Právne účinky podľa medzinárodného práva verejného majú len originálne texty EHK OSN. Status tohto predpisu a dátum nadobudnutia jeho platnosti je potrebné overiť v poslednom znení dokumentu EHK OSN o statuseTRANS/WP.29/343, ktorý je k dispozícii na internetovej stránke: http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29fdocstts.html.

Predpis Európskej hospodárskej komisie Organizácie Spojených národov (EHK OSN) č. 66 – Jednotné technické predpisy o schválení veľkých osobných vozidiel vzhľadom na pevnosť ich nadstavby

Dodatok 65: predpis č. 66

Revízia 1

Zahŕňa celý platný text vrátane:

doplnku 1 k pôvodnému zneniu predpisu – dátum nadobudnutia platnosti: 3. septembra 1997

série zmien 01 – dátum nadobudnutia platnosti: 9. novembra 2005

OBSAH

PREDPIS

1. Rozsah
2. Vymedzenie pojmov
3. Žiadosť o typové schválenie
4. Typové schválenie
5. Všeobecné špecifikácie a požiadavky
6. Zmena a rozšírenie typového schválenia vozidla
7. Zhoda výroby
8. Sankcie v prípade nezhody výroby
9. Definitívne zastavenie výroby
10. Prechodné ustanovenia
11. Názvy a adresy technických skúšobní zodpovedných za vykonávanie skúšok typového schvaľovania a názvy a adresy správnych orgánov

PRÍLOHY

Príloha 1 — Oznámenie o type vozidla vzhľadom na pevnosť jeho nadstavby podľa predpisu č. 66
Príloha 2 — Usporiadanie schvaľovacej značky
Príloha 3 — Určenie ťažiska vozidla
Príloha 4 — Náhľady na konštrukčný opis nadstavby
Príloha 5 — Skúška prevrátením ako základná schvaľovacia metóda
Príloha 6 — Skúška prevrátením pri použití častí karosérie ako rovnocenná schvaľovacia metóda
Príloha 7 — Kvázistatická záťažová skúška častí karosérie ako rovnocenná schvaľovacia metóda
Doplnok 1 — Stanovenie vertikálneho pohybu ťažiska počas prevrátenia
Príloha 8 — Kvázistatický výsledok založený na skúšaní komponentov ako rovnocenná schvaľovacia metóda
Doplnok 1 — Charakteristiky plastických závesov
Príloha 9 — Počítačová simulácia skúšky prevrátením celého vozidla ako rovnocenná schvaľovacia metóda

1. ROZSAH PÔSOBNOSTI

Tento predpis sa vzťahuje na jednopodlažné pevné alebo kĺbové vozidlá navrhnuté a skonštruované na prepravu viac ako 22 sediacich alebo stojacich cestujúcich okrem vodiča a posádky.

2. VYMEDZENIE POJMOV

Na účely tohto predpisu sa uplatňujú tieto pojmy:

2.1. **Jednotky merania**

Pod jednotkami merania sa rozumejú:

rozmery a lineárne vzdialenosti	v metroch (m) alebo milimetroch (mm)
hmotnosť alebo zaťaženie	v kilogramoch (kg)
sila (a tiaž)	v newtonoch (N)
moment	v newton-metroch (Nm)
energia	v jouloch (J)
gravitačná konštanta	9,81 (m/s^2)

2.2. Pod „vozidlom“ sa rozumie autobus alebo autokar navrhnutý a vybavený na prepravu cestujúcich. Pod vozidlom sa rozumie jeden výrobok typu vozidla.

2.3. Pod „typom vozidla“ sa rozumie kategória vozidiel vyrábaných s rovnakými konštrukčnými technickými špecifikáciami, hlavnými rozmermi a konštrukčným usporiadaním. Typ vozidla definuje výrobca vozidla.

2.4. Pod „radom typov vozidiel“ sa rozumejú tie typy vozidiel, či už navrhnuté do budúcnosti alebo existujúce v súčasnosti, na ktoré sa z hľadiska tohto predpisu vzťahuje typové schválenie najnepriaznivejšieho prípadu.

2.5. Pod „najnepriaznivejším prípadom“ sa rozumie typ vozidla v rámci skupiny typov vozidiel, v prípade ktorého je najmenej pravdepodobné splnenie požiadaviek tohto predpisu, pokiaľ ide o pevnosť nadstavby. Najnepriaznivejší prípad sa vymedzuje na základe troch parametrov, ktorými sú: konštrukčná pevnosť, referenčná energia a priestor na prežitie.

2.6. Pod „schválením typu vozidla“ sa rozumie úplný úradný postup, v ktorom sa vozidlo podrobuje kontrole a skúškam s cieľom overiť, či spĺňa všetky požiadavky stanovené v tomto predpise.

2.7. Pod „rozšírením schválenia“ sa rozumie úradný postup, v ktorom sa upravený typ vozidla schvaľuje na základe predtým schváleného typu vozidla na základe porovnania kritérií týkajúcich sa konštrukcie, potenciálnej energie a priestoru na prežitie.

2.8. Pod „kĺbovým vozidlom“ sa rozumie vozidlo pozostávajúce z dvoch alebo viacerých pevných častí, ktoré sú navzájom kĺbovo spojené, pričom priestory pre cestujúcich v každej časti sú navzájom prepojené tak, aby sa cestujúci mohli medzi nimi voľne pohybovať. Pevné časti sú trvalo spojené tak, že ich možno oddeliť iba pracovným úkonom pri použití zariadení, ktoré sa bežne nachádzajú len v dielni.

2.9. Pod „priestorom pre cestujúcich“ sa rozumie priestor určený na používanie cestujúcimi okrem akéhokoľvek priestoru, ktorý zaberajú pevne zabudované zariadenia, ako sú bary, kuchynky alebo toalety.

2.10. Pod „priestorom pre vodiča“ sa rozumie priestor určený výhradne pre vodiča, v ktorom sa nachádza sedadlo vodiča, volant, ovládače, prístroje a iné zariadenia nevyhnutné na riadenie vozidla.

2.11. Pod „zadržiavacím systémom pre cestujúceho“ sa rozumie zariadenie, ktorým je cestujúci, vodič alebo člen posádky pripútaný k vozidlu počas prevrátenia.

2.12. Pod „vertikálnou pozdĺžnou stredovou rovinou“ (VLCP) sa rozumie vertikálna rovina, ktorá prechádza stredom stopy prednej a zadnej nápravy.

2.13. Pod „priestorom na prežitie“ sa rozumie priestor, ktorý sa musí zachovať v priestoroch pre cestujúcich, posádku a vodiča s cieľom zabezpečiť lepšiu možnosť prežitia cestujúcich, vodiča a posádky v prípade prevrátenia.

2.14. Pod „pohotovostnou hmotnosťou vozidla“ (M_k) sa rozumie hmotnosť vozidla v pohotovostnom stave bez cestujúcich a nákladu, ale so závažím 75 kg predstavujúcim hmotnosť vodiča, so závažím predstavujúcim hmotnosť paliva zodpovedajúcu 90 % kapacity palivovej nádrže špecifikovanej výrobcom a so závažiami zodpovedajúcimi hmotnosti chladiacej kvapaliny, mazadiel, náradia a náhradného kolesa (ak je).

2.15. Pod „celkovou hmotnosťou cestujúcich“ (M_m) sa rozumie súčet hmotnosti cestujúcich a členov posádky, ktorí sedia na sedadlách vybavených zadržiavacími systémami pre cestujúcich.

2.16. Pod „celkovou efektívnou hmotnosťou vozidla“ (M_t) sa rozumie súčet pohotovostnej hmotnosti vozidla (M_k) a podielu (k = 0,5) celkovej hmotnosti cestujúcich (M_m), ktorá sa považuje za pevne pripevnenú k vozidlu.

2.17. Pod „individuálnou hmotnosťou cestujúceho“ (M_{mi}) sa rozumie hmotnosť jednotlivého cestujúceho. Hodnota tejto hmotnosti je 68 kg.

2.18. Pod „referenčnou energiou“ (E_R) sa rozumie potenciálna energia typu vozidla, ktorý sa má schváliť, meraná vo vzťahu k horizontálnej dolnej úrovni jamy v počiatočnej nestabilnej polohe v procese prevrátenia.

2.19. Pod „skúškou prevrátením celého vozidla“ sa rozumie skúška na celom vozidle úplných rozmerov s cieľom overiť požadovanú pevnosť nadstavby.

2.20. Pod „naklápacou lavicou“ sa rozumejú technické zariadenie, usporiadanie naklápacej plošiny, jama a betónový povrch vozovky, ktoré sa používajú pri skúške prevrátením celého vozidla alebo častí karosérie.

2.21. Pod „naklápacou plošinou“ sa rozumie pevná plocha, ktorú je možné otáčať okolo horizontálnej osi s cieľom prevrátiť celé vozidlo alebo časť karosérie.

2.22. Pod „karosériou“ sa rozumie úplná konštrukcia vozidla v prevádzkovom stave vrátane všetkých konštrukčných prvkov, ktoré tvoria priestor pre cestujúcich a vodiča, batožinový priestor a priestory pre mechanické jednotky a komponenty.

2.23. Pod „nadstavbou“ sa rozumejú nosné diely karosérie definované výrobcom, ktoré obsahujú také súdržné časti a prvky, ktoré zvyšujú pevnosť karosérie a jej schopnosť absorbovať energiu a zachovávajú priestor na prežitie pri skúške prevrátením.

2.24. Pod „poľom“ sa rozumie konštrukčná časť nadstavby tvoriaca uzavretú slučku medzi dvoma rovinami, ktoré sú kolmé na vertikálnu pozdĺžnu stredovú rovinu vozidla. Pole zahŕňa jeden okenný (alebo dverový) stĺpik na každej strane vozidla, ako aj prvky bočnej steny, časť strešnej konštrukcie a časť konštrukcie podlahy a podpodlažného priestoru.

2.25. Pod „časťou karosérie“ sa rozumie konštrukčná jednotka predstavujúca jednu časť nadstavby na účely skúšky typového schvaľovania. Časť karosérie zahŕňa najmenej dve polia spojené reprezentatívnymi spojovacími prvkami (konštrukcia bočnej steny, strechy a podpodlažného priestoru).

2.26. Pod „pôvodnou časťou karosérie“ sa rozumie časť karosérie pozostávajúca z dvoch alebo viacerých polí, ktoré majú presne rovnaký tvar a vzájomnú polohu ako časti v skutočnom vozidle. Aj všetky spojovacie prvky medzi poľami musia byť usporiadané presne tak ako v skutočnom vozidle.

2.27. Pod „umelou časťou karosérie“ sa rozumie časť karosérie tvorená dvoma alebo viacerými poľami, ktoré nie sú umiestnené v rovnakej polohe ani v rovnakej vzájomnej vzdialenosti ako v skutočnom vozidle. Spojovacie prvky medzi týmito poľami nemusia byť identické so skutočnou konštrukciou karosérie, ale musia byť konštrukčne rovnocenné.

2.28. Pod „tuhou časťou“ sa rozumie konštrukčná časť alebo prvok, ktoré počas skúšky prevrátením nevykazujú značnú deformáciu a absorpciu energie.

2.29. Pod „plastickou zónou“ (PZ) sa rozumie osobitná geometricky ohraničená časť nadstavby, v ktorej následkom dynamických nárazových síl:

— sú sústredené plastické deformácie veľkého rozsahu,

— nastáva významné narušenie pôvodného tvaru (prierez, dĺžka alebo iné geometrické parametre),

— nastáva strata stability ako výsledok miestneho vyklenutia,

— v dôsledku deformácie dochádza k absorpcii kinetickej energie.

2.30. Pod „plastickým závesom“ (PZ) sa rozumie jednoduchá plastická zóna tvorená tyčovým prvkom (jednoduchá trubica, stĺpik okna atď.).

2.31. Pod „strešným nosníkom“ sa rozumie pozdĺžna konštrukčná časť karosérie nad bočnými oknami vrátane zakriveného prechodu ku strešným konštrukciám. Pri skúške prevrátením strešný nosník narazí na zem ako prvý.

2.32. Pod „torzným nosníkom“ sa rozumie pozdĺžna konštrukčná časť karosérie pod bočnými oknami. Pri skúške prevrátením môže byť torzný nosník druhou oblasťou, ktorá príde do kontaktu so zemou po počiatočnej deformácii prierezu vozidla.

3. ŽIADOSŤ O TYPOVÉ SCHVÁLENIE

3.1. Žiadosť o schválenie typu vozidla vzhľadom na pevnosť jeho nadstavby predkladá výrobca vozidla alebo jeho riadne splnomocnený zástupca príslušnému správnemu orgánu.

3.2. K žiadosti sa musia priložiť ďalej uvedené dokumenty v troch vyhotoveniach a tieto údaje:

3.2.1. hlavné identifikačné údaje a parametre typu vozidla alebo skupiny typov vozidiel;

3.2.1.1. celkový konštrukčný nákres typu vozidla, jeho karosérie a jeho vnútorného usporiadania s uvedením hlavných rozmerov. Sedadlá, ktoré sú vybavené zadržiavacími systémami pre cestujúcich, musia byť zreteľne označené a ich polohy vo vozidle musia byť presne kótované;

3.2.1.2. pohotovostná hmotnosť vozidla a príslušné zaťaženie náprav;

3.2.1.3. presná poloha ťažiska nenaloženého vozidla so správou o meraní. Na určenie polohy ťažiska sa používajú metódy merania a výpočtu opísané v prílohe 3;

3.2.1.4. celková efektívna hmotnosť vozidla a príslušné zaťaženie náprav;

3.2.1.5. presná poloha ťažiska celkovej efektívnej hmotnosti vozidla so správou o meraní. Na určenie polohy ťažiska sa používajú metódy merania a výpočtu opísané v prílohe 3;

3.2.2. všetky údaje a informácie, ktoré sú potrebné na vyhodnotenie kritérií najnepriaznivejšej varianty v skupine typov vozidiel:

3.2.2.1. hodnota referenčnej energie (E_R), ktorá je súčinom hmotnosti vozidla (M), gravitačnej konštanty (g) a výšky (h_1) ťažiska, keď je vozidlo v nestabilnej rovnovážnej polohe na začiatku skúšky prevrátením (pozri obrázok 3)

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

kde:

M = M_k, pohotovostná hmotnosť typu vozidla v prípade, že nie je vybavené zadržiavacími systémami, alebo

M_t, celková efektívna hmotnosť vozidla, ak je vybavené zadržiavacími systémami pre cestujúcich a

M_t = $M_k + k . M_m$, kde k = 0,5

h_0 = výška ťažiska vozidla (v metroch) vzhľadom na zvolenú hodnotu hmotnosti (M)

t = kolmá vzdialenosť ťažiska vozidla od jeho pozdĺžnej vertikálnej stredovej roviny (v metroch)

B = kolmá vzdialenosť pozdĺžnej vertikálnej stredovej roviny vozidla od osi otáčania pri skúške prevrátením (v metroch)

g = gravitačná konštanta

h_1 = výška ťažiska vozidla v jeho počiatočnej nestabilnej polohe vo vzťahu k horizontálnej rovine jamy (v metroch)

3.2.2.2. výkresy a podrobný opis nadstavby typu vozidla alebo skupiny typov vozidiel podľa prílohy 4;

3.2.2.3. podrobné výkresy priestoru na prežitie podľa bodu 5.2 v prípade každého vozidla, ktoré podlieha schvaľovaniu;

3.2.3. ďalšia podrobná dokumentácia, parametre, údaje v závislosti od skúšobnej metódy zvolenej výrobcom na účely schvaľovania podrobne opísanej v prílohe 5, prílohe 6, prílohe 7, prílohe 8 a prílohe 9.

3.2.4. V prípade kĺbového vozidla sa všetky tieto informácie uvedú samostatne pre každú časť typu vozidla s výnimkou bodu 3.2.1.1, ktorý sa týka celého vozidla.

3.3. Na požiadanie sa technickej skúšobni predkladá celé vozidlo (alebo jedno vozidlo z každého typu vozidla, ak sa požaduje schválenie skupiny typov vozidiel) na účely kontroly pohotovostnej hmotnosti, zaťaženia náprav, polohy ťažiska a všetkých ostatných údajov a informácií, ktoré sú relevantné z hľadiska pevnosti nadstavby.

3.4. V závislosti od skúšobnej metódy zvolenej výrobcom na účely schvaľovania sa technickej skúšobni na požiadanie predkladajú vhodné skúšobné diely. Usporiadanie a počet takých skúšobných dielov sa určuje na základe dohody s technickou skúšobňou. V prípade skúšobných dielov, ktoré už boli skúšané, sa predkladajú skúšobné protokoly.

4. TYPOVÉ SCHVÁLENIE

4.1. Ak typ vozidla alebo skupina typov vozidiel predložených na typové schválenie podľa tohto predpisu spĺňajú požiadavky bodu 5, udelí sa takému typu vozidla schválenie.

4.2. Každému schválenému typu sa pridelí číslo schválenia. Jeho prvé dve číslice (v súčasnosti 01, čo zodpovedá sérii zmien 01) označujú sériu zmien predpisu platnú v čase udelenia schválenia, ktorá zahŕňa najnovšie dôležité technické zmeny. Tá istá zmluvná strana nesmie prideliť to isté číslo inému typu vozidla.

4.3. Udelenie, zamietnutie alebo rozšírenie schválenia typu vozidla podľa tohto predpisu sa oznamuje stranám dohody, ktoré uplatňujú tento predpis, prostredníctvom oznamovacieho formulára (pozri prílohu 1) a výkresov a diagramov predložených žiadateľom o typové schválenie vo formáte dohodnutom medzi výrobcom a technickou skúšobňou. Dokumentáciu v papierovej forme musí byť možné zložiť na formát A4 (210 mm × 297 mm).

4.4. Na každé vozidlo, ktoré zodpovedá typu vozidla schválenému podľa tohto predpisu, sa na viditeľnom a ľahko prístupnom mieste špecifikovanom v formulári o typovom schválení pripevní medzinárodná homologizačná značka, ktorá sa skladá z:

4.4.1. kružnice, v ktorej je umiestnené písmeno „E“, za ktorým nasleduje rozlišovacie číslo štátu, ktorý udelil typové schválenie ([1]);

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

4.5. Značka typového schválenia musí byť dobre čitateľná a nezmazateľná.

4.6. Značka typového schválenia sa umiestňuje do blízkosti štítka s údajmi o vozidle, ktorý pripevňuje výrobca, alebo priamo naň.

