



VIZSGABIZTOS KÉPZÉS

Kiegészítő képzés

2-M.1. Alváz, felépítmény

Dr. Meleghegyi Tiobor

Budapest, 2010.

1. Bevezetés

E témakörnek a járműtechnikától kissé elkülönített tárgyalása több okból is indokolt. Ezek között érdemes megemlíteni, hogy a kilencvenes évektől viszonylag nagyobb számban fordulnak elő használtan behozott járművek, amelyek a származási országtól, a felépítmény jellegétől és használati fokától függően eltérnek a hazai és az aktuális nemzetközi előírásoktól is. Ezen kívül az újonnan forgalomba helyezett járműveknél is nőtt a póre alvázra utólag felszerelt, sokszor egyedileg készült felépítmények részaránya, gyakran a járműves szakterületet nem fő profilként művelő cégek közreműködésével. Mindkét esetben előfordulnak alacsony szintű, szakszerűtlen kivitelű és konstrukciójú felépítmények és járműre szerelések.

Továbbá, miután egy közúti járműre ma már szinte bármilyen célú felépítmény felszerelhető, ezek egy részének forgalomba helyezési feltételeit érintő szakterületek vagy egyáltalán nem járműtechnikai jellegűek, vagy azok ugyan, de nem tartoznak a hatósági jármű-műszaki gyakorlat szokásos témakörei közé. Emiatt a műszaki kérdések rosszabb esetben teljesen elkerülik az eljárást, jobb esetben külső szakértők, vagy más szakhatóságok közreműködése körébe esnek. Ezek közül a közlekedés számára a legkisebb műszaki problémát a szakhatósági eljárások jelentik. Az egyéb szakágak tekintetében azonban annak eldöntése, hogy az adott témakörben a vizsgálat „házon belül” vagy külsők (szakértő cégek, egyéb intézmények, magánszakértők stb.) bevonásával történik, az illetékes közlekedési felügyeleti szerv döntésétől függ.

A külső szakértőt igénylő vizsgálatok egyik legfontosabb részét a 6/1990 KöHÉM rendelet (MR) 111. és 112. § alá tartozó különleges felépítmények képezik, melyek általában más tárcák által szabályozott biztonságtechnikai tanúsítási körbe tartoznak. Emiatt a jármű forgalomba helyezési eljárása során azt az elvet kell követni, hogy a forgalomba helyezés csak akkor engedélyezhető, ha az adott felépítmény biztonságtechnikai (munkavédelmi) tanúsítása vagy hatósági engedélye is rendelkezésre áll. E tanúsítványok kiadására meglévő lehetőségek közül a közlekedési hatóság számára legkisebb rizikót az adott szakterület szerint akkreditált, vagy kijelölt intézmények jelentik. De szakmailag ezek közül is csak azoktól várható megfelelő színvonalú vizsgálat, amelyek járműfelépítményként kezelik az adott gépet, ahol a felépítmény és a jármű kölcsönhatásban van egymással.

Szakmailag a külön eljárás alá eső, MR szerinti különleges felépítmények túlnyomó része az ú.n. gépek direktíva (2006/42/EK) hatályába tartozik, melynek hazai megfelelője a 16/2008 NFGM rendelet (továbbiakban GD). A GD átfogóan foglalkozik a gépek biztonsági követelményeivel és megfelelőségének tanúsításával.

Itt az egyik igen lényeges kérdés a szabványok alkalmazásával van kapcsolatban.

Az GD lerögzíti azt az elvet, hogy a gép csak akkor hozható forgalomba, ha megfelel a rendelet mellékleteként csatolt biztonsági és egészségvédelmi követelményeknek, másrészt, hogy a honosított harmonizált szabványok követelményeinek megfelelő gépet is úgy kell tekinteni, hogy az megfelel a GD követelményeinek. Ha a gépet a GD (vagy a rá vonatkozó szabvány) szerint gyártották, a gyártó ráteszi a CE-jelölést és kiadja az ú.n. konformitási nyilatkozatot. Ide két fontos megjegyzés tartozik. Az egyik, hogy a legtöbb járműfelépítményként használt gép esetén (néhány kivétellel) a CE-jelölés „önbevallás” a gyártó részéről (eltérően a jármű szakterülettől, ahol pártatlan szerv bevonásával történő tanúsítás szükséges), emiatt nagyobb a kockázata a formailag megfelelő, de műszakilag inkorrekt konstrukciójú vagy kivitelű termékek előfordulásának. A másik probléma, hogy ez a jelölés a legtöbbször csak a gépegység részleges megfelelőségét jelenti, mivel egyes felépítmény-fajták biztonsági tulajdonságai függenek a járműre való szereléstől, mások pedig jelentősen megváltoztathatják a közlekedésbiztonsági tulajdonságokat is, melyekre a jelölés nem tér ki. Pl. egy járműre szerelt emelőkosaras felépítmény esetén (letámasztva, álló helyzetben) nem elég, ha az megfelel a GD-nek és a rá vonatkozó szabványnak – a CE-jelöléssel együtt –, de közlekedés közben magas tömegközéppontja (esetleg a megváltozott tömegeloszlása, tengelyterhelés-aránya) miatt előtérbe kerülnek a fékezési és menetstabilitási tulajdonságok, és ezek kedvezőtlen változásának ellenőrzése is. A fentiek alapján tehát egy nemzetközi minőségi jelet tartalmazó gépnél sem garantált, hogy teljes körűen megfelel a biztonsági követelményeknek.

Külön csoportba sorolhatók azok a felépítmények, melyeket az 5/1990 KöHÉM rendelet (ER), Id. 1. sz. függelék az *önrakodó jelleg* miatt nem sorol a különleges felépítmények körébe. Itt az a probléma, hogy ezek a közlekedési jármű-műszaki eljárás keretében kerülnek elbírálásra, bár szakmailag teljesen különböznek a járműves területtől.

A későbbiekben kissé részletesebben foglalkozunk ezekkel az esetekkel is.

2. Téma által érintett leggyakoribb előírások

2.1 Jogszabályok

Az irányelv száma a módosításokkal	Az irányelvet bevezető hazai jogszabály(ok) (2009. novemberi állapot szerint)	Az irányelv tárgya
2006/42/EK (MD)	16/2008. (VIII. 30.) NFGM rend.	Gépek
2006/95/EK (LVD)	31/1999. (VI. 11.) GM-KHVM rend., 79/1997. (XII. 31.) IKIM rend.	Kisfeszültségű berendezések
87/404/EGK, 90/488/EGK, 93/68/EGK (SPV)	9/2001. (IV. 5.) GM r.; módosítva: 4/2002. (VI. 21.) GKM, 48/2002. (XII. 28.) GKM r.	Egyszerű nyomástartó edények
2004/108/EK (EMC)	31/1999. (VI. 11.) GM-KHVM rend.; módosítva: 58/1999. (X. 27.) GM- KHVM r.	Elektromágneses összeférhetőség

2.2 Szabványok

Áb	MSZ EN ISO 12100-2	Gépek biztonsága. Alapfogalmak, a kialakítás általános elvei. 2. rész: Műszaki alapelvek
Áb	MSZ EN 982	Gépek biztonsága. Fluidtechnikai berendezések és szerkezeti elemeik biztonsági követelményei. Hidraulika
Áb	MSZ EN 983	Gépek biztonsága. Fluidtechnikai berendezések és szerkezeti elemeik biztonsági követelményei. Pneumatika
Áb	MSZ 19170-2	Emelőgépek tervezésének és létesítésének általános biztonságtechnikai előírásai. Hidraulikus berendezések
Áb	MSZ EN 60204-1:	Gépi berendezések biztonsága. Gépek villamos szerkezetei. 1. rész: Általános előírások
Áb	MSZ EN 60204-32	Gépi berendezések biztonsága. Gépek villamos szerkezetei. 32. rész: Emelőgépek követelményei
Jt	MSZ EN 12640	Rakományrögzítés közúti járműveken. Rögzítőpontok áruszállító tehergépkocsikon. Minimális követelmények és vizsgálat
Jt	MSZ EN 12642	Rakományrögzítés közúti járműveken. Tehergépkocsik felépítményének szerkezete. Minimális követelmények
Ko	MSZ EN 1501-1	Hulladékgyűjtő járművek és hozzájuk tartozó beürítő berendezések. Általános és biztonsági követelmények. 1. rész: Hátulsó töltésű hulladékgyűjtő járművek
Ko	MSZ EN 1501-2	Hulladékgyűjtő járművek és hozzájuk tartozó beürítő berendezések. Általános és biztonsági követelmények. 2. rész: Oldalsó töltésű hulladékgyűjtő járművek

Ko	MSZ EN 13524	Útkarbantartó gépek. Biztonsági követelmények
Ko	MSZ EN 13019	Úttisztító gépek. Biztonsági követelmények
Szt	MSZ EN 1756-1	Emelő hátfalak. Kerekes járművekre szerelhető emelőlapok. Biztonsági követelmények. 1. rész: Áru mozgatására való emelő hátfalak
Szt	MSZ EN 1756-2	Emelő hátfalak. Kerekes járművekre szerelhető emelőlapok. Biztonsági követelmények. 2. rész: Személyek mozgatására való emelő hátfalak
Szt	MSZ EN 14492-1	Daruk. Gépi hajtású csörlők és emelők. 1. rész: Gépi hajtású csörlők
Szt	MSZ ISO 9386	Gépi hajtású emelőplatók mozgáskorlátozott személyek részére. Biztonsági, méret- és működési előírások. 1. rész: Független emelőplatók
Klg Szt	MSZ EN 12999	Daruk. Rakodódaruk
Klg	MSZ EN 13000	Daruk. Önjáró daruk
Klg	MSZ EN 280	Mozgó munkaállványok. Számítások. Állékonysági feltételek. Gyártás. Biztonság. Ellenőrzés és vizsgálat
Klg	MSZ EN 61057	Szigetelt karú emelőgépek 1 kV-nál nagyobb váltakozó áramú feszültség alatti munkavégzéshez
Klg	MSZ EN 1777	Hidraulikus pódiumok tűzoltáshoz és mentési szolgáltatásokhoz. Biztonsági követelmények és vizsgálatok
Klg	MSZ EN 14043	Tűzoltó magaslétrák. Körasztalos létrák kombinált mozgásokkal. Biztonsági és működési követelmények és vizsgálati módszerek

Jelmagyarázat: **Áb** – általános biztonság, **J** – járműtechnika, **Ko** – kommunális felépítmény, **Szt** – a szállítási és rakodási technológiát segítő felépítmény, **Klg** – különleges felépítmény

Megjegyzések és magyarázatok

Az **Áb** csoport olyan *általános biztonsági* követelményeket tartalmaz, amelyek bármelyik felépítménynél előfordulhatnak. Ezekhez tartoznak a bevezetőben említett GD 1. sz. mellékletének műszaki követelményei is. Ezeket a felépítmény jellege szerint (pl. hidraulikus, pneumatikus, erősáramú villamos) kell alkalmazni.

