skretanje (u bilo kojem smjeru)	153,7	–	30,0
	–	787	57,1
	105,0	–	14,0
Drugo skretanje (u suprotnom smjeru u odnosu na prvo skretanje)	98,6	–	26
	–	374	5,1
	120,8	–	39

Uz odobrenje homologacijskog tijela ispitivanja se na zahtjev proizvođača mogu izvoditi na cesti različite zakrivljenosti, pod uvjetom da se time ne mijenja cilj ispitivanja ni ne umanjuje stupanj zahtjevnosti ispitivanja.

4.2.5 U okviru homologacije homologacijsko tijelo izvodi sljedeća ispitivanja ili svjedoči izvođenju barem sljedećih ispitivanja kako bi ocijenilo ponašanje sustava na temelju deklariranih područja rada.

4.2.5.1 Ispitni scenariji za različite funkcionalnosti DCAS-a

4.2.5.1.1 Pozicioniranje u prometnoj traci

4.2.5.1.1.1 Osnovno ispitivanje: ispitivanjem se potvrđuje sposobnost pozicioniranja u prometnoj traci prema proizvođačevim specifikacijama.

4.2.5.1.1.1.1 Funkcionalni dio I.: brzina ispitivanog vozila mora ostati u rasponu koji je deklarirao proizvođač u stavcima 9.1.1. i 9.1.2. ovog Pravilnika UN-a.

Ispitivanje se izvodi za svaki raspon brzina koji je deklarirao proizvođač u stavcima 9.1.1. i 9.1.2. ovog Pravilnika UN-a, zasebno ili unutar povezanih raspona brzina ako je deklarirano najveće bočno ubrzanje jednako.

Ispitivano vozilo vozi se bez ikakve vozačeve primjene sile na komandu (npr. tako da se uklone ruke s upravljača) na stalnoj brzini po zavoju prometne trake s oznakama prometne trake sa svake strane.

Bočno ubrzanje potrebno za praćenje zavoja mora biti unutar raspona od 80 % do 90 % najvećeg bočnog ubrzanja koje je deklarirao proizvođač u Dodatku 4. Prilogu 3.ovom Pravilniku UN-a.

4.2.5.1.1.1.2 Brzina ispitivanog vozila mora ostati u rasponu koji je deklarirao proizvođač u stavcima 9.1.1. i 9.1.2. ovog Pravilnika UN-a.

Ispitivanje se izvodi za svaki raspon brzina koji je deklarirao proizvođač u stavcima 9.1.1. i 9.1.2. ovog Pravilnika UN-a, zasebno ili unutar povezanih raspona brzina ako je deklarirano najveće bočno ubrzanje jednako.

Ispitivano vozilo vozi se bez ikakve vozačeve primjene sile na komandu (npr. tako da se uklone ruke s upravljača) na stalnoj brzini po zavoju prometne trake s oznakama prometne trake sa svake strane.

Homologacijsko tijelo određuje ispitnu brzinu i polumjer koji će dovesti do ubrzanja većeg od deklariranog najvećeg bočnog ubrzanja +0,3 m/s^2 (npr. kretanje većom brzinom na zavoju zadanog polumjera).

4.2.5.1.1.2 Prošireno ispitivanje:

ispitivanjem se dokazuje da sustav neće napustiti svoju prometnu traku i da će održavati stabilno kretanje unutar svoje prometne trake u cijelom rasponu brzina i pri različitim zakrivljenostima unutar graničnih vrijednosti sustava do najvećeg bočnog ubrzanja koje je deklarirao proizvođač.

4.2.5.1.1.2.1 Ispitivanje se izvodi barem:

(a) dovoljno dugo da se može ocijeniti ponašanje sustava s obzirom na održavanje položaja u prometnoj traci;

(b) s različitim zakrivljenostima ceste, uključujući S-zavoj s parametrima u skladu sa stavkom 4.2.4.1. ili istovjetnim parametrima, i s različitim početnim brzinama, pri čemu najmanje jedna brzina mora biti veća od najvećeg bočnog ubrzanja koje je deklarirao proizvođač;

(c) s različitim vrstama ograničenja na prometnoj traci (npr. oznake, rubovi ceste, samo jedna oznaka prometne trake), kako je primjenjivo na sustav.

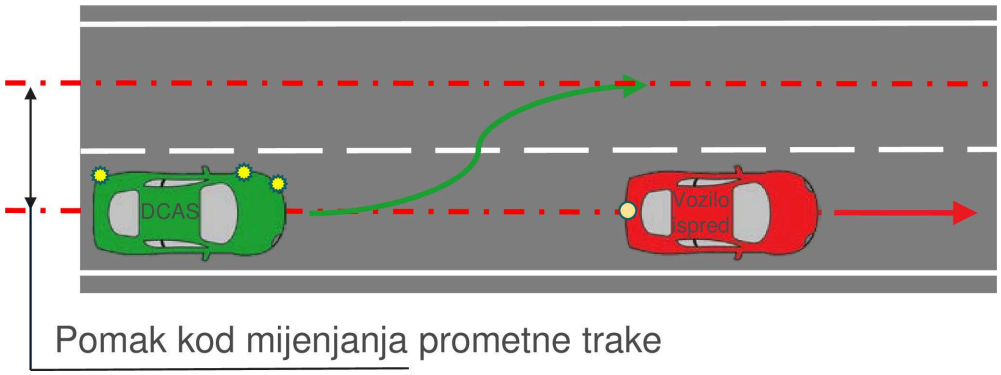
4.2.5.1.2 Mijenjanje prometne trake koje pokrene vozač

4.2.5.1.2.1 Osnovno ispitivanje: ispitivanjem se potvrđuje sposobnost sustava za mijenjanje prometne trake koje pokrene vozač prema proizvođačevim specifikacijama.

4.2.5.1.2.1.1 Ispitivano vozilo potpuno mijenja prometnu traku (bočni pomak od 3,5 m) prelaskom u susjednu prometnu traku nakon što vozač pokrene LCP.

4.2.5.1.2.1.2 Ispitivano vozilo i vozilo ispred moraju se kretati pravocrtno i u istom smjeru barem dvije sekunde prije početka funkcionalnog dijela ispitivanja, pri čemu pomak ispitivanog vozila od središnje osi vozila ispred ne smije biti veći od 1 m.

4.2.5.1.2.1.3 Ispitivanja se izvode tako da se vozilo ispred kreće barem 20 km/h sporije u odnosu na zadano ograničenje brzine ispitivanog vozila.



4.2.5.1.2.2 Prošireno ispitivanje:

ispitivanjem se ocjenjuje sposobnost sustava da na siguran način pomaže vozaču s mijenjanjem prometne trake u okviru svojih graničnih uvjeta / funkcionalnosti sustava koje je deklarirao proizvođač:

(a) s drugim razlikama u brzini vozila ispred i ispitivanog vozila;

(b) na cestama na kojima nema fizičke odvojenosti traka;

(c) na cestama na kojima nije zabranjen promet pješaka i/ili bicikala;

(d) u situaciji u kojoj se mijenjanje prometne trake ne može izvršiti odmah nakon što vozač pokrene manevar promjene.

4.2.5.1.2.2.1 Ispitivanje se izvodi barem:

(a) na cesti s prometom iz suprotnog smjera ili vozilima koja pretječu druga vozila u ciljnoj prometnoj traci;

(b) s različitim sudionicima u prometu koji se približavaju straga;

(c) dok se drugo vozilo kreće pored u susjednoj prometnoj traci zbog čega mijenjanje prometne trake nije moguće;

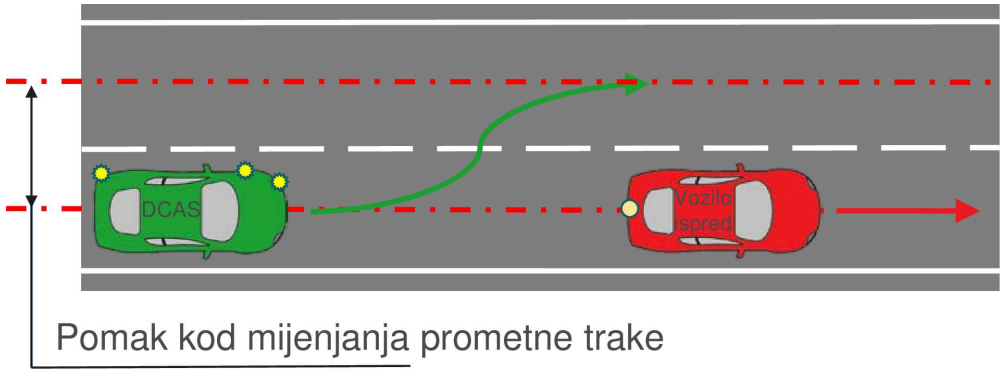
(d) sa scenarijem u kojem sustav reagira na drugo vozilo koje započne prestrojavanje u isti prostor unutar ciljne prometne trake kako bi se izbjegla moguća opasnost od sudara.

4.2.5.1.4 Mijenjanje prometne trake koje pokrene sustav

4.2.5.1.4.1 Osnovno ispitivanje: ispitivanjem se potvrđuje sposobnost sustava za mijenjanje prometne trake koje pokrene sustav prema proizvođačevim specifikacijama.

4.2.5.1.4.1.1 Ispitivano vozilo potpuno mijenja prometnu traku (bočni pomak od 3,5 m) prelaskom u susjednu prometnu traku nakon što sustav pokrene LCP.

4.2.5.1.4.1.2 Ispitivano vozilo i vozilo ispred moraju se kretati pravocrtno i u istom smjeru barem dvije sekunde prije početka funkcionalnog dijela ispitivanja, pri čemu pomak ispitivanog vozila od središnje osi vozila ispred ne smije biti veći od 1 m.



Pomak kod mijenjanja prometne trake

4.2.5.1.4.2 Prošireno ispitivanje: ispitivanjem se dokazuje da sustav može na siguran način pomoći vozaču s mijenjanjem prometne trake:

(a) s drugim razlikama u brzini vozila ispred i ispitivanog vozila;

(b) na cestama na kojima nema fizičke odvojenosti traka; i/ili

(c) na cestama na kojima nije zabranjen promet pješaka i/ili bicikala.

4.2.5.1.4.2.1 Ispitivanje se izvodi barem:

(a) na cesti s prometom iz suprotnog smjera ili vozilima koja pretječu druga vozila u ciljnoj prometnoj traci;

(b) s različitim sudionicima u prometu koji se približavaju straga;

(c) dok se drugo vozilo kreće pored u susjednoj prometnoj traci zbog čega mijenjanje prometne trake nije moguće;

(d) sa scenarijem u kojem sustav reagira na drugo vozilo koje započne prestrojavanje u isti prostor unutar ciljne prometne trake kako bi se izbjegla moguća opasnost od sudara.