4.7. Príklad značky typového schválenia je uvedený v prílohe 2 k tomuto predpisu.

5. VŠEOBECNÉ ŠPECIFIKÁCIE A POŽIADAVKY

5.1. **Požiadavky**

Nadstavba vozidla musí byť dostatočne pevná, aby nedošlo k poškodeniu priestoru na prežitie počas skúšky prevrátením celého vozidla ani po nej. To znamená:

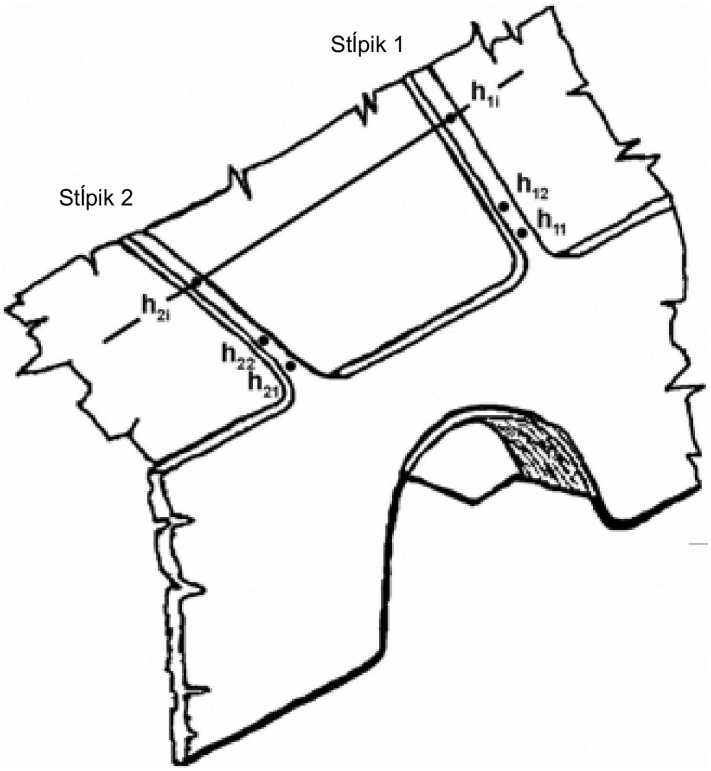
5.1.1. Žiadna časť vozidla, ktorá sa na začiatku skúšky nachádza mimo priestoru na prežitie (napr. stĺpiky, bezpečnostné krúžky, batožinové nosiče), nesmie počas skúšky vniknúť do priestoru na prežitie. Na tie konštrukčné časti, ktoré majú pôvodné umiestnenie v priestore na prežitie (napr. zvislé držadlá, priečinky, kuchynky, toalety), sa pri hodnotení vniknutia do priestoru na prežitie neprihliada.

([1]) 1 pre Nemecko, 2 pre Francúzsko, 3 pre Taliansko, 4 pre Holandsko, 5 pre Švédsko, 6 pre Belgicko, 7 pre Maďarsko, 8 pre Českú republiku, 9 pre Španielsko, 10 pre Srbsko a Čiernu Horu, 11 pre Spojené kráľovstvo, 12 pre Rakúsko, 13 pre Luxembursko, 14 pre Švajčiarsko, 15 (voľné), 16 pre Nórsko, 17 pre Fínsko, 18 pre Dánsko, 19 pre Rumunsko, 20 pre Poľsko, 21 pre Portugalsko, 22 pre Ruskú federáciu, 23 pre Grécko, 24 pre Írsko, 25 pre Chorvátsko, 26 pre Slovinsko, 27 pre Slovensko, 28 pre Bielorusko, 29 pre Estónsko, 30 (voľné), 31 pre Bosnu a Hercegovinu, 32 pre Lotyšsko, 33 (voľné), 34 pre Bulharsko, 35 (voľné), 36 pre Litvu, 37 pre Turecko, 38 (voľné), 39 pre Azerbajdžan, 40 pre Bývalú juhoslovanskú republiku Macedónsko, 41 (voľné), 42 pre Európske spoločenstvo (typové schválenia udelené členskými štátmi používajúcimi svoje vlastné symboly EHK), 43 pre Japonsko, 44 (voľné), 45 pre Austráliu, 46 pre Ukrajinu, 47 pre Juhoafrickú republiku, 48 pre Nový Zéland, 49 pre Cyprus, 50 pre Maltu a 51 pre Kórejskú republiku. Nasledujúce čísla sa pridelia ďalším štátom postupne v poradí, v ktorom budú ratifikovať Dohodu o prijatí jednotných technických predpisov pre kolesové vozidlá, zariadenia a časti, ktoré sa môžu montovať a/alebo používať na kolesových vozidlách a o podmienkach pre vzájomné uznávanie typových schválení, udelených na základe týchto predpisov, alebo v ktorom k nej pristúpia, a takto pridelené čísla oznámi generálny tajomník Organizácie Spojených národov zmluvným stranám dohody.

5.1.2. Žiadna časť priestoru na prežitie nesmie prečnievať mimo obrysu deformovanej konštrukcie. Obrys deformovanej konštrukcie sa stanovuje sekvenčne medzi každým susediacim okenným a/alebo dverovým stĺpikom. Medzi dvoma deformovanými stĺpikmi má obrys teoretický povrch vymedzený priamkami, ktoré spájajú vnútorné obrysové body stĺpikov, ktoré mali pred skúškou prevrátením rovnakú výšku nad úrovňou podlahy (pozri obrázok 1).

Obrázok 1

Špecifikácie obrysu deformovanej konštrukcie



5.2. **Priestor na prežitie**

Ohraničenie priestoru na prežitie vozidla je vymedzené pohybom vertikálnej priečnej roviny vo vozidle, ktorej okraj je vyobrazený na obrázkoch 2 a) a 2 c), po dĺžke vozidla [pozri obrázok 2 b)] týmto spôsobom:

5.2.1. Bod S_R je umiestnený na operadle každého vonkajšieho sedadla orientovaného dopredu alebo dozadu (alebo predpokladaného miesta na sedenie) 500 mm nad podlahou pod sedadlom a 150 mm od vnútorného povrchu bočnej steny. Na podbehy kolies a iné odchýlky výšky podlahy sa neprihliada. Tieto rozmery sa uplatňujú aj v prípade sedadiel orientovaných dovnútra v ich stredových rovinách.

5.2.2. Ak dve steny vozidla nie sú súmerné vzhľadom na výšku podlahy a z tohto dôvodu sú výšky bodov S_R odlišné, schod medzi dvoma líniami podlahy priestoru na prežitie sa považuje za pozdĺžnu vertikálnu stredovú rovinu vozidla [pozri obrázok 2 c)].

5.2.3. Priestor na prežitie je smerom dozadu ohraničený vertikálnou rovinou nachádzajúcou sa 200 mm za bodom S_R najzadnejšieho vonkajšieho sedadla alebo vnútornou stranou zadnej steny, ak sa táto stena nachádza vo vzdialenosti menej ako 200 mm za uvedeným bodom S_R.

Priestor na prežitie je smerom dopredu ohraničený vertikálnou rovinou nachádzajúcou sa 600 mm pred bodom S_R najprednejšieho sedadla vo vozidle (či už sedadla pre cestujúcich, posádku alebo vodiča), ktoré je nastavené do svojej najprednejšej polohy.

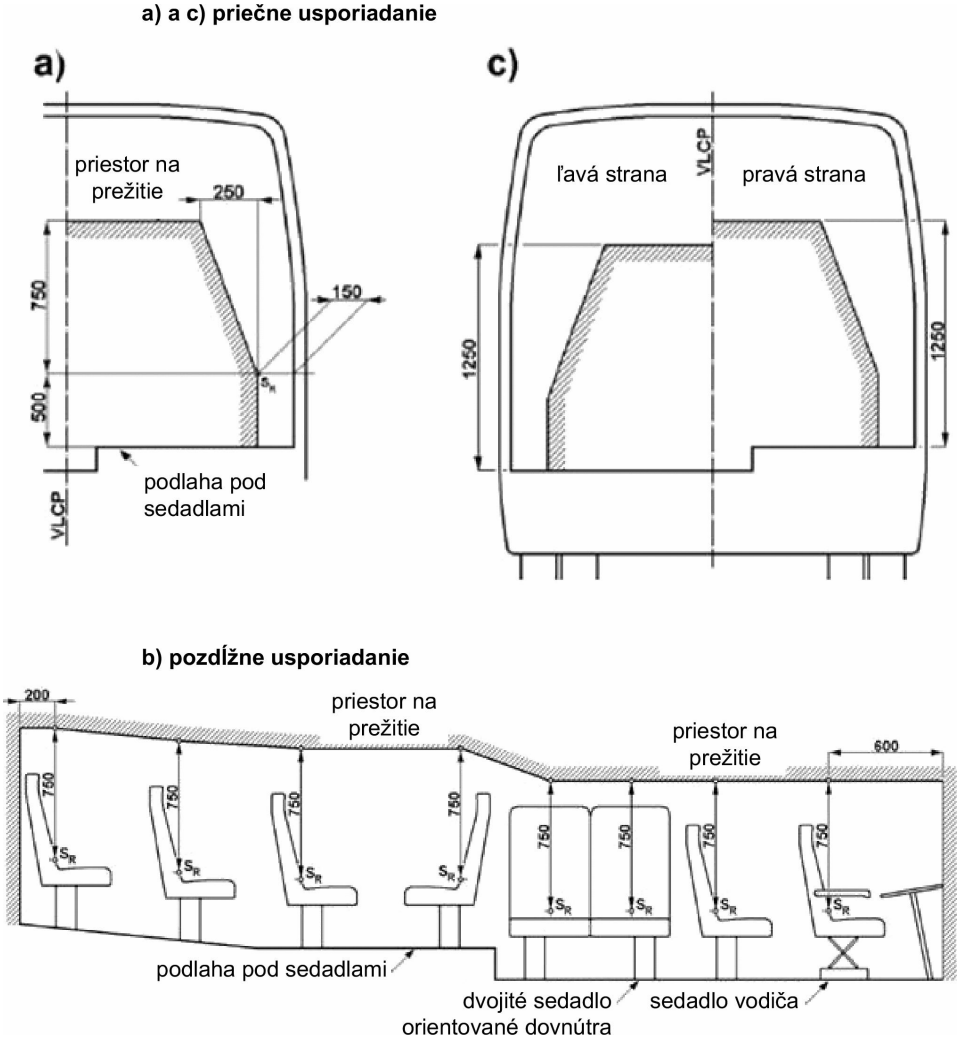
Ak sa najzadnejšie a najprednejšie sedadlá na obidvoch stranách vozidla nenachádzajú v rovnakých priečnych rovinách, je dĺžka priestoru na prežitie na každej strane rôzna.

5.2.4. Priestor na prežitie musí byť v priestore pre cestujúcich, posádku a vodiča súvislý medzi jeho najzadnejšou a najprednejšou rovinou a je definovaný pohybom stanovenej vertikálnej priečnej roviny po dĺžke vozidla pozdĺž priamok prechádzajúcich bodmi S_R na obidvoch stranách vozidla. Za bodom S_r najzadnejšieho sedadla a pred bodom S_r najprednejšieho sedadla sú priamky vedené horizontálne.

5.2.5. Výrobca môže určiť väčší priestor na prežitie, ako sa vyžaduje v prípade daného usporiadania sedadiel, aby simuloval najnepriaznivejší prípad v skupine typov vozidiel v záujme budúceho konštrukčného vývoja.

Obrázok 2

Špecifikácia priestoru na prežitie



5.3. **Špecifikácia skúšky prevrátením celého vozidla ako základná schvaľovacia metóda**

Skúška prevrátením spočíva v priečnom náklone vozidla (pozri obrázok 3) týmto spôsobom:

5.3.1. Celé vozidlo je umiestnené na naklápacej plošine so zablokovaním zavesením a pomaly sa nakláňa do nestabilnej rovnovážnej polohy. Ak daný typ vozidla nie je vybavený zadržiavacími systémami pre cestujúcich, skúša sa pri svojej pohotovostnej hmotnosti. Ak je daný typ vozidla vybavený zadržiavacími systémami pre cestujúcich, skúša sa pri svojej celkovej efektívnej hmotnosti.

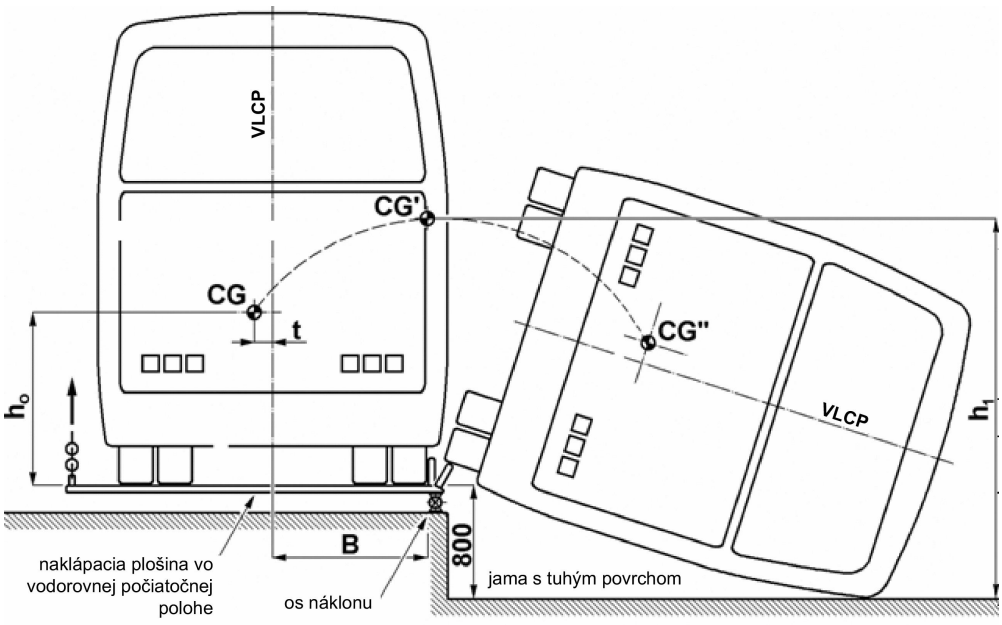
5.3.2. Skúška prevrátením sa začína, keď je vozidlo v tejto nestabilnej polohe s nulovou uhlovou rýchlosťou a os otáčania prechádza bodmi kontaktu kolesa so zemou. V tomto momente vozidlo vykazuje referenčnú energiu E_R (pozri bod 3.2.2.1 a obrázok 3).

5.3.3. Vozidlo sa prevráti do jamy s vodorovným, suchým a hladkým betónovým povrchom a s menovitou hĺbkou 800 mm.

5.3.4. Podrobná technická špecifikácia skúšky prevrátením celého vozidla ako základnej skúšky typového schvaľovania je uvedená v prílohe 5.

Obrázok 3

Špecifikácia skúšky prevrátením celého vozidla so znázornením dráhy ťažiska naprieč počiatočnou polohou nestabilnej rovnováhy



5.4. Špecifikácie rovnocenných skúšok typového schvaľovania

Namiesto skúšky prevrátením celého vozidla možno podľa uváženia výrobcu zvoliť jednu z uvedených skúšobných metód na účely typového schvaľovania:

5.4.1. skúška prevrátením častí karosérie, ktoré sú reprezentatívne pre celé vozidlo v súlade so špecifikáciami podľa prílohy 6;

5.4.2. kvázistatické záťažové skúšky častí karosérie v súlade so špecifikáciami podľa prílohy 7;

5.4.3. kvázistatický výsledok založený na skúšaní komponentov v súlade so špecifikáciami podľa prílohy 8;

5.4.4. počítačová simulácia základnej skúšky prevrátením celého vozidla prostredníctvom dynamických výpočtov v súlade so špecifikáciami podľa prílohy 9;

5.4.5. základná zásada spočíva v tom, že rovnocenná skúšobná metóda na účely typového schvaľovania sa musí uplatniť takým spôsobom, aby zastúpila základnú skúšku prevrátením podľa prílohy 5. Ak pri skúšobnej metóde zvolenej výrobcom na účely typového schvaľovania nemožno zohľadniť niektorú zvláštnu funkciu alebo konštrukčný prvok (napr. montáž klimatizácie na streche, nastaviteľná výška torzného nosníka, nastaviteľná výška strechy), môže technická skúšobňa požadovať, aby sa na celom vozidle vykonala skúška prevrátením podľa prílohy 5.

5.5. **Skúšanie kĺbových autobusov**

V prípade kĺbového vozidla musí každá časť vozidla spĺňať všeobecné požiadavky uvedené v bode 5.1. Každá tuhá časť kĺbového vozidla sa môže skúšať samostatne alebo v kombinácii podľa opisu v bode 2.3 prílohy 5 alebo v bode 2.6.7 prílohy 3.

5.6. **Strana vozidla, na ktorej sa vykonáva skúška prevrátením**

Skúška prevrátením sa vykonáva na tej strane vozidla, ktorá je z hľadiska priestoru na prežitie nebezpečnejšia. Rozhoduje o tom technická skúšobňa na základe návrhu výrobcu a s prihliadnutím na tieto aspekty:

5.6.1. priečna excentricita ťažiska a jej vplyv na referenčnú energiu v nestabilnej počiatočnej polohe vozidla, pozri bod 3.2.2.1;

5.6.2. nesúmernosť priestoru na prežitie, pozri bod 5.2.2;

5.6.3. rôzne nesúmerné konštrukčné charakteristiky obidvoch strán vozidla a opora zabezpečená priečinkami alebo vnútornými skrinkami (napr. šatník, toaleta, kuchynka). Na účely skúšky prevrátením sa vyberie strana s menšou oporou.

6. ZMENA A ROZŠÍRENIE TYPOVÉHO SCHVÁLENIA VOZIDLA

6.1. Každá zmena schváleného typu vozidla sa oznamuje správnemu orgánu, ktorý tento typ schválil. Tento správny orgán môže potom buď:

6.1.1. dospieť k záveru, že je nepravdepodobné, aby vykonané zmeny mali znateľný nepriaznivý vplyv, a že vozidlo v každom prípade stále spĺňa požiadavky tohto predpisu a spolu so schváleným typom vozidla patrí do radu typov vozidiel;

6.1.2. alebo požadovať od technickej skúšobne zodpovednej za vykonávanie skúšok ďalší skúšobný protokol, ktorým sa preukáže, že nový typ vozidla spĺňa požiadavky tohto predpisu a spolu so schváleným typom vozidla patrí do radu typov vozidiel;

6.1.3. alebo zamietnuť rozšírenie typového schválenia a vyžadovať vykonanie nového postupu typového schvaľovania.