A **Jt** a *járműtechnikai* jellegű szabványokat jelöli, elsősorban a normál rakfelületű járművekre vonatkozóan. Sajnos a műszaki gyakorlatban gyakran előfordul, hogy pl. hagyományos áruszállító jármű rakfelületén nincsenek rakományrögzítő pontok kiképezve.

A **Ko** a *kommunális* felépítmények jelölése. A jelenlegi gyakorlatban az illetékes vizsgáló állomástól függ, hogy ezeket házon belüli vagy külső szakértői vizsgálatra utalják. Sajnos gyakran fordul elő, hogy az MSZ EN 1501-1 körébe tartozó felépítmény is ebbe a körbe kerül, függetlenül attól, hogy a GD azon kivételei közé tartozik, ahol itt is pártatlan kijelölt cég tanúsítványa szükséges.

Az **Szt** a *szállítási technológia* felépítményeinek (önrakodó-berendezések) csoportja. Itt is gyakori, hogy ezeket az önrakodó jelleg miatt – az ER 20. § (2) alapján – nem a különleges felépítmények közé, hanem a járműtechnikai vizsgálat részeként sorolják be, függetlenül attól, hogy attól teljesen eltérő szakterülethez tartoznak.

A **Klg** jelölés a *különleges felépítményekre* vonatkozik; ez az eljárási gyakorlatban legtöbbször külső szakértő általi vizsgálatot jelent. Kivétel az MSZ EN 12999 szerinti rakodódaru kategória, melynél – szintén az ER besorolása miatt (ld. az előző megjegyzést) – a gépek egy része nem minősül különleges felépítménynek, bár a szakterület eltér a közlekedésétől.

3. Gyári építési irányelvek

A következő ábrák legnagyobb része gyári ajánlásokból származik, és azt az elvet kívánja alátámasztani, hogy a járművön végzett változtatásokat célszerű az alváz gyártójának az útmutatásai szerint végezni.

A gyári ajánlásokat (Aufbaurichtlinien, Bodywork Manual stb.) – melyek korábban kézikönyvekben, ma már az interneten is hozzáférhetők – tulajdonképpen a kényszer hozta ki, mivel korábban a különféle felépítmények felszerelésének a járművek gyártóival való egyeztetése sokszor olyan mértékben elhúzódott, hogy ez már a gyártók piaci érdekeit is sértette. E gyári irányelvek betartása a gyártók részéről nyomatékosan ajánlott, ami azt jelenti, hogy az irányelv figyelmen kívül hagyása egy adott probléma esetén akár a garancia vagy a szavatosság elvesztésével is járhat. Mivel az ajánlások részletei jármű-gyártmányonként, esetleg típusonként változnak, a következőkben – néhány általános elv mellett – csak példákat tudunk bemutatni. Éppen a sokszínűség miatt van az, hogy a gyári ajánlások figyelembe vétele nem kerülhető el a hatósági munka során sem.

3.1 Ajánlások az alváz és felépítmény (segédváz) összeépítésére

Az alapelv az, hogy csak ott szabad az alvázon erősíteni, ahol feltétlenül indokolt. Az 1. sz. táblázaton lévő összeállítás a DAF gyár által ajánlott alváz-segédváz összeépítési módokat mutatja különféle felépítmények szerint.

Összeépítési módok felépítmény-fajta szerint

DAF

FELÉPÍTMÉNY	BAM 1	BAM 2	BAM 3a	BAM 3b	BAM 4	BAM 5
Normál fixplató	■					
Cserélhető felépítmény segédvázal	■					
Zárt felépítmény	■		■			
Tartályfelépítmény - segédvázal	■					
- konzolos összefogással						■
Emelőfal vagy rakodólift				■		
Hulladékszállító felépítmény présberendezéssel	■					■
Forgódobos hulladék- szállító felépítmény					■	
Úttisztító felépítmény	■		■			
Csatornatisztító felépítmény	■		■			
Billenőfelépítmény mellső bekötésű munkahengerrel			■			
Közép-munkahengeres billenőfelépítmény			■			
3-oldalra billenő felépítmény					■	
Billenős hátrarakodó berend.					■	
Betonkeverő és betonpumpa					■	
Fülke mögé szerelt rakodódaru		■				
Farszerelt rakodódaru			■			
Autódaru					■	
Emelőkosaras felépítmény (típustól függően)	■				■	
Villástargoncás felépítmény				■		
Tűzoltó felépítmény (fecskendős jármű)	■					■

A BAM-jelölések (**B**ody **A**ttachment **M**ethod) a következők:

BAM-1: teljesen rugalmas összefogás (a két váztag kissé el tud csúszni egymáson).

BAM-2: a felépítmény alatti elülső alvázrészben merev (alakzárt), hátul rugalmas összefogás.

BAM-3: a felépítmény alatti elülső alvázrészben rugalmas, hátul merev összefogás.

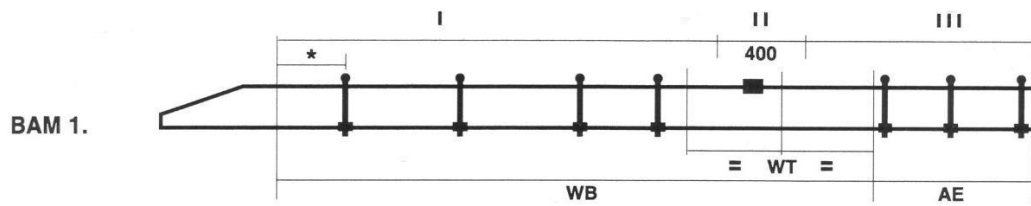
BAM-4: végig merev összefogás.

BAM-5: konzolos (pl. konténerekhez) összefogás.

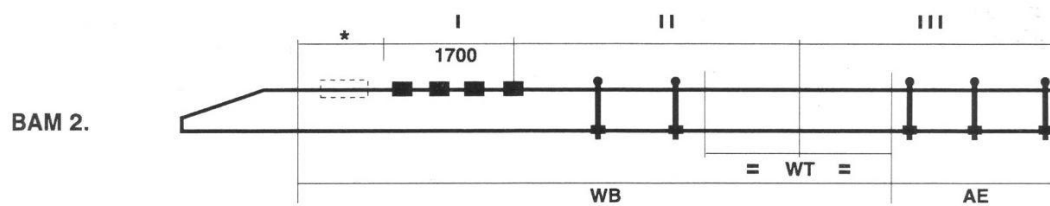
A BAM 1-re és BAM 2-re mutat példát a következő táblázat.

Alváz-segédváz összefogás változatok (BAM 1, BAM 2)

DAF

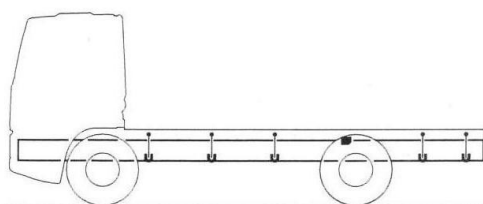


Tengelytáv [m]	Hátsótengely- felfüggesztés	I	II	III
≤ 4.10	Parab. + Luftf.	4	1	1
≤ 4.60	Parab. + Luftf.	4	1	1/2
≤ 5.20	Parab. + Luftf.	4	1	2
≤ 5.75	Parab. + Luftf.	5	1	2/3
≤ 6.50	Parab. + Luftf.	6	1	2/3

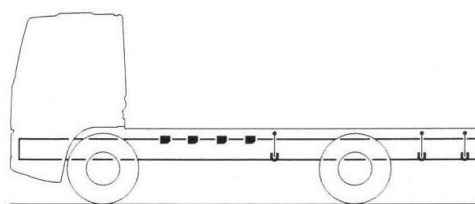


Tengelytáv [m]	Hátsótengely- felfüggesztés	I	II	III
≤ 4.10	Parab. + Luftf.	5	1	1
≤ 4.60	Parab. + Luftf.	5	2	1/2
≤ 5.20	Parab. + Luftf.	5	2	2
≤ 6.50	Parab. + Luftf.	5	3	2/3

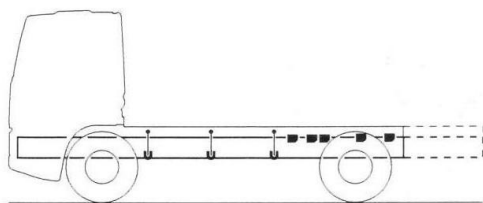
Az 1. táblázat vázlatos rajzait mutatja a következő ábra.



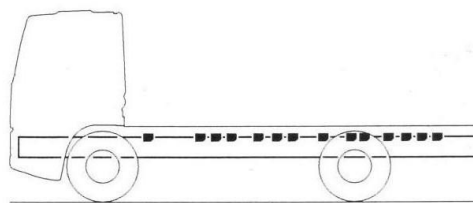
BAM 1: Végig rugalmas összekapcsolás
(nem elcsúszásmentes)



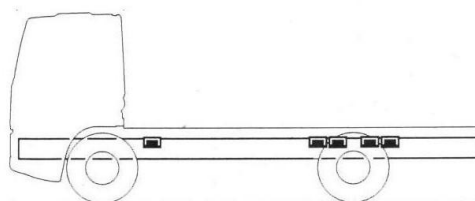
BAM 2: elől alakzárt (merev), hátul rugalmas



BAM 3a/b: hátul alakzárt, elől rugalmas



BAM 4: végig alakzárt összekapcsolás



BAM 5: konzolos összeerősítés

1. ábra

Megjegyzések és magyarázatok:

- általánosan igaz, hogy csak ott ajánlott a merev összekapcsolás, ahol feltétlenül szükség van rá, vagyis ahol az alvázat többlet-igénybevétel terheli, egyéb esetekben viszont a rugalmas összekapcsolást kell alkalmazni;
- a normál áruszállító (pl. platós) felépítmény egyenletesen megosztó terhelést okoz az alvázon, melyet nem szabad a merev összekapcsolással túlmerevíteni;
- hasonlóképpen rugalmas alváz-segédváz összekapcsolást kell alkalmazni minden olyan felépítmény esetén, melynek önhordó alapkerete van, és így nincs szükség az alváz és segédváz merev együtthordására,
- a mellső tengely körüli alvázmerevítés kényes téma a hirtelen keresztmetszet-változás miatt a mellső tengely hátsó rugóbakja körzetében, és mint látható, csak egy felépítménynél ajánlott a BAM-2 szerinti megoldás.

Merev és rugalmas összefogás különbségei négyszög-szelvényeknél

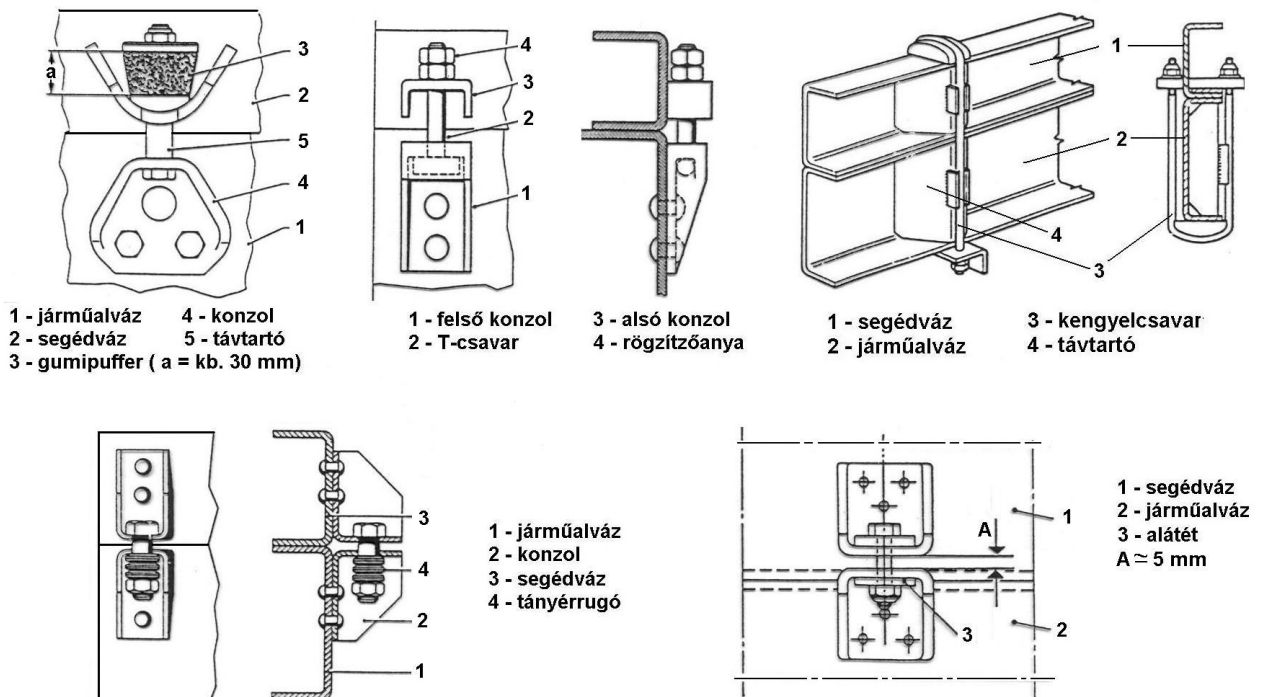
		Inercia	Lehajlás	Összefogás módja
$f = \frac{P \cdot l^3}{48 \cdot I \cdot E}$ $I = \frac{a^3 \cdot b}{12}$	1.	$l_1 = l$	$f_1 = f$	–
	2.	$l_2 = 2 \cdot l$	$f_2 = f/2$	rugalmas
	3.	$l_3 = 8 \cdot l$	$f_3 = f/8$	alakzárt (merev)

Mint látható, a merev összefogású tartó inerciája (és merevsége) többszöröse a rugalmasan összefogott tartóénak.

3.2 Példák segédváz és alváz összefogásokra

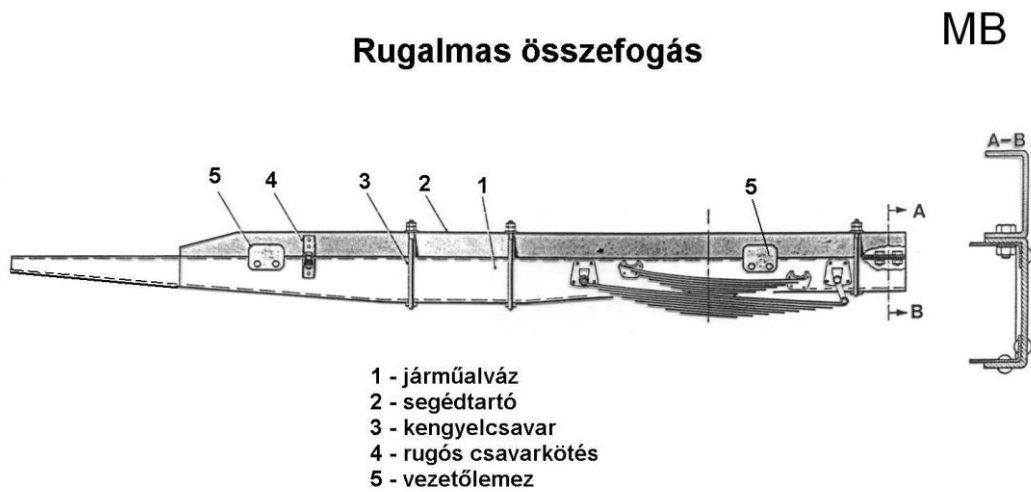
Konzolos összefogási módok

MB



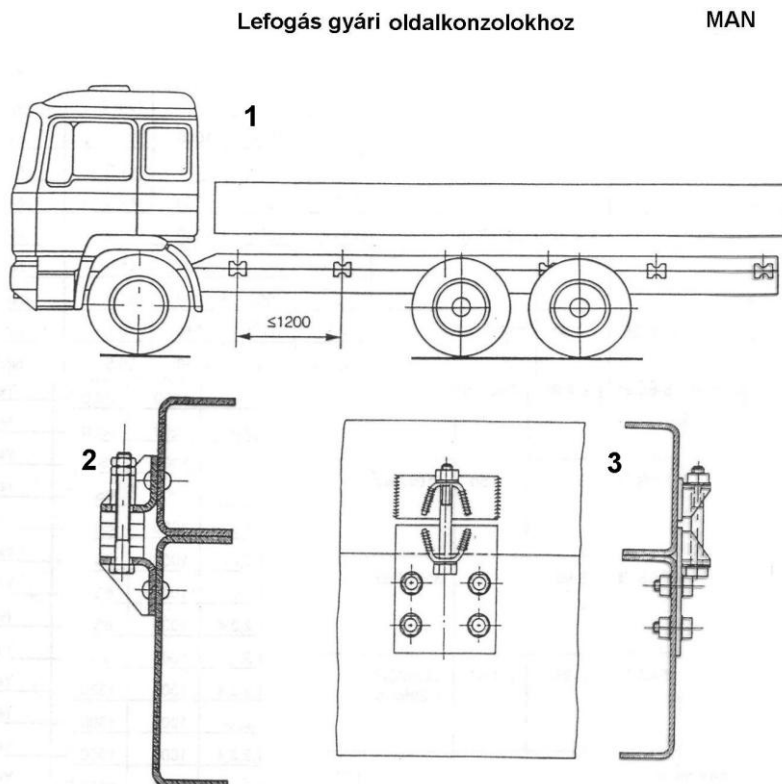
2. ábra

A fenti ábra végig a rugalmas összefogás módozatait mutatja, ezeken belül külön figyelmet érdemel a két baloldali ábrarész a mellső tengely közelében fokozott fontosságú rugalmas összefogás szemléltetésére.



3. ábra

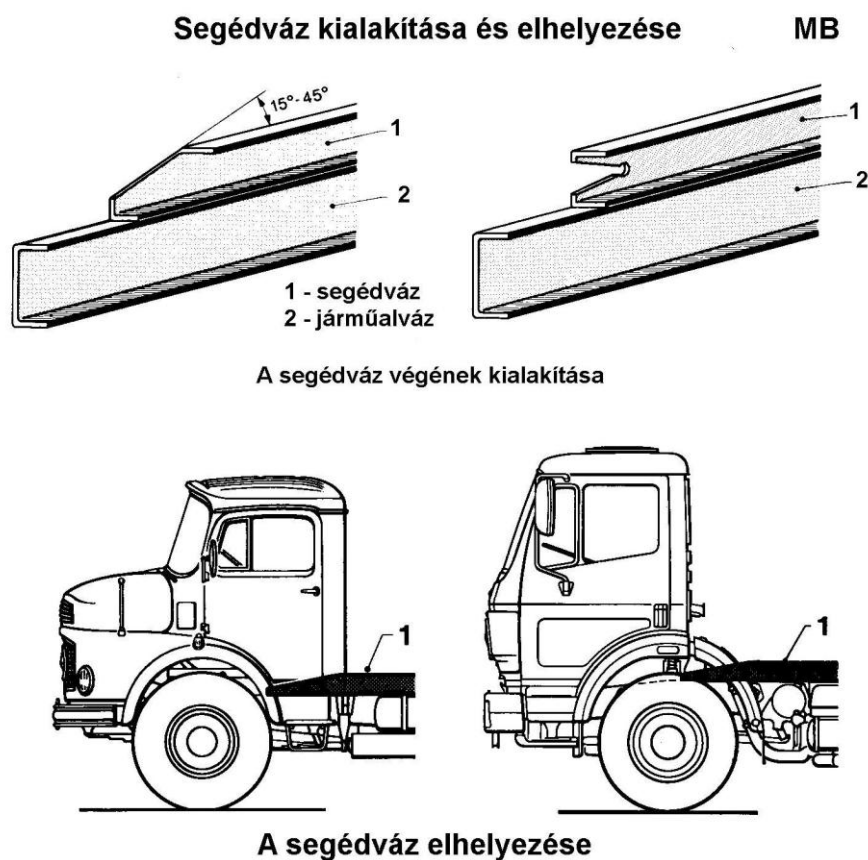
A 3. ábrán a rugalmas összefogás többféle megoldása is látható (3. és 4. tétel); míg a két váztag csak a legvégén (A-B szelvény) van összefogva a tartók szétcsúszása elkerülése érdekében.



4. ábra

Az MAN cég ajánlása szerint viszonylag hosszú csavarokat alkalmaznak. Ezek rugalmas nyúlása az összefogás rugalmasságát hivatottak elősegíteni ugyanúgy, mint az oldalkonzolok közötti légrés, vagy a rugalmas alátét.

Az 5. ábra azt mutatja be, hogy a mellső tengely közelében a hirtelen keresztmetszet-változás elkerülése érdekében a segédváz végének fokozatos átmenettel való kialakítása és a tartó kellő hosszon való bevezetése szükséges a mellső tengely alá.

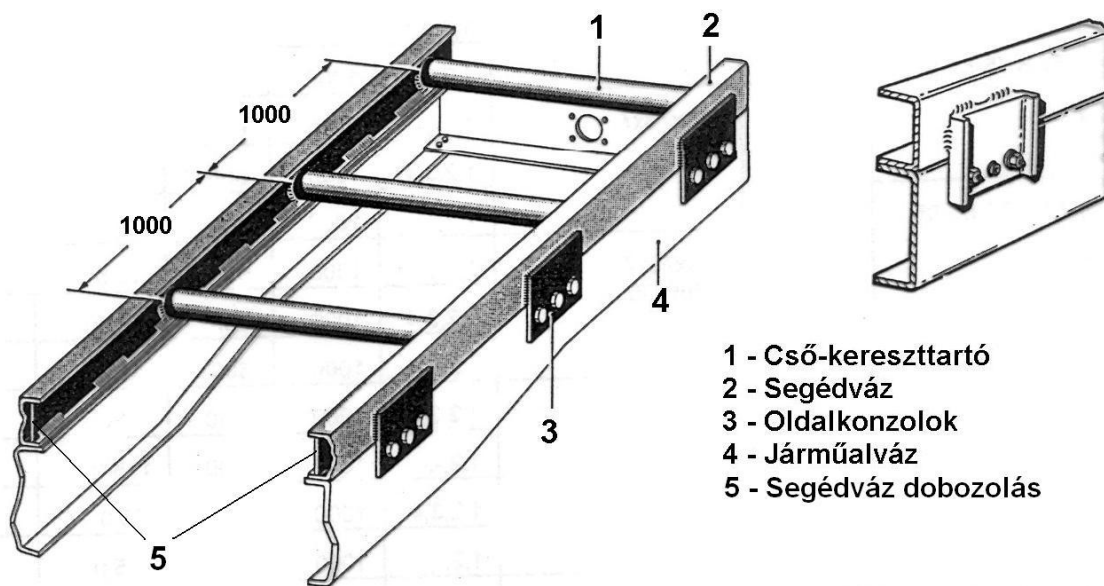


5. ábra

A 6. ábrán a merev alváz-segédváz összefogás klasszikus és leggyakoribb változata a hegesztett és csavarozott oldalkonzolos megoldás látható.

Alakzárt (merev) összefogás

MB

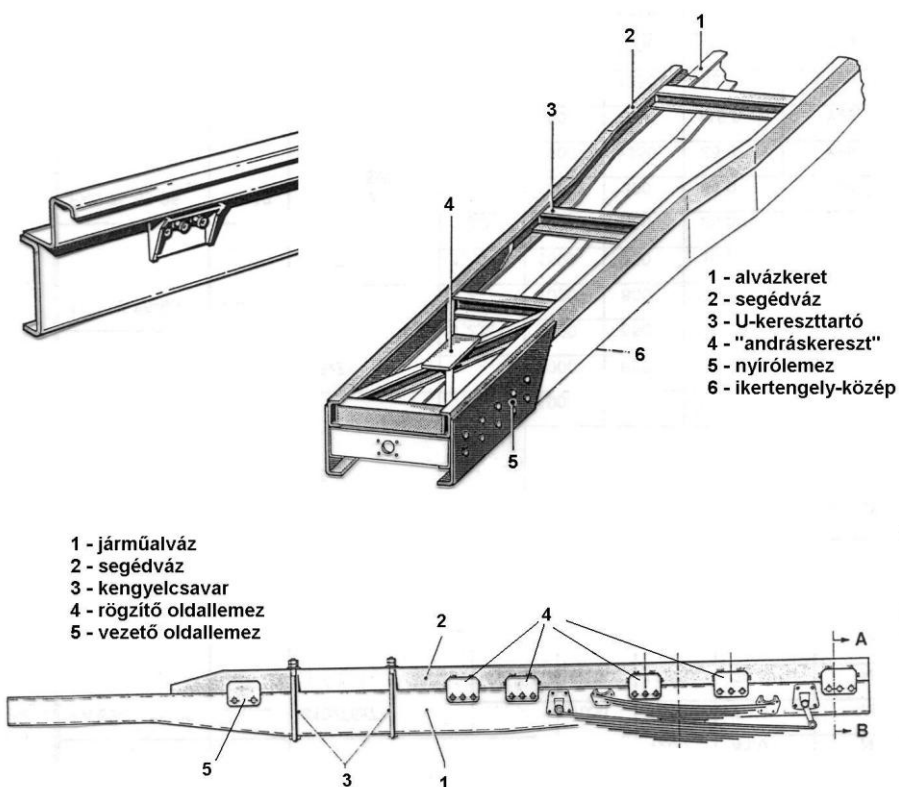


- 1 - Cső-kereszttartó
- 2 - Segédváz
- 3 - Oldalkonzolok
- 4 - Járműalváz
- 5 - Segédváz dobozolás

6. ábra

Segédváz és alváz összefogása

MB



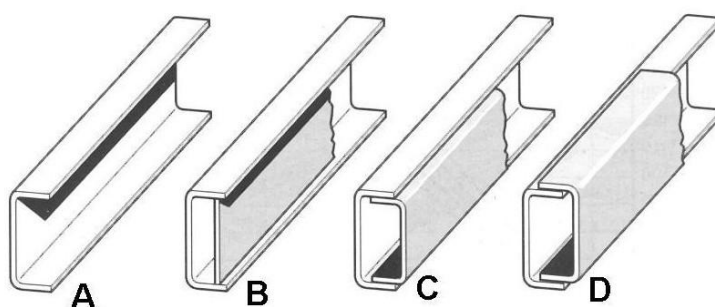
7. ábra

A 7. ábra a merev összefogás további módzatait mutatja. Az axonometrikus rajzon az „andráskereszt” az alváz-segédváz keret együttes csavaró-merevségének növelése érdekében van beépítve, pl. egy farszerelt rakodódaru oldalirányú nyomotékának felvételére. Az alsó ábrarész egy viszonylag rövid rugalmas taggal – ld. 3. és 5. tételek – a hagyományos oldallemezes merev összefogást mutatja.

Dobozolás

MB

(akkor alkalmazzák, ha az előírt K_x (cm^3) keresztmetszeti tényező túl nagy szelvénymagasságot igényelne)



- A - nyitott profil - gyári ajánlás szerinti K tényezővel (K_A)
- B - lemezzel dobozolt profil; $K_B = 1,25 K_A$
- C - U-betétezett profil; $K_C = 1,75 K_A$
- D - eltoló dobozolású profil; $K_D = 1,9 K_A$

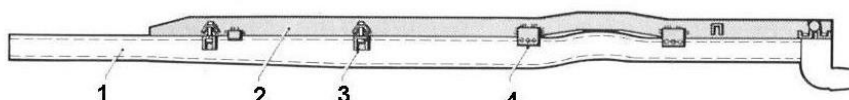
8. ábra

A 8. ábrán az alvázerősítés egyik módja, az alváz tartó bedobozolása látható, melyet a túl nagy építési magasság elkerülésére, valamint a főtartó csavaró-merevségének növelésére alkalmaznak. Mivel ez lényegében a tartórészek merev összefogása, ennek a megoldásnak a választása csak a gyártó ajánlása szerint ajánlott!

A 9. ábra szerint az alvázat terhelő hajlító-igénybevétel a billentés megkezdésekor a legnagyobb – a billentőhengertől származó nagy koncentrált erő miatt –, majd fokozatosan tolódik hátra a billenőteknő és a rakomány mozgása hatására. Az alváz munkahengertől előre eső része tehát egyre csökkenő mértékben és eleve csak mérsékelten van igénybe véve. Emiatt – mint ahogy a felső ábra-részen látható – az alváz-segédváz együttes mellső része rugalmas, a hátsó pedig merev összefogású.

Vegyes összefogás

MB



1 - járműalváz

3 - rugós csavarlefogás

2 - segédváz

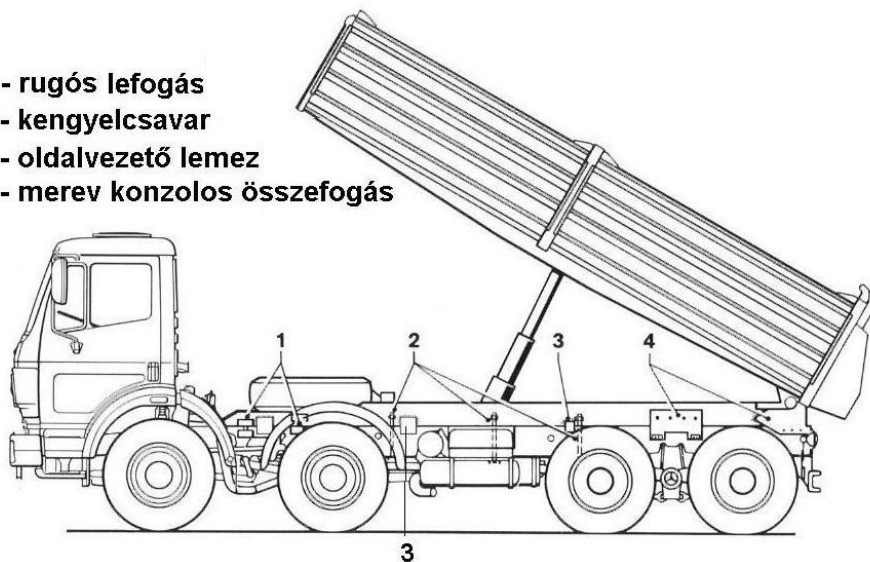
4 - merev konzolos összefogás

1 - rugós lefogás

2 - kengyelcsavar

3 - oldalvezető lemez

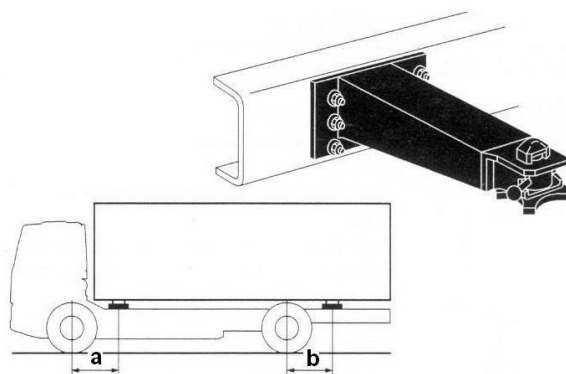
4 - merev konzolos összefogás



9. ábra

Lefogás konténer rögzítő elemekkel

DAF



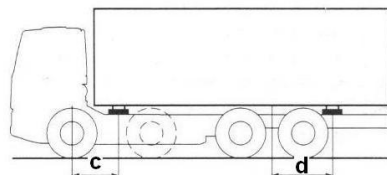
10. ábra

a - max. 1000

b - max. 1050

c - max. 1000

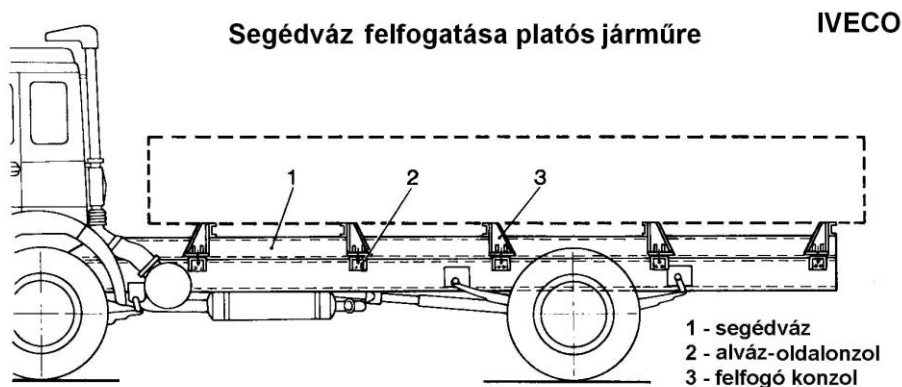
d - max. 1300



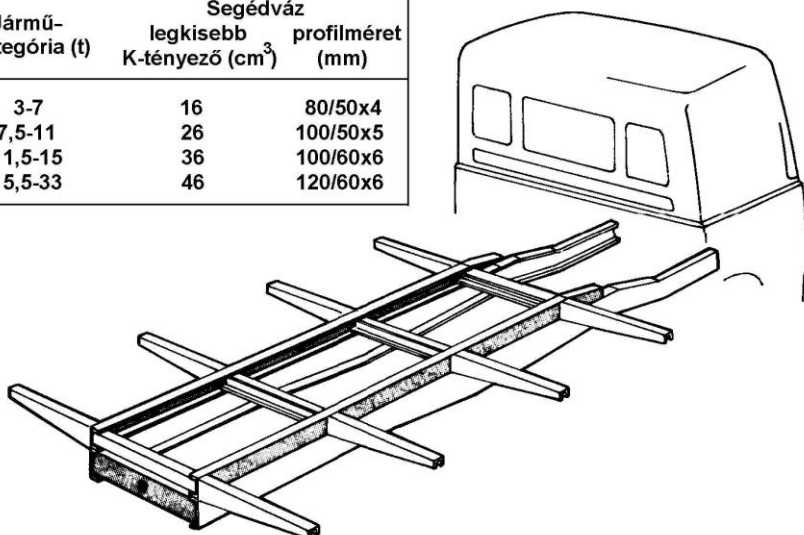
A 10. ábra a konténerkeretes felfogatást mutatja a DAF gyár ajánlása szerint, mely főleg cserélhető felépítmények esetén kerül alkalmazásra.

Néhány gyakoribb felépítmény felszerelése

4.1 Normál fixplató



Jármű-kategória (t)	Segédváz	
	legkisebb K-tényező (cm ³)	profilméret (mm)
3-7	16	80/50x4
7,5-11	26	100/50x5
11,5-15	36	100/60x6
15,5-33	46	120/60x6



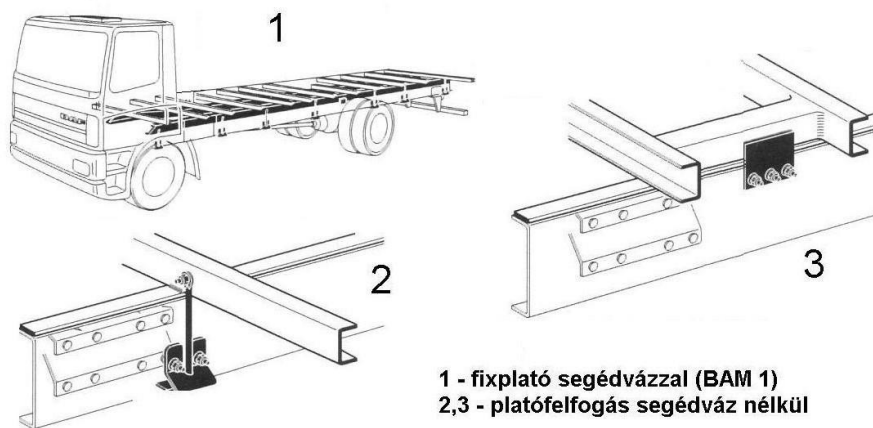
11. ábra

A 11. ábra az alvázon gyárilag kiépített konzolokhoz való csatlakoztatást mutatja normál rakfelület esetén, megadva a szükséges segédváz-méreteket is a jármű kategóriájának függvényében.

A következő, 12. ábrán látható, hogy a gyár egyes esetekben megengedi a segédváz nélküli platófelfogatást is.

Fixplatós felépítmény felfogatása

DAF

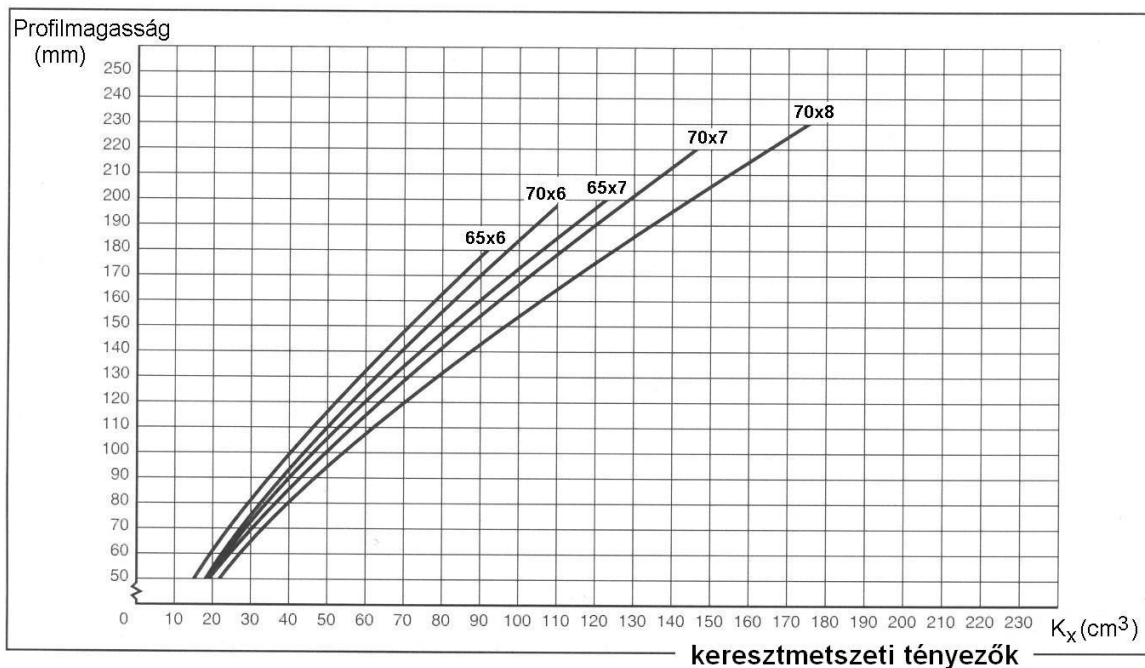


12. ábra

Segédváz-profilméretek

MB-Actros

Nyitott profilú tartókra



13. ábra

A 13. ábra azokat a segédvázhoz ajánlott profilméreteket foglalja össze, amelyek szokásos gyártmánykatalógusokban nem találhatóak meg.

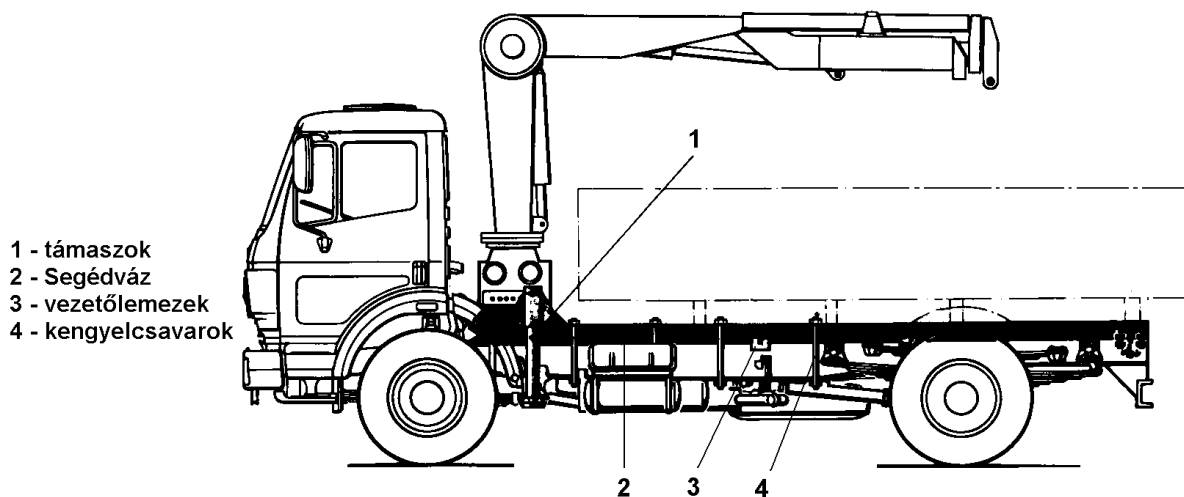
4.2 Rakodódaru

A rakodódaru a helyfoglalási méretéhez képest viszonylag rövid szakaszon nagymértékben igénybe veszi a vázszerkezetet, emiatt minden gyártó külön irányelveket dolgoz ki az alváz megerősítésére és a daru felszerelésére.

Azonos emelőnyomaték esetén a farszerelt daru okozza a nagyobb problémát, mivel oldalirányú gémmállásban a vázat fokozott csavarás éri, ez esetben van szükség a 7. ábrán lévő (andráskereszt) megoldásra.

A következőkben bemutatott ábrákhoz fontos annak megjegyzése, hogy ezek az ajánlások főleg a jármű hossztengetyére szimmetrikusan elhelyezett darukra érvényesek, továbbá ettől függetlenül sem helyettesítik a járműre szereléssel kapcsolatos egyéb számításokat (daru elhelyezése, tömegeloszlás, rakodás közbeni stabilitás stb.).

Fülke mögé szerelt rakodódaru

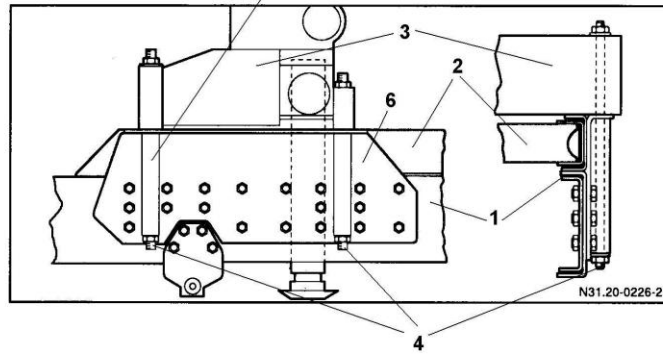
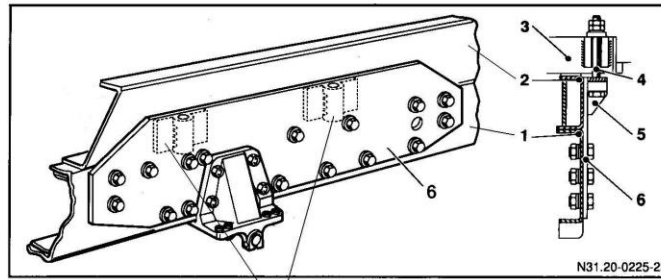


14. ábra

MB
Actros

**Rakodódaru felerősítése
fülke mögé**

- 1 - járműalváz
- 2 - segédváz
- 3 - darualap
- 4 - darufelfogó csavar
- 5 - felfogó konzol

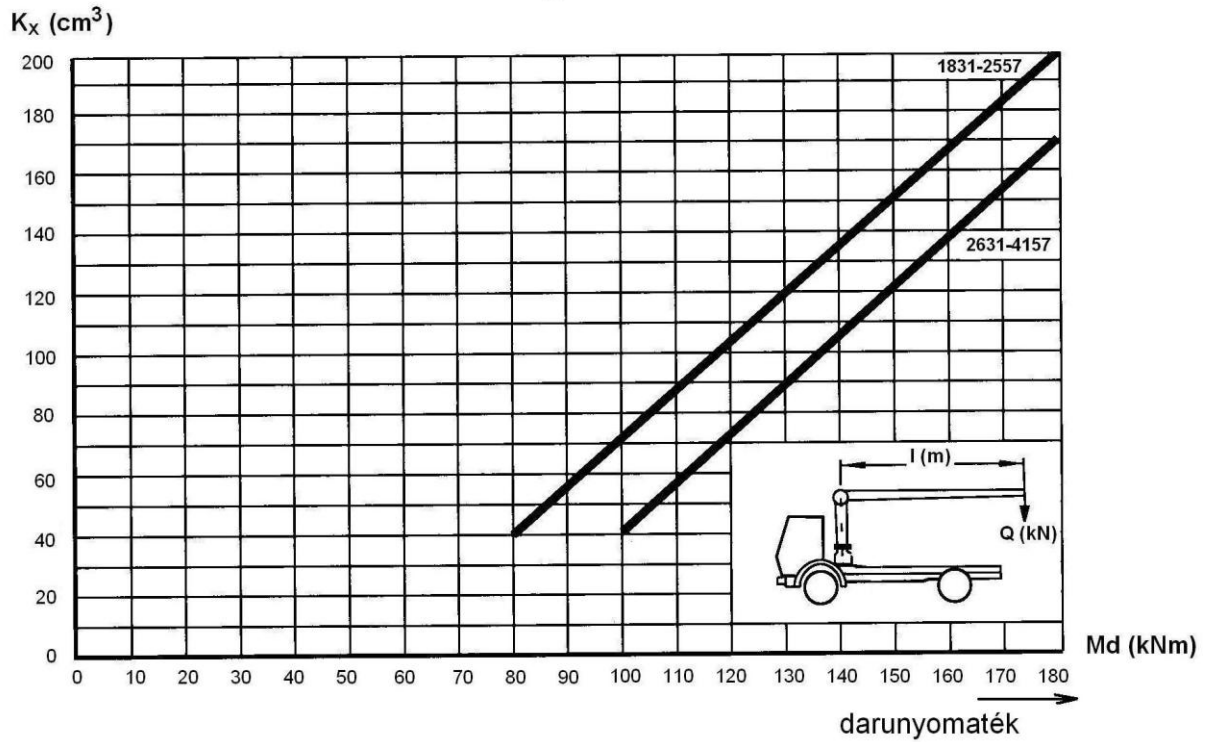


15. ábra

**A segédváz szükséges keresztmetszeti tényezői (K_x)
a darunyomaték (M_d) függvényében**

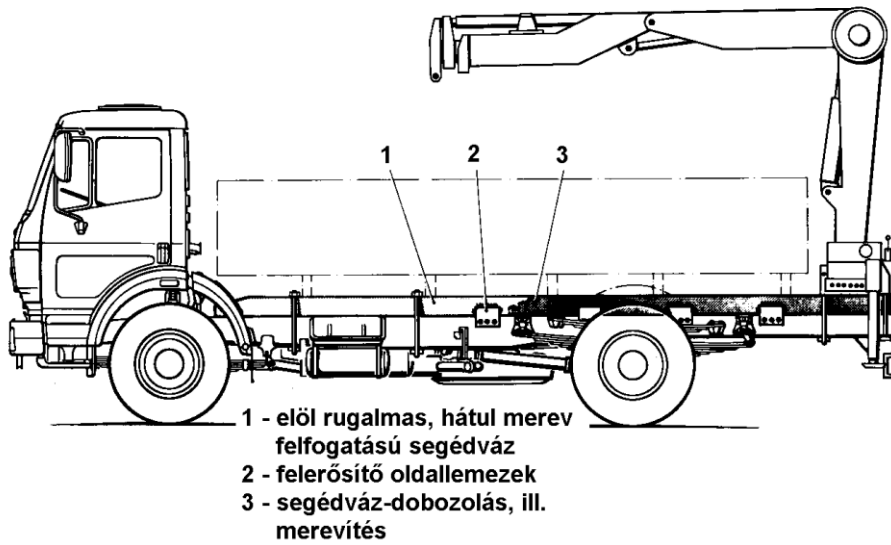
MB
Actros

Fülke mögötti daru



16. ábra

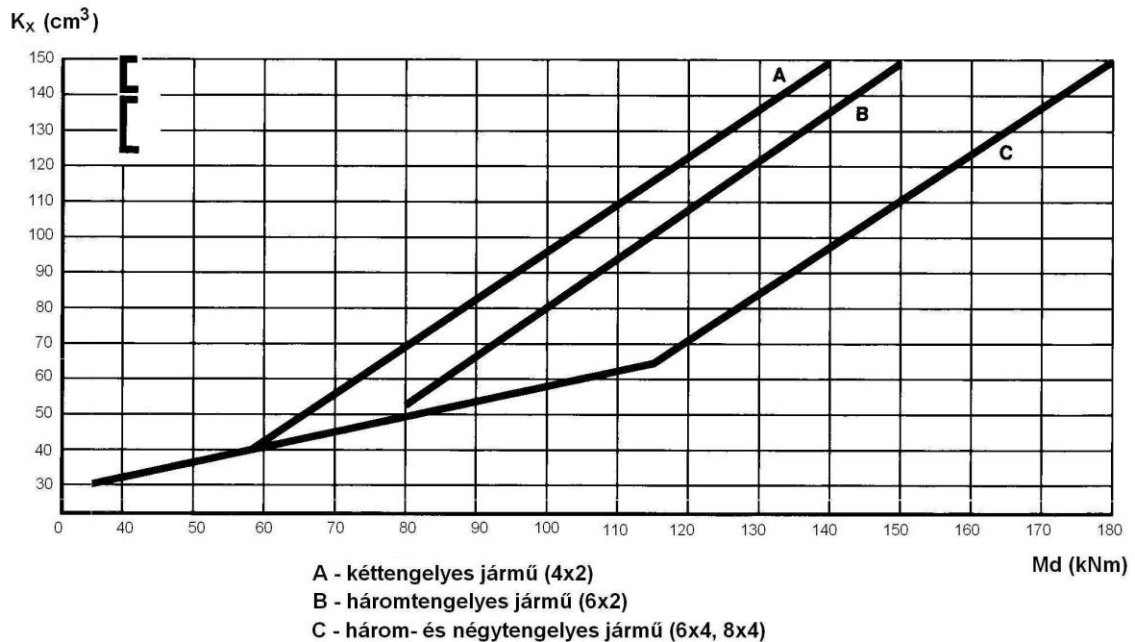
Farszerelt rakodódaru



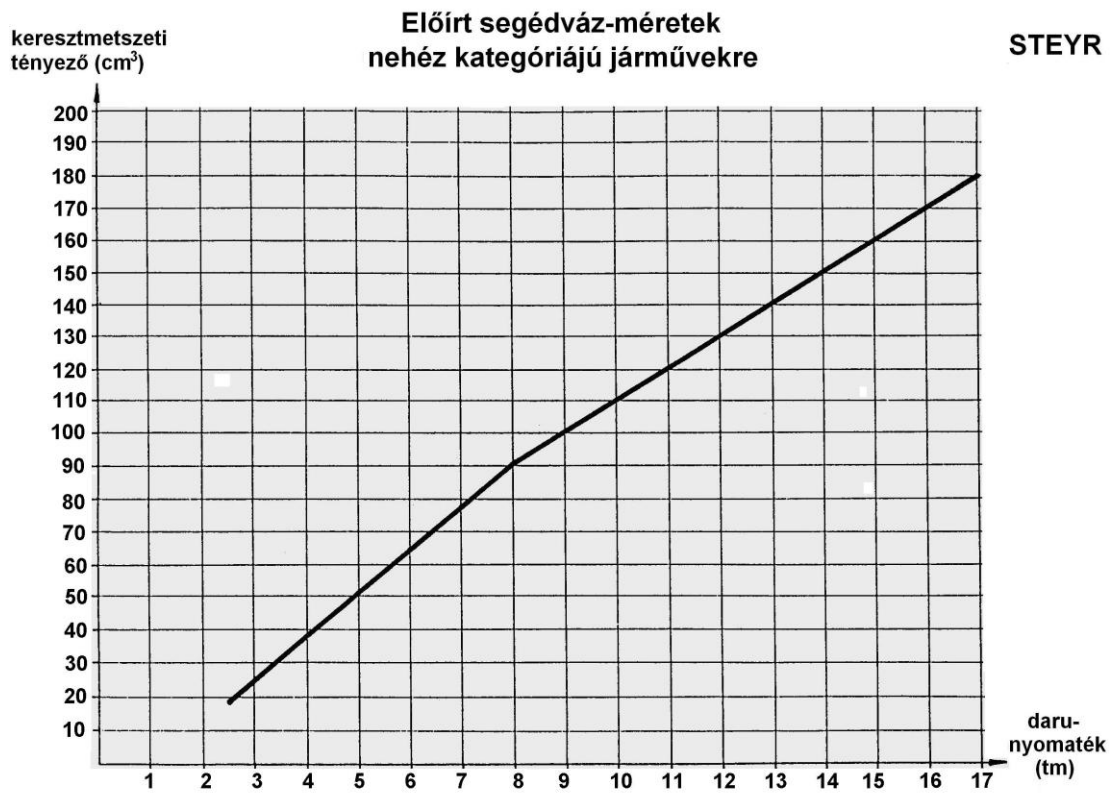
17. ábra

A segédváz szükséges keresztmetszeti tényezői (K_x) a darunyomaték (M_d) függvényében
 Farszerelt daru

MB Actros



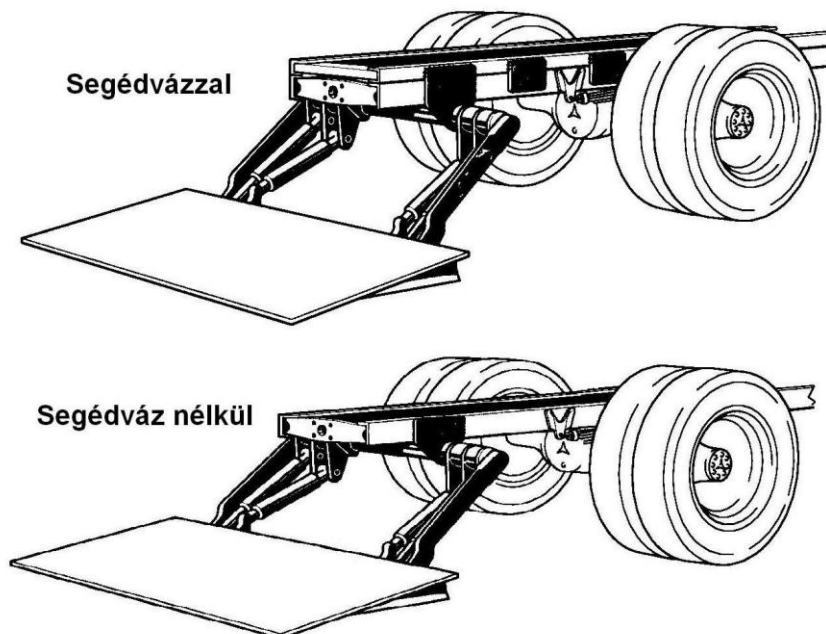
18. ábra



19. ábra

4.3 Emelő-hátfal

Emelő-hátfal felfogatása



20. ábra

Az emelő-hátfal az alváz tartó hátsó végét hajlítja, gyakran az eredeti igénybevétel 2-3 szorosának megfelelő mértékben. Ezért a legtöbb járműgyár erre külön ajánlásokat dolgoz ki. Ezek között háromféle lehetőség van a felszerelni tervezett emelőfal teherbírása függvényében: segédváz nélkül, segédvázal és külön hátsó kitámasztóval.

Ezekre a feltételekre példákat mutat a 4. táblázat.

Az általános szabály szerint szilárdsági okokból a segédvázat jóval a hátsó tengely elé kell meghosszabbítani. Ha a segédváz végig azonos szelvénymagasságú tartóból készül, az a szokásos megoldás, hogy a végigmenő U-szelvényű váz a szükséges keresztmetszeti tényező elérése érdekében a hátsó részén be van dobozolva, pl. a 8. ábra B része szerint.

4. sz. táblázat

Emelőfal felszerelési táblázat

MB Actros

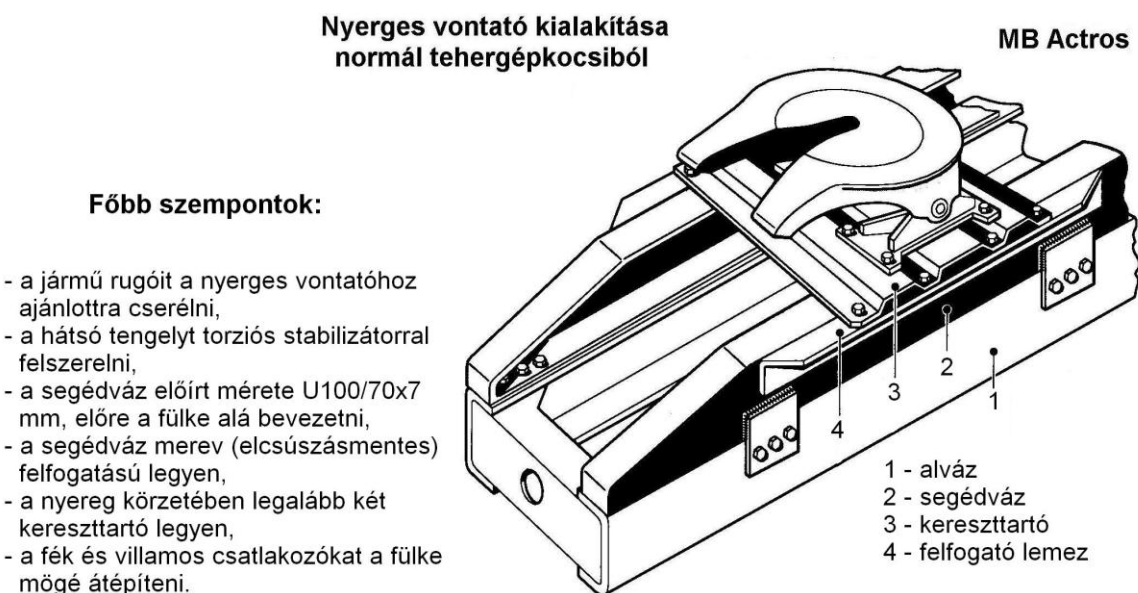
Jármű	Tengelytáv (mm)	Emelő- kapacitás (kN)	Segédváz keresztm. tényező (cm ³)	Támasz
18 t 4x2	3900-5700	10	0	-
	3900-5700	15	0	X
	3900-5700	20	0	X
	3900-4800	30	0	X
	5100-5700	30	40	X
18 t 4x2 magnövelt hátsó kinyúlással	4200-6300	10	0	-
	4200-5400	15	0	X
	5700-6300	15	40	X
	4200-4500	20	0	X
	4800-6300	20	40	X
	4200-4500	30	40	X
	4800-5400	30	60	X
5700-6300	30	80	X	
18 t L 4x2	3900-5700	10	0	-
	3900-5700	15	0	X
	3900-4800	20	0	X
	5100-5700	20	40	X
	3900-4200	30	0	X
	4500-4800	30	40	X
	5100	30	60	X
	5400-5700	30	80	X

x - szükséges

Nem egyedülálló a Mercedes cég abban a tekintetben, hogy a járműtechnikailag legjobb megoldást írja elő, ami azt jelenti, hogy viszonylag gyenge a segédváz (vagy egyenesen nem is szükséges), de a 10 kN-nál nagyobb teherbírású emelőfalaknál már csak hátsó támasszal, mely a korszerű gyártmányoknál elektrohidraulikus működésű, opciós tartozék, és jelentősen növeli a rakodóberendezés árát.

Az emelőfal felszerelésének következményeként járműgyártónként változnak az egyéb szempontok is, pl. hátsó rugó cseréje erősített kivitelűre, torziós stabilizátor felszerelése, elektrohidraulikus működésű gépeknél pedig az elektromos egyensúly felülvizsgálata (pl. generátor-csere, akkumulátor-kapacitás növelése).

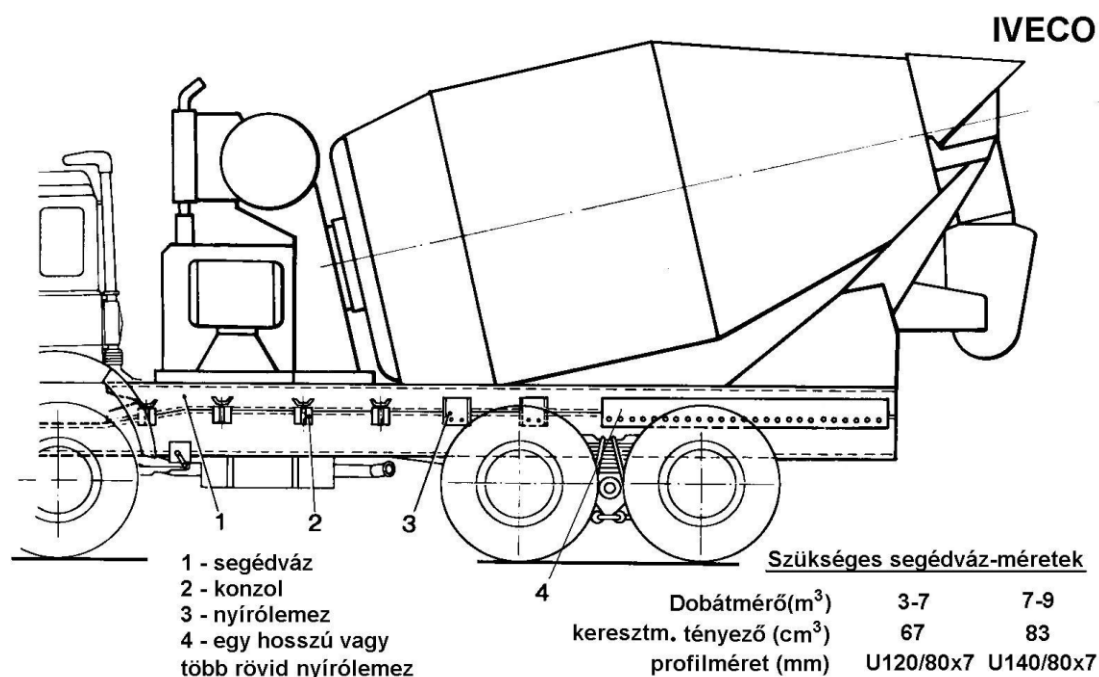
4.4 Nyereg felszerelése



21. ábra

Az ábrán lévő ajánlásokhoz csak annyit kell hozzáfűzni, hogy ezek a *gépészeti jellegű* előírások, ami azt jelenti, hogy a járműnek – nyerges vontatóként – pl. fékezési tulajdonságait külön ellenőrizni kell.

4.5 Betonmixer felszerelése



22. ábra

5. Billenő felépítmény

Ennek a felépítményfajtának kissé részletesebb tárgyalása több okból indokolt:

- nincs rá szabvány (pl. a 4.2 és 4.3 alatt említett emelőgépektől eltérően),
- az 5/1990 KÖHÉM 20. § (2) miatt – ld. 1. függelék – általában nem tekintik különleges felépítménynek (önrakodó), emiatt a jármű-műszaki vizsgálat részeként (külön szakértői vizsgálat nélkül) bírálják el, bár a szakterület lényegesen eltér a járműtől,
- az előző miatt a vizsgálatok egyetlen forrása az MR 102. §-a (ld. 2. függelék), mely viszont kizárólag a közlekedés közbeni követelményekkel foglalkozik.

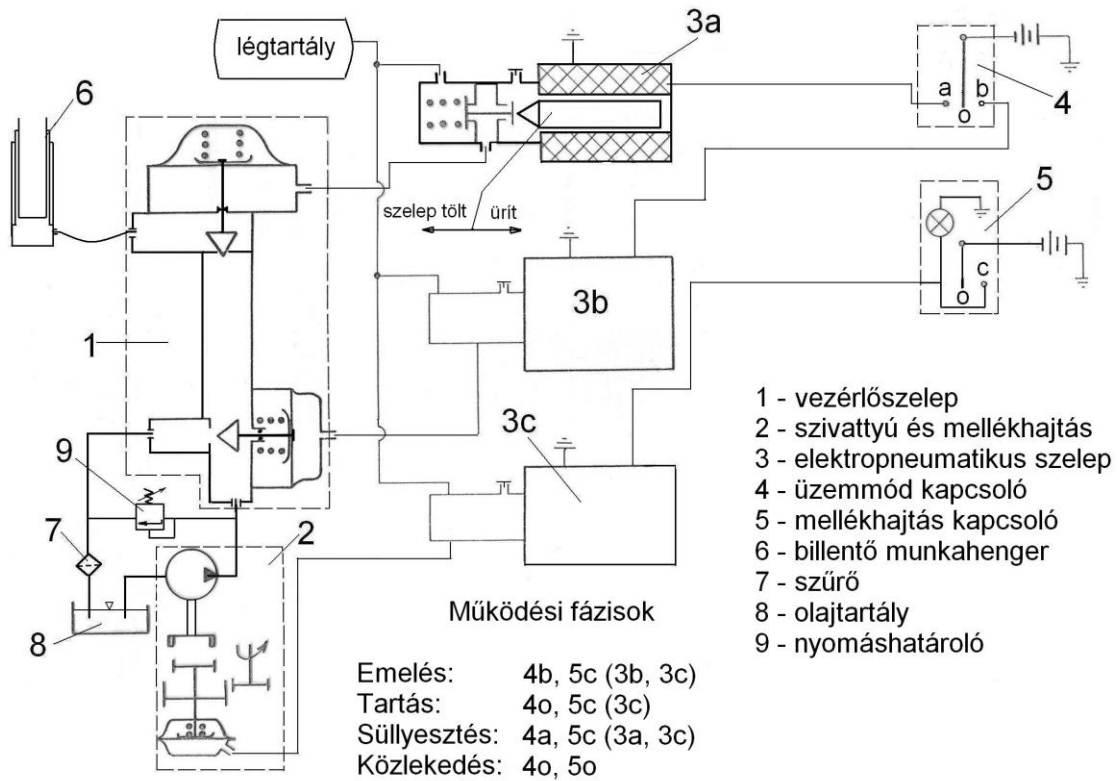
5.1 Két baleset

I.

A 23. ábra szerinti hátra billentős gépkocsi (terheletlen) felépítménye menet közben megemelkedett, majd egy út feletti gyalogos átjáróval ütközve leszakadt. A gépkocsivezető műszaki hibára hivatkozott. Bár az utóbbit a vizsgálat kizárta, a konstrukció az MR 102. § (2) alapján (ld. 2. sz. függelék) mégis kifogásolható, mivel az 5 mellékhajtás bekapcsolva felejtése után a 6 munkahenger úgy került nyomás

alá, hogy a szerelvényfalon (egyéb kapcsolók között) elhelyezett **4** kapcsolót a gépkocsivezető véletlenül a fűtés kapcsolója helyett a **4b** állásba kapcsolta.

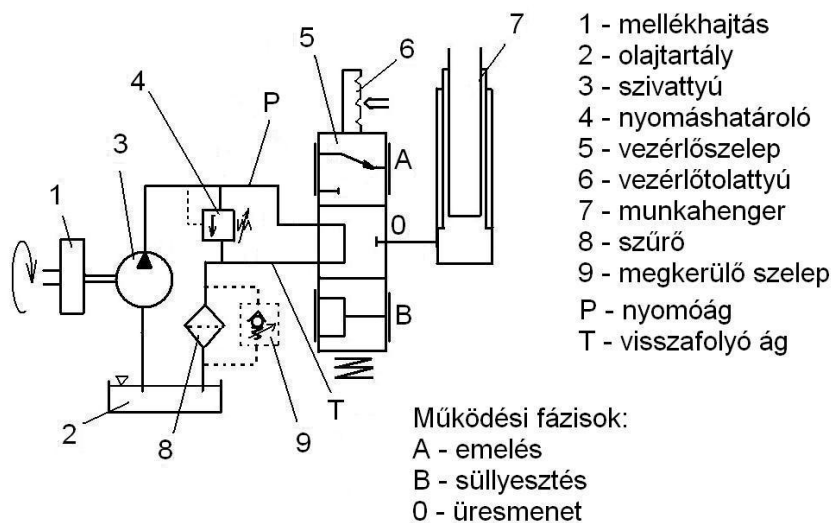
KAMAZ billentőrendszer vázlata



23. ábra

II.

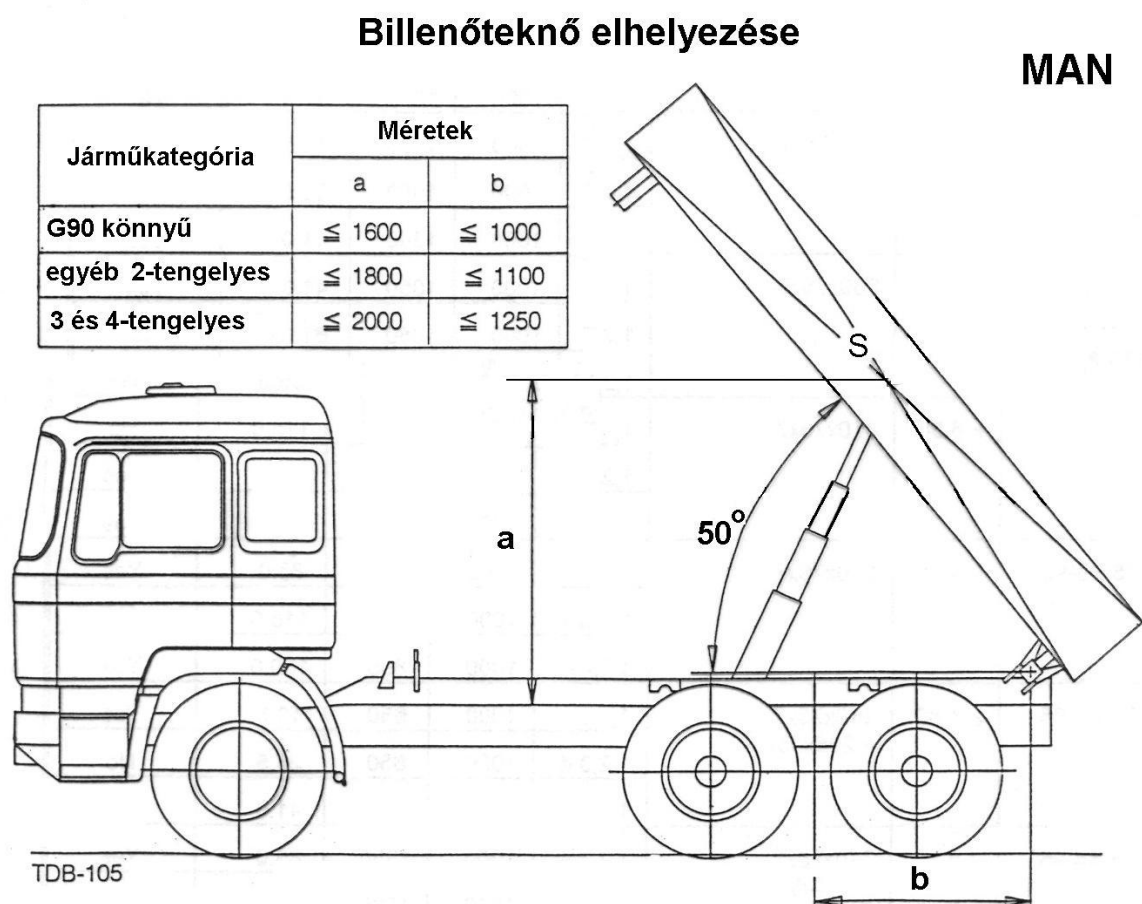
Hagyományos billentőrendszer kapcsolási sémája



24. ábra

Elindulás előtt a billenőfelépítmény mechanikus biztosító capjai a legutolsó (balra) billentés helyzetében maradtak, továbbá bekapcsolva maradt a **3** szivattyú és a reteszelt helyzetű **6** tolattyú a **B** állásban. A menet közbeni fordulatszám-növelés során a felépítmény balra elmozdult, és a másik sávon szemközt haladó járművel ütközve halálos balesetet okozott. A vizsgálat megállapította, hogy a hidraulikus rendszer tartály felé való elfolyásának ellenállása 15-16 bar körüli, az üres felépítmény megemeléséhez szükséges nyomás viszont csak 9-10 bar. A balesetnek két műszaki oka is van: 1. a reteszelt tolattyú konstrukciója (mely miatt a vezérlőszelep az elengedés után nem áll vissza a középhelyzetbe), 2. a szűrő eldugulást, és mivