2025/1329

11.7.2025

Samo izvirna besedila UN/ECE so pravno veljavna v skladu z mednarodnim javnim pravom. Status in datum začetka veljavnosti tega pravilnika je treba preveriti v najnovejši različici dokumenta UN/ECE TRANS/WP.29/343, ki je dostopen na: https://unece.org/status-1958-agreement-and-annexed-regulations.

# Pravilnik ZN št. 131 – Enotne določbe o homologaciji motornih vozil glede na napredni sistem za zaviranje v sili (AEBS) za vozila kategorij $M_2$, $M_3$, $N_2$ in $N_3$ [2025/1329]

Vključuje vsa veljavna besedila do:

Dopolnila 1 sprememb 02 – datum začetka veljavnosti: 24. september 2023

Ta dokument je mišljen zgolj kot dokumentacijsko orodje. Verodostojni in pravno zavezujoči besedili sta:

ECE/TRANS/WP.29/2022/76

ECE/TRANS/WP.29/2023/12

VSEBINA

Pravilnik

1. Področje uporabe
2. Opredelitev pojmov
3. Vloga za podelitev homologacije
4. Homologacija
5. Specifikacije
6. Preizkusni postopek
7. Sprememba tipa vozila in razširitev homologacije
8. Skladnost proizvodnje
9. Kazni za neskladnost proizvodnje
10. Dokončno prenehanje proizvodnje
11. Nazivi in naslovi tehničnih služb, ki izvajajo homologacijske preizkuse, ter homologacijskih organov
12. Prehodne določbe

Priloge

1 Sporočilo

2 Namestitev homologacijskih oznak

3 Posebne zahteve, ki jih je treba uporabiti za varnostne vidike elektronskih krmilnih sistemov

Dodatek 1 – Vzorec obrazca za oceno elektronskih sistemov

Dodatek 2 – Scenariji nepravilnega odziva

## Uvod

Prvotni namen tega pravilnika je bil določiti enotne določbe za napredne sisteme za zaviranje v sili (AEBS), ki so vgrajeni v motorna vozila kategorij $M_2$, $M_3$, $N_2$ in $N_3$ ter se uporabljajo predvsem za monotono avtocestno vožnjo. Ta različica razširja področje uporabe na nove scenarije, kot je mestna vožnja.

Na splošno bi navedene kategorije vozil imele koristi od namestitve sistema AEBS, vendar obstajajo podskupine, pri katerih je korist precej negotova zaradi njihove posebne uporabe (npr. avtobusi s stoječimi potniki, tj. avtobusi razredov I, II in A, vozila kategorije G, gradbena vozila itd.). Ne glede na korist obstajajo druge podskupine, v katerih bi bila namestitev sistema AEBS tehnično težavna ali neizvedljiva (npr. položaj tipala na vozilih kategorije G, gradbena vozila, ki se večinoma uporabljajo na terenskih in makadamskih površinah, vozila za posebne namene in vozila z opremo na prednjem delu itd.). V nekaterih primerih lahko zaradi omejitev zasnove vozila obstaja možnost neustreznega zaviranja v sili.

Sistem AEBS je zasnovan za obravnavanje določenih kritičnih prometnih razmer z operativnim posredovanjem kot sistem za pomoč vozniku. Ta pravilnik ne more zajeti vseh prometnih razmer in značilnosti infrastrukture v postopek homologacije; ta pravilnik priznava, da delovanja, zahtevanega v njem, ni mogoče doseči v vseh razmerah (na delovanje sistema lahko vplivajo stanje vozila, oprijem na cestišču, vremenske razmere, šum zunanjih radarskih virov, poslabšana cestna infrastruktura, scenariji glede prometa itd.). Čeprav bi moral sistem izpolnjevati pričakovano delovanje pod določenimi razmerami, lahko dejanske razmere in značilnosti v praksi dodatno vplivajo na delovanje in ne bi smele privesti do nepravilnih opozoril ali neustreznega zaviranja v takem obsegu, da bi se voznik zaradi tega odločil za izklop sistema. V prihodnosti se lahko pojavijo tudi druge razmere, ki bodo vplivale na delovanje (npr. nova vrsta infrastrukture). Seznam se lahko takrat posodobi, da se upoštevajo pridobljene izkušnje.

Sistem samodejno zazna morebiten čelni trk z drugim vozilom ali pešcem, ki prečka pot vozila, voznika opozori in aktivira zavorni sistem vozila za zmanjšanje hitrosti vozila, da se prepreči trk ali zmanjša njegova resnost.

Sistem deluje samo v voznih razmerah, v katerih bo zaviranje preprečilo nesrečo ali zmanjšalo njeno resnost, in se izogiba posredovanju v nekritičnih voznih razmerah.

Varno delovanje vozila v primeru okvare v sistemu ne sme biti ogroženo.

Sistem sproži najmanj eno zvočno ali haptično opozorilo, ki lahko vključuje tudi izrazito zmanjšanje hitrosti, da je nepozoren voznik opozorjen na kritične razmere, če je to časovno mogoče. Vendar obstajajo razmere, ko ni mogoče pravočasno opozoriti voznika, da bi se lahko ustrezno odzval, kot so trki s pešcem ali vozilom, ki vozi pred zadevnim vozilom in močno zmanjšuje hitrost. V teh primerih se opozorilo lahko sproži ob začetku posredovanja z zaviranjem v sili.

Med vsakim ukrepom, ki ga sproži sistem (fazi opozorila in zaviranja v sili), lahko voznik kadar koli z zavestnim dejanjem, kot je samodejna prestavitev v nižjo prestavo (kick-down) ali sunkovito usmerjanje vozila, s katerim dovolj spremeni smer vožnje za izogib trku, prevzame nadzor in razveljavi delovanje sistema.

Čeprav bi bilo z vidika prometne varnosti zaželeno zahtevati samodejno izogibanje trčenju za vsa težka vozila do njihove največje hitrosti vožnje, preprečevanje lažno pozitivnih odzivov omejuje trenutno največjo zmogljivost. Ta revizija Pravilnika ZN št. 131 upošteva dejstvo, da so aktivni varnostni sistemi na splošno močno napredovali od leta 2010, kar zadeva njihovo učinkovitost pri preprečevanju ali ublažitvi nesreč z vse večjo raznolikostjo udeležencev pri trčenju.

Prizadevati si je treba za proizvodnjo sistemov AEBS za težka vozila, ki bi presegali zahteve iz te različice Pravilnika ZN št. 131, zlasti v izogib: nesrečam z drugimi vozili do največje hitrosti vožnje, nesrečam s pešci do hitrosti, kot so tiste, ki se zahtevajo v zvezi z osebnimi avtomobili (glej Pravilnik ZN št. 152), in trkom s kolesi. Da bi podprli to raven ambicij, bi bilo treba pozorno spremljati stanje tehnologije in po potrebi redno prilagajati zahteve iz tega pravilnika.

1. Področje uporabe

Ta pravilnik se uporablja za homologacijo* vozil kategorij $M_2$, $M_3$, $N_2$ in $N_3$ ([1]) glede na vgrajeni sistem za:

(a) preprečevanje trka ali zmanjševanje resnosti trka v zadnji del spredaj vozečega vozila na voznem pasu;

(b) preprečevanje trka ali zmanjševanje resnosti trka v pešca.

(*) Za vozila kategorije $M_2$ in vozila kategorije $M_3/N_2$ z največjo težo, manjšo ali enako 8 t, ki so opremljena s hidravličnim zaviranjem, pogodbenice, ki so podpisnice Pravilnika ZN št. 152 in tega pravilnika, homologacije po obeh pravilnikih priznajo kot enako veljavne.

2. Opredelitev pojmov

V tem pravilniku:

2.1 „napredni sistem za zaviranje v sili (AEBS)“ pomeni sistem, ki lahko samodejno zazna neizogiben čelni trk in aktivira zavorni sistem vozila za zmanjšanje hitrosti vozila z namenom preprečitve ali ublažitve trka;

2.2 „zaviranje v sili“ pomeni zahtevo za pojemek, ki jo sistem AEBS pošlje delovnemu zavornemu sistemu vozila;

2.3 „opozorilo pred trkom“ pomeni opozorilo, ki ga sistem AEBS pošlje vozniku, če je sistem AEBS zaznal možnost neizogibnega čelnega trka;

2.4 „tip vozila glede na napredni sistem za zaviranje v sili“ pomeni kategorijo vozil, ki se ne razlikujejo v naslednjih bistvenih vidikih:

(a) značilnostih vozila, ki bistveno vplivajo na delovanje naprednega sistema za zaviranje v sili;

(b) tipu in zasnovi naprednega sistema za zaviranje v sili;

2.5 „zadevno vozilo“ pomeni preizkušano vozilo;

2.6 „mehki cilj“ pomeni cilj, ki bo ob trku najmanj poškodovan in bo najmanj poškodoval zadevno vozilo;

2.7 „ciljno vozilo“ pomeni cilj, ki predstavlja vozilo;

2.8 „ciljni pešec“ pomeni mehki cilj, ki predstavlja pešca;

2.9 „skupni prostor“ pomeni območje, kjer sta lahko prikazani dve informacijski funkciji ali več (npr. simbol), vendar ne hkrati;

2.10 „samopreverjanje“ pomeni integrirano funkcijo, ki zvezno preverja pravilno delovanje sistema vsaj medtem, ko je sistem aktiven;

2.11 „čas do trka“ (Time to Collision – TTC) pomeni čas, ki se izračuna z deljenjem vzdolžne razdalje (v smeri vožnje zadevnega vozila) med zadevnim vozilom in ciljem z vzdolžno relativno hitrostjo zadevnega vozila in cilja v katerem koli trenutku;

2.12 „inicializacija“ pomeni postopek vzpostavitve delovanja sistema po vklopu vozila, dokler ne deluje v celoti;

([1]) Kot je opredeljeno v Konsolidirani resoluciji o konstrukciji vozil (R.E.3.), dokument ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.6, odst. 2. – https://unece.org/transport/standards/transport/vehicle-regulations-wp29/resolutions.

2.13 „masa vozila v stanju, pripravljenem za vožnjo“ pomeni maso neobremenjenega vozila s karoserijo in/ali napravo za spenjanje, kot je ustrezno (npr. če jo je vgradil proizvajalec), vključno s hladilnim sredstvom, olji, vsaj 90 % goriva, 100 % drugih tekočin razen uporabljene vode, voznikom (75 kg), orodjem, rezervnim kolesom in pri avtobusih maso člana osebja (75 kg), če je v vozilu sedež za osebje.

2.14 „največja masa“ pomeni največjo maso, ki jo je proizvajalec vozila določil kot tehnično dovoljeno (ta masa je lahko večja od „največje dovoljene mase“, ki jo določi državni upravni organ);

2.15 „suho cestišče, ki omogoča dober oprijem“ pomeni cesto z zadostnim nazivnim ([2]) največjim koeficientom zaviranja (NKZ), ki omogoča:

(a) povprečni polni pojemek vsaj 9 m/s² ali

(b) največji konstrukcijsko določen pojemek zadevnega vozila,

kar koli je nižje.

2.16 „zadostni nazivni največji koeficient zaviranja (NKZ)“ pomeni koeficient trenja cestišča:

(a) 0,9, kadar se meri s standardno referenčno preizkuševalno pnevmatiko Ameriškega združenja za testiranje in materiale (ASTM) E1136-19, v skladu z metodo ASTM E1337-19 pri hitrosti 40 milj na uro;

(b) 1,017, kadar se meri s:

(i) standardno referenčno preizkuševalno pnevmatiko Ameriškega združenja za testiranje in materiale (ASTM) F2493-20 v skladu z metodo ASTM E1337-19 pri hitrosti 40 milj na uro, ali

(ii) preizkuševalno metodo k, ki je opredeljena v Dodatku 2 k Prilogi 6 k Pravilniku ZN št. 13-H.

(c) enak zahtevani vrednosti, ki omogoča največji konstrukcijsko določeni pojemek zadevnega vozila, kadar je izmerjen s preizkuševalno metodo k iz Dodatka 2 k Prilogi 13 k Pravilniku ZN št. 13;

2.17 „povprečni polni pojemek ($d_m$)“ se izračuna kot pojemek, katerega povprečje se izračuna glede na razdaljo od $v_b$ do $v_e$ z naslednjo formulo:

$$d_m = \frac{v_b^2 - v_e^2}{25.92(s_e - s_b)}$$

pri čemer je:

$v_o$ = začetna hitrost vozila v km/h,

$v_b$ = hitrost vozila pri 0,8 $v_o$ v km/h,

$v_e$ = hitrost vozila pri 0,1 $v_o$ v km/h,

$s_b$ = prevožena razdalja med $v_o$ in $v_b$ v metrih,

$s_e$ = prevožena razdalja med $v_o$ in $v_e$ v metrih.

Hitrost in razdalja se določita z uporabo merilnih naprav s točnostjo ±1 % pri hitrosti, predpisani za preizkus. Za določitev vrednosti $d_m$ se lahko poleg merjenja hitrosti in razdalje uporabijo tudi druge metode; v tem primeru mora biti točnost vrednosti $d_m$ v obsegu ± 3 %.

