

Samo izvorna 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: <http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29fdocsts.html>.

Pravilnik št. 66 Ekonomske komisije Združenih narodov za Evropo (UN/ECE) – Enotni tehnični predpisi o homologaciji avtobusov glede trdnosti njihove nadgradnje

Dodatek 65: Pravilnik št. 66

Revizija 1

Vključuje vsa veljavna besedila do:

Dopolnilo 1 k izvorni različici Pravilnika – Datum veljavnosti: 3. september 1997

Spremembe 01 – Datum veljavnosti: 9. november 2005

VSEBINA

PRAVILNIK

1. Področje uporabe
2. Opredelitve pojmov
3. Vloga za homologacijo
4. Homologacija
5. Splošne specifikacije in zahteve
6. Sprememba in razširitev homologacije tipa vozila
7. Skladnost proizvodnje
8. Kazni za neskladnost proizvodnje
9. Popolno prenehanje proizvodnje
10. Prehodne določbe
11. Imena in naslovi tehničnih služb, ki opravljajo homologacijske preskuse, ter upravnih organov

PRILOGE

- Priloga 1 – Sporočilo v zvezi s tipom vozila glede trdnosti njegove nadgradnje v skladu s Pravilnikom št. 66
- Priloga 2 – Namestitev homologacijske oznake
- Priloga 3 – Določanje težišča vozila
- Priloga 4 – Mnenja o konstrukcijskem opisu nadgradnje
- Priloga 5 – Preskus s prevračanjem kot osnovna homologacijska metoda
- Priloga 6 – Preskus s prevračanjem z uporabo delov nadgradnje kot enakovredna homologacijska metoda
- Priloga 7 – Navidezno statičen obremenitveni preskus delov nadgradnje kot enakovredna homologacijska metoda
 - Dodatek 1 – Določanje vertikalnega premika težišča med prevračanjem
- Priloga 8 – Navidezno statičen izračun na podlagi preskušanja sestavnih delov kot enakovredna homologacijska metoda
 - Dodatek 1 – Značilnosti plastičnih zgibov
- Priloga 9 – Računalniška simulacija preskusa s prevračanjem na celotnem vozilu kot enakovredna homologacijska metoda

1. PODROČJE UPORABE

Ta pravilnik se uporablja za enonadstropna toga ali zgibna vozila, zasnovana in izdelana za prevoz več kot 22 sedečih ali stoječih potnikov, poleg voznika in posadke.

2. OPREDELITVE POJMOV

V tem pravilniku se uporabljajo naslednji izrazi in opredelitve:

2.1 Merske enote

Merske enote so:

Dimenzije in linearne razdalje	metri (m) ali milimetri (mm)
Masa ali obremenitev	kilogrami (kg)
Moč (in teža)	newtoni (N)
Navor	newton-metri (Nm)
Energija	džuli (J)
Gravitacijska konstanta	9,81 (m/s ²)

2.2 „Vozilo“ pomeni avtobus, izdelan in opremljen za prevoz potnikov. Vozilo je posamezen predstavnik tipa vozila.

2.3 „Tip vozila“ pomeni kategorijo vozil, izdelanih z enakimi tehničnimi specifikacijami projektiranja, glavnimi dimenzijami in konstrukcijsko razporeditvijo. Tip vozila opredeli proizvajalec vozil.

2.4 „Družina tipov vozil“ pomeni vozila, predlagana v prihodnosti, kot tudi trenutno obstoječa, zajeta v homologaciji najslabšega primera glede na ta pravilnik.

2.5 „Najslabši primer“ pomeni tip vozila med skupinami tipov vozil, za katerega je najmanj verjetno, da vzdrži zahteve tega pravilnika glede na trdnost nadgradnje. Trije parametri, ki opredeljujejo najslabši primer, so: konstrukcijska trdnost, referenčna energija in prostor za preživetje.

2.6 „Homologacija tipa vozila“ pomeni celoten uradni postopek, v katerem se tip vozila pregleda in preskusi, da se dokaže, da izpolnjuje zahteve, določene v tem pravilniku.

2.7 „Razširitev homologacije“ pomeni uradni postopek, v katerem je spremenjen tip vozila homologiran na podlagi prejšnjega homologiranega tipa vozila s primerjanjem meril konstrukcije, potencialne energije in prostora za preživetje.

2.8 „Zgibno vozilo“ pomeni vozilo, sestavljeno iz dveh ali več togih delov, ki so med seboj zgibno povezani; prostori za potnike vsakega dela so med seboj povezani tako, da lahko potniki prehajajo iz enega v drug del; togi deli so trajno povezani tako, da se lahko ločijo samo z napravami, ki se običajno dobijo v delavnicah.

2.9 „Prostor za potnike“ pomeni prostor, ki je namenjen uporabi potnikov, razen prostora za stacionarne naprave, kot so na primer bari, kuhinje ali stranišča.

2.10 „Vozniški prostor“ pomeni prostor, namenjen izključno uporabi voznika, v katerem so vozniki sedež, volan, upravljalne naprave, instrumenti in druge naprave, potrebne za vožnjo vozila.

2.11 „Zadrževalni sistem“ pomeni napravo, ki potnika, voznika ali člana posadke med prevračanjem zadrži na sedežu.

- 2.12 „Navpična vzdolžna srednja ravnina“ (NVSR) pomeni navpično ravnino, ki prečka sredino koloteka sprednje osi in koloteka zadnje osi.
- 2.13 „Prostor za preživetje“ pomeni zavarovan prostor v prostoru(-ih) za potnike, posadko in voznika, v katerem se v primeru nesreče s prevračanjem zagotovijo boljše možnosti preživetja potnikov, voznika in posadke.
- 2.14 „Masa neobremenjenega vozila“ (M_k) pomeni maso vozila, pripravljenega na vožnjo, praznega in nenatovorjenega, vendar z dodatnimi 75 kg mase voznika, mase goriva, ki ustreza 90 odstotkom prostornine rezervoarja za gorivo, ki jih je določil proizvajalec, in masami hladilne tekočine, maziv, orodja in rezervnega kolesa, če obstajajo.
- 2.15 „Skupna masa potnikov“ (M_m) pomeni skupno maso vseh potnikov in posadke, ki sedijo na sedežih, opremljenih z zadrževalnimi sistemi.
- 2.16 „Skupna efektivna masa vozila“ (M_t) pomeni maso neobremenjenega vozila (M_k), skupaj z deležem ($k = 0,5$) skupne mase potnikov (M_m), ki naj bi bila togo pritrjena na vozilo.
- 2.17 „Masa posameznega potnika“ (M_{mi}) pomeni maso posameznega potnika. Vrednost te mase je 68 kg.
- 2.18 „Referenčna energija“ (E_R) pomeni potencialno energijo tipa vozila v postopku homologacije, izmerjeno glede na spodnjo vodoravno raven jarka v začetnem nestabilnem položaju postopka prevračanja.
- 2.19 „Preskus s prevračanjem na celotnem vozilu“ pomeni preskus na celotnem, popolnem vozilu, da se dokaže zahtevana trdnost nadgradnje.
- 2.20 „Nagibna delovna miza“ pomeni tehnično napravo, razporeditev nagibne ploščadi, jarka in betonske talne površine, ki se uporablja za preskus s prevračanjem celotnega vozila ali delov nadgradnje.
- 2.21 „Nagibna ploščad“ pomeni togo ploskev, ki jo je mogoče vrteti okrog vodoravne ose, da se nagne celotno vozilo ali del nadgradnje.
- 2.22 „Karoserija“ pomeni celotno konstrukcijo vozila, pripravljenega na vožnjo, vključno z vsemi konstrukcijskimi elementi, ki sestavljajo prostor za potnike, vozniški prostor, prostor za prtljago ter prostore za mehanske enote in sestavne dele.
- 2.23 „Nadgradnja“ pomeni nosilne sestavne dele karoserije, kot jih je opredelil proizvajalec, ki vključujejo tiste skladne dele in elemente, ki prispevajo k trdnosti in sposobnosti absorpcije energije karoserije ter ščitijo prostor za preživetje med preskusom s prevračanjem.
- 2.24 „Odprtina“ pomeni konstrukcijski del nadgradnje, ki oblikuje zaprto zanko med dvema ravninama, ki sta pravokotni na navpično vzdolžno srednjo ravnino vozila. Odprtina vsebuje en okenski (ali vratni) stebriček na vsaki strani vozila ter elemente stranske stene, del strešne konstrukcije, talni del in talno konstrukcijo.
- 2.25 „Del nadgradnje“ pomeni konstrukcijsko enoto, ki predstavlja en del nadgradnje za namene homologacijskega preskusa. Del nadgradnje vsebuje najmanj dve odprtini, povezani z ustreznimi spojnimi elementi (bočne, strešne in talne konstrukcije).
- 2.26 „Originalni del nadgradnje“ pomeni del nadgradnje, sestavljen iz dveh ali več odprtin popolnoma enake oblike in z relativno lego kot v dejanskem vozilu. Tudi vsi spojni elementi med odprtinami so razporejeni popolnoma enako kot v dejanskem vozilu.

- 2.27 „Umetni del nadgradnje“ pomeni del nadgradnje, zgrajen iz dveh ali več odprtih, vendar ne v enaki legi niti v enaki medsebojni razdalji kot v dejanskem vozilu. Ni treba, da so spojni elementi med temi odprtinami popolnoma enaki dejanski konstrukciji karoserije, morajo pa biti konstrukcijsko enakovredni.
- 2.28 „Togi del“ pomeni konstrukcijski del ali element brez večje deformacije ali absorpcije energije med preskusom s prevračanjem.
- 2.29 „Plastično območje“ (PO) pomeni poseben, geometrijsko omejen del nadgradnje, v katerem se zaradi dinamičnih sil udarca:
- koncentrirajo plastične deformacije večjega obsega,
 - pojavlja bistveno izkrivljanje originalne oblike (preseki, dolžina ali druga geometrija),
 - pojavi izguba stabilnosti kot rezultat lokalnega uklona,
 - absorbira kinetična energija zaradi deformacije.
- 2.30 „Plastični zgib“ (PZ) pomeni enostavno plastično območje, oblikovano na elementu, podobnem drogu (enojna cev, okenski stebriček itd.).
- 2.31 „Vratno krilo“ pomeni vzdolžni konstrukcijski del karoserije nad stranskimi okni, vključno z upognjenim prehodnim delom do strešnih konstrukcij. V preskusu s prevračanjem vratno krilo najprej udari ob tla.
- 2.32 „Bočna prečka“ pomeni vzdolžni konstrukcijski del karoserije pod stranskimi okni. V preskusu s prevračanjem je lahko bočna prečka drugi predel, ki se po začetni deformaciji preseka vozila dotakne tal.
3. VLOGA ZA HOMOLOGACIJO
- 3.1 Vlogo za homologacijo tipa vozila glede na trdnost nadgradnje predloži upravnemu organu proizvajalec vozila ali njegov ustrezno pooblaščen zastopnik.
- 3.2 Vlogi se priložijo naslednji dokumenti v treh izvodih in z naslednjimi podatki:
- 3.2.1 Glavni identifikacijski podatki in parametri tipa vozila ali skupine tipov vozil.
- 3.2.1.1 Splošni tlorisi tipa vozila, njegove karoserije in notranje razporeditve z glavnimi dimenzijami. Sedeži z zadrževalnimi sistemi so jasno označeni, njihovi položaji v vozilu pa natančno dimenzionirani.
- 3.2.1.2 Masa neobremenjenega vozila in pripadajoče osne obremenitve.
- 3.2.1.3 Točna lega težišča neobremenjenega vozila, skupaj s poročilom o merjenju. Za določitev lege težišča se uporabljajo metode merjenja in izračunavanja, opisane v Prilogi 3.
- 3.2.1.4 Skupna efektivna masa vozila in pripadajoče osne obremenitve.
- 3.2.1.5 Točna lega težišča skupne efektivne mase vozila, skupaj s poročilom o meritvah. Za določitev lege težišča se uporabljajo metode merjenja in izračunavanja, opisane v Prilogi 3.

- 3.2.2 Vsi podatki in informacije, ki so potrebni za ovrednotenje meril najslabšega primera v skupini tipov vozil:
- 3.2.2.1 Vrednost referenčne energije (E_R), ki je zmnožek mase vozila (M), gravitacijske konstante (g) in višine (h_1) težišča vozila v njegovem položaju nestabilnega ravnotežja na začetku preskusa s prevračanjem (glej sliko 3)

$$E_R = M \cdot g \cdot h_1 = M \cdot g \left[0,8 + \sqrt{h_0^2 + (B \pm t)^2} \right]$$

kjer je:

- M = M_k , masa neobremenjenega tipa vozila brez zadrževalnega sistema, ali
- M_t , skupna efektivna masa vozila pri vgrajenih zadrževalnih sistemih, in
- $M_t = M_k + k \cdot M_m$, kjer je $k = 0,5$
- h_0 = višina (v metrih) težišča vozila za izbrano vrednost mase (M)
- t = pravokotna razdalja (v metrih) težišča vozila od njegove vzdolžne navpične srednje ravnine
- B = pravokotna razdalja (v metrih) vzdolžne navpične srednje ravnine vozila do osi vrtenja v preskusu s prevračanjem
- G = gravitacijska konstanta
- h_1 = višina (v metrih) težišča vozila v njegovem začetnem, nestabilnem položaju glede na vodoravno spodnjo raven jarka

- 3.2.2.2 Risbe in podroben opis nadgradnje tipa vozila ali skupine tipov vozil v skladu s Prilogo 4.
- 3.2.2.3 Podrobne risbe prostora za preživetje v skladu z odstavkom 5.2 za vsak tip vozila, ki je v postopku homologacije.
- 3.2.3 Nadaljnja podrobna dokumentacija, parametri, podatki glede na metodo homologacijskega preskusa, ki jo izbere proizvajalec, kot je podrobneje opisano v prilogah 5, 6, 7, 8 in 9.
- 3.2.4 Pri zgibnem vozilu se vse informacije navedejo posebej za vsak del tipa vozila, razen za odstavek 3.2.1.1, ki se nanaša na celotno vozilo.
- 3.3 Na zahtevo tehnične službe se celotno vozilo (ali eno vozilo iz vsakega tipa vozila, če se homologacija zahteva za skupino tipov vozil) predloži v pregled njegove mase neobremenjenega vozila, osnih obremenitev, lege težišča ter vseh drugih podatkov in informacij, ki se nanašajo na trdnost nadgradnje.
- 3.4 Glede na metodo homologacijskega preskusa, ki jo izbere proizvajalec, se na zahtevo tehnične službe predložijo ustrezni vzorci. Razporeditev in število teh vzorcev sta dogovorjena s tehnično službo. Pri vzorcih, ki so bili predhodno testirani, se predložijo poročila o preskusu.

4. HOMOLOGACIJA

- 4.1 Če tip vozila ali skupina tipov vozil, predložena v homologacijo v skladu s tem pravilnikom, izpolnjuje pogoje iz spodnjega odstavka 5, se podeli homologacija za ta tip vozila.

- 4.2 Vsakemu homologiranemu tipu vozila se dodeli homologacijska številka. Prvi dve števki (zdaj 00, ki ustrezata spremembam 01) navajata spremembe, vključno z zadnjimi večjimi tehničnimi spremembami Pravilnika ob izdaji homologacije. Ista pogodbenica ne sme dodeliti iste številke drugemu tipu vozila.
- 4.3 Obvestilo o podelitvi, zavrnitvi ali razširitvi homologacije tipa vozila se v skladu s tem pravilnikom predloži pogodbenicam Sporazuma, ki uporabljajo ta pravilnik, v obliki Obvestila o homologaciji (glej Prilogo 1) ter risb in diagramov, ki jih zagotovi vlagatelj, v formatu, dogovorjenem med proizvajalcem in tehnično službo. Papirna dokumentacija se zloži v format A4 (210 mm × 297 mm).
- 4.4 Na vsako vozilo, ki je v skladu s homologiranim tipom vozila na podlagi tega pravilnika, se na vidno mesto, navedeno v certifikatu o homologaciji, pritrudi mednarodna homologacijska oznaka, ki je sestavljena iz:
- 4.4.1 kroga, ki obkroža črko „E“, sledi ji številčna oznaka države, ki je podelila homologacijo ⁽¹⁾;
- 4.4.2 številke tega pravilnika, ki ji sledijo črka „R“, pomišljaja in številke homologacije na desni strani kroga, določenega v odstavku 4.4.1.
- 4.5 Homologacijska oznaka je jasno čitljiva in neizbrisna.
- 4.6 Homologacijska oznaka je nameščena blizu napisne ploščice vozila, ki jo pritrudi proizvajalec, ali na njej.
- 4.7 Priloga 2 k temu pravilniku prikazuje primere homologacijske oznake.