4.2.5.2 Sposobnost reakcije na drugog sudionika u prometu koja odgovara deklariranim područjima rada

4.2.5.2.1 Vozilo ispred u stanju mirovanja na ravnom dijelu ceste

4.2.5.2.1.1 Osnovno ispitivanje: ispitivanjem se potvrđuje deklarirana sposobnost reakcije sustava na vozilo ispred u stanju mirovanju na ravnom dijelu ceste.

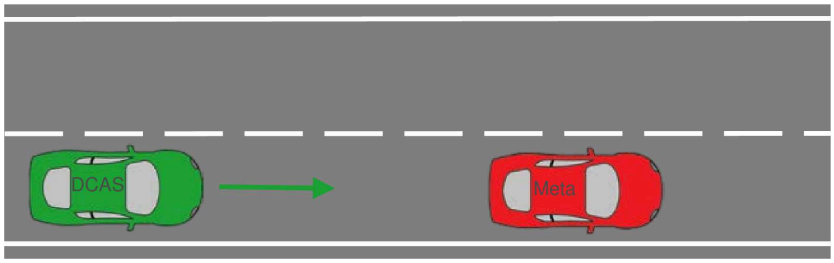
4.2.5.2.1.1.1 Ispitivano vozilo mora pravocrtno prilaziti meti u stanju mirovanja barem dvije sekunde prije funkcionalnog dijela ispitivanja, pri čemu pomak ispitivanog vozila od središnje osi mete ne smije biti veći od 0,5 m.

4.2.5.2.1.1.2 Funkcionalni dio ispitivanja počinje kad se:

(a) ispitivano vozilo kreće propisanom ispitnom brzinom unutar dopuštenih odstupanja i bočnog pomaka utvrđenih u ovom stavku; i

(b) nalazi na udaljenosti koja odgovara vremenu od najmanje 4 sekunde prije nego što vozilo opremljeno DCAS-om počne reagirati na metu.

4.2.5.2.1.2 Dopuštena odstupanja moraju se poštovati od početka funkcionalnog dijela ispitivanja do intervencije sustava.



4.2.5.2.1.3 Proširenо ispitivanje: ispitivanjem se dokazuje da sustav neće neopravdano promijeniti strategiju upravljanja zbog vozila ispred u stanju mirovanju na ravnom dijelu ceste.

4.2.5.2.1.3.1 Ispitivanje se izvodi barem:

(a) s vozilom u stanju mirovanja različitog tipa ili kategorije;

(b) s vozilom u stanju mirovanju u položaju s većim pomakom od središnje osi ispitivanog vozila;

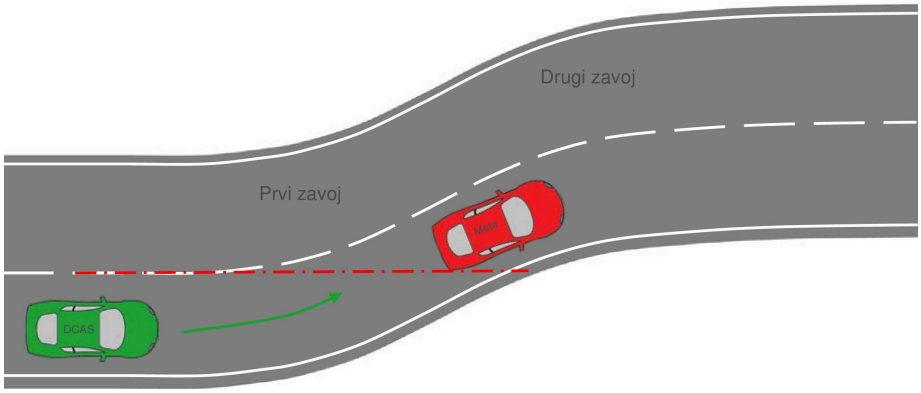
(c) s vozilom u stanju mirovanju okrenutim prema ispitivanom vozilu za sustave koji mogu raditi na cestama koje nisu autoceste.

4.2.5.2.2 Vozilo u stanju mirovanja koje se nalazi ispred na dijelu ceste u zavoju

4.2.5.2.2.1 Osnovno ispitivanje: ispitivanjem se potvrđuje deklarirana sposobnost reakcije sustava na vozilo ispred u stanju mirovanju koje se nalazi na dijelu ceste u zavoju.

4.2.5.2.2.1.1 Meta se postavlja unutar područja pomaka od 0,5 m između središnje osi ciljnog vozila i sredine prometne trake u zavoju (prvi zavoj utvrđen u 4.2.4.1. ovog Priloga) tako da njezin stražnji kut dodiruje pravac prometne trake ekstrapoliran kao da traka ne skreće.

4.2.5.2.2.1.2 Ispitivano vozilo kreće se po ravnom dijelu ceste potpuno označene prometne trake stalnom brzinom, pri čemu je sustav uključen dovoljno dugo da upravljanje bočnim kretanjem zauzme stalan položaj unutar prometne trake prije početka dijela ceste u zavoju.



4.2.5.2.2.2 Proširenо ispitivanje: ispitivanjem se dokazuje da sustav neće neopravdano promijeniti strategiju upravljanja zbog vozila ispred u stanju mirovanju koje se nalazi na dijelu ceste u zavoju.

4.2.5.2.2.2.1 Ispitivanje se izvodi barem:

(a) s vozilom u stanju mirovanja različitog tipa ili kategorije;

(b) s vozilom u stanju mirovanju s većim pomakom od sredine prometne trake;

(c) s kutnim položajem vozila u stanju mirovanju u odnosu na sredinu prometne trake;

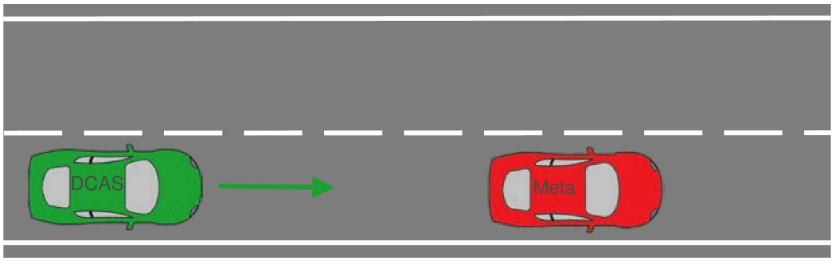
(d) s vozilom u stanju mirovanju okrenutim prema ispitivanom vozilu za sustave koji mogu raditi na cestama koje nisu autoceste.

4.2.5.2.3 Vozilo ispred na ravnom dijelu ceste koje se kreće sporije

4.2.5.2.3.1 Osnovno ispitivanje: ispitivanjem se potvrđuje deklarirana sposobnost reakcije sustava na vozilo ispred na ravnom dijelu ceste koje se kreće sporije.

4.2.5.2.3.1.1 Ispitivano vozilo i pokretna meta moraju se kretati pravocrtno i u istom smjeru barem dvije sekunde prije početka funkcionalnog dijela ispitivanja, pri čemu pomak ispitivanog vozila od središnje osi mete ne smije biti veći od 0,5 m.

4.2.5.2.3.1.2 Ispitivanja se izvode s vozilom ispred koje se kreće 50 km/h sporije od ispitivanog vozila.



4.2.5.2.3.2 Prošireno ispitivanje: ispitivanjem se dokazuje da sustav neće neopravdano promijeniti strategiju upravljanja zbog vozila ispred na ravnom dijelu ceste koje se kreće sporije.

4.2.5.2.3.2.1 Ispitivanje se izvodi barem:

(a) s vozilom različitog tipa ili kategorije koje se kreće sporije;

(b) s vozilom koje se kreće sporije u položaju s većim pomakom od središnje osi ispitivanog vozila;

(c) s vozilom koje se kreće sporije s većom razlikom u brzini u odnosu na brzinu ispitivanog vozila.

4.2.5.2.4 (Rezervirano)

4.2.5.2.5 Vozilo ispred napušta prometnu traku

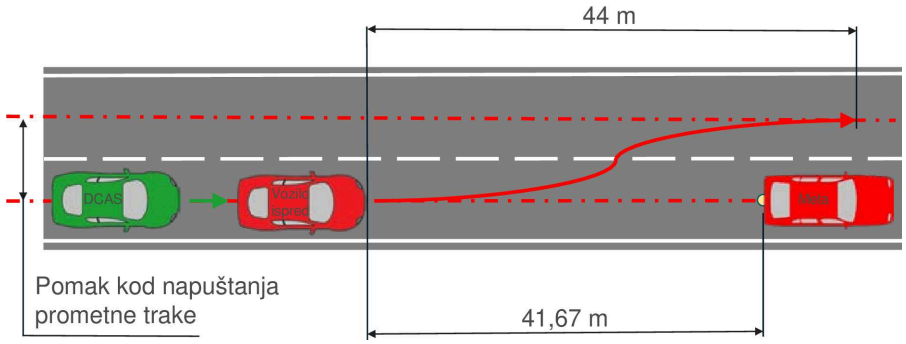
4.2.5.2.5.1 Osnovno ispitivanje: ispitivanjem se potvrđuje deklarirana sposobnost reakcije sustava na vozilo kategorije M_1 koje se nalazi ispred i napušta traku.

4.2.5.2.5.1.1 Vozilo koje napušta traku potpuno mijenja prometnu traku (bočni pomak od 3,5 m) prelaskom u susjednu prometnu traku kako bi izbjeglo metu u obliku vozila u stanju mirovanja, pri čemu se početak mijenjanja prometne trake dobiva mjerenjem sa stražnje strane mete u obliku vozila u stanju mirovanja, a kraj mijenjanja prometne trake dobiva mjerenjem s prednje strane mete u obliku vozila u stanju mirovanja.

4.2.5.2.5.1.2 TTC koji se navodi definira se kao TTC vozila ispred u odnosu na metu kad vozilo ispred počne s mijenjanjem prometne trake. Vozilo ispred ne smije koristiti pokazivače smjera tijekom manevra.

4.2.5.2.5.1.3 Vozilo koje napušta traku ne smije odstupati od svoje utvrđene putanje za više od ± 0,2 m.

Ispitivanje s vozilom ispred koje napušta traku	Ispitivano vozilo	Vozilo ispred (kategorija M_1)	Manevar mijenjanja prometne trake (vozilo ispred)		
			Bočno ubrzanje	Duljina mijenjanja prometne trake	Polumjer skretanja
Napuštanje trake kad je TTC = 3 s	70 km/h	50 km/h	1,5 m/s^2	44 m	130 m



4.2.5.2.5.2 Prošireno ispitivanje: ispitivanjem se dokazuje da sustav neće neopravdano promijeniti strategiju upravljanja zbog vozila koje se nalazi ispred i napušta traku.

