

A nemzetközi közjogban kizárólag az eredeti ENSZ-EGB szövegek alkalmasak joghatás kiváltására. Ennek az előírásnak az állapota és hatálybalépésének időpontja az ENSZ-EGB TRANS/WP.29/343/sz. státusdokumentumának legutóbbi változatában ellenőrizhető a következő weboldalon: <http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29docstts.html>.

Az Egyesült Nemzetek Európai Gazdasági Bizottságának (ENSZ-EGB) 66. előírása – Nagy személyszállító járműveknek a felépítmény szilárdsága tekintetében történő jóváhagyására vonatkozó egységes rendelkezésekről

65. melléklet: 66. előírás

1. javított változat

Tartalmaz minden érvényes alábbi szöveget:

Az előírás eredeti változatának 1. kiegészítése – Hatálybalépés időpontja: 1997. szeptember 3.

01 módosítássorozat – hatálybalépés időpontja: 2005. november 9.

TARTALOM

ELŐÍRÁS

1. Hatály
2. Kifejezések és fogalommeghatározások
3. Jóváhagyási kérelem
4. Jóváhagyás
5. Általános jellemzők és követelmények
6. A járműtípus módosítása és a jóváhagyás kiterjesztése
7. A gyártás megfelelése
8. A nem megfelelő gyártás szankciói
9. A gyártás végleges beszüntetése
10. Átmeneti rendelkezések
11. A jóváhagyási vizsgálatokért felelős műszaki szolgálatok és a jóváhagyó hatóságok neve és címe

MELLÉKLETEK

1. melléklet – Értesítés egy adott járműtípusról felépítményének szilárdsága szempontjából a 66. előírás szerint
2. melléklet – A jóváhagyási jel elrendezése
3. melléklet – A jármű tömegközéppontjának meghatározása
4. melléklet – A felépítmény szerkezeti leírásának szempontjai
5. melléklet – Borításos vizsgálat mint alapvető jóváhagyási módszer
6. melléklet – Karosszériarészen végzett borításos vizsgálat mint egyenértékű jóváhagyási módszer
7. melléklet – A karosszériarész kvázi statikus terheléses vizsgálata mint egyenértékű jóváhagyási módszer
1. függelék – A tömegközéppont függőleges mozgásának meghatározása borítás alatt
8. melléklet – Alkatrészek vizsgálatán alapuló kvázi statikus számítás mint egyenértékű jóváhagyási módszer
1. függelék – Képlékeny csuklópántok jellemzői
9. melléklet – Teljes járművön történő borításos vizsgálat számítógépes szimulációja mint egyenértékű jóváhagyási módszer

1. HATÁLY

Az előírás a vezetőn és személyzeten felül 22 – akár ülő, akár álló – utasnál több szállítására tervezett és kivitelezett egyszintes szülő vagy csuklós járművek jóváhagyására vonatkozik.

2. KIFEJEZÉSEK ÉS FOGALOMMEGHATÁROZÁSOK

Ezen előírás alkalmazásában:

2.1. Mértékegységek

A mértékegységek az alábbiak:

Méret és távolság	méter (m) vagy milliméter (mm)
Tömeg vagy terhelés	kilogramm (kg)
Erő (és súly)	newton (N)
Nyomaték	newtonméter (Nm)
Energia	joule (J)
Gravitációs állandó	9,81 (m/s ²)

2.2. „Jármű”: autóbusz, amelyet személyszállításra terveztek és szereltek fel. A járműtípus egyedi képviselője a jármű.

2.3. „Járműtípus”: járműkategória, amelyben a járművek azonos műszaki tervezési jellemzőkkel, fő méretekkel és szerkezeti elrendezéssel készülnek. A járműtípust a jármű gyártója határozza meg.

2.4. „Járműtípus-család”: azon – akár jövőben megvalósuló, akár már létező – járműtípusok, amelyek ezen előírás értelmében a legrosszabb esetben szokásos jóváhagyás hatálya alá tartoznak.

2.5. „Legrosszabb eset”: a járműtípusok valamely csoportjába tartozó az a járműtípus, amely a legkisebb valószínűséggel felel meg az ebben az előírásban a felépítmény erősségével szemben támasztott követelményeknek. A legrosszabb eset megállapításához szükséges három követelmény: szerkezeti szilárdság, vonatkoztatási energia és a maradék tér.

2.6. „Járműtípus jóváhagyása”: az a hivatalos eljárás, amelyben a járműtípust ellenőrzik és vizsgálják, hogy megfelel-e a jelen előírásban meghatározott minden követelménynek.

2.7. „Jóváhagyás kiterjesztése”: az a hivatalos eljárás, amelyben egy már korábban jóváhagyott járműtípusra hivatkozással hagyják jóvá a módosított járműtípust, a szerkezet, a helyzeti energia és a maradék tér összehasonlításával.

2.8. „Csuklós jármű”: két vagy több merev részből álló jármű, amely részek egymás körül elfordulnak, minden rész utastere összekapcsolódik, így az utasok szabadon mozoghatnak egyikből a másikba; a merev részek tartósan kapcsolódnak össze, ezért csak alapvetően műhelykörülmények között megtalálható eszközökkel választhatók el egymástól.

2.9. „Utastér”: utasok általi használatra szánt tér, kivéve minden olyan rögzített berendezéssel elfoglalt helyet, mint a kiszolgálópult, konyha vagy az illemhely.

2.10. „Vezetőtér”: a vezető kizárólagos használatára fenntartott hely, amelyben a kormánykerék, a jármű-vezetés eszközei, a műszerek és más szerkezetek találhatók.

2.11. „Utasbiztonsági berendezés”: felborulás esetén az utast, a vezetőt vagy a személyzetet üléshez rögzítő szerkezet.

- 2.12. „Függőleges hosszirányú középsík”: (VLPC) az első és hátsó tengelynyomok középpontján átmenő függőleges sík.
- 2.13. „Maradék tér”: az utasok, a személyzet és a vezető teréből – felborulás esetére – az utasok, a személyzet és a vezető jobb túlélési lehetőségének biztosítása érdekében fenntartandó tér.
- 2.14. „Menetkész saját tömeg (M_k)”: a jármű tömege üzemkész állapotban, utasok és terhelés nélkül, de a vezetőre számított 75 kg tömeget, valamint a tüzelőanyag-tartályt a gyártó által meghatározott térfogat 90 százalékáig megtöltve, hűtőfolyadékot, kenőanyagokat, szerszámokat és – adott esetben – a pótkereket hozzávéve.
- 2.15. „Bennülők összes tömege (M_m)”: minden olyan utas, személyzet együttes tömege, akik utasbiztonsági berendezéssel ellátott ülésen ülnek.
- 2.16. „Jármű tényleges össztömege (M_t)” a jármű menetkész saját tömegének (M_k), valamint a bennülők összes tömege (M_m) azon részének ($k = 0,5$) összege, amely a járműhöz mereven csatoltak minősül.
- 2.17. „Bennülő egyén tömege (M_{mi})”: egy bennülő személy tömege. Ennek nagysága 68 kg.
- 2.18. „Referenciaenergia (E_R)”: a jóváhagyásra kerülő jármű helyzeti energiája, amelyet az árok vízszintes alsó szintjéhez képest mérnek a borulási folyamat bizonytalan helyzetének kezdetekor.
- 2.19. „Borításos vizsgálat teljes járművön”: az összeszerelt, teljes méretű jármű vizsgálata, mely során a felépítmény szükséges szilárdságát ellenőrzik.
- 2.20. „Billentő pad”: műszaki készülék, billenő emelvényű szerkezet, árok, valamint beton talajfelszín, amelyet az összeszerelt jármű vagy karosszériarész borításos vizsgálatában használnak.
- 2.21. „Billentő állvány”: vízszintes tengely körül forgatható merev sík, amely az összeszerelt jármű vagy karosszériarész megbillentésére szolgál.
- 2.22. „Karosszéria”: a jármű teljes szerkezete menetkész állapotban, minden olyan szerkezeti elemmel, amely az utasteret, a vezető terét, a csomagteret és a műszaki egységek, illetve alkatrészek területét alkotja.
- 2.23. „Felépítmény”: a karosszéria gyártója által meghatározott teherviselő elemek, amelyek azon összefüggő részeket és elemeket tartalmazzák, amelyek hozzájárulnak a karosszéria szilárdságához és energiaeelnyelő képességéhez, és megővják a maradék teret a borításos vizsgálat során.
- 2.24. „Térköz”: a felépítmény szerkezeti része, amely zárt hurkot képez olyan két sík között, amelyek merőlegesek a jármű függőleges hosszirányú középsíkjára. A térköz ablak- (vagy ajtó-) oszlopot tartalmaz a jármű mindegyik oldalán, valamint oldalfalelemet, egy tetőszerkezetet és egy padló szerkezetet és padló alatti szerkezetet.
- 2.25. „Karosszériarész”: szerkezeti egység, amely a jóváhagyási vizsgálat során a felépítmény egy részét képezi. A karosszériarész legalább két térközt tartalmaz, amelyek között a kapcsolatot a jellemző összekötő elemek biztosítják (oldal, tető, és padló alatti rész).
- 2.26. „Eredeti karosszériarész”: olyan karosszériarész, amely két vagy több, pontosan azonos alakú és egymáshoz viszonyított helyzetű térközből áll úgy, amint az a valóságos járművön látható. A térközök között az összekötő elemeket pontosan úgy rendezik el, mint a valóságos járművön.

- 2.27. „Mesterséges karosszériarész”: két vagy több térközből összeépített karosszériarész, de nem ugyanabban a helyzetben és ugyanolyan távolságra egymástól, mint a valóságos járművön. Nem szükséges, hogy a térközők között az összekötő elemek pontosan olyanok legyenek, mint az eredeti karosszériában, de szerkezetileg egyenértékűeknek kell lenniük.
- 2.28. „Merev rész”: olyan szerkezeti rész vagy elem, amelynek a borításos vizsgálat során nincs jelentős deformációja és energiaelnyelése.
- 2.29. „Képlékeny zóna”: (PZ) a felépítmény külön mértanilag lehatárolt része, amelyben a dinamikus ütközési erők hatására:
- nagymértékű képlékeny alakváltozás összpontosul,
 - az eredeti alak lényeges torzulása (keresztmetszet, hosszúság vagy más mértani kialakítás) előfordul,
 - stabilitás elvesztése mint helyi megerősítés eredménye,
 - kinetikus energia elnyelése az alakváltozáskövetkeztében.
- 2.30. „Képlékeny csuklópánt”: (PH) olyan egyszerű képlékeny zóna, amit rúdformájú elemen képeznek ki (egyetlen cső, ablakoszlop, stb).
- 2.31. „Héjöv”: a karosszéria szerkezeti része az oldalablakok felett, beleértve a tető szerkezetének átmeneti ívét is. A borításos vizsgálatban a héjöv ütközik először a talajhoz
- 2.32. „Merevítőöv”: a karosszéria hosszirányú szerkezeti része az oldalablakok alatt. A borításos vizsgálatban merevítőöv lehet a második terület, amely a talajjal érintkezik a jármű keresztmetszetének kezdeti deformációja után.

3. JÓVÁHAGYÁSI KÉRELEM

- 3.1. Valamely járműtípus jóváhagyása iránti kérelmet a felépítményének szilárdsága szempontjából a jármű gyártója vagy megfelelően felhatalmazott képviselője nyújthatja be a hatósághoz.
- 3.2. A következő dokumentumokat három példányban kell benyújtani, az itt meghatározottak szerint:
- 3.2.1. a járműtípus vagy járműtípuscsoport fő azonosító adatai és paraméterei;
- 3.2.1.1. a járműtípus, a karosszéria és a belső elrendezés általános elrendezési rajzai a fő méretekkel. Az utasbiztonsági berendezéssel rendelkező üléseket világosan jelezni kell, és helyzetüket a járműben pontosan meg kell adni;
- 3.2.1.2. a jármű menetkész saját tömege, valamint a hozzá tartozó tengelyterhelés;
- 3.2.1.3. terhelés nélküli jármű tömegközéppontjának pontos helyzete a mérési jelentéssel együtt. A tömegközéppont meghatározásához és számításához a 3. mellékletben leírt módszert kell alkalmazni;
- 3.2.1.4. A jármű tényleges össztömege, és a hozzá tartozó tengelyterhelés.
- 3.2.1.5. A jármű tényleges össztömege szerinti tömegközéppontjának pontos helyzete a mérési jelentéssel együtt. A tömegközéppont meghatározásához és számításához a 3. mellékletben leírt módszert kell alkalmazni.

3.2.2. Járműtípusok csoportjában a legrosszabb eset kritériumának értékeléséhez szükséges adatok és tájékoztatás:

3.2.2.1. A borításos vizsgálat kezdetén (lásd 3. ábra) a vonatkoztatási energia (E_R) értékét a jármű tömegének (M), a gravitációs állandónak (g) és a jármű instabil egyensúlyi helyzetében a tömegközéppont magasságának (h_1) segítségével lehet megállapítani:

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

Ahol:

$M = M_k$: a jármű menetkész saját tömege, ha nincs benne utasbiztonsági berendezés, vagy

M_t : jármű tényleges össztömege, ha utasbiztonsági berendezéssel szerelték fel, és

$M_t = M_k + k \times M_m$, ahol $k = 0,5$,

$h_0 =$ a jármű tömegközéppontjának magassága (méterben) a kiválasztott tömeg (M) esetében

$t =$ a jármű tömegközéppontjának a hosszirányú függőleges középsíktól mért merőleges távolsága (méterben)

$B =$ a jármű borulási teszt alatti forgási tengelyének a hosszirányú függőleges középsíktól mért merőleges távolsága (méterben)

$g =$ gravitációs állandó

$h_1 =$ a jármű tömegközéppontjának magassága (méterben) a kezdeti, instabil pozícióban; a gödör vízszintes alsó síkjához képest

3.2.2.2. A járműtípus vagy járműtípusok csoportjának felépítményére vonatkozó rajzok és részletes leírás a 4. melléklet szerint.

3.2.2.3. Az 5.2. bekezdés szerinti maradék tér részletes rajzai minden jóváhagyandó járműtípus esetében.

3.2.3. További részletes dokumentáció, paraméterek, adatok az 5., 6., 7., 8. és 9. melléklet szerint, a gyártó által választott jóváhagyási vizsgálat módszerétől függően.

3.2.4. Csuklós jármű esetében ezeket az információkat külön kell megadni a járműtípus mindegyik részére vonatkozóan, kivéve a 3.2.1.1. bekezdést, amely a teljes járműre vonatkozik.

3.3. A jóváhagyásra benyújtott járműtípusnak megfelelő járművet (vagy minden típusból egy járművet, ha a jóváhagyást járműtípusok csoportjára kérik) – a műszaki szolgálat kérésére – át kell adni szerkezeti szilárdságára vonatkozó menetkész saját tömege, tengelyterhelése, tömegközéppontja helyzete és más adatok és információk ellenőrzésére.

3.4. A gyártó által kiválasztott jóváhagyási vizsgálati módszer szerinti vizsgálat elvégzéséhez a műszaki szolgálat kérésére megfelelő próbadarabokat kell átadni. Ezeknek a próbadaraboknak a számát és kialakítását a műszaki szolgálattal egyeztetni kell. Olyan próbadarabok esetében, amelyeket korábban már megvizsgáltak, a vizsgálati jelentést is be kell nyújtani.

4. JÓVÁHAGYÁS

4.1. Ha a jóváhagyásra beterjesztett jármű vagy a járműtípuscsoport ezen előírás szerint megfelel az alábbi, 5. bekezdés követelményeinek, az adott járműtípust jóvá kell hagyni.

- 4.2. Mindegyik jóváhagyott járműtípushoz jóváhagyási számot kell rendelni. Ennek első két számjegye (jelenleg 01, amely a 01 módosításcsomagot jelöli) a jóváhagyás kiadásának időpontjában az előírásban utoljára elvégzett fontosabb műszaki változtatásokat magában foglaló módosításcsomagot jelzi. Ugyanazon Résztes Fél nem rendelheti ugyanazon számot egy másik járműtípushoz.
- 4.3. Ezen előírásnak megfelelő járműtípus jóváhagyásáról, a jóváhagyás kiterjesztéséről vagy elutasításáról az ezen előírást alkalmazó Résztes Feleket a megfelelő nyomtatványon kell értesíteni (lásd 1. melléklet), mellékelni kell hozzá a kérelmező által a jóváhagyáshoz benyújtott diagrammokkal és rajzokkal, a kérelmező és a műszaki szolgálat megegyezése szerinti formátumban. A dokumentáció A4 méretre összehajtható (210 mm × 297 mm) alakúnak kell lennie.
- 4.4. A előírás értelmében jóváhagyott járműtípusnak megfelelő valamennyi járműre, a jóváhagyási formanyomtatványban meghatározott szembetűnő és könnyen hozzáférhető helyen, fel kell erősíteni a nemzetközi jóváhagyási jelet, amely a következőket tartalmazza:
- 4.4.1. egy körben elhelyezett „E” betű, mely után a jóváhagyást kiadó ország azonosítószáma áll ⁽¹⁾;
- 4.4.2. a 4.4.1. bekezdésben előírt körtől jobbra ezen előírás számából, amelyet egy „R” betű, egy kötőjel, majd a jóváhagyási szám követ.
- 4.5. A jóváhagyási jelnek jól olvashatónak és eltávolíthatatlannak kell lennie.
- 4.6. A jóváhagyási jelet a gyártó által a járműre erősített adattáblán vagy annak közelében kell elhelyezni.
- 4.7. Ezen előírás 2. melléklete bemutat egy fajta jóváhagyási jelet.