([2]) „Nazivna“ vrednost se razume kot najmanjša teoretična ciljna vrednost.

3. Vloga za podelitev homologacije

3.1 Vlogo za homologacijo tipa vozila glede na AEBS vloži proizvajalec vozila ali njegov pooblaščeni zastopnik.

3.2 Vlogi se v treh izvodih priložijo dokumenti, navedeni v nadaljevanju:

3.2.1 opis tipa vozila glede na elemente, navedene v odstavku 2.4, skupaj s svežnjem dokumentacije, ki omogoča dostop do osnovne zasnove sistema AEBS in do načinov, na katere je povezan z drugimi sistemi vozila ali na katere neposredno nadzoruje izhodne spremenljivke. Navedejo se številke in/ali simboli, ki označujejo tip vozila.

3.3 Tehnični službi, ki izvaja homologacijske preizkuse, se predloži vozilo, ki predstavlja tip vozila, ki je v postopku homologacije.

4. Homologacija

4.1 Če tip vozila, predložen v homologacijo v skladu s tem pravilnikom, izpolnjuje zahteve iz odstavka 5, se homologacija navedenega tipa vozila podeli.

4.2 Vsakemu homologiranemu tipu se dodeli homologacijska številka; prvi dve števki (02 za spremembe 02) označujeta spremembe, vključno z zadnjimi večjimi tehničnimi spremembami Pravilnika ob izdaji homologacije. Ista pogodbenica ne sme dodeliti enake številke istemu tipu vozila, ki je opremljen z drugim tipom sistema AEBS, ali drugemu tipu vozila.

4.3 Obvestilo o podelitvi, zavrnitvi ali preklicu homologacije v skladu s tem pravilnikom se pošlje pogodbenicam Sporazuma, ki uporabljajo ta pravilnik, na obrazcu, ki je v skladu z vzorcem iz Priloge 1, skupaj z dokumentacijo, ki jo je predložil vložnik, v formatu, ki ni večji od A4 (210 × 297 mm), ali zložena na ta format in v ustreznem merilu ali elektronski obliki.

4.4 Na vsakem vozilu, ki je v skladu s tipom vozila, homologiranim po tem pravilniku, je na vidnem in zlahka dostopnem mestu, navedenem na homologacijskem obrazcu, nameščena mednarodna homologacijska oznaka, ki ustreza vzorcu iz Priloge 2, sestavljena iz:

4.4.1 kroga, ki obkroža črko „E“, ki mu sledi številčna oznaka države, ki je podelila homologacijo ([3]);

4.4.2 številke tega pravilnika, ki ji sledijo črka „R“, pomišljaj in homologacijska številka, na desni strani kroga iz odstavka 4.4.1.

4.5 Če je vozilo v skladu s tipom vozila, homologiranim po enem ali več drugih pravilnikih, ki so priloženi Sporazumu, v državi, ki je podelila homologacijo v skladu s tem pravilnikom, simbola iz odstavka 4.4.1 ni treba ponoviti; v takem primeru se v navpičnih stolpcih na desni strani simbola iz odstavka 4.4.1 navedejo številke pravilnikov in homologacijske številke ter dodatni simboli.

4.6 Homologacijska oznaka mora biti jasno berljiva in neizbrisna.

4.7 Homologacijska oznaka se namesti blizu napisne ploščice vozila ali nanjo.

([3]) Številčne oznake pogodbenic Sporazuma iz leta 1958 so navedene v Prilogi 3 h Konsolidirani resoluciji o konstrukciji vozil (R.E.3.), dokument ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.6 – Priloga 3, https://unece.org/transport/standards/transport/vehicle-regulations-wp29/resolutions.

5. Specifikacije

5.1 Splošni pogoji

5.1.1 Vsako vozilo, opremljeno s sistemom AEBS, ki ustreza opredelitvi iz zgornjega odstavka 2.1, mora, ko je vklopljeno in deluje v predpisanih razponih hitrosti, izpolnjevati zahteve glede delovanja:

5.1.1.1 iz odstavkov 5.1 in 5.3 do 5.6 tega pravilnika za vsa vozila;

5.1.1.2 iz odstavka 5.2.1 tega pravilnika za vozila, predložena v homologacijo za scenarij trka vozil;

5.1.1.3 iz odstavka 5.2.2 tega pravilnika za vozila, predložena v homologacijo za scenarij trka vozila v pešca;

5.1.2 Magnetna ali električna polja ne smejo negativno vplivati na učinkovitost sistema AEBS. To se dokaže s skladnostjo s spremembami 05 ali poznejšimi spremembami Pravilnika ZN št. 10.

5.1.3 Skladnost z varnostnimi vidiki elektronskih krmilnih sistemov se prikaže z izpolnjevanjem zahtev iz Priloge 3.

5.1.4 Opozorila in informacije

Sistem poleg opozoril pred trkom, opisanih v odstavkih 5.2.1.1 in 5.2.2.1, zagotovi vozniku ustrezna opozorila, in sicer:

5.1.4.1 opozorilo o okvari pri okvari sistema AEBS, ki preprečuje izpolnjevanje zahtev iz tega pravilnika. Opozorilo mora biti v skladu z določbami odstavka 5.5.4.

5.1.4.1.1 Med posameznimi samopreverjanji sistema AEBS ne sme biti znatnih premorov, pri okvari, ki se zazna električno, pa ne sme biti zamude pri prikazu opozorilnega signala.

5.1.4.1.2 Po odkritju kakršne koli neelektrične okvare (npr. nedelovanja tipal ali neporavnanosti tipal) se prikaže opozorilni signal, opredeljen v odstavku 5.1.4.1.

5.1.4.2 Če se sistem ne inicializira po 15 sekundah skupnega časa vožnje pri hitrosti nad 10 km/h, se informacije o tem stanju posredujejo vozniku. Te informacije obstajajo, dokler ni sistem uspešno inicializiran.

5.1.4.3 Če je vozilo opremljeno z napravo za deaktiviranje sistema AEBS, se pri deaktiviranju sistema sproži opozorilo o deaktiviranju. To opozorilo mora biti v skladu z določbami odstavka 5.4.4.

5.1.5 Zaviranje v sili

Ob upoštevanju določb odstavkov 5.3.1 in 5.3.2 sistem zagotavlja posredovanje z zaviranjem v sili, ki je opisano v odstavkih 5.2.1.2 in 5.2.2.2 ter katerega cilj je znatno zmanjšati hitrost zadevnega vozila.

5.1.6 Izogibanje nepravilnemu odzivu

Sistem mora biti zasnovan tako, da se čim bolj zmanjša ustvarjanje signalov za opozorilo pred trkom in prepreči napredno zaviranje v sili v okoliščinah, v katerih ni tveganja neizogibnega trka. To se dokaže v oceni, izvedeni v skladu s Prilogo 3, ta ocena pa vključuje zlasti scenarije iz Dodatka 2 k Prilogi 3.

5.1.7 Vsako vozilo, opremljeno s sistemom AEBS, mora izpolnjevati zahteve glede delovanja iz Pravilnika ZN št. 13 s spremembami 11 za vozila kategorij $M_2$, $M_3$, $N_2$ in $N_3$ ter mora biti opremljeno s protiblokirno zavorno funkcijo v skladu z zahtevami glede delovanja iz Priloge 13 k Pravilniku ZN št. 13 s spremembami 11.

5.1.8 V primerih, ko je pojemek pri prazni obremenitvi omejen in če proizvajalec vozila to dokaže tehničnim službam, se zahteve, ki veljajo za vozilo z maso v stanju, pripravljenem za vožnjo, iz preglednic v odstavkih 5.2.1.4 in 5.2.2.4 štejejo za izpolnjene, če so izpolnjene zahteve glede hitrosti trka z dodano maso na zadnji osi, izračunano za doseganje vrednosti α med 1,3 in 1,5,

kjer je $\alpha = W_r/W \times L/H$, pri čemer je:

(a) $W_r$ obremenitev zadnje osi,

(b) W masa zadevnega vozila,

(c) L medosna razdalja zadevnega vozila,

(d) H višina težišča zadevnega vozila v stanju, pripravljenem za vožnjo.

Poleg tega se relativna hitrost trka izmeri z maso vozila v stanju, pripravljenem za vožnjo, rezultat pa se priloži poročilu o preizkusu. Vozilo mora doseči relativno hitrost izogibanja trčenju, zmanjšano za α/1.3, pri konfiguraciji mase v stanju, pripravljenem za vožnjo.

5.2 Posebne zahteve

5.2.1 Scenarij trka med vozili

5.2.1.1 Opozorilo pred trkom

Če je zaznana možnost neizogibnega trka z vozilom kategorije M, N ali O, ki vozi pred zadevnim vozilom na istem voznem pasu z relativno hitrostjo nad hitrostjo, do katere se je zadevno vozilo sposobno izogniti trku (pod pogoji iz odstavka 5.2.1.4), mora biti zagotovljeno opozorilo pred trkom v skladu z odstavkom 5.5.1, ki se mora sprožiti vsaj 0,8 sekunde pred začetkom zaviranja v sili.

Če pa trčenja ni mogoče predvideti pravočasno, da bi se opozorilo pred trkom aktiviralo 0,8 sekunde pred zaviranjem v sili, se opozorilo pred trkom v skladu z odstavkom 5.5.1 aktivira najpozneje ob začetku zaviranja v sili.

Opozorilo pred trkom se lahko prekine, če ni več pogojev za trk.

To se preveri v skladu z odstavkoma 6.4. in 6.5.

5.2.1.2 Zaviranje v sili

Kadar sistem zazna možnost neizogibnega trka, se delovnemu zavornemu sistemu vozila pošlje zahteva za pojemek najmanj 4 $m/s^2$. To ne prepoveduje višjih vrednosti pojemka od 4 $m/s^2$ med opozorilom pred trkom za zelo kratka obdobja, npr. kot haptično opozorilo, da se vzbudi voznikova pozornost.

Zaviranje v sili se lahko prekine ali pa se lahko potreba po pojemku zmanjša pod zgoraj navedeni prag (kot je ustrezno), če ni več pogojev za trk ali se je tveganje trka zmanjšalo.

To se preveri v skladu z odstavkoma 6.4. in 6.5.

5.2.1.3 Razpon hitrosti

Sistem mora biti aktiven vsaj pri hitrosti vozila med 10 km/h in največjo konstrukcijsko določeno hitrostjo vozila ter pri vseh obremenitvah vozila, razen če se deaktivira v skladu z odstavkom 5.4.

5.2.1.4 Zmanjšanje hitrosti zaradi zahteve za pojemek

Brez voznikovega posredovanja, ki bi povzročilo prekinitev v skladu z odstavkom 5.3.2, mora biti sistem AEBS sposoben doseči relativno hitrost trka, ki je manjša ali enaka največji relativni hitrosti trka iz naslednje preglednice, pod pogojem, da:

(a) zunanji vplivi na vozilo omogočajo potreben pojemek, tj.:

(i) cestišče je ravno, vodoravno in suho ter omogoča dober oprijem,

(ii) vremenski pogoji ne vplivajo na dinamično delovanje vozila (npr. ni nevihte, temperatura ni pod 0 °C);

(b) stanje vozila omogoča potreben pojemek, npr.:

(i) pnevmatike so v ustreznem stanju in pravilno napolnjene,

(ii) zavore pravilno delujejo (temperatura zavor, stanje zavornih ploščic itd.),

(iii) ni večje neenakomerne porazdelitve obremenitve,

(iv) na motorno vozilo ni priključen priklopnik, masa motornega vozila pa je med največjo maso in maso v stanju, pripravljenem za vožnjo;

(c) ni zunanjih vplivov, ki bi vplivali na zmogljivosti fizičnega zaznavanja:

(i) osvetljenost okolice je vsaj 1 000 luksov in ni skrajnega nedelovanja tipal (npr. zaradi neposredne zaslepljujoče sončne svetlobe ali okolja, ki zelo odbija radarske žarke),

(ii) radarski presek ali oblika ali obris ciljnega vozila ni ekstremen (npr. pod petim percentilom radarskega preseka vseh vozil kategorije $M_1$),

(iii) ni pomembnih vremenskih razmer, ki bi vplivale na zmogljivosti zaznavanja vozila (npr. močan dež, gosta megla, sneg, umazanija),

(iv) v bližini vozila ni nadzemnih ovir;

(d) razmere so nedvoumne, tj.:

(i) vozilo, ki vozi pred zadevnim vozilom, spada v kategorijo M, N, $O_3$ ali $O_4$, okoli njega ni ovir, je jasno ločeno od drugih predmetov na voznem pasu in potuje z nespremenjeno hitrostjo ali miruje,

(ii) vzdolžne srednje ravnine vozila so premaknjene za največ 0,2 m,

(iii) smer vožnje je ravna in brez zavoja, vozilo ne zavija v križišču in sledi svojemu pasu,

Če pogoji odstopajo od zgoraj navedenih, se sistem ne sme deaktivirati ali nerazumno preklopiti strategije upravljanja. To se dokaže v skladu z odstavkom 6 in Prilogo 3 k temu pravilniku.