4.2.5.2.5.2.1 Ispitivanje se izvodi barem:

(a) s metom u obliku vozila različitog tipa ili kategorije u stanju mirovanja;

(b) sa scenarijem u kojem vozilo ispred napušta prometnu traku kad je njegov TTC manji od 3 s;

(c) s različitim brzinama ispitivanog vozila i vozila ispred;

(d) s različitim bočnim ubrzanjima vozila ispred.

4.2.5.2.6 Ubacivanje vozila iz susjedne prometne trake ispred ispitivanog vozila

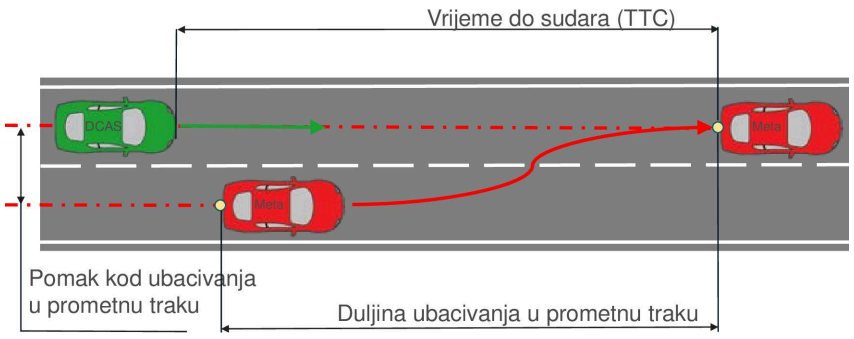
4.2.5.2.6.1 Osnovno ispitivanje: ispitivanjem se potvrđuje deklarirana sposobnost reakcije sustava na ubacivanje vozila iz susjedne prometne trake ispred ispitivanog vozila.

4.2.5.2.6.1.1 Meta u obliku vozila u susjednoj prometnoj traci potpuno mijenja prometnu traku (bočni pomak od 3,5 m) i ubacuje se u prometnu traku ispred ispitivanog vozila.

4.2.5.2.6.1.2 TTC koji se navodi definiran je kao TTC u trenutku u kojem je meta završila manevar mijenjanja prometne trake, pri čemu je stražnje središte mete u obliku vozila u sredini prometne trake ispitivanog vozila.

4.2.5.2.6.1.3 Vozilo koje se ubacuje ne smije odstupati od svoje propisane putanje za više od ± 0,2 m.

Ispitivanje s ubacivanjem vozila (stavak 4.2.5.2.6.1.2.)	Ispitivano vozilo	Standardna meta u obliku vozila	Manevar mijenjanja prometne trake (standardna meta u obliku vozila)		
			Bočno ubrzanje	Duljina mijenjanja prometne trake	Polumjer skretanja
1. vrsta – ubacivanje kad je TTC = 0 s	50 km/h	10 km/h	0,5 m/s²	14 m	15 m
2. vrsta – ubacivanje kad je TTC = 1,5 s	120 km/h	70 km/h	1,5 m/s²	60 m	250 m



4.2.5.2.6.2 Prošireno ispitivanje: ispitivanjem se dokazuje da sustav neće neopravdano promijeniti strategiju upravljanja zbog vozila koje se ubacuje iz susjedne prometne trake.

4.2.5.2.6.2.1 Ispitivanje se izvodi barem:

(a) s vozilom različitog tipa ili kategorije koje se ubacuje;

(b) s ubacivanjem s drugom vrijednosti TTC-a;

(c) s različitim brzinama ispitivanog vozila i mete;

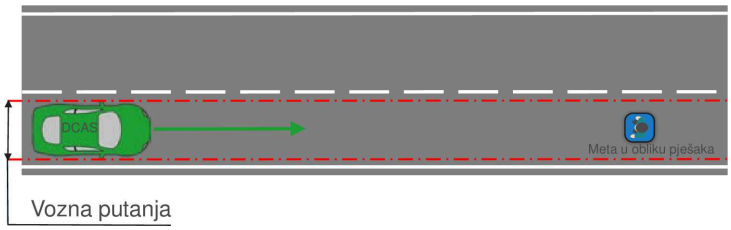
(d) s različitim bočnim ubrzanjima mete.

4.2.5.2.8 Nepomičan pješak ispred u prometnoj traci

4.2.5.2.8.1 Osnovno ispitivanje: ispitivanjem se potvrđuje deklarirana sposobnost reakcije sustava na nepomičnog pješaka.

4.2.5.2.8.1.1 Meta u obliku pješaka postavlja se unutar putanje ispitivanog vozila, okrenuta u suprotnom smjeru u odnosu na ispitivano vozilo.

4.2.5.2.8.1.2 Ispitivano vozilo pravocrtno prilazi točki udara u metu u obliku pješaka najmanje dvije sekunde prije početka funkcionalnog dijela ispitivanja.



4.2.5.2.8.2 Prošireno ispitivanje: ispitivanjem se dokazuje da sustav neće neopravdano promijeniti strategiju upravljanja zbog nepomičnog pješaka.

4.2.5.2.8.2.1 Ispitivanje se izvodi barem:

(a) s metom u obliku pješaka koja se nalazi unutar prometne trake, ali izvan putanje ispitivanog vozila;

(b) s metom u obliku pješaka okrenutom u drugom smjeru;

(c) s metom u obliku pješaka različite veličine;

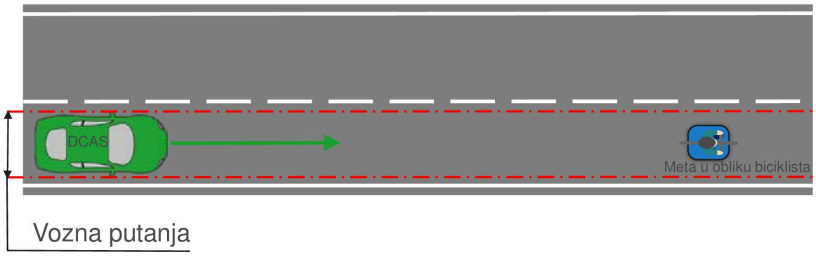
(d) s različitim brzinama ispitivanog vozila.

4.2.5.2.9 Nepomična meta u obliku bicikla ispred u prometnoj traci

4.2.5.2.9.1 Osnovno ispitivanje: ispitivanjem se potvrđuje deklarirana sposobnost reakcije sustava na nepomičnu metu i na svako bočno kretanje oko mete, ako je primjenjivo.

4.2.5.2.9.1.1 Meta u obliku bicikla postavlja se unutar putanje ispitivanog vozila, okrenuta u suprotnom smjeru u odnosu na ispitivano vozilo.

4.2.5.2.9.1.2 Ispitivano vozilo pravocrtno prilazi točki udara u metu u obliku bicikla najmanje dvije sekunde prije početka funkcionalnog dijela ispitivanja.



4.2.5.2.9.2 Proširena ispitivanje: ispitivanjem se dokazuje da sustav neće neopravdano promijeniti strategiju upravljanja zbog nepomičnog bicikla.

4.2.5.2.9.2.1 Ispitivanje se izvodi barem:

(a) s metom u obliku bicikla postavljenom s različitim pomacima u odnosu na ispitivano vozilo koja se nalazi izvan njegove putanje;

(b) s metom u obliku bicikla okrenutom u drugom smjeru;

(c) s različitim brzinama ispitivanog vozila;

(d) s metom u obliku bicikla okrenutom prema ispitivanom vozilu.

4.2.5.2.10 Meta u obliku pješaka koja siječe putanju ispitivanog vozila

4.2.5.2.10.1 Osnovno ispitivanje: ispitivanjem se potvrđuje deklarirana sposobnost reakcije sustava na metu u obliku pješaka koja siječe putanju ispitivanog vozila.

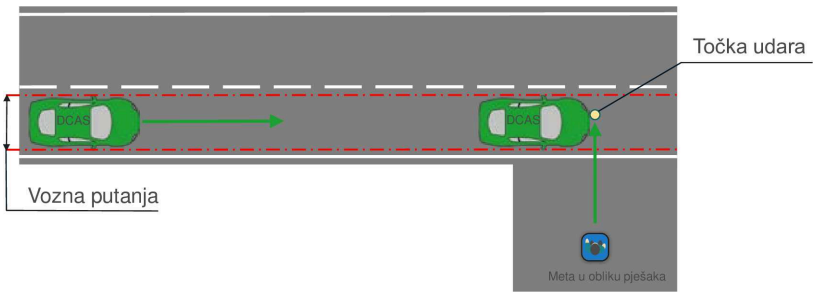
4.2.5.2.10.1.1 Funkcionalni dio ispitivanja počinje kad se:

(a) ispitivano vozilo kreće propisanom ispitnom brzinom unutar dopuštenih odstupanja i bočnog pomaka utvrđenih u ovom stavku; i

(b) nalazi na udaljenosti koja odgovara TTC-u od najmanje 4 sekunde od mete.

4.2.5.2.10.1.2 Dopuštena odstupanja moraju se poštovati od početka funkcionalnog dijela ispitivanja do intervencije sustava.

4.2.5.2.10.1.3 Meta u obliku pješaka pravocrtno se kreće okomito na smjer kretanja ispitivanog vozila stalnom brzinom od 5 km/h + 0/– 0,4 km/h, pri čemu njezino kretanje ne počinje prije početka funkcionalnog dijela ispitivanja. Položaj mete u obliku pješaka usklađuje se s ispitivanim vozilom tako da se točka udara mete u obliku pješaka u prednji dio ispitivanog vozila nalazi na uzdužnoj središnjoj osi ispitivanog vozila s dopuštenim odstupanjem od najviše 0,2 m pod pretpostavkom da ispitivano vozilo zadrži propisanu ispitnu brzinu tijekom cijelog funkcionalnog dijela ispitivanja i da ne koči.



4.2.5.2.10.2 Proširena ispitivanje: ispitivanjem se dokazuje da sustav neće neopravdano promijeniti strategiju upravljanja zbog mete u obliku pješaka koja siječe putanju ispitivanog vozila.

4.2.5.2.10.2.1 Ispitivanje se izvodi barem:

(a) s metom u obliku pješaka različite veličine;

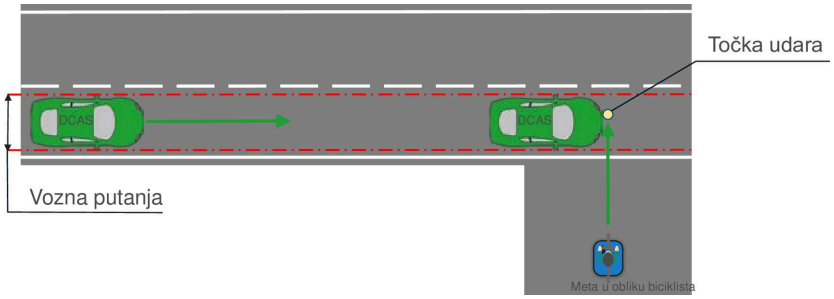
(b) s metom u obliku pješaka koja se kreće različitom, ali stalnom brzinom;

(c) s putanjom mete u obliku pješaka pod drugim kutom u odnosu na putanju ispitivanog vozila.