5. ÁLTALÁNOS JELLEMZŐK ÉS KÖVETELMÉNYEK

5.1. Követelmények

A jármű felépítményének megfelelően szilárdnak kell lennie ahhoz, hogy a maradék tér a teljes járművön elvégzett borításos vizsgálat alatt és után sértetlen maradjon. Azaz:

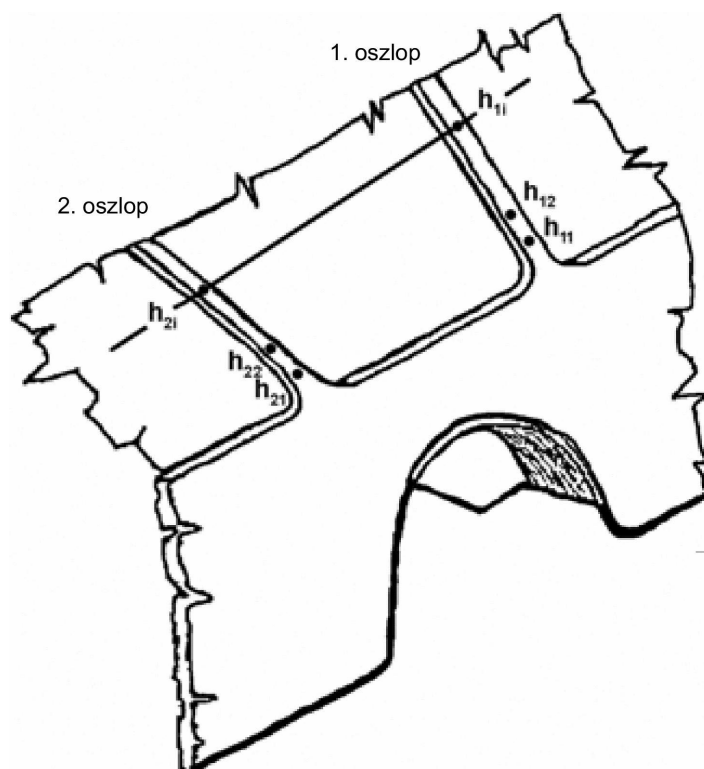
- 5.1.1. A vizsgálat megkezdésekor a maradék tér részét nem képező részek (pl. oszlopok, biztonsági gyűrűk, poggyásztartók) egyike se hatolhasson be a maradék térbe a vizsgálat során. Azon szerkezeti részeket, amelyek eredetileg a maradék térben (pl. függőleges kapaszkodók, elválasztók, kis konyha, illemhely) helyezkednek el, a maradék térbe történő behatolás értékelésekor figyelmen kívül kell hagyni.

⁽¹⁾ 1 – Németország, 2 – Franciaország, 3 – Olaszország, 4 – Hollandia, 5 – Svédország, 6 – Belgium, 7 – Magyarország, 8 – Cseh Köztársaság, 9 – Spanyolország, 10 – Szerbia és Montenegró, 11 – Egyesült Királyság, 12 – Ausztria, 13 – Luxemburg, 14 – Svájc, 15 (szabad), 16 – Norvégia, 17 – Finnország, 18 – Dánia, 19 – Románia, 20 – Lengyelország, 21 – Portugália, 22 – Orosz Föderáció, 23 – Görögország, 24 – Írország, 25 – Horvátország, 26 – Szlovénia, 27 – Szlovákia, 28 – Belarusz, 29 – Észtország, 30 (szabad), 31 – Bosznia-Hercegovina, 32 – Lettország, 33 (szabad), 34 – Bulgária, 35 (szabad), 36 – Litvánia, 37 – Törökország, 38 (szabad), 39 – Azerbajdzsán, 40 – Macedónia Volt Jugoszláv Köztársaság, 41 (szabad), 42 – Európai Közösség (a jóváhagyást a tagállamok adják meg a megfelelő ECE jelük használatával), 43 – Japán, 44 (szabad), 45 – Ausztrália, 46 – Ukrajna, 47 – Dél-Afriai Köztársaság, 48 – Új-Zéland, 49 – Ciprus, 50 – Málta és 51 – Koreai Köztársaság. A többi számot a kerek járművek, berendezések és a kerek járművekre szerelhető, illetve azokon használható alkatrészek egységes műszaki előírásainak elfogadásáról, és az előírások alapján megadott jóváhagyások kölcsönös elismerésének feltételeiről szóló megállapodás ratifikálásának vagy a megállapodáshoz való csatlakozás időrendi sorrendjében kell hozzárendelni az országokhoz, és az így kiosztott számokról az Egyesült Nemzetek Főtitkára tájékoztatja a megállapodásban részt vevő Résztes Feleket.

- 5.1.2. A maradék tér semmilyen része nem nyúlhat ki a deformálódott szerkezet körvonalából. A deformálódott szerkezet körvonalát sorban minden szomszédos ablak- és/vagy ajtóoszlop között kell meghatározni. Két deformálódott oszlop között a körvonal egyenes vonallal meghatározott elméleti felület, amely azon oszlopok belső körvonalpontjaihoz csatlakozik, amelyek esetében a borításos vizsgálat előtt egyforma padlószint feletti magasságot mértek (lásd 1. ábra).

1. ábra

A deformálódott szerkezet körvonalának jellemzői



5.2. Maradék tér

A jármű maradék terét úgy kapjuk meg, hogy a járműben meghatározunk egy függőleges keresztirányú síkot, amely a 2. a) és 2. b) ábrákon ismertetett perifériával rendelkezik, és ezt a síkot a jármű hosszanti irányában mozgatjuk (lásd 2. b) ábra) a következő módon:

- 5.2.1. Az S_R pontot minden előre vagy hátra néző külső ülés (vagy feltételezett ülőhely) háttámláján helyezik el, 500 mm-re a padló felett az ülés alatt, 150 mm-re az oldalfal belső felületétől. Nem kell figyelembe venni a kerékdobokat és a padlómagasság más változásait. Ezeket a méreteket alkalmazzák befele néző ülések esetében is a középsíkban.
- 5.2.2. Ha a padló elrendezése szempontjából a jármű két oldala nem szimmetrikus és így az S_R pontok magassága eltér, a magasságkülönbséget a maradék tér két padlóvonala között a jármű hosszirányú függőleges középsíkjának kell tekinteni (2. c) ábra).
- 5.2.3. A maradék tér leghátsó pozíciója a leghátsó külső ülés S_R pontja mögött 200 mm-re levő függőleges sík, vagy a jármű hátsó falának belső felülete, ha ez kevesebb, mint 200 milliméterrel van az S_R pont mögött.

A maradék tér legelőlső pozíciója a járműben teljesen előre állított legelőlső ülés (akár utas-, személyzet- vagy vezetőülés) S_R pontja mögött 600 mm-re levő függőleges sík.

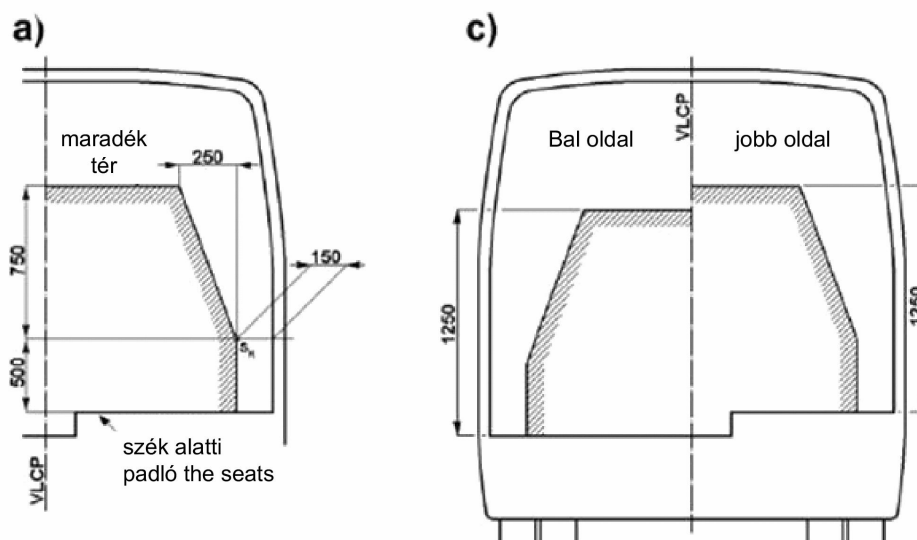
Ha a leghátsó vagy legelső ülések a jármű két oldalán nincsenek ugyanabban a keresztirányú síkban, a maradék tér hossza mindegyik oldalon eltérő lesz.

- 5.2.4. A maradék tér folytonos az utas-, személyzet- vagy vezetőtérben azok leghátsó és legelső síkja között és úgy határozzák meg, hogy a megadott függőleges keresztirányú síkot egyenes vonal mentén, az S_R pontokon át keresztül mozgatják a jármű hosszában annak mindkét oldalán. A leghátsó és legelső ülések S_R pontja mögött az egyenes vonalak vízszintesek.
- 5.2.5. A gyártó meghatározhat az adott üléselrendezéshez szükségesnél nagyobb maradék teret is, szimulálva a legrosszabb esetet a járműtípusok csoportjában, lehetővé téve a jövő fejlesztését.

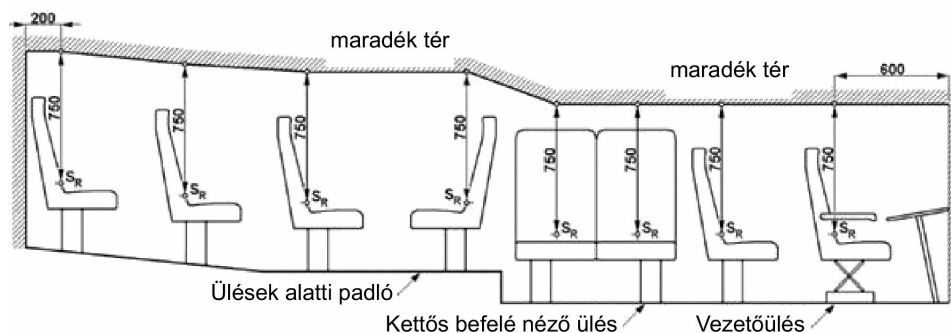
2. ábra

A maradék tér jellemzői

a) és c) oldalirányú elrendezések



b) Hosszanti elrendezés



5.3. A borításos vizsgálat jellemzői teljes járművön mint alapvető jóváhagyási módszer

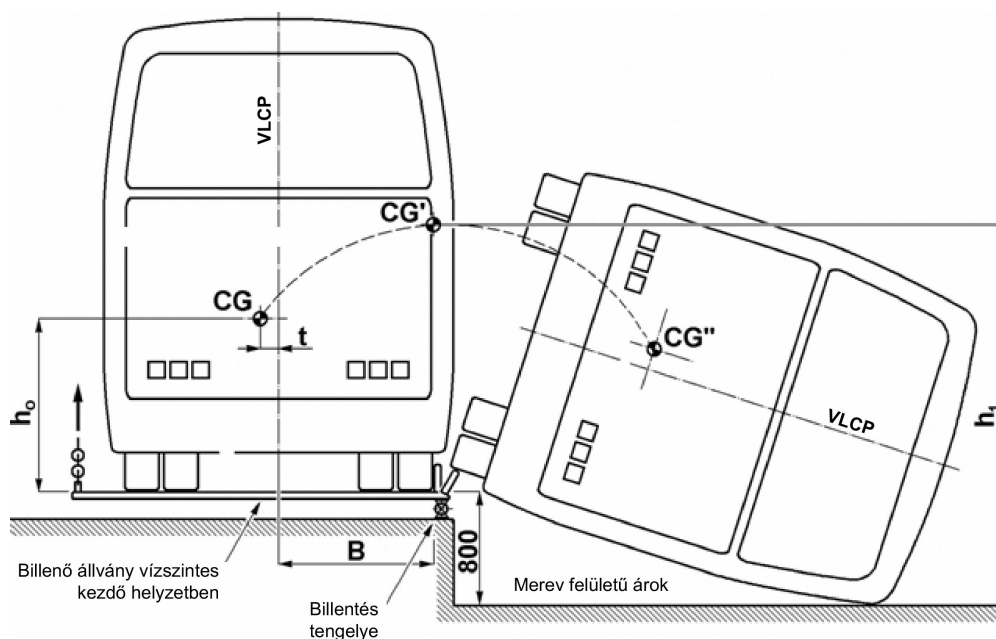
A borításos vizsgálat oldalirányú billentő vizsgálat (lásd 3. ábra), amely a következők szerint folyik:

- 5.3.1. A teljes jármű a billenthető emelvényen áll, rögzített felfüggesztéssel, majd lassan elbillentik instabil egyensúlyi helyzetébe. Ha a járműtípust nem szerelték fel az utasbiztonsági berendezéssel, menetkész saját tömegével vizsgálják. Ha a járműtípust felszerelték az utasbiztonsági berendezéssel, akkor a jármű tényleges össztömegével vizsgálják.

- 5.3.2. A borításos vizsgálat a járműnek ebben az instabil helyzetében indul nulla szögsebességgel és a forgástengely a kerék–talaj érintkezési pontokon megy át. Ebben a pillanatban a járművet az E_R vonatkoztatási energia jellemzi (lásd a 3.2.2.1. bekezdést és a 3. ábrát).
- 5.3.3. A jármű átfordul egy árokba, amelynek vízszintes, száraz és sima felszínű betonlaja van 800 mm névleges mélységben.
- 5.3.4. A teljes járművön végzett borításos vizsgálatnak mint alapvető jóváhagyási vizsgálatnak a részletes műszaki leírását az 5. melléklet tartalmazza.

3. ábra

Borításos vizsgálat jellemzői teljes járművön, mutatva a tömegközéppont helyét kezdéskor, instabil helyzetben, megérkezésakor



5.4. Az egyenértékű jóváhagyási vizsgálatok jellemzői

Teljes járművön végzett borításos vizsgálat helyett – a gyártó választása szerint – a következő egyenértékű jóváhagyási vizsgálati módszerek egyike választható:

- 5.4.1. Borításos vizsgálat olyan karosszériarészen, amely jellemző a teljes járműre a 6. mellékletben megállapított jellemzők szerint.
- 5.4.2. Karosszériarész kvázi statikus terheléses vizsgálata a 7. mellékletben meghatározott jellemzők szerint.
- 5.4.3. Kvázi statikus számítások, az alkatrészek vizsgálatának eredményei alapján a 8. mellékletben meghatározott jellemzők szerint.
- 5.4.4. A teljes járművön elvégzett borításos vizsgálat számítógépes szimulálása – dinamikai számításokon keresztül – a 9. mellékletben meghatározott jellemzők szerint.
- 5.4.5. Az alapelv az, hogy az egyenértékű jóváhagyási vizsgálati módszert úgy kell alkalmazni, hogy az megfeleljen az 5. mellékletben meghatározott alapvető borításos vizsgálatnak. Ha a gyártó által választott egyenértékű jóváhagyási vizsgálati módszer nem tudja számításba venni a jármű bizonyos jellegzetességét vagy szerkezeti adottságát (pl. légkondicionáló a tetőn, a merevítőöv változó magassága, változó tetőmagasság), a műszaki szolgálat megkövetelheti, hogy a teljes jármű essen át az 5. mellékletben meghatározott borításos vizsgálaton.

5.5. Csuklós autóbuszok vizsgálata

Csuklós jármű esetében a jármű mindegyik merev része feleljen meg az 5.1. bekezdésben megállapított követelményeknek. A csuklós jármű mindegyik merev részét külön vagy egyesítve vizsgálhatják az 5. melléklet 2.3. bekezdésében vagy a 3. melléklet 2.6.7. bekezdésében leírtak szerint.

5.6. Borításos vizsgálat iránya

A borításos vizsgálatot a járműnek azon az oldalán kell végezni, amely a maradék tér szempontjából veszélyesebb. A döntést a műszaki szolgálat hozza meg a gyártó javaslata alapján, legalább a következők figyelembevételével:

- 5.6.1. a tömegközéppont oldalsó excentricitása és hatása a vonatkoztatási energiára a jármű instabil kezdő helyzetében, lásd a 3.2.2.1. bekezdést;
- 5.6.2. a maradék tér aszimmetriája, lásd az 5.2.2. bekezdést;
- 5.6.3. a jármű két oldalának különböző aszimmetrikus szerkezeti kialakításai, és az elválasztókkal vagy belső fülkékkel biztosított alátámasztás (pl. ruhatár, mellékhelyiség, konyha). A kevesebb alátámasztással rendelkező oldal irányába kell a borításos vizsgálatot végezni.

6. A JÁRMŰTÍPUS MÓDOSÍTÁSA ÉS A JÓVÁHAGYÁS KITERJESZTÉSE

- 6.1. A járműtípus bármilyen módosításáról értesíteni kell a járműtípust jóváhagyó adminisztratív szervezeti egységet. A hatóság ekkor:
 - 6.1.1. vagy úgy ítéli meg, hogy az elvégzett módosítások nem értékelhető mértékű változtatást jelentenek, és hogy a jármű még mindenképpen megfelel ezen előírás követelményeinek, és a jóváhagyott járműtípussal együtt egy járműtípus családjának részét alkotja; vagy
 - 6.1.2. további vizsgálati jelentést kér a vizsgálatok elvégzéséért felelős műszaki szolgálattól, annak igazolására, hogy az új járműtípus megfelel az ezen előírásban foglalt követelményeknek, és a jóváhagyott járműtípussal együtt egy járműtípus családjának részét alkotják; vagy
 - 6.1.3. elutasítja a jóváhagyás kiterjesztését, és új jóváhagyási eljárást kezdeményez.
- 6.2. A jóváhagyó hatóság és a műszaki szolgálat döntése a legrosszabb eset hármas kritériumán alapul:
 - 6.2.1. a szerkezeti kritérium azt jelenti, hogy a felépítményt megváltoztatták-e vagy sem (lásd 4. melléklet): ha nincs változás vagy az új felépítmény erősebb, ez kedvező;
 - 6.2.2. az energiakritérium azt jelenti, vajon az energiát megváltoztatták-e vagy sem: ha az új járműtípusnak ugyanolyan vagy kisebb a vonatkoztatási energiája, mint a jóváhagyottnak, ez kedvező;
 - 6.2.3. a burkoló felület maradék terén alapuló maradék tér kritériuma: ha az új jármű maradék tere mindehol a jóváhagyott eset maradék terén belül van, ez kedvező.
- 6.3. Ha a 6.2. bekezdésben leírt mind a három kritérium kedvezően változott, a jóváhagyás kiterjesztését további vizsgálat nélkül adják meg.