5. SPLOŠNE SPECIFIKACIJE IN ZAHTEVE

5.1 Zahteve

Nadgradnja vozila ima zadostno trdnost za zagotovitev, da je prostor za potnike med preskusom s prevačanjem na celotnem vozilu in po njem nepoškodovan. To pomeni:

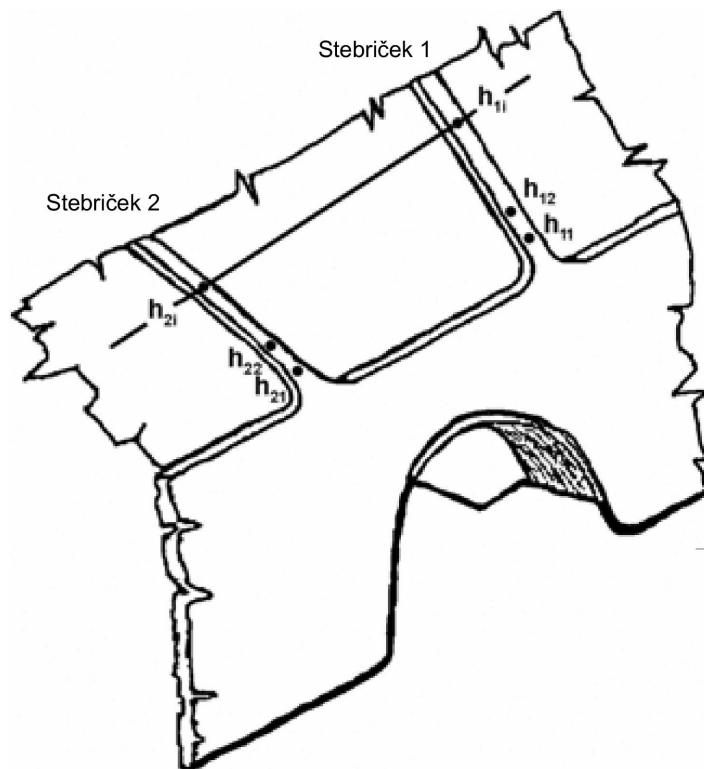
- 5.1.1 Noben del vozila, ki je na začetku preskusa izven prostora za preživetje (npr. stebrički, varnostni obroči, prtljažniki), med preskusom ne vdre v prostor za preživetje. Pri ocenjevanju vdora v prostor za preživetje se ne upoštevajo vsi konstrukcijski deli, ki so prvotno v prostoru za preživetje (npr. navpični ročaji, pregrade, kuhinje, stranišča).

⁽¹⁾ 1 za Nemčijo, 2 za Francijo, 3 za Italijo, 4 za Nizozemsko, 5 za Švedsko, 6 za Belgijo, 7 za Madžarsko, 8 za Češko republiko, 9 za Španijo, 10 za Srbijo in Črno Goro, 11 za Združeno kraljestvo, 12 za Avstrijo, 13 za Luksemburg, 14 za Švico, 15 (prosto), 16 za Norveško, 17 za Finsko, 18 za Dansko, 19 za Romunijo, 20 za Poljsko, 21 za Portugalsko, 22 za Rusko federacijo, 23 za Grčijo, 24 za Irsko, 25 za Hrvaško, 26 za Slovenijo, 27 za Slovaško, 28 za Belorusijo, 29 za Estonijo, 30 (prosto), 31 za Bosno in Hercegovino, 32 za Latvijo, 33 (prosto), 34 za Bolgarijo, 35 (prosto), 36 za Litvo, 37 za Turčijo, 38 (prosto), 39 za Azerbajdžan, 40 za Nekdanjo jugoslovansko republiko Makedonijo, 41 (prosto), 42 za Evropsko skupnost (homologacije podelijo države članice z uporabo svojih oznak ECE), 43 za Japonsko, 44 (prosto), 45 za Avstralijo, 46 za Ukrajino, 47 za Južno Afriko, 48 za Novo Zelandijo, 49 za Ciper, 50 za Malto in 51 za Republiko Korejo. Naslednje številčne oznake se dodelijo drugim državam v kronološkem zaporedju, po katerem ratificirajo ali pristopijo k Sporazumu o sprejetju enotnih tehničnih predpisov za cestna vozila, opremo in dele, ki se lahko vgradijo v cestna vozila in/ali uporabijo na njih, in o pogojih za vzajemno priznanje homologacij, podeljenih na podlagi teh predpisov, generalni sekretar Združenih narodov pa tako dodeljene številčne oznake sporoči pogodbenicam Sporazuma.

- 5.1.2 Noben del prostora za preživetje ne štrli iz obrisa deformirane konstrukcije. Obrisi deformirane konstrukcije se določijo zaporedno, med vsakim sosednjim okenskim in/ali vratnim stebričkom. Med dvema deformiranimi stebričkoma je obris teoretična površina, določena z ravnimi črtami, ki povezujejo točke notranjega obrisa stebričkov, ki so bili pred preskusom s prevračanjem na isti višini nad ravnino poda (glej sliko 1).

Slika 1

Specifikacije obrisa deformirane konstrukcije



5.2 Prostor za preživetje

Razpon prostora za preživetje vozila se določi z oblikovanjem navpične prečne ravnine znotraj vozila z robom, opisanim na slikah 2(a) in 2(c), in s premikom te ravnine po dolžini vozila (glej sliko 2(b)) na naslednji način:

- 5.2.1 Točka S_R se nahaja na naslonjalu vsakega zunanega naprej ali nazaj obrnjenega sedeža (ali predvidenega položaja sedeža), 500 mm nad tlemi pod sedežem, 150 mm od notranje površine stranske stene. Okrovi koles in druge spremembe višine tal se ne upoštevajo. Te dimenzije se uporabljajo tudi v primeru navznoter obrnjenih sedežev na njihovih srednjih ravninah.
- 5.2.2 Če obe strani vozila nista simetrični glede na talno razporeditev in je zato višina točk S_R različna, se za vzdolžno navpično srednjo ravnino (glej sliko 2(c)) upošteva dolžina koraka med obema talnima črtama prostora za preživetje.
- 5.2.3 Najbolj nazaj pomaknjen položaj prostora za preživetje je navpična ravnina 200 mm za točko S_R zunanega najbolj nazaj pomaknjenega sedeža ali notranja stran zadnje stene vozila, če je to manj kot 200 mm za točko S_R .

Skrajni sprednji položaj prostora za preživetje je navpična ravnina 600 mm pred točko S_R najbolj naprej pomaknjenega sedeža (potnika, posadke ali voznika) v vozilu, nastavljenega na povsem sprednji položaj.

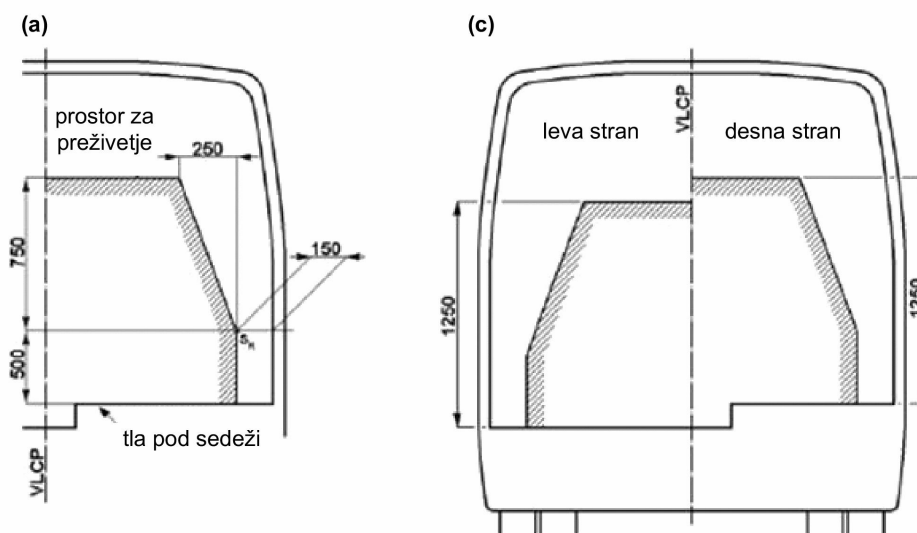
Če najbolj nazaj pomaknjeni in najbolj naprej pomaknjeni sedež nista na istih prečnih ravninah, bo dolžina prostora za preživetje na obeh straneh različna.

- 5.2.4 Prostor za preživetje je v prostoru(-ih) za potnike, posadko in voznika med skrajno zadnjo in skrajno sprednjo ravnino nepretrgan in je določen s premikanjem določene navpične prečne ravnine po dolžini vozila po ravnih črtah skozi točke S_R na obeh straneh vozila. Za najbolj nazaj pomaknjenim sedežem in pred najbolj naprej pomaknjenim sedežem so ravne črte točke S_f vodoravne.
- 5.2.5 Proizvajalec lahko določi večji prostor za preživetje, kot je zahtevano za določeno razporeditev sedežev za simulacijo najslabšega primera v skupini tipov vozil, da se upošteva nadaljnji razvoj projektiranja.

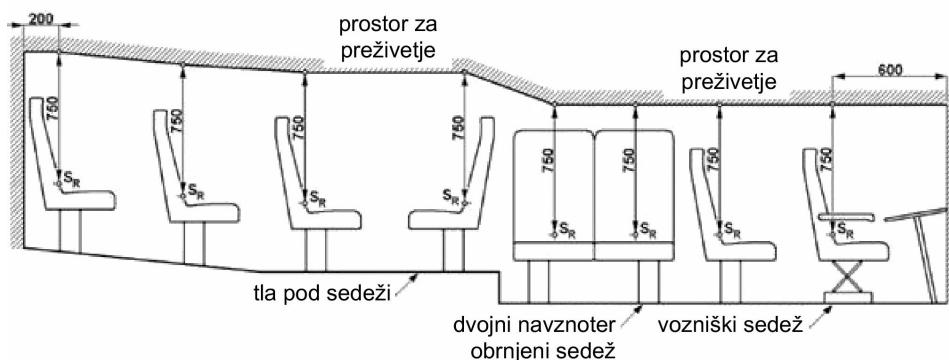
Slika 2

Specifikacija prostora za preživetje

(a) in (c) stranske razporeditve



(b) vzdolžna razporeditev



5.3 Specifikacija preskusa s prevračanjem na celotnem vozilu kot osnovna homologacijska metoda

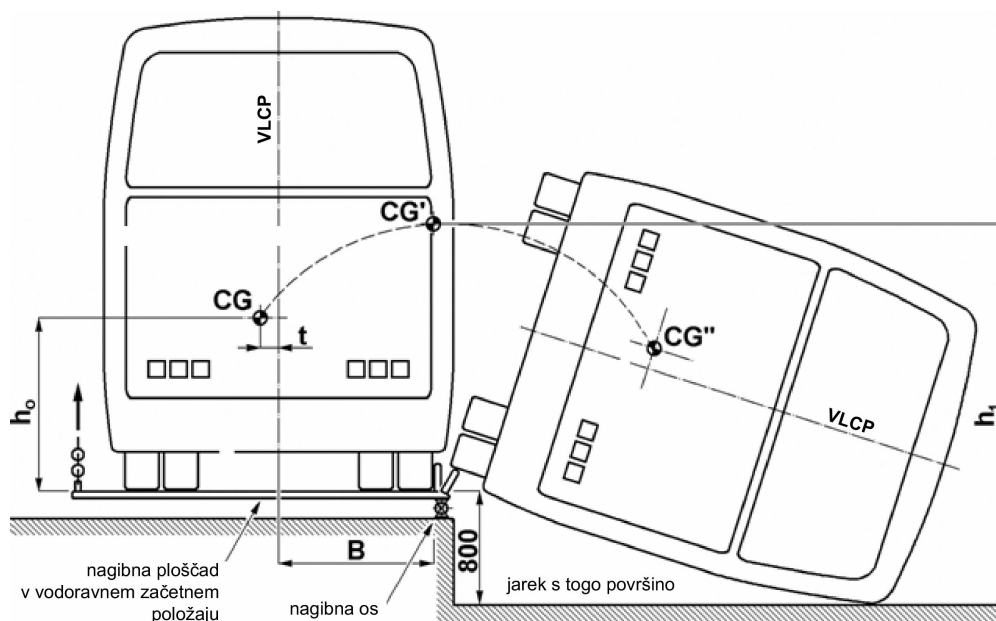
Preskus s prevračanjem je preskus stranskega nagibanja (glej sliko 3), opredeljen, kot sledi:

- 5.3.1 Celotno vozilo stoji na nagibni ploščadi z blokiranim vzmetenjem in se počasi nagiba k svojemu položaju nestabilnega ravnotežja. Če tip vozila ni opremljen z zadrževalnimi sistemi, se preskusi pri masi neobremenjenega vozila. Če je tip vozila opremljen z zadrževalnimi sistemi, se preskusi pri skupni efektivni masi vozila.

- 5.3.2 Preskus s prevračanjem se začne v tem nestabilnem položaju vozila z nično kotno hitrostjo, os vrtenja pa poteka skozi kontaktne točke koles in tal. V tem trenutku vozilo označuje referenčna energija E_R (glej odstavek 3.2.2.1 in sliko 3).
- 5.3.3 Vozilo se prevrne v jarek na vodoravni, suhi in gladki betonski talni površini z nazivno globino 800 mm.
- 5.3.4 Podrobne tehnične specifikacije preskusa s prevračanjem na celotnem vozilu kot osnovni homologacijski preskus so navedene v Prilogi 5.

Slika 3

Specifikacija preskusa s prevračanjem na celotnem vozilu, ki prikazuje pot težišča preko začetnega položaja nestabilnega ravnotežja



5.4 Specifikacije enakovrednega homologacijskega preskusa

Namesto preskusa s prevračanjem na celotnem vozilu se lahko po presoji proizvajalca izbere eno od naslednjih enakovrednih metod homologacijskih preskusov:

- 5.4.1 Preskus s prevračanjem na delih nadgradnje, ki predstavljajo celotno vozilo, v skladu s specifikacijami iz Priloge 6.
- 5.4.2 Navidezno statični obremenitveni preskusi delov nadgradnje v skladu s specifikacijami iz Priloge 7.
- 5.4.3 Navidezno statični izračuni na podlagi rezultatov preskusov sestavnih delov v skladu s specifikacijami iz Priloge 8.
- 5.4.4 Računalniška simulacija – z dinamičnimi izračuni – osnovnega preskusa s prevračanjem na celotnem vozilu v skladu s specifikacijami iz Priloge 9.
- 5.4.5 Osnovo načelo je, da je treba enakovredno metodo homologacijskega preskusa izvesti na takšen način, da predstavlja osnovni preskus s prevračanjem, določen v Prilogi 5. Če enakovredna metoda homologacijskega preskusa, ki jo je izbral proizvajalec, ne more upoštevati nekaterih posebnih značilnosti ali konstrukcije vozila (npr. klimatske naprave na strehi, spremenjeno višino bočne prečke, spremenjeno višino strehe), lahko tehnična služba zahteva, da se na celotnem vozilu opravi preskus s prevračanjem, določen v Prilogi 5.

5.5 Preskušanje zgibnih avtobusov

Pri zgibnem vozilu je vsak togi del vozila v skladu s splošno zahtevo iz odstavka 5.1. Vsak togi del zgibnega vozila se lahko preskusi ločeno ali v kombinaciji, kot je opisano v odstavku 2.3 Priloge 5 ali v odstavku 2.6.7 Priloge 3.

5.6 Smer preskusa s prevračanjem

Preskus s prevračanjem se opravi na tisti strani vozila, ki je glede na prostor za preživetje nevarnejša. Odločitev sprejme tehnična služba na podlagi predloga proizvajalca ob upoštevanju vsaj naslednjega:

- 5.6.1 stranske ekscentričnosti težišča in njenega učinka na referenčno energijo v nestabilnem začetnem položaju vozila, glej odstavek 3.2.2.1;
- 5.6.2 asimetrije prostora za preživetje, glej odstavek 5.2.2;
- 5.6.3 različnih, asimetričnih konstrukcijskih značilnosti obeh strani vozila in podpore, ki jo dajejo pregrade in notranji predeli (npr. garderoba, stranišče, kuhinja). Slabše podprta stran se izbere kot smer preskusa s prevračanjem.

6. SPREMEMBA IN RAZŠIRITEV HOMOLOGACIJE TIPA VOZILA

- 6.1 Vsaka sprememba homologiranega tipa vozila se sporoči upravnemu organu, ki je podelil homologacijo tipa vozila. Upravni organ lahko potem:
 - 6.1.1 meni, da spremembe verjetno ne bodo povzročile znatnih škodljivih učinkov in da spremenjen tip vozila v vsakem primeru še vedno izpolnjuje zahteve tega pravilnika in skupaj s homologiranim tipom vozila predstavlja del družine tipov vozil; ali
 - 6.1.2 od tehnične službe, ki izvaja preskuse, zahteva nadaljnje poročilo o preskusu kot dokaz, da vozilo še vedno izpolnjuje zahteve tega pravilnika in skupaj s homologiranim tipom vozila predstavlja del družine tipov vozil; ali
 - 6.1.3 zavrne razširitev homologacije in zahteva izvedbo novega postopka homologacije.
- 6.2 Odločitve upravnega organa in tehnične službe temeljijo na trojnih merilih najslabšega primera:
 - 6.2.1 konstrukcijsko merilo pomeni, ali je nadgradnja spremenjena ali ne (glej Prilogo 4). Če ni spremembe, je nova nadgradnja močnejša, kar je ugodno;
 - 6.2.2 energijsko merilo pomeni, ali je referenčna energija spremenjena ali ne. Če ima nov tip vozila enako ali manjšo referenčno energijo kot homologiran tip, je to ugodno;
 - 6.2.3 merilo prostora za preživetje temelji na obsegu površine prostora za preživetje. Če je prostor za preživetje novega tipa vozila povsod znotraj homologiranega primera prostora za preživetje, je to ugodno.
- 6.3 Če so vsa tri merila, opisana v odstavku 6.2, ugodno spremenjena, se razširitev homologacije podeli brez nadaljnega preverjanja.

Če so vsi trije odgovori neugodni, se zahteva nov postopek homologacije.

Če so odgovori mešani, se zahteva nadaljnje preverjanje (na primer preskusi, izračun, konstrukcijska analiza). Ta preverjanja določi tehnična služba v sodelovanju s proizvajalcem.

- 6.4 Potrditev homologacije z opisom sprememb ali zavrnitev homologacije se sporoči pogodbenicam Sporazuma, ki uporabljajo ta pravilnik, po postopku, določenem v zgornjem odstavku 4.3.
- 6.5 Upravni organ, ki izda razširitev homologacije, dodeli serijsko številko vsakemu obrazcu za sporočanje, sestavljenem za takšno razširitev.

7. SKLADNOST PROIZVODNJE

- 7.1 Skladnost proizvodnih postopkov je v skladu z Dodatkom 2 k Sporazumu (E/ECE/324 – E/ECE/TRANS/505/Rev.2) v naslednjih zahtevah.
- 7.2 Vozila, homologirana v skladu s tem pravilnikom, se izdelajo tako, da izpolnjujejo zahteve iz zgornjega odstavka 5, da so skladna s homologiranim tipom. Preverijo se samo tisti elementi, ki jih je proizvajalec določil kot del nadgradnje.
- 7.3 Pregledi, ki jih odobri upravni organ, se običajno opravljajo enkrat na dve leti. Če se med enim od teh pregledov odkrije neskladnost, lahko upravni organ poveča pogostost pregledov za čimprejšnje ponovno doseganje skladnosti proizvodnje.

8. KAZNI ZA NESKLADNOST PROIZVODNJE

- 8.1 Homologacija, podeljena za tip vozila v skladu s tem pravilnikom, se lahko prekliče, če niso izpolnjene zahteve iz zgornjega odstavka 7.
- 8.2 Če pogodbenica Sporazuma, ki uporablja ta pravilnik, prekliče homologacijo, ki jo je podelila, o tem nemudoma obvesti druge pogodbenice, ki uporabljajo ta pravilnik, z izvodom certifikata o homologaciji, na koncu katerega je s podpisom in datumom z velikimi črkami napisano „HOMOLOGACIJA PREKLICANA“.

9. POPOLNO PRENEHANJE PROIZVODNJE

Če imetnik homologacije povsem preneha proizvajati tip vozila, homologiranega v skladu s tem pravilnikom, o tem obvesti upravni organ, ki je podelil homologacijo. Ko upravni organ prejme ustrezno sporočilo, o tem obvesti druge pogodbenice Sporazuma, ki uporabljajo ta pravilnik, z izvodom certifikata o homologaciji, na koncu katerega je s podpisom in datumom z velikimi črkami napisano „PRENEHANJE PROIZVODNJE“.

10. PREHODNE DOLOČBE

- 10.1 Od uradnega datuma veljavnosti sprememb 01 nobena pogodbenica, ki uporablja ta pravilnik, ne zavrne podelitve homologacije ECE v skladu s tem pravilnikom, kot je bil spremenjen s spremembami 01.
- 10.2 Po 60 mesecih od datuma veljavnosti pogodbenice, ki uporabljajo ta pravilnik, podelijo homologacije ECE za nove tipe vozil, kot je določeno v tem pravilniku, samo če je tip vozila, ki je v postopku homologacije, v skladu z zahtevami tega pravilnika, kot je bil spremenjen s spremembami 01.
- 10.3 Pogodbenice, ki uporabljajo ta pravilnik, ne zavrnejo podelitve razširitve homologacije po predhodnih spremembah tega pravilnika.

- 10.4 Homologacije ECE, podeljene po tem pravilniku v njegovi izvorni obliki manj kot 60 dni od datuma začetka veljavnosti, in vse razširitve takšnih homologacij veljajo za nedoločen čas na podlagi spodnjega odstavka 10.6. Če tip vozila, homologiran po predhodnih spremembah, izpolnjuje zahteve iz tega pravilnika, kot je bil spremenjen s spremembami 01, pogodbenica, ki je podelila homologacijo, o tem obvesti druge pogodbenice, ki uporabljajo ta pravilnik.
- 10.5 Nobena pogodbenica, ki uporablja ta pravilnik, ne zavrne nacionalne homologacije tipa vozila, homologiranega v skladu s spremembami 01 tega pravilnika.
- 10.6 144 mesecev od datuma začetka veljavnosti sprememb 01 tega pravilnika lahko pogodbenice, ki uporabljajo ta pravilnik, zavrnejo prvo nacionalno registracijo (začetek uporabe) vozila, ki ne izpolnjuje zahtev iz sprememb 01 tega pravilnika.
11. IMENA IN NASLOVI TEHNIČNIH SLUŽB, PRISTOJNIH ZA IZVAJANJE PRESKUSOV ZA HOMOLOGACIJO, TER UPRAVNIH ORGANOV

Pogodbenice Sporazuma, ki uporabljajo ta pravilnik, sekretariatu Združenih narodov sporočijo imena in naslove tehničnih služb, ki izvajajo homologacijske preskuse, ter upravnih organov, ki podelijo homologacijo. Certifikati, izdani v drugih državah, ki potrjujejo podelitev, razširitev ali zavrnitev homologacije, se pošljejo upravnim organom vseh pogodbenic tega sporazuma.

PRILOGA 1

OBVESTILO

[največji format: A4 (210 × 297 mm)]



izdal: Ime homologacijskega organa:

.....

o: (2)

PODELITVI HOMOLOGACIJE
 RAZŠIRITVI HOMOLOGACIJE
 ZAVRNITVI HOMOLOGACIJE
 PREKLICU HOMOLOGACIJE
 POPOLNEM PRENEHANJU PROIZVODNJE

tipa vozila glede trdnosti njegove nadgradnje v skladu s Pravilnikom št. 66.

Št. homologacije

Št. razširitve

1. Tovarniška ali blagovna znamka vozila:
2. Tip vozila:
3. Kategorija/razred vozila:
4. Ime in naslov proizvajalca:
5. Po potrebi ime in naslov zastopnika proizvajalca:
6. Kratek povzetek opisa nadgradnje glede na odstavek 3.2.2.2 tega pravilnika in Prilogo 4:
7. Referenčna številka podrobne risbe, ki prikazuje prostor za preživetje, ki se uporablja v postopku homologacije:
8. Masa neobremenjenega vozila (kg): in pripadajoče osne obremenitve (kg):
9. Največje dovoljeno število sedežev, opremljenih z zadrževalnimi sistemi:
10. Lega težišča neobremenjenega vozila na vzdolžni, prečni in navpični ravnini:
- 10.1 Za maso neobremenjenega vozila:
- 10.2 Za skupno efektivno maso:
11. Če je vozilo opremljeno z zadrževalnimi sistemi, dodatna skupna efektivna masa vozila (kg): in pripadajoče osne obremenitve (kg):
12. Vrednost referenčne energije (E_r), kot je določeno v odstavku 3.2.2.1 tega pravilnika:
13. Vozilo, predloženo v homologacijo dne:
14. Preskusna metoda ali izračun, ki se uporablja za homologacijo:
15. Smer preskusa s prevračanjem, ki se uporablja ali zahteva med postopkom homologacije:
16. Tehnična služba, odgovorna za izvajanje homologacijskih preskusov:
17. Datum poročila o preskusu, ki ga izda ta služba:
18. Številka poročila o preskusu, ki ga izda ta služba:
19. Homologacija podeljena/zavrnjena/razširjena/preklicana:
20. Razlog(-i) za razširitev homologacije (če je primerno):

21. Mesto homologacijske oznake na vozilu:

Seznam dokumentov, ki vsebujejo podatke, navedene v odstavku 3.2 tega pravilnika, in priloga, ki se nanaša na uporabljeno metodo homologacijskega preskusa.

.....
.....
.....
.....
.....

Navedene dokumente hrani upravni organ in so na voljo na zahtevo.

Kraj:

Datum:

Podpis:

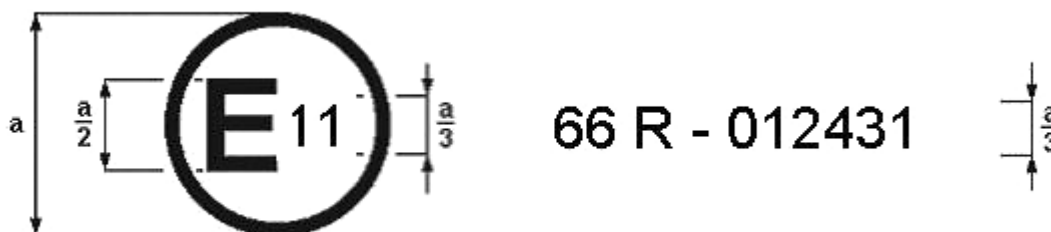
(¹) Številčna oznaka države, ki je podelila/razširila homologacijo (glej določbe za homologacijo v Pravilniku).

(²) Neustrezno črtati.

PRILOGA 2

NAMESTITEV HOMOLOGACIJSKE OZNAKE

(glej odstavek 4.4 tega pravilnika)

 $a = 8 \text{ mm min.}$

Zgornja homologacijska oznaka, nameščena na vozilo, pomeni, da je bil zadevni tip vozila glede na trdnost nadgradnje homologiran v Združenem kraljestvu (E11) v skladu s Pravilnikom št. 66 pod homologacijsko številko 012431. Prvi dve števki homologacijske številke pomenita, da je bila homologacija podeljena v skladu z zahtevami sprememb 01 iz Pravilnika št. 66.

PRILOGA 3

DOLOČANJE TEŽIŠČA VOZILA

1. SPLOŠNA NAČELA

1.1 Referenčna in skupna energija, ki jo je v preskusu s prevračanjem treba absorbirati, je neposredno odvisna od lege težišča vozila. Zato mora biti njena določitev čim bolj točna. Metoda merjenja dimenzij, kotov in vrednosti obremenitev ter točnost merjenja se zabeležijo, da jih oceni tehnična služba. Zahtevana je naslednja točnost merilne naprave:

— za meritve manj kot 2 000 mm:	točnost ± 1 mm
— za meritve večje od 2 000 mm:	točnost $\pm 0,05$ odstotka
— za izmerjene kote:	točnost ± 1 odstotek
— za izmerjene vrednosti obremenitev:	točnost $\pm 0,2$ odstotka.

Medosna(-e) razdalja(-e) in razdalja med središčem odtisa koles(-a) pri vsaki osi (kolotek vsake osi) se določi iz risb proizvajalca.

1.2 Blokirano vzmetenje se določi kot pogoj za določanje težišča in izvajanje dejanskega preskusa s prevračanjem. Vzmetenje je blokirano v normalnem delovnem položaju, kot je določil proizvajalec.

1.3 Lega težišča se določi s tremi parametri:

1.3.1 vzdolžna razdalja (l_1) od srednjice sprednje osi,

1.3.2 prečna razdalja (t) od navpične vzdolžne srednje ravnine vozila,

1.3.3 navpična višina (h_0) nad ravnimi vodoravnimi tlemi, ko so pnevmatike napihnjene, kot je določeno za vozilo.

1.4 Opisana je metoda za določanje l_1 , t , h_0 z uporabo merilnih celic. Proizvajalec lahko tehnični službi predlaga alternativne metode, na primer z uporabo dvigalne opreme in/ali nagibalnih miz, tehnična služba pa nato odloči, ali je metoda sprejemljiva na podlagi njene stopnje točnosti.

1.5 Lega težišča neobremenjenega vozila (masa neobremenjenega vozila M_k) se določi z meritvami.

1.6 Lega težišča vozila s skupno efektivno maso (M_f) se lahko določi z:

1.6.1 merjenjem vozila v stanju skupne efektivne mase, ali

1.6.2 uporabo izmerjene lege težišča v stanju mase neobremenjenega vozila in ob upoštevanju učinka skupne mase potnikov.

2. MERITVE

2.1 Lega težišča vozila se določi v stanju mase neobremenjenega vozila ali v stanju skupne efektivne mase vozila, kot je opredeljeno v odstavkih 1.5 in 1.6. Za določitev lege težišča v stanju skupne efektivne mase se namesti masa posameznega potnika (pomnožena s konstanto, $k = 0,5$) in togo pridrži 200 mm nad in 100 mm pred točko R (ki je določena v Prilogi 5 k Pravilniku št. 21) sedeža.

2.2 Vzdolžna (l_1) in prečna (t) koordinata težišča se določita na skupnih vodoravnih tleh (glej sliko A3.1), kjer vsako kolo ali dvojno kolo vozila stoji na posamezni merilni celici. Vsako krmiljeno kolo se nastavi na njegov položaj v smeri vožnje naprej.

2.3 Posamezne vrednosti merilnih celic se sočasno zabeležijo ter uporabijo za izračun skupne mase vozila in lege težišča.

2.4 Vzdolžna lega težišča glede na središče kontaktne točke sprednjih koles (glej sliko A3.1) se določi z enačbo:

$$l_1 = \frac{(P_3 + P_4) \cdot L_1 + (P_5 + P_6) \cdot L_2}{(P_{\text{total}})}$$

kjer je:

P_1 = reakcijska obremenitev merilne celice pod levim kolesom prve osi

P_2 = reakcijska obremenitev merilne celice pod desnim kolesom prve osi

P_3 = reakcijska obremenitev merilne celice pod levim(-i) kolesom(-i) druge osi

P_4 = reakcijska obremenitev merilne celice pod desnim(-i) kolesom(-i) druge osi

P_5 = reakcijska obremenitev merilne celice pod levim(-i) kolesom(-i) tretje osi

P_6 = reakcijska obremenitev merilne celice pod desnim(-i) kolesom(-i) tretje osi

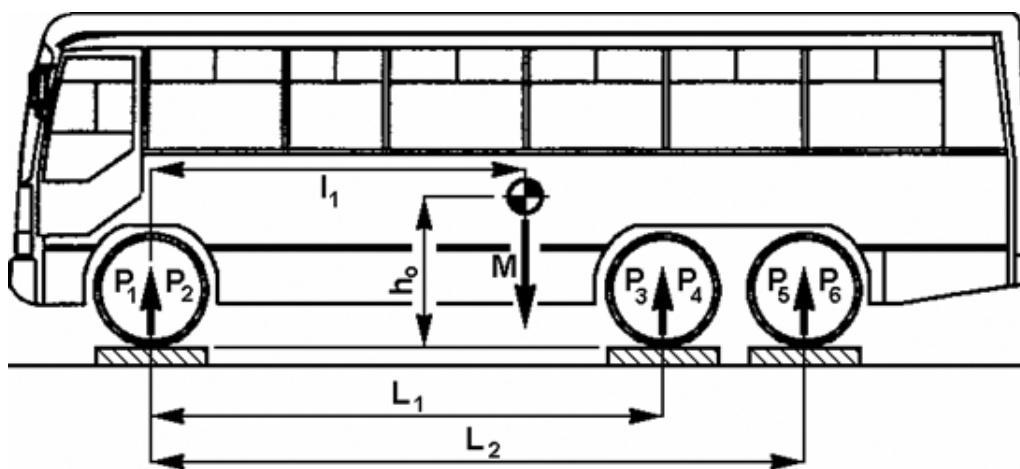
$P_{\text{skupaj}} = (P_1 + P_2 + P_3 + P_4 + P_5 + P_6) = M_k$ masa neobremenjenega vozila; ali
 $= M_l$ skupna efektivna masa vozila, če je to primerno

L_1 = razdalja od središča kolesa na prvi osi do središča kolesa na drugi osi

L_2 = razdalja od središča kolesa na prvi osi do središča kolesa na tretji osi, če je vgrajena

Slika A3.1

Vzdolžna lega težišča



2.5 Prečna lega (t) težišča vozila glede na njegovo vzdolžno navpično srednjo ravnino (glej sliko A3.2) se določi z enačbo:

$$t = \left((P_1 - P_2) \frac{T_1}{2} + (P_3 - P_4) \frac{T_2}{2} + (P_5 - P_6) \frac{T_3}{2} \right) \cdot \frac{1}{P_{\text{total}}}$$

kjer je:

T_1 = razdalja med središčem odtisa koles(-a) na obeh koncih prve osi

T_2 = razdalja med središčem odtisa koles(-a) na obeh koncih druge osi

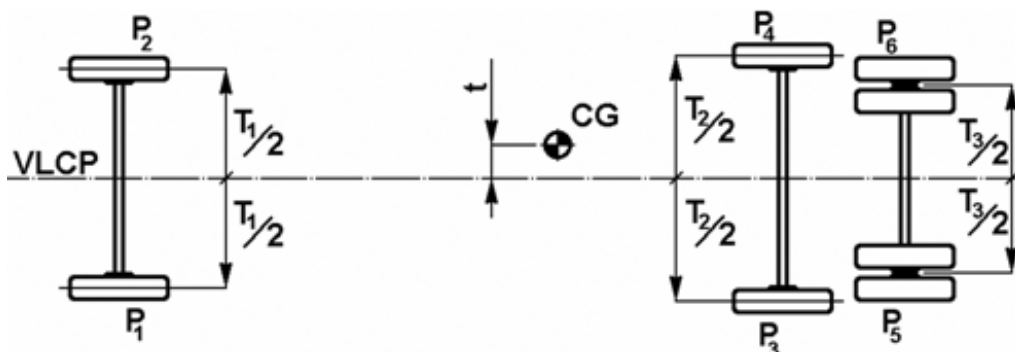
T_3 = razdalja med središčem odtisa koles(-a) na obeh koncih tretje osi

Ta enačba predvideva, da lahko skozi središčne točke T_1 , T_2 , T_3 poteka ravna črta. Če ni tako, je potrebna posebna formula.

Če je vrednost (t) negativna, je težišče vozila na desni strani srednjice vozila.