6.2. Rozhodnutia správneho orgánu a technickej skúšobne sa musia zakladať na troch kritériách najnepriaznivejšieho prípadu:

6.2.1. konštrukčné kritérium: určuje, či došlo k zmene nadstavby alebo nie (pozri prílohu 4). O priaznivý prípad ide, ak nedošlo k zmene nadstavby alebo je nadstavba pevnejšia;

6.2.2. energetické kritérium: určuje, či došlo k zmene referenčnej energie alebo nie. O priaznivý prípad ide, ak nový typ vozidla má rovnakú alebo menšiu referenčnú energiu ako schválený typ;

6.2.3. kritérium priestoru na prežitie: je založené na ploche ohraničenia priestoru na prežitie. O priaznivý prípad ide, ak sa priestor na prežitie nového typu vozidla rozprestiera v celom rozsahu priestoru na prežitie schváleného typu.

6.3. Ak pri všetkých troch kritériách uvedených v bode 6.2 ide o priaznivý prípad, rozšírenie typového schválenia sa udelí bez ďalšieho zisťovania.

Ak pri všetkých troch kritériách ide o nepriaznivý prípad, vyžaduje sa nový postup typového schvaľovania.

Ak ide o kombináciu priaznivých aj nepriaznivých prípadov, je potrebné ďalšie zisťovanie (napr. skúšky, výpočty, konštrukčná analýza). Spôsoby tohto zisťovania určuje technická skúšobňa v spolupráci s výrobcom.

6.4. Potvrdenie alebo zamietnutie typového schválenia, v ktorom sa špecifikujú príslušné zmeny, sa oznamuje stranám dohody, ktoré uplatňujú tento predpis, postupom uvedeným v bode 4.3.

6.5. Správny orgán, ktorý vydáva rozšírenie typového schválenia, označí každý oznamovací formulár o takomto rozšírení evidenčným číslom.

7. ZHODA VÝROBY

7.1. Postup na zabezpečenie zhody výroby musí byť v súlade s postupmi stanovenými v doplnku 2 k dohode (E/ECE/324-E/ECE/TRANS/505/Rev.2).

7.2. Každé vozidlo schválené podľa tohto predpisu musí byť vyrobené tak, aby zodpovedalo schválenému typu tým, že spĺňa požiadavky uvedené v bode 5. Kontrolujú sa len tie prvky, ktoré výrobca označí ako časti nadstavby.

7.3. Bežná frekvencia kontrol predpísaná správnym orgánom je raz za dva roky. Ak sa v priebehu niektorej z týchto kontrol zistí nezhoda výroby, správny orgán môže zvýšiť frekvenciu kontrol s cieľom čo najrýchlejšie opätovne dosiahnuť zhodu výroby.

8. SANKCIE V PRÍPADE NEZHODY VÝROBY

8.1. Schválenie typu vozidla podľa tohto predpisu možno odňať, ak nie sú splnené požiadavky ustanovené v bode 7.

8.2. Ak strana dohody, ktorá uplatňuje tento predpis, odníme typové schválenie, ktoré predtým udelila, bezodkladne to oznámi ostatným zmluvným stranám, ktoré uplatňujú tento predpis, prostredníctvom kópie schvaľovacieho formulára, na konci ktorého je veľkými písmenami uvedená poznámka „TYPOVÉ SCHVÁLENIE ODŇATÉ“ spolu s podpisom a dátumom.

9. DEFINITÍVNE ZASTAVENIE VÝROBY

Ak držiteľ schválenia typu úplne zastaví výrobu typu vozidla schváleného v súlade s týmto predpisom, oznámi to správnemu orgánu, ktorý príslušný typ schválil. Po prijatí príslušného oznámenia tento orgán o tom informuje ostatné zmluvné strany dohody, ktoré uplatňujú tento predpis, prostredníctvom kópie schvaľovacieho formulára, na konci ktorého je veľkými písmenami uvedená poznámka „VÝROBA ZASTAVENÁ“ spolu s podpisom a dátumom.

10. PRECHODNÉ USTANOVENIA

10.1. Od oficiálneho dátumu nadobudnutia platnosti série zmien 01 žiadna zmluvná strana, ktorá uplatňuje tento predpis, nesmie odmietnuť udeliť schválenie EHK podľa tohto predpisu v znení série zmien 01.

10.2. Po uplynutí 60 mesiacov od dátumu nadobudnutia platnosti zmluvné strany, ktoré uplatňujú tento predpis, môžu udeliť schválenie EHK novým typom vozidiel vymedzeným v tomto predpise len v prípade, ak typ vozidla, ktorý je predmetom typového schvaľovania, spĺňa požiadavky tohto predpisu v znení série zmien 01.

10.3. Zmluvné strany, ktoré uplatňujú tento predpis, nesmú odmietnuť udeliť rozšírenie typového schválenia podľa predchádzajúcich sérií zmien tohto predpisu.

10.4. Typové schválenia EHK udelené podľa tohto predpisu v jeho pôvodnom znení pred uplynutím 60 mesiacov od dátumu nadobudnutia platnosti a všetky rozšírenia takýchto schválení zostávajú v platnosti na neurčité obdobie s výhradou ustanovení bodu 10.6. Ak typ vozidla schválený podľa predchádzajúcich sérií zmien spĺňa požiadavky tohto predpisu v znení série zmien 01, zmluvná strana, ktorá udelila typové schválenie, oznámi túto skutočnosť ostatným zmluvným stranám, ktoré uplatňujú tento predpis.

10.5. Žiadna zmluvná strana, ktorá uplatňuje tento predpis, nesmie zamietnuť vnútroštátne typové schválenie typu vozidla schváleného podľa série zmien 01 tohto predpisu.

10.6. Po uplynutí 144 mesiacov od nadobudnutia platnosti série zmien 01 tohto predpisu zmluvné strany, ktoré uplatňujú tento predpis, môžu zamietnuť prvú vnútroštátnu registráciu (prvé uvedenie do prevádzky) vozidla, ktoré nespĺňa požiadavky série zmien 01 tohto predpisu.

11. NÁZVY A ADRESY TECHNICKÝCH SKÚŠOBNÍ ZODPOVEDNÝCH ZA VYKONÁVANIE SKÚŠOK TYPOVÉHO SCHVAĽOVANIA A NÁZVY A ADRESY SPRÁVNYCH ORGÁNOV

Strany dohody, ktoré uplatňujú tento predpis, oznamujú sekretariátu Organizácie Spojených národov názvy a adresy technických skúšobní zodpovedných za vykonávanie skúšok typového schvaľovania a názvy a adresy správnych orgánov, ktoré udeľujú typové schválenie. Formuláre o typovom schválení alebo o rozšírení, zamietnutí alebo odňatí typového schválenia vydané v iných štátoch sa zasielajú správnym orgánom všetkých strán tejto dohody.

PRÍLOHA 1

OZNÁMENIE

[Maximálny formát: A4 (210 × 297 mm)]



vydal: Názov správneho orgánu:
.....
.....
.....

o: (2) SCHVÁLENÍ
ROZŠÍRENÍ SCHVÁLENIA
ZAMIETNUTÍ SCHVÁLENIA
ODŇATÍ SCHVÁLENIA
DEFINITÍVNOM ZASTAVENÍ VÝROBY

typu vozidla vzhľadom na pevnosť jeho nadstavby podľa predpisu č. 66.

Číslo schválenia ..... Číslo rozšírenia .....

1. Obchodný názov alebo značka typu vozidla: .....
2. Typ vozidla: .....
3. Kategória/trieda vozidla: .....
4. Meno a adresa výrobcu: .....
5. Meno a adresa zástupcu výrobcu (ak je to uplatniteľné): .....
6. Stručné zhrnutie opisu nadstavby vzhľadom na bod 3.2.2.2 tohto predpisu a prílohu 4: .....
.....
7. Referenčné číslo podrobného výkresu znázorňujúceho priestor na prežitie použitý pri postupe typového schvaľovania: .....
8. Pohotovostná hmotnosť (kg): ..... a príslušné zaťaženie náprav (kg): .....
9. Maximálny počet sedadiel, ktoré môžu byť vybavené zadržiavacími systémami pre cestujúcich: .....
10. Poloha ťažiska nenaloženého vozidla v pozdĺžnej, priečnej a vertikálnej rovine: .....
.....

10.1. v prípade pohotovostnej hmotnosti: .....

10.2. v prípade celkovej efektívnej hmotnosti: .....

11. Ak je vozidlo vybavené zadržiavacími systémami pre cestujúcich, celková efektívna hmotnosť vozidla (kg): ..... a príslušné zaťaženia náprav (kg): .....
12. Hodnota referenčnej energie (E_R) podľa bodu 3.2.2.1 tohto predpisu: .....
.....
13. Vozidlo predložené na schválenie (dátum): .....
14. Metóda skúšky alebo výpočtu použitá pri schvaľovaní: .....
15. Strana uplatnená alebo predpokladaná pri skúške prevrátením v postupe typového schvaľovania: .....
16. Technická skúšobňa zodpovedná za vykonávanie skúšok typového schvaľovania: .....
17. Dátum skúšobného protokolu vydaného technickou skúšobňou: .....
18. Číslo skúšobného protokolu vydaného technickou skúšobňou: .....
19. Schválenie udelené/zamietnuté/rozšírené/odňaté: .....
20. Dôvod(-y) rozšírenia (ak je to uplatniteľné): .....

21. Umiestnenie značky typového schválenia na vozidle: .....

Zoznam dokumentov obsahujúcich údaje uvedené v bode 3.2 tohto predpisu a v prílohe týkajúcej sa použitej metódy skúšky typového schválenia.

.....

.....

.....

.....

.....

Uvedené dokumenty sú v úschove správneho orgánu a sú na požiadanie k dispozícii.

Miesto: .....

Dátum: .....

Podpis: .....

---

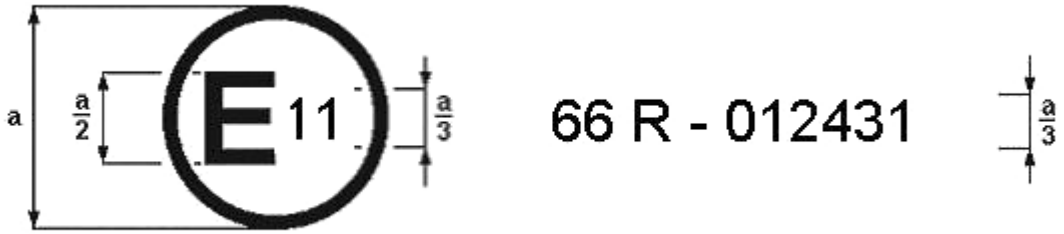
(1) Rozlišovacie číslo štátu, ktorý udelil/rozšíril typové schválenie (pozri ustanovenia o typovom schvaľovaní v tomto predpise).

(2) Nehodiace sa prečiarknite.

PRÍLOHA 2

USPORIADANIE SCHVAĽOVACEJ ZNAČKY

(pozri bod 4.4 tohto predpisu)



a = min. 8 mm

Uvedená schvaľovacia značka pripevnená na vozidle znamená, že príslušný typ vozidla bol vzhľadom na pevnosť nadstavby schválený v Spojenom kráľovstve (E11) podľa predpisu č. 66 pod číslom schválenia 012431. Prvé dve číslice čísla schválenia uvádzajú, že typové schválenie bolo udelené v súlade s požiadavkami série zmien 01 predpisu č. 66.

PRÍLOHA 3

URČENIE ŤAŽISKA VOZIDLA

1. VŠEOBECNÉ ZÁSADY

1.1. Množstvo referenčnej a celkovej energie, ktoré sa má absorbovať pri skúške prevrátením, závisí priamo od polohy ťažiska vozidla. Určenie jeho polohy by preto malo byť čo možno najpresnejšie. Technická skúšobňa zaznamenáva na účely vyhodnotenia metódu merania rozmerov, uhlov a hodnôt zaťaženia a presnosť merania. Vyžaduje sa táto presnosť meracieho prístroja:

— v prípade rozmerov do 2 000 mm: ± 1 mm

— v prípade rozmerov nad 2 000 mm: ± 0,05 %

— v prípade meraných uhlov: ± 1 %

— v prípade meraných hodnôt zaťaženia: ± 0,2 %.

Rázvor(-y) a vzdialenosť medzi stredmi stopy kolesa (kolies) na každej náprave (dráha každej nápravy) sa určujú z výkresov výrobcu.

1.2. Zablokované zavesenie sa uvádza ako podmienka na určenie ťažiska a na faktické vykonanie skúšky prevrátením. Zavesenie musí byť zablokované v obvyklej prevádzkovej polohe určenej výrobcom.

1.3. Poloha ťažiska je definovaná tromi parametrami:

1.3.1. pozdĺžnou vzdialenosťou (l_1) od osi prednej nápravy;

1.3.2. priečnou vzdialenosťou (t) od vertikálnej pozdĺžnej stredovej roviny vozidla;

1.3.3. vertikálnou výškou (h_0) nad plochou horizontálnou úrovňou zeme, keď sú pneumatiky nahustené podľa špecifikácií pre príslušné vozidlo.

1.4. V tejto prílohe je opísaná metóda určenia l_1, t, h_0 pomocou snímačov zaťaženia. Výrobca môže technickej skúšobni navrhnúť alternatívne metódy využívajúce napr. zdvíhacie zariadenie a/alebo naklápacie plošiny, pričom technická skúšobňa rozhodne, či je navrhnutá metóda prijateľná vzhľadom na stupeň presnosti.

1.5. Poloha ťažiska nenaloženého vozidla (pohotovostná hmotnosť M_k) sa určuje meraním.

1.6. Poloha ťažiska vozidla s celkovou efektívnou hmotnosťou (M_t) sa môže určiť:

1.6.1. meraním vozidla v stave celkovej efektívnej hmotnosti alebo

1.6.2. na základe nameranej polohy ťažiska pri pohotovostnej hmotnosti a po zvážení vplyvu celkovej hmotnosti cestujúcich.

2. MERANIE

2.1. Poloha ťažiska vozidla sa určuje v stave pohotovostnej hmotnosti alebo celkovej efektívnej hmotnosti definovaných v bodoch 1.5 a 1.6. Na určenie polohy ťažiska v stave zaťaženia vozidla na celkovú efektívnu hmotnosť sa závažie zodpovedajúce hmotnosti jednotlivého cestujúceho (vynásobenej konštantou k = 0,5) uloží a pevne pripevní 200 mm nad a 100 mm pred bodom R sedadla (tento bod je definovaný v prílohe 5 k predpisu č. 21).

2.2. Pozdĺžna (l_1) a priečna (t) súradnica ťažiska sa určujú na spoločnej horizontálnej nosnej ploche (pozri obrázok A3.1), pričom každé koleso alebo zdvojené koleso spočíva na osobitnom snímači zaťaženia. Každé riadené koleso sa nastaví do polohy priamo vpred.

2.3. Odčítané hodnoty z jednotlivých snímačov zaťaženia sa zaznamenávajú súčasne a používajú sa na výpočet celkovej hmotnosti a ťažiska vozidla.

2.4. Pozdĺžna poloha ťažiska vo vzťahu k stredu bodu kontaktu predných kolies (pozri obrázok A3.1) sa určuje podľa tohto vzorca:

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

kde:

P_1 = účinok zaťaženia na snímač zaťaženia pod ľavým kolesom prvej nápravy

P_2 = účinok zaťaženia na snímač zaťaženia pod pravým kolesom prvej nápravy

P_3 = účinok zaťaženia na snímač zaťaženia pod ľavým(-i) kolesom(-ami) druhej nápravy

P_4 = účinok zaťaženia na snímač zaťaženia pod pravým(-i) kolesom(-ami) druhej nápravy

P_5 = účinok zaťaženia na snímač zaťaženia pod ľavým(-i) kolesom(-ami) tretej nápravy

P_6 = účinok zaťaženia na snímač zaťaženia pod pravým(-i) kolesom(-ami) tretej nápravy

$P_{total} = (P_1 + P_2 + P_3 + P_4 + P_5 + P_6) = M_k$ pohotovostná hmotnosť alebo

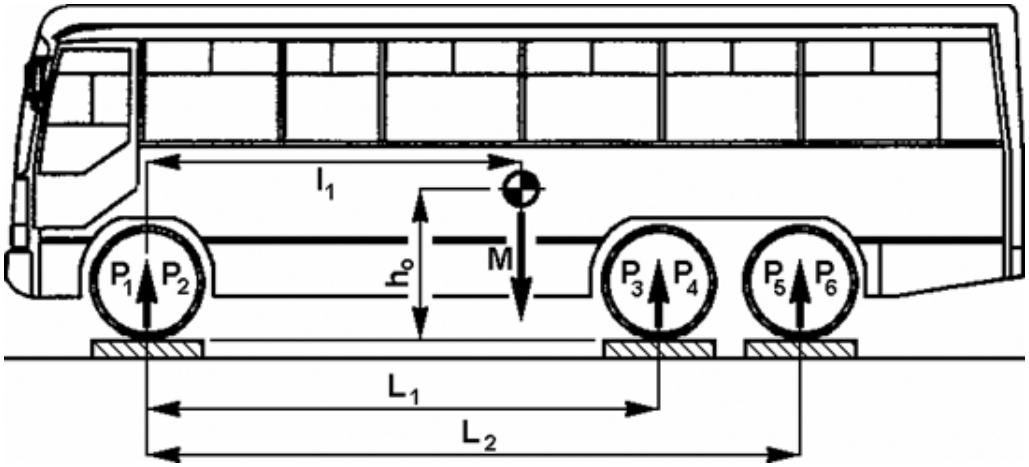
$= M_t$ celková efektívna hmotnosť, podľa toho, o aký prípad ide

L_1 = vzdialenosť od stredu kolesa na prvej náprave k stredu kolesa na druhej náprave

L_2 = vzdialenosť od stredu kolesa na prvej náprave k stredu kolesa na tretej náprave, ak je namontovaná.

Obrázok A3.1

Pozdĺžna poloha ťažiska



2.5. Priečna poloha (t) ťažiska vozidla vo vzťahu k jeho pozdĺžnej vertikálnej stredovej rovine (pozri obrázok A3.2) sa určuje podľa tohto vzorca:

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

kde:

T_1 = vzdialenosť medzi stredmi stopy kolesa (kolies) na každom konci prvej nápravy

T_2 = vzdialenosť medzi stredmi stopy kolesa (kolies) na každom konci druhej nápravy

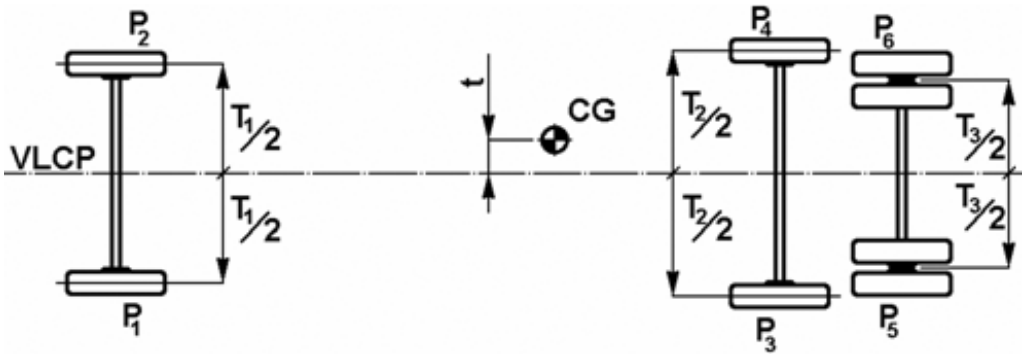
T_3 = vzdialenosť medzi stredmi stopy kolesa (kolies) na každom konci tretej nápravy.