Ha mind a három válasz kedvezőtlen, új jóváhagyási eljárásra van szükség.

Ha a válaszok vegyesek, további vizsgálatok végzésére (pl. vizsgálatok, számítás, szerkezeti elemzés) van szükség. Ezeket a vizsgálatokat a műszaki szolgálat határozza meg a gyártóval együttműködve.

- 6.4. A jóváhagyás megerősítéséről vagy elutasításáról – az eltérés megjelölésével – értesítsék, a fenti 4.3. bekezdésben meghatározott eljárással, az egyezményben részes, ezen előírást alkalmazó Részes Feleket.

- 6.5. A jóváhagyás kiterjesztését kibocsátó illetékes hatóság adjon sorszámot a jóváhagyás minden ilyen kiterjesztéséről szóló közleménynek.

7. A GYÁRTÁS MEGFELELŐSÉGE

- 7.1. A gyártási eljárásnak az Egyezmény 2. függelékében (E/ECE/324-E/ECE/TRANS/505/Rev.2) előírt követelményeknek kell megfelelnie.

- 7.2. Ezen előírás szerint jóváhagyott valamennyi járművet úgy kell gyártani, hogy megfeleljen a fenti 5. bekezdésben megállapított követelmények szerint jóváhagyott típusnak. A gyártó által a felépítmény részeként meghatározott elemeket kell ellenőrizni.

- 7.3. A hatóság által előírt vizsgálatok szokásos gyakorisága két évente egy alkalom. Ha meg nem felelést állapítanak meg egy adott ellenőrzés során, a jóváhagyó hatóság növelheti az ellenőrzések gyakoriságát a gyártás megfelelőségének lehető leggyorsabb helyreállítása érdekében.

8. A NEM MEGFELELŐ GYÁRTÁS SZANKCIÓI

- 8.1. Valamely járműtípusnak ezen előírás szerint megadott jóváhagyása visszavonható, ha a fenti 7. bekezdésben meghatározott követelmények nem teljesülnek.

- 8.2. Ha az egyezménynek egyik, ezen előírást alkalmazó Részes Fele visszavon egy általa korábban megadott jóváhagyást, akkor erről azonnal tájékoztatnia kell az ezen előírást alkalmazó többi Részes Felet a következők szerint: a jóváhagyási értesítés végén, nagy betűkkel, aláírással és keltezéssel szerepelteti az „APPROVAL WITHDRAWN” („jóváhagyás visszavonva”) kifejezést.

9. A GYÁRTÁS VÉGLEGES BESZÜNTETÉSE

Ha a jóváhagyás birtokosa teljesen beszünteti az ezen előírás szerint jóváhagyott járműtípus gyártását, akkor erről értesítenie kell a jóváhagyást megadó hatóságot. Az ilyen értesítés kézhezvételét követően a hatóságnak tájékoztatnia kell erről az egyezménynek ezen előírását alkalmazó többi Részes Felet a következők szerint: a jóváhagyási értesítés végén, nagy betűkkel, aláírással és keltezéssel szerepelteti a „PRODUCTION DISCONTINUED” („gyártása megszüntetve”) megjegyzést.

10. ÁTMENETI RENDELKEZÉSEK

- 10.1. A 01. sorozatszámú módosításokat tartalmazó előírás hatálybalépésétől kezdve ezen előírást alkalmazó egyetlen Részes Fél sem utasíthatja el a jelen 01. sorozatszámú módosításokat tartalmazó előírás szerinti jóváhagyás kiadását.

- 10.2. A hatálybalépés időpontja után számított 60 hónap elteltétől az ezen előírást alkalmazó Részes Felek csak akkor adnak ki jóváhagyást az előírás szerint meghatározott új járműtípusra, ha a jóváhagyásra kerülő jármű megfelel a jelen előírás 01. sorozatszámú módosításokat tartalmazó követelményeinek.

- 10.3. Az előírást alkalmazó Részes Felek nem utasíthatják el jóváhagyások kiterjesztését az előírás korábbi módosításai szerinti előírás alapján.

- 10.4. Az előírás eredeti formája szerint korábban, mint 60 hónappal a hatálybalépés időpontját követően kiadott EGB-jóváhagyások és az ilyen jóváhagyások minden kiterjesztése érvényes marad határozatlan ideig az alábbi 10.6. bekezdés szerint. Ha az előző sorozatszámú módosítások szerint jóváhagyott járműtípus megfelel az ezen előírás 01. sorozatszámú módosításokat tartalmazó követelményeinek, a jóváhagyást kiadó Résztes Félnak értesítenie kell erről a többi, az előírást alkalmazó Résztes Felet.
- 10.5. Az előírást alkalmazó Résztes Felek ne utasítsák el egy, a 01. sorozatszámú módosításokat tartalmazó, az előírás szerint jóváhagyott járműtípus nemzeti típusjóváhagyását.
- 10.6. A 01. sorozatszámú módosításokat tartalmazó előírás hatálybalépését követően eltelt 144 hónap után az előírást alkalmazó Résztes Felek elutasíthatják olyan jármű első nemzeti nyilvántartásba vételét (első üzembe helyezését), amely nem felel meg a 01. sorozatszámú módosításokat tartalmazó előírás követelményeinek.
11. JÓVÁHAGYÁSI VIZSGÁLATOKÉRT FELELŐS MŰSZAKI SZOLGÁLATOK ÉS A JÓVÁHAGYÓ HATÓSÁGOK NEVE ÉS CÍME

Az egyezményhez csatlakozott és ezen előírást alkalmazó Résztes Feleknek tájékoztatniuk kell az Egyesült Nemzetek Titkárságát a jóváhagyási vizsgálatok lefolytatásáért felelős műszaki szolgálatok, továbbá a jóváhagyást megadó jóváhagyó hatóság nevééről és címéről. A jóváhagyási vagy a jóváhagyás kiterjesztéséről, vagy elutasításáról, vagy visszavonásáról más országokban kiadott iratokat az egyezmény valamennyi Résztes Félnak jóváhagyó hatósága számára meg kell küldeni.

1. MELLÉKLET

ÉRTESÍTÉS

[Legnagyobb méret: A/4 (210 × 297 mm)]



Kiadta: A jóváhagyó hatóság neve:

.....

.....

.....

Adott járműtípus: ⁽²⁾

JÓVÁHAGYÁSÁRÓL
 JÓVÁHAGYÁSÁNAK KITERJESZTÉSÉRŐL
 JÓVÁHAGYÁSÁNAK ELUTASÍTÁSÁRÓL
 JÓVÁHAGYÁSÁNAK VISSZAVONÁSÁRÓL
 GYÁRTÁSÁNAK VÉGLEGES BESZÜNTETÉSÉRŐL

felépítményének szilárdsága szempontjából a 66. előírás szerint.

A jóváhagyás száma

A kiterjesztés száma

1. A gépjármű kereskedelmi neve vagy márkajele:
2. A jármű típusa:
3. Jármű kategóriája/osztálya:
4. A gyártó neve és címe:
5. A gyártó képviselőjének – adott esetben – neve és címe:
6. A járműtípus felépítményének rövid leírása figyelemmel ezen előírás 3.2.2.2. bekezdésére és a 4. mellékletre:
7. A jóváhagyási eljárásban alkalmazott, a maradék teret mutató részletes rajzok hivatkozási száma:
8. Menetkész saját tömeg (kg): és a kapcsolódó tengelyterhelés (kg):
9. Utasbiztonsági berendezéssel felszerelhető ülések száma legfeljebb:
10. Az üres jármű tömegközéppontjának helyzete a hosszirányú kereszt- és függőleges síkban:
- 10.1. menetkész saját tömegnél:
- 10.2. összes tényleges tömegnél:
11. Ha a járművet felszerelték utasbiztonsági berendezéssel, akkor kiegészítésül a jármű tényleges össztömege (kg): és a kapcsolódó tengelyterhelés (kg):
12. A vonatkoztatási energia (E_R) értéke ezen előírás 3.2.2.1. bekezdése szerint:
13. A járművet jóváhagyásra bemutatták (dátum):
14. Jóváhagyás során alkalmazott vizsgálat vagy számítási módszer:
15. A jóváhagyási eljárás során alkalmazott vagy feltételezett borításos vizsgálat iránya:
16. A jóváhagyási vizsgálatokért felelős műszaki szolgálat:
17. A szolgálat által kiadott vizsgálati jelentés kelte:
18. A szolgálat által kiadott vizsgálati jelentés száma:
19. A jóváhagyás megadása/elutasítása/kiterjesztése/visszavonása:
20. A kiterjesztés (ha ilyen van) oka:

21. A jóváhagyási jel helye:

Ezen előírás 3.2. bekezdésében meghatározott adatokat tartalmazó iratok és az alkalmazott jóváhagyási vizsgáló módszer felsorolása:

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

A felsorolt iratokat a jóváhagyó hatóság irattározta és kérésre hozzáférhetők.

Hely:

Dátum:

Aláírás:

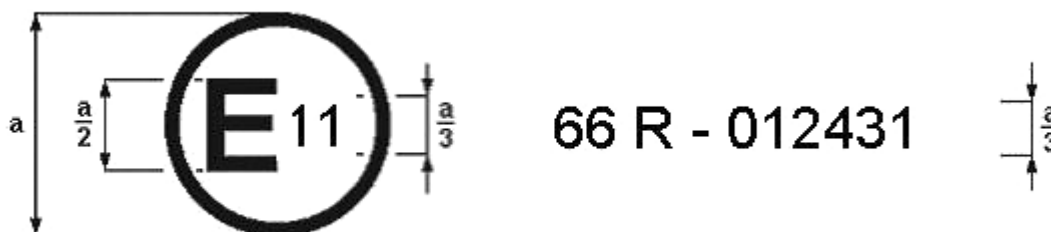
(¹) A jóváhagyást megadó vagy kiterjesztő ország megkülönböztető száma (lásd ezen előírás jóváhagyásra vonatkozó rendelkezéseit).

(²) Húzza át, ami nem alkalmazandó.

2. MELLÉKLET

A JÓVÁHAGYÁSI JEL ELHELYEZÉSE

(lásd az előírás 4.4. bekezdését)

 $a = \text{legalább } 8 \text{ mm.}$

A járművön feltüntetett fenti jóváhagyási jel azt mutatja, hogy a szóban forgó járműtípust, a felépítményének szilárdsága vonatkozásában, az Egyesült Királyságban (E11) hagyták jóvá a 66. előírás szerint, a 012431 jóváhagyási számon. A jóváhagyási szám első két számjegye azt jelzi, hogy a jóváhagyást a 66. előírás 01. sorozatszámú módosításainak követelményei szerint adták ki.

3. MELLÉKLET

A JÁRMŰ TÖMEGKÖZÉPPONTJÁNAK MEGHATÁROZÁSA

1. ÁLTALÁNOS ALAPELVEK

- 1.1. Az elnyelésre kerülő vonatkoztatási és teljes energia a borításos vizsgálatban közvetlenül függ a jármű tömegközéppontjának helyzetétől. Ezért a lehető legpontosabb kell meghatározni. A méretek, szögek és terhelési értékek mérési módszerét és a mérési pontosságot az értékeléshez a műszaki szolgáltatnak rögzítenie kell. A mérőkészülékeknek az alábbi mérési pontosságot kell biztosítaniuk:

– 2 000 mm-ig:	± 1 mm
– 2 000 mm fölött:	± 0,05 %
– szögek mérésénél:	± 1 %
– terhelési értékek mérésénél:	± 0,2 %

A keréktáv és mindegyik tengely kereke(i) lenyomatának (mindegyik tengely nyomtávja) középpontja között a távolságot a gyártó rajzai alapján határozzák meg.

- 1.2. A rögzített felfüggesztést a tömegközéppont megállapításának feltételeként és az aktuális borításos vizsgálat elvégzéséhez írják elő. A felfüggesztést szokásos üzemi helyzetben kell rögzíteni a gyártó meghatározása szerint.

- 1.3. A tömegközéppont helyzetét három paraméter határozza meg:

- 1.3.1. hosszirányú távolság (l_1) az első tengely középvonalától;

- 1.3.2. keresztirányú távolság (t) a jármű hosszirányú függőleges középsíkjától;

- 1.3.3. függőleges magasság (h_0) az egyenletes talajszint felett, amikor a gumik a járműhöz megállapított módon fel vannak fűzve.

- 1.4. Az l_1 , t , h_0 terhelési cellák használatával történő meghatározása a következők szerint történhet. A gyártó különböző módszereket javasolhat – például emelőberendezés és/vagy billentőasztal használata – a műszaki szolgáltatnak, amely eldönti, hogy a módszer a pontosság szempontját tekintve megfelelő-e.

- 1.5. Az üres jármű (M_k menetkész saját tömeg) tömegközéppontjának helyét mérésekkel határozzák meg.

- 1.6. A teljes tényleges tömegű (M_j) jármű tömegközéppontjának helyét mérésekkel meghatározhatják:

- 1.6.1. a jármű tényleges össztömegállapotának megméréseivel; vagy

- 1.6.2. menetkész saját tömeg állapotban megmért tömegközéppontot használva és figyelembe véve a bennülők össztömegének hatását.

2. MÉRÉSEK

- 2.1. A jármű tömegközéppontjának helyzetét menetkész saját tömeg vagy a tényleges össztömeg feltételei között határozzák meg az 1.5. és 1.6. bekezdés rendelkezései szerint. A jármű tömegközéppontja helyzetének meghatározásához az összes tényleges tömeg feltételei között a bennülő egyén tömegét ($k = 0,5$ állandóval véve figyelembe) állítsák be és tartsák szilárdan az ülés R pontja (amelyet a 21. előírás 5. melléklete határoz meg) felett 200 mm-re és ettől előre 100 mm-re.

- 2.2. A tömegközéppont hosszirányú (l_1) és keresztirányú (t) koordinátáit közös vízszintes talajon határozzák meg (lásd A3.1. ábra), ahol a jármű mindegyik kereke vagy kettős kereke saját terhelésmérő celláján áll. Mindegyik kormányzott kereket egyenes helyzetbe kell állítani.

- 2.3. Az egyes terhelésmérő cellák mért értékeit egyidőben kell feljegyezni és felhasználni az összes járműtömeg és a tömegközéppont kiszámításához.

- 2.4. Az első kerek érintkezési pontjának hosszirányú helyzetét (lásd az A3.1. ábrát) a tömegközépponthoz viszonyítva a következő egyenlet adja meg:

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

Ahol:

P_1 = terhelési reakcióerő az első tengely bal oldali kerekének terhelésmérő cellája alatt

P_2 = terhelési reakcióerő az első tengely jobb oldali kerekének terhelésmérő cellája alatt

P_3 = terhelési reakcióerő a második tengely bal oldali kerekének/kerekeinek terhelésmérő celláján

P_4 = terhelési reakcióerő a második tengely jobb oldali kerekének/kerekeinek terhelésmérő celláján

P_5 = terhelési reakcióerő a harmadik tengely bal oldali kerekének/kerekeinek terhelésmérő celláján

P_6 = terhelési reakcióerő a harmadik tengely jobb oldali kerekének/kerekeinek terhelésmérő celláján

$P_{\text{total}} = (P_1 + P_2 + P_3 + P_4 + P_5 + P_6) = M_k$ menetkész saját tömeg; vagy

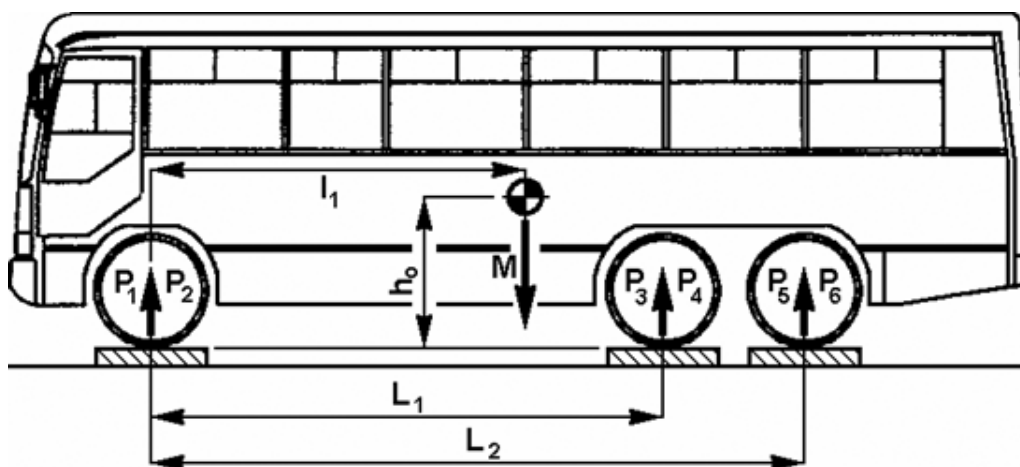
= M_t összes tényleges tömeg, adott esetben

L_1 = távolság az első tengely kerekének középpontjától a második tengely középpontjáig

L_2 = távolság az első tengely kerekének középpontjától a harmadik tengely középpontjáig, ha megfelelő.