*Preglednica 1*

**Največja relativna hitrost trka (km/h) (ne glede na to, ali cilj miruje ali se premika)** (*)

| Relativna hitrost (km/h) | $M_2$, $M_3 \leq 8$ t in $N_2 \leq 8$ t | | | $M_3 > 8$ t, $N_2 > 8$ t, $N_3$ |
|---|---|---|---|---|
| | Vozilo, izpeljano iz kategorije $M_1$/$N_1$ (**) | Druga vozila | | |
| | | Vozila, ki niso opremljena s hidravličnim zaviranjem (npr. s pnevmatskim ali hidropnevmatskim zaviranjem) | Vozila s hidravličnim zaviranjem | |
| 10 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 20 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| Relativna hitrost (km/h) | $M_2$, $M_3 \leq 8$ t in $N_2 \leq 8$ t | | | $M_3 > 8$ t, $N_2 > 8$ t, $N_3$ |
|---|---|---|---|---|
| | | Druga vozila | | |
| | Vozilo, izpeljano iz kategorije $M_1$/$N_1$ (**) | Vozila, ki niso opremljena s hidravličnim zaviranjem (npr. s pnevmatskim ali hidropnevmatskim zaviranjem) | Vozila s hidravličnim zaviranjem | |
| 30 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 35 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 40 | 0 | 0 | 15 | 0 |
| 50 | 0 | 0 | 28 | 0 |
| 60 | 25 | 0 | 40 | 0 |
| 70 | 37 | 0 | 50 | 0 |
| 80 | 49 | 28 | 61 | 28 |
| 90 | 60 | 42 | 71 | 42 |
| 100 | 71 | 54 | 82 | 54 (***) |

Vse vrednosti so v km/h.

(*) Za relativne hitrosti med vrednostmi s seznama (npr. 53 km/h za vozilo, izpeljano iz kategorije $M_1$/$N_1$) se uporablja največja relativna hitrost trka (npr. 25 km/h), pripisana naslednji višji relativni hitrosti (npr. 60 km/h).

(**) Proizvajalec vozila tehnični službi dokaže, da so vozila izpeljana med seboj.

(***) Ta vrednost velja le za kategorijo $M_3$.

Ne glede na zgornjo preglednico mora za vozila v mestnih območjih, kjer je hitrost omejena na 60 km/h ali manj, zmanjšanje hitrosti znašati vsaj 40 km/h ([4]). Varnostni koncept opiše proizvajalec vozila in oceni tehnična služba v skladu s Prilogo 3 k temu pravilniku.

5.2.2 Scenarij trka vozila v pešca

5.2.2.1 Opozorilo pred trkom

Kadar sistem AEBS zazna možnost trka s pešcem, ki prečka cesto z nespremenjeno hitrostjo ne več kot 5 km/h, pod pogoji iz odstavka 5.2.2.4, se aktivira opozorilo pred trkom v skladu z odstavkom 5.5.1 najpozneje ob začetku zaviranja v sili.

Opozorilo pred trkom se lahko prekine, če ni več pogojev za trk.

To se preveri v skladu z odstavkom 6.6.

5.2.2.2 Zaviranje v sili

Kadar sistem zazna možnost neizogibnega trka, se delovnemu zavornemu sistemu vozila pošlje zahteva za pojemek najmanj 4 $m/s^2$. To ne preprečuje višjih vrednosti pojemka od 4 $m/s^2$ med opozorilom pred trkom za zelo kratka obdobja, npr. kot haptično opozorilo, da se vzbudi voznikova pozornost.

([4]) Z izjemo vozil s hidravličnim zaviranjem, ki niso izpeljana iz kategorij $M_1$/$N_1$, saj je najmanjša relativna hitrost za izogibanje trčenju že nižja od 40 km/h.

Zaviranje v sili se lahko prekine ali pa se lahko potreba po pojemku zmanjša pod zgoraj navedeni prag (kot je ustrezno), če ni več pogojev za trk ali se je tveganje trka zmanjšalo.

To se preveri v skladu z odstavkom 6.6.

5.2.2.3 Razpon hitrosti

Sistem mora biti aktiven vsaj pri hitrosti vozila 20 km/h do 60 km/h in pri vseh obremenitvah vozila, razen če se deaktivira v skladu z odstavkom 5.4.

5.2.2.4 Zmanjšanje hitrosti zaradi zahteve za pojemek

Brez voznikovega posredovanja, ki bi povzročilo prekinitev v skladu z odstavkom 5.3.2, mora biti sistem AEBS sposoben doseči hitrost trka, ki je manjša ali enaka največji relativni hitrosti trka iz naslednje preglednice, pod pogojem, da:

(a) okoli pešcev ni ovir in pravokotno prečkajo cesto z bočno hitrostno komponento največ 5 km/h;

(b) zunanji vplivi na vozilo omogočajo potreben pojemek, tj.:

(i) cestišče je ravno, vodoravno in suho ter omogoča dober oprijem,

(ii) vremenski pogoji ne vplivajo na dinamično delovanje vozila (npr. ni nevihte, temperatura ni pod 0 °C);

(c) stanje vozila omogoča potreben pojemek, npr.:

(i) pnevmatike so v ustreznem stanju in pravilno napolnjene,

(ii) zavore pravilno delujejo (temperatura zavor, stanje zavornih ploščic itd.),

(iii) ni večje neenakomerne porazdelitve obremenitve,

(iv) na motorno vozilo ni priključen priklopnik, masa motornega vozila pa je med največjo maso in maso v stanju, pripravljenem za vožnjo;

(d) ni zunanjih vplivov, ki bi vplivali na zmogljivosti fizičnega zaznavanja:

(i) osvetljenost okolice je vsaj 2 000 luksov in ni skrajnega nedelovanja tipal (npr. zaradi neposredne zaslepljujoče sončne svetlobe ali okolja, ki zelo odbija radarske žarke),

(ii) ni pomembnih vremenskih razmer, ki bi vplivale na zmogljivosti zaznavanja vozila (npr. močan dež, gosta megla, sneg, umazanija),

(iii) v bližini vozila ni nadzemnih ovir;

(e) razmere so nedvoumne, tj.:

(i) pred vozilom ni več pešcev, ki prečkajo cesto,

(ii) obris pešca in vrsta gibanja ustrezata človeškemu,

(iii) predvidena točka udarca se premakne za največ 0,2 m v primerjavi z vzdolžno srednjo ravnino vozila,

(iv) smer vožnje je ravna in brez zavoja, vozilo ne zavija v križišču in sledi svojemu pasu,

(v) v bližini pešca ni več predmetov in pešca je mogoče nedvoumno ločiti od predmetov.

Če pogoji odstopajo od zgoraj navedenih, se sistem ne sme deaktivirati ali nerazumno preklopiti strategije upravljanja. To se dokaže v skladu z odstavkom 6 in Prilogo 3 k temu pravilniku.

*Preglednica 2*

**Največja hitrost trka v smeri vožnje vozila (km/h)** (*)

| Hitrost zadevnega vozila (km/h) | $M_2$, $M_3 \leq 8$ t in $N_2 \leq 8$ t | | | $M_3 > 8$ t, $N_2 > 8$ t, $N_3$ |
|---|---|---|---|---|
| | | Druga vozila | | |
| | Vozilo, izpeljano iz kategorije $M_1$/$N_1$ (**) | Vozila, ki niso opremljena s hidravličnim zaviranjem (npr. s pnevmatskim ali hidropnevmatskim zaviranjem) | Vozila s hidravličnim zaviranjem | |
| 20 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 26 | 0 | 13 | 13 | 13 |
| 30 | 11 | 18 | 18 | 18 |
| 40 | 24 | 29 | 29 | 29 |
| 50 | 35 | 39 | 39 | 39 |
| 60 | 46 | 49 | 49 | 49 |

Vse vrednosti so v km/h.

(*) Za hitrosti zadevnega vozila med vrednostmi s seznama (npr. 53 km/h za vozilo, izpeljano iz kategorije $M_1$/$N_1$) se uporablja največja hitrost trka (npr. 46 km/h), pripisana naslednji višji relativni hitrosti (npr. 60 km/h).

(**) Proizvajalec vozila tehnični službi dokaže, da so vozila izpeljana med seboj.

5.3 Prekinitev, ki jo izvede voznik

5.3.1 Sistem AEBS vozniku omogoča ustrezen in zanesljiv način, da prekine opozorilo pred trkom in zaviranje v sili.

5.3.2 V obeh zgoraj navedenih primerih se lahko ta prekinitev izvede s pozitivnim ukrepom (na primer s samodejno prestavitvijo v nižjo prestavo (kick-down) ali sunkovitim usmerjanjem vozila, s katerim dovolj spremeni smer vožnje za izogib trku), s čimer se pokaže, da se voznik zaveda nevarnosti. Proizvajalec vozila ob homologaciji tehnični službi predloži seznam takih pozitivnih ukrepov, ki se priloži poročilu o preizkusu.

5.4 Deaktiviranje

5.4.1 Če je vozilo opremljeno z napravo za ročno deaktiviranje funkcije AEBS, veljajo naslednji pogoji:

5.4.1.1 funkcija AEBS se samodejno ponovno aktivira ob začetku vsakega novega zagona motorja (ali zagonskega cikla, kot je ustrezno). Ta zahteva se ne uporablja, kadar se nov zagon motorja (ali zagonski cikel, kot je ustrezno) izvaja samodejno, npr. pri delovanju sistema zagon-ustavitev;

5.4.1.2 naprava za deaktiviranje AEBS je zasnovana tako, da ročno deaktiviranje ni možno z manj kot dvema namernima ukrepoma;

5.4.1.3 lokacija naprave za deaktiviranje AEBS izpolnjuje ustrezne zahteve in upošteva prehodne določbe Pravilnika ZN št. 121 s spremembami 01 ali katerimi koli poznejšimi spremembami;

5.4.1.4 za vsako ročno deaktiviranje, ki ga sproži voznik, kot je navedeno v odstavku 5.4.1.2, se sistem AEBS samodejno ponovno aktivira najpozneje po 15 minutah. Poleg tega mora biti vozniku omogočeno, da kadar koli ponovno aktivira sistem AEBS, tudi med vožnjo;

5.4.1.5 ne glede na zahteve iz odstavka 5.4.1.4 lahko sistem AEBS vozniku zagotavlja tehnično sredstvo za deaktiviranje sistema po edinstvenem postopku v primeru kakršnih koli razmer, ki ovirajo delovanje sistema (npr. poškodba vgradnega mesta tipala zaradi nesreče). Proizvajalec zagotovi informacije o teh razmerah v navodilih za uporabo vozila ali s katerim koli drugim komunikacijskim sredstvom v vozilu.

Poleg tega je edinstveni postopek mogoč le, ko vozilo najmanj dve minuti miruje z aktivnim glavnim upravljalnim stikalom, za ročno deaktiviranje pa je potreben bolj zapleten postopek, kot je določen v odstavku 5.4.1.2 (npr. zahtevajo se vsaj tri različna namerna dejanja).

5.4.2 Če je vozilo opremljeno z napravo za samodejno deaktiviranje funkcije AEBS, na primer v situacijah, kot so terenska vožnja, vleka vozila, delovanje na dinamometru, upravljanje v avtopralnici, veljajo naslednji pogoji:

5.4.2.1 proizvajalec vozila ob homologaciji tehnični službi predloži seznam situacij in ustreznih meril za samodejno deaktiviranje funkcije AEBS, ki se priloži poročilu o preizkusu;

5.4.2.2 funkcija AEBS se samodejno ponovno aktivira takoj, ko ni več razlogov, zaradi katerih je bila samodejno deaktivirana.

5.4.2.3 če se je funkcija AEBS samodejno deaktivirala, ker je voznik ročno izklopil funkcijo nadzora stabilnosti vozila, morata biti za to deaktivacijo funkcije AEBS potrebna vsaj dva namerna ukrepa voznika.

5.4.3 Ne glede na zahteve iz odstavkov 5.4.1.1 in 5.4.1.4 lahko sistem AEBS zagotavlja tehnično sredstvo za deaktiviranje sistema za posebne uporabe (npr. na prednjem delu vozila je nameščena oprema, kot je snežni plug), kadar je delovanje sistema lahko moteno.

To tehnično sredstvo ni na voljo vozniku (npr. uporabiti ga je mogoče le z edinstvenim posegom v pooblaščeni servisni delavnici).

Poleg tega se lahko opozorilo o deaktiviranju iz odstavka 5.1.4.3 prekine, vendar ne prej kot 15 sekund po začetku vsakega novega cikla vžiga.

5.4.4 Voznik mora biti opozorjen s stalnim svetlobnim opozorilnim signalom, da je sistem opozarjanja pred zapustitvijo voznega pasu deaktiviran. V ta namen se lahko uporabi rumeni opozorilni signal, določen v odstavku 5.5.4.

5.4.5 Medtem ko funkcije za avtomatizirano vožnjo nadzirajo vzdolžno gibanje vozila (npr. sistem za samodejno ohranjanje voznega pasu je aktiven), se lahko delovanje funkcije AEBS začasno prekine ali se njene strategije upravljanja (tj. zahteva po zaviranju, čas opozarjanja) prilagodijo brez opozorila vozniku, če je zagotovljeno, da ima vozilo vsaj enake zmogljivosti preprečevanja trkov kot funkcija AEBS med ročnim upravljanjem.

5.5 Opozorilni znak

5.5.1 Opozorilo pred trkom iz odstavkov 5.2.1.1 in 5.2.2.1 se vklopi najmanj na dva načina, ki se izbereta med zvočnim, haptičnim ali optičnim.

5.5.2 Proizvajalec vozila ob homologaciji predloži opis opozorila in zaporedja, v katerem voznik zazna opozorilni signal pred trkom, ki se navede v poročilu o preizkusu.

5.5.3 Če se uporabijo optična sredstva kot sestavni del opozorila pred trkom, je optični signal lahko utripajoči opozorilni signal za okvaro iz odstavka 5.5.4.

5.5.4 Opozorilo o okvari iz odstavka 5.1.4.1 je neprekinjen rumen svetlobni opozorilni signal.

5.5.5 Vsak svetlobni opozorilni signal sistema AEBS se mora aktivirati, ko je stikalo za vžig (zagon) v položaju „vklopljeno“ (deluje) ali med položajema „vklopljeno“ (deluje) in „zagon“, ki ga proizvajalec določi kot položaj preverjanja (zagon sistema (vklop)). Ta zahteva se ne uporablja za opozorilne signale, ki se prikažejo v skupnem prostoru.

5.5.6 Svetlobni opozorilni signali morajo biti vidni tudi pri dnevni svetlobi; ustrezno stanje signalov mora biti mogoče zlahka ugotoviti z voznikovega sedeža.

5.5.7 Kadar je voznik s svetlobnim opozorilnim signalom opozorjen, da sistem opozarjanja pred zapustitvijo voznega pasu začasno ni na voljo, na primer zaradi slabih vremenskih razmer, mora biti signal stalen. V ta namen se lahko uporabi opozorilni signal za okvaro iz odstavka 5.5.4.

5.6 Določbe za redni tehnični pregled

5.6.1 Na rednem tehničnem pregledu mora biti možno preveriti pravilno stanje delovanja sistema AEBS z opazovanjem stanja opozorilnega signala za okvaro po „vklopu“ in vsakem preizkusu indikatorja.

Če je opozorilni signal za okvaro v skupnem prostoru, je treba pred preverjanjem stanja opozorilnega signala za okvaro preveriti delovanje skupnega prostora.

5.6.2 Ob homologaciji je treba zaupno opisati načine za zaščito pred preprostim nepooblaščenim spreminjanjem delovanja opozorilnega signala za okvaro, ki jih določi proizvajalec.

Ta zahteva glede zaščite pa je izpolnjena tudi, kadar je na voljo sekundarni način preverjanja pravilnega stanja delovanja sistema AEBS.

6. Preizkuševalni postopek

6.1 Preizkuševalni pogoji

6.1.1 Preizkuševalna površina

6.1.1.1 Preizkus se izvede na ravnem in suhem betonskem ali asfaltnem cestišču, ki omogoča dober oprijem.

6.1.1.2 Preizkusna površina mora imeti stalen nagib med 0 in 1 odstotkom.

6.1.2 Temperatura okolice mora biti med 0 °C in 45 °C.

6.1.3 Horizontalna vidljivost mora omogočati opazovanje cilja med celotnim preizkusom.

6.1.4 Preizkusi se izvedejo, ko ni vetra, ki bi lahko vplival na rezultate.

6.1.5 V scenariju trka vozil v skladu z odstavkom 5.2.1 mora biti na preizkusnem območju naravna okoljska osvetljenost homogena in presegati 1 000 luksov, v scenariju trka vozila v pešca v skladu z odstavkom 5.2.2 pa mora presegati 2 000 luksov. Zagotoviti je treba, da se preizkus ne izvaja med vožnjo proti soncu ali stran od njega pod nizkim kotom.

6.1.6 Na zahtevo proizvajalca in s soglasjem tehnične službe se lahko preizkusi izvedejo pod drugačnimi preizkuševalnimi pogoji (neoptimalni pogoji, npr. na površini, ki ni suha, pri temperaturi pod določeno najnižjo temperaturo okolja, pri nezgibnemu ciljnemu pešcu), medtem ko morajo biti zahteve glede delovanja še vedno izpolnjene.

6.2 Stanje vozila

6.2.1 Preizkuševalna masa

Vozilo se preizkusi:

(a) pri največji masi;

(b) če se to šteje za upravičeno (npr. če se pričakuje manjši učinek delovanja, kadar tipala ne bi zaznala cilja zaradi pogoja nizke mase), lahko tehnična služba preizkus izvede pri masi v stanju, pripravljenem za vožnjo, z dodatno maso največ 125 kg, če ta dodatna masa vključuje merilno opremo in morebitno drugo osebo, ki je odgovorna za beleženje rezultatov, da se dokaže skladnost z zahtevami glede mase v stanju, pripravljenem za vožnjo.

Porazdelitev obremenitve je v skladu s priporočili proizvajalca in se priloži poročilu o preizkusu. Ko se začne izvajati preizkuševalni postopek, se ne sme opraviti nobena sprememba.

Med nizom preizkusov se lahko raven goriva zniža, vendar ne sme nikoli pasti pod 50 odstotkov.

6.2.2 Kondicioniranje pred preizkusom

6.2.2.1 Če ga zahteva proizvajalec vozila:

(a) za namen inicializacije tipal se lahko vozilo premika s hitrostjo največ 100 km po kombinaciji mestnih in podeželskih cest z drugo prometno in obcestno opremo;

(b) da bi pred preizkusom zagotovili utečenost sistema delovne zavore, se lahko na vozilu izvede zaporedje aktivacij zavore;

(c) povprečna temperatura delovnih zavor na najbolj vroči osi vozila, izmerjena znotraj zavornih oblog ali na zavorni poti zavornega koluta ali bobna, mora biti pred vsakim preizkusom nižja od 100 °C.

6.2.2.2 Opredelijo se podrobnosti strategije stanja pred preizkusom, ki jih zahteva proizvajalec vozila, in evidentirajo v dokumentaciji o homologaciji vozila.

6.2.3 Opredelijo se nameščene pnevmatike in zabeležijo v dokumentacijo o homologaciji vozila.

6.2.4 Vozilo je lahko opremljeno z zaščitno opremo, ki ne vpliva na rezultate preizkusov.

6.3 Cilji preizkusa

6.3.1 Kot cilj za preizkuse zaznavanja vozila se uporabi običajen osebni avtomobil kategorije $M_1$, ki se proizvaja v velikih serijah, ali pri „mehkem cilju“ predstavnik potniškega vozila v smislu njegovih identifikacijskih značilnosti, ki se uporabljajo za senzorski sistem preizkušanega sistema AEBS v skladu z ISO 19206-3:2021. Referenčna točka lokacije vozila je skrajna zadnja točka na središčnici vozila.

6.3.2 Kot cilj za preizkuse zaznavanja pešca se uporabi otroški „zgibni mehki cilj“ s človeškimi lastnostmi, ki se uporablja za senzorski sistem preizkušanega sistema AEBS v skladu s standardom ISO 19206-2:2018.

6.4 Preizkus opozorila in aktiviranja z mirujočim ciljnim vozilom

Zadevno vozilo se približuje mirujočemu cilju po premici najmanj dve sekundi pred funkcionalnim delom preizkusa, pri čemer mora biti zadevno vozilo največ 0,2 m oddaljeno od središčnice cilja.

Preizkusi se izvedejo z vozilom, ki potuje z naslednjimi hitrostmi, s toleranco +/– 2 km/h, vendar znotraj razpona iz odstavka 5.2.1.3, za vse preizkuse:

(a) 20 km/h;

(b) največjo zahtevano hitrostjo za izogibanje trčenju, kot je prikazano v odstavku 5.2.1.4, in

(c) bodisi:

(i) največjo zahtevano hitrostjo za izogibanje trčenju, kot je prikazano v odstavku 5.2.1.4, + 8 km/h (npr. za vozilo, izpeljano iz kategorije $M_1/N_1$, se preizkus izvede pri 58 km/h) ali

(ii) najvišjo konstrukcijsko določeno hitrostjo,

kar koli je nižje.

Tehnična služba lahko iz utemeljenih razlogov opravi preizkus pri katerem koli preizkuševalnem pogoju v okviru pogojev iz odstavka 5.2.1.4 ter pri kateri koli drugi hitrosti, ki je navedena v preglednici v odstavku 5.2.1.4 in je v predpisanem razponu, opredeljenem v odstavku 5.2.1.3. Tehnična služba lahko preveri, da strategija upravljanja ni nerazumno spremenjena ali sistem AEBS izklopljen pri pogojih, ki niso določeni v odstavku 5.2.1.4. Poročilo o tem preverjanju se priloži poročilu o preizkusu.

Funkcionalni del preizkusa se začne z:

(a) zadevnim vozilom, ki potuje z zahtevano preizkuševalno hitrostjo v okviru toleranc in bočnega odmika, predpisanih v tem odstavku, in

(b) razdaljo od cilja, ki ustreza času do trka najmanj 4 sekunde.

Odstopanja se upoštevajo od začetka funkcionalnega dela preizkusa do posredovanja sistema.

6.5 Preizkus opozorila in aktiviranja s premičnim ciljnim vozilom

Zadevno vozilo in premični cilj potujeta po premici v isti smeri najmanj dve sekundi pred funkcionalnim delom preizkusa, pri čemer sme biti predmetno vozilo največ 0,2 m oddaljeno od središčnice cilja.

Preizkusi se izvedejo, ko vozilo potuje z naslednjimi relativnimi hitrostmi proti cilju, s toleranco +/– 2 km/h za vse preizkuse, in cilj potuje s hitrostjo 20 km/h, s toleranco +/– 2 km/h za ciljno in zadevno vozilo, vendar pri hitrostih, ki ne presegajo razpona iz odstavka 5.2.1.3:

(a) 20 km/h (npr. cilj potuje s hitrostjo 20 km/h, vozilo potuje s hitrostjo 40 km/h, relativna hitrost je 20 km/h);

(b) največjo zahtevano hitrostjo za izogibanje trčenju, kot je prikazano v odstavku 5.2.1.4 (npr. največja zahtevana hitrost za izogibanje trčenju za vozilo kategorije $N_3$ je 70 km/h, cilj potuje s hitrostjo 20 k/h, hitrost vozila je 90 km/h), ter

(c) bodisi:

(i) največjo zahtevano hitrostjo za izogibanje trčenju, kot je prikazano v odstavku 5.2.1.4, + 8 km/h (npr. za cilj, ki potuje s hitrostjo 20 km/h, in vozilo kategorije $M_3$ nad 8 ton se preizkus izvede pri 20 + 70 + 8 = 98 km/h) ali

(ii) največjo konstrukcijsko določeno hitrostjo (npr.: za cilj, ki potuje s hitrostjo 20 km/h, hitrost omejevalnika hitrosti znaša približno 89 km/h za vozilo kategorije $N_3$),

kar koli je nižje.

Tehnična služba lahko iz utemeljenih razlogov opravi preizkus pri katerem koli preizkuševalnem pogoju v okviru pogojev iz odstavka 5.2.1.4 in pri kateri koli drugi hitrosti, ki je navedena v preglednici v odstavku 5.2.1.4 in je v predpisanem razponu, opredeljenem v odstavku 5.2.1.3. Tehnična služba lahko preveri, da strategija upravljanja ni nerazumno spremenjena ali sistem AEBS izklopljen pri pogojih, ki niso določeni v odstavku 5.2.1.4. Poročilo o tem preverjanju se priloži poročilu o preizkusu.

Funkcionalni del preizkusa se začne z:

(a) zadevnim vozilom, ki potuje z zahtevano preizkuševalno hitrostjo v okviru toleranc in bočnega odmika, predpisanih v tem odstavku;

(b) premičnim ciljem, ki potuje z zahtevano preizkuševalno hitrostjo in v okviru toleranc iz tega odstavka, ter

(c) razdaljo od cilja, ki ustreza času do trka najmanj 4 sekunde.

Odstopanja se upoštevajo od začetka funkcionalnega dela preizkusa do posredovanja sistema.

6.6 Preizkus opozorila in aktiviranja s ciljnim pešcem

6.6.1 Zadevno vozilo se točki udarca s ciljnim pešcem približuje po premici najmanj dve sekundi pred funkcionalnim delom preizkusa, pri čemer mora biti zadevno vozilo največ 0,2 m oddaljeno od središčnice predvidene točke trka.

Funkcionalni del preizkusa se začne, ko zadevno vozilo potuje z nespremenjeno hitrostjo in je od točke trka oddaljeno za razdaljo, ki ustreza času do trka vsaj 4 sekunde.

Ciljni pešec se premika po premici, pravokotni na smer premikanja zadevnega vozila, z nespremenjeno hitrostjo 5 km/h + 0/- 0,4 km/h, pri čemer se ne začne premikati pred začetkom funkcionalnega dela preizkusa. Postavitev ciljnega pešca se z zadevnim vozilom uskladi tako, da se točka udarca s ciljnim pešcem na sprednji strani zadevnega vozila nahaja na vzdolžni središčnici zadevnega vozila; pri tem je toleranca največ 0,1 m, če predpisana preizkuševalna hitrost zadevnega vozila ostane enaka ves čas trajanja funkcionalnega dela preizkusa in vozilo ne zavira.

Preizkusi se izvedejo z vozilom, ki potuje z naslednjimi hitrostmi, s toleranco +/– 2 km/h za vse preizkuse, vendar znotraj razpona iz odstavka 5.2.2.3:

(a) 20 km/h,

(b) največjo zahtevano hitrostjo za izogibanje trčenju in

(c) bodisi:

(i) največjo zahtevano hitrostjo za izogibanje trčenju, kot je prikazano v odstavku 5.2.2.4, + 8 km/h (npr. za vozilo, izpeljano iz kategorije $M_1/N_1$, se preizkus izvede pri 34 km/h) ali

(ii) največjo konstrukcijsko določeno hitrostjo,

kar koli je nižje.

Tehnična služba lahko iz utemeljenih razlogov opravi preizkus pri katerem koli preizkuševalnem pogoju v okviru pogojev iz odstavka 5.2.2.4 in pri kateri koli drugi hitrosti, ki je navedena v preglednici v odstavku 5.2.2.4 in je v predpisanem razponu, opredeljenem v odstavku 5.2.2.3. Tehnična služba lahko preveri, da strategija upravljanja ni nerazumno spremenjena ali sistem AEBS izklopljen pri pogojih, ki niso določeni v odstavku 5.2.2.4. Poročilo o tem preverjanju se priloži poročilu o preizkusu.

Funkcionalni del preizkusa se začne z:

(a) zadevnim vozilom, ki potuje z zahtevano preizkuševalno hitrostjo v okviru toleranc in bočnega odmika, predpisanih v tem odstavku;

(b) ciljnim pešcem, ki potuje z zahtevano preizkuševalno hitrostjo v okviru toleranc iz tega odstavka, in

(c) razdaljo od cilja, ki ustreza času do trka najmanj 4 sekunde.

Odstopanja se upoštevajo od začetka funkcionalnega dela preizkusa do posredovanja sistema.

Zgoraj predpisani preizkus se izvede z „mehkim ciljnim“ pešcem, ki je otrok, opredeljenim v odstavku 6.3.2.

6.6.2 Ocena hitrosti trka temelji na dejanski točki stika med ciljem in vozilom, pri čemer se upošteva dejanska oblika vozila brez dodatne zaščitne opreme, ki je dovoljena v skladu z odstavkom 6.2.4.

6.7 Preizkus zaznavanja okvar

6.7.1 Simulira se električna okvara, na primer s prekinitvijo napajanja katerega koli sestavnega dela sistema AEBS ali prekinitvijo električne povezave med sestavnimi deli sistema AEBS. Pri simulaciji okvare sistema AEBS se ne smejo prekiniti električne povezave za opozorilni signal vozniku iz odstavka 5.5.4 ali za neobvezni upravljalni mehanizem za ročno deaktiviranje sistema AEBS iz odstavka 5.4.1.

6.7.2 Opozorilni signal o okvari iz odstavka 5.5.4 se mora vklopiti in ostati vklopljen največ deset sekund zatem, ko vozilo potuje s hitrostjo več kot 10 km/h, ter se ponovno vklopiti takoj po naslednjem ciklu stikalo za vžig „izklopljeno“ stikalo za vžig „vklopljeno“ pri mirujočem vozilu, vse dokler se simulirana okvara ne odpravi.

6.8 Preizkus deaktiviranja

6.8.1 Pri vozilih, opremljenih z napravo za ročno deaktiviranje sistema AEBS, se vklopi stikalo za vžig (zagon) in deaktivira sistem AEBS. Sproži se opozorilni signal iz odstavka 5.4.4. Stikalo za vžig (zagon) se izklopi. Ponovno se vklopi stikalo za vžig (zagon) in preveri, ali se ponovno ne vklopi prej sproženi opozorilni signal, s čimer se pokaže, da je bil sistem AEBS ponovno vzpostavljen v skladu z odstavkom 5.4.1. Če se sistem vžiga aktivira s „ključem“, mora biti zgornja zahteva izpolnjena brez odstranitve ključa.

6.9 Robustnost sistema

6.9.1 Kateri koli od navedenih scenarijev preizkusa, pri katerih je v scenariju opisana po ena preizkusna nastavitev pri eni hitrosti zadevnega vozila pri eni obremenitvi ene kategorije (trk vozil, trk vozila v pešca) se opravi dvakrat. Če pri eni od dveh izvedb preizkusa ni bilo doseženo zahtevano delovanje, se preizkus lahko enkrat ponovi. Šteje se, da je preizkus uspešno opravljen, če je zahtevano delovanje doseženo v dveh izvedbah preizkusa. Število neuspešnih izvedb preizkusa v eni kategoriji ne sme presegati:

(a) 10 % opravljenih izvedb preizkusa pri preizkusih trka vozil ter

(b) 10 % opravljenih izvedb preizkusa pri preizkusih trka vozila v pešca ([5]).

6.9.2 Osnovni vzrok za neuspešno izvedbo preizkusa se analizira skupaj s tehnično službo in se priloži poročilu o preizkusu. Če osnovnega vzroka ni mogoče povezati z odstopanjem v preizkuševalni nastavitvi, lahko tehnična služba preizkusi katere koli druge hitrosti znotraj razpona, opredeljenega v odstavkih 5.2.1.3, 5.2.1.4, 5.2.2.3 ali 5.2.2.4, kot je ustrezno.

6.9.3 Med oceno v skladu s Prilogo 3 proizvajalec z ustrezno dokumentacijo dokaže, da je sistem sposoben zanesljivo dosegati zahtevano delovanje.

6.10 Preizkus nepravilnega odziva

6.10.1 Dve mirujoči vozili kategorije $M_1$ ali, alternativno, „mehki cilj“, ki predstavlja potniško vozilo v smislu njegovih identifikacijskih značilnosti, ki se uporabljajo za senzorski sistem preizkušanega sistema AEBS v skladu s standardom ISO 19206-3:2021, se namestita:

(a) da sta obrnjeni v isto smer vožnje kot zadevno vozilo,

(b) da sta med seboj oddaljeni 4,5 m,

(c) zadnja dela vozil pa sta med seboj poravnana.

6.10.2 Zadevno vozilo mora prepotovati razdaljo najmanj 60 m pri stalni hitrosti 50 ± 2 km/h in peljati po sredini mimo obeh mirujočih vozil. Med preizkusom se ne sme prilagoditi upravljanje zadevnega vozila, razen manjših prilagoditev krmilnega mehanizma, da se prepreči zanašanje vozila.

6.10.3 Sistem AEBS ne sme zagotoviti opozorila pred trkom in sprožiti faze zaviranja v sili.

([5]) Če bi bilo skupno število izvedb preizkusov v kategoriji še vedno manjše od 10, se lahko izvedejo dodatni preizkusi navedene kategorije, ki med drugim vključujejo neuspešen preizkusni scenarij, da se doseže skupno število izvedb preizkusov, ki je vsaj enako 10.

7. Sprememba tipa vozila in razširitev homologacije

7.1 Vsaka sprememba tipa vozila, kot je opredeljen v odstavku 2.4, se sporoči homologacijskemu organu, ki je podelil homologacijo za zadevni tip vozila. Homologacijski organ lahko nato:

7.1.1 meni, da spremembe ne vplivajo negativno na pogoje za podelitev homologacije, in odobri razširitev homologacije ali

7.1.2 meni, da spremembe vplivajo na pogoje za podelitev homologacije, in zahteva dodatne preskuse ali preverjanja, preden odobri razširitev homologacije.

7.2 Potrditev ali zavrnitev homologacije se z navedbo sprememb v skladu s postopkom iz odstavka 4.3 sporoči pogodbenicam Sporazuma, ki uporabljajo ta pravilnik.

7.3 Homologacijski organ obvesti druge pogodbenice o razširitvi s sporočilom na obrazcu iz Priloge 1 k temu pravilniku. Vsaki razširitvi dodeli serijsko številko, ki se imenuje številka razširitve.

8. Skladnost proizvodnje

8.1 Postopki preverjanja skladnosti proizvodnje morajo biti v skladu s postopki iz Dodatka 1 k Sporazumu iz leta 1958 (E/ECE/TRANS/505/Rev.3) in izpolnjevati naslednje zahteve:

8.2 vozilo, homologirano v skladu s tem pravilnikom, mora biti izdelano tako, da ustreza homologiranemu tipu in izpolnjuje zahteve iz odstavka 5;

8.3 homologacijski organ, ki je podelil homologacijo, lahko kadar koli preveri metode preverjanja skladnosti, ki se uporabljajo v vsaki proizvodni enoti. Ta preverjanja se običajno opravijo enkrat na dve leti.

9. Kazni za neskladnost proizvodnje

9.1 Homologacija, ki je bila podeljena za tip vozila v skladu s tem pravilnikom, se lahko prekliče, če niso izpolnjene zahteve iz odstavka 8.

9.2 Če pogodbenica prekliče homologacijo, ki jo je predhodno podelila, o tem nemudoma uradno obvesti druge pogodbenice, ki uporabljajo ta pravilnik, tako da jim pošlje sporočilo na obrazcu, ki je v skladu z vzorcem iz Priloge 1 k temu pravilniku.

10. Dokončno prenehanje proizvodnje

Če imetnik homologacije povsem preneha proizvajati tip vozila, homologiran v skladu s tem pravilnikom, o tem obvesti homologacijski organ, ki je podelil homologacijo, ta pa obvesti druge pogodbenice Sporazuma, ki uporabljajo ta pravilnik, s sporočilom na obrazcu, ki je v skladu z vzorcem iz Priloge 1 k temu pravilniku.

11. Nazivi in naslovi tehničnih služb, ki izvajajo homologacijske preizkuse, in homologacijskih organov

Pogodbenice Sporazuma, ki uporabljajo ta pravilnik, sekretariatu Združenih narodov ([6]) sporočijo nazive in naslove tehničnih služb, ki izvajajo homologacijske preizkuse, ter homologacijskih organov, ki podeljujejo

([6]) Za izmenjavo takih informacij sekretariat UN/ECE zagotavlja spletno platformo („/vloga 343“): https://www.unece.org/trans/main/wp29/datasharing.html.

homologacije in ki se jim pošljejo certifikati, ki potrjujejo podelitev, razširitev, zavrnitev ali preklic homologacije.

12. Prehodne določbe

12.2 Prehodne določbe, ki se uporabljajo za spremembe 02

12.2.1 Od uradnega datuma začetka veljavnosti sprememb 02 nobena pogodbenica, ki uporablja ta pravilnik, ne sme zavrniti podelitve ali priznanja homologacij v skladu s tem pravilnikom, kot je bil spremenjen s spremembami 02.

12.2.2 Od 1. septembra 2025 pogodbenice, ki uporabljajo ta pravilnik, niso zavezane, da priznajo homologacije v skladu s prejšnjimi spremembami, ki so bile prvič izdane po 1. septembru 2025.

12.2.3 Do 1. septembra 2028 pogodbenice, ki uporabljajo ta pravilnik, priznavajo homologacije v skladu s prejšnjimi spremembami, ki so bile prvič izdane pred 1. septembrom 2025.

12.2.4 Od 1. septembra 2028 pogodbenice, ki uporabljajo ta pravilnik, niso zavezane, da priznajo homologacije, izdane v skladu s prejšnjimi spremembami tega pravilnika.

12.2.5 Ne glede na zgornje prehodne določbe so pogodbenice, ki začnejo uporabljati ta pravilnik po datumu začetka veljavnosti najnovejših sprememb, zavezane priznati le homologacijo, podeljeno v skladu s spremembami 01.

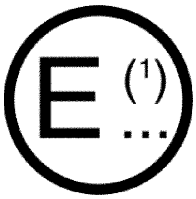
12.2.6 Pogodbenice, ki uporabljajo ta pravilnik, lahko podelijo homologacije v skladu s katerimi koli prejšnjimi spremembami tega pravilnika.

12.2.7 Pogodbenice, ki uporabljajo ta pravilnik, še naprej podeljujejo razširitve obstoječih homologacij v skladu s katerimi koli prejšnjimi spremembami tega pravilnika.

*PRILOGA 1*

**Sporočilo**

(Največji format: A4 (210 × 297 mm))




Izdal: naziv homologacijskega organa:
……
……
……

o ([2]): podeljeni homologaciji
razširjeni homologaciji
zavrnjeni homologaciji
preklicani homologaciji
dokončnem prenehanju proizvodnje

tipa vozila glede na napredni sistem za zaviranje v sili v skladu s Pravilnikom ZN št. 131

Št. homologacije: ……

1. Blagovna znamka: ……

2. Tip in blagovna imena: ……

3. Naziv in naslov proizvajalca: ……

4. Naziv in naslov zastopnika proizvajalca, če obstaja: ……

5. Kratek opis vozila: ……

6. Datum predložitve vozila v postopek homologacije: ……

7. Tehnična služba, ki izvaja homologacijske preizkuse: ……

8. Datum poročila, ki ga je izdala navedena služba: ……

9. Številka poročila, ki ga je izdala navedena služba: ……

10. Homologacija

10.1 Scenarij trka vozil odobren/zavrnjen/podaljšan/preklican:[2]

10.2 Scenarij trka vozila v pešca odobren/zavrnjen/podaljšan/preklican:[2]

11. Kraj: ……

12. Datum: ……

([1]) Številčna oznaka države, ki je podelila/razširila/zavrnila/preklicala homologacijo (glej določbe o homologaciji v Pravilniku).
([2]) Neustrezno črtati.