Táto rovnica predpokladá, že cez stredy T_1, T_2, T_3 je možné viesť priamku. Ak to nie je možné, bude potrebný špeciálny vzorec.

Ak je hodnota (t) záporná, ťažisko vozidla sa nachádza vpravo od osi vozidla.

Obrázok A3.2

Priečna poloha ťažiska



2.6. Výška ťažiska (h_0) sa určuje pozdĺžnym naklonením vozidla a za pomoci osobitných snímačov zaťaženia na kolesách dvoch náprav.

2.6.1. Dva snímače zaťaženia sa umiestnia na spoločnú horizontálnu rovinu tak, aby sa na ne mohli položiť predné kolesá. Horizontálna rovina musí byť v dostatočnej výške nad okolitým povrchom, aby sa vozidlo mohlo nakloniť vpred v požadovanom uhle (pozri bod 2.6.2) bez toho, aby sa jeho predná časť dotkla tohto povrchu.

2.6.2. Druhý pár snímačov zaťaženia sa umiestni na spoločnú horizontálnu rovinu na vrchole podporných konštrukcií tak, aby sa na tieto snímače mohli položiť kolesá druhej nápravy vozidla. Podporné konštrukcie musia byť dostatočne vysoké, aby vznikol značný uhol náklonu α (> 20°) vozidla. Čím väčší je uhol, tým presnejší bude výpočet – pozri obrázok A3.3. Vozidlo sa premiestni na štyri snímače zaťaženia, pričom predné kolesá sa zaistia klinom, aby sa zabránilo preklopeniu vozidla smerom vpred. Každé riadené koleso sa nastaví do polohy pre jazdu priamo vpred.

2.6.3. Odčítané hodnoty z jednotlivých snímačov zaťaženia sa zaznamenávajú súčasne a používajú sa na kontrolu celkovej hmotnosti a ťažiska vozidla.

2.6.4. Sklon skúšky prevrátením (pozri obrázok A3.3) sa určuje podľa tohto vzorca:

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

kde:

H = výškový rozdiel medzi stopami kolies prvej a druhej nápravy

L_1 = vzdialenosť od stredu prvej a druhej nápravy kolies.

2.6.5. Pohotovostná hmotnosť vozidla sa kontroluje takto:

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

kde:

F_1 = účinok zaťaženia na snímač zaťaženia pod ľavým kolesom prvej nápravy

F_2 = účinok zaťaženia na snímač zaťaženia pod pravým kolesom prvej nápravy

F_3 = účinok zaťaženia na snímač zaťaženia pod ľavým kolesom druhej nápravy

F_4 = účinok zaťaženia na snímač zaťaženia pod pravým kolesom druhej nápravy.

Ak táto rovnica neplatí, meranie sa zopakuje a/alebo výrobca sa požiada, aby zmenil hodnotu pohotovostnej hmotnosti v technickom opise vozidla.

2.6.6. Výška (h_0) ťažiska vozidla sa určuje podľa tohto vzorca:

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

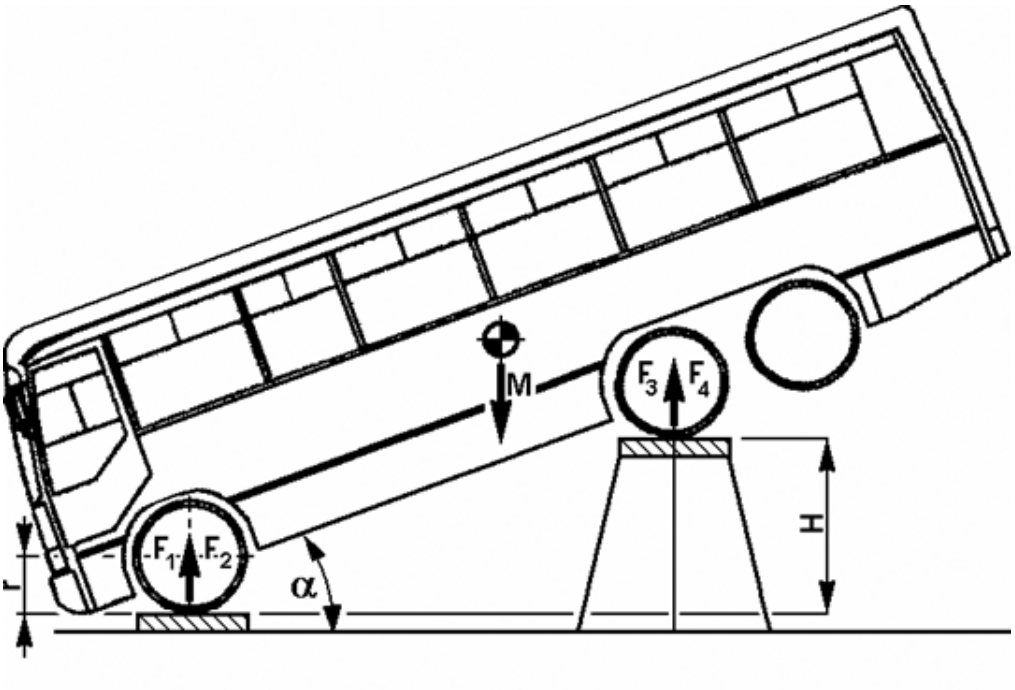
kde:

r = výška stredu kolesa (na prvej náprave) nad horným povrchom snímača zaťaženia.

2.6.7. Ak sa skúška vykonáva na kĺbovom vozidle tak, že sa jeho časti skúšajú samostatne, poloha ťažiska sa určuje zvlášť pre každú časť.

Obrázok A3.3

Určenie výšky polohy ťažiska



PRÍLOHA 4

NÁHĽADY NA KONŠTRUKČNÝ OPIS NADSTAVBY

1. VŠEOBECNÉ ZÁSADY

1.1. Výrobca musí jednoznačne vymedziť nadstavbu karosérie (pozri napr. obrázok A4.1) a uviesť:

1.1.1. ktoré polia zvyšujú pevnosť nadstavby a jej schopnosť absorbovať energiu;

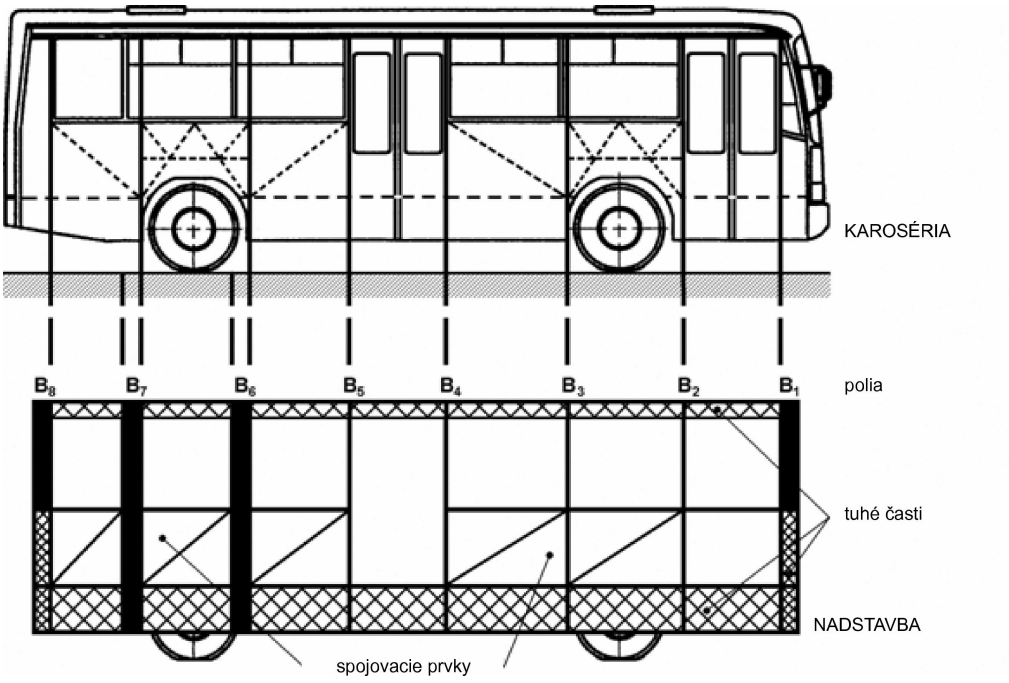
1.1.2. ktoré spojovacie prvky medzi poľami zvyšujú torznú tuhosť nadstavby;

1.1.3. rozloženie hmotnosti medzi označenými poľami;

1.1.4. ktoré prvky nadstavby sa považujú za tuhé časti.

Obrázok A4. 1

Odvodenie nadstavby z karosérie



1.2. Výrobca poskytne o prvkoch nadstavby tieto informácie:

1.2.1. výkresy so všetkými dôležitými geometrickými rozmermi potrebnými na tvorbu prvkov a hodnotenie akejkoľvek zmeny alebo modifikácie prvku;

1.2.2. materiál prvkov s odkazom na vnútroštátne alebo medzinárodné normy;

1.2.3. technológiu spojov medzi konštrukčnými prvkami (nitovanie, skrutkovanie, lepenie, zváranie, typ zvárania atď.).

1.3. Každá nadstavba musí mať aspoň dve polia: jedno pred ťažiskom a jedno za ťažiskom.

1.4. O prvkoch karosérie, ktoré nie sú časťami nadstavby, sa nevyžadujú žiadne informácie.

2. POLIA

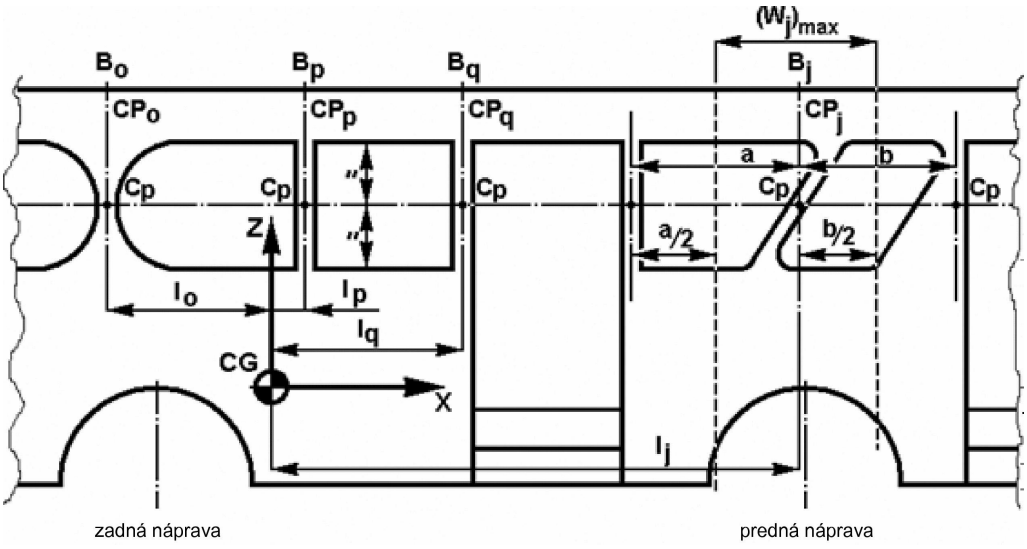
2.1. Pole sa definuje ako konštrukčná časť nadstavby tvoriaca uzavretú slučku medzi dvoma rovinami, ktoré sú kolmé na vertikálnu pozdĺžnu stredovú rovinu (VLCP) vozidla. Pole zahŕňa jeden okenný (alebo dverový) stĺpik na každej strane vozidla, ako aj prvky bočnej steny, časť strešnej konštrukcie a časť konštrukcie podlahy a podpodlažného priestoru. Každé pole má priečnu stredovú rovinu (CP), ktorá je kolmá na vertikálnu pozdĺžnu stredovú rovinu vozidla a prechádza cez stredové body (C_p) okenných stĺpikov (pozri obrázok A4.2).

2.2. C_p sa definuje ako bod v polovici výšky okna a v polovici šírky stĺpika. Ak sa C_p ľavého a pravého stĺpika poľa nenachádzajú v tej istej priečnej rovine, stredová rovina poľa je situovaná v polovičnej vzdialenosti medzi priečnymi rovinami príslušných bodov C_p.

2.3. Dĺžka poľa sa meria v smere pozdĺžnej osi vozidla a je určená vzdialenosťou medzi dvoma rovinami kolmými na vertikálnu pozdĺžnu stredovú rovinu vozidla. Dĺžka poľa je daná dvoma konštrukčnými znakmi: usporiadanie okna (dverí) a tvar a konštrukcia okenných (dverových) stĺpikov.

Obrázok A4. 2

Vymedzenie dĺžky polí



2.3.1. Maximálna dĺžka poľa je daná dĺžkou dvoch susediacich okenných (dverových) rámov podľa tohto vzorca:

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

kde:

a = dĺžka okenného (dverového) rámu za j-tým stĺpikom a

b = dĺžka okenného (dverového) rámu pred j-tým stĺpikom.

Ak stĺpiky na protiľahlých stranách nie sú v jednej priečnej rovine alebo okenné rámy na každej strane vozidla majú rôznu dĺžku (pozri obrázok A4.3), celková dĺžka poľa W_j je definovaná takto:

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

kde:

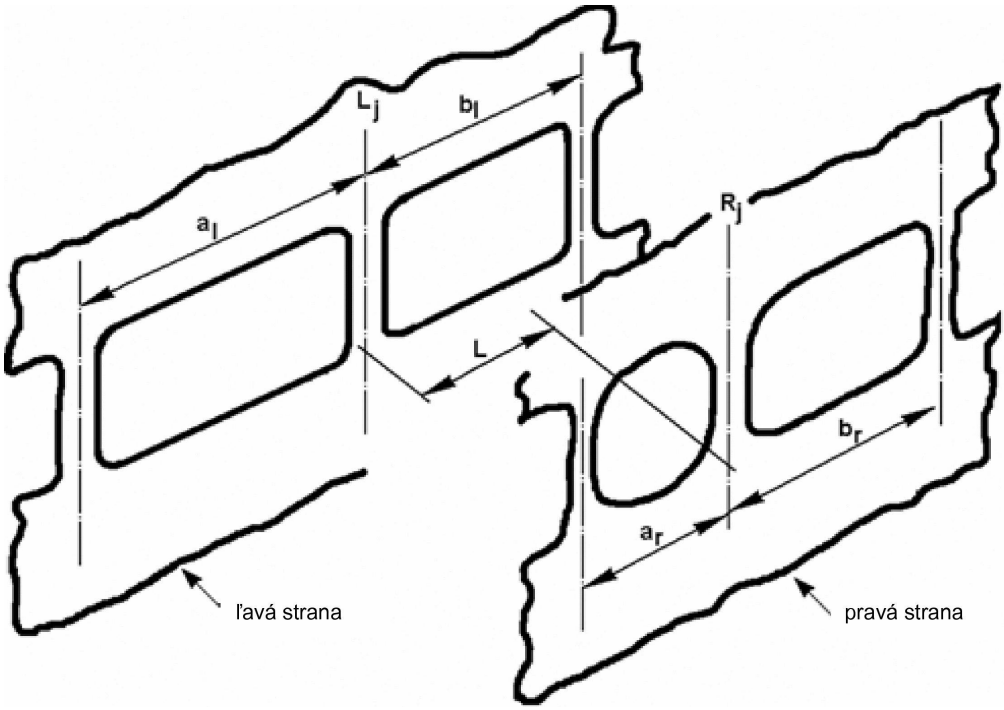
a_{min} = menšia hodnota z $a_{\text{pravá strana}}$ alebo $a_{\text{ľavá strana}}$

b_{min} = menšia hodnota z $b_{\text{pravá strana}}$ alebo $b_{\text{ľavá strana}}$

L = pozdĺžny odstup medzi osami stĺpikov na ľavej a pravej strane vozidla.

Obrázok A4.3

Vymedzenie dĺžky poľa v prípade, že stĺpiky na každej strane poľa nie sú v jednej priečnej rovine



2.3.2. Minimálna dĺžka poľa zahŕňa celý okenný stĺpik (vrátane jeho sklonu, polomeru zaoblenia rohu atď.). Ak sklon a polomer zaoblenia rohu presahujú polovicu dĺžky priľahlého okna, do poľa sa zahrnie nasledujúci stĺpik.

2.4. Vzdialenosť medzi dvoma poľami sa definuje ako vzdialenosť medzi ich stredovými rovinami.

2.5. Vzdialenosť poľa od ťažiska vozidla sa definuje ako kolmá vzdialenosť medzi jeho stredovou rovinou a ťažiskom vozidla.

3. SPOJOVACIE KONŠTRUKCIE MEDZI POĽAMI

3.1. Spojovacie konštrukcie medzi poľami musia byť zreteľne vymedzené v nadstavbe. Tieto konštrukčné prvky sa zaraďujú do dvoch odlišných kategórií:

3.1.1. Spojovacie konštrukcie, ktoré tvoria súčasť nadstavby. Tieto prvky musí označiť výrobca v konštrukčnej dokumentácii. Ide o:

3.1.1.1. konštrukciu bočnej steny, strešnú konštrukciu a konštrukciu podlahy, ktoré spájajú niekoľko polí;

3.1.1.2. konštrukčné prvky, ktoré posilňujú jedno alebo viac polí; napríklad skrinky pod sedadlami, podbehy kolies, konštrukcie sedadla spájajúce bočnú stenu s podlahou, konštrukcie kuchyne, šatníka a toalety;

3.1.2. ďalšie prvky, ktoré neprispievajú ku konštrukčnej pevnosti vozidla, avšak môžu vniknúť do priestoru na prežitie, napr. vetracie potrubie, priehradky na príručnú batožinu, vykurovacie potrubie.