A3.1. ábra

A tömegközéppont hosszanti elhelyezkedése



- 2.5. A jármű tömegközéppontjának keresztirányú helyzetét (t) a hosszirányú függőleges középsíkhöz viszonyítva (lásd az A3.2. ábrát) a következő egyenlet adja meg:

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

ahol:

T_1 = távolság a kerek nyomának középpontjai között az első tengely mindegyik végénél

T_2 = távolság a kerek nyomának középpontjai között a második tengely mindegyik végénél

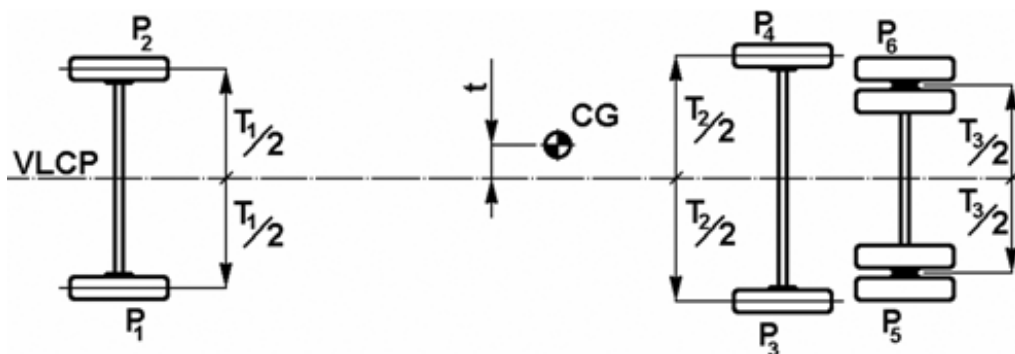
T_3 = távolság a kerek nyomának középpontjai között a harmadik tengely mindegyik végénél

Az egyenlet feltételezi, hogy egyenes vonalat lehet húzni a T_1 , T_2 , T_3 pontokon keresztül. Ha ez nincs így, átalakított képletre van szükség.

Ha (t) értéke is negatív, akkor a jármű tömegközéppontja a jármű középvonalától jobbra helyezkedik el.

A3.2. ábra

A tömegközéppont keresztirányú elhelyezkedése



- 2.6. A tömegközéppont magasságát (h_0) a jármű hosszirányú megdöntésével és a két tengely kerekeinél egyedi terhelésmérő cellák használatával határozzák meg.
- 2.6.1. Két terhelésmérő cellát kell elhelyezni a közös vízszintes síkon az első kerekek befogadására. A vízszintes síknak megfelelően magasan kell a környező felületek felett lennie, hogy a járművet előre megdönthessék a kívánt szögben (lásd az alábbi 2.6.2. bekezdést) anélkül, hogy az eleje megérintené a környező felszínt.
- 2.6.2. A másik terhelésmérő cellapárt az alátámasztó szerkezet tetején kell a közös vízszintes síkon elhelyezni, amely kész a jármű második tengelyén lévő kerekek fogadására. A szerkezet támasza elég nagy legyen ahhoz, hogy jelentős α ($> 20^\circ$) dőlésszöveget idézzon elő a járműnél. Minél nagyobb a szög, annál pontosabb a számítás – lásd az A3.3. ábrát. A járművet ráhelyezik a négy terhelésmérő cellára, az első kerekek blokkolásával, ezáltal teljesen megakadályozzák a jármű előregördülését. Mindegyik kormányzott kereket egyenes kormányhelyzetbe kell állítani.
- 2.6.3. Az egyes terhelésmérő cellák mért értékeit egyidőben kell feljegyezni és felhasználni az összes járműtömeg és a tömegközéppont ellenőrzéséhez.
- 2.6.4. A borításos vizsgálat során a hajlást a következő egyenlettel határozzák meg (lásd A3.3. ábra):

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

ahol:

H = magasságkülönbség az első és a második tengelyek kerekeinek nyomai között

L_1 = távolság az első és második tengely kerekeinek középpontjától

- 2.6.5. A jármű menetkész saját tömegét a következők szerint kell ellenőrizni:

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

ahol:

F_1 = terhelési reakcióerő az első tengely bal oldali kerekének terhelésmérő cellája alatt

F_2 = terhelési reakcióerő az első tengely jobb oldali kerekének terhelésmérő cellája alatt

F_3 = terhelési reakcióerő a második tengely bal oldali kerekének terhelésmérő cellája alatt

F_4 = terhelési reakcióerő a második tengely jobb oldali kerekének terhelésmérő cellája alatt

Ha ez az egyenlet nem teljesül, a mérést meg kell ismételni, és/vagy a gyártót kérni kell a menetkész saját tömeg értékének módosítására a jármű műszaki leírásában.

2.6.6. A jármű tömegközéppontjának magassága (h_0):

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

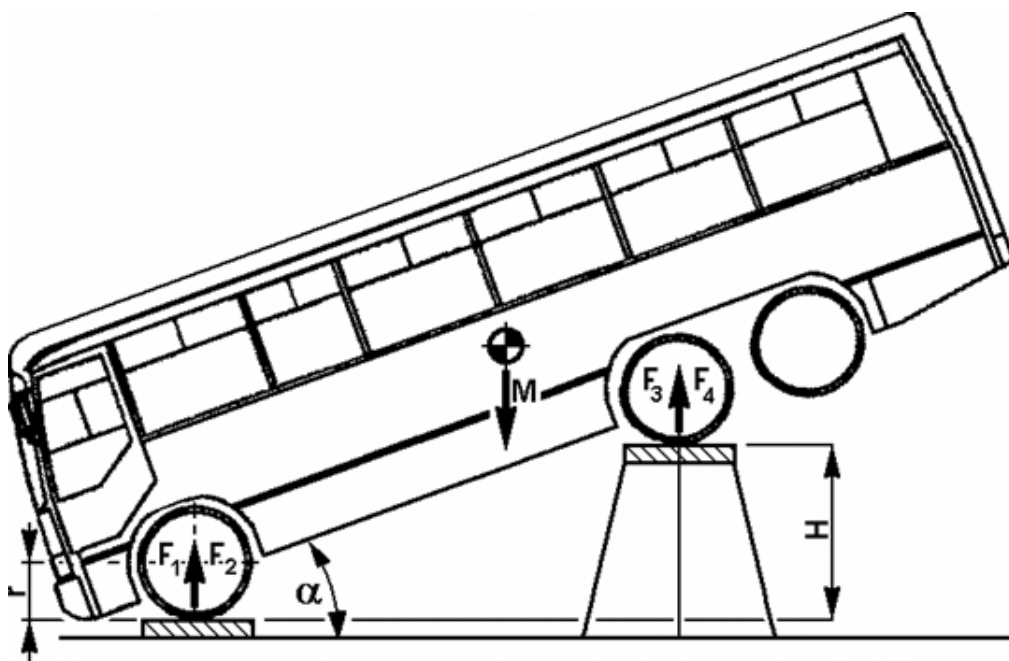
ahol:

r = a kerék középpontjának (az első tengelyen) magassága a felső felület terhelési cellája felett

2.6.7. Ha csuklós jármű egyes részeit külön vizsgálják, külön hozzák létre a tömegközépponti helyzetet mindegyik részben.

A3.3. ábra

A tömegközéppont magasságának meghatározása



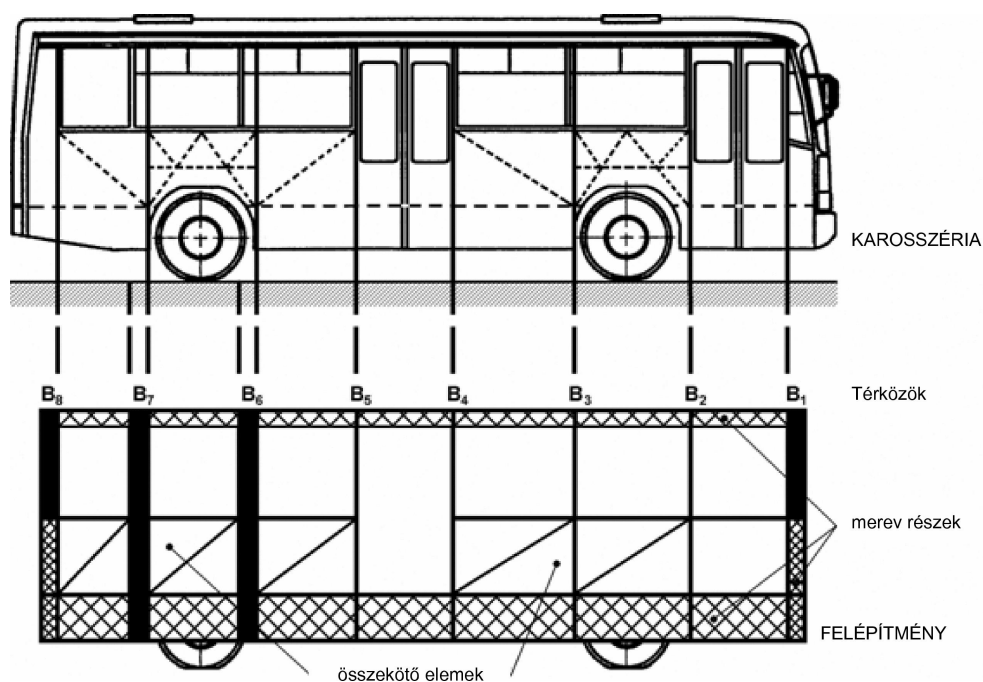
4. MELLÉKLET

A FELÉPÍTMÉNY SZERKEZETI LEÍRÁSÁNAK SZEMPONTJAI

1. ÁLTALÁNOS ALAPELVEK
 - 1.1. A gyártónak egyértelműen meg kell határoznia a karosszéria felépítményét (lásd az A4.1. ábrát példaként) és nyilatkoznia kell arról, hogy:
 - 1.1.1. milyen térközök járnak hozzá a felépítmény szilárdságához és energiaelnyeléséhez;
 - 1.1.2. a térközök között milyen összekötő elemek járnak hozzá a felépítmény csavarási merevségéhez;
 - 1.1.3. milyen a tömegeloszlás a kijelölt térközök között;
 - 1.1.4. a felépítmény milyen elemei minősülnek merev résznek.

A4.1. ábra

Felépítmény származtatása karosszériából

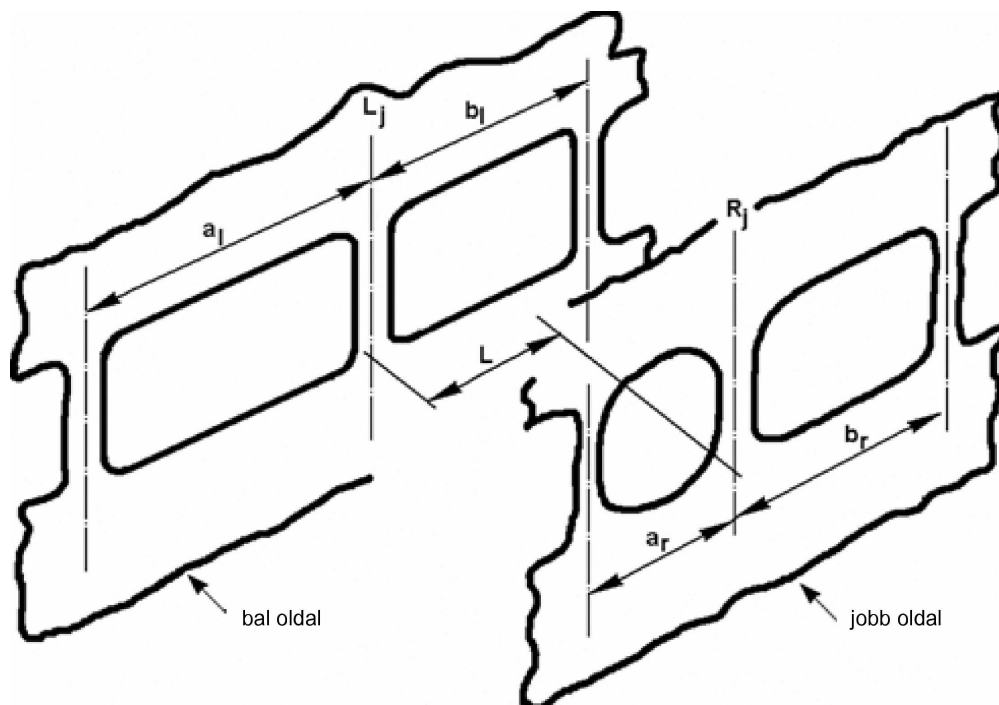


- 1.2. A gyártónak meg kell adnia a felépítmény elemeiről a következő információkat:
 - 1.2.1. rajzok, minden olyan jelentős geometriai mérési adattal, amely az elemek gyártásához és az elemek bármely változásának vagy eltérésének értékeléséhez szükséges;
 - 1.2.2. az elemek anyaga a nemzeti vagy nemzetközi szabványok említésével;
 - 1.2.3. a szerkezeti elemek közötti kapcsolódási technológia (szegecselt, csavarozott, ragasztott, hegesztés típusa stb).
- 1.3. Minden felépítménynek legalább két térköze legyen: egy a tömegközéppont előtt és egy a tömegközéppont mögött.
- 1.4. Nincs szükség adatokra a karosszéria azon elemeiről, amelyek nem részei a felépítménynek.

L = hosszirányú eltolás az oszlopok középvonala és a jármű bal és jobb oldala között.

A4.3. ábra

Térköz hosszának meghatározása, ha az oszlopok a térköz mindegyik oldalán nincsenek egy keresztirányú síkban



2.3.2. A térköz minimális hosszába beletartozik a teljes ablakoszlop (beleértve hajlását, lekerekítésének sugarát, stb.). Ha a hajlás, illetve a lekerekítés sugara nagyobb, mint a szomszédos ablak hosszának a fele, akkor a következő oszlop a térkőzhöz tartozik.

2.4. Két térköz között a távolságot CP-jük közötti távolsággal kell megadni.

2.5. A térköznek a jármű tömegközéppontjától mért távolságát a CP-jétől a jármű tömegközéppontjáig terjedő merőleges távolsággal kell megadni.

3. ÖSSZEKÖTŐ SZERKEZETEK A TÉRKÖZÖK KÖZÖTT

3.1. A térközöket összekötő szerkezeteknek a felépítményen egyértelműen el kell különülniük. Ezek a szerkezeti elemek két különböző kategóriába tartoznak:

3.1.1. Összekötő szerkezetek, amelyek a felépítmény részei. Ezen elemeket a gyártó megnevezi a betervezett tervben: ezek között lehet:

3.1.1.1. több térközöt összekötő oldalfalszerkezet, tetőszerkezet, padló szerkezet;

3.1.1.2. egy vagy több térközöt megerősítő szerkezeti elemek; például fülkék az ülések alatt, kerékdobok, oldalfalat a padlóhoz kötő ülés szerkezetek, konyha, szekrény és mellékhelyiség szerkezetei.

3.1.2. Kiegészítő elemek, amelyek nem járulnak hozzá a jármű szerkezeti szilárdságához, de amelyek behatolhatnak a maradék térbe, például: szellőzővezetékek, kézipoggyásztartók, fűtőcsövek.

4. TÖMEGELOSZTLÁS

- 4.1. A gyártónak egyértelműen meg kell határozni a jármű tömegének a felépítmény egyes térközeihez tartozó tömegét. E tömegeloszlásnak ki kell fejeznie mindegyik térköz energiaeinyelő képességét és terhelésviselő kapacitását. A következő követelményeknek kell teljesülnie a tömegeloszlás meghatározása során:

- 4.1.1. az egyes térközökhöz tartozó tömegek összegét a teljes jármű M tömegéhez kell vonatkoztatni:

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

ahol:

m_j = a j -ik térközre vonatkoztatott tömeg

n = a felépítmény térközeinek száma

M = M_k , menetkész saját tömeg; vagy

M_r , összes tényleges tömeg, adott esetben.

- 4.1.2. A felosztott tömegek tömegközéppontjának ugyanabban a helyzetben kell lennie, mint a jármű tömegközéppontjának:

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

ahol:

l_j = j -ik térköz távolsága a jármű tömegközéppontjától (lásd a 2.3. bekezdést).
 l_j pozitív, ha a térköz a tömegközéppont előtt van és negatív, ha mögötte van.

- 4.2. A felépítmény mindegyik térközének tömegét, „ m_j ” a gyártó határozza meg a következők szerint:

- 4.2.1. a „ j -ik” térköz elemeinek tömegét az „ m_j ” tömegéhez kell vonatkoztatni:

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

ahol:

m_{jk} = a térköz egyes összetevőinek tömege,

s = az egyedi tömegek száma a térközben.