Slika A3.2

Prečna lega težišča



- 2.6 Višina težišča (h_0) se določi z vzdolžnim nagibanjem vozila in uporabo posameznih merilnih celic na dvoosnih kolesih.
- 2.6.1 Dve merilni celici se namestita na skupno vodoravno ravnino, da sprejmeta sprednja kolesa. Vodoravna ravnina je na zadostni višini nad okoliškimi površinami, da se vozilo lahko nagne naprej do zahtevanega kota (glej spodnji odstavek 2.6.2), pri čemer se njegova konica te površine ne dotika.
- 2.6.2 Drug par merilnih celic se namesti na skupno vodoravno površino na vrh podpornih konstrukcij, ki lahko sprejme kolesa druge osi vozila. Podporne konstrukcije so dovolj visoke, da tvorijo nagibni kot α ($> 20^\circ$) za vozilo. Večji kot je kot, bolj natančen je izračun – glej sliko A3.3. Vozilo se ponovno namesti na štiri merilne celice, z zaustavljenimi sprednjimi kolesi, da se prepreči vožnja vozila naprej. Vsako krmiljeno kolo se nastavi na njegov položaj krmiljenja v smeri vožnje naprej.
- 2.6.3 Posamezne vrednosti merilnih celic se sočasno zabeležijo ter uporabijo za preverjanje skupne mase vozila in lege težišča.
- 2.6.4 Nagib preskusa nagibanja se določi z enačbo (glej sliko A3.3):

$$\alpha = \arcsin\left(\frac{H}{L_1}\right)$$

kjer je:

H = višinska razlika med odtisi koles prve in druge osi

L_1 = razdalja od središča prve in druge osi kolesa

- 2.6.5 Masa neobremenjenega vozila se preveri, kot sledi:

$$F_{\text{total}} = F_1 + F_2 + F_3 + F_4 = P_{\text{total}} \equiv M_k$$

kjer je:

F_1 = reakcijska obremenitev merilne celice pod levim kolesom prve osi

F_2 = reakcijska obremenitev merilne celice pod desnim kolesom prve osi

F_3 = reakcijska obremenitev merilne celice pod levim kolesom druge osi

F_4 = reakcijska obremenitev merilne celice pod desnim kolesom druge osi

Če ta enačba ni izpolnjena, se meritev ponovi in/ali od proizvajalca zahteva, da v tehničnem opisu vozila spremeni vrednost mase neobremenjenega vozila.

2.6.6 Višina (h_0) težišča vozila se določi z enačbo:

$$h_0 = r + \left(\frac{1}{\operatorname{tg}\alpha} \right) \left(l_1 - L_1 \frac{F_3 + F_4}{P_{\text{total}}} \right)$$

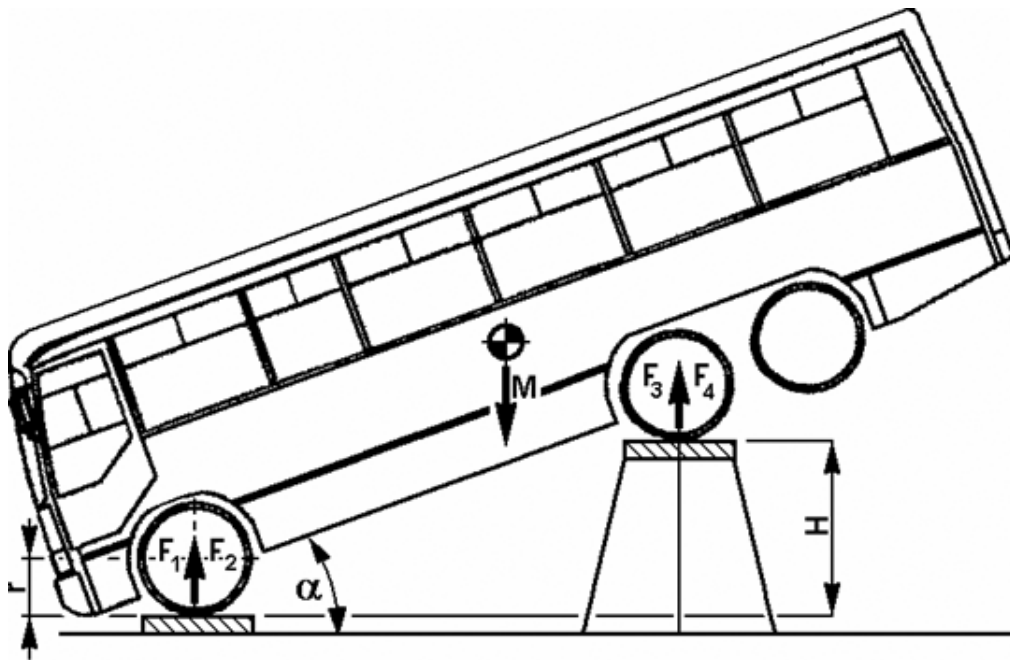
kjer je:

r = višina središča kolesa (na prvi osi) nad zgornjo površino merilne celice

2.6.7 Če se gibno vozilo preskusi v ločenih delih, se lega težišča določi za vsak del posebej.

Slika A3.3

Določanje višine težišča



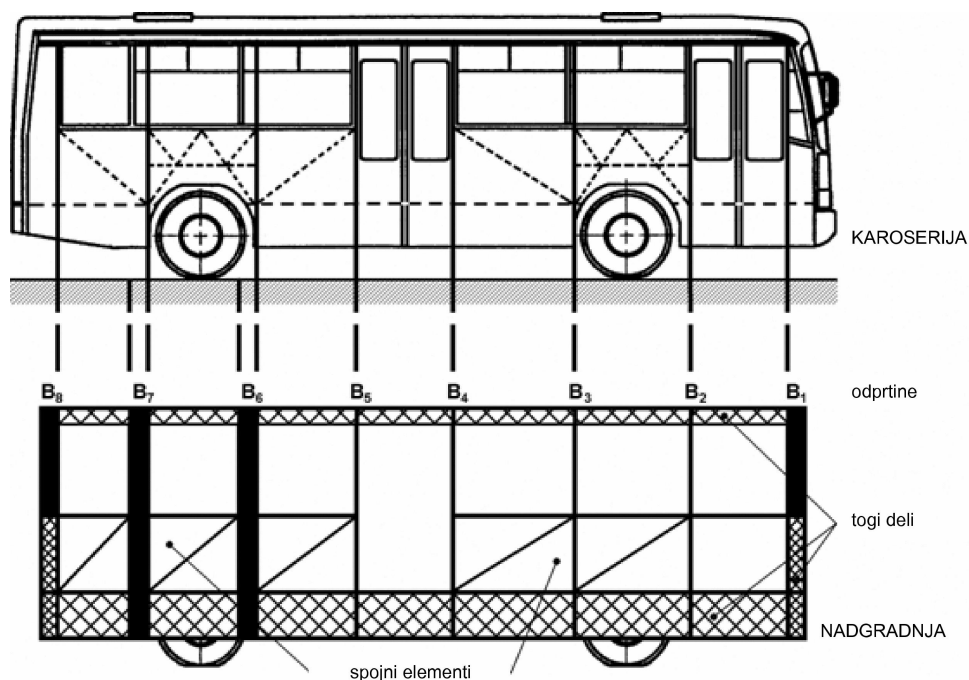
PRILOGA 4

MNENJA O KONSTRUKCIJSKEM OPISU NADGRADNJE

1. SPLOŠNA NAČELA
 - 1.1 Proizvajalec nedvoumno opredeli nadgradnjo karoserije (glej na primer slike A4.1) in navede:
 - 1.1.1 katere odprtine prispevajo k trdnosti in absorpciji energije nadgradnje;
 - 1.1.2 kateri spojni elementi med odprtinami prispevajo k torzijski togosti nadgradnje;
 - 1.1.3 porazdelitev mase med imenovanimi odprtinami;
 - 1.1.4 kateri elementi nadgradnje so predvideni kot togi deli.

Slika A4.1

Izpeljava nadgradnje iz karoserije

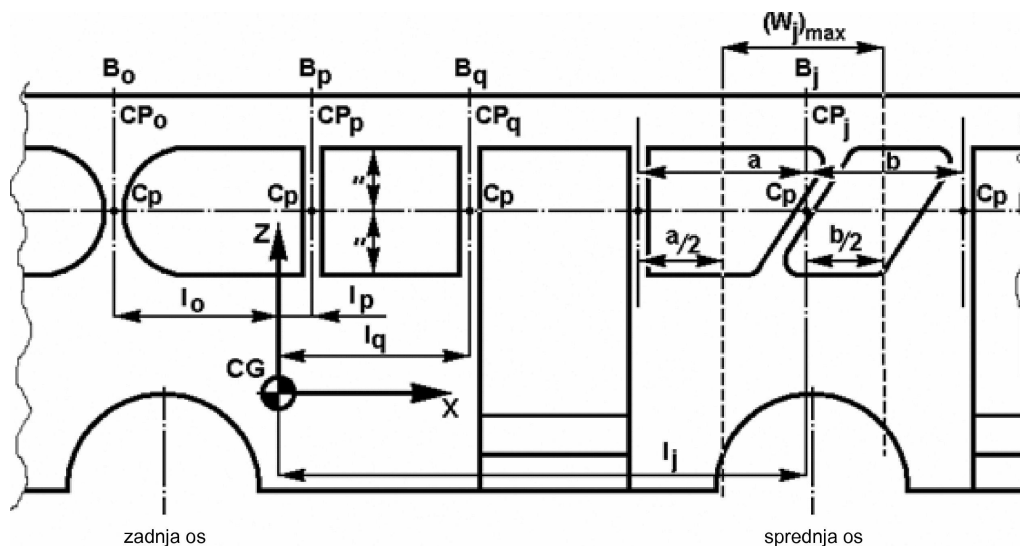


- 1.2 Proizvajalec zagotovi naslednje informacije o elementih nadgradnje:
 - 1.2.1 risbe z vsemi pomembnimi geometrijskimi meritvami, potrebnimi za proizvodnjo elementov in oceno kakršne koli spremembe ali rekonstrukcije elementa;
 - 1.2.2 material elementov, ki se nanašajo na nacionalne in mednarodne standarde;
 - 1.2.3 skupno tehnologijo med konstrukcijskimi elementi (zakovičeni, pritrjeni s sorniki, lepljeni, varjeni, vrsta varjenja itd.).
- 1.3 Vsaka nadgradnja ima najmanj dve odprtini: eno pred težiščem in eno za težiščem.
- 1.4 Podatki o katerih koli elementih karoserije, ki niso deli nadgradnje, niso potrebni.

2. ODPRTINE
- 2.1 „Odpertina“ je opredeljena kot konstrukcijski del nadgradnje, ki oblikuje zaprto zanko med dvema ravninama, ki sta pravokotni na navpično vzdolžno srednjo ravnino (NVSR) vozila. Odpertina vsebuje en okenski (ali vratni) stebriček na vsaki strani vozila ter elemente stranske stene, del strešne konstrukcije, talni del in talno konstrukcijo. Vsaka odprtina ima prečno srednjo ravnino (SR), ki je pravokotna na NVSR vozila in vodi skozi središčne točke (C_p) okenskih stebričkov (glej sliko A4.2)
- 2.2 C_p je opredeljena kot točka na polovici višine okna in na pol poti širine stebrička. Če C_p levih in desnih stebričkov odprtine niso na isti prečni ravnini, se SR odprtine določi na pol poti med prečnima ravninama dveh C_p .
- 2.3 Dolžina odprtine se izmeri v smeri vzdolžne osi vozila in se določi z razdaljo med dvema ravninama, pravokotnima na NVSR vozila. Obstajata dve omejitvi, ki določata dolžino odprtine: razporeditev oken (vrat) ter oblika in konstrukcija okenskih (vratnih) stebričkov.

Slika A4.2

Opredelevitev dolžine odprtin



- 2.3.1 Največja dolžina odprtine se določi z dolžino dveh sosednjih okenskih (vratnih) okvirov.

$$(W_j)_{\max} = \frac{1}{2}(a + b)$$

kjer je:

a = dolžina okenskega (vratnega) okvirja za stebričkom j , in

b = dolžina okenskega (vratnega) okvirja pred stebričkom j

Če stebrički na nasprotni strani odprtine niso v prečni ravnini ali pa so okenski okvirji na vsaki strani vozila različno dolgi (glej sliko A4.3), se celotna dolžina, W_j odprtine določi z enačbo:

$$(W_j)_{\max} = \frac{1}{2}(a_{\min} + b_{\min} - 2L)$$

kjer je:

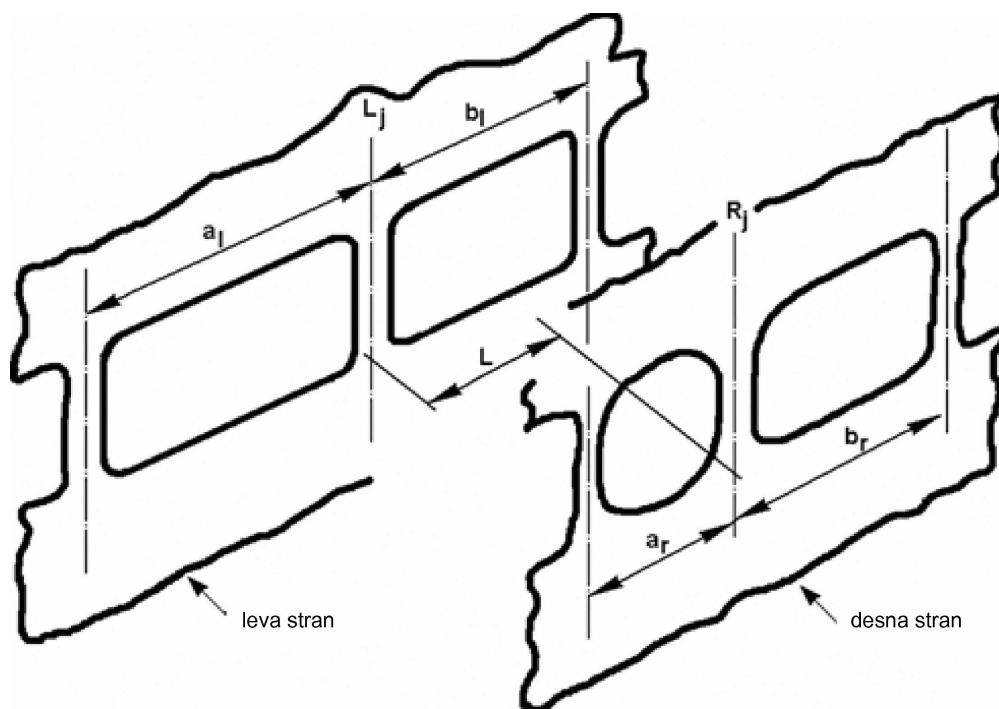
a_{\min} = manjša vrednost $a_{\text{desna stran}}$ ali $a_{\text{leva stran}}$

b_{\min} = manjša vrednost $b_{\text{desna stran}}$ ali $b_{\text{leva stran}}$

L = vzdolžna izravnava med srednjicami stebričkov na levi strani in desni strani vozila

Slika A4.3

Opredelevanje dolžine odprtine, kadar stebrički na vsaki strani odprtine niso v eni prečni ravnini



2.3.2 Najmanjša dolžina odprtine vključuje celoten okenski stebriček (vključno z nagibom, kotnimi polmeri itd.). Če nagib in kotni polmeri presegajo polovico dolžine sosednjega okna, se naslednji stebriček vključi v odprtino.

2.4 Razdalja med dvema odprtinama se določi kot razdalja med njunima SR.

2.5 Razdalja odprtine od težišča vozila se določi kot pravokotna razdalja od njene SR do težišča vozila.

3. POVEZOVALNE KONSTRUKCIJE MED ODPRTINAMI

3.1 Povezovalne konstrukcije med odprtinami se v nadgradnji jasno določijo. Ti konstrukcijski elementi spadajo v dve različni kategoriji:

3.1.1 Povezovalne konstrukcije, ki so del nadgradnje. Te elemente označi proizvajalec v predložitvi tega načrta. Elementi vključujejo:

3.1.1.1 konstrukcijo stranske stene, strešno konstrukcijo, talno konstrukcijo, ki povezujejo več odprtin;

3.1.1.2 konstrukcijske elemente, ki utrjujejo eno ali več odprtin, na primer predeli pod sedeži, okrovi koles, sedežne konstrukcije, ki povezujejo stransko steno s tlemi, konstrukcije kuhinje, garderobe in stranišča.

3.1.2 Dodatni elementi, ki ne prispevajo h konstrukcijski trdnosti vozila, vendar lahko segajo v prostor za preživetje, na primer: prezračevalni vodi, ročna prtljaga, ogrevalni vodi.

4. PORAZDELITEV MASE

4.1 Proizvajalec jasno opredeli delež mase vozila, dodeljen vsaki odprtini nadgradnje. Ta porazdelitev mase izraža sposobnost absorpcije energije in nosilne zmogljivosti vsake odprtine. Pri določanju porazdelitve mase morajo biti izpolnjene naslednje zahteve:

4.1.1 vsota mas, dodeljenih vsaki odprtini, je povezana z maso M celotnega vozila:

$$\sum_{j=1}^n (m_j) \geq M$$

kjer je:

m_j = masa, dodeljena odprtini j

n = število odprtin v nadgradnji

M = M_k , masa neobremenjenega vozila; ali

M_p , skupna efektivna masa vozila, če je to primerno

4.1.2 težišče porazdeljenih mas je v enaki legi kot težišče vozila:

$$\sum_{j=1}^n (m_j l_j) = 0$$

kjer je:

l_j = razdalja odprtine j od težišča vozila (glej odstavek 2.3).

l_j je pozitivna, če je odprtina pred težiščem, in negativna, če je odprtina za njim.