4. ROZLOŽENIE HMOTNOSTI

4.1. Výrobca musí jasne vymedziť časť hmotnosti vozidla pripadajúcu na každé pole nadstavby. Toto rozloženie hmotnosti vyjadruje schopnosť každého poľa absorbovať energiu a znášať zaťaženie. Pri vymedzení rozloženia hmotnosti musia byť splnené tieto požiadavky:

4.1.1. medzi súčtom hmotností pripadajúcich na každé pole a hmotnosťou M celého vozidla platí tento vzťah:

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

kde:

m_j = hmotnosť pripadajúca na j-té pole

n = počet polí v nadstavbe

M = M_k, pohotovostná hmotnosť, alebo
M_t, celková efektívna hmotnosť, podľa toho, o aký prípad ide;

4.1.2. ťažisko rozložených hmotností musí byť v tej istej polohe ako ťažisko vozidla:

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

kde:

l_j = vzdialenosť j-tého poľa od ťažiska vozidla (pozri bod 2.3),
l_j má kladnú hodnotu, ak sa pole nachádza pred ťažiskom, a zápornú hodnotu, ak sa pole nachádza za ťažiskom.

4.2. Hmotnosť „m_j“ každého poľa nadstavby definuje výrobca takto:

4.2.1. medzi hmotnosťami komponentov „j-tého“ poľa a hmotnosťou „m_j“ platí tento vzťah:

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

kde:

m_{jk} = hmotnosť každého komponentu poľa

s = počet individuálnych hmotností na poli;

4.2.2. ťažisko hmotností komponentov poľa musí mať tú istú priečnu polohu vnútri poľa ako ťažisko poľa (pozri obrázok A4.4):

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

kde:

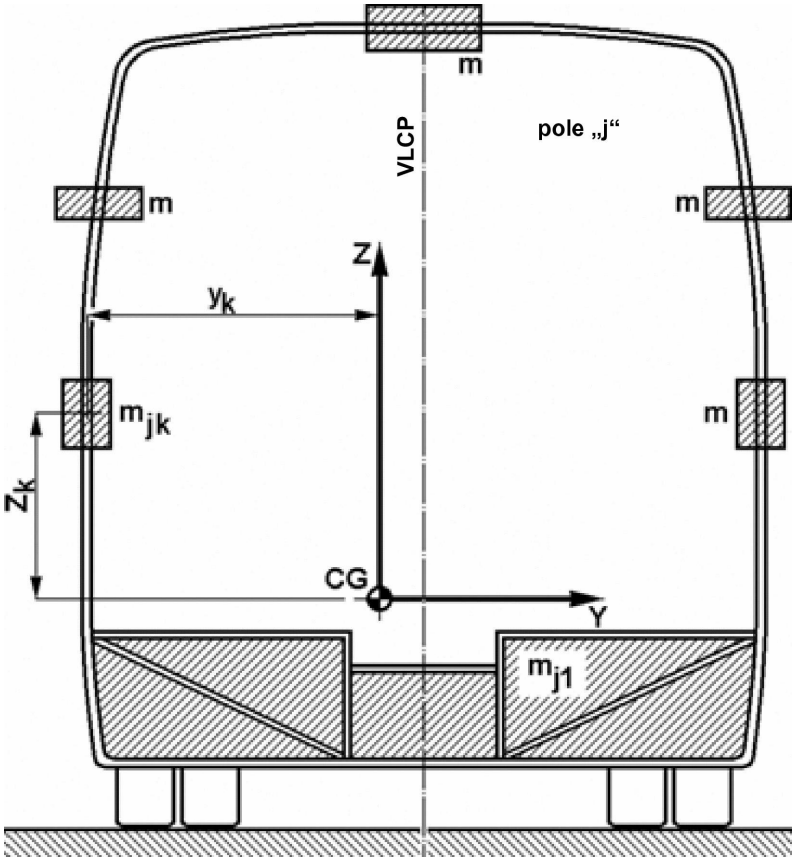
y_k = vzdialenosť k-tého hmotnostného komponentu poľa od osi „Z“ (pozri obrázok A4.4),
y_k má kladnú hodnotu na jednej strane osi a negatívnu hodnotu na jej druhej strane

z_k = vzdialenosť k-tého hmotnostného komponentu poľa od osi „Y“,
z_k má kladnú hodnotu na jednej strane osi a negatívnu hodnotu na jej druhej strane.

4.3. Ak sú zadržiavacie systémy pre cestujúcich súčasťou výbavy vozidla, závažie zodpovedajúce hmotnosti cestujúceho pripadajúcej na pole sa pripevní k tej časti nadstavby, ktorá je určená na absorpciu zaťaženia pôsobiaceho na sedadlo a cestujúceho.

Obrázok A4.4

Rozloženie hmotnosti v priereze poľa



PRÍLOHA 5

SKÚŠKA PREVRÁTENÍM AKO ZÁKLADNÁ SCHVAĽOVACIA METÓDA

1. NAKLÁPACIA LAVICA

1.1. Naklápacia plošina musí byť dostatočne pevná a otáčanie dostatočne kontrolované, aby sa zabezpečilo súčasné zdvíhanie náprav vozidla s rozdielom menej ako 1° v uhloch sklonu plošiny meraných pod nápravami.

1.2. Výškový rozdiel medzi horizontálnou dolnou rovinou jamy (pozri obrázok A5.1) a roviny naklápacej plošiny, na ktorej je umiestnený autobus, musí byť 800 ± 20 mm.

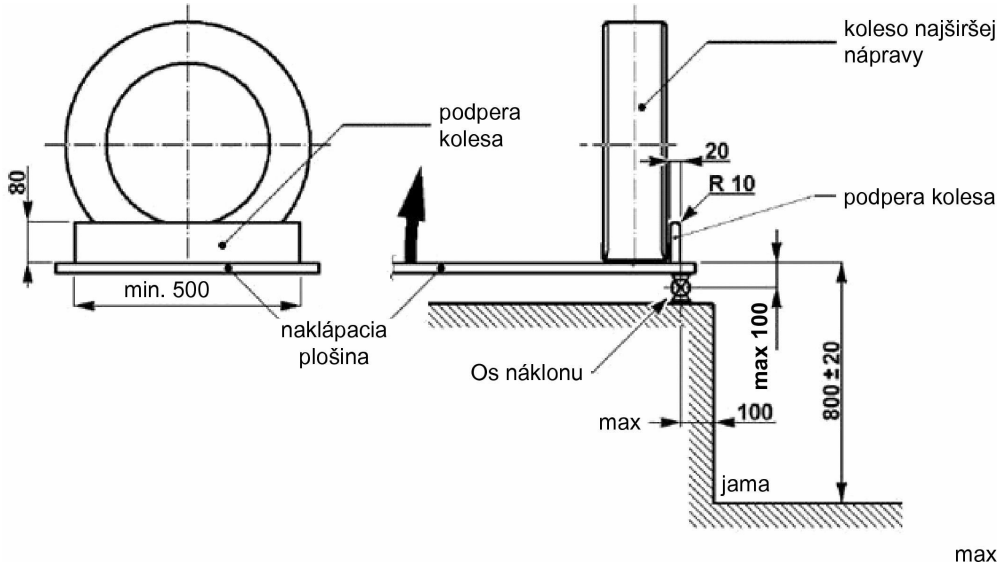
1.3. Naklápacia plošina musí byť vo vzťahu k jame umiestnená takto:

1.3.1. os jej otáčania je vzdialená maximálne 100 mm od vertikálnej steny jamy;

1.3.2. os otáčania je maximálne 100 mm pod rovinou horizontálnej naklápacej plošiny.

Obrázok A5.1

Geometria naklápacej lavice



1.4. Podpery kolies sa používajú v prípade kolies nachádzajúcich sa v blízkosti osi otáčania na zabránenie skĺznutia vozidla do strany pri jeho naklápaní. Hlavné parametre podpier kolies (pozri obrázok A5.1) sú tieto:

1.4.1. rozmery podpery kolesa:

výška:	nesmie byť väčšia ako dve tretiny vzdialenosti medzi povrchom, na ktorom je umiestnené vozidlo pred jeho prevrátením, a časťou ráfu kolesa, ktoré je najbližšie k danému povrchu
šírka:	20 mm
polomer zaoblenia hrany:	10 mm
dĺžka:	najmenej 500 mm;

1.4.2. podpery kolies najširšej nápravy sa umiestnia na naklápaciu plošinu tak, aby bočná stena pneumatiky bola najviac 100 mm od osi otáčania;

1.4.3. podpery kolies ostatných náprav sa nastavia tak, aby vertikálna pozdĺžna stredová rovina (VLCP) vozidla bola rovnobežná s osou otáčania.

1.5. Naklápacia plošina musí byť skonštruovaná tak, aby sa zabránilo pohybu vozidla pozdĺž jeho pozdĺžnej osi.

1.6. V nárazovej oblasti jamy musí byť vodorovný, homogénny, suchý a hladký betónový povrch.

2. PRÍPRAVA VOZIDLA NA SKÚŠANIE

2.1. Vozidlo určené na skúšanie nemusí byť úplne dokončené a v stave „pripravenosti na prevádzku“. Vo všeobecnosti je prípustná akákoľvek odchýlka od dokončeného stavu, ak to nemá vplyv na základné charakteristiky a správanie nadstavby. Skúšané vozidlo musí byť identické so svojím úplne dokončeným variantom, pokiaľ ide o tieto charakteristiky:

2.1.1. poloha ťažiska, celková hodnota hmotnosti vozidla (pohotovostná hmotnosť alebo celková efektívna hmotnosť vozidla v prípade, že je vybavené zadržiavacími systémami) a rozloženie a umiestnenie hmotnosti podľa údajov výrobcu;

2.1.2. všetky tie prvky, ktoré podľa výrobcu zvyšujú pevnosť nadstavby, musia byť namontované vo svojich pôvodných polohách (pozri prílohu 4 k tomuto predpisu);

2.1.3. prvky, ktoré neprispievajú k pevnosti nadstavby a majú príliš veľkú hodnotu na to, aby boli vystavené riziku poškodenia (napr. hnacia reťaz, prístroje palubnej dosky, sedadlo vodiča, vybavenie kuchyne, vybavenie toalety atď.), možno nahradiť inými prvkami, ktoré sú rovnocenné z hľadiska hmotnosti a spôsobu montáže. Tieto prvky nesmú zvyšovať pevnosť nadstavby;

2.1.4. palivo, akumulátorová kyselina a iné horľavé, výbušné alebo korozívne materiály možno nahradiť inými materiálmi za predpokladu, že sú splnené podmienky bodu 2.1.1.

2.1.5. V prípade, že zadržiavacie systémy pre cestujúcich sú súčasťou vybavenia typu vozidla, na každé sedadlo vybavené zadržiavacím systémom pre cestujúcich sa pripevní závažie prostredníctvom jednej z ďalej uvedených metód podľa voľby výrobcu.

2.1.5.1. Prvá metóda – ide o závažie, ktoré:

2.1.5.1.1. zodpovedá 50 % hmotnosti jednotlivého cestujúceho (M_{mi}) 68 kg;

2.1.5.1.2. musí byť umiestnené tak, aby jeho ťažisko bolo 100 mm nad a 100 mm pred bodom R sedadla definovaným v prílohe 5 k predpisu č. 21;

2.1.5.1.3. musí byť pevne a bezpečne pripevnené, aby počas skúšky nedošlo k jeho uvoľneniu.

2.1.5.2. Druhá metóda – ide o závažie, ktoré:

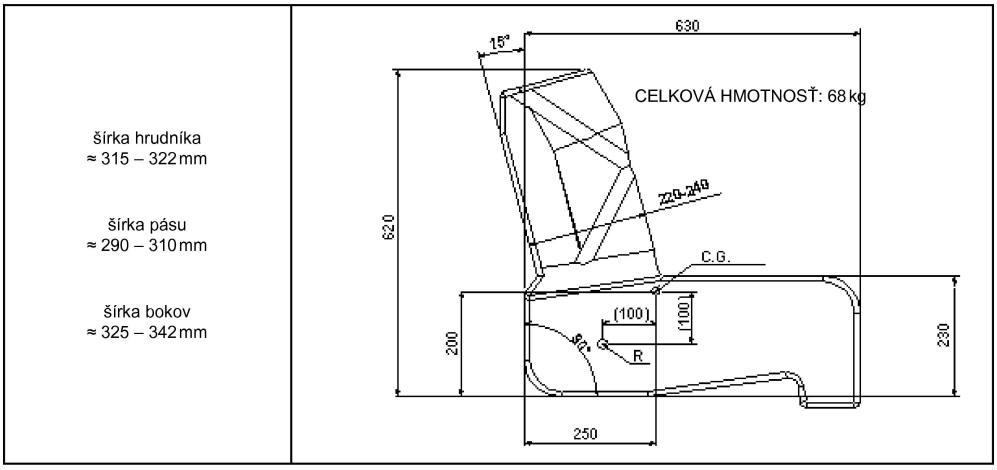
2.1.5.2.1. predstavuje figurínu s hmotnosťou 68 kg a je zadržiavané dvojbodovým bezpečnostným pásom. Figurína musí umožniť založenie bezpečnostných pásov;

2.1.5.2.2. musí byť umiestnené tak, aby jeho ťažisko a rozmery zodpovedali obrázku A5.2;

2.1.5.2.3. musí byť pevne a bezpečne pripevnené, aby počas skúšky nedošlo k jeho uvoľneniu.

Obrázok A5.2

Rozmery figuríny



2.2. Skúšané vozidlo sa pripraví takto:

2.2.1. pneumatiky sa nahustia na tlak predpísaný výrobcom;

2.2.2. závesný systém vozidla sa zablokuje, t. j. nápravy, pružiny a prvky závesného systému vozidla sa upevnia tak, aby vzhľadom na karosériu vozidla boli v nemennej polohe. Výška podlahy nad horizontálnou naklápacou plošinou musí zodpovedať špecifikácii

výrobcu vzťahujúcej sa na vozidlo, pričom sa zohľadňuje, či je zaťažené na pohotovostnú hmotnosť alebo na celkovú hmotnosť;

2.2.3. všetky dvere a otvárateľné okná vozidla musia byť zatvorené, ale neuzamknuté.

2.3. Pevné časti kĺbového vozidla sa môžu skúšať zvlášť alebo v kombinácii.

2.3.1. Na účely skúšania častí kĺbového vozidla v kombinácii musia byť časti vozidla navzájom pripevnené tak, aby:

2.3.1.1. počas procesu prevrátenia nenastal medzi nimi žiadny pohyb;

2.3.1.2. nenastala žiadna významná zmena rozloženia hmotnosti a polôh ťažiska;

2.3.1.3. nenastala žiadna významná zmena pevnosti a deformačnej schopnosti nadstavby.

2.3.2. Na účely samostatného skúšania častí kĺbového vozidla sa jednonápravové časti pripevnia k umelej podpere, ktorá ich udržiava v nemennej polohe voči naklápacej plošine pri jej pohybe z horizontálnej polohy do bodu prevrátenia. Táto podpera musí spĺňať nasledujúce požiadavky:

2.3.2.1. musí byť pripevnená ku konštrukcii takým spôsobom, aby neposilňovala alebo dodatočne nezaťažovala nadstavbu;

2.3.2.2. musí byť skonštruovaná takým spôsobom, aby pri nej nenastala taká deformácia, ktorá by mohla zmeniť smer prevrátenia vozidla;

2.3.2.3. jej hmotnosť musí zodpovedať hmotnosti tých prvkov, ktoré predstavujú časti kĺbového spoja a menovite patria do skúšanej časti, avšak nie sú na nej umiestnené (napr. otočná plošina a jej podlaha, držadlá, gumové tesniace závesy atď.);

2.3.2.4. jej ťažisko musí byť v rovnakej výške ako spoločné ťažisko tých častí, ktoré sú uvedené v bode 2.3.2.3;

2.3.2.5. jej os otáčania musí byť rovnobežná s pozdĺžnou osou viacnápravovej časti vozidla a musí prechádzať bodmi kontaktu pneumatík danej časti.

3. POSTUP SKÚŠKY, SKÚŠOBNÝ PROCES

3.1. Skúška prevrátením je veľmi rýchly dynamický proces s rozlíšiteľnými etapami. Túto skutočnosť je potrebné zohľadniť pri plánovaní tejto skúšky, jej prístrojového vybavenia a meraní.

3.2. Vozidlo sa nakláňa bez kolísania a bez dynamických vplyvov, kým nedosiahne nestabilnú rovnováhu a nezačne sa prevracať. Uhlová rýchlosť naklápacej plošiny nesmie presiahnuť 5°/s (0,087 radiánov/s).

3.3. S cieľom zistiť, či boli splnené požiadavky bodu 5.1 tohto predpisu, sa vykonáva vnútorné pozorovanie, pri ktorom sa používajú rýchlostná fotografia, videonahrávanie, deformovateľné šablóny, elektrické kontaktné snímače. Splnenie uvedených požiadaviek sa overuje v ktoromkoľvek mieste priestoru pre cestujúcich, vodiča a posádku, v ktorom sa priestor na prežitie považuje za ohrozený, pričom konkrétne miesta určí technická skúšobňa. Použijú sa najmenej dve miesta, a to v prednej a zadnej časti priestoru pre cestujúcich.