- 4.2.2. A térközt alkotó tömegek tömegközéppontjának ugyanabban a keresztirányú helyzetben kell lennie a térközön belül, mint a térközök tömegközéppontjának:

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

ahol:

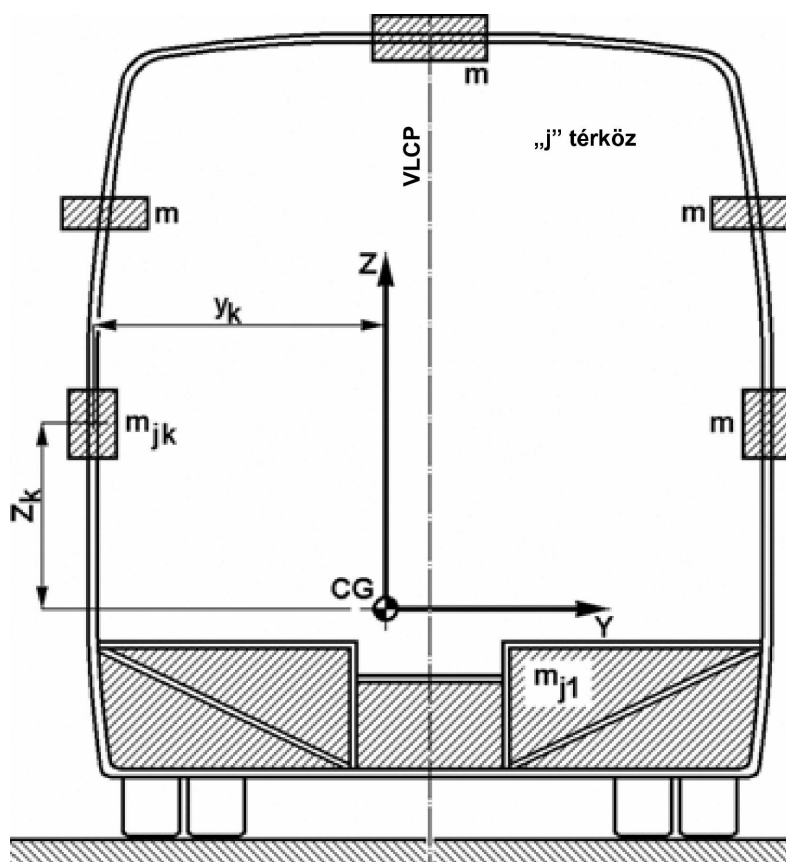
y_k = a térköz tömegrészének k -ik távolsága a „ Z ” tengelytől (lásd A4.4. ábra)
 y_k pozitív érték lesz a tengely egyik oldalán és negatív a másik oldalon.

z_k = a térköz tömegrészének k -ik távolsága az „ Y ” tengelytől,
 z_k pozitív érték lesz a tengely egyik oldalán és negatív a másik oldalon.

- 4.3. Amikor a bennülők megtartására szolgáló szerkezet a jármű jellemzőinek része, a térközökhöz tartozó bennülők tömegét a felépítménynek azon részéhez kell kapcsolni, amelyet az ülés és bennülő terhelésének elnyelésére terveztek.

A4.4. ábra

Tömegeloszlás a térköz keresztmetszetében



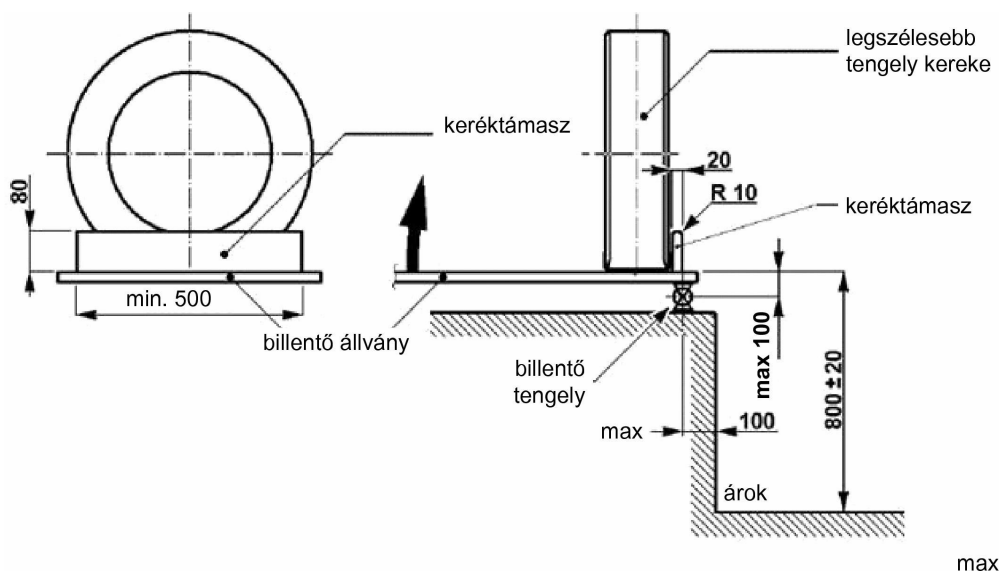
5. MELLÉKLET

BORÍTÁSOS VIZSGÁLAT MINT ALAPVETŐ JÓVÁHAGYÁSI MÓDSZER

1. BILLENTŐ PAD
 - 1.1. A billentő állványnak megfelelően merevnek és szabályozott forgásúnak kell lennie ahhoz, hogy biztosítsa, hogy a jármű tengelyei egyszerre emelkedjenek fel, 1°-nál kisebb eltéréssel az állvány tengelyek alatt mért dőlési szögeinek megfelelően.
 - 1.2. A magasságkülönbségnek az árok vízszintes alsó síkja (lásd A5.1. ábra) és a billentő állvány – amin az autóbusz áll – síkja között 800 ± 20 mm-nek kell lennie.
 - 1.3. Az árokhoz kapcsolódó billentő állványt a következők szerint kell elhelyezni (lásd A5.1. ábra):
 - 1.3.1. forgástengelye maximálisan 100 mm-re van az árok függőleges falától;
 - 1.3.2. forgástengelye maximálisan 100 mm-re van a vízszintes billentő állvány síkjától.

A5.1. ábra

A billentő pad geometriája



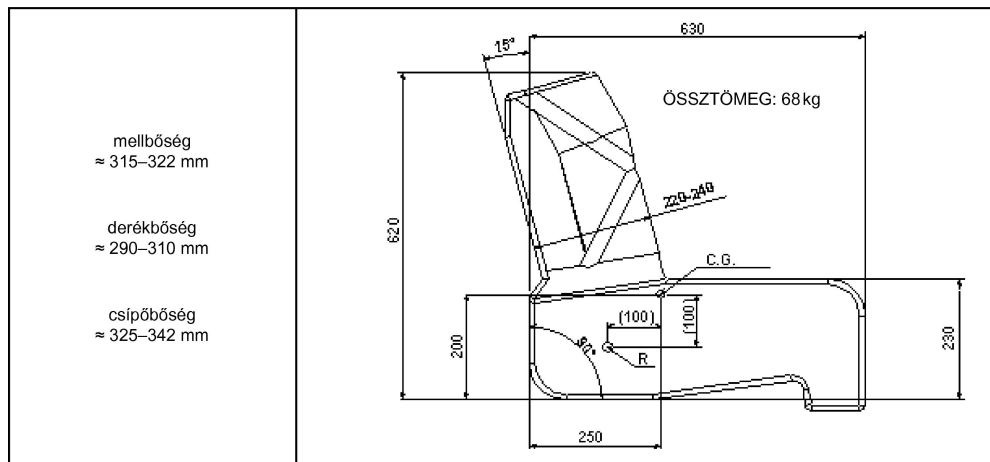
- 1.4. A jármű döntésekor keréktámaszokat kell használni a keréknél, a forgástengelyhez lehető legközelebb, a jármű megcsúszásának megakadályozására. A keréktámaszok fő jellemzői (lásd A5.1. ábra):
 - 1.4.1. A kerék megtámasztásának méretei:

magasság:	nem lehet nagyobb, mint a kétharmada annak a távolságnak, amely azon felület, amelyen a jármű billentése előtt áll és a felülethez legközelebb lévő keréknek a tárcsarésze között van.
szélesség:	20 mm
szél sugara:	10 mm
hosszúság:	legalább 500 mm.
 - 1.4.2. A legszélesebb tengelynél a keréktámaszt úgy kell elhelyezni a billentő állványon, hogy a gumiabroncs oldala legfeljebb 100 mm-re legyen a forgástengelytől.

- 1.4.3. A többi tengelynél úgy kell beállítani a keréktámaszt, hogy a jármű függőleges hosszirányú középsíkja (VLCP) párhuzamos legyen a forgástengellyel.
- 1.5. A billentő állványt úgy kell felépíteni, hogy a jármű annak hosszirányú tengelye mentén ne tudjon elmozdulni.
- 1.6. Az árok ütközési területének vízszintesnek, egyenletesnek, száraznak és sima betonfelületnek kell lennie.
2. A VIZSGÁLANDÓ JÁRMŰ ELŐKÉSZÍTÉSE
- 2.1. A vizsgálandó járműnek nem szükséges teljesen befejezett, „működésre kész” állapotban lennie. Általában a befejezett járműhöz képest tapasztalható minden eltérés elfogadható, ha azok a felépítmény alapvető jellemzőit és viselkedését nem befolyásolják. A vizsgálandó járműnek ugyanakkor kell lennie, mint a teljesen befejezett változat a következő szempontjából:
- 2.1.1. a tömegközéppont helyzete, a jármű teljes tömege (menetkész saját tömeg, vagy a jármű tényleges össztömege, ha van megtartó készülék) és a tömegek eloszlása és elhelyezése, a gyártó bejelentésében szereplők szerint;
- 2.1.2. minden olyan elemet, amely – a gyártó szerint – hozzájárul a felépítmény szilárdságához, bele kell szerelni eredeti helyzetébe (lásd az előírás 4. mellékletét);
- 2.1.3. elemek, amelyek nem járnak hozzá a felépítmény szilárdságához és túl értékesek, ahhoz hogy károsodásukat kockáztassák (pl. hajtási lánc, műszerfal, vezetőülés, konyhai, ill. mellékhelyiség-berendezések stb.) más tömegében és beszerelési módszerében egyenértékű elemekkel helyettesíthetők. A kiegészítő elemek nem erősíthetik a felépítmény szilárdságát;
- 2.1.4. tüzelőanyag, akkumulátorsav és más éghető, robbanó vagy korrodáló anyag helyettesíthető más anyagokkal, feltéve, hogy megfelel a 2.1.1. bekezdés feltételeinek.
- 2.1.5. Ha a utasbiztonsági berendezés a járműtípusnak része, rögzítsenek tömeget mindegyik olyan ülésre, amelyet utasbiztonsági berendezéssel láttak el a következő két módszer egyikének alkalmazása során, a gyártó választása szerint:
- 2.1.5.1. Első módszer: a tömeg:
- 2.1.5.1.1. a személy 68 kg tömegének (M_{mi}) 50 %-a;
- 2.1.5.1.2. amelynek tömegközéppontja az ülés R pontja felett 100 mm-re és előtte 100 mm-re helyezkedik el a 21. előírás 5. melléklete szerint;
- 2.1.5.1.3. szilárdan kell rögzíteni és biztosan úgy, hogy ne váljon el az üléstől a vizsgálat alatt.
- 2.1.5.2. Második módszer: A tömeg
- 2.1.5.2.1. ember formájú ballaszt 68 kg tömeggel és kétpontos biztonsági öv rögzítse. A ballaszt tegye lehetővé a biztonsági öv megvezetését és beállítását;
- 2.1.5.2.2. az A5.2. ábra szerint tömegközéppontjával és beállítva kell rögzíteni;
- 2.1.5.2.3. szilárdan rögzíteni és biztonságosan úgy, hogy ne váljon el az üléstől a vizsgálat alatt.

A5.2. ábra

Embert ábrázoló ballaszt adatai



2.2. A vizsgálatra kerülő jármű előkészítése:

2.2.1. a gumikat a gyártó által ajánlott nyomásra kell felfújni;

2.2.2. a jármű felfüggesztési rendszerét blokkolni kell, azaz a jármű tengelyeit, rugóit és a függesztő elemeit a karosszériához viszonyítva rögzíteni kell.

A vízszintes billentő állvány felett a padló magasságát a gyártó járműre előírt jellemzői szerint kell beállítani aszerint, hogy a jármű menetkész saját tömege vagy összes tényleges tömege szerint van megterhelve;

2.2.3. a jármű minden ajtajának csukva, de nem zárva kell lennie.

2.3. A csuklós jármű merev részei külön és együtt is vizsgálhatók.

2.3.1. a csuklós részek együttes vizsgálata során a jármű részeit egymáshoz kell rögzíteni úgy, hogy

2.3.1.1. ne legyen viszonylagos mozgás közöttük a borítás folyamata alatt;

2.3.1.2. ne legyen jelentős változás a tömegeloszlásban és a tömegközéppont helyzetében;

2.3.1.3. ne legyen jelentős változás a felépítmény szilárdságában és deformációs képességében.

2.3.2. A csuklós rész külön vizsgálatánál az egytengelyes részeket a mesterséges támaszra fel kell erősíteni, amely szilárdan megtartja azt, a billentő állványhoz viszonyítva vízszintes helyzetéből a borítási pontig történő mozgása alatt. A támaszra vonatkozó követelmények:

2.3.2.1. úgy kell a szerkezethez rögzíteni, hogy se ne erősítse, se ne járuljon külön hozzá a felépítmény terheléséhez;

2.3.2.2. úgy kell kialakítani, hogy ne szenvedjen deformációt, ami megváltoztathatja a jármű borulásának irányát;

2.3.2.3. tömege legyen egyenlő a becsukló részek azon elemeinek a tömegével, amelyek névlegesen a vizsgálatra kerülő részhez tartoznak, de amelyeket nem helyeznek rá (pl. forgólap és padlója, kapaszkodók, gumitömítő függönyök stb.);

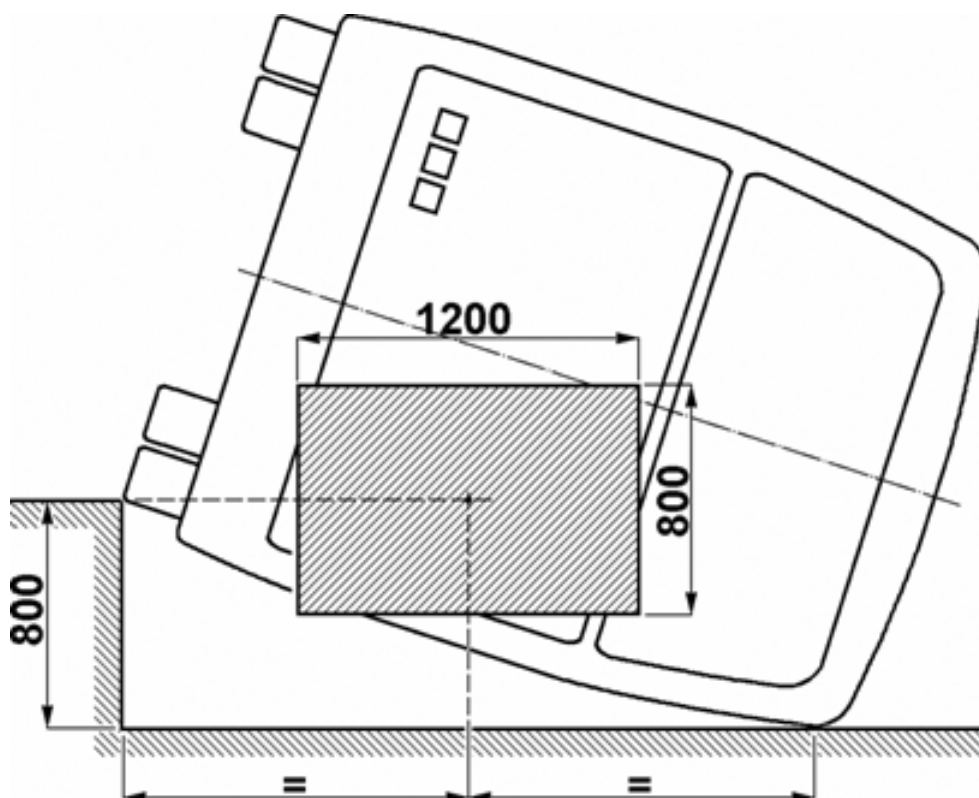
- 2.3.2.4. tömegközéppontja ugyanabban a magasságban legyen, mint azoknak a részeknek a tömegközéppontja, amelyeket a 2.3.2.3. bekezdés felsorol;
- 2.3.2.5. forgástengelyének párhuzamosnak kell lennie a jármű többtengelyes részének hosszirányú tengelyével és keresztül kell vezetnie az e részen lévő gumiabroncsok csatlakozási pontján.

3. A VIZSGÁLATI ELJÁRÁS, A VIZSGÁLAT FOLYAMATA

- 3.1. A borításos vizsgálat nagyon gyors, dinamikus folyamat, amelynek megkülönböztethető fázisai vannak, amit figyelembe kell venni a borításos vizsgálat, annak műszerezése és mérései tervezése során.
- 3.2. A járművet rázkódás és dinamikus hatások nélkül döntsék addig, amíg nem stabil egyensúlyi helyzetét el nem éri és borulni nem kezd. A borító állvány szöggyorsulása ne haladja meg az $5^\circ/\text{s}$ ($0,087 \text{ rad/s}$) értéket.
- 3.3. Belső megfigyeléshez nagysebességű fényképezőgépet, videót, deformálódó mintákat, elektromos érzékelőket vagy más alkalmas eszközt használjanak annak meghatározására, hogy az előírás 5.1. bekezdésének követelményei teljesülnek-e. Ezt ellenőrizték minden olyan utas-, vezető- és személyzeti helyen, ahol a maradék tér veszélyeztetettnek tűnik, a pontos helyet a műszaki szolgálat választására bízva. Legalább két helyzetet, nevezetesen az utastér elejét és hátulját kell alkalmazni.
- 3.4. A borítás és deformációs folyamat külső megfigyelése és felvétele javallott, a következők szerint:
- 3.4.1. két nagysebességű kamera – egyik elől, másik hátul. Ezeket elég távol helyezték el a jármű első és hátsó falától ahhoz, hogy mérhető képeket készítsenek, elkerülve a szélesszögű torzítást a vonalkázott területen, amint azt az A5.3a. ábra mutatja;
- 3.4.2. a tömegközéppont helyzetét és a felépítmény körvonalát (lásd A5.3b. ábra) szalagokkal és vonalkázással jelölik a helyes mérések biztosítása érdekében.

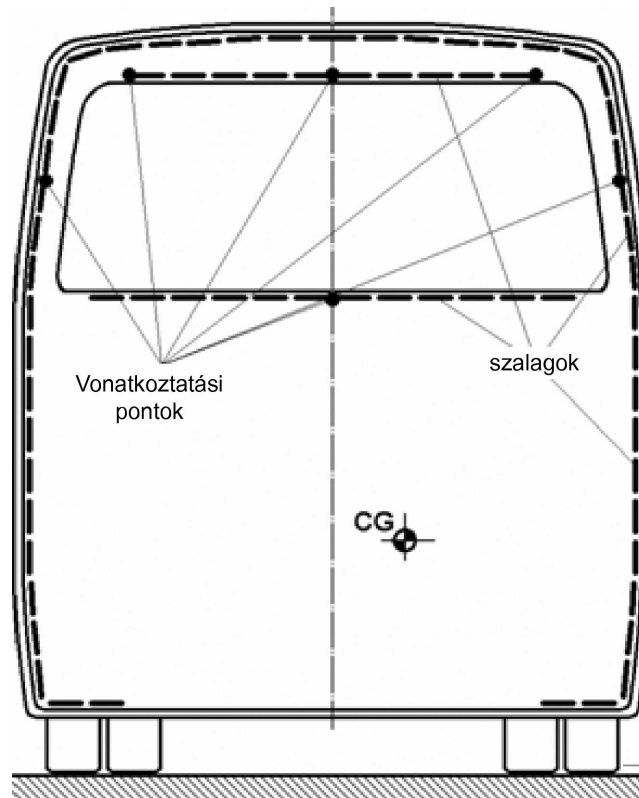
A5.3a. ábra

Külső kamera javasolt látótere



A5.3b. ábra

A tömegközéppont és a jármű körvonalának javasolt megjelölése



4. A BORÍTÁSOS VIZSGÁLAT DOKUMENTÁLÁSA
- 4.1. A gyártó megadja a vizsgálatra kerülő jármű részletes leírását, amelyben:
 - 4.1.1. felsorol minden eltérést a teljesen befejezett menetkész járműtípus és a vizsgálatra kerülő jármű között;
 - 4.1.2. az egyenértékű helyettesítéseket (tekintettel a tömegre, tömegeloszlásra és beszerelésre) minden esetben indokolja, ha szerkezeti részeket, egységeket helyettesítenek más egységekkel vagy tömegekkel;
 - 4.1.3. egyértelműen meghatározza a tömegközéppont helyét a vizsgált járműben, ami a már vizsgálatra kész járművön elvégzett méréseken alapulhat, vagy mérések (a teljesen befejezett járműtípuson) és a tömeghelyettesítésen alapuló számítások együttesén.
- 4.2. A vizsgálati jelentés tartalmazzon minden adatot (képek, feljegyzések, rajzok, mért értékek stb.), ami bizonyítja a következőket:
 - 4.2.1. a vizsgálatra e melléklettel összhangban került sor;
 - 4.2.2. teljesülnek (vagy sem) az előírás 5.1.1. és 5.1.2. bekezdésében megadott követelmények;
 - 4.2.3. a belső megfigyelések egyedi értékelése;
 - 4.2.4. minden olyan adat és tájékoztatás, amely a járműtípus, a vizsgálati jármű, maga a vizsgálat azonosításához szükséges, illetve a vizsgálatokért és értékelésükért felelős személyeket.
- 4.3. Ajánlatos rögzíteni a vizsgálati jelentésben a tömegközéppontnak az árok talajszintjéhez mért legmagasabb és legalacsonyabb helyzetét.

6. MELLÉKLET

KAROSSZÉRIARÉSZEKEN VÉGZETT BORÍTÁSOS VIZSGÁLAT MINT EGYENÉRTÉKŰ JÓVÁHAGYÁSI MÓDSZER

1. KIEGÉSZÍTŐ ADATOK ÉS INFORMÁCIÓK

Ha gyártó ezt a vizsgálati módszert választja, ezen előírás 3. bekezdésében felsorolt adatokon, tájékoztatáson és rajzokon túlmenően a műszaki szolgálat részére a következő információkat is át kell adni:

- 1.1. a vizsgálatra kerülő karosszériarész rajzai;
- 1.2. a 4. melléklet 4. bekezdésében megadott tömegeloszlások valóságának igazolása, a karosszériarész borításos vizsgálatának sikeres teljesítése során;
- 1.3. a vizsgálatra kerülő karosszériarészek mért tömege, illetve annak igazolása, hogy tömegközéppontjuk helye ugyanaz, mint a menetkész saját tömegű járműé – ha a jármű nincsen utasbiztonsági berendezéssel felszerelve –, vagy az összes tényleges tömeggel rendelkező járműé, ha utasbiztonsági berendezéssel van felszerelve. (A mérési jelentések bemutatása).

2. A BILLENTŐ PAD

A billentő padnak meg kell felelnie az 5. melléklet 1. bekezdésében megadott követelményeknek.

3. KAROSSZÉRIARÉSZ ELŐKÉSZÍTÉSE

- 3.1. A vizsgálatra kerülő karosszériarészek számát a következő szabályok szerint határozzák meg:
 - 3.1.1. minden olyan egymástól különböző térköz-kialakítást, amely része a felépítménynek, legalább egy karosszériarészen vizsgálganak meg;
 - 3.1.2. minden karosszériarésznek legalább két térközzel kell rendelkeznie;
 - 3.1.3. mesterséges karosszériarészben (lásd az előírás 2.27. bekezdését) minden egyes térköz bármely másik térközhöz viszonyított tömeghányada ne legyen kettőnél több;
 - 3.1.4. a karosszériarész legyen jellemző a teljes jármű maradék terére, beleértve bármilyen különleges összeállítást, amely a karosszéria kialakításában felmerülhet;
 - 3.1.5. a karosszériarészben legyen jellemző az egész tetőszerkezetre, ha olyan helyi eltérések vannak, mint változó magasság, légkondicionáló elhelyezése, gáztartály, csomagtartó stb.
- 3.2. A karosszériarész térközei szerkezetileg ugyanolyanok legyenek, mint a felépítményben, ami az alakot, geometriát, anyagokat, csatlakozásokat illeti.
- 3.3. Az összekapcsoló szerkezet a térközök között feleljen meg a gyártó felépítményről szóló leírásának (lásd 4. melléklet, 3. bekezdés) és a következő szabályokat kell figyelembe venni:
 - 3.3.1. közvetlenül a valóságos járműkialakításból vett eredeti karosszériarész esetében az alap és a kiegészítő összekapcsoló szerkezetek (lásd 4. melléklet 3.1. bekezdése) ugyanazok legyenek, mint a jármű felépítményében;
 - 3.3.2. mesterséges karosszériarész esetében az összekapcsoló szerkezetek legyenek egyenértékűek a szilárdság, merevség és a jármű felépítményének viselkedése szempontjából;
 - 3.3.3. azokat a merev elemeket, amelyek nem részei a felépítménynek, de amelyek betüremkedhetnek a maradék térbe az alakváltozás során, a karosszériarészben kell elhelyezni;
 - 3.3.4. az összekapcsoló szerkezetek tömegét a tömeg felosztásakor figyelembe kell venni, ami egy bizonyos térközhöz tartozást és az elosztást illeti e térközön belül.

- 3.4. A karosszériarészeket mesterséges támasztékkal kell ellátni, hogy a tömegközéppontjuk és forgástengelyük ugyanott a billentő állványon ugyanott legyen, mint teljes jármű esetén. A támaszokra vonatkozó követelmények:
- 3.4.1. úgy kell a karosszériarészhez rögzíteni, hogy se ne erősítsék, se ne járuljanak külön hozzá a karosszériarész terheléséhez;
- 3.4.2. elegendő erős és merevek legyenek, hogy ellenálljanak minden olyan deformációnak, amelyek megváltoztathatják a karosszériarész mozgásának irányát a döntés és a borulás folyamata alatt;
- 3.4.3. a tömegüket be kell számítani a karosszériarész tömegeloszlása és tömegközéppontja megállapításába.
- 3.5. A tömeg elosztását a karosszériarészben a következők figyelembevételével kell elvégezni:
- 3.5.1. a teljes karosszériarészt (térközök, összekapcsoló szerkezetek, kiegészítő szerkezeti elemek, támaszok) vegyék figyelembe, amikor a 4. melléklet 4.2. bekezdésében az 5. és 6. egyenlet érvényességét ellenőrzik;
- 3.5.2. a térközökhöz kapcsolódó bármely tömeget (lásd 4.2.2. bekezdést és a 4. melléklet 4. ábráját) a karosszériarészben úgy kell elhelyezni, és ahhoz úgy kell rögzíteni, hogy ezek ne erősítsék meg a karosszériát, illetve ne jelentsenek járulékos terhelést, vagy ne korlátozzák a deformációt;
- 3.5.3. ha utasbiztonsági berendezés is része a járműtípusnak, a bennülők tömegét a 4. és az 5. mellékletben meghatározottak szerint kell figyelembe venni.

4. VIZSGÁLATI ELJÁRÁS

A vizsgálati eljárás ugyanaz, mit az 5. melléklet 3. bekezdésében a teljes járműre meghatározott eljárás.

5. A VIZSGÁLATOK ÉRTÉKELÉSE

- 5.1. A járműtípust jóvá kell hagyni, ha mindegyik karosszériarész megfelelőnek bizonyul a borítási vizsgálatban, továbbá a 4. melléklet 4. bekezdésében levő 2. és 3. egyenlet teljesül.
- 5.2. Ha a karosszériarészek egyike nem felel meg a vizsgálat során, a járműtípus nem hagyható jóvá.
- 5.3. Ha a karosszériarész megfelel a borítási vizsgálatban, az e karosszériarészt alkotó térközök mindegyikét úgy kell tekinteni, mint amely megfelelt a borítási vizsgálatban, és az eredményre a jövőbeni jóváhagyási kérelmekben is hivatkozhatnak, feltéve, hogy tömegeik viszonya ugyanaz marad a következő felépítménynél is.
- 5.4. Ha a karosszériarész nem felel meg a borítási vizsgálatban, a karosszériarészen belül minden térközt úgy kell tekinteni, hogy nem felelt meg a vizsgálatban, még ha a maradék térbe csak a térközök egyike sérül is.

6. KAROSSZÉRIARÉSZ BORÍTÁSOS VIZSGÁLATÁNAK DOKUMENTÁCIÓJA

A vizsgálati jelentésnek a következők igazolásához szükséges adatokat kell tartalmaznia:

- 6.1. a megvizsgált karosszériarész szerkezete (méret, anyagok, tömegek, tömegközéppont helyzete, konstrukciós módszerek);
- 6.2. a vizsgálatokat e mellékletben foglaltak szerint végezték el;
- 6.3. teljesülnek (vagy sem) az előírás 5.1. bekezdésében megadott követelmények;
- 6.4. a karosszériarészek és térközeik egyedi értékelése;
- 6.5. a járműtípusnak, felépítményének, megvizsgált karosszériarészének, magának a vizsgálatoknak és a vizsgálatokért és értékelésükért felelős személyeknek az azonosítását.

7. MELLÉKLET

A KAROSSZÉRIARÉSZ KVÁZI STATIKUS TERHELÉSES VIZSGÁLATA MINT EGYENÉRTÉKŰ JÓVÁHAGYÁSI MÓDSZER**1. KIEGÉSZÍTŐ ADATOK ÉS INFORMÁCIÓK**

E vizsgálati módszer esetében a karosszériarész a vizsgálati egység, minden egyes karosszériarész a vizsgált járműnek legalább két, jellemző szerkezeti elemekkel összekapcsolódó térközből áll. Ha a gyártó ezt a vizsgálati módszert választja, ezen előírás 3.2. bekezdésében felsorolt adatokon, további információkon és rajzokon túlmenően a műszaki szolgálat részére a következő információkat is át kell adni:

- 1.1. a vizsgálatra kerülő karosszériarész rajzai;
- 1.2. a felépítmény egyedi térközeiben elnyelésre kerülő energia értéke, valamint a vizsgálatra kerülő karosszériarészhez tartozó energiaérték;
- 1.3. az energiakövetelmények igazolása, lásd az alábbi 4.2. bekezdést, a karosszériarészek sikeres kvázi statikus terhelési vizsgálata szerint.

2. KAROSSZÉRIARÉSZEK ELŐKÉSZÍTÉSE

- 2.1. A gyártónak figyelembe kell vennie a 6. melléklet 3.1., 3.2. és 3.3. bekezdésében megadott követelményeket, amikor vizsgálatra tervezi és kivitelez a karosszériarészt.
- 2.2. A karosszériarészeket maradék tér profiljával kell ellátni, abban a helyzetben, ahol az olyannak tekinthető, hogy az oszlopok vagy más szerkezeti elemek valószínűleg behatolnak a várható alakváltozás eredményeként.

3. VIZSGÁLATI ELJÁRÁS

- 3.1. Mindegyik vizsgálatra kerülő karosszériarészt merev alsó szerkezeti kerettel szilárdan és biztonságosan csatlakoztatni kell a vizsgáló padhoz a következők szerint:
 - 3.1.1. a helyi képlékeny alakváltozás ne forduljon elő a csatlakoztatási pontok körül;
 - 3.1.2. a csatlakoztatás helye és módja ne akadályozza a várható képlékeny zónák és felfüggesztések alakulását és munkáját.
- 3.2. A karosszériarész terhelése során a következő szabályokat kell betartani:
 - 3.2.1. a héjövön egyenletesen kell elosztani terhelést egy, a héjövönél hosszabb merev rúd segítségével, hogy ezzel szimulálják a talajt a borításos vizsgálatban, és amely rúd követi a héjöv geometriáját.
 - 3.2.2. a kifejtett terhelés irányát (lásd az A7.1. ábra) a jármű hosszirányú függőleges középsíkjához viszonyítva kell megadni, és a dőlését (α) a következők szerint kell meghatározni:

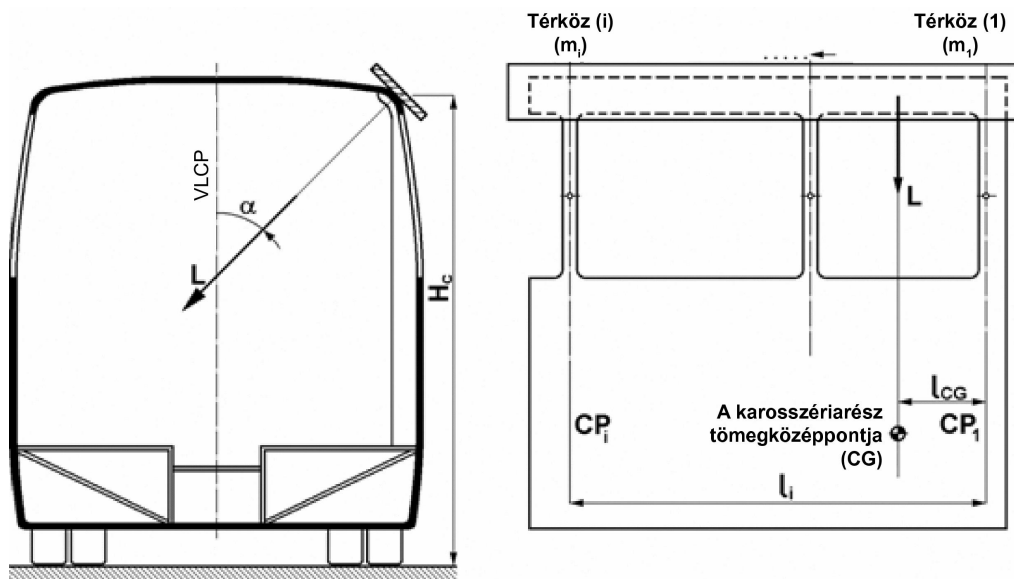
$$\alpha = 90^{\circ} - \arcsin\left(\frac{800}{H_c}\right)$$

ahol:

H_c = a jármű héjövének magassága (miliméterben), attól a vízszintes síktól mérve, amelyen a jármű áll.

A7.1. ábra

A terhelés kifejtése karosszéiarészre



- 3.2.3. a terhelést térközeik tömegétől és az azokhoz csatlakozó szerkezeti elemektől származó karosszéiarész tömegközéppontjánál a rúdra kell kifejtetni. Az A7.1. ábra jelképeinek alkalmazásával a karosszéiarész helyzete a következő képlettel határozható meg:

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

ahol:

s = a karosszéiarészekben a térközök száma;

m_i = az i -ik térköz tömege;

l_i = az i -ik térköz tömegközéppontjának távolsága a kiválasztott csuklópontról (1. térköz központi síkja az A7.1. ábrán)

l_{CG} = karosszéiarész tömegközéppontjának távolsága ettől a kiválasztott csuklópontról.

- 3.2.4. a terhelést fokozatosan kell növelni, külön intervallumokban mérve a terhelés által okozott deformációt egészen a végső deformációig (d_w), azaz amikor a maradék térbe a karosszéiarész valamelyik eleme behatol.