4.2 Maso „ m_j “ vsake odprtine nadgradnje določi proizvajalec, kot sledi:

4.2.1 mase sestavnih delov odprtine „ j “ so povezane z njeno maso „ m_j “ z enačbo:

$$\sum_{k=1}^s m_{jk} \geq m_j$$

kjer je:

m_{jk} = masa vsakega sestavnega dela odprtine

s = število posameznih mas v odprtini

4.2.2 težišče mas sestavnih delov odprtine ima enako prečno lego v odprtini kot težišče odprtine (glej sliko A4.4):

$$\sum_{k=1}^s m_{jk} y_k \equiv \sum_{k=1}^s m_{jk} z_k \equiv 0$$

kjer je:

y_k = razdalja mase k sestavnega dela odprtine od osi „ Z “ (glej sliko A4.4).

y_k bo imela pozitivno vrednost na eni strani osi in negativno vrednost na drugi strani.

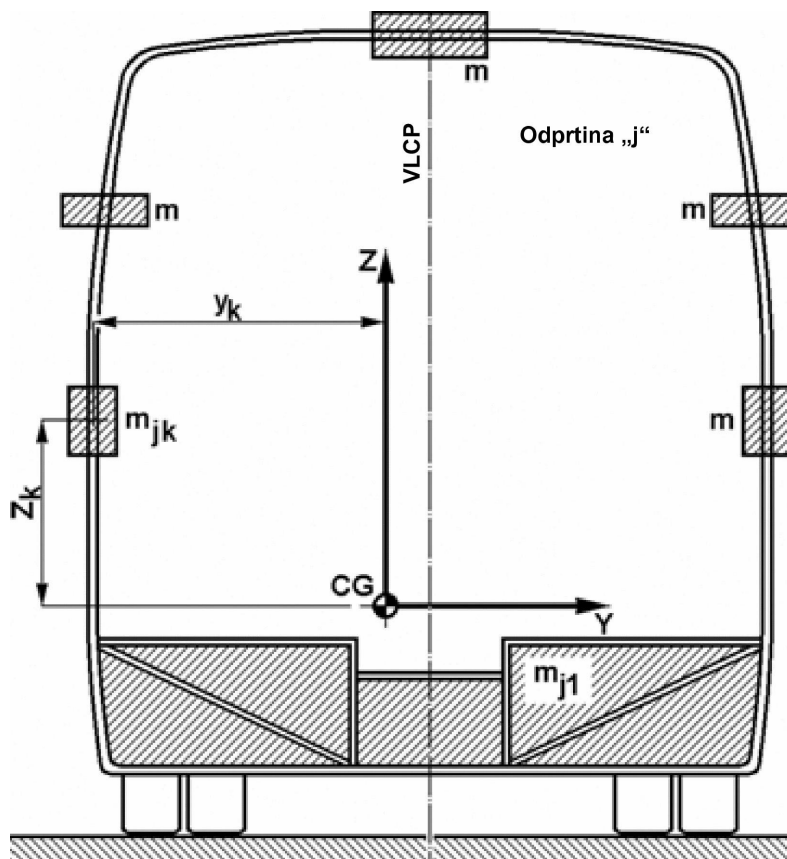
z_k = razdalja mase k sestavnega dela odprtine od osi „ Y “.

z_k bo imela pozitivno vrednost na eni strani osi in negativno vrednost na drugi strani.

4.3 Če so zadrževalni sistemi del specifikacije vozila, se masa potnikov, dodeljena odprtini, doda tistemu delu nadgradnje, ki je namenjen absorpciji sedeža in obremenitev potnikov.

Slika A4.4

Porazdelitev mase v preseku odprtine



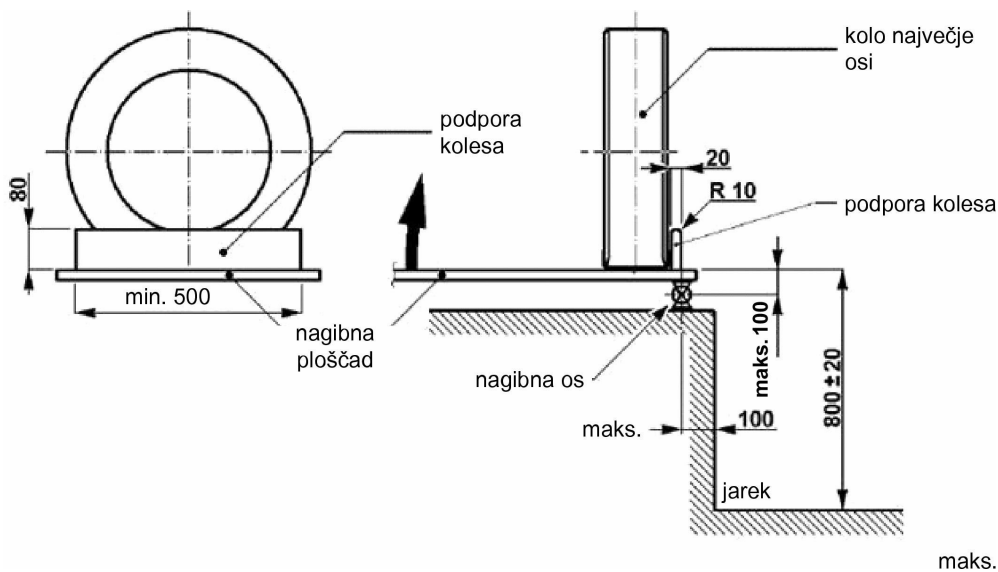
PRILOGA 5

PRESKUS S PREVRAČANJEM KOT OSNOVNA HOMOLOGACIJSKA METODA

1. NAGIBNA DELOVNA MIZA
 - 1.1 Nagibna ploščad je dovolj toga in vrtenje dovolj nadzorovano, da se zagotovi sočasno dviganje osi vozila z razliko, manjšo od 1° v nagibnih kotih ploščadi, izmerjenih pod osmi.
 - 1.2 Višinska razlika med vodoravno spodnjo ravnino jarka (glej sliko A5.1) in ravnino nagibne ploščadi, na kateri stoji avtobus, je 800 ± 20 mm.
 - 1.3 Nagibna ploščad, ki je povezana z jarkom, se namesti na naslednji način (glej sliko A5.1):
 - 1.3.1 os njenega vrtenja je oddaljena največ 100 mm od navpične stene jarka;
 - 1.3.2 os vrtenja je največ 100 mm pod ravnino vodoravne nagibne ploščadi.

Slika A5.1

Geometrija nagibne delovne mize



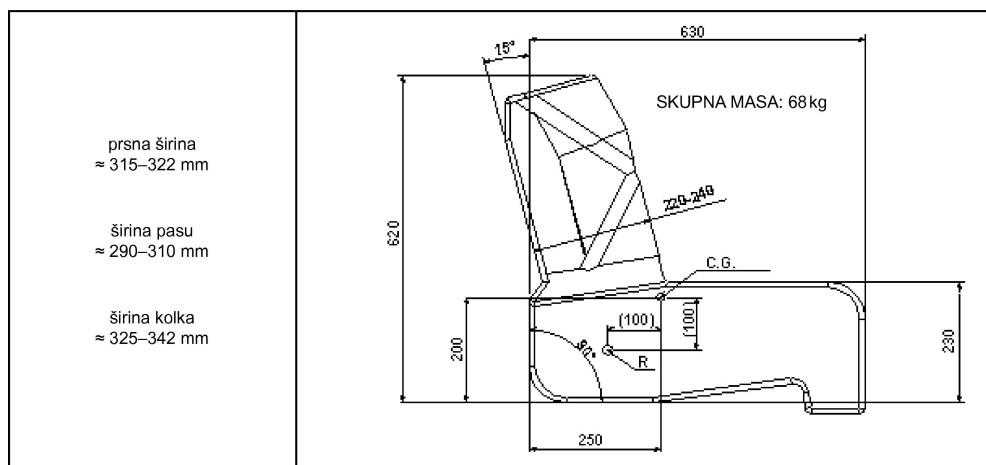
- 1.4 Podpore kolesa se uporabljajo na kolesih blizu osi vrtenja, da se ob nagibanju prepreči bočno drsenje vozila. Glavne značilnosti podpor kolesa (glej sliko A5.1) so naslednje:
 - 1.4.1 Dimenzije podpore kolesa:

Višina:	ni večja od dveh tretjin razdalje med površino, na kateri stoji vozilo pred nagibom, in delom platišča kolesa, ki je najbližje površini
Širina:	20 mm
Kotni polmer:	10 mm
Dolžina:	najmanj 500 mm;
 - 1.4.2 podpore kolesa na največji osi se namestijo na nagibno ploščad tako, da je bočna stran pnevmatike oddaljena največ 100 mm od osi vrtenja;

- 1.4.3 podpore kolesa na drugih oseh se prilagodijo tako, da je navpična vzdolžna srednja ravnina (NVS) vozila vzporedna z osjo vrtenja.
- 1.5 Nagibna ploščad se izdelata tako, da se prepreči premikanje vozila po njegovi vzdolžni osi.
- 1.6 Udarno območje jarka ima vodoravno, enakomerno, suho in gladko betonsko površino.
2. PRIPRAVA PRESKUSNEGA VOZILA
- 2.1 Ni treba, da je preskusno vozilo v povsem dodelanem stanju, „pripravljenem za delovanje“. Na splošno je sprejemljiva vsaka sprememba povsem dokončnega stanja, če ne vpliva na osnovne značilnosti in obnašanje nadgradnje. Preskusno vozilo je enako kot njegova povsem dodelana različica ob upoštevanju naslednjega:
- 2.1.1 lego težišča, skupno maso vozila (maso neobremenjenega vozila ali efektivno maso vozila, opremljenega z zadrževalnimi sistemi) ter porazdelitev in lego mase določi proizvajalec;
- 2.1.2 vsi ti elementi, ki – po mnenju proizvajalca – prispevajo k trdnosti nadgradnje, se namestijo v njihovo prvotno lego (glej Prilogo 4 k temu pravilniku);
- 2.1.3 elementi, ki ne prispevajo k trdnosti nadgradnje in so preveč pomembni za nevarnost škode (npr. pogonska veriga, instrumenti armaturne plošče, vozniški sedež, oprema kuhinje, oprema stranišča itd.) se lahko nadomestijo z dodatnimi elementi, enakovrednimi po masi in načinu vgradnje. Ti dodatni elementi ne smejo imeti okrepljenega učinka na trdnost nadgradnje;
- 2.1.4 gorivo, akumulatorska kislina in druge gorljive, eksplozivne ali jedke snovi se lahko nadomestijo z drugimi snovmi, če izpolnjujejo pogoje, določene v zgornjem odstavku 2.1.1.
- 2.1.5 Če so naprave zadrževalnega sistema del tipa vozila, se po presoji proizvajalca doda masa vsakemu sedežu, opremljenemu z zadrževalnim sistemom na enega od naslednjih dveh načinov:
- 2.1.5.1 Prvi način: ta masa je:
- 2.1.5.1.1 50 odstotkov mase posameznega potnika (M_{mi}), ki znaša 68 kg;
- 2.1.5.1.2 nameščena tako, da je njeno težišče 100 mm nad in 100 mm pred točko R sedeža, kot je določeno v Prilogi 5 k Pravilniku št. 21;
- 2.1.5.1.3 togo in varno pritrjena, da med preskusom ne zdrsne.
- 2.1.5.2 Drugi način: ta masa je:
- 2.1.5.2.1 antropomorfična dodatna utež z maso 68 kg in je zadržana z dvotočkovnim varnostnim pasom. Dodatna utež mora omogočiti vodenje in nastavitev varnostnih pasov;
- 2.1.5.2.2 nameščena tako, da so njeno težišče in dimenzije v skladu s sliko A5.2;
- 2.1.5.2.3 togo in varno pritrjena, da med preskusom ne zdrsne.

Slika A5.2

Dimenzije za antropomorfično dodatno utež

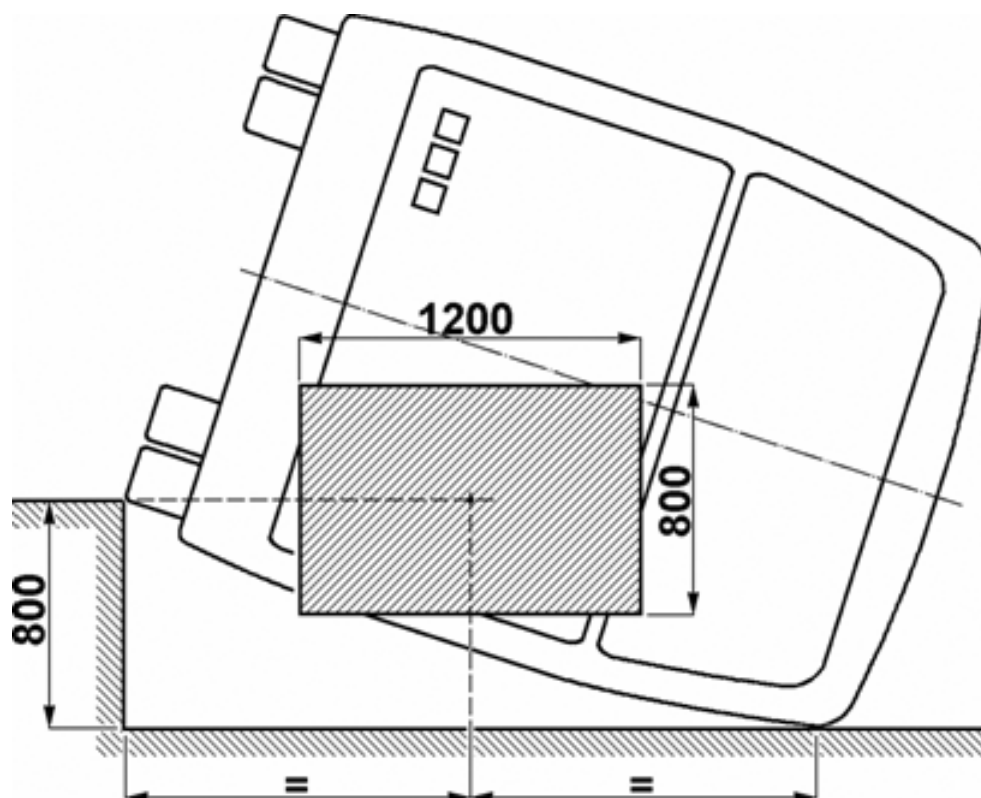


- 2.2 Preskusno vozilo se pripravi po naslednjem postopku:
- 2.2.1 pnevmatike se napolnijo do tlaka, ki ga predpiše proizvajalec;
- 2.2.2 sistem vzmetenja vozila je blokiran, tj. osi, vzmeti in elementi vzmetenja vozila so pritrjeni glede na karoserijo.
- Višina tal nad vodoravno nagibno ploščadjo je v skladu s proizvajalčevimi specifikacijami za vozilo, odvisno od tega, ali je vozilo naloženo z maso neobremenjena vozila ali s skupno maso vozila;
- 2.2.3 vsa vrata in odprta okna vozila se zaprejo, vendar ne zaklenejo.
- 2.3 Togi deli zgibnega vozila se lahko preskusijo posamično ali v kombinaciji.
- 2.3.1 Za preskušanje zgibnih delov v kombinaciji se deli vozila pritrdijo drug na drugega tako, da
- 2.3.1.1 med njimi ni relativnega gibanja med postopkom prevračanja;
- 2.3.1.2 ni velike spremembe v legah porazdelitve mase in težišča;
- 2.3.1.3 ni velike spremembe v trdnosti in sposobnosti deformacije nadgradnje.
- 2.3.2 Za posamično preskušanje zgibnih delov se enoosni deli pritrdijo na umetno podporo, ki jih drži v nepremični povezavi z nagibnimi ploščadmi med premikom od vodoravne ravnine do točke prevračanja. Ta podpora izpolnjuje naslednje zahteve:
- 2.3.2.1 na konstrukcijo je pritrjena tako, da ne povzroča niti ojačitve niti večje dodatne obremenitve nadgradnje;
- 2.3.2.2 izdelana je tako, da nima nobenih deformacij, ki bi lahko spremenile smer prevračanja vozila;
- 2.3.2.3 njena masa je enaka masi tistih elementov, delov zgibnega spoja, ki sicer pripadajo preskušnemu delu, vendar nanj niso nameščeni (npr. okretnica in njena tla, ročaji, gumijaste tesnilne pregrade itd.);

- 2.3.2.4 višina njenega težišča je enaka višini težišča tistih delov, ki so navedeni v odstavku 2.3.2.3;
- 2.3.2.5 njena os vrtenja je vzporedna z vzdolžno osjo večosnega dela vozila in poteka skozi kontaktne točke pnevmatike tega dela.
3. PRESKUSNI POSTOPEK, PRESKUSNI PROCES
- 3.1 Preskus s prevračanjem je zelo hiter, dinamičen proces z različnimi stopnjami, ki jih je treba upoštevati med načrtovanjem preskusa s prevračanjem, uporabe instrumentov in meritev.
- 3.2 Vozilo se nagiba brez sunkov in brez dinamičnih učinkov, dokler ne doseže nestabilnega ravnotežja in se prične prevračati. Kotna hitrost nagibne ploščadi ne sme presežati 5 stopinj na sekundo (0,087 radiana/sek).
- 3.3 Z visokohitrošnim fotografiranjem za notranje opazovanje, videom, šablonami, ki se lahko deformirajo, električnimi kontakti senzorjev ali z drugimi ustreznimi sredstvi se ugotavlja, ali so upoštevane zahteve iz odstavka 5.1 tega pravilnika. To se preveri na katerem koli mestu prostora za potnike, voznika in posadko, kjer je prostor za preživetje najverjetneje ogrožen, o natančnih položajih pa presodi tehnična služba. Uporabita se najmanj dva položaja, običajno na sprednjem in zadnjem delu prostora za potnike.
- 3.4 Priporoča se zunanje opazovanje in beleženje postopka prevračanja in deformiranja, kar pomeni naslednje:
- 3.4.1 dve visokohitrostni kameri – ena spredaj in ena zadaj. Od sprednje in zadnje stene vozila morata biti dovolj oddaljeni, da nastane izmerljiva slika brez izkrivljanja širokega kota v zasenčenem delu, kot prikazuje slika A5.3a;
- 3.4.2 lega težišča in obris nadgradnje (glej sliko A5.3b) sta označena s črtami in pasovi, da se zagotovijo pravilne meritve na sliki.