4.2.5.2.11 Bicikl koji siječe putanju ispitivanog vozila

4.2.5.2.11.1 Osnovno ispitivanje: ispitivanjem se potvrđuje deklarirana sposobnost reakcije sustava na metu u obliku bicikla koja siječe putanju ispitivanog vozila.

4.2.5.2.11.1.1 Meta u obliku bicikla pravocrtno se kreće okomito na smjer kretanja ispitivanog vozila stalnom brzinom od 15 km/h + 0/– 1 km/h, pri čemu njezino kretanje ne počinje prije početka funkcionalnog dijela ispitivanja. Bicikl mora biti zaklonjen za vrijeme faze svojeg ubrzavanja prije funkcionalnog dijela ispitivanja. Položaj mete u obliku bicikla usklađuje se s ispitivanim vozilom tako da se točka udara mete u obliku bicikla u prednji dio ispitivanog vozila nalazi na uzdužnoj središnjoj osi ispitivanog vozila s dopuštenim odstupanjem od najviše 0,2 m pod pretpostavkom da ispitivano vozilo zadrži propisanu ispitnu brzinu tijekom cijelog funkcionalnog dijela ispitivanja i da ne koči.



4.2.5.2.11.2 Prošireno ispitivanje: ispitivanjem se dokazuje da sustav neće neopravdano promijeniti strategiju upravljanja zbog mete u obliku bicikla koja siječe putanju ispitivanog vozila.

4.2.5.2.11.2.1 Ispitivanje se izvodi barem:

(a) s metom u obliku bicikla koja se kreće različitom, ali stalnom brzinom;

(b) s putanjom mete u obliku bicikla pod drugim kutom u odnosu na putanju ispitivanog vozila;

(c) s drugim pomakom.

4.2.5.2.12 Meta u obliku pješaka koja siječe putanju ispitivanog vozila na raskrižju

4.2.5.2.12.1 Osnovno ispitivanje: ispitivanjem se potvrđuje deklarirana sposobnost reakcije sustava na metu u obliku pješaka koja siječe putanju ispitivanog vozila u raskrižju.

4.2.5.2.12.1.1 Funkcionalni dio ispitivanja počinje kad se:

(a) ispitivano vozilo kreće propisanom ispitnom brzinom i unutar bočnog pomaka utvrđenog u ovom stavku; i

(b) nalazi na udaljenosti koja odgovara TTC-u od najmanje 4 sekunde od mete.

4.2.5.2.12.1.3 Dopuštena odstupanja moraju se poštovati od početka funkcionalnog dijela ispitivanja do intervencije sustava.

4.2.5.2.12.1.4 Meta u obliku pješaka pravocrtno se kreće stalnom brzinom od 5 km/h + 0/– 0,4 km/h, pri čemu njezino kretanje ne počinje prije početka funkcionalnog dijela ispitivanja. Položaj mete u obliku pješaka usklađuje se s ispitivanim vozilom tako da se točka udara mete u obliku pješaka u prednji dio ispitivanog vozila nalazi na uzdužnoj središnjoj osi ispitivanog vozila s dopuštenim odstupanjem od najviše 0,2 m pod pretpostavkom da ispitivano vozilo zadrži propisanu ispitnu brzinu tijekom cijelog funkcionalnog dijela ispitivanja i da ne koči.

4.2.5.2.12.1.5 Ispitni ciklus izvodi se s metom u obliku pješaka koja se kreće paralelno u odnosu na suvozačevu stranu ispitivanog vozila prema dijagramu u nastavku.



4.2.5.2.12.2 Prošireno ispitivanje: ispitivanjem se dokazuje da sustav neće neopravdano promijeniti strategiju upravljanja zbog mete u obliku pješaka koja siječe putanju ispitivanog vozila na raskrižju. Izvode se najviše četiri različita scenarija na vozačevoj i suvozačevoj strani s metom u obliku pješaka koja se kreće na obje strane ceste.

4.2.5.2.12.2.1 Ispitivanje se izvodi barem:

(a) s metom u obliku pješaka različite veličine;

(b) s metom u obliku pješaka koja se kreće različitom, ali stalnom brzinom;

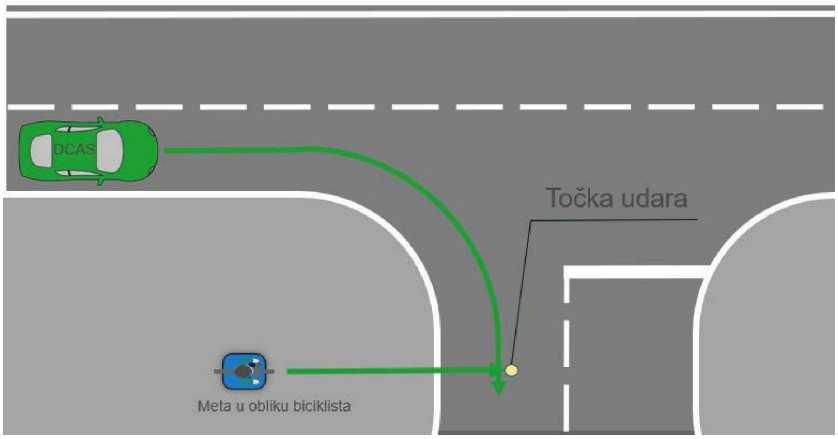
(c) s metom u obliku pješaka koja se sudara s vozilom na drugoj točki udara ili koja izbjegava vozilo;

(d) u različitim uvjetima vidljivosti (npr. noću), kako je prikladno s obzirom na deklarirane granične vrijednosti sustava.

4.2.5.2.13 Meta u obliku bicikla koja siječe putanju ispitivanog vozila na raskrižju

4.2.5.2.13.1 Osnovno ispitivanje: ispitivanjem se potvrđuje deklarirana sposobnost reakcije sustava na metu u obliku bicikla koja siječe putanju ispitivanog vozila na raskrižju.

4.2.5.2.13.1.1 Meta u obliku bicikla pravocrtno se kreće okomito na smjer kretanja ispitivanog vozila stalnom brzinom od 15 km/h + 0/– 1 km/h, pri čemu njezino kretanje ne počinje prije početka funkcionalnog dijela ispitivanja. Bicikl mora biti zaklonjen za vrijeme faze svojeg ubrzavanja prije funkcionalnog dijela ispitivanja. Položaj mete u obliku bicikla usklađuje se s ispitivanim vozilom tako da se točka udara mete u obliku bicikla u prednji dio ispitivanog vozila nalazi na uzdužnoj središnjoj osi s dopuštenim pomakom od najviše 0,2 m pod pretpostavkom da ispitivano vozilo zadrži propisanu ispitnu brzinu tijekom cijelog funkcionalnog dijela ispitivanja i da ne koči.



4.2.5.2.13.2 Prošireno ispitivanje: ispitivanjem se dokazuje da sustav neće neopravdano promijeniti strategiju upravljanja zbog putanje mete u obliku biciklista koja siječe putanju ispitivanog vozila na raskrižju.

4.2.5.2.13.2.1 Ispitivanje se izvodi barem:

(a) s metom u obliku bicikla koja se kreće različitom, ali stalnom brzinom;

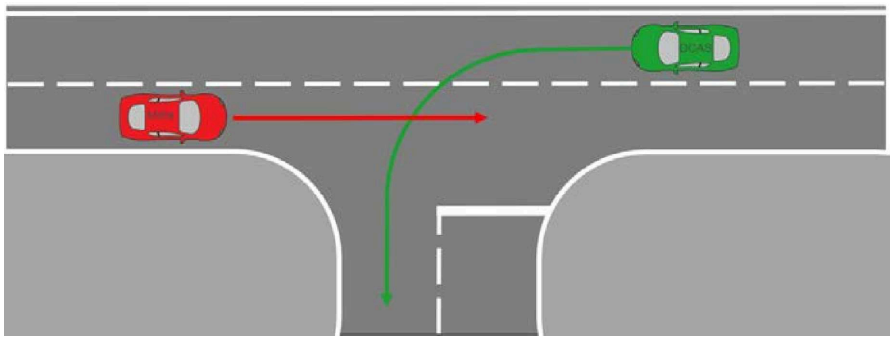
(b) s metom u obliku bicikla koja se sudara s vozilom na drugoj točki udara ili koja izbjegava vozilo.

4.2.5.2.14 Ispitivano vozilo skretanjem siječe putanju vozila iz suprotnog smjera

4.2.5.2.14.1 Osnovno ispitivanje: ispitivanjem se potvrđuje deklarirana sposobnost reakcije sustava na metu u obliku vozila iz suprotnog smjera kad ispitivano vozilo skreće na raskrižju.

4.2.5.2.14.1.1 Ispitivano vozilo pravocrtno prilazi točki udara s metom u obliku drugog vozila (osobni automobil ili motocikl) nakon čega slijedi skretanje na raskrižju tako da siječe prednje rubove mete u obliku vozila s bočnim položajem u kojem se postiže preklapanje širine ispitivanog vozila od 50 %.

4.2.5.2.14.1.2 Meta prilazi brzinom od najviše 60 km/h, ovisno o deklariranim graničnim vrijednostima sustava.



4.2.5.2.14.2 Prošireno ispitivanje: ispitivanjem se dokazuje da sustav neće neopravdano promijeniti strategiju upravljanja zbog mete u obliku vozila iz suprotnog smjera kad ispitivano vozilo skreće na raskrižju.