13. Podpis: .....

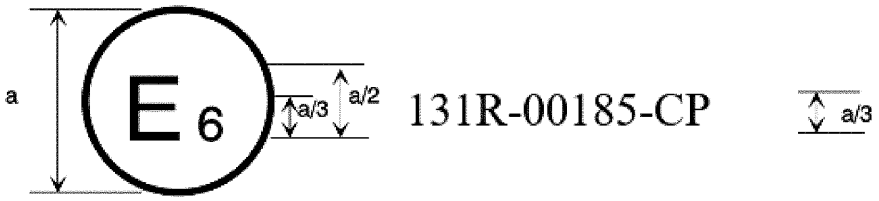
14. Temu sporočilu so priloženi naslednji dokumenti z zgoraj navedeno homologacijsko številko: .....

15. Opombe: .....

*PRILOGA 2*

**Namestitev homologacijskih oznak**

(glej odstavke 4.4 do 4.4.2 tega pravilnika)




a = najmanj 8 mm

Zgornja homologacijska oznaka, nameščena na vozilo, pomeni, da je bil zadevni tip vozila glede na napredne sisteme za zaviranje v sili (AEBS) homologiran v Belgiji (E 6) v skladu s Pravilnikom ZN št. 131 (označen s C za trk vozil in P za trk vozila v pešca). Prvi dve števki homologacijske številke pomenita, da je bila homologacija podeljena v skladu z zahtevami iz Pravilnika ZN št. 131 v njegovi izvirni obliki.

*PRILOGA 3*

**Posebne zahteve, ki jih je treba uporabiti za varnostne vidike elektronskih krmilnih sistemov**

1. Splošno

V tej prilogi so za namene tega pravilnika opredeljene posebne zahteve za dokumentacijo, strategijo ob okvari in preverjanje glede varnostnih vidikov kompleksnih elektronskih krmilnih sistemov vozil (odstavek 2.4).

Za namene tega pravilnika se ta priloga uporablja tudi za funkcije, ki so povezane z varnostjo, so opredeljene v tem pravilniku in jih upravljajo elektronski sistemi (odstavek 2.3).

Ta priloga ne določa meril glede delovanja „sistema“, vključuje pa metodologijo, ki se uporablja za postopek zasnove, in informacije, ki jih je treba predložiti tehnični službi za namene homologacije.

Iz teh informacij je razvidno, da „sistem“ v brezhibnem stanju in stanju z okvaro izpolnjuje vse ustrezne zahteve glede delovanja, ki so opredeljene v drugih delih besedila tega pravilnika, in da je zasnovan za delovanje na tak način, ki ne povzroča tveganj za varnost.

2. Opredelitev pojmov

V tej prilogi:

2.1 „sistem“ pomeni elektronski krmilni sistem ali kompleksni elektronski krmilni sistem, ki zagotavlja prenos upravljanja funkcije, za katero se uporablja ta pravilnik, ali je njegov del. To vključuje tudi kateri koli drug sistem, ki je zajet na področju uporabe tega pravilnika, in povezave za prenos do ali iz drugih sistemov, ki ne spadajo na področje uporabe tega pravilnika in ki se odzivajo na funkcije, za katere se uporablja ta pravilnik;

2.2 „varnostni koncept“ je opis ukrepov, ki so konstrukcijsko vgrajeni v sistem, na primer v elektronske enote, zato da obravnavajo celovitost sistema in s tem zagotovijo varno delovanje v brezhibnem stanju in stanju z okvaro, tudi v primeru električne okvare. Možnost vrnitve v delno delovanje ali celo v rezervni sistem za ključne funkcije vozila je lahko del varnostnega koncepta;

2.3 „elektronski krmilni sistem“ pomeni kombinacijo enot, zasnovanih za sodelovanje pri izvajanju navedene funkcije upravljanja vozila z elektronsko obdelavo podatkov. Taki sistemi, ki se pogosto upravljajo s programsko opremo, so grajeni iz samostojnih funkcionalnih sestavnih delov, kot so tipala, elektronske krmilne enote in sprožila, ter so povezani prek povezav za prenos. Vsebujejo lahko mehanske, elektropnevmatske ali elektrohidravlične elemente;

2.4 „kompleksni elektronski krmilni sistemi vozil“ so tisti elektronski krmilni sistemi, pri katerih lahko funkcijo, ki jo upravlja elektronski sistem ali voznik, razveljavi elektronski krmilni sistem/funkcija višje ravni. Funkcija, ki je razveljavljena, postane del kompleksnega sistema, kar velja tudi za vse sisteme/funkcije razveljavitve, ki spadajo na področje uporabe tega pravilnika. Zajete so tudi povezave za prenos do sistemov/funkcij razveljavitve, ki ne spadajo na področje uporabe tega pravilnika, in iz njih;

2.5 „elektronski sistemi/funkcije krmiljenja višje ravni“ so sistemi/funkcije, ki uporabljajo dodatne določbe o obdelavi in/ali zaznavanju za spreminjanje obnašanja vozila, pri čemer nadzirajo spremembe funkcij krmilnega sistema vozila. Kompleksni sistemi lahko zato samodejno spremenijo svoje cilje glede na prednostno nalogo, ki je odvisna od zaznanih okoliščin;

2.6 „enote“ so najmanjši deli sestavnih delov sistema, ki bodo obravnavani v tej prilogi, saj se bodo te kombinacije sestavnih delov za potrebe identifikacije, analize ali nadomestitve štele kot ena sama enota;

2.7 „povezave za prenos“ so sredstva, ki se uporabljajo za medsebojno povezovanje porazdeljenih enot za prenos signalov in operativnih podatkov ali oskrbo z energijo. Ta oprema je praviloma električna, deloma pa je lahko tudi mehanska, pnevmatska ali hidravlična;

2.8 „območje nadzora“ se nanaša na izhodno spremenljivko in opredeljuje območje, v katerem bo sistem verjetno izvajal nadzor;

2.9 „meja funkcionalnega delovanja“ opredeljuje meje zunanjih fizičnih meja, znotraj katerih lahko sistem ohranja nadzor;

2.10 „funkcija, povezana z varnostjo“ pomeni funkcijo „sistema“, ki lahko spremeni dinamično obnašanje vozila. „Sistem“ lahko vključuje možnost, da izvede več kot eno funkcijo, povezano z varnostjo.

3. Dokumentacija

3.1 Zahteve

Proizvajalec predloži dokumentacijo, ki omogoča dostop do osnovne zasnove „sistema“ ter sredstev, s katerimi je povezan z drugimi sistemi vozila ali s katerimi neposredno upravlja izhodne spremenljivke. Pojasnijo se funkcije „sistema“ in varnostni koncept, kot jih je določil proizvajalec. Dokumentacija je kratka, vendar dokazuje, da zasnova in razvoj temeljita na strokovnem znanju z vseh zadevnih sistemskih področij. Kar zadeva redne tehnične preglede, je v dokumentaciji opisano, kako se lahko preveri trenutno stanje delovanja „sistema“.

Tehnična služba oceni dokumentacijo in v zvezi s „sistemom“ dokaže, da:

(a) je zasnovan za delovanje v brezhibnem stanju in stanju z okvaro na tak način, da ne povzroča tveganj za varnost;

(b) v brezhibnem stanju in stanju okvare upošteva vse ustrezne zahteve glede delovanja, ki so opredeljene v drugih delih besedila iz tega pravilnika, ter

(c) je bil razvit v skladu s postopkom/metodo razvoja, ki jo navede proizvajalec.

3.1.1 Dokumentacija se predloži v dveh delih:

(a) uradna dokumentacija za homologacijo, ki vsebuje gradivo iz odstavka 3 (razen gradiva iz odstavka 3.4.4) in ki se predloži tehnični službi ob predložitvi vloge za podelitev homologacije. Tehnična služba uporabi to dokumentacijo kot temeljno referenco za postopek preverjanja iz odstavka 4 te priloge. Tehnična služba zagotovi, da je ta dokumentacija na voljo v obdobju, ki je določeno na podlagi dogovora s homologacijskim organom. To obdobje traja vsaj deset let po dokončnem prenehanju proizvodnje vozila;

(b) dodatno gradivo in podatki o analizah iz odstavka 3.4.4, ki jih obdrži proizvajalec, vendar morajo biti ob homologaciji dani na voljo za pregled. Proizvajalec zagotovi, da to gradivo in podatki o analizah ostanejo na voljo deset let od takrat, ko se dokončno preneha proizvodnja vozila.

3.2 Opis funkcij „sistema“

Predloži se opis, v katerem so na enostaven način pojasnjene vse funkcije upravljanja „sistema“ in metode, ki se uporabljajo za doseganje ciljev, vključno z navedbo mehanizmov, s katerimi se izvaja upravljanje.

Opredelijo se vse opisane funkcije, ki jih je mogoče razveljaviti, in zagotovi se nadaljnji opis razlogov za spremembo delovanja funkcije.

3.2.1 Predloži se seznam vseh vhodnih in zaznanih spremenljivk ter določi njihovo delovno območje.

3.2.2 Predloži se seznam vseh izhodnih spremenljivk, ki jih upravlja „sistem“, in v vsakem primeru se navede, ali je upravljanje neposredno ali poteka prek drugega sistema vozila. Opredeli se območje upravljanja (odstavek 2.8), ki se izvaja za vsako tako spremenljivko.

3.2.3 Navedejo se meje, ki določajo meje funkcionalnega delovanja (odstavek 2.9), kadar je to potrebno za delovanje sistema.

3.3 Načrt in shematski prikazi sistema

3.3.1 Popis sestavnih delov

Predloži se seznam, na katerem so razčlenjene vse enote „sistema“ in navedeni tudi ostali sistemi vozila, ki so potrebni za izvajanje zadevne funkcije upravljanja.

Predloži se okvirna shema, ki prikazuje te enote v kombinaciji, pri čemer se pojasnijo porazdelitev opreme in medsebojne povezave.

3.3.2 Funkcije enot

Opiše se funkcija vsake enote „sistema“ in prikažejo signali, ki jo povezujejo z drugimi enotami ali drugimi sistemi vozila. To se lahko zagotovi z označenim blokovnim diagramom, drugim shematskim prikazom ali z opisom, ki mu je tak diagram priložen.

3.3.3 Medsebojne povezave

Medsebojne povezave znotraj „sistema“ se prikažejo z diagramom vezja za povezave za prenos električne energije, diagramom cevi za opremo za pnevmatski ali hidravlični prenos in s poenostavljenim načrtom v obliki diagrama za mehanske povezave. Prikažejo se tudi povezave za prenos do drugih sistemov in iz njih.

3.3.4 Potek signalov, operativni podatki in prednostne naloge

Obstaja jasna povezava med temi povezavami za prenos ter signali in/ali operativnimi podatki, ki se prenašajo med enotami. Prednostne naloge signalov in/ali operativnih podatkov na mnogokratnih podatkovnih poteh se navedejo, kadar koli je lahko prednostna naloga težava, ki vpliva na delovanje ali varnost, kar zadeva ta pravilnik.

3.3.5 Identifikacija enot

Vsaka enota je jasno in nedvoumno prepoznavna (npr. z oznako za strojno opremo in oznako ali programskim izhodom za vsebino programa), da zagotavlja ustrezno povezavo med strojno opremo in dokumentacijo.

Kadar so funkcije združene v eni sami enoti ali celo v enem samem računalniku, vendar so zaradi jasnosti in lažjega pojasnila prikazane v več blokih v blokovnem diagramu, se uporabi ena sama identifikacijska oznaka strojne opreme. Proizvajalec s to identifikacijo potrdi, da je predložena oprema skladna z ustreznim dokumentom.

3.3.5.1 Identifikacija opredeljuje različico strojne in programske opreme, kadar pa se slednja spremeni tako, da spremeni funkcijo enote, kar zadeva ta pravilnik, se spremeni tudi ta identifikacija.

3.4 Varnostni koncept proizvajalca

3.4.1 Proizvajalec predloži izjavo, ki potrjuje, da strategija, izbrana za doseganje ciljev „sistema“, v brezhibnem stanju ne bo vplivala na varno delovanje vozila.

3.4.2 Kar zadeva programsko opremo, uporabljeno v „sistemu“, se pojasni okvirna arhitektura ter opredelijo uporabljene metode in orodja zasnove. Proizvajalec predloži dokaze o sredstvu, s katerim je med postopkom zasnove in razvoja določil realizacijo logike sistema.

3.4.3 Proizvajalec tehnični službi predloži pojasnilo konstrukcijsko določenih ukrepov, vgrajenih v „sistem“, da se omogoči varno delovanje v stanjih z okvaro. Možni konstrukcijsko določeni ukrepi za primer okvare v „sistemu“ so na primer:

(a) vrnitev v delovanje s pomočjo delnega sistema;

(b) prehod na ločen rezervni sistem;

(c) odprava funkcije višje ravni.

V primeru okvare je voznik opozorjen na primer z opozorilnim signalom ali prikazom sporočila. Če voznik sistema ne deaktivira, npr. z izklopom stikala za vžig (zagon) ali z izklopom konkretne funkcije, če je za ta namen na voljo posebno stikalo, je opozorilo prisotno, dokler stanje z okvaro ni odpravljeno.

3.4.3.1 Če se pri izbranem ukrepu v nekaterih stanjih z okvaro izbere način delovanja z delno zmogljivostjo, je treba ta stanja navesti in določiti posledične meje učinkovitosti.

3.4.3.2 Če se pri izbranem ukrepu izbere drugi (rezervni) način za dosego cilja krmilnega sistema vozila, je treba pojasniti načela preklopnega mehanizma, logiko in raven redundance ter morebitne vgrajene podporne funkcije preverjanja ter določiti posledične meje rezervne učinkovitosti.

3.4.3.3 Če se pri izbranem ukrepu izbere odprava funkcije višje ravni, je treba preprečiti vse ustrezne izhodne signale upravljanja, povezane s to funkcijo, in sicer z omejitvijo prehodne motnje.

3.4.4 Dokumentacija je podprta z analizo, iz katere je na splošno razvidno, kako se bo sistem obnašal, če se pojavi katera koli izmed posameznih nevarnosti ali okvar, ki bodo vplivale na delovanje ali varnost naprave za upravljanje vozila.

Izbrane analitične pristope določi in izvaja proizvajalec ter jih ob homologaciji da na voljo tehnični službi za pregled.

Tehnična služba izvede oceno uporabe analitičnih pristopov. Ocena vključuje:

(a) pregled varnostnega pristopa na ravni koncepta (vozila) s potrdilom, da vključuje obravnavanje povezav z drugimi sistemi vozila. Ta pristop temelji na analizi nevarnosti/tveganj, ki je ustrezna za zagotovitev varnosti sistema;

(b) pregled varnostnega pristopa na ravni sistema. Ta pristop lahko temelji na analizi vrste okvar in njihovih učinkov (Failure Mode and Effect Analysis – FMEA), analizi drevesa napak (Fault Tree Analysis – FTA) ali katerem koli podobnem postopku, ki je ustrezen za zagotovitev varnosti sistema;

(c) pregled načrtov validacije in rezultatov. Ta validacija uporabi na primer preizkušanje z metodo strojne opreme v zanki (Hardware in the Loop – HIL), operativno preizkušanje vozila na cesti ali kakršna koli sredstva, ki so ustrezna za validacijo.

Ocena zajema preverjanje nevarnosti in okvar, ki jih izbere tehnična služba, da ugotovi, ali je pojasnilo proizvajalca glede varnostnega koncepta razumljivo in logično ter ali so načrti validacije ustrezni in so bili izvedeni.

Tehnična služba lahko za preverjanje varnostnega koncepta izvede ali zahteva izvedbo preizkusov, kot so opredeljeni v odstavku 4.

3.4.4.1 V tej dokumentaciji so razčlenjeni parametri, ki se spremljajo, za vsako stanje z vrsto okvare iz odstavka 3.4.4 te priloge pa je določen opozorilni signal, s katerim je opozorjen voznik in/ali servisno osebje/osebje, ki izvaja tehnične preglede.

3.4.4.2 V tej dokumentaciji so opisani ukrepi, vzpostavljeni za zagotovitev, da „sistem“ ne vpliva na varno delovanje vozila, ko na delovanje „sistema“ vplivajo okoljski pogoji, npr. podnebne razmere, temperatura, vdor prahu ali vode, nabiranje ledu.

4. Preverjanje in preizkus

4.1 Funkcionalno delovanje „sistema“, kot je določeno v dokumentih, zahtevanih v odstavku 3, se preizkusi na naslednji način:

4.1.1 Preverjanje funkcije „sistema“

Tehnična služba preveri „sistem“ v brezhibnem stanju, tako da preizkusi več izbranih funkcij med tistimi, ki jih proizvajalec navede v odstavku 3.2.

Pri kompleksnih elektronskih sistemih ti preizkusi vključujejo primere, ko je navedena funkcija razveljavljena.

4.1.2 Preverjanje varnostnega koncepta iz odstavka 3.4.

Odziv „sistema“ se preveri pod vplivom okvare v kateri koli posamezni enoti, tako da se ustrezni izhodni signali uporabijo na električnih enotah oziroma mehanskih elementih z namenom simuliranja učinkov internih napak v enoti. Tehnična služba izvede to preverjanje za vsaj eno posamezno enoto, ne preveri pa odziva „sistema“ na več hkratnih okvar posameznih enot.

Tehnična služba preveri, ali ti preizkusi vključujejo vidike, ki lahko vplivajo na možnost upravljanja vozila in podatke za uporabnika (vidike vmesnika človek-stroj).

4.1.2.1 Rezultati preverjanja se ujemajo z dokumentiranim povzetkom analize okvar do take stopnje skupnega učinka, da sta varnostni koncept in izvedba potrjena kot ustrezna.

5. Poročanje tehnične službe

Tehnična služba poroča o oceni na način, ki omogoča sledljivost, npr. različice pregledanih dokumentov imajo oznake in so navedene v evidencah tehnične službe.

Primer možnega načrta obrazca za oceno, ki ga tehnična služba predloži homologacijskemu organu, je priložen v Dodatku 1 k tej prilogi.

*Dodatek 1*

**Vzorec obrazca za oceno elektronskih sistemov**

Poročilo o preizkusu št.: .....

1. Identifikacija

1.1 Znamka vozila: .....

1.2 Tip: .....

1.3 Podatki za identifikacijo tipa, če je oznaka na vozilu: .....

1.4 Mesto navedene oznake: .....

1.5 Naziv in naslov proizvajalca: .....

1.6 Naziv in naslov zastopnika proizvajalca, če obstaja: .....

1.7 Uradna dokumentacija proizvajalca:

Referenčna št. dokumentacije: .....

Datum prvotne izdaje: .....

Datum zadnje posodobitve: .....

2. Opis preizkušanih vozil/sistemov

2.1 Splošni opis: .....

2.2 Opis vseh funkcij upravljanja „sistema“ in metod delovanja: .....

2.3 Opis sestavnih delov in diagrami medsebojnih povezav v „sistemu“: .....

3. Varnostni koncept proizvajalca

3.1 Opis poteka signalov, operativnih podatkov in njihovih prednostnih nalog: .....

3.2 Izjava proizvajalca:

*Proizvajalci .....potrjujejo, da strategija, izbrana za doseganje ciljev „sistema“, v brezhibnem stanju ne bo vplivala na varno delovanje vozila.*

3.3 Okvirna arhitektura programske opreme ter uporabljene metode zasnove in orodja: .....

3.4 Pojasnilo konstrukcijsko določenih ukrepov, vgrajenih v „sistem“ v stanjih z okvaro: .....

3.5 Dokumentirane analize obnašanja „sistema“ v posameznih stanjih nevarnosti ali okvare: .....

3.6 Opis ukrepov, vzpostavljenih za okoljske pogoje: .....

3.7 Določbe za redni tehnični pregled „sistema“: .....

3.8 Rezultati preizkusa preverjanja „sistema“, kot je določeno v odstavku 4.1.1 Priloge 3 k Pravilniku ZN št. 131: .....

3.9 Rezultati preizkusa preverjanja varnostnega koncepta, kot je določeno v odstavku 4.1.2 Priloge 3 k Pravilniku ZN št. 131: .....

3.10 Datum preizkusa: .....

3.11 Ta preizkus je bil opravljen in rezultati so bili sporočeni v skladu s ….. k Pravilniku ZN št. 131, kot je bil nazadnje spremenjen s spremembami ….

Tehnična služba ([1]), ki izvaja preizkuse

Podpis: ..... Datum: .....

3.12 Opombe: .....

([1]) Podpišejo se različne osebe, tudi kadar sta tehnična služba in homologacijski organ isti organ, ali pa je poročilu priložena ločena odobritev homologacijskega organa.

*Dodatek 2*

**Scenariji nepravilnega odziva** ([1])

Za oceno strategij, ki jih sistem izvaja, da čim bolj zmanjša nepravilne odzive, se uporabijo naslednji scenariji. Proizvajalec vozila za vsako vrsto scenarija pojasni glavne strategije, ki se izvajajo za zagotovitev varnosti.

Proizvajalec predloži dokaze (npr. rezultate simulacije, podatke o preizkusih v resničnosti, podatke o preizkusih na progi) o obnašanju sistema v opisanih vrstah scenarijev. Če tehnična služba meni, da je potreben prikaz scenarija, se kot smernice uporabijo parametri iz pododstavka 2 za vsak scenarij.

(a) Opredelitev razmerja prekrivanja med zadevnim vozilom in povezanim vozilom

Razmerje prekrivanja med zadevnim vozilom in povezanim vozilom se izračuna po naslednji formuli:

$R_{prekrivanja} = L_{prekrivanja} / W_{vozila} \times 100$

pri čemer je:

$R_{prekrivanja}$: razmerje prekrivanja [v %]

$L_{prekrivanja}$: obseg prekrivanja med podaljšanimi linijami širine zadevnega vozila in povezanega vozila [v m]

$W_{vozila}$: širina zadevnega vozila [v m] (tipala, naprave za posredno gledanje, ročaji na vratih in priključki za merilnike tlaka v pnevmatikah niso vključeni pri merjenju širine vozila).

(b) Opredelitev razmerja odmika med zadevnim vozilom in mirujočim predmetom

Razmerje odmika med zadevnim vozilom in mirujočim predmetom se izračuna po naslednji formuli:

$R_{odmika} = L_{odmika} / (0.5*W_{vozila}) * 100$

$R_{odmika}$: razmerje odmika [v %]

$L_{odmika}$: količina odmika med središčem zadevnega vozila in središčem mirujočega predmeta, pri čemer je smer odmika na stran voznikovega sedeža opredeljena kot plus (+) [v m]

$W_{vozila}$: širina zadevnega vozila [v m] (tipala, naprave za posredno gledanje, ročaji na vratih in priključki za merilnike tlaka v pnevmatikah niso vključeni pri merjenju širine vozila).

*Scenarij 1*

**Zavijanje levo ali desno v križišču** ([2])

1.1 V tem scenariju zadevno vozilo zavije levo ali desno pred nasproti vozeče vozilo, ki se ustavi, da v križišču zavije levo ali desno.

1.2 Primer podrobnega scenarija:

Zadevno vozilo vozi s hitrostjo 30 km/h (s toleranco +0/–2 km/h) proti križišču in upočasnjuje z zaviranjem do hitrosti najmanj 16 km/h na točki, na kateri zadevno vozilo začne krmiliti levo/desno, čas do trka (Time To Collision – TTC) do nasproti vozečega vozila pa ni več kot 2,8 sekunde. Ko zadevno vozilo v križišču zavije levo ali desno, se njegova hitrost zmanjša na najmanj 10 km/h, nato pa vozi z nespremenjeno hitrostjo. Čas do trka v nasproti vozeče vozilo ni večji od 1,7 sekunde, ko razmerje prekrivanja med zadevnim in nasproti vozečim vozilom postane 0 %.

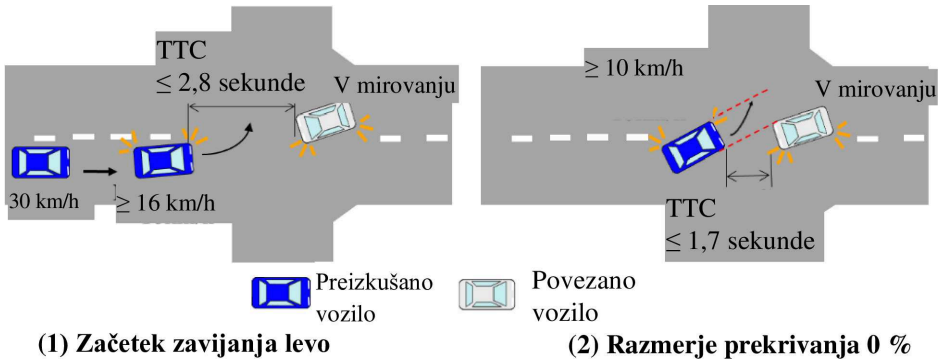
([1]) Dokler niso določene ustrezne vrednosti za težka vozila, se lahko vrednosti za vsak scenarij spremenijo v skladu z dogovorom med tehnično službo in proizvajalcem. Priznava se, da parametri, opisani v pododstavku 2 vsakega scenarija, temeljijo na podatkih za osebne avtomobile.

([2]) Ta scenarij se uporablja le za vozila kategorij $M_2$, $M_3 \leq 8$ t in $N_2 \leq 8$ t.

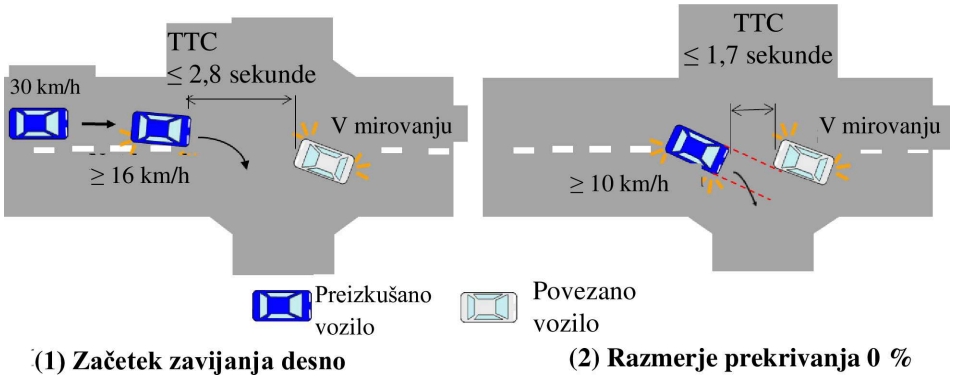
*Slika 1*

**Zavijanje levo ali desno v križišču**

(A) Vožnja po desni strani ceste




(B) Vožnja po levi strani ceste




*Scenarij 2*

**Zavijanje desno ali levo vozila pred zadevnim vozilom**

2.1 V tem scenariju zadevno vozilo sledi vozilu pred seboj. Potem vozilo pred zadevnim vozilom v križišču zavije desno ali levo, zadevno vozilo pa gre naravnost.

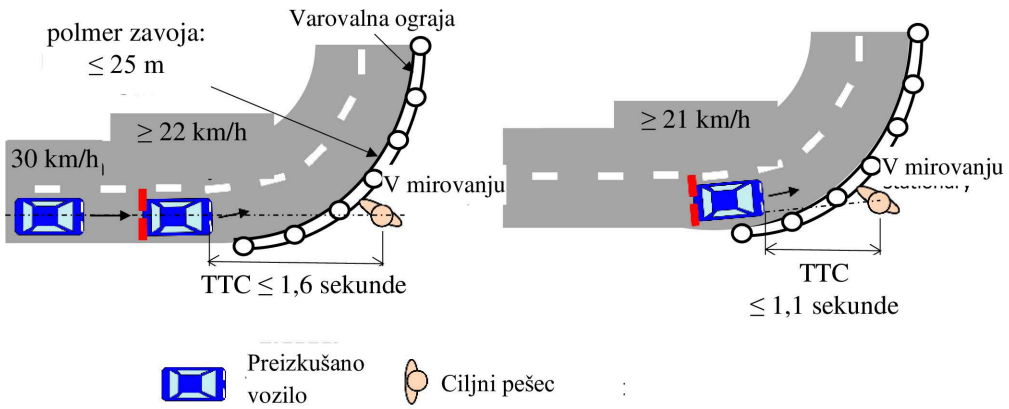
2.2 Primer podrobnega scenarija:

Tako vozilo pred zadevnim vozilom kot tudi zadevno vozilo vozita s hitrostjo 40 km/h (s toleranco +0/–2 km/h) po ravni cesti. Vozilo pred zadevnim vozilom upočasnjuje z zaviranjem do hitrosti 10 km/h (s toleranco +0/–2 km/h), da v križišču zavije desno ali levo, in zadevno vozilo prav tako upočasni z zaviranjem, da ohrani ustrezno razdaljo do vozila pred seboj. Ko začne vozilo pred zadevnim vozilom zavijati desno ali levo, hitrost zadevnega vozila ni manjša od 26 km/h, čas do trka v vozilo pred njim pa ni več kot 4,7 sekunde. Potem zadevno vozilo upočasni na hitrost najmanj 20 km/h, nato pa vozi z nespremenjeno hitrostjo. Čas do trka v vozilo pred zadevnim vozilom ni več kot 2,5 sekunde, ko razmerje prekrivanja med zadevnim vozilom in vozilom pred njim postane 0 %.

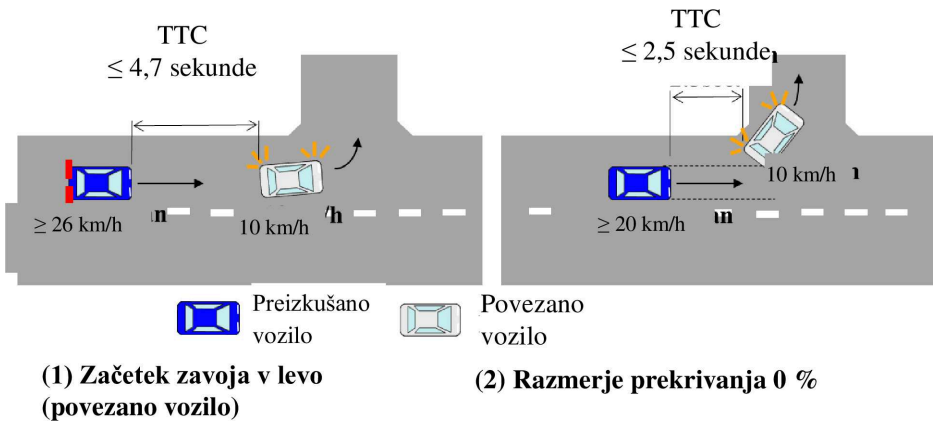
*Slika 2*

**Zavijanje desno ali levo vozila pred zadevnim vozilom**

(A) Vožnja po desni strani ceste




(B) Vožnja po levi strani ceste




*Scenarij 3*

**Ukrivljena cesta z varovalno ograjo in mirujočim objektom**

3.1 V tem scenariju zadevno vozilo vozi po ukrivljeni cesti z majhnim polmerom zavoja, ki ima na zunanji strani postavljeno varovalno ograjo, mirujoče vozilo (kategorije $M_1$) ali mirujoč ciljni pešec pa stoji tik za varovalno ograjo in na podaljšku središča voznega pasu.

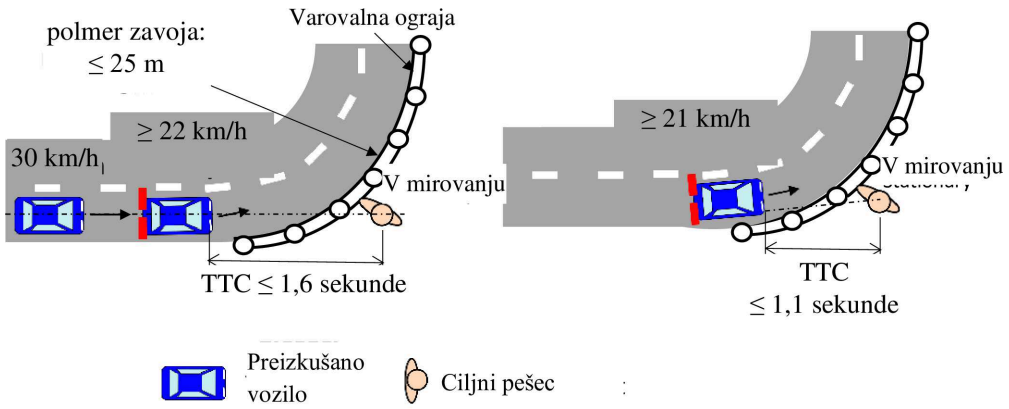
3.2 Primer podrobnega scenarija:

Zadevno vozilo vozi s hitrostjo 30 km/h (s toleranco +0/–2 km/h) proti zavoju, katerega polmer na zunanji strani ceste ni večji od 25 m, in upočasnjuje z zaviranjem do hitrosti najmanj 22 km/h na točki, na kateri zadevno vozilo vstopa v zavoj. Čas do trka v mirujoči predmet ni več kot 1,6 sekunde, ko zadevno vozilo začne zavijati v ovinku. Zadevno vozilo vozi v ovinku po zunanjem pasu glede na središče ceste. Potem zadevno vozilo nadaljuje vožnjo v zavoju z nespremenjeno hitrostjo najmanj 21 km/h. Čas do trka v mirujoči predmet ni več kot 1,1 sekunde, ko razmerje prekrivanja med zadevnim vozilom in mirujočim vozilom postane 0 % ali ko razmerje odmika med zadevnim vozilom in središčem mirujočega ciljnega pešca postane –100 %.

*Slika 3*

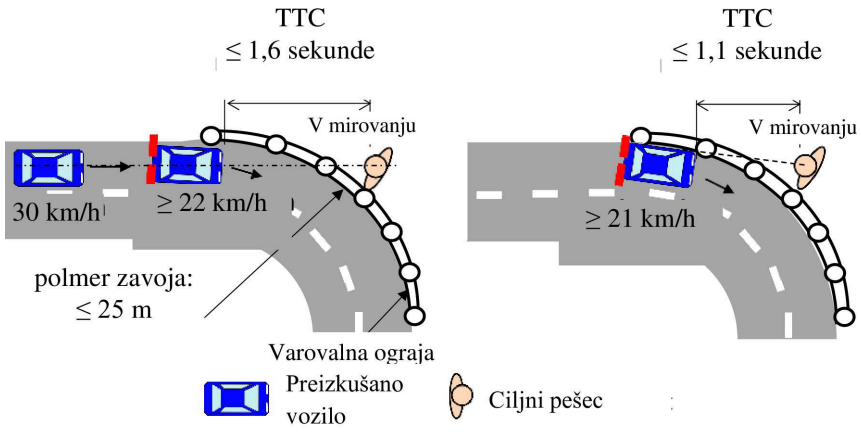
**Ukrivljena cesta z varovalno ograjo in mirujočim objektom**

(A) Vožnja po desni strani ceste




**(1) Začetek zavijanja levo** **(2) Razmerje odmika –100 %**

(B) Vožnja po levi strani ceste




**(1) Začetek zavijanja desno** **(2) Razmerje odmika – 100 %**

*Scenarij 4*

**Sprememba voznega pasu zaradi gradbenih del na cesti**

4.1 V tem scenariju zadevno vozilo spremeni vozni pas pred znakom, ki stoji na sredini voznega pasu in obvešča voznika, da je vozni pas zožen.

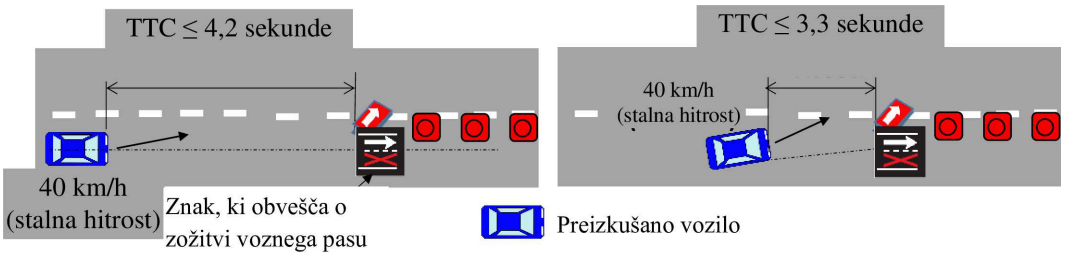
4.2 Primer podrobnega scenarija:

Zadevno vozilo vozi s hitrostjo 40 km/h (s toleranco +0/–2 km/h) po ravni cesti in začne zavijati, da bi spremenilo vozni pas pred znakom, ki obvešča o zožitvi voznega pasu. Zadevnemu vozilu se ne približuje drugo vozilo. Čas do trka v znak ni več kot 4,2 sekunde, ko zadevno vozilo začne zavijati. Hitrost zadevnega vozila med menjavo voznega pasu je nespremenjena, čas do trka v znak pa ni več kot 3,3 sekunde, ko razmerje odmika med zadevnim vozilom in središčem znaka postane –100 %.

*Slika 4*

**Sprememba voznega pasu zaradi gradbenih del na cesti**

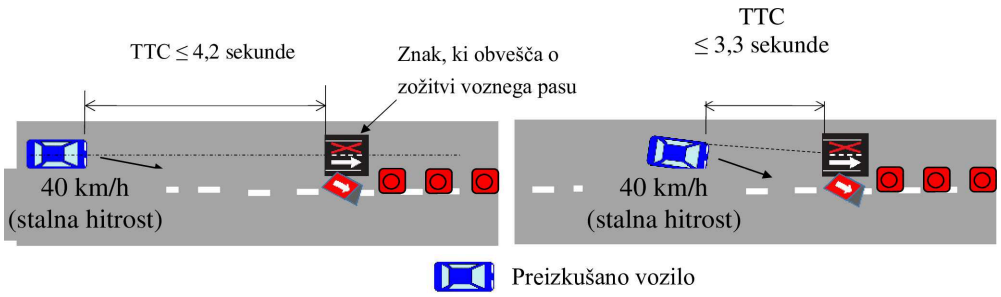
(A) Vožnja po desni strani ceste




**(1) Začetek zamenjave voznega pasu**

**(2) Razmerje odmika –100 %**

(B) Vožnja po levi strani ceste




**(1) Začetek zamenjave voznega pasu**

**(2) Razmerje odmika – 100 %**