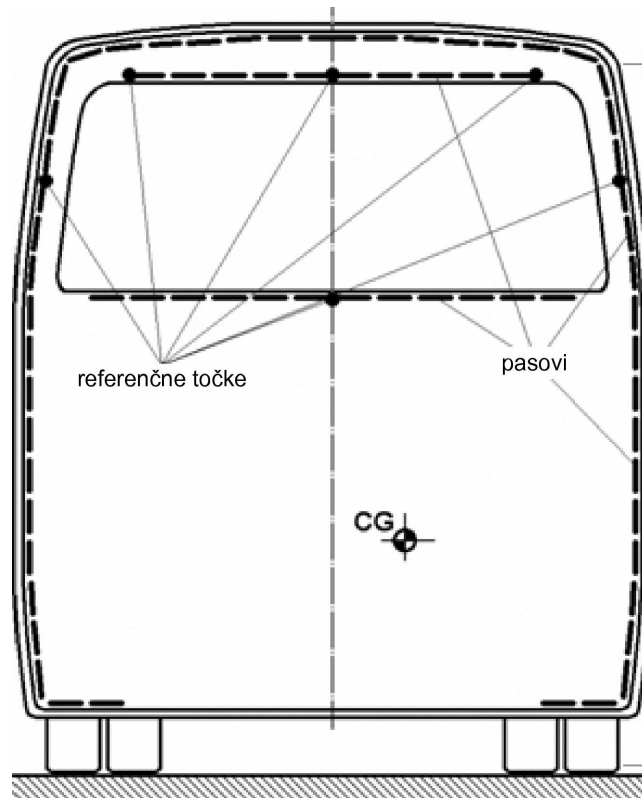
Slika A5.3a

Priporočljivo vidno polje zunanje kamere



Slika A5.3b

Priporočljiva označitev lege težišča in obrisa vozila



4. DOKUMENTACIJA PRESKUSA S PREVRAČANJEM
 - 4.1 Proizvajalec poda podroben opis preskušane vozila, v katerem:
 - 4.1.1 so navedeni vsi odkloni med povsem dodelanim tipom vozila, pripravljenim za vožnjo, in preskušenim vozilom;
 - 4.1.2 enakovredna nadomestitev (glede mase, porazdelitve mase in namestitve) se dokaže v vsakem primeru, kadar se konstrukcijski deli, enote nadomestijo z drugimi enotami ali masami;
 - 4.1.3 obstaja jasna navedba lege težišča v preskušenem vozilu, ki lahko temelji na meritvah, opravljenih na preskusnem vozilu, ko je pripravljeno za preskus, ali na kombinaciji meritev (opravljenih na povsem dodelanem tipu vozila) in izračunu na podlagi nadomestitev mase.
 - 4.2 Poročilo o preskusu mora vsebovati vse podatke (slike, zapise, risbe, izmerjene vrednosti itd.), ki kažejo:
 - 4.2.1 da je bil preskus izveden v skladu s to priložo;
 - 4.2.2 da so izpolnjene zahteve iz odstavkov 5.1.1 in 5.1.2 tega pravilnika;
 - 4.2.3 posamezno oceno notranjih opazovanj;
 - 4.2.4 vse podatke in informacije, potrebne za določitev tipa vozila, preskusnega vozila, samega preskusa ter osebja, odgovornega za preskus in njegovo oceno.
 - 4.3 Priporočljivo je, da se v poročilu o preskusu zabeleži najvišja in najnižja lega težišča glede na tla jarka.

PRILOGA 6

**PRESKUS S PREVRAČANJEM Z UPORABO DELOV NADGRADNJE KOT ENAKOVREDNA
HOMOLOGACIJSKA METODA**

1. DODATNI PODATKI IN INFORMACIJE

Če proizvajalec izbere to metodo preskušanja, se tehnični službi poleg podatkov, informacij in risb, navedenih v odstavku 3 tega pravilnika, predložijo naslednje informacije:

- 1.1 risbe delov nadgradnje, ki se preskušajo;
- 1.2 potrditev veljavnosti porazdelitve mas, navedene v odstavku 4 Priloge 4 po uspešnem zaključku preskusa s prevračanjem delov nadgradnje;
- 1.3 izmerjene mase delov nadgradnje, ki se preskušajo, in potrditev, da so njihove lege težišč enake legam težišč vozila z maso neobremenjenega vozila, če niso opremljeni z zadrževalnimi sistemi, ali s skupno efektivno maso vozila, če so opremljeni z zadrževalnimi sistemi (predložitev poročila o meritvah).

2. NAGIBNA DELOVNA MIZA

Nagibna delovna miza izpolnjuje zahteve iz odstavka 1 Priloge 5.

3. PRIPRAVA DELOV NADGRADNJE

- 3.1 Število delov nadgradnje, ki se preskušajo, se določi z naslednjimi pravili:
 - 3.1.1 vse različne konfiguracije odprtini, ki so del nadgradnje, se preskusijo na najmanj enem delu nadgradnje;
 - 3.1.2 vsak del nadgradnje ima najmanj dve odprtini;
 - 3.1.3 na umetnem delu nadgradnje (glej odstavek 2.27 tega pravilnika) razmerje mas katere koli odprtine do druge odprtine ne sme presežati 2;
 - 3.1.4 prostor za preživetje celotnega vozila je v delih nadgradnje dobro zastopan, vključno z vsemi posebnimi kombinacijami, ki izhajajo iz konfiguracije karoserije vozil;
 - 3.1.5 celotna strešna konstrukcija je v delih nadgradnje dobro zastopana, če obstajajo lokalne posebnosti, kot je spremenjena višina, klimatska naprava, posode za gorivo, prtljažnik itd.
- 3.2 Glede oblike, geometrije, materialov in spojev je konstrukcija odprtine delov nadgradnje popolnoma enaka konstrukciji, predstavljeni v nadgradnji.
- 3.3 Povezovalne konstrukcije med odprtinami predstavljajo proizvajalčev opis nadgradnje (glej odstavek 3 Priloge 4), upoštevajo pa se naslednja pravila:
 - 3.3.1 v primeru originalnega dela nadgradnje, vzetega neposredno iz dejanske razporeditve vozila, so osnovne in dodatne povezovalne konstrukcije (glej odstavek 3.1 Priloge 4) enake kot tiste v nadgradnji vozila;
 - 3.3.2 v primeru umetnega dela nadgradnje so povezovalne konstrukcije glede trdnosti, togosti in obnašanja enakovredne tistim v nadgradnji vozila;
 - 3.3.3 tisti togi elementi, ki niso del nadgradnje, vendar lahko med deformacijo vdrejo v prostor za preživetje, se namestijo v dele nadgradnje;
 - 3.3.4 masa povezovalnih konstrukcij se vključi v porazdelitev mase glede na dodelitev posamezni odprtini in porazdelitev znotraj te odprtine.

- 3.4 Deli nadgradnje se opremijo z umetnimi podporami, da se zanje zagotovijo enake lege težišča in osi vrtenja na nagibni ploščadi kot na celotnem vozilu. Podpore izpolnjujejo naslednje zahteve:
 - 3.4.1 na konstrukcijo so pritrjene na način, ki ne povzroča niti ojačitve niti večje dodatne obremenitve delov nadgradnje;
 - 3.4.2 so dovolj močne in toge, da so odporne na kakršno koli deformacijo, ki bi lahko med nagibanjem in postopkom prevračanja spremenila smer gibanja dela nadgradnje;
 - 3.4.3 njihova masa se vključi v porazdelitev mase in lego težišča dela nadgradnje.
- 3.5 Porazdelitev mase v delu nadgradnje se določi ob upoštevanju naslednjega:
 - 3.5.1 celoten del nadgradnje (odprtine, povezovalne konstrukcije, dodatni konstrukcijski elementi, podpore) se upoštevajo med preverjanjem veljavnosti enačb 5 in 6 iz odstavka 4.2 Priloge 4;
 - 3.5.2 vse mase, dodeljene odprtinam (glej odstavek 4.2.2 in sliko 4 Priloge 4), se namestijo in pritrdijo na del nadgradnje tako, da ne povzročijo ojačitve, dodatne obremenitve ali omejitve deformacije.
 - 3.5.3 Če so zadrževalni sistemi del tipa vozila, se mase potnikov upoštevajo, kot je opisano v prilogah 4 in 5.
4. PRESKUSNI POSTOPEK

Preskusni postopek je enak postopku, opisanem v odstavku 3 Priloge 5 za celotno vozilo.
5. OCENA PRESKUSOV
 - 5.1 Tip vozila se homologira, če deli nadgradnje opravijo preskus s prevračanjem in sta izpolnjeni enačbi 2 in 3 iz odstavka 4 Priloge 4.
 - 5.2 Če eden od delov nadgradnje ne opravi preskusa, se tip vozila ne homologira.
 - 5.3 Če del nadgradnje opravi preskus s prevračanjem, se za vse odprtine, ki sestavljajo ta del nadgradnje, šteje, da so opravile preskus s prevračanjem, navedba rezultata pa se lahko uporabi v prihodnjih vlogah za homologacijo, pod pogojem, da razmerje njihovih mas v naknadni nadgradnji ostane enako.
 - 5.4 Če del nadgradnje ne opravi preskusa s prevračanjem, se za vse odprtine v tem delu nadgradnje šteje, da niso opravile preskusa, tudi če se v prostor za preživetje posega samo v eni od odprtin.
6. DOKUMENTACIJA PRESKUSA S PREVRAČANJEM DELA NADGRADNJE

Poročilo o preskusu vsebuje vse potrebne podatke, da se dokaže:

 - 6.1 konstrukcija preskušanih delov nadgradnje (dimenzije, materiali, mase, lega težišča, konstrukcijske metode);
 - 6.2 da so bili preskusi izvedeni v skladu s to prilogo;
 - 6.3 ali so zahteve – iz odstavka 5.1 tega pravilnika – izpolnjene;
 - 6.4 posamične ocene delov nadgradnje in njihovih odprtin;
 - 6.5 istovetnost tipa vozila, njegove nadgradnje, preskušanih delov nadgradnje, samih preskusov in osebja, odgovornega za preskuse in njihovo ocenjevanje.

PRILOGA 7

**NAVIDEZNO STATIČEN OBREMITVENI PRESKUS DELOV NADGRADNJE KOT ENAKOVREDNA
HOMOLOGACIJSKA METODA**

1. DODATNI PODATKI IN INFORMACIJE

Ta metoda preskušanja uporablja dele nadgradnje kot preskusne enote, od katerih je vsaka zgrajena iz najmanj dveh odprtih vozila, ki se ocenjuje, povezane s tipičnimi konstrukcijskimi elementi. Če proizvajalec izbere to metodo preskušanja, se tehnični službi poleg podatkov in risb, navedenih v odstavku 3.2 tega pravilnika, predložijo naslednje dodatne informacije:

- 1.1 risbe delov nadgradnje, ki se preskušajo;
- 1.2 energijske vrednosti, ki jih absorbira posamezna odprtina nadgradnje, kot tudi energijska vrednost, ki pripada delom nadgradnje, ki se preskušajo;
- 1.3 potrditev energetske zahteve, glej spodnji odstavek 4.2, po uspešnem zaključku navidezno statičnih obremenitvenih preskusov delov nadgradnje.

2. PRIPRAVA DELOV NADGRADNJE

- 2.1 Proizvajalec pri načrtovanju in izdelavi delov nadgradnje za preskus upošteva zahteve iz odstavkov 3.1, 3.2 in 3.3 Priloge 6.
- 2.2 Deli nadgradnje se opremijo s profilom prostora za preživetje na mestih, kamor bodo najverjetneje vdrla stebrički ali drugi konstrukcijski elementi kot posledica pričakovane deformacije.

3. PRESKUSNI POSTOPEK

- 3.1 Vsak del nadgradnje, ki se preskuša, se trdno in varno pritrdi na preskusno delovno mizo prek toge konstrukcije podvozja tako, da:
 - 3.1.1 se okoli pritrdilnih točk ne pojavi lokalna plastična deformacija;
 - 3.1.2 mesto in način pritrditve ne ovirata oblikovanja in delovanja predvidenih plastičnih predelov in zgibov.
- 3.2 Za delovanje obremenitve na del nadgradnje se upoštevajo naslednja pravila:
 - 3.2.1 obremenitev je na vratnem krilu enakomerno porazdeljena prek togega nosilca, ki je daljši od vratnega krila, da se v preskusu s prevračanjem simulirajo tla, in ki sledi geometriji vratnega krila;
 - 3.2.2 smer nastale obremenitve (glej sliko A7.1) je povezana z vzdolžno vodoravno navpično srednjo ravnino vozila, njen nagib (α) pa se določi na naslednji način:

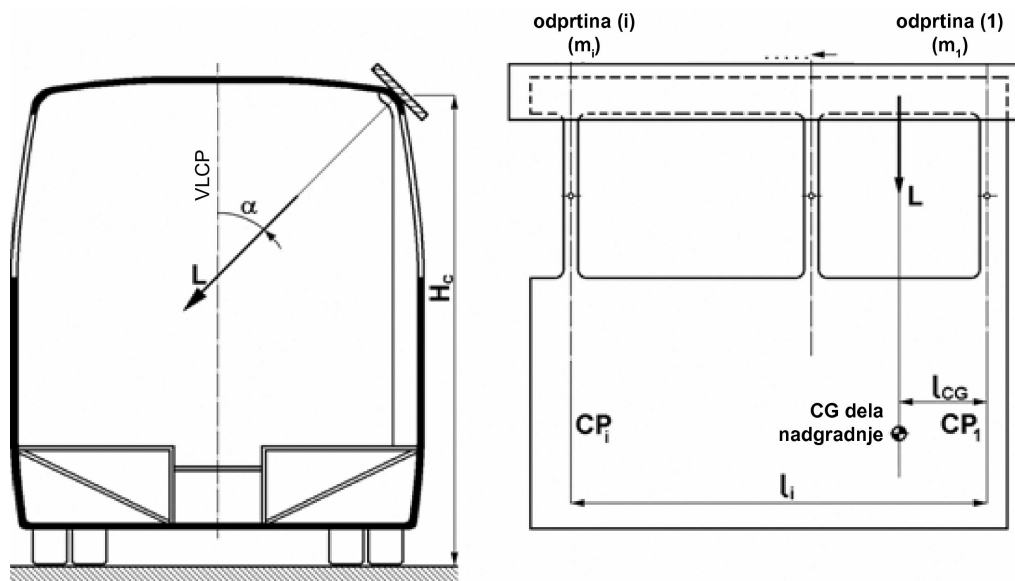
$$\alpha = 90^{\circ} - \arcsin\left(\frac{800}{H_c}\right)$$

kjer je:

H_c = višina vratnega krila (v mm) vozila, izmerjena z vodoravne ravnine, na kateri stoji

Slika A7.1

Delovanje obremenitve na del nadgradnje



- 3.2.3 obremenitev deluje na nosilec v težišču dela nadgradnje, pridobljenem iz mase njegovih odprt in konstrukcijskih elementov, ki jih povezujejo. Z uporabo simbolov iz slike A7.1 se lahko položaj dela nadgradnje določi z naslednjo formulo:

$$l_{CG} = \frac{\sum_{i=1}^s m_i l_i}{\sum_{i=1}^s m_i}$$

kjer je:

s = število odprt in v delu nadgradnje

m_i = masa odprtine i

l_i = razdalja težišča odprtine i od izbrane točke vrtenja (srednja ravnina odprtine (1) na sliki A7.1)

l_{CG} = razdalja težišča dela nadgradnje od iste izbrane točke vrtenja

- 3.2.4 obremenitev se postopoma povečuje z meritvami s tem povezane deformacije v ločenih intervalih vse do popolne deformacije (d_u), ko eden od elementov dela nadgradnje vdre v prostor za preživetje.

- 3.3 Pri načrtovanju krivulje upogiba zaradi obremenitve:

3.3.1 je pogostost meritev takšna, da je krivulja neprekinjena (glej sliko A7.2);

3.3.2 se vrednosti obremenitve in deformacija izmerijo sočasno;

3.3.3 se deformacija obremenjenega vratnega krila izmeri na ravnini in v smeri nastale obremenitve;

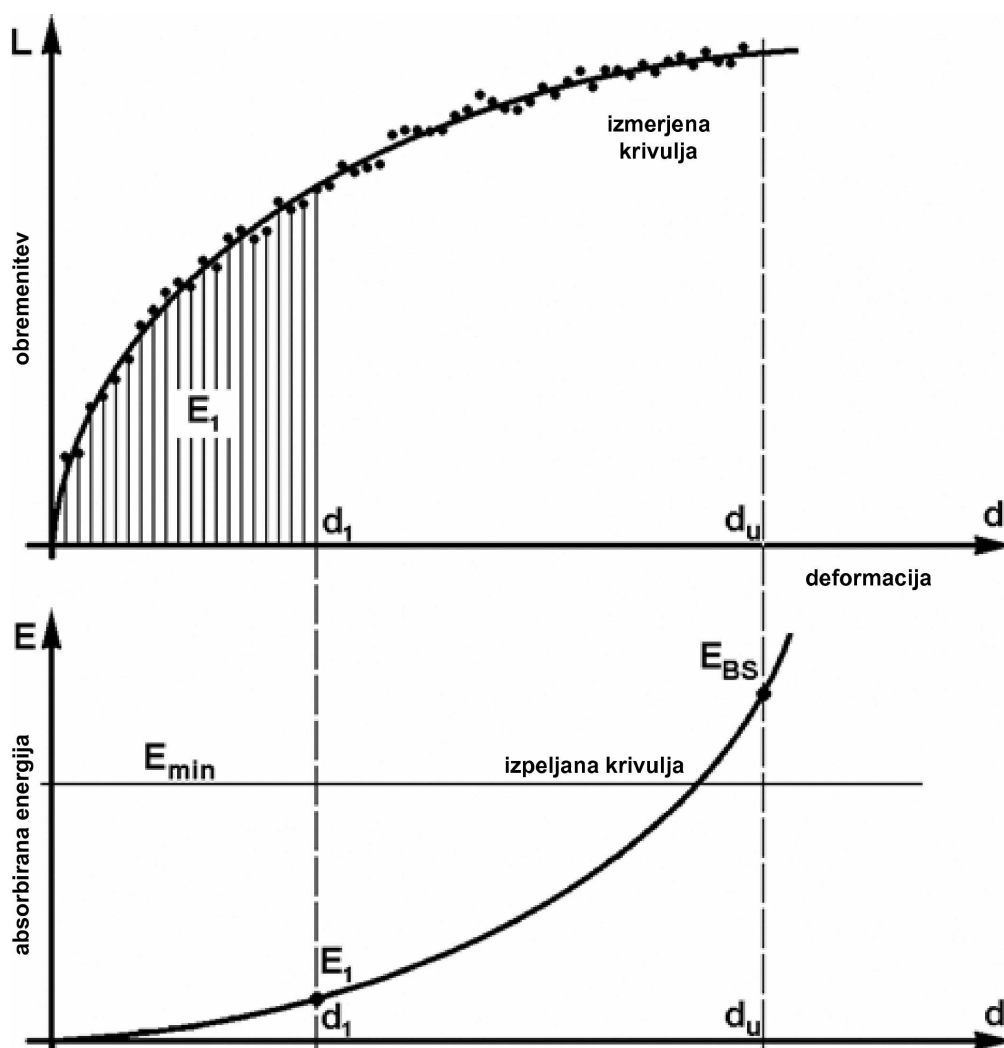
3.3.4 se tako obremenitev kot tudi deformacija izmerita s točnostjo ± 1 odstotek.

4. OCENA REZULTATOV PRESKUSA

- 4.1 Na načrtovani krivulji deformacije zaradi obremenitve se dejanska absorbirana energija v delu nadgradnje (E_{DN}) izrazi kot predel pod krivuljo (glej sliko A7.2).

Slika A7.2

Absorbirana energija za del nadgradnje, pridobljena iz izmerjene krivulje deformacije zaradi obremenitve



4.2 Minimalna energija, ki jo mora absorbirati del nadgradnje (E_{\min}), se določi na naslednji način:

4.2.1 skupna energija (E_T), ki jo mora absorbirati nadgradnja, je:

$$E_T = 0,75M g \Delta h$$

kjer je:

M = M_k , masa neobremenjenega vozila brez zadrževalnega sistema; ali M_T , skupna efektivna masa vozila z vgrajenimi zadrževalnimi sistemi

g = gravitacijska konstanta

Δh = vertikalni premik (v metrih) težišča vozila med preskusom s prevračanjem, kakor je opredeljeno v Dodatku 1 k tej prilogi

4.2.2 skupna energija „ E_T “ se porazdeli med odprtine nadgradnje v sorazmerju z njihovimi masami:

$$E_i = E_T \frac{m_i}{M}$$

kjer je:

E_i = energija, ki jo absorbira odprtina „i“

m_i = masa odprtine „i“, kakor je opredeljeno v odstavku 4.1 Priloge 4

- 4.2.3 minimalna zahtevana energija, ki jo absorbira del nadgradnje (E_{min}), je vsota energije odprtih, ki sestavljajo del nadgradnje:

$$E_{min} = \sum_{i=1}^s E_i$$

- 4.3 Del nadgradnje opravi obremenitveni preskus, če je:

$$E_{BS} \geq E_{min}$$

V tem primeru se za vse odprtine, ki sestavljajo del nadgradnje, šteje, da so opravile navidezno statičen obremenitveni preskus in ti rezultati se lahko navedejo v prihodnjih zahtevah za homologacijo, pod pogojem, da se ne pričakuje, da imajo sestavni deli odprtih v naknadni nadgradnji večjo maso.

- 4.4 Del nadgradnje ne opravi obremenitvenega preskusa, če je:

$$E_{BS} < E_{min}$$

V tem primeru se za vse odprtine, ki oblikujejo del nadgradnje, šteje, da niso opravile preskusa, tudi če se v prostor za preživetje vdre samo skozi eno od odprtih.

- 4.5 Tip vozila se homologira, če vsi zahtevani deli nadgradnje opravijo obremenitveni preskus.

5. DOKUMENTACIJA NAVIDEZNO STATIČNIH OBREMITVENIH PRESKUSOV

Poročilo o preskusu upošteva obliko in vsebino iz odstavka 6 Priloge 6.

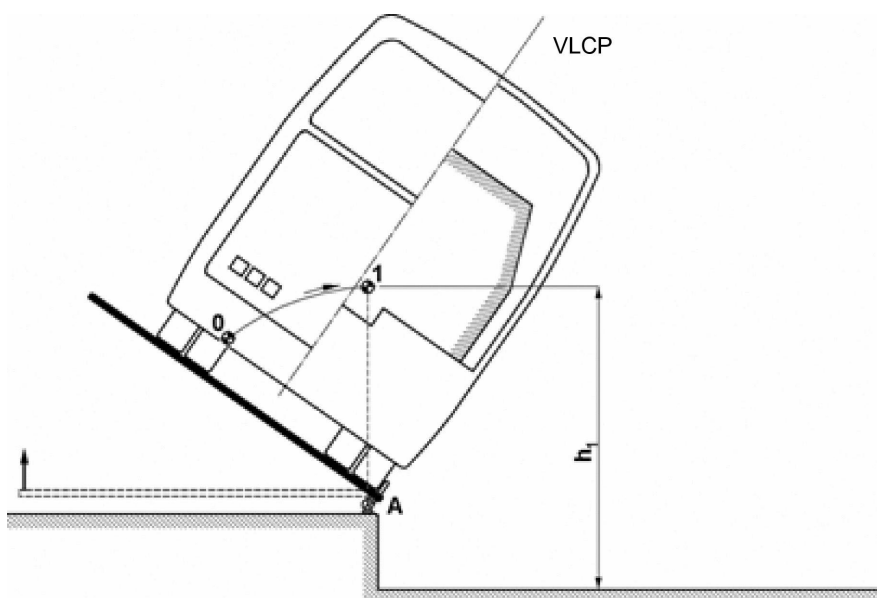
Dodatek 1

DOLOČANJE VERTIKALNEGA PREMIKA TEŽIŠČA MED PRESKUSOM S PREVRAČANJEM

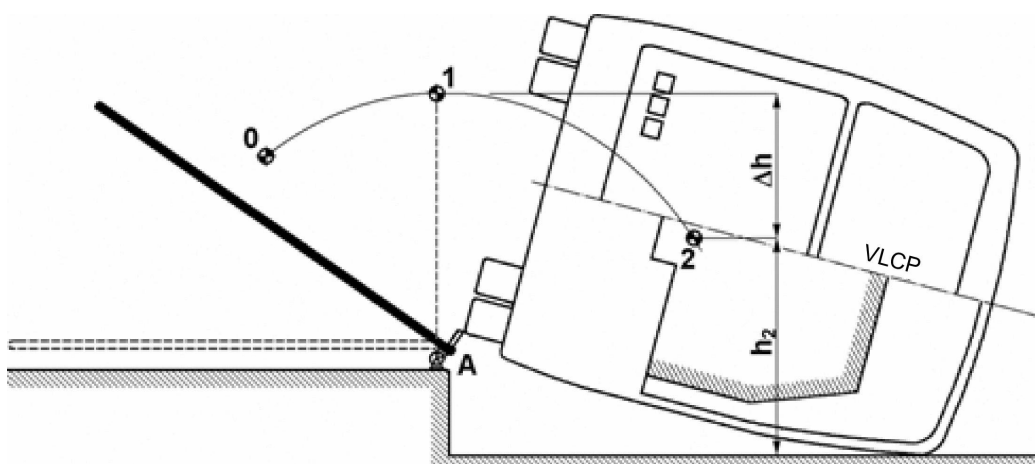
Vertikalni premik (Δh) težišča, povezanega s preskusom s prevračanjem, se lahko določi s spodaj prikazano grafično metodo.

1. Z uporabo izmerjenih slik preseka vozila se začetna višina (h_1) težišča (lega 1) nad spodnjo ravnino jarka določi za vozilo, ki stoji na svoji točki nestabilnega ravnotežja na nagibni ploščadi (glej sliko A7.A1.1).
2. Ob predpostavki, da se presek vozila vrti okrog roba podpor kolesa (točka A na sliki A7.A1.1), se presek vozila nariše z vratnim krilom, ki se dotika spodnje ravnine jarka (glej sliko A7.A1.2). V tej legi se določi višina (h_2) težišča (lega 2), povezana s spodnjo ravnino jarka.

Slika A7.A1.1



Slika A7.A1.2

Določanje vertikalnega premika težišča vozila

3. Vertikalni premik težišča (Δh) je

$$\Delta h = h_1 - h_2$$

4. Če se preskuša več kot en del nadgradnje in ima vsak del nadgradnje različno končno deformirano obliko, se vertikalni premik težišča (Δh_i) določi za vsak del nadgradnje, skupna povprečna vrednost (Δh) pa se izmeri kot

$$\Delta h = \frac{1}{k} \sum_{i=1}^k \Delta h_i$$

kjer je:

Δh_i = vertikalni premik težišča dela nadgradnje i ,

k = število preskušanih delov nadgradnje.

PRILOGA 8

NAVIDEZNO STATIČEN IZRAČUN NA PODLAGI PRESKUŠANJA SESTAVNIH DELOV KOT ENAKOVREDNA HOMOLOGACIJSKA METODA

1. DODATNI PODATKI IN INFORMACIJE

Če proizvajalec izbere to metodo preskušanja, se tehnični službi poleg podatkov in risb, navedenih v odstavku 3.2 tega pravilnika, predložijo naslednje informacije:

1.1 mesto plastičnih predelov (PP) in plastičnih zgibov (PZ) v nadgradnji;

1.1.1 vsi posamezni PP in PZ se označijo izključno na sliki nadgradnje na njihovih geometrijsko določenih mestih (glej sliko A8.1);

1.1.2 konstrukcijski elementi PP in PZ se lahko v izračunu obravnavajo kot togi ali elastični deli, njihova dolžina pa se določi z njihovimi dejanskimi dimenzijami v vozilu.

1.2 Tehnični parametri PP in PZ;

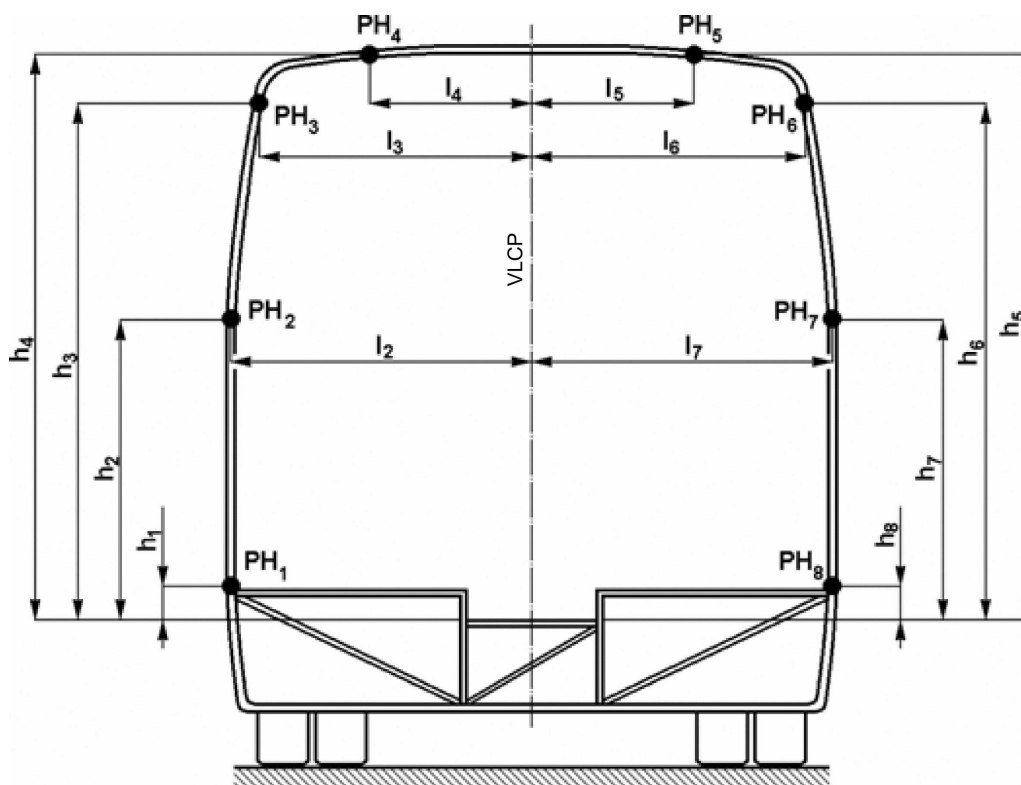
1.2.1 geometrija premera konstrukcijskih elementov, v katerih so nameščeni PP in PZ;

1.2.2 vrsta in smer obremenitve, delujoče na vsak PP in PZ;

1.2.3 krivulja upogiba zaradi obremenitve vsakega PP in PZ, kot je opisano v Dodatku 1 k tej prilogi. Proizvajalec lahko za izračun uporabi statične ali dinamične značilnosti PP in PZ, vendar pa v enem izračunu statičnih in dinamičnih značilnosti ne sme pomešati.

Slika A8.1

Geometrični parametri plastičnih zgibov na odprtini



- 1.3 Navedba skupne energije (E_T), ki jo mora absorbirati nadgradnja, z uporabo formule, navedene v spodnjem odstavku 3.1.
- 1.4 Kratek tehnični opis algoritma in računalniškega programa, ki se uporabljata za izračun.
2. ZAHTEVE ZA NAVIDEZNO STATIČEN IZRAČUN
- 2.1 Celotna nadgradnja se za izračun matematično oblikuje kot nosilna konstrukcija, ki se lahko deformira, ob upoštevanju naslednjega:
- 2.1.1 nadgradnja se oblikuje kot posamezna naložena enota, ki vsebuje PP in PZ, ki se lahko deformirajo, povezane z ustreznimi konstrukcijskimi elementi;
- 2.1.2 nadgradnja ima dejanske dimenzije karoserije. Pri pregledu prostora za preživetje se uporabi notranji obris stranskih stebričkov in strešne konstrukcije;
- 2.1.3 PZ uporabljajo dejanske dimenzije stebričkov in konstrukcijskih elementov, na katerih so nameščeni (glej Dodatek 1 k tej prilogi).
- 2.2 Nastale obremenitve v izračunu izpolnjujejo naslednje zahteve:
- 2.2.1 aktivna obremenitev deluje na prečno ravnino s težiščem nadgradnje (vozila), ki je pravokotna na navpično vzdolžno srednjo ravnino (NVSR) vozila. Aktivna obremenitev deluje na vratno krilo nadgradnje prek popolnoma toge ravnine delovanja obremenitve, ki se širi v obe smeri nad vratnim krilom in vsako sosednjo konstrukcijo;
- 2.2.2 na začetku simulacije se ravnina delovanja obremenitve dotika vratnega krila na svojem delu, najbolj oddaljenem od navpične vzdolžne srednje ravnine. Določijo se kontaktne točke med ravnino delovanja obremenitve in nadgradnjo, da se zagotovi natančen prenos obremenitve;
- 2.2.3 aktivna obremenitev ima nagib α , povezan z navpično vzdolžno srednjo ravnino vozila (glej sliko A.8.2):

$$\alpha = 90^\circ - \arcsin\left(\frac{800}{H_c}\right)$$

kjer je:

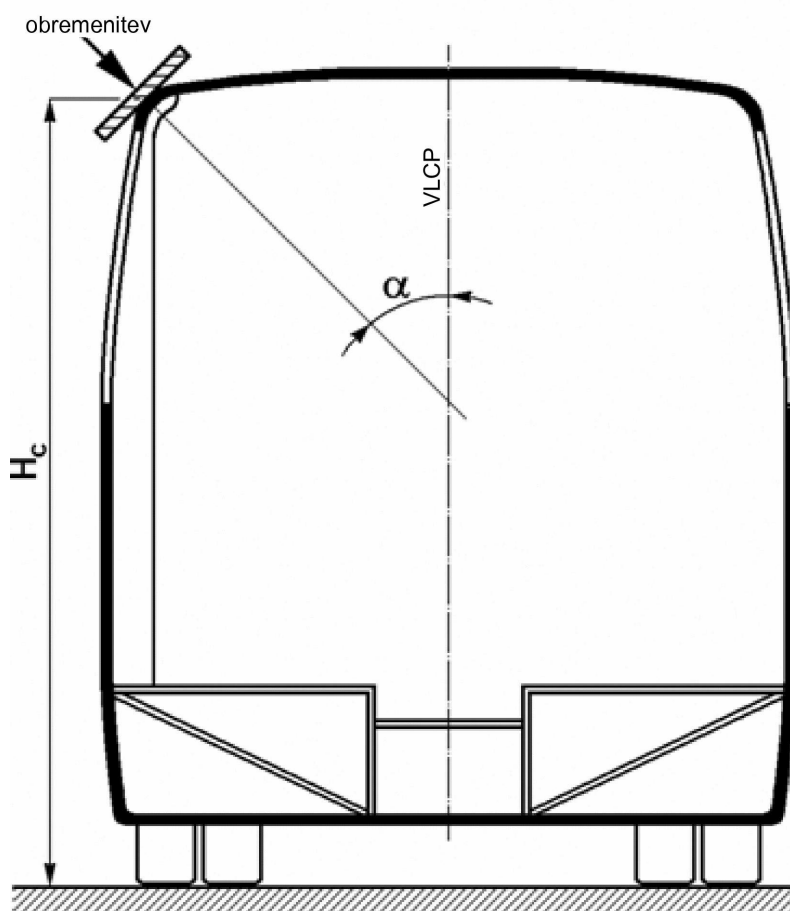
H_c = višina vratnega krila (v mm) vozila, izmerjena z vodoravne ravnine, na kateri stoji.

Smer delovanja aktivne obremenitve se med izračunom ne spremeni;

- 2.2.4 aktivna obremenitev se z majhnimi posamičnimi koraki poveča in celotna deformacija konstrukcije se izračuna na vsakem koraku obremenitve. Število korakov obremenitve ni večje od 100 in koraki so navidezno enaki;
- 2.2.5 med postopkom deformacije se lahko ravnina delovanja obremenitve, poleg vzporednega prenosa, vrti okoli osi stičišča ravnine delovanja obremenitve s prečno ravnino s težiščem, da se upošteva asimetrična deformacija nadgradnje;
- 2.2.6 pasivne (podporne) sile se uporabijo na togi talni konstrukciji, ki ne vpliva na deformacijo konstrukcije.

Slika A8.2

Delovanje obremenitve na nadgradnjo



- 2.3 Algoritem izračuna in računalniški program izpolnjujeta naslednje zahteve:
- 2.3.1 program upošteva nelinearnosti v značilnostih PZ in velik obseg deformacij konstrukcije;
 - 2.3.2 program prilagodi delovni obseg PZ in PP ter prekine izračun, če deformacija PZ presega potrjen delovni razpon (glej Dodatek 1 k tej prilogi);
 - 2.3.3 program lahko izračuna skupno energijo, ki jo absorbira nadgradnja na vsakem posamičnem koraku obremenitve;
 - 2.3.4 program lahko pri vsakem posamičnem koraku prikaže deformirano obliko odprtin, ki oblikujejo nadgradnjo, in položaj vsakega togega dela, ki lahko vdre v prostor za preživetje; program določi posamičen korak obremenitve, pri katerem togi konstrukcijski del najprej vdre v prostor za preživetje;
 - 2.3.5 program lahko odkrije in določi posamičen korak obremenitve, pri katerem se začne popolna zrušitev nadgradnje; ko nadgradnja postane nestabilna in se deformacija nadaljuje brez povečanja obremenitve.

3. OCENA IZRAČUNA

- 3.1 Skupna energija (E_T), ki jo mora absorbirati nadgradnja, se določi na naslednji način:

$$E_T = 0,75M \cdot g \cdot \Delta h$$

kjer je:

M = M_k , masa neobremenjenega vozila brez zadrževalnih sistemov, ali
 M_p , skupna efektivna masa vozila z vgrajenimi zadrževalnimi sistemi

G = gravitacijska konstanta

Δh = vertikalni premik (v metrih) težišča vozila med preskusom s prevračanjem, kakor je opredeljeno v Dodatku 1 k Prilogi 7

- 3.2 Absorbirana energija (E_a) nadgradnje se izračuna pri posamičnem koraku obremenitve, pri katerem se kateri koli togi konstrukcijski del prvič dotakne prostora za preživetje.
- 3.3 Tip vozila se homologira, če je $E_a \geq E_T$.

4. DOKUMENTACIJA NAVIDEZNO STATIČNEGA IZRAČUNA

Poročilo o izračunu mora vsebovati naslednje podatke:

- 4.1 podroben mehanični opis nadgradnje, ki vsebuje mesto PP in PZ ter določa toge in elastične dele;
- 4.2 podatke, pridobljene s preskusi, in s tem povezane grafe;
- 4.3 izjavo, ali so zahteve iz odstavka 5.1 tega pravilnika izpolnjene;
- 4.4 opredelitev tipa vozila in osebja, odgovornega za preskus, izračune in oceno.
-

Dodatek 1

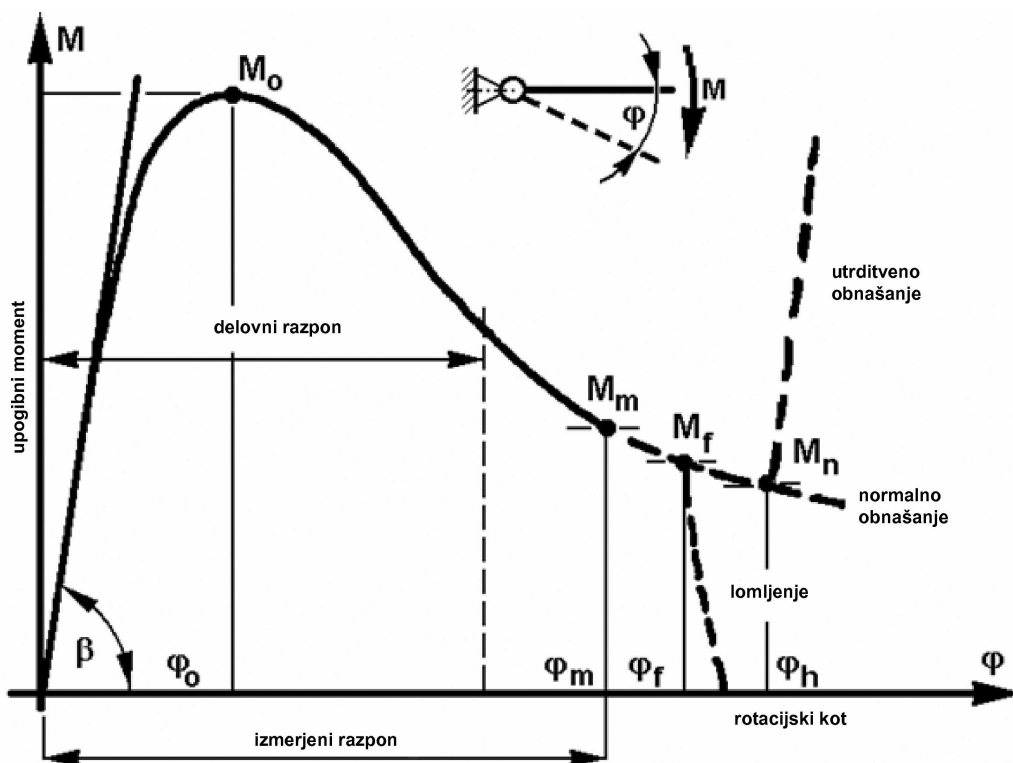
ZNAČILNOSTI PLASTIČNIH ZGIBOV

1. ZNAČILNE KRIVULJE

Splošna oblika značilne krivulje plastičnega predela (PP) je nelinearno razmerje med obremenitvijo in deformacijo, izmerjeno na konstrukcijskih delih vozila v laboratorijskih preskusih. Značilne krivulje plastičnega zгиба prikazujejo razmerje med upogibnim momentom (M) in rotacijskim kotom (φ). Splošno obliko značilne krivulje PZ prikazuje slika A8.A1.1.

Slika A8.A1.1

Značilna krivulja za plastični zglob



2. VIDIKI RAZPONOV DEFORMACIJE

2.1 „Izmerjeni razpon“ značilne krivulje PZ je razpon deformacije, pri kateri so bile izvedene meritve. Izmerjeni razpon lahko vključuje razpoko in/ali razpon hitrega utrjevanja. Za izračun se uporabijo samo vrednosti karakteristik PZ, ki se pojavijo v izmerjenem razponu.

2.2 „Delovni razpon“ značilne krivulje PZ je razpon, ki ga pokriva izračun.

Delovni razpon ne presega izmerjenega razpona in lahko vključuje razpoko, vendar ne razpona hitrega utrjevanja.

2.3 Značilnosti PZ, uporabljene v izračunu, vključujejo krivuljo $M-\varphi$ v izmerjenem razponu.

3. DINAMIČNE ZNAČILNOSTI

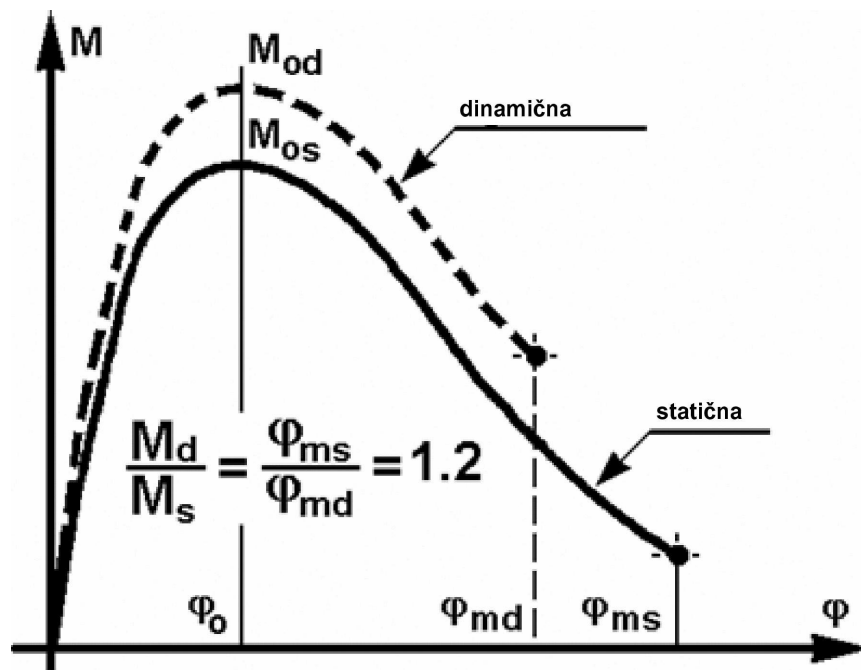
Obstajata dve vrsti značilnosti PZ in PP: navidezno statične in dinamične. Dinamične značilnosti PZ se lahko določijo na dva načina:

3.1 z dinamičnim udarnim preskusom sestavnega dela;

3.2 z uporabo dinamičnega faktorja K_d za preoblikovanje navidezno statičnih značilnosti PZ. To preoblikovanje pomeni, da se vrednosti navidezno statičnega upogibnega momenta lahko povečajo s K_d . Za jeklene konstrukcijske elemente se lahko uporabi $K_d = 1,2$ brez laboratorijskih preskusov.

Slika A8.A1.2

Izpeljava dinamičnih značilnosti plastičnega zгиба iz statične krivulje



PRILOGA 9

RAČUNALNIŠKA SIMULACIJA PRESKUSA S PREVRAČANJEM NA CELOTNEM VOZILU KOT ENAKOVREDNA HOMOLOGACIJSKA METODA

1. DODATNI PODATKI IN INFORMACIJE

Z metodo računalniške simulacije, ki jo odobri tehnična služba, se lahko dokaže, da nadgradnja izpolnjuje zahteve, navedene v odstavkih 5.1.1 in 5.1.2 tega pravilnika.

Če proizvajalec izbere to metodo preskušanja, se tehnični službi poleg podatkov in risb, navedenih v odstavku 3.2 tega pravilnika, predložijo naslednje informacije:

- 1.1 Opis uporabljene simulacije in metode izračuna, ki je bila uporabljena, ter jasno in natančno opredelitev analize programske opreme, vključno z vsaj njenim proizvajalcem, njenim trgovskim imenom, uporabljeno različico in kontaktnimi podatki razvijalca.
- 1.2 Vzorce materiala in uporabljene vnosne podatke.
- 1.3 Vrednosti za določene mase, težišče in vztrajnostne momente, ki se uporabljajo v matematičnem modelu.

2. MATEMATIČNI MODEL

Model lahko opiše realno fizično obnašanje postopka prevračanja v skladu s Prilogo 5. Matematični model je izdelan in predpostavke so predpisane tako, da izračun daje ohranljive rezultate. Model se oblikuje ob upoštevanju naslednjega:

- 2.1 tehnična služba lahko zahteva izvedbo preskusov na dejanski konstrukciji vozila, da se dokaže veljavnost matematičnega modela in preverijo predpostavke iz tega modela;
- 2.2 skupna masa in lega težišča, ki se uporabljata v matematičnem modelu, sta enaki tistim v vozilu v postopku homologacije;
- 2.3 porazdelitev mase v matematičnem modelu ustreza vozilu v postopku homologacije; vztrajnostni momenti, ki se uporabljajo v matematičnem modelu, se izračunajo na podlagi te porazdelitve mase.

3. ZAHTEVE ZA ALGORITEM IN SIMULACIJSKI PROGRAM TER ZA RAČUNALNIŠKO OPREMO

- 3.1 Natančno se določi položaj vozila v nestabilnem ravnotežju na točki prevračanja in položaj ob prvem stiku s tlemi. Simulacijski program lahko začne delovati v položaju nestabilnega ravnotežja, vendar pa najpozneje ob prvem stiku s tlemi.
- 3.2 Začetni pogoji na točki prvega stika s tlemi se določijo s spremembo potencialne energije v položaju nestabilnega ravnotežja.
- 3.3 Simulacijski program deluje vsaj dokler ni dosežena največja deformacija.
- 3.4 Simulacijski program ustvari stabilno rešitev, katere rezultat ni odvisen od posamičnega časovnega koraka.
- 3.5 Simulacijski program lahko izračuna elemente energije za energetska bilanco na vsakem posamičnem koraku obremenitve.
- 3.6 Nefizični elementi energije, uvedeni s postopkom matematičnega modeliranja (na primer „peščena ura“ in notranje dušenje), nikoli ne presežejo 5 odstotkov skupne energije.

- 3.7 Koeficient trenja, ki se uporablja ob stiku s tlemi, se potrdi z rezultati fizičnega preskusa ali pa izračun dokaže, da koeficient trenja daje ohranljive rezultate.
- 3.8 V matematičnem modelu se upoštevajo vsi možni fizični stiki med deli vozila.
4. OCENA SIMULACIJE
- 4.1 Če so navedene zahteve za simulacijski program izpolnjene, se simulacija sprememb v geometriji notranje konstrukcije in primerjava z geometrijsko obliko prostora za preživetje oceni tako, kot je določeno v odstavkih 5.1 in 5.2 tega pravilnika.
- 4.2 Če se med simulacijo prevračanja ne posega v prostor za preživetje, se homologacija podeli.
- 4.3 Če se med simulacijo prevračanja posega v prostor za preživetje, se homologacija zavrne.
5. DOKUMENTACIJA
- 5.1 Poročilo o simulaciji mora vsebovati naslednje podatke:
- 5.1.1 vse podatke in informacije, navedene v odstavku 1 te priloge;
- 5.1.2 risbo, ki prikazuje matematični model nadgradnje;
- 5.1.3 navedbo kotnih vrednosti, hitrosti in kotne hitrosti v položaju nestabilnega ravnotežja vozila in v položaju prvega stika s tlemi;
- 5.1.4 tabelo vrednosti skupne energije in vrednosti vseh njenih elementov (kinetična energija, notranja energija, energija peščene ure) ob časovnih spremembah 1 ms, ki vključujejo najmanj obdobje od prvega stika s tlemi do največje dosežene deformacije;
- 5.1.5 pričakovani koeficient talnega trenja;
- 5.1.6 grafične prikaze ali podatke, ki na ustrezen način prikazujejo, da so zahteve iz odstavkov 5.1.1 in 5.1.2 tega pravilnika izpolnjene. Ta zahteva se lahko izpolni z zagotovitvijo grafičnega prikaza, glede na čas, razdalje med notranjim obrisom deformirane konstrukcije in robom prostora za preživetje;
- 5.1.7 izjavo o izpolnjevanju ali neizpolnjevanju zahtev iz odstavkov 5.1.1 in 5.1.2 tega pravilnika;
- 5.1.8 vse podatke in informacije, potrebne za jasno opredelitev tipa vozila, njegove nadgradnje, matematičnega modela nadgradnje in samega izračuna.
- 5.2 Priporočljivo je, da poročilo vsebuje tudi grafične prikaze deformirane konstrukcije v trenutku, ko se pojavi največja deformacija, s pregledom nadgradnje in predelov velike plastične deformacije.
- 5.3 Na zahtevo tehnične službe se zagotovijo nadaljnje informacije in se vključijo v poročilo.
-