4.2.5.2.14.2.1 Ispitivanje se izvodi barem:

(a) s metom u obliku različitih tipova ili kategorija vozila;

(b) s različitim preklapanjima;

(c) s različitim položajima oba vozila u prometnoj traci;

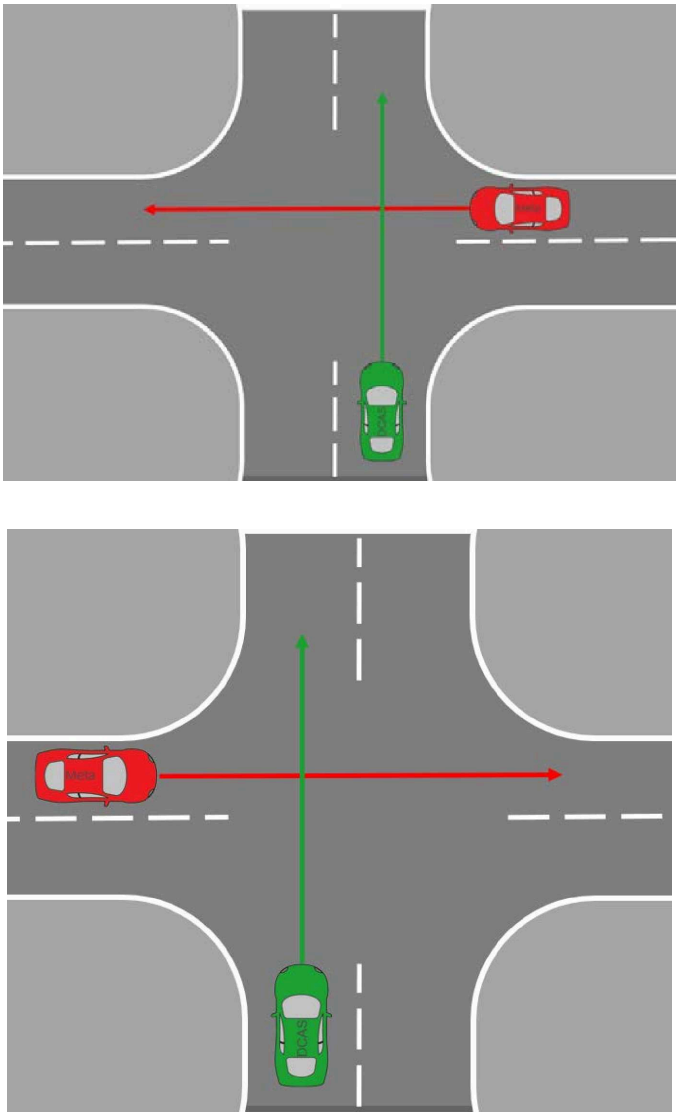
(d) sa scenarijem u kojem je ciljna prometna traka (djelomično) blokirana.

4.2.5.2.15 Ispitivano vozilo siječe ravnu putanju mete u obliku vozila na raskrižju

4.2.5.2.15.1 Osnovno ispitivanje: ispitivanjem se potvrđuje deklarirana sposobnost reakcije sustava na presijecanje putanje mete u obliku vozila koja se kreće pravocrtno na raskrižju u smislu njezina prepoznavanja i propuštanja zbog prava prednosti.

4.2.5.2.15.1.1 Ispitivano vozilo pravocrtno prilazi točki udara s metom u obliku drugog vozila (osobni automobil ili motocikl) na raskrižju iz smjera suvozačeve ili vozačeve strane tako da sredina prednje strane ispitivanog vozila udari u bok mete u obliku vozila na 25 % njezine duljine.

4.2.5.2.15.1.2 Meta prilazi brzinom od najviše 60 km/h, ovisno o deklariranim graničnim vrijednostima sustava. Očekuje se da će ispitivano vozilo propustiti metu zbog njezina prava prednosti.



4.2.5.2.15.2 Prošireno ispitivanje: ispitivanjem se dokazuje da sustav neće neopravdano promijeniti strategiju upravljanja zbog presijecanja putanje mete u obliku vozila koja se kreće pravocrtno na raskrižju.

4.2.5.2.15.2.1 Ispitivanje se izvodi barem:

(a) s različitim tipovima ili kategorijama vozila koje predstavlja metu;

(b) s različitim preklapanjima;

(c) s različitim brzinama ispitivanog vozila i mete u prometnoj traci.

4.3 Provjera na javnoj cesti

4.3.1 Homologacijsko tijelo bira cestu, doba dana i uvjete okruženja za ispitivanje. Provjera na javnoj cesti provodi se u različita doba dana i uz različit intenzitet svjetlosti unutar graničnih vrijednosti sustava. Ti ispitni uvjeti uključuju zahtjevne scenarije za sustav (npr. uski zavoji, promjene brzine zbog promjenjivih infrastrukturnih i prometnih uvjeta, promjenjivog ponašanja vozila ispred, promjenjivih ograničenja brzine na cesti) i scenarije u kojima se sustav treba približiti deklariranim graničnim vrijednostima sustava (npr. promjene vidljivosti ili uvjeta na cesti, planiran ili neočekivan kraj graničnih vrijednosti sustava).

4.3.2 Ispitivanja na javnim cestama traju onoliko dugo koliko je potrebno da se zabilježi i ocijeni rad sustava u skladu sa svim relevantnim dijelovima specifikacije opisane u stavcima 5. i 6., osim u sigurnosno kritičnim scenarijima i scenarijima kvara.

4.3.3 Ispitni scenariji za ocjenjivanje ponašanja sustava u drugim manevrima koje pokrene vozač ili sustav

4.3.3.1 Provjera na javnoj cesti uključuje ispitne scenarije za ocjenjivanje ponašanja sustava u uobičajenim uvjetima rada u stvarnim situacijama, koji su navedeni u tablici u nastavku.

Smjer kretanja planira se tako da uključuje ispitne scenarije koji su relevantni u skladu s izjavom proizvođača iz Priloga 3. ovom Pravilniku UN-a.

Plan ispitivanja koji sastavlja homologacijsko tijelo mora obuhvaćati scenarije za ocjenjivanje određene sposobnosti u različitim okolnostima.

4.3.3.2 Proizvođač je uz to dužan dostaviti dokaze o ponašanju sustava u svakoj vrsti scenarija koja je relevantna u skladu s izjavom proizvođača iz Priloga 3. ovom Pravilniku UN-a (npr. na temelju virtualnog ispitivanja).

Kategorija	Vrsta scenarija	Specifični referentni zahtjevi (nepotpuni popis)
Ostali manevri	Navođenje vozila da odabere prometnu traku	stavci 6.3.1. – 6.3.9.4.
	Ulazak u kružni tok ili izlazak iz kružnog toka	
	Navođenje vozila da napusti prometnu traku kad cilj manevra nije promjena prometne trake	
	Navođenje vozila da skrene	
	Navođenje vozila da krene s parkirnog mjesta ili da se zaustavi na njemu	
Ostali manevri koje pokrene sustav	Navođenje vozila da odabere prometnu traku	(rezervirano)
	Ulazak u kružni tok ili izlazak iz kružnog toka na određenom izlazu	
	Navođenje vozila da napusti prometnu traku kad cilj manevra nije promjena prometne trake	
	Navođenje vozila da skrene	
	Navođenje vozila da krene s parkirnog mjesta ili da se zaustavi na njemu	

4.3.4 Za sve druge relevantne vrste scenarija u skladu sa sposobnostima i graničnim vrijednostima sustava koje je deklarirao proizvođač u skladu s Prilogom 3. koje se nisu mogle ispitati u ispitivanju na javnoj cesti proizvođač je dužan homologacijskom tijelu dostaviti odgovarajuće dokaze iz proizvođačeve interne provjere sustava koje će homologacijsko tijelo smatrati zadovoljavajućima.

4.3.5 Vožnja radi provjere se bilježi, pri čemu se na ispitno vozilo prema potrebi stavlja dodatna oprema koja ne smije stvarati poremećaje. Homologacijsko tijelo može bilježiti sve podatkovne kanale ili tražiti da se bilježe svi podatkovni kanali koje sustav koristi ili generira koje smatra neophodnima za evaluaciju nakon ispitivanja.

4.3.6 Preporučuje se da se provjera na javnoj cesti obavi nakon što sustav prođe sva ispitivanja na ispitnoj stazi iz ovog Priloga i nakon ispunjavanja uvjeta iz Priloga 3.

PRILOG 5.

Načela procjene vjerodostojnosti radi korištenja virtualnog lanca alata u validaciji DCAS-a

1. Opće odredbe

1.1 Preporučuje se da se za virtualno ispitivanje koristi lanac alata za modeliranje i simulaciju (MiS) ako se ocjenjivanjem njegove prikladnosti za predviđenu svrhu utvrdi njegova vjerodostojnost. Preporučuje se da se vjerodostojnost utvrdi ispitivanjem i ocjenjivanjem pet svojstava MiS-a:

(a) sposobnost – koje su sposobnosti MiS-a i koji su povezani rizici;

(b) točnost – koliko dobro MiS reproducira ciljne podatke;

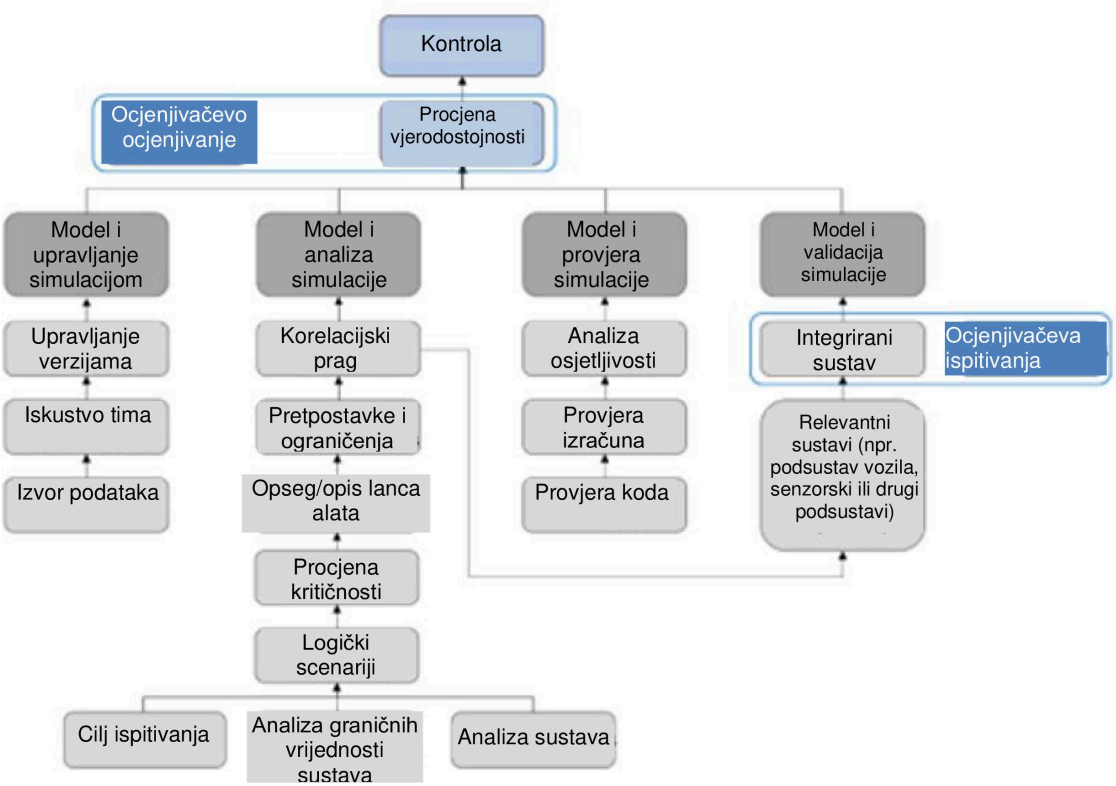
(c) ispravnost – koliko su solidni i pouzdani podaci i algoritmi alata MiS-a;

(d) upotrebljivost – kakvo je osposobljavanje i iskustvo potrebno i kakva je kvaliteta postupka za upravljanje njegovim korištenjem;

(e) svrsishodnost – koliko je lanac alata MiS-a prikladan za ocjenjivanje DCAS-a unutar graničnih vrijednosti sustava.

Slika A5/1

Grafički prikaz odnosa između sastavnica okvira za procjenu vjerodostojnosti



1.2 Stoga je za utvrđivanje vjerodostojnosti potrebno primijeniti jedinstvenu metodu za ispitivanje tih svojstava i stjecanje povjerenja u rezultate MiS-a. Okvir za procjenu vjerodostojnosti omogućuje procjenu vjerodostojnosti MiS-a i sastavljanje odgovarajućeg izvještaja na temelju kriterija za osiguravanje kvalitete koji omogućuju utvrđivanje stupnja povjerenja u rezultate.

Drugim riječima, vjerodostojnost se utvrđuje procjenom ključnih faktora koji najviše pridonose ponašanju modela i simulacijskih alata i koji stoga utječu na ukupnu vjerodostojnost lanca alata MiS-a. Na ukupnu vjerodostojnost MiS-a utječu: organizacijsko upravljanje MiS-om, iskustvo i stručnost tima, analiza i opis odabranog skupa alata MiS-a, izvor podataka i ulaznih vrijednosti, provjera, validacija, karakterizacija nesigurnosti.

Pokazatelj razine kvalitete lanca alata MiS-a je stupanj u kojem je svaki od tih faktora obuhvaćen, a usporedba postignutih i potrebnih razine kvalitete je kvalitativno mjerilo vjerodostojnosti i svrsishodnosti MiS-a za virtualno ispitivanje. Grafički prikaz odnosa među sastavnicama okvira za procjenu vjerodostojnosti prikazan je na slici 1.

2. Definicije

Za potrebe ovog Priloga:

2.1 (Rezervirano)

2.2 (Rezervirano)

2.3 „apstrakcija” znači postupak odabira ključnih aspekata izvornog sustava ili referentnog sustava koji će biti prikazani u modelu ili simulaciji, pri čemu se zanemaruju nerelevantni aspekti. Za svaku se apstrakciju u modeliranju podrazumijeva da neće znatno utjecati na predviđenu upotrebu simulacijskog alata;

2.4 „ispitivanje u zatvorenoj petlji” znači virtualno okruženje u kojem se uzimaju u obzir radnje elementa u petlji. Simulirani objekti reagiraju na radnje sustava (npr. sustav u interakciji s prometnim modelom);

2.5 „deterministički” znači pojam koji opisuje sustav čiji se razvoj tijekom vremena može točno predvidjeti, u kojem će određeni skup ulaznih poticaja uvijek proizvesti isti izlazni rezultat;

2.6 „vozač u petlji” odnosno „DIL” znači metoda koja se obično primjenjuje u simulatoru vožnje koji služi za ispitivanje koncepta interakcije čovjeka i automatizacije. DIL ima sastavne dijelove koji vozaču omogućuju rad i komunikaciju s virtualnim okruženjem;

2.7 „hardver u petlji” odnosno „HIL” znači metoda koja uključuje konačni hardver određenog podsustava vozila koji izvršava konačni softver s ulaznim i izlaznim podacima povezanima sa simulacijskim okruženjem za izvođenje virtualnog ispitivanja. Ispitivanje HIL-om omogućuje reproduciranje senzora, aktuatora i mehaničkih sastavnih dijelova na način koji povezuje sve ulazno/izlazne uređaje elektroničkih upravljačkih jedinica (ECU) koje se ispituju, puno prije integracije konačnog sustava;

2.8 „model” znači opis ili prikaz sustava, subjekta, pojave ili procesa;

2.9 „umjeravanje modela” znači postupak prilagođavanja numeričkih parametara ili parametara modeliranja u modelu kako bi se poboljšala sukladnost s referentom;

2.10 „parametri modela” znači numeričke vrijednosti koje služe za karakterizaciju funkcionalnosti sustava. Parametar modela ima vrijednost koju nije moguće promatrati izravno u stvarnim situacijama, ali koja se mora izvesti iz podataka prikupljenih u stvarnim situacijama (u fazi umjeravanja modela);

2.11 „model u petlji” odnosno „MIL” znači pristup koji omogućuje brz algoritamski razvoj bez korištenja namjenskog hardvera. Ta razina razvoja obično uključuje softverske okvire apstrakcije visoke razine koji se temelje na računalnim sustavima opće namjene;

2.12 „ispitivanje u otvorenoj petlji” znači pristup na temelju virtualnog ispitivanja u kojem jedinica za pružanje podataka DCAS-u daje ulazne poticaje. Između DCAS-a i okruženja stvorenog ulaznim poticajima nema povratnih informacija pa je stoga petlja „otvorena”. Jedinica za pružanje podataka može reproducirati zabilježenu prometnu situaciju, npr. onu iz neke stvarne vožnje. Podaci o okruženju također se mogu generirati (simulatorski pristup) ili mjeriti (način rada „u sjeni”) tijekom ispitivanja;

2.13 „probabilistički” znači pojam koji se odnosi na nedeterminističke događaje čiji su ishodi opisani razinom vjerojatnosti;

2.14 „ispitni poligon ili ispitna staza” znači objekt za fizičko ispitivanje zatvoren za promet u kojem se radni učinak DCAS-a može ispitivati na stvarnom vozilu. Prometni elementi mogu se uvoditi stimulacijom senzora ili postavljanjem lažnih naprava na stazu;

2.15 „senzorska stimulacija” znači tehnika kojom se ispitivanom elementu daju umjetno generirani signali kako bi ga se aktiviralo radi dobivanja rezultata potrebnih za provjeru stvarnog rada, osposobljavanje, održavanje ili istraživanje i razvoj;

2.16 „simulacija” znači imitacija rada stvarnog procesa ili sustava tijekom vremena;

2.17 „lanac alata za simulaciju” znači kombinacija alata za simulaciju koji služe za validaciju DCAS-a;

2.18 „softver u petlji” odnosno „SIL” znači način kojim se realizacija razvijenog modela ocjenjuje na računalnim sustavima opće namjene. U tom se koraku može koristiti potpuna implementacija softvera vrlo slična završnoj. Testiranje SIL-om upotrebljava se za opis ispitne metodologije, pri čemu se izvršni kod kao što su algoritmi (ili čak cijela strategija kontrole) ispituje u okruženju za modeliranje koje može pomoći u provjeri i testiranju softvera;

2.19 „stohastički” znači postupak koji uključuje ili sadržava nasumičnu varijablu ili varijable. Odnosi se na slučajnost ili vjerojatnost;

2.20 „validacija simulacijskog modela” znači postupak kojim se određuje stupanj točnosti u kojem simulacijski model predstavlja stvarne situacije iz perspektive predviđenih upotreba alata;

2.21 „vozilo u petlji” odnosno „VIL” znači objedinjeno okruženje stvarnog ispitnog vozila u stvarnim situacijama i virtualnog okruženja. Može odražavati dinamiku vozila na istoj razini kao i u stvarnim situacijama te se može primijeniti na ispitnom stolu za vozila ili na ispitnoj stazi;

2.22 „verifikacija simulacijskog modela” znači postupak utvrđivanja u kojoj mjeri simulacijski model ili alat za virtualno ispitivanje ispunjava zahtjeve i specifikacije na temelju njegovih konceptualnih, matematičkih i drugih modela;

2.23 „virtualno ispitivanje” znači postupak ispitivanja sustava na temelju najmanje jednog simulacijskog modela.

3. Modeli i upravljanje simulacijom

3.1 Životni ciklus modela i simulacija (MiS) je dinamičan proces s čestim novim verzijama koje bi trebalo pratiti i dokumentirati. Stoga se preporučuje uspostavljanje aktivnosti upravljanja za potporu MiS-u u obliku tipičnih postupaka upravljanja proizvodima. U ovom bi odjeljku trebalo uključiti relevantne informacije o sljedećim aspektima.

3.2 U ovom je dijelu preporučljivo:

(a) opisati izmjene u verzijama lanca alata MiS-a;

(b) odrediti odgovarajući softver (npr. određeni softverski proizvod i verziju) i hardverski raspored, npr. X-In the Loop (konfiguracija XiL);

(c) evidentirati postupke internog preispitivanja na temelju kojih su prihvaćene nove verzije;

(d) osigurati potporu tijekom cijelog trajanja upotrebe virtualnog ispitivanja.

3.3 Upravljanje verzijama

3.3.1 Preporučuje se da se čuvaju sve verzije lanca alata koje se koriste za dobivanje podataka u svrhu certificiranja. Virtualni modeli od kojih se sastoji ispitni alat trebali bi se dokumentirati u pogledu odgovarajućih metoda validacije i pragova za prihvaćanje kako bi se pokazala ukupna vjerodostojnost lanca alata. Autor bi trebao uspostaviti i strogo primjenjivati metodu na temelju koje se dobiveni podaci mogu povezati s odgovarajućom verzijom M&S-a.

3.3.2 Provjera kvalitete virtualnih podataka Potpunost, točnost i dosljednost podataka moraju biti zajamčeni u svim verzijama i tijekom cijelog životnog vijeka alata ili lanca alata za potrebe verifikacijskih i validacijskih postupaka.

3.4 Iskustvo i stručnost tima

3.4.1 Iako unutar organizacije već općenito ima iskustva i stručnosti, važno je uspostaviti osnovu za povjerenje u konkretno iskustvo i stručnost koji se odnose na MiS.

3.4.2 Naime, vjerodostojnost MiS-a ne ovisi samo o kvaliteti simulacijskih modela nego i o iskustvu i stručnosti osoblja uključenog u validaciju i upotrebu MiS-a. Na primjer, pravilnim razumijevanjem ograničenja i područja validacije sprečava se moguća kriva upotreba MiS-a ili pogrešno tumačenje njegovih rezultata.