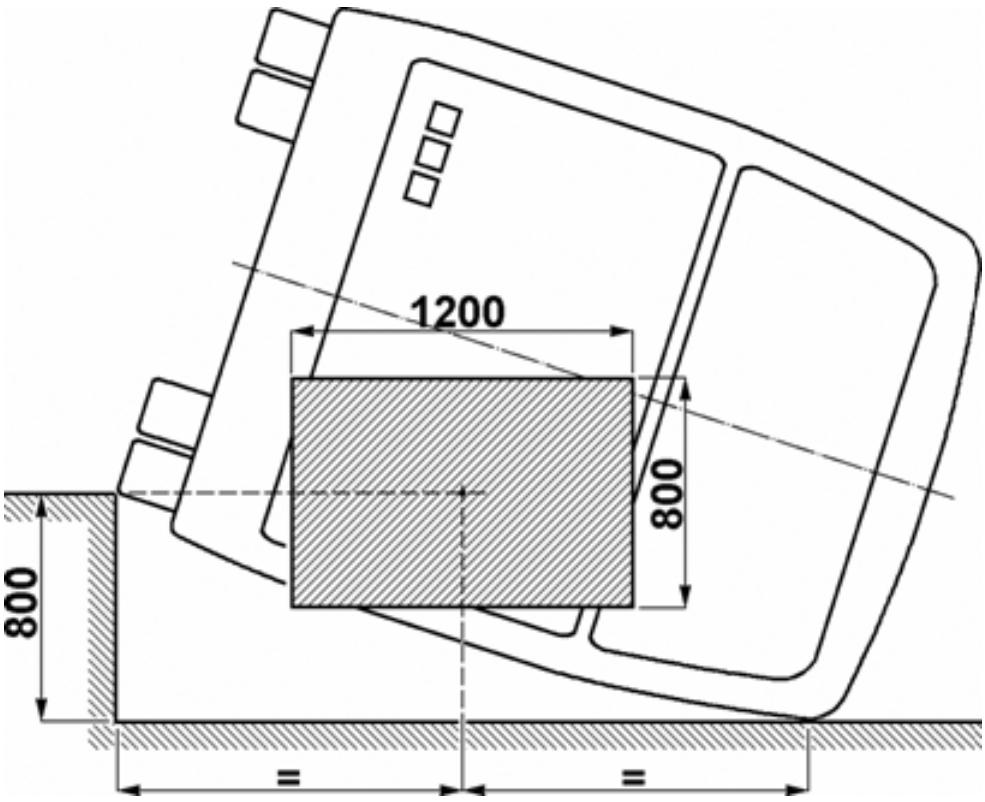
3.4. Odporúča sa vonkajšie pozorovanie a zaznamenanie procesu prevrátenia a deformácie, na účely čoho sa vyžadujú tieto úkony:

3.4.1. snímanie dvoma vysokorýchlostnými kamerami, pričom jedna sa nachádza v prednej časti a druhá v zadnej časti. Tieto kamery by mali byť umiestnené v dostatočnej vzdialenosti od prednej a zadnej steny vozidla, aby zaznamenali merateľný obraz a aby sa zabránilo širokouhlému skresleniu vo vyšrafovanej oblasti znázornenej na obrázku A5.3a;

3.4.2. označenie polohy ťažiska a obrysu nadstavby (pozri obrázok A5.3b) pruhmi a pásmi, aby sa zabezpečilo správne meranie z obrázkov.

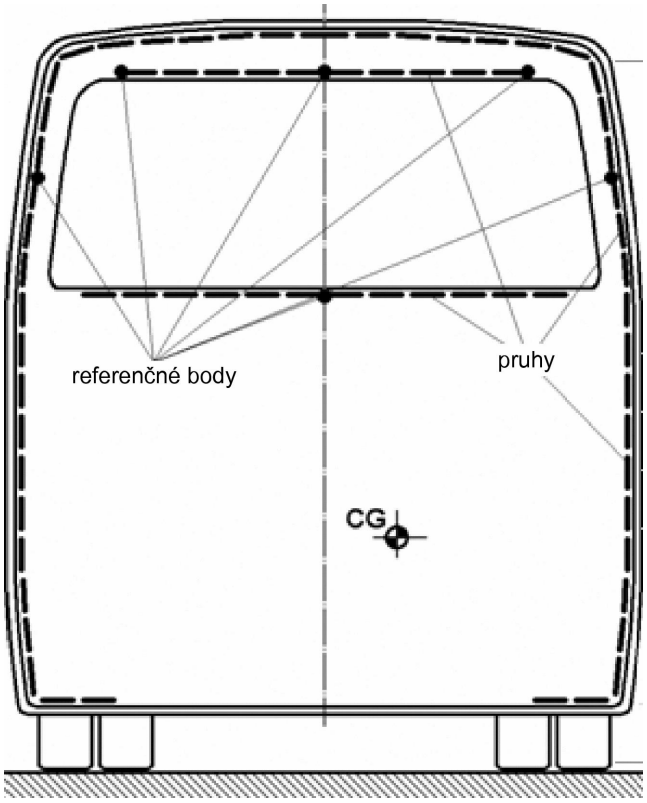
Obrázok A5.3a

Odporúčané zorné pole vonkajšej kamery



Obrázok A5.3b

Odporúčané označenie polohy ťažiska a obrysu vozidla



4. DOKUMENTÁCIA SKÚŠKY PREVRÁTENÍM

4.1. Výrobca poskytne podrobný opis skúšaného vozidla, v ktorom:

4.1.1. sa uvedú všetky aspekty, v ktorých sa skúšané vozidlo odchyľuje od úplne dokončeného vozidla v prevádzkovom stave;

4.1.2. sa v prípade, že konštrukčné časti, resp. jednotky, sú nahradené inými jednotkami alebo závažiami, preukáže rovnocennosť náhrady (pokiaľ ide o hmotnosť, rozloženie hmotnosti a montáž);

4.1.3. je uvedený jednoznačný údaj o polohe ťažiska skúšaného vozidla, ktorý sa môže zakladať na meraniach vykonaných na skúšanom vozidle v stave, keď je pripravené na skúšku, alebo na kombinácii merania (vykonanom na úplne dokončenom type vozidla) a výpočtu vychádzajúceho z náhrad hmotnosti.

4.2. Skúšobný protokol musí obsahovať všetky údaje (obrázky, záznamy, výkresy, namerané hodnoty atď.), z ktorých sú zrejmé tieto náležitosti:

4.2.1. údaj o tom, že skúška sa vykonala v súlade s touto prílohou;

4.2.2. údaj o tom, že požiadavky stanovené v bodoch 5.1.1 a 5.1.2 tohto predpisu sú splnené (resp. nie sú splnené);

4.2.3. individuálne vyhodnotenie vnútorných pozorovaní;

4.2.4. všetky údaje a informácie potrebné na identifikáciu typu vozidla, skúšaného vozidla, samotnej skúšky a osôb zodpovedných za vykonanie skúšky a jej vyhodnotenie.

4.3. Odporúča sa zaznamenať v skúšobnom protokole najvyššiu a najnižšiu polohu ťažiska vo vzťahu k úrovni dna jamy.

PRÍLOHA 6

SKÚŠKA PREVRÁTENÍM PRI POUŽITÍ ČASTÍ KAROSÉRIE AKO ROVNOCENNÁ SCHVAĽOVACIA METÓDA

1. ĎALŠIE ÚDAJE A INFORMÁCIE

Ak si výrobca zvolí túto skúšobnú metódu, treba okrem údajov, informácií a výkresov uvedených v bode 3 tohto predpisu poskytnúť technickej skúšobni aj tieto podklady:

1.1. výkresy častí karosérie určených na skúšanie;

1.2. overenie platnosti rozloženia hmotností uvedeného v bode 4 prílohy 4 po úspešnom vykonaní skúšok prevrátením časti karosérie;

1.3. namerané hmotnosti častí karosérie určených na skúšanie a overenie skutočnosti, či polohy ich ťažiska sú rovnaké ako poloha ťažiska vozidla zaťaženého na pohotovostnú hmotnosť v prípade, že nie je vybavené zadržiavacími systémami pre cestujúcich, alebo vozidla zaťaženého na celkovú efektívnu hmotnosť, ak je vybavené zadržiavacími systémami pre cestujúcich (predkladanie meracích protokolov).

2. NAKLÁPACIA LAVICA

Naklápacia lavica musí spĺňať požiadavky stanovené v bode 1 prílohy 5.

3. PRÍPRAVA ČASTÍ KAROSÉRIE

3.1. Počet skúšaných častí karosérie sa určuje podľa týchto pravidiel:

3.1.1. všetky rôzne konfigurácie poľa, ktoré sú súčasťou nadstavby, sa skúšajú aspoň v jednej časti karosérie;

3.1.2. každá časť karosérie musí mať aspoň dve polia;

3.1.3. v umelej časti karosérie (pozri bod 2.27 tohto predpisu) nesmie pomer hmotnosti ktoréhokoľvek poľa k akémukoľvek druhému poľu presiahnuť hodnotu 2;

3.1.4. priestor na prežitie celého vozidla musí byť dostatočne zastúpený v častiach karosérie vrátane akýchkoľvek špecifických kombinácií vyplývajúcich z konfigurácie karosérie vozidla;

3.1.5. celá strešná konštrukcia musí byť dostatočne zastúpená v častiach karosérie, ak sa v daných častiach vyskytujú miestne zvláštnosti ako napr. nastaviteľná výška strechy, namontované klimatizačné zariadenie, palivové nádrže, nosič batožiny atď.

3.2. Polia častí karosérie musia mať presne takú konštrukciu, v akej sú reprezentované v nadstavbe, pokiaľ ide o tvar, geometriu, materiál a spoje.

3.3. Spojovacie konštrukcie medzi poľami musia zodpovedať opisu nadstavby poskytnutému výrobcom (pozri bod 3 prílohy 4), pričom sa zohľadňujú tieto pravidlá:

3.3.1. v prípade pôvodnej časti karosérie odobratej priamo zo skutočného usporiadania vozidla musia byť základné a doplnkové spojovacie konštrukcie (pozri bod 3.1 prílohy 4) identické so spojovacími konštrukciami nadstavby vozidla;

3.3.2. v prípade umelej časti karosérie musia byť spojovacie konštrukcie rovnocenné so spojovacími konštrukciami nadstavby vozidla z hľadiska pevnosti, tuhosti a správania;

3.3.3. tie tuhé časti, ktoré nie sú súčasťou nadstavby, avšak počas deformácie môžu zasiahnuť do priestoru na prežitie, sa musia namontovať na príslušné časti karosérie;

3.3.4. hmotnosť spojovacích konštrukcií sa zohľadňuje na účely rozloženia hmotnosti z toho hľadiska, koľko z nej pripadá na konkrétne pole a ako je rozložená v danom poli.

3.4. Časti karosérie musia byť vybavené umelými podperami, ktoré im pri umiestnení na naklápacej plošine zabezpečia rovnakú polohu ťažiska a osi otáčania ako v prípade celého vozidla. Tieto podpery musia spĺňať nasledujúce požiadavky:

3.4.1. musia byť pripevnené k časti karosérie takým spôsobom, aby neposilňovali alebo dodatočne nezaťažovali nadstavbu;

3.4.2. musia byť dostatočne pevné a tvrdé, aby odolali akejkoľvek deformácii, ktorá by mohla zmeniť smer pohybu časti karosérie počas procesu naklápania a prevrátenia;

3.4.3. ich hmotnosť sa zohľadňuje na účely rozloženia hmotnosti a určenia polohy ťažiska časti karosérie.

3.5. Hmotnosť sa v časti karosérie rozloží na základe zohľadnenia týchto aspektov:

3.5.1. platnosť rovníc 5 a 6 uvedených v bode 4.2 prílohy 4 sa overuje vzhľadom na celú časť karosérie (polia, spojovacie konštrukcie, doplnkové konštrukčné prvky, podpery);

3.5.2. všetky závažia pripevnené k poliam (pozri bod 4.2.2 a obrázok 4 v prílohe 4) sa musia umiestniť a upevniť k časti karosérie takým spôsobom, aby ju neposilňovali, dodatočne nezaťažovali alebo neobmedzovali jej deformáciu;

3.5.3. v prípade, že zadržiavacie systémy pre cestujúcich sú súčasťou vybavenia typu vozidla, hmotnosť cestujúcich sa zohľadňuje v súlade s prílohou 4 a prílohou 5.

4. POSTUP SKÚŠKY

Postup skúšky sa zhoduje s postupom skúšky s celým vozidlom opísaným v bode 3 prílohy 5.

5. VYHODNOTENIE SKÚŠOK

5.1. Typ vozidla sa schváli, ak všetky časti karosérie vyhovejú skúške prevrátením a platia rovnice 2 a 3 uvedené v bode 4 prílohy 4.

5.2. Ak jedna z častí karosérie nevyhovie skúške prevrátením, typ vozidla sa neschváli.

5.3. Ak časť karosérie vyhovie skúške prevrátením, považuje sa to za to, že všetky polia tvoriace túto časť karosérie vyhovujú skúške prevrátením, a na tento výsledok sa možno odvolávať v ďalších žiadostiach o typové schválenie za predpokladu, že pomer ich hmotností je aj v ďalšej nadstavbe rovnaký.

5.4. Ak časť karosérie nevyhovie skúške prevrátením, považuje sa to za to, že všetky polia tvoriace túto časť karosérie nevyhoveli skúške prevrátením aj napriek tomu, že k narušeniu priestoru na prežitie došlo len v jednom z nich.

6. DOKUMENTÁCIA SKÚŠKY PREVRÁTENÍM ČASTI KAROSÉRIE

Skúšobný protokol musí obsahovať všetky základné údaje, z ktorých sú zrejmé tieto náležitosti:

6.1. konštrukcia skúšaných častí karosérie (rozmery, materiály, hmotnosti, poloha ťažiska, konštrukčné metódy);

6.2. údaj o tom, že skúšky sa vykonali v súlade s touto prílohou;

6.3. údaj o tom, či sú alebo nie sú splnené požiadavky uvedené v bode 5.1 tohto predpisu;

6.4. individuálne vyhodnotenie častí karosérie a ich polí;

6.5. totožnosť typu vozidla, jeho nadstavby, skúšaných častí karosérie, samotných skúšok a osôb zodpovedných za vykonanie skúšok a ich vyhodnotenie.

PRÍLOHA 7

KVÁZISTATICKÁ ZÁŤAŽOVÁ SKÚŠKA ČASTÍ KAROSÉRIE AKO ROVNOCENNÁ SCHVAĽOVACIA METÓDA

1. ĎALŠIE ÚDAJE A INFORMÁCIE

Pri tejto skúšobnej metóde sa ako skúšobné jednotky používajú časti karosérie, pričom každá skúšobná jednotka pozostáva aspoň z dvoch polí posudzovaného vozidla, ktoré sú navzájom spojené reprezentatívnymi konštrukčnými prvkami. Ak si výrobca zvolí túto skúšobnú metódu, je okrem údajov, informácií a výkresov uvedených v bode 3.2 tohto predpisu technickej skúšobni potrebné poskytnúť aj tieto ďalšie podklady:

1.1. výkresy častí karosérie určených na skúšanie;

1.2. hodnoty energie, ktoré majú absorbovať jednotlivé polia nadstavby, ako aj hodnoty energie prislúchajúce skúšaným častiam karosérie;

1.3. overenie energetickej požiadavky (pozri bod 4.2) po úspešnom dokončení kvázistatických záťažových skúšok častí karosérie.

2. PRÍPRAVA ČASTÍ KAROSÉRIE

2.1. Pri navrhovaní a výrobe častí karosérie na účely skúšky výrobca zohľadňuje požiadavky uvedené v bodoch 3.1, 3.2 a 3.3 prílohy 6.

2.2. Časti karosérie musia byť v miestach, v ktorých je pravdepodobnosť vniknutia stĺpikov alebo iných konštrukčných prvkov do priestoru na prežitie v dôsledku očakávanej deformácie, vybavené profilom priestoru na prežitie.

3. POSTUP SKÚŠKY

3.1. Každá časť karosérie určená na skúšanie sa pevne a bezpečne pripevní na skúšobné zariadenie prostredníctvom tuhého nosníka takým spôsobom, aby:

3.1.1. nedošlo k miestnej plastickej deformácii v okolí bodov pripevnenia;

3.1.2. miesto a spôsob pripevnenia nebránili vytváraniu a pôsobeniu očakávaných plastických zón a závesov.

3.2. Pri pôsobení zaťažením na časť karosérie sa musia zohľadňovať tieto pravidlá:

3.2.1. zaťaženie musí byť rovnomerne rozložené na strešný nosník prostredníctvom tuhého trámu, ktorý je dlhší ako strešný nosník na účely simulácie nosnej plochy pri skúške prevrátením a ktorý zodpovedá geometrii strešného nosníka;

3.2.2. smer pôsobiaceho zaťaženia (pozri obrázok A7.1) je vo vzťahu s pozdĺžnou vertikálnou stredovou rovinou vozidla a jeho sklon (α) sa určuje takto:

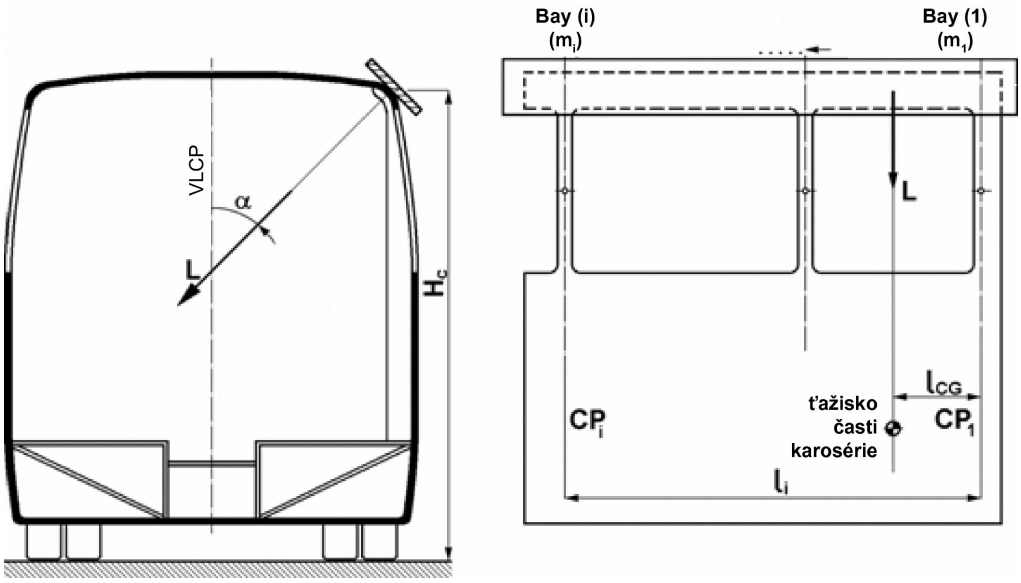
$$\alpha = 90^{0} - \arcsin\left(\frac{800}{H_c}\right)$$

kde:

H_c = výška strešného nosníka vozidla (v mm) meraná od horizontálnej roviny, na ktorej spočíva;

Obrázok A7.1

Pôsobenie zaťaženia na časť karosérie



3.2.3. zaťažením sa pôsobí na trám v mieste ťažiska časti karosérie odvodeného z hmotností jej polí a konštrukčných prvkov, ktorými sú spojené. Pomocou symbolov obrázku A7.1 možno určiť polohu časti karosérie podľa tohto vzorca:

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

kde:

s = počet polí časti karosérie

m_i = hmotnosť i-tého poľa

l_i = vzdialenosť ťažiska i-tého poľa od zvoleného bodu otáčania [stredová rovina poľa (1) na obrázku A7.1]

l_{CG} = vzdialenosť ťažiska časti karosérie od toho istého zvoleného bodu otáčania;

3.2.4. zaťaženie sa postupne zvyšuje a súčasne sa vykonávajú merania súvisiacej deformácie v diskrétnych intervaloch až do konečnej deformácie (d_u), keď dôjde k vniknutiu jedného z prvkov časti karosérie do priestoru na prežitie.

3.3. Na účely zostrojenia krivky zaťaženie-deformácia:

3.3.1. sa meranie vykonáva v takej frekvencii, aby jeho výsledkom bola súvislá krivka (pozri obrázok A7.2);

3.3.2. hodnoty zaťaženia a deformácie sa merajú súčasne;

3.3.3. deformácia zaťaženého strešného nosníka sa meria v rovine a v smere pôsobiaceho zaťaženia;

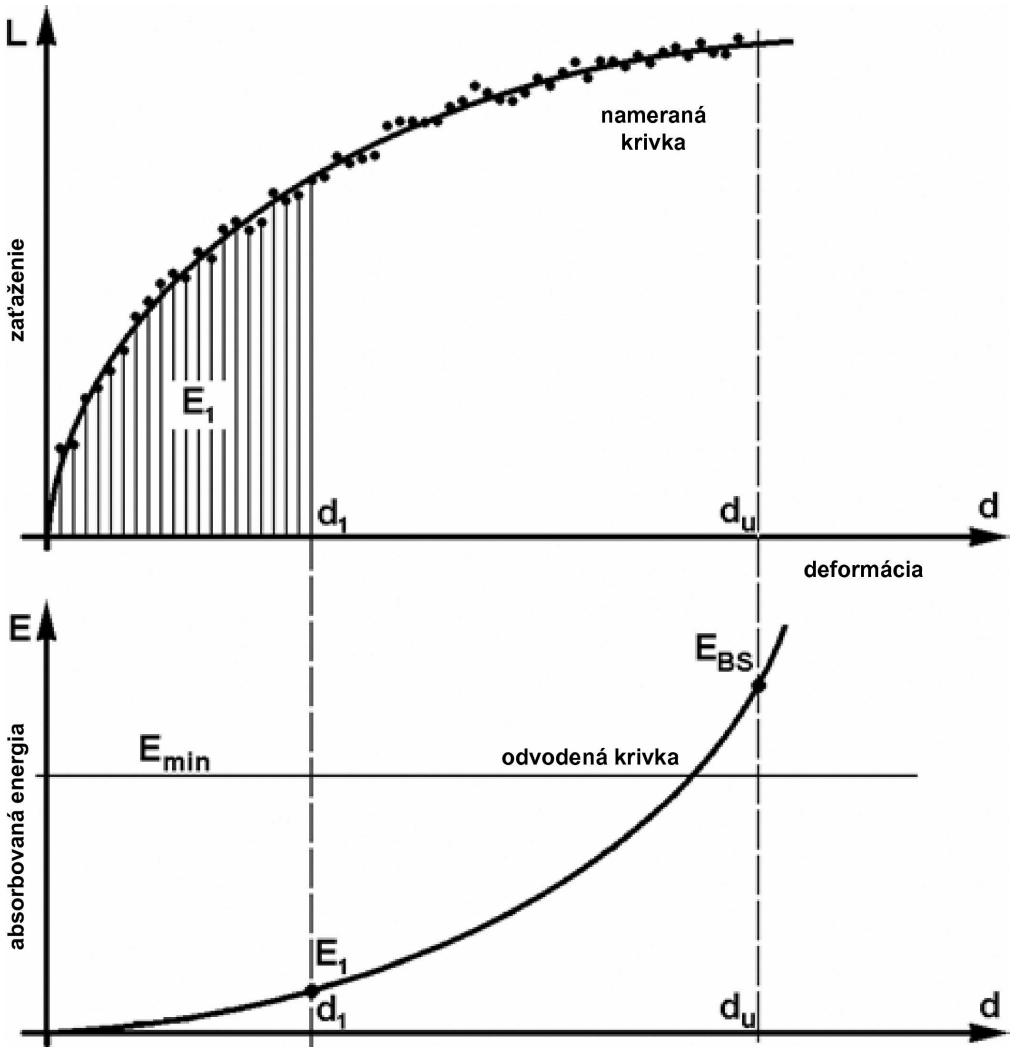
3.3.4. zaťaženie a deformácia sa merajú s presnosťou ± 1 %.

4. VYHODNOTENIE VÝSLEDKOV SKÚŠKY

4.1. V zakreslenej krivke zaťaženie-deformácia je skutočná energia absorbovaná časťou karosérie (E_{BS}) znázornená ako plocha pod krivkou (pozri obrázok A7.2).

Obrázok A7.2

Energia absorbovaná časťou karosérie odvodená z nameranej krivky zaťaženie-deformácia



4.2. Minimálna energia, ktorú musí absorbovať časť karosérie (E_{min}), sa určuje takto:

4.2.1. celková energia (E_T), ktorú má nadstavba absorbovať, je:

$$E_T = 0.75M\ g\ \Delta h$$

kde:

M = M_k, pohotovostná hmotnosť vozidla v prípade, že nie je vybavené zadržiavacími systémami, alebo M_t, celková efektívna hmotnosť vozidla, ak je vybavené zadržiavacími systémami pre cestujúcich

g = gravitačná konštanta

Δh = vertikálny pohyb (v metroch) ťažiska vozidla počas skúšky prevrátením podľa doplnku 1 k tejto prílohe;

4.2.2. celková energia „E_T“ musí byť rozložená medzi polia nadstavby pomerne k ich hmotnostiam:

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

kde:

E_i = energia absorbovaná „i-tým“ poľom

m_I = hmotnosť „i-tého“ poľa podľa bodu 4.1 prílohy 4;

4.2.3. minimálna energia, ktorú musí absorbovať časť karosérie (E_{min}) je súčet energií polí tvoriacich časť karosérie:

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

4.3. Časť karosérie vyhovie záťažovej skúške, ak:

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

V tomto prípade sa to považuje za to, že všetky polia, ktoré tvoria príslušnú časť karosérie, vyhoveli kvázistatickej záťažovej skúške, a na tieto výsledky je možné sa odvolávať v ďalších žiadostiach o typové schválenie za predpokladu, že sa neočakáva, že polia komponentov budú zaťažené väčšou hmotnosťou v novej nadstavbe.

4.4. Časť karosérie nevyhovie záťažovej skúške, ak:

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

V tomto prípade sa to považuje za to, že všetky polia, ktoré tvoria príslušnú časť karosérie, nevyhoveli skúške aj napriek tomu, že k narušeniu priestoru na prežitie došlo len v jednom z nich.

4.5. Typ vozidla sa schváli, ak všetky časti karosérie určené na skúšanie vyhovejú záťažovej skúške.

5. DOKUMENTÁCIA KVÁZISTATICKÝCH ZÁŤAŽOVÝCH SKÚŠOK ČASTÍ KAROSÉRIE

Forma a obsah skúšobného protokolu musia zodpovedať požiadavkám uvedeným v bode 6 prílohy 6.

Doplnok 1

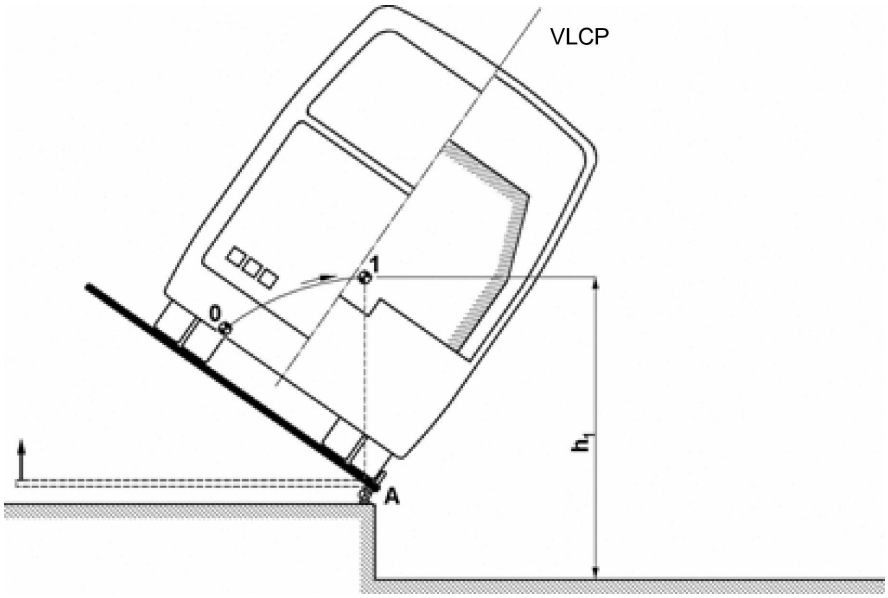
STANOVENIE VERTIKÁLNEHO POHYBU ŤAŽISKA POČAS PREVRÁTENIA

Vertikálny pohyb (Δh) ťažiska v súvislosti so skúškou prevrátením možno stanoviť nasledujúcou znázornenou grafickou metódou:

1. Pomocou rozmerových výkresov prierezu vozidla sa stanoví počiatočná výška (h_1) ťažiska (poloha 1) nad dolnou rovinou jamy v prípade vozidla stojaceho na naklápacej plošine v bode nestabilnej rovnováhy (pozri obrázok A7.A1.1).

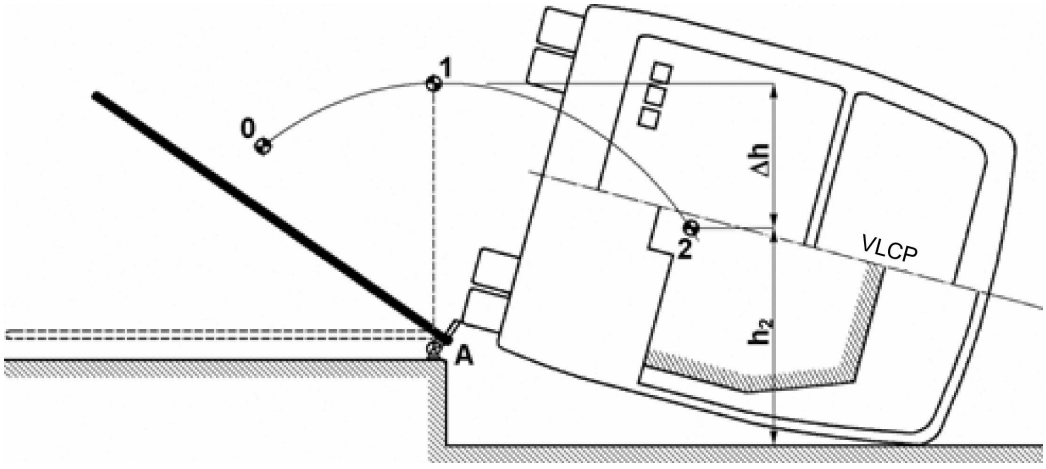
2. Na základe predpokladu, že sa prierez vozidla otáča okolo hrany podpier kolies (bod A na obrázku A7.A1.1), zakreslí sa prierez vozidla v takej polohe, v ktorej sa jeho strešný nosník práve dotýka dolnej roviny jamy (pozri obrázok A7.A1.2). V tejto polohe sa stanoví výška (h_2) ťažiska (poloha 2) vo vzťahu k dolnej rovine jamy.

Obrázok A7.A1.1



Obrázok A7.A1.2

Stanovenie vertikálneho pohybu ťažiska vozidla



3. Vertikálny pohyb ťažiska (Δh):

$$\Delta h = h_1 - h_2$$

4. Ak sa skúša viac ako jedna časť karosérie a každá časť karosérie má rôzne zdeformovaný tvar, vertikálny pohyb ťažiska (Δh_i) sa stanoví pre každú časť karosérie a spoločná priemerná hodnota (Δh) sa vypočíta takto:

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

kde:

Δh_i = vertikálny pohyb ťažiska i-tej časti karosérie

k = počet skúšaných častí karosérie.

PRÍLOHA 8

KVÁZISTATICKÝ VÝSLEDOK ZALOŽENÝ NA SKÚŠANÍ KOMPONENTOV AKO ROVNOCENNÁ SCHVAĽOVACIA METÓDA

1. ĎALŠIE ÚDAJE A INFORMÁCIE

Ak si výrobca zvolí túto skúšobnú metódu, treba okrem údajov a výkresov uvedených v bode 3.2 tohto predpisu poskytnúť technickej skúšobni aj tieto podklady:

1.1. umiestnenie plastických zón (PZ) a plastických závesov (PH) v nadstavbe;

1.1.1. všetky jednotlivé plastické zóny a plastické závesy sa musia na výkrese nadstavby jednoznačne identifikovať v ich geometricky definovaných polohách (pozri obrázok A.8.1);

1.1.2. konštrukčné prvky medzi plastickými zónami a plastickými závesmi možno pri výpočte považovať za tuhé alebo pružné časti a ich dĺžka sa stanovuje na základe ich skutočných rozmerov vo vozidle;

1.2. technické parametre plastických zón a plastických závesov;

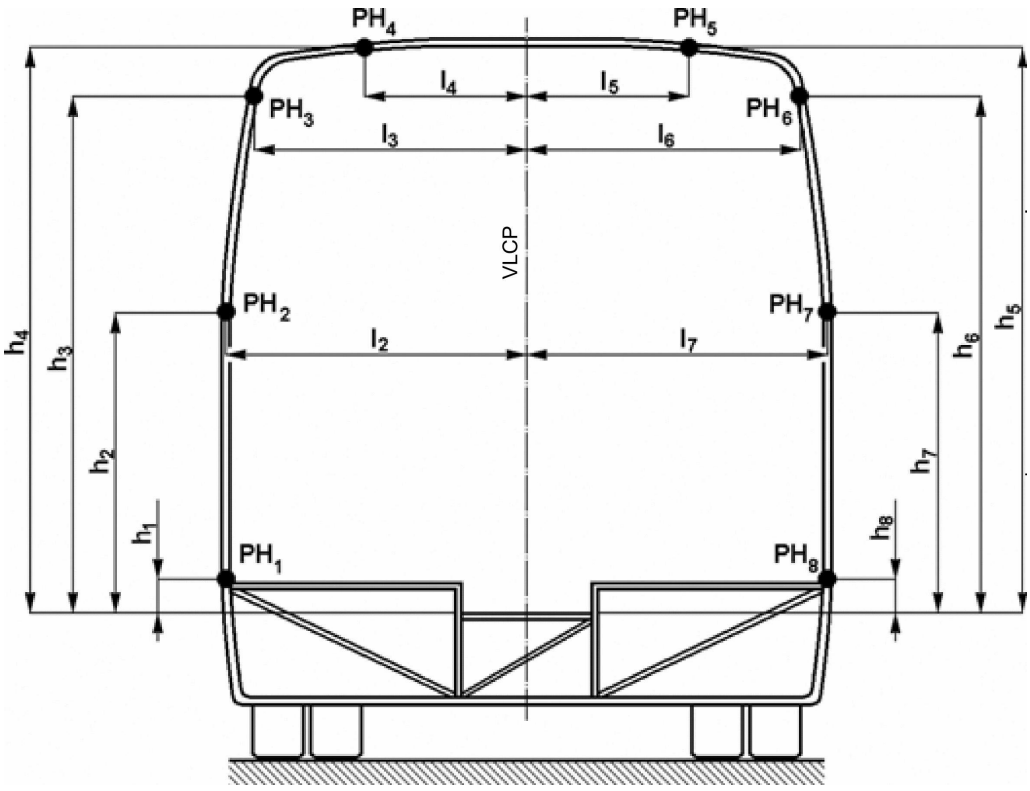
1.2.1. geometria prierezu konštrukčných prvkov, v ktorých sú umiestnené plastické zóny a plastické závesy;

1.2.2. druh a smer zaťaženia pôsobiaceho na plastické zóny a plastické závesy;

1.2.3. krivka zaťaženie-deformácia každej plastickej zóny a každého plastického závesu opísaná v doplnku 1 k tejto prílohe. Výrobca môže na účely výpočtu použiť buď statické, alebo dynamické charakteristiky plastických zón a plastických závesov, nesmie ich však súčasne použiť v jednom výpočte.

Obrázok A8.1

Geometrické parametre plastických závesov na poli



1.3. údaj o celkovej energii (E_T), ktorú musí absorbovať nadstavba, vyjadrenej podľa vzorca uvedeného v bode 3.1;

1.4. stručný technický opis algoritmu a počítačového programu použitých pri výpočte.

2. PODMIENKY KVÁZISTATICKÉHO VÝPOČTU

2.1. Na účely výpočtu sa celá nadstavba matematicky vymodeluje ako zaťažená a deformovateľná konštrukcia, pričom sa zohľadňujú tieto skutočnosti:

2.1.1. nadstavba sa modeluje ako jednotlivá zaťažená jednotka obsahujúca deformovateľné plastické zóny a plastické závesy spojené vhodnými konštrukčnými prvkami;

2.1.2. nadstavba musí mať skutočné rozmery karosérie. Pri kontrole priestoru na prežitie sa používa vnútorný obrys stĺpikov bočnej steny a strešnej konštrukcie;

2.1.3. v prípade plastických závesov sa používajú skutočné rozmery stĺpikov a konštrukčných prvkov, na ktorých sú umiestnené (pozri doplnok 1 k tejto prílohe).

2.2. Zaťaženia použité pri výpočte musia spĺňať tieto požiadavky:

2.2.1. aktívnym zaťažením sa pôsobí v priečnej rovine, v ktorej sa nachádza ťažisko nadstavby (vozidla) a ktorá je kolmá na vertikálnu pozdĺžnu stredovú rovinu (VLCP) vozidla. Aktívnym zaťažením sa pôsobí na strešný nosník nadstavby prostredníctvom absolútne tuhej roviny pôsobenia zaťaženia, ktorá sa rozprestiera v obidvoch smeroch za strešným nosníkom a akoukoľvek priľahlou konštrukciou;

2.2.2. na začiatku simulácie sa rovina pôsobenia zaťaženia dotýka strešného nosníka v časti, ktorá je najviac vzdialená od vertikálnej pozdĺžnej stredovej roviny. Vymedzia sa body kontaktu medzi rovinou pôsobenia zaťaženia a nadstavbou, aby sa zabezpečil presný prenos zaťaženia;

2.2.3. aktívne zaťaženie musí mať vo vzťahu k vertikálnej pozdĺžnej stredovej rovine vozidla sklon α (pozri obrázok A.8.2):

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

kde:

H_c = výška strešného nosníka vozidla (v mm) meraná od horizontálnej roviny, na ktorej spočíva.