- 3.3. A terhelés-elhajlás görbe felvétele során a következőkre kell figyelemmel lenni:

- 3.3.1. a mérési frekvencia folytonos görbét mutasson (lásd A7.2. ábra);

- 3.3.2. a terhelés értékeit és a deformációt egyszerre mérjék;

- 3.3.3. a megterhelt héjöv deformációját a kifejtett terhelés síkjában és irányában mérjék;

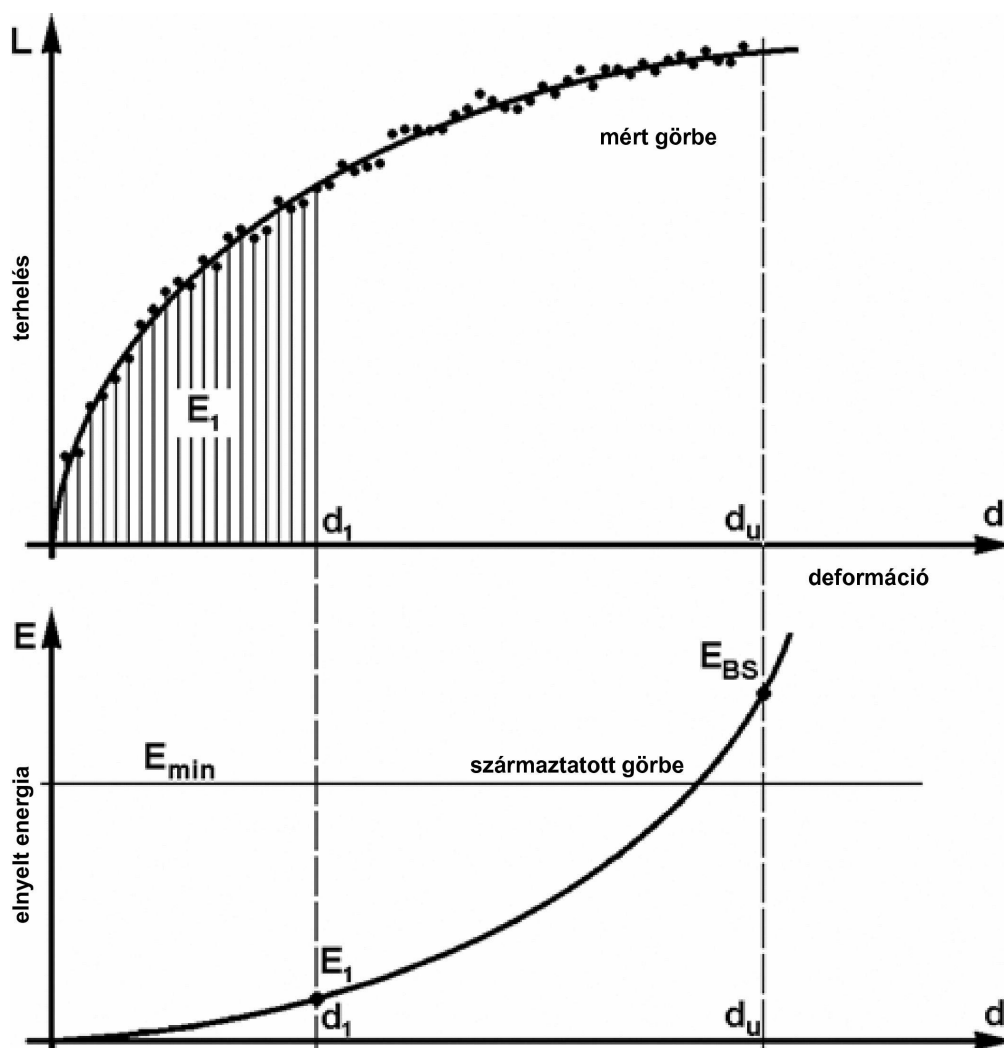
- 3.3.4. mind a terhelést, mind a deformációt ± 1 % pontossággal mérjék.

4. A VIZSGÁLATI EREDMÉNYEK ÉRTÉKELÉSE

- 4.1. A megrajzolt terhelés-elhajlási görbén a karosszéiarész által elnyelt tényleges energiát (E_{BS}) a görbe alatti terület mutatja (lásd az A7.2. ábrát).

A7.2. ábra

A karosszériarész elnyelt energia a megmért terhelés-elhajlás görbéből származtatva



4.2. Azt a minimális energiát ($E_{\min}$), amelyet a karosszériarésznek el kell nyelnie, a következők szerint kell megállapítani:

4.2.1. az összes energiát (E_T), amit a felépítménynek el kell nyelnie:

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

ahol:

M = M_k : a jármű menetkész saját tömege, ha nincs benne utasbiztonsági berendezés, vagy M_t jármű tényleges össztömege, ha utasbiztonsági berendezéssel szerelték fel

g = gravitációs állandó

Δh = jármű tömegközéppontjának függőleges elmozdulása (méterben kifejezve) a borításos vizsgálat alatt, amint azt a 1. melléklet 1. függeléké meghatározza;

4.2.2. az összes „ E_T ” energiát a felépítmény térközei között a tömegek arányában kell felosztani:

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

ahol:

E_i = az i-ik térközzel elnyelt energia

m_i = az i-ik térköz tömege, amint azt a 4. melléklet 4.1. bekezdése meghatározza;

- 4.2.3. a minimális energia (E_{min}), amelyet a karosszéiarésznek el kell nyelnie, egyenlő a karosszéiarészben levő térközök energiájának összegével:

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

- 4.3. A karosszéiarész megfelelt a vizsgálatban, ha:

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

Ebben az esetben minden ezt a karosszéiarészt alkotó térközt úgy tekintik, mint ami megfelelt a kvázi statikus terheléses vizsgálaton, és az eredményeket a jövőben felhasználhatják további jóváhagyási kérelmekben, feltéve, hogy az egyes térközök nem hordoznak nagyobb tömeget a majdani felépítményben.

- 4.4. A karosszéiarész nem felelt meg a terheléses vizsgálatban, ha:

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

Ebben az esetben minden térközt, amely ezt a karosszéiarészt alkotja, olyannak tekintenek, mint amely nem felelt meg, még akkor is, ha a maradék térbe csak egy térköznél történt behatolás.

- 4.5. A járműtípust jóvá kell hagyni, ha az összes karosszéiarész a terheléses vizsgálaton megfelel.

5. KAROSSZÉIARÉSZ KVÁZI STATIKUS VIZSGÁLATÁNAK DOKUMENTÁCIÓJA

A vizsgálati jelentést a 6. melléklet 6. bekezdésében szereplő formai és tartalmi követelményeknek megfelelően kell elkészíteni.

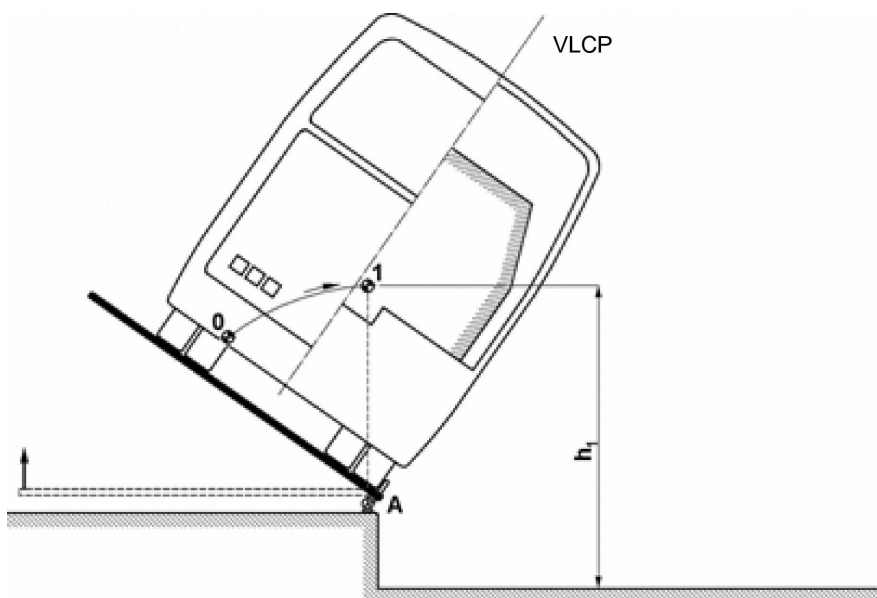
1. függelék

A TÖMEGKÖZÉPPONT FÜGGŐLEGES MOZGÁSÁNAK MEGHATÁROZÁSA BORÍTÁS ALATT

A borításos vizsgálat során a tömegközéppont függőleges mozgását (Δh) a következő grafikus módszerrel is meg lehet határozni:

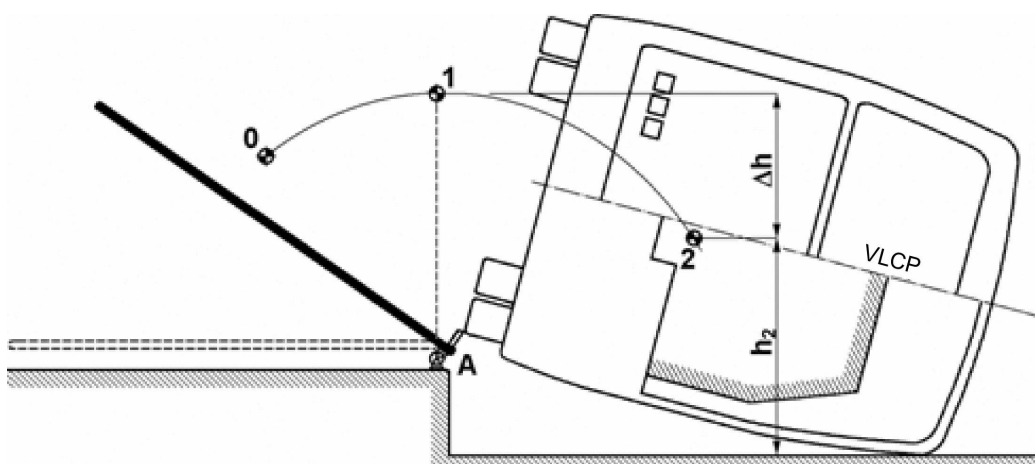
1. A jármű keresztmetszetének beosztott rajza felhasználásával meghatározzák a billentő állványon nem stabil egyensúlyi pontjában álló jármű tömegközéppontjának (1. pozíció) az árok alsó síkja feletti kezdeti magasságát (h_1) (lásd az A7.A1.1. ábrát).
2. Azon felvetés segítségével, hogy a jármű keresztmetszete a keréktámaszok széle körül forog (az A7.A1.1. ábra A. pontja), megrajzolják a jármű keresztmetszetét, amelyben annak héjőve éppen csak érinti az árok alsó síkját (lásd az A7.A1.2. ábrát). Ebben a helyzetben meghatározzák a tömegközéppont (2. pozíció) magasságát (h_2) az árok alsó síkjához viszonyítva.

A7.A1.1. ábra



A7.A1.2. ábra

A jármű tömegközéppontja függőleges mozgásának meghatározása



3. A tömegközéppont függőleges mozgása (Δh):

$$\Delta h = h_1 - h_2$$

4. Ha több mint egy karosszéiarészt vizsgálnak, és mindegyik karosszéiarésznek különböző végső torzult alakja van, a tömegközéppont függőleges mozgását (Δh_i) az egyes karosszéiarészekre külön határozzák meg, és ennek összesített átlagát (Δh) az alábbiak szerint állapítják meg:

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

ahol:

Δh_i = az i-ik karosszéiarész tömegközéppontjának függőleges mozgása

k = a megvizsgált karosszéiarészek száma.

8. MELLÉKLET

ALKATRÉSZEK VIZSGÁLATÁN ALAPULÓ KVÁZI STATIKUS SZÁMÍTÁS MINT EGYENÉRTÉKŰ JÓVÁHAGYÁSI MÓDSZER

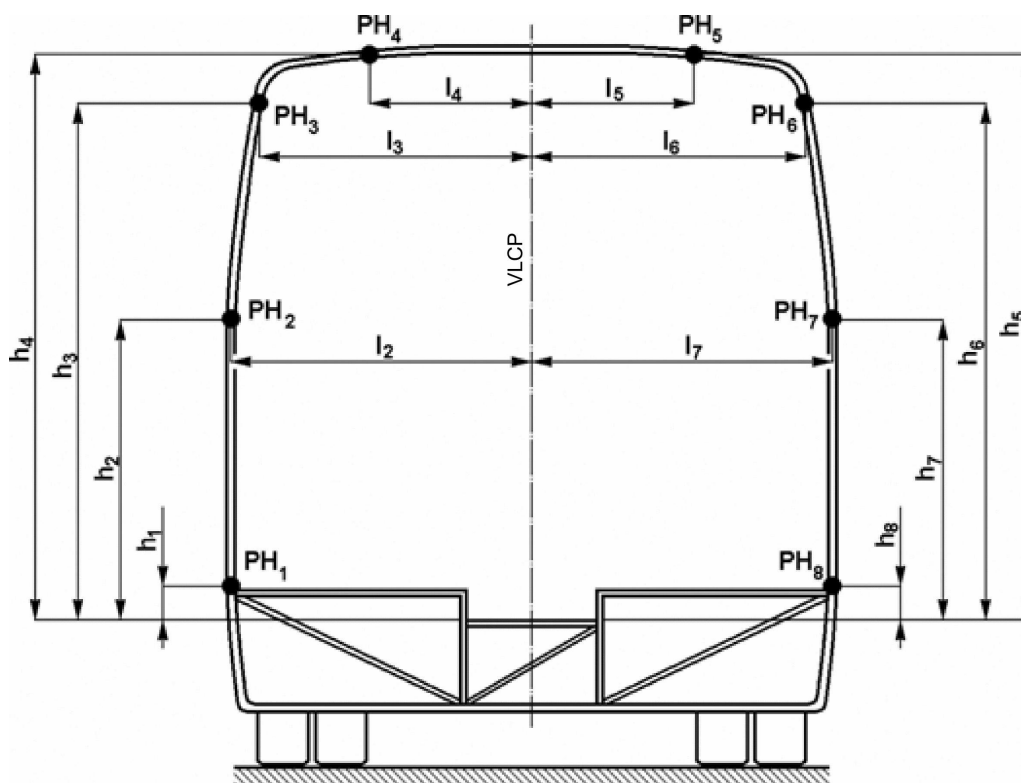
1. KIEGÉSZÍTŐ ADATOK ÉS INFORMÁCIÓK

Ha a gyártó ezt a vizsgálati módszert választja, ezen előírás 3.2. bekezdésében felsorolt adatokon és rajzokon túlmenően a műszaki szolgálat részére a következő információkat is meg kell adnia:

- 1.1. A képlékeny zónák (PZ) és a képlékeny csuklópántok (PH) elhelyezkedése a felépítményben:
 - 1.1.1. minden egyes PZ és PH egyedileg azonosított legyen a felépítmény rajzán mértanilag meghatározott helyeiken (lásd A8.1. ábra);
 - 1.1.2. a PZ-k és PH-k között a szerkezeti elemeket merev vagy képlékeny részként kezelhetik a számításban, és hosszukat tényleges méreteikkel határozzák meg a járműben.
- 1.2. PZ és PH műszaki paraméterei
 - 1.2.1. a szerkezeti elemek keresztmetszeti geometriája, amelyben a PZ-t és PH-t elhelyezik;
 - 1.2.2. a terhelés típusa és iránya, amelyet minden egyes PZ-re és PH-ra kifejtenek;
 - 1.2.3. mindegyik PZ és PH terhelés-alakváltozási görbéje, az e melléklet 1. függelékében foglaltak szerint. A gyártó használhatja a PZ-k és PH-k más, statikus vagy dinamikus jellemzőit is a számításokhoz, de egy számításon belül nem alkalmazhatja vegyesen a statikus és dinamikus jellemzőket.

A8.1. ábra

Képlékeny csuklópántok geometriai paraméterei a térközben



- 1.3. Az alábbi 3.1. bekezdésben meghatározott képlet segítségével a felépítmény által elnyelt teljes energiának (E_T) a megállapítása.
- 1.4. A számításhoz használt algoritmusnak és számítógépprogramnak a rövid műszaki leírása.
2. A KVÁZI STATIKUS SZÁMÍTÁSRA VONATKOZÓ KÖVETELMÉNYEK
 - 2.1. A számításhoz a teljes felépítményt matematikailag úgy kell modellezni, mint teherviselő és deformálódó szerkezetet, figyelembe véve a következőket:
 - 2.1.1. a felépítményt egyetlen megterhelt egységként kell modellezni, amely tartalmazza a deformálódó PZ-k és PH-k megfelelő szerkezeti elemekkel összekötött együttesét;
 - 2.1.2. a felépítmény méreteinek tükrözniük kell a karosszéria tényleges méreteit, a maradék tér ellenőrzése során az oldalfal oszlopait és a tető szerkezetét kell használni;
 - 2.1.3. a PH-k az oszlopok és a szerkezeti elemek tényleges elhelyezkedése szerinti dimenzióan alapulnak (lásd e melléklet 1. függelékét).
 - 2.2. A számítás során alkalmazott terhelésnek a következő követelményeknek meg kell felelnie:
 - 2.2.1. az aktív terhelést a felépítmény (jármű) tömegközéppontját tartalmazó azon a keresztirányú síkban kell kifejtetni, amely merőleges a jármű függőleges hosszirányú keresztíkjára (VLCP); az aktív terhelést a felépítmény héjövére a teljesen merev terhelő lapon kell kifejtetni, amely mindkét irányban túlnyúlik a héjöv és minden kapcsolódó szerkezeten;
 - 2.2.2. a szimuláció kezdetén a terhelést kifejtő sík a függőleges hosszirányú középsíktól legtovább eső részén érinti a héjövet. A terhelést kifejtő sík és a felépítmény között az érintkezési pontokat a pontos terhelésátvitel biztosítása érdekében meg kell határozni;
 - 2.2.3. az aktív terhelésnek α hajlásszögűnek kell lennie a jármű függőleges hosszirányú középsíkjához viszonyítva (lásd A8.2. ábra).

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

ahol:

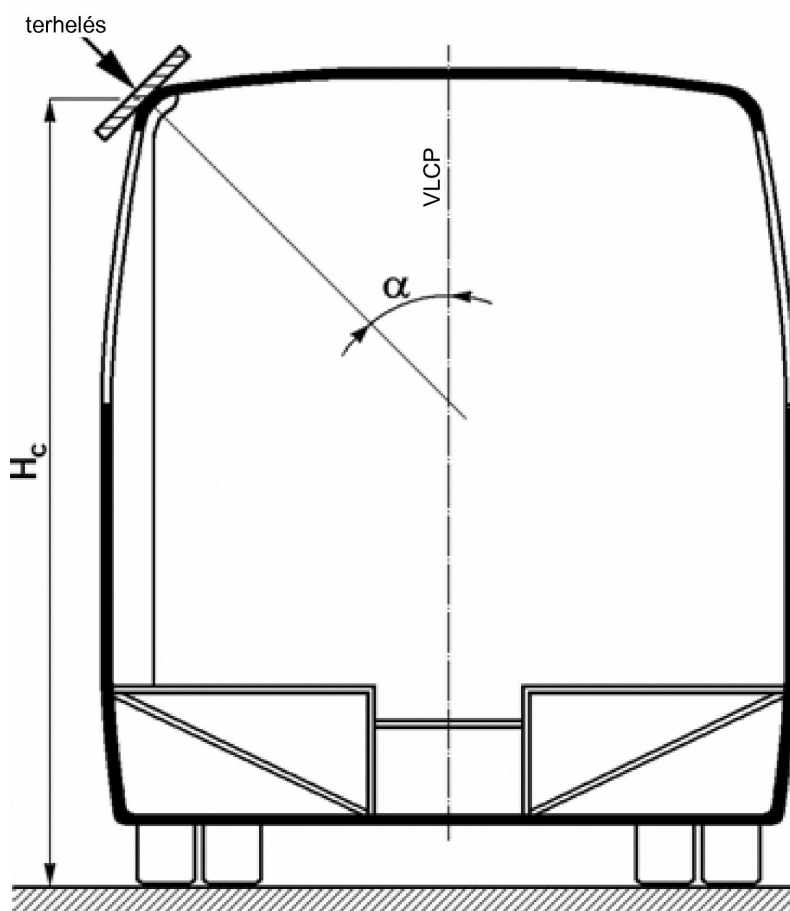
H_c = a jármű héjővének magassága (milliméterben), attól a vízszintes síktól mérve, amelyen a jármű áll.

Az aktív terhelés hatásiránya ne változzon a számítás során;

- 2.2.4. az aktív terhelést kis lépésként kell emelni, és minden terhelési lépcsőben ki kell számítani a teljes szerkezeti deformációt. A terhelési lépcsők száma legfeljebb 100, és a lépések legyenek körülbelül egyenlők;
- 2.2.5. a deformációs folyamat alatt a terhelést kifejtő síkot – a párhuzamos áthelyezésen felül – elforgathatják a terhelést kifejtő sík tengelye körül a tömegközéppontot tartalmazó keresztirányú síkkal annak érdekében, hogy kövessék a felépítmény aszimmetrikus deformációját;
- 2.2.6. a padló alatt levő merev szerkezetre, amely nem befolyásolja a szerkezeti deformációkat, kell a passzív (támasztó) erőket kifejtetni.

A8.2. ábra

A terhelés kifejtése a felépítményre



- 2.3. A számítás algoritmusának és a számítógépprogramnak a következő követelményeknek kell megfelelnie:
- 2.3.1. a program vegye figyelembe a nem lineáris összefüggéseket a PH jellemzőiben, és nagy szerkezeti deformációkat;
 - 2.3.2. a program a PH és PZ munkatartományában fut, és leállítja a számítást, ha a PH deformációja meghaladja az érvényesített munkatartományt (lásd e melléklet 1. függelékét);
 - 2.3.3. a program képes legyen kiszámítani a felépítménnyel elnyelt összes energiát minden növekvő terhelési lépcsőben;
 - 2.3.4. minden növekvő terhelési lépcsőben a program képes legyen bemutatni a felépítményt alkotó tércsoportok deformálódott alakját, illetve minden olyan merev rész helyzetét, amely behatolhat a maradék térbe. A program azonosítsa azon növekvő terhelési lépcsőket, amelyek esetében a maradék térbe először behatol valamelyik merev szerkezeti rész;
 - 2.3.5. a program képes legyen érzékelni és azonosítani azt a növekvő terhelési lépcsőt, amelynél a felépítmény teljes összeomlása megkezdődik; amikor a felépítmény stabilitása megszűnik és a terhelés növekedése nélkül folytatódik a deformáció.

3. A SZÁMÍTÁS ÉRTÉKELÉSE

- 3.1. Az összes energia (E_T), amit a felépítménynek el kell nyelnie:

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

ahol:

M = M_k a jármű menetkész saját tömege, ha nincs benne utasbiztonsági berendezés, vagy

M_t a jármű tényleges össztömege, ha utasbiztonsági berendezéssel szerelték fel

G = gravitációs állandó

ΔH = a jármű tömegközéppontjának függőleges elmozdulása (méterben kifejezve) a borításos vizsgálat alatt, amint azt a 7. melléklet 1. függeléke meghatározza.

3.2. A felépítmény által elnyelt energiát azon növekvő terhelési lépésnél számítják, amely során a maradék teret először érinti valamelyik merev szerkezeti rész.

3.3. A járművet jóváhagyják, ha $E_a \geq E_T$.

4. KVÁZI STATIKUS SZÁMÍTÁS DOKUMENTÁCIÓJA

A beszámoló a következő információkat tartalmazza:

4.1. a PZ és PH helyét magában foglaló és a merev és képlékeny részeket meghatározó felépítmény részletes mechanikai leírása;

4.2. a vizsgálatokból és a származtatott rajzokból nyert adatok;

4.3. nyilatkozat arról, hogy az előírás 5.1. bekezdésében megadott követelmények teljesülnek;

4.4. a járműtípus, és a vizsgálatokért, a számításokért és az értékelésért felelős személyek azonosítása.

1. függelék

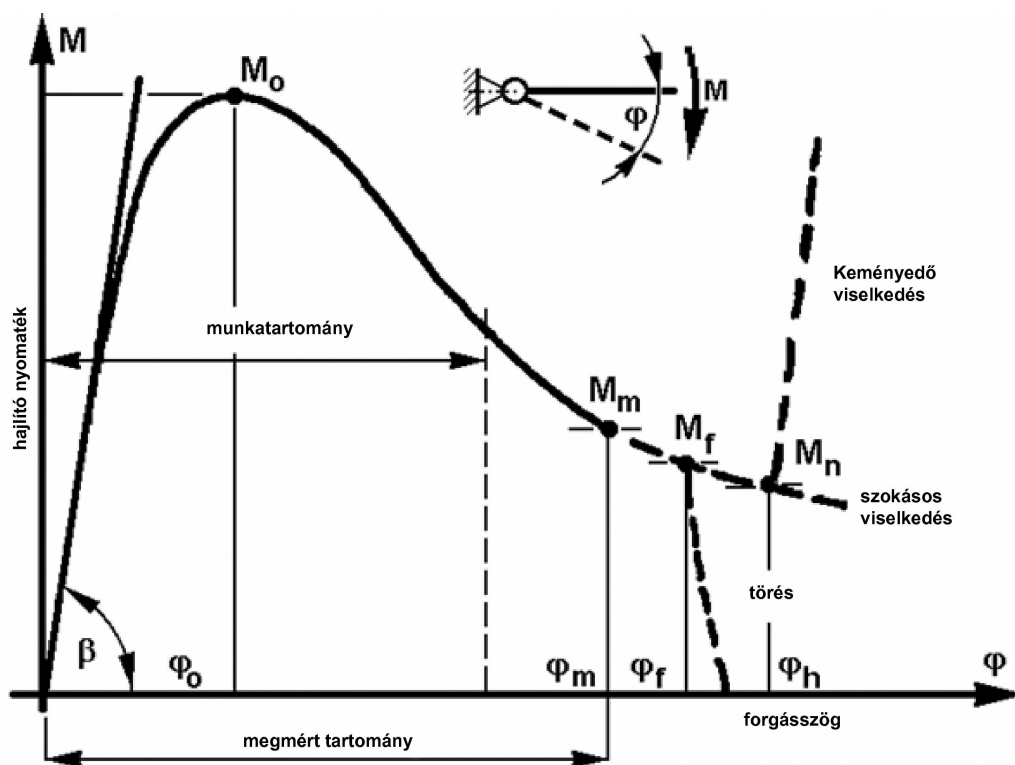
KÉPLÉKENY CSUKLÓPÁNTOK JELLEMZŐI

1. JELLEMZŐ GÖRBÉK

A képlékeny zóna (PZ) jelleggörbéjének általános formája nem lineáris terhelés-alakváltozási összefüggés, amelyet a jármű szerkezeti részein mérnek laboratóriumi vizsgálatok során. Képlékeny csuklópánt (PH) jelleggörbéit a hajlító nyomaték (M) – forgásszög (φ) összefüggés adja. A PH jelleggörbe általános formáját az A8.A1.1. ábra mutatja.

A8.A1.1. ábra

Jelleggörbe képlékeny csuklópánthoz



2. DEFORMÁCIÓS TARTOMÁNYOK JELLEGE

2.1. A PH jelleggörbe „mérési tartománya” a deformációnak az a tartománya, amelyen a mérést végzik. A megmért tartomány tartalmazhatja a törés és/vagy a gyors keményedés tartományát. A PH jellemzőinek csak a mért tartományban jelentkező értékeit használják fel a számításban.

2.2. A PH jelleggörbe „munkatartománya” a számítással lefedett rész.

A munkatartomány ne haladja meg a mérési tartományt és tartalmazhatja a törést, de nem tartalmazhatja a gyorsan keményedő tartományt.

2.3. A számításban használt PH jellemzők tartalmazzák a mérési tartományban az M – φ görbét.

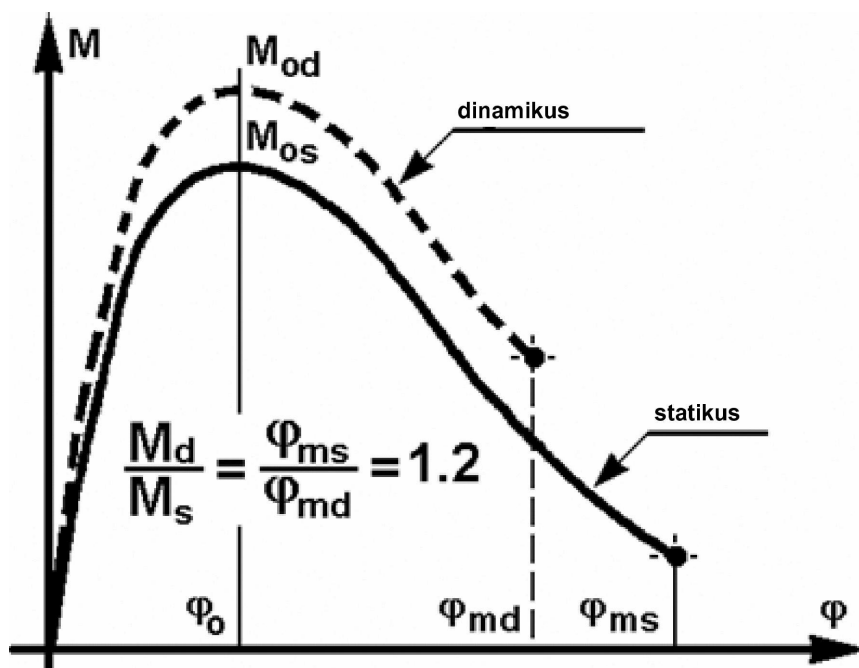
3. DINAMIKUS JELLEMZŐK

Kétféle PH és PZ jellemző létezik: kvázi statikus és dinamikus. A PH dinamikus jellemzői két módon határozhatók meg:

- 3.1. alkatrészek dinamikus megütéses vizsgálata;
- 3.2. K_d dinamikus tényező használata a kvázi statikus PH jellemzők átalakításához. Ez az átalakítás azt jelenti, hogy a kvázi statikus hajlítónyomaték K_d értékkel megnövelhető. Acél szerkezeti elemek esetében $K_d = 1,2$ értéket laboratóriumi vizsgálatok nélkül alkalmazni lehet.

A8.A.1.2. ábra

Képlékeny csuklópánt dinamikus jellemzőinek származtatása statikus görbéből



9. MELLÉKLET

**TELJES JÁRMŰVÖN TÖRTÉNŐ BORÍTÁSOS VIZSGÁLAT SZÁMÍTÓGÉPES SZIMULÁCIÓJA MINT
EGYENÉRTÉKŰ JÓVÁHAGYÁSI MÓDSZER****1. KIEGÉSZÍTŐ ADATOK ÉS INFORMÁCIÓK**

A műszaki szolgálat által jóváhagyott számítógépes szimulációs módszer segítségével is bizonyíthatják, hogy a felépítmény megfelel az előírás 5.1.1. és 5.1.2. bekezdéseiben megállapított követelményeknek.

Ha a gyártó e vizsgálati módszert választja, az előírás 3.2. bekezdésében felsorolt adatokon és rajzokon túlmenően a műszaki szolgálat részére a következő információkat is meg kell adnia:

- 1.1. a felhasznált alkalmazott szimuláció és számítási módszer leírása és az elemző szoftver pontos azonosítása, beleértve legalább gyártóját, kereskedelmi nevét, a felhasznált változatot és a fejlesztő kapcsolati részleteit;
- 1.2. az anyagmodellt és az alkalmazott beviteli anyagokat;
- 1.3. a meghatározott tömegek, tömegközéppont és a matematikai modellben használt tehetetlenségi nyomatékok értékei.

2. A MATEMATIKAI MODELL

A modell képes legyen leírni a borítási folyamat valóságos fizikai viselkedését az 5. melléklet szerint. A matematikai modellt úgy kell megalkotni és a feltételezéseket leírni, hogy a számítás konzervatív eredményt adjon. A modellnek kialakítása során a következő szempontokat kell figyelembe venni:

- 2.1. a műszaki szolgálat vizsgálat elvégzését tarthatja szükségesnek a matematikai modell érvényességének bizonyítására és a modell feltételezéseinek igazolására;
- 2.2. a matematikai modellben használt össztömeg és a tömegközéppont helyzete a jóváhagyásra kerülő járműjével azonos legyen;
- 2.3. a matematikai modellben a tömegeloszlás feleljen meg a jóváhagyásra kerülő jármű tömeg-eloszlásának. A matematikai modellben használt tehetetlenségi nyomatékot ennek a tömegeloszlásnak az alapján számítsák ki.

3. AZ ALGORITMUSRA ÉS A SZIMULÁCIÓS PROGRAMRA, VALAMINT A SZÁMÍTÁST VÉGZŐ BERENDEZÉSRE VONATKOZÓ KÖVETELMÉNYEK

- 3.1. A jármű helyzetét pontosan meg kell határozni mind a borulás nem stabil egyensúlyi pontjában, mind pedig a talajjal való első érintkezésnél. A szimulációs program kezdődhet a nem stabil egyensúlyi helyzetben, de legkésőbb legalább a talajjal való első érintkezésnél meg kell kezdődnie.
- 3.2. A talajjal való első érintkezés pontjánál a kezdeti feltételeket a nem stabil egyensúlyi helyzetből származó helyzeti energia változását használva határozzák meg.
- 3.3. A szimulációs program legalább a maximális alakváltozás eléréséig fusson.
- 3.4. A szimulációs program állítson elő olyan stabil megoldást, amelyben az eredmény független az időköz növekményétől.
- 3.5. A szimulációs program legyen képes kiszámítani az energia-összetevőket az energiaegyensúlyhoz minden időköz növekményénél.
- 3.6. A matematikai modellezés folyamata során bevezetett nem fizikai energia-összetevők (pl. „homokóra” és belső nedvesség) semmikor ne lépjek túl az összes energia 5 százalékát.

- 3.7. A talajjal való érintkezésnél a súrlódási együtthatót fizikai vizsgálat eredményével hitelesítsék, vagy számítással bizonyítsák, hogy a választott súrlódási együttható konzervatív eredményt ad.
- 3.8. Minden lehetséges fizikai érintkezést a járműrészek között vegyenek figyelembe a matematikai modellben.

4. A SZIMULÁCIÓ ÉRTÉKELÉSE

- 4.1. Ha a szimulációs programmal szemben támasztott követelmények megfelelnek, a belső szerkezet geometriájában történő változások szimulációját és a maradék tér geometriai alakjával való összehasonlítást úgy értékelhetik, amint azt az előírás 5.1. és 5.2. bekezdése meghatározza.
- 4.2. Ha a maradék tér nem sérül a borításos szimuláció során, a jóváhagyást meg kell adni.
- 4.3. Ha a maradék megsérül a borításos szimuláció során, a jóváhagyást el kell utasítani.

5. DOKUMENTÁCIÓ

- 5.1. A szimulációról készült jelentésnek a következő információkat kell tartalmaznia:
- 5.1.1. minden adat és információ, amelyet e melléklet 1. bekezdése megállapít;
- 5.1.2. rajz, amely megmutatja a felépítmény matematikai modelljét;
- 5.1.3. nyilatkozat a szögértékekről, sebességről és szögsebességről a jármű nem stabil egyensúlyi helyzetében és a talajjal való első érintkezés helyzeténél;
- 5.1.4. az összes energia és minden összetevőjének (mozgási energia, belső energia, homokóra-energia) táblázatos értékei – 1 ms időnövekményben – legalább a talajjal való első érintkezés időtartamán át az elért legnagyobb deformációig;
- 5.1.5. a feltételezett súrlódási együttható a talajjal;
- 5.1.6. diagram vagy adatok, amelyek megfelelően megmutatják, hogy az előírás 5.1.1. és 5.1.2. bekezdésében meghatározott követelmények teljesülnek. E követelmény teljesíthető az idő függvényében a deformálódott szerkezet belső körvonala és a maradék tér kerülete között a távolságról felvett diagrammal;
- 5.1.7. nyilatkozat, hogy az előírás 5.1.1. és 5.1.2. bekezdésében meghatározott követelmények teljesültek-e, vagy sem;
- 5.1.8. a járműtípus, a felépítmény, a felépítmény matematikai modelljéről és magáról a számításról világos azonosításához szükséges minden adat és információ.
- 5.2. Ajánlott, hogy a jelentés a deformált szerkezet görbéjét is tartalmazza akkor, amikor legnagyobb a deformáció, képet adva a felépítményről és a nagy képlékeny deformációkról.
- 5.3. A műszaki szolgálat kérésére további információ szolgáltatása is kötelezővé válhat, és ezeket a jelentésbe kell foglalni.