3.4.3 Važno je uspostaviti osnovu za povjerenje proizvođača u iskustvo i stručnost:

(a) timova koji će interno ocijeniti i validirati lanac alata MiS-a; i

(b) timova koji će koristiti validiranu simulaciju za izvođenje virtualnog ispitivanja u svrhu validacije DCAS-a.

3.4.4 Stoga, ako je tim iskusan i stručan, povećava se stupanj povjerenja, a time i vjerodostojnost MiS-a i njegovih rezultata tako što se osigurava da se uzimaju u obzir ljudski elementi na kojima se temelji aktivnost MiS-a i da se rizici zbog ljudskog aspekta aktivnosti mogu kontrolirati kroz njegov sustav upravljanja.

3.4.5 Ako proizvođačev lanac alata uključuje ili se oslanja na ulazne podatke organizacija ili proizvoda izvan proizvođačeva vlastitog tima, preporučuje se da proizvođač uključi objašnjenje mjera koje je poduzeo kako bi upravljao i razvio povjerenje u kvalitetu i cjelovitost tih ulaznih podataka.

3.4.6 Iskustvo i stručnost tima uključuju sljedeća dva aspekta.

3.4.6.1 Organizacijska razina

Vjerodostojnost se postiže uspostavom procesa i postupaka za utvrđivanje i održavanje vještina, znanja i iskustva za obavljanje aktivnosti MiS-a. Trebalo bi uspostaviti, održavati i dokumentirati sljedeće postupke:

(a) postupak utvrđivanja i ocjenjivanja kompetencija i vještina pojedinca;

(b) postupak osposobljavanja osoblja kako bi bilo kompetentno za obavljanje dužnosti koje se odnose na MiS.

3.4.6.2 Timska razina

Nakon dovršetka lanca alata, njegova vjerodostojnost uglavnom ovisi o vještinama i znanju timova koji će prvo validirati MiS, a zatim ga koristiti za validaciju DCAS-a. Vjerodostojnost se dokazuje dokumentiranjem da su ti timovi odgovarajuće osposobljeni za ispunjavanje svojih dužnosti.

Proizvođač bi trebao:

(a) osigurati osnovu za povjerenje proizvođača u iskustvo i stručnost pojedinca/tima koji validira lanac alata MiS-a;

(b) osigurati osnovu za povjerenje proizvođača u iskustvo i stručnost pojedinca/tima koji koristi simulaciju za izvođenje virtualnog ispitivanja radi validacije DCAS-a.

3.4.6.3 Kad je riječ o stručnosti njegove organizacije MiS-a i pojedinaca u toj organizaciji te osnovi za utvrđivanje vjerodostojnosti, proizvođač bi trebao pokazati kako primjenjuje načela svojih sustava upravljanja, npr. normu ISO 9001 ili sličnu najbolju praksu ili normu. Preporučuje se da ocjenjivač donese svoju prosudbu umjesto da se oslanja na prosudbu proizvođača u pogledu iskustva i stručnosti organizacije ili njezinih članova.

3.4.7 Izvor podataka / ulaznih vrijednosti

3.4.7.1 Izvor i sljedivost podataka i ulaznih vrijednosti koji se koriste za validaciju MiS-a su važni. Proizvođač bi o tome trebao voditi evidenciju koja ocjenjivaču omogućuje da provjeri njihovu kvalitetu i prikladnost.

3.4.7.2 Opis podataka korištenih za validaciju MiS-a

(a) Proizvođač bi trebao dokumentirati podatke korištene za validaciju modela uključenih u alat ili lanac alata i bilježiti važne kvalitativne karakteristike.

(b) Proizvođač bi trebao dostaviti dokumentaciju koja pokazuje da podaci korišteni za validaciju modela obuhvaćaju predviđene funkcionalnosti koje lanac alata treba virtualizirati.

(c) Proizvođač bi trebao dokumentirati postupke umjeravanja koji se primjenjuju kako bi se prikupljeni ulazni podaci unijeli u parametre virtualnih modela.

3.4.7.3 Učinak kvalitete podataka (npr. obuhvat podataka, omjer signala i šuma te nesigurnost / sistemske pogreške / stopa uzorkovanja senzora) na nesigurnost parametara modela

Kvaliteta podataka korištenih za razvoj modela utjecat će na procjenu i umjeravanje parametara modela. Nesigurnost parametara modela bit će još jedan važan aspekt konačne analize nesigurnosti.

3.4.8 Izvor podataka / izlaznih vrijednosti

3.4.8.1 Izvor izlaznih podataka je važan. Proizvođač bi trebao voditi evidenciju o izlaznim podacima lanca alata MiS-a i te se pobrinuti da budu sljedivi do ulaznih podataka i lanca alata MiS-a koji ih je proizveo. To će biti dio sljedivosti dokaza za validaciju DCAS-a.

3.4.8.2 Opis podataka koje generira MiS

(a) Proizvođač bi trebao dostaviti informacije o svim podacima i scenarijima korištenima za validaciju lanca alata za virtualno ispitivanje.

(b) Proizvođač bi trebao dokumentirati izvezene podatke i bilježiti važne kvalitativne karakteristike, npr. primjenom korelacijskih metodologija.

(c) Proizvođač bi trebao pratiti izlazne podatke MiS-a do odgovarajuće postavke MiS-a.

3.4.8.2.1 Utjecaj kvalitete podataka na vjerodostojnost MiS-a

(a) Izlazni podaci MiS-a trebali bi biti dovoljno opsežni kako bi se osigurao ispravan izračun validacije. Podaci bi trebali u dovoljnoj mjeri odražavati granične vrijednosti sustava relevantne za virtualno ocjenjivanje DCAS-a.

(b) Izlazni podaci trebali bi omogućiti provjeru dosljednosti/pouzdanosti virtualnih modela, po mogućnosti tako da se za to iskoriste redundantne informacije.

3.4.8.2.2 Upravljanje stohastičkim modelima

(a) Stohastičke modele trebalo bi okarakterizirati na temelju njihove varijance.

(b) Korištenje stohastičkih modela ne bi trebalo onemogućiti determinističko ponovno izvršenje.

3.5 Analiza i opis MiS-a

3.5.1 Cilj je analize i opisa MiS-a definirati cijeli lanac alata i utvrditi prostor parametara koji se može ocijeniti virtualnim ispitivanjem. Time se definiraju područje primjene i ograničenja *modela* i alata za simulaciju te izvori nesigurnosti koji mogu utjecati na njihove rezultate.

3.5.2 Opći opis

(a) Proizvođač bi trebao dostaviti opis cijelog lanca alata i informacije o tome kako će se podaci MiS-a koristiti za strategiju validacije DCAS-a.

(b) Proizvođač bi trebao dostaviti jasan opis cilja ispitivanja.

3.5.3 Pretpostavke, poznata ograničenja i izvori nesigurnosti

(a) Proizvođač bi trebao obrazložiti pretpostavke modeliranja na temelju kojih je osmišljen lanac alata MiS-a.

(b) Proizvođač bi trebao dostaviti dokaze o:

i. ulozi koju u definiranju ograničenja lanca alata imaju pretpostavke koje je definirao proizvođač;

ii. stupnju pouzdanosti potrebnom za simulacijske modele.

(c) Proizvođač bi trebao obrazložiti zašto je dopušteno odstupanje MiS-a u odnosu na korelaciju u stvarnim situacijama prihvatljivo za cilj ispitivanja.

(d) Naposljetku, ovaj odjeljak bi trebao sadržavati informacije o izvorima nesigurnosti u modelu. To će biti važan ulazni podatak za završnu analizu nesigurnosti, kojom će se definirati kako različiti izvori nesigurnosti lanca alata MiS-a mogu utjecati na njegove rezultate.

3.5.4 Područje primjene (namjena modela) Korištenje MiS-a koristi u validaciji DCAS-a definirano je područjem primjene.

(a) Vjerodostojnost virtualnog alata trebala bi se strogo poštovati na temelju jasno definiranog područja primjene za korištenje lanaca alata razvijenih MiS-a.

(b) Dokazani MiS trebao bi omogućiti virtualizaciju fizičkih pojava do stupnja točnosti koji odgovara razini pouzdanosti potrebnoj za certifikaciju. Stoga će okruženje MiS-a biti „virtualni ispitni poligon” za ispitivanje DCAS-a.

(c) Za lance alata MiS-a potrebni su namjenski scenariji i mjerila za validaciju. Odabir scenarija koji se koriste za validaciju trebao bi biti dovoljan da se osigura povjerenje da će lanac alata funkcionirati na isti način u scenarijima koji nisu uključeni u opseg validacije.

(d) Proizvođač bi trebao dostaviti popis scenarija validacije zajedno s ograničenjima opisa odgovarajućih parametara.

(e) Analiza graničnih vrijednosti sustava je ključan ulazni podatak za izvođenje zahtjeva, područja primjene i učinaka koje lanac alata MiS-a mora uzeti u obzir radi validacije DCAS-a.

(f) Parametri generirani za scenarije definirat će vanjske i unutarnje podatke za lanac alata i simulacijske modele.

3.5.5 Procjena kritičnosti

3.5.5.1 U slučaju sigurnosne pogreške u konačnom proizvodu trebalo bi ispitati učinak simulacijskih modela i simulacijskih alata koji se koriste u cijelom lancu alata. Predloženi pristup analizi kritičnosti izveden je iz norme ISO 26262, koja propisuje kvalifikaciju za neke od alata koji se upotrebljavaju u razvojnom procesu. Kako bi se utvrdila kritičnost simuliranih podataka, u procjeni kritičnosti uzimaju se u obzir sljedeći parametri:

(a) posljedice za sigurnost ljudi, npr. stupnjevi ozbiljnosti iz norme ISO 26262;

(b) stupanj utjecaja rezultata lanca alata MiS-a na DCAS.

3.5.5.2 U tablici u nastavku naveden je primjer matrice za procjenu kritičnosti kako bi se prikazala ta analiza. Proizvođač može prilagoditi tu matricu svojem konkretnom slučaju uporabe.

Tablica A5/1

Matrica za procjenu kritičnosti

<table>
<tr><td rowspan="4">Utjecaj na DCAS</td><td>Znatan</td><td rowspan="2">nije primjenjivo</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Umjeren</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Neznatan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Zanemariv</td><td></td><td></td><td colspan="2">nije primjenjivo</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2"></td><td>Zanemariv</td><td>Neznatan</td><td>Umjeren</td><td>Znatan</td></tr>
<tr><td colspan="4">Posljedica odluke</td></tr>
</table>

3.5.5.3 Tri su mogućnosti za procjenu kritičnosti:

(a) modeli ili alati koji bi očito trebali proći potpunu provjeru vjerodostojnosti;

(b) modeli ili alati koji mogu, ali ne moraju proći potpunu provjeru vjerodostojnosti, ovisno o odluci homologacijskog tijela;

(c) modeli ili alati koji ne moraju proći provjeru vjerodostojnosti.

3.6 Provjera

3.6.1 Provjera MiS-a odnosi se na analizu ispravne realizacije konceptualnih/matematičkih modela na temelju kojih se stvara i gradi cijeli lanac alata. Provjera doprinosi vjerodostojnosti MiS-a jer jamči da se MiS neće nerealno ponašati u slučaju skupa ulaznih podataka koji se ne mogu ispitati. Postupak se temelji na pristupu koji se sastoji od više koraka opisanom u nastavku, koji uključuje provjeru koda, provjeru izračuna i analizu osjetljivosti.

3.6.2 Provjera koda

3.6.2.1 Provjera koda odnosi se na ispitivanja kojima se dokazuje da nema numeričkih/logičkih nedostataka koji utječu na virtualne modele.

(a) Proizvođač bi trebao dokumentirati primjenu odgovarajućih tehnika provjere koda, npr. statičke/dinamičke provjere koda, analizu konvergencije i usporedbe s točnim rješenjima, prema potrebi ([1]).

(b) Proizvođač bi trebao dostaviti dokumentaciju koja pokazuje da su ulazni parametri proučeni dovoljno opsežno da se utvrde kombinacije parametara za koje alati MiS-a pokazuju nestabilno ili nerealno ponašanje. Mjerila obuhvata kombinacija parametara mogu se koristiti kao dokaz da su ponašanja modela dovoljno proučena.

(c) Proizvođač bi trebao usvojiti postupke provjere suvislosti/dosljednosti kad god to podaci dopuštaju.

3.6.3 Provjera izračuna

3.6.3.1 Provjera izračuna odnosi se na procjenu numeričkih pogrešaka koje utječu na MiS.

(a) Proizvođač bi trebao dokumentirati procjene numeričkih pogrešaka (npr. pogreška diskretizacije, pogreška zaokruživanja, konvergencija iterativnih postupaka).

(b) Numeričke pogreške trebale bi biti dovoljno ograničene da ne utječu na validaciju.

3.6.4 Analiza osjetljivosti

3.6.4.1 Cilj je analize osjetljivosti kvantificirati utjecaj promjena ulaznih vrijednosti modela na izlazne vrijednosti modela i tako utvrditi parametre koji najviše utječu na rezultate simulacijskog modela. Proučavanje osjetljivosti ujedno otvara mogućnost da se utvrdi u kojoj mjeri simulacijski model zadovoljava pragove validacije u slučaju manjih varijacija parametara pa stoga ima ključnu ulogu u dokazivanju vjerodostojnosti rezultata simulacije.

(a) Proizvođač bi trebao dostaviti popratnu dokumentaciju kojom dokazuje da su najkritičniji parametri koji utječu na rezultate simulacije utvrđeni tehnikama analize osjetljivosti, na primjer tako što unese poremećajne vrijednosti u parametre modela.

(b) Proizvođač bi trebao dokazati da su usvojeni pouzdani postupci umjeravanja te da su time utvrđeni i umjereni najkritičniji parametri, čime se osigurava veća vjerodostojnost razvijenog lanca alata.

(c) Naposljetku, rezultati analize osjetljivosti pridonose i definiranju ulaznih podataka i parametara čija karakterizacija nesigurnosti zahtijeva posebnu pozornost za potrebe karakterizacije nesigurnosti rezultata simulacije.

3.6.5 Validacija

3.6.5.1 Kvantitativni postupak utvrđivanja u kojoj je mjeri model ili simulacija točan prikaz stvarnih situacija iz perspektive predviđenih upotreba MiS-a. Preporučuje se da se u procjeni valjanosti modela ili simulacije u obzir uzmu sljedeće točke:

3.6.5.2 Mjerenje radnog učinka (mjerila)

(a) Mjere radnog učinka su mjerila koja se koriste za usporedbu radnog učinka DCAS-a u virtualnom ispitivanju s njegovim radnim učinkom u stvarnim situacijama. Mjere radnog učinka definirane su tijekom analize MiS-a.

(b) Mjerila za validaciju mogu uključivati:

i. analizu diskretnih vrijednosti, npr. stopa otkrivanja, brzina paljenja;

ii. razvoj tijekom vremena, npr. položaji, brzine, ubrzanje;

([1]) Roy, C. J. (2005.). *Review of code and solution verification procedures for computational simulation. Journal of Computational Physics, 205*(1), 131.–156.

iii. analizu promjena stanja, npr. izračuni udaljenosti/brzine, izračun TTC-a, aktiviranje kočnica.

3.6.5.3 Mjere adekvatnosti

(a) Analitički okviri koji se koriste za usporedbu stvarnih i simulacijskih mjerila općenito se izvode kao ključni pokazatelji uspješnosti koji omogućuju statističku usporedivost ta dva skupa podataka.

(b) Validacija bi trebala pokazati da su ključni pokazatelji uspješnosti ispunjeni.

3.6.5.4 Metodologija validacije

(a) Proizvođač bi trebao definirati logičke scenarije koji se upotrebljavaju za validaciju lanca alata za virtualno ispitivanje. Oni bi trebali moći u najvećoj mogućoj mjeri obuhvatiti granične vrijednosti sustava u virtualnom ispitivanju radi validacije DCAS-a.

(b) Točna metodologija ovisi o strukturi i svrsi lanca alata. Validacija se može sastojati od jednog ili više elemenata u nastavku:

i. validacija modela podsustava, npr. modela okruženja (cestovna mreža, vremenski uvjeti, interakcija sudionika u prometu), senzorskih modela (otkrivanje i određivanje udaljenosti radio valovima (RADAR), otkrivanje i određivanje udaljenosti svjetlosnim valovima (LiDAR), kamera) i modela vozila (upravljanje, kočenje, pogonski sklop);

ii. validacija sustava vozila (model dinamike vozila zajedno s modelom okruženja);

iii. validacija sustava senzora (model senzora zajedno s modelom okruženja);

iv. validacija integriranog sustava (model senzora + model okruženja s utjecajima modela vozila).

3.6.5.5 Zahtjevi za točnost

3.6.5.5.1 Zahtjev za korelacijski prag utvrđuje se tijekom analize MiS-a. U validaciji bi se korelacijskim metodologijama trebalo pokazati da su ključni pokazatelji uspješnosti ispunjeni.

3.6.5.6 Opseg validacije (dio lanca alata koji treba validirati)

3.6.5.6.1 Lanac alata sastoji se od više alata, a svaki alat upotrebljava niz *modela*. Opseg validacije uključuje sve alate i njihove relevantne *modele*.

3.6.5.7 Rezultati unutarnje validacije

(a) Dokumentacija ne bi trebala pružiti samo dokaze o validaciji MiS-a, nego i dostatne informacije o postupcima i proizvodima kojima se dokazuje ukupna vjerodostojnost lanca alata koji se koristi.

(b) Dokumentacija/rezultati mogu se prenijeti iz prethodnih procjena vjerodostojnosti.

3.6.5.8 Neovisna validacija rezultata

3.6.5.8.1 Ocjenjivač bi trebao provesti kontrolu dokumentacije koju je dostavio proizvođač te može izvesti ispitivanje cjeline integriranog alata. Ako rezultati virtualnih ispitivanja ne odgovaraju u dovoljnoj mjeri rezultatima fizičkih ispitivanja, ocjenjivač može zatražiti da se virtualna i/ili fizička ispitivanja ponove. Rezultati ispitivanja bit će pregledani te bi se svako odstupanje u njima trebalo proučiti s proizvođačem. Potrebno je dostatno obrazložiti zašto je ispitna konfiguracija dovela do odstupanja u rezultatima.

3.6.5.9 Karakterizacija nesigurnosti

3.6.5.9.1 Ovaj se odjeljak odnosi na karakterizaciju očekivane varijabilnosti rezultata virtualnog lanca alata. Ocjenjivanje bi se trebalo sastojati od dvije faze. U prvoj se fazi informacije prikupljene iz odjeljaka „Analiza i opis MiS-a” i „Izvor podataka / ulaznih vrijednosti” koriste za karakterizaciju nesigurnosti ulaznih podataka, parametara modela i strukture modeliranja. Zatim se umnožavanjem svih nesigurnosti kroz virtualni lanac alata kvantificira nesigurnost u rezultatima modela. Ovisno o nesigurnosti u rezultatima modela, proizvođač DCAS-a morat će uvesti odgovarajuće sigurnosne granice u korištenju virtualnog ispitivanja za validaciju DCAS-a.

3.6.5.9.2 Karakterizacija nesigurnosti ulaznih podataka

Proizvođač DCAS-a trebao bi dokazati da je procijenio kritične ulazne podatke modela primjenom pouzdanih tehnika, npr. višestrukim ponavljanjima za potrebe procjene.

3.6.5.9.3 Karakterizacija nesigurnosti parametara modela (nakon umjeravanja)

Proizvođač bi trebao dokazati da se kritični parametri modela, ako se ne mogu u potpunosti utvrditi, karakteriziraju na temelju distribucije i/ili intervala pouzdanosti.

3.6.5.9.4 Karakterizacija nesigurnosti u strukturi MiS-a

Proizvođač bi trebao dostaviti dokaze da je na temelju ocjenjivanja generirane nesigurnosti (npr. usporedbom rezultata različitih pristupa modeliranju kad god je to moguće) omogućena kvantitativna karakterizacija pretpostavki modeliranja.

3.6.5.9.5 Karakterizacija aleatorne nesigurnosti u odnosu na epistemsku nesigurnost

Proizvođač bi trebao nastojati razlikovati aleatornu komponentu nesigurnosti (koja se može procijeniti, ali ne i smanjiti) i epistemsku nesigurnost koja proizlazi iz nedostatka znanja u virtualizaciji postupka.

4. Struktura dokumentacije

4.1 U ovom se odjeljku definira kako će se prethodno navedene informacije prikupljati i prikazati u dokumentaciji koju proizvođač dostavlja nadležnom tijelu.

(a) Proizvođač bi trebao izraditi dokument („priručnik za simulaciju”) strukturiran na temelju tog nacrta kako bi pružio dokaze za predstavljene teme.

(b) Dokumentaciju bi trebalo dostaviti zajedno s odgovarajućom verzijom lanca alata i odgovarajućim popratnim podacima.

(c) Proizvođač bi trebao navesti jasna upućivanja na temelju kojih je moguće povezati dokumentaciju s odgovarajućim dijelovima lanca alata i podacima.

(d) Dokumentaciju bi trebalo održavati tijekom cijelog životnog vijeka lanca alata. Ocjenjivač može izvršiti kontrolu nad proizvođačem tako što će ocijeniti njegovu dokumentaciju i/ili izvesti fizička ispitivanja.