Smer pôsobenia aktívneho zaťaženia sa počas výpočtu nesmie zmeniť;

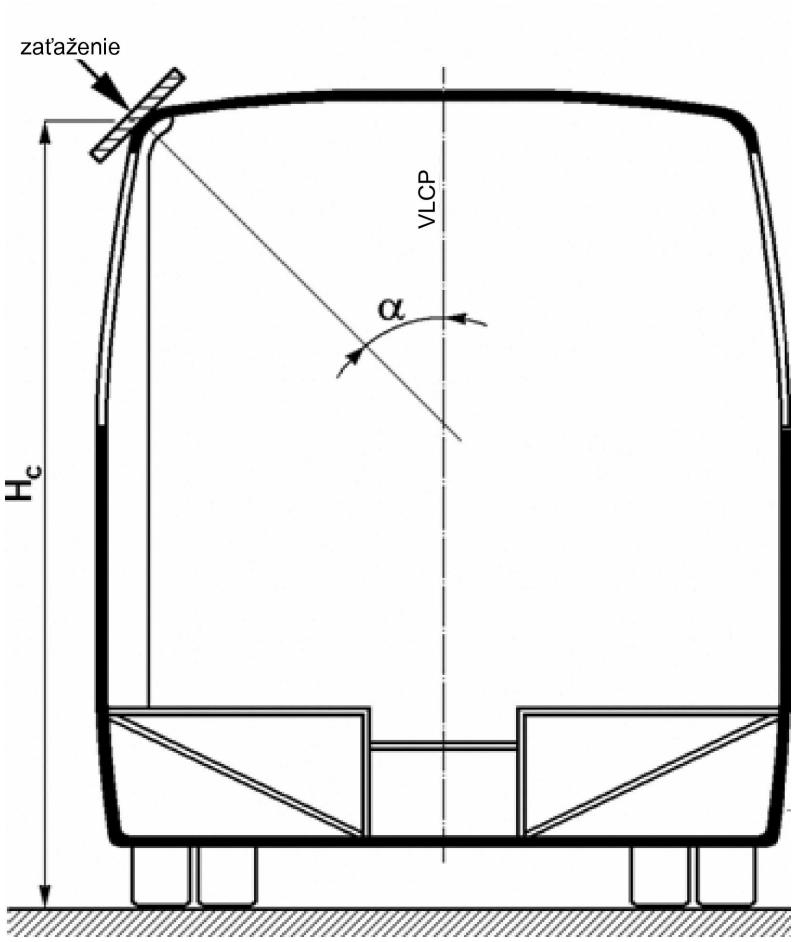
2.2.4. aktívne zaťaženie sa zvyšuje v malých krokoch postupného zvyšovania zaťaženia a celková deformácia konštrukcie sa vypočítava v každom zaťažovacom kroku. Počet zaťažovacích krokov nesmie presiahnuť 100 a tieto kroky by mali byť približne rovnaké;

2.2.5. v priebehu procesu deformácie sa rovina pôsobenia zaťaženia môže okrem rovnobežného posunu otočiť okolo osi priesečníka roviny pôsobenia zaťaženia a priečnej roviny, v ktorej sa nachádza ťažisko, aby sa prispôsobila nesúmernej deformácii nadstavby;

2.2.6. pasívnymi (podpernými) silami sa pôsobí na tuhú konštrukciu podpodlažného priestoru tak, aby nemali žiadny vplyv na deformáciu konštrukcie.

Obrázok A8.2

Pôsobenie zaťaženia na nadstavbu



2.3. Algoritmus výpočtu a počítačový program musia spĺňať tieto požiadavky:

2.3.1. V programe sa musia zohľadniť nelinearita charakteristík plastických závesov a rozsiahle deformácie konštrukcie.

2.3.2. Program musí vyhovovať pracovnému rozsahu plastických závesov a plastických zón a zastaví výpočet, ak deformácia plastických závesov presiahne validovaný pracovný rozsah (pozri doplnok 1 k tejto prílohe).

2.3.3. Program musí byť zostavený tak, aby bolo možné vypočítať celkovú energiu absorbovanú nadstavbou v každom kroku postupného zvyšovania zaťaženia.

2.3.4. Program musí byť zostavený tak, aby bolo možné znázorniť zdeformovaný tvar polí tvoriacich nadstavbu v každom kroku postupného zvyšovania zaťaženia a polohu každej tuhej časti, ktorá môže vniknúť do priestoru na prežitie. Program musí určiť, v ktorom kroku postupného zvyšovania zaťaženia prvý raz došlo k vniknutiu ktorejkoľvek z tuhých konštrukčných častí do priestoru na prežitie.

2.3.5. Program musí byť zostavený tak, aby bolo možné zistiť a identifikovať, v ktorom kroku postupného zvyšovania zaťaženia sa začína celkový kolaps nadstavby, keď sa nadstavba stáva nestabilnou a deformácia pokračuje bez toho, aby dochádzalo k zvyšovaniu zaťaženia.

3. VYHODNOTENIE VÝPOČTU

3.1. Celková energia (E_T), ktorú má nadstavba absorbovať, sa určuje takto:

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

kde:

M = M_k pohotovostná hmotnosť vozidla v prípade, že nie je vybavené zadržiavacími systémami, alebo
M_t celková efektívna hmotnosť vozidla, ak je vybavené zadržiavacími systémami pre cestujúcich

G = gravitačná konštanta

Δh = vertikálny pohyb (v metroch) ťažiska vozidla počas skúšky prevrátením podľa doplnku 1 k prílohe 7.

3.2. Absorbovaná energia (E_a) nadstavby sa vypočítava v kroku postupného zvyšovania zaťaženia, v ktorom sa ktorákoľvek z tuhých konštrukčných častí prvý raz dotkne priestoru na prežitie.

3.3. Typ vozidla sa schváli, ak $E_a \geq E_T$.

4. DOKUMENTÁCIA KVÁZISTATICKÉHO VÝPOČTU

Protokol o výpočte musí obsahovať tieto podklady:

4.1. podrobný mechanický opis nadstavby s uvedením polôh plastických zón a plastických závesov a s vymedzením tuhých a pružných častí;

4.2. údaje získané zo skúšok a výsledné grafy;

4.3. údaj o tom, či je alebo nie je splnená požiadavka bodu 5.1 tohto predpisu;

4.4. identifikácia typu vozidla a osôb zodpovedných za skúšky, výpočty a hodnotenie.

Doplnok 1

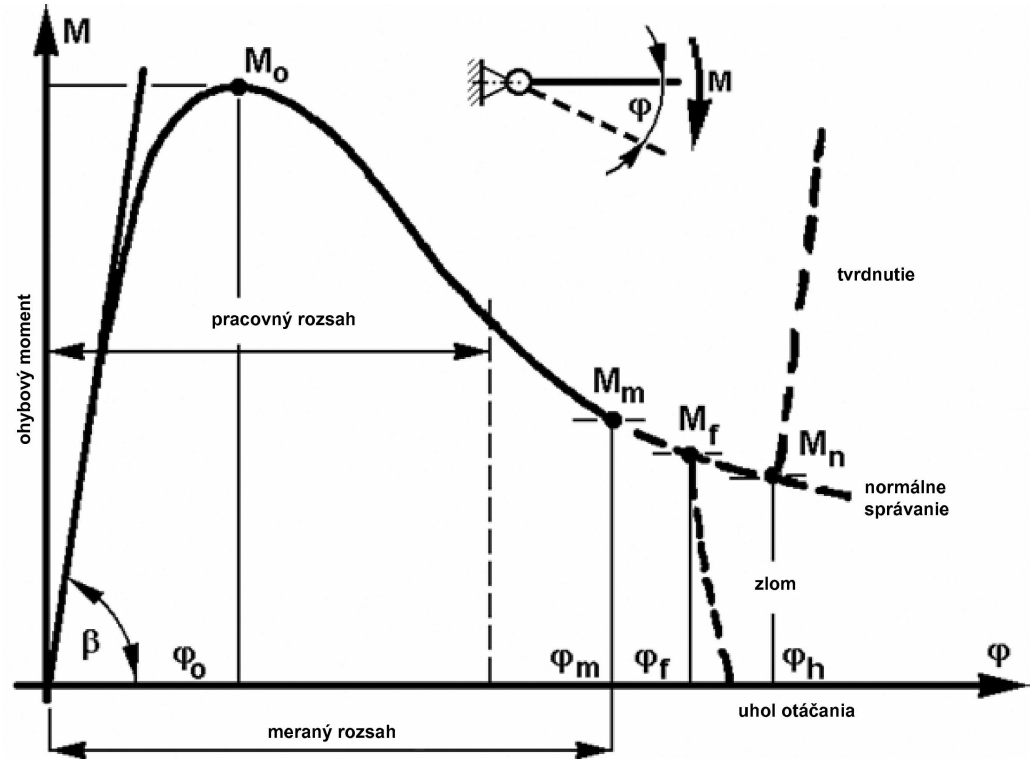
CHARAKTERISTIKY PLASTICKÝCH ZÁVESOV

1. CHARAKTERISTICKÉ KRIVKY

Všeobecnou formou charakteristickej krivky plastickej zóny (PZ) je nelineárny vzťah medzi zaťažením a deformáciou meraný na konštrukčných častiach vozidla pri laboratórnych skúškach. Charakteristickou krivkou plastického závesu je vzťah medzi ohybovým momentom (M) a uhlom otáčania (φ). Všeobecná forma charakteristickej krivky plastického závesu je znázornená na obrázku A.8.A1.1.

Obrázok A8.A1.1

Charakteristická krivka v prípade plastického závesu



2. ASPEKTY ROZSAHU DEFORMÁCIE

2.1. „Meraný rozsah“ charakteristickej krivky plastického závesu je rozsah deformácie, v ktorom sa vykonali merania. Meraný rozsah môže zahŕňať zlom a/alebo rozsah rýchleho tvrdnutia. Vo výpočte sa použijú len hodnoty charakteristík plastického závesu, ktoré sa nachádzajú v meranom rozsahu.

2.2. „Pracovný rozsah“ charakteristickej krivky plastického závesu je rozsah, na ktorý sa vzťahuje výpočet.

Pracovný rozsah nesmie presiahnuť meraný rozsah a môže zahŕňať zlom, ale nie rozsah rýchleho tvrdnutia.

2.3. Charakteristiky plastického závesu, ktoré sa majú použiť vo výpočte, musia obsahovať krivku M – φ v meranom rozsahu.

3. DYNAMICKÉ CHARAKTERISTIKY

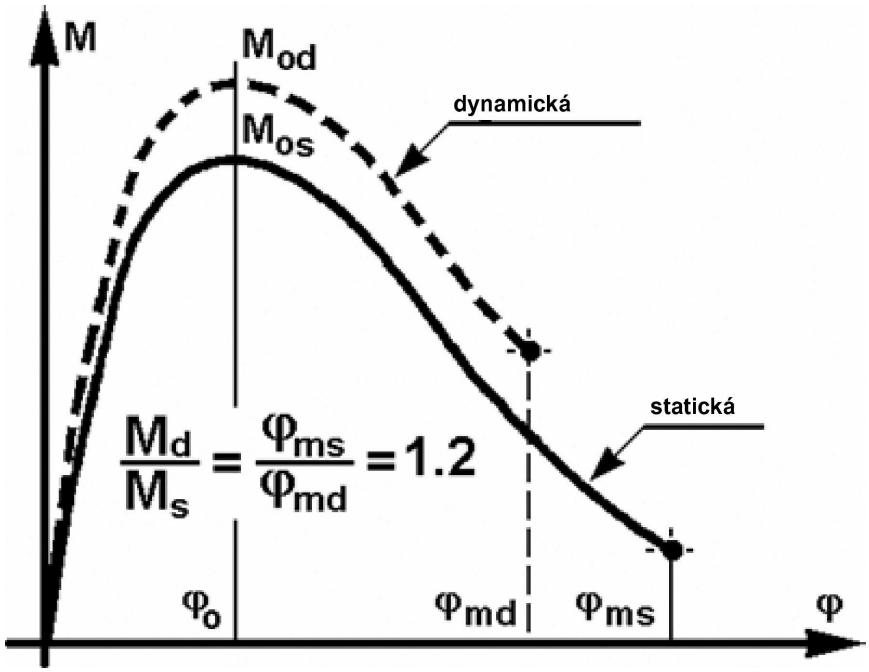
Existujú dva druhy charakteristík plastických zón a plastických závesov: kvázistatické a dynamické. Dynamické charakteristiky plastického závesu možno stanoviť dvoma spôsobmi:

3.1. dynamickou nárazovou skúškou komponentu;

3.2. pomocou dynamického koeficientu K_d na transformáciu kvázistatických charakteristík plastického závesu. Táto transformácia znamená, že hodnoty kvázistatického ohybového momentu môžu byť zvýšené o K_d. V prípade oceľových konštrukčných prvkov možno $K_d = 1,2$ použiť bez laboratórnej skúšky.

Obrázok A8.A1.2

Odvodenie dynamických charakteristík plastického závesu zo statickej krivky



PRÍLOHA 9

POČÍTAČOVÁ SIMULÁCIA SKÚŠKY PREVRÁTENÍM CELÉHO VOZIDLA AKO ROVNOCENNÁ SCHVAĽOVACIA METÓDA

1. ĎALŠIE ÚDAJE A INFORMÁCIE

Metódou počítačovej simulácie schválenou technickou skúšobňou možno preukázať, že nadstavba spĺňa požiadavky stanovené v bodoch 5.1.1 a 5.1.2 tohto predpisu.

Ak si výrobca zvolí túto skúšobnú metódu, technickej skúšobni treba okrem údajov a výkresov uvedených v bode 3.2 tohto predpisu poskytnúť aj tieto podklady:

1.1. opis použitej metódy simulácie a výpočtu a jednoznačnú a presnú identifikáciu analytického softvéru, v rámci ktorej sa uvedú aspoň informácie týkajúce sa výrobcu, jeho obchodný názov, informácie týkajúce sa použitej verzie a kontaktné údaje vývojového pracovníka;

1.2. použité vzory materiálov a vstupné údaje;

1.3. hodnoty definovanej hmotnosti, ťažiska a momentov zotrvačnosti použitých v matematickom modeli.

2. MATEMATICKÝ MODEL

Pomocou modelu musí byť možné opísať skutočné fyzikálne správanie konštrukcie v priebehu skúšky prevrátením podľa prílohy 5. Matematický model musí byť zostavený a predpoklady stanovené tak, aby výpočet priniesol konzervatívne výsledky. Pri zostavovaní modelu sa zohľadňujú tieto skutočnosti:

2.1. technická skúšobňa môže požadovať, aby sa skúšky vykonali na skutočnej konštrukcii vozidla s cieľom preukázať platnosť matematického modelu a overiť predpoklady, na ktorých sa model zakladá;

2.2. celková hmotnosť a poloha ťažiska použité v matematickom modeli musia byť totožné s celkovou hmotnosťou a polohou ťažiska v schvaľovanom vozidle;

2.3. rozloženie hmotnosti v matematickom modeli musí zodpovedať rozloženiu hmotnosti v schvaľovanom vozidle. Na základe tohto rozloženia hmotnosti sa vypočítajú momenty zotrvačnosti použité v matematickom modeli.

3. POŽIADAVKY NA ALGORITMUS, SIMULAČNÝ PROGRAM A POČÍTAČOVÉ VYBAVENIE

3.1. Stanoví sa poloha vozidla v nestabilnej rovnováhe v bode prevrátenia a poloha v momente prvého kontaktu so zemou. Simulačný program sa môže začať, keď je vozidlo v polohe nestabilnej rovnováhy, najneskôr však musí začať v bode prvého kontaktu so zemou.

3.2. Určia sa počiatočné podmienky v bode prvého kontaktu so zemou na základe zmeny potenciálnej energie z nestabilnej rovnovážnej polohy.

3.3. Simulačný program musí prebiehať aspoň do času, kým sa nedosiahne maximálna deformácia.

3.4. Simulačný program musí zabezpečiť stabilné riešenie, pri ktorom je výsledok nezávislý od časových krokov.

3.5. Simulačný program musí byť zostavený tak, aby bolo možné vypočítať energetické zložky na účely energetickej bilancie v každom časovom kroku.

3.6. Nefyzikálne energetické zložky zavedené postupom matematického modelovania (napr. „presýpacie hodiny“ a vnútorné tlmenie) nesmú v žiadnom časovom momente presiahnuť 5 % celkovej energie.

3.7. Koeficient trenia použitý pri kontakte so zemou sa musí validovať výsledkami fyzickej skúšky alebo sa výpočtom musí preukázať, že zvolený koeficient trenia prináša konzervatívne výsledky.

3.8. V matematickom modeli sa musia zohľadniť všetky možnosti fyzického kontaktu medzi časťami vozidla.

4. VYHODNOTENIE SIMULÁCIE

4.1. Ak sú splnené stanovené požiadavky na simulačný program, možno vykonať vyhodnotenie simulácie zmien geometrie vnútornej konštrukcie a porovnania s geometrickým tvarom priestoru na prežitie podľa bodov 5.1 a 5.2 tohto predpisu.

4.2. Ak v priebehu simulácie prevrátenia nedošlo k narušeniu priestoru na prežitie, udelí sa typové schválenie.

4.3. Ak v priebehu simulácie prevrátenia došlo k narušeniu priestoru na prežitie, typové schválenie sa zamietne.

5. DOKUMENTÁCIA

5.1. Protokol o simulácii musí obsahovať tieto informácie:

5.1.1. všetky údaje a informácie uvedené v bode 1 tejto prílohy;

5.1.2. výkresy znázorňujúce matematický model nadstavby;

5.1.3. údaj o hodnotách uhla, rýchlosti a uhlovej rýchlosti, keď je vozidlo v polohe nestabilnej rovnováhy a v polohe prvého kontaktu so zemou;

5.1.4. tabuľka hodnôt celkovej energie a všetkých jej zložiek (kinetická energia, vnútorná energia, energia presýpacích hodín), ktoré sa merajú v časových prírastkoch 1 ms a najmenej počas obdobia od prvého kontaktu so zemou po moment maximálnej deformácie;

5.1.5. použitý koeficient trenia so zemou;

5.1.6. diagramy alebo údaje, z ktorých náležite vyplýva, že požiadavky stanovené v bodoch 5.1.1 a 5.1.2 tohto predpisu sú splnené. Tejto požiadavke možno vyhovieť predložením diagramu znázorňujúceho vzdialenosť medzi vnútorným obrysom deformovanej konštrukcie a okrajom priestoru na prežitie v závislosti od času;

5.1.7. údaj o tom, či sú alebo nie sú splnené požiadavky stanovené v bodoch 5.1.1 a 5.1.2 tohto predpisu;

5.1.8. všetky údaje a informácie potrebné na jednoznačnú identifikáciu typu vozidla, jeho nadstavby, matematického modelu nadstavby a samotného výpočtu.

5.2. Odporúča sa, aby sa do protokolu zahrnuli aj diagramy deformovanej štruktúry v momente, keď nastala maximálna deformácia, ktoré poskytujú prehľad nadstavby a oblastí rozsiahlych plastických deformácií.

5.3. Na žiadosť technickej skúšobne sa musia poskytnúť a do protokolu zahrnúť ďalšie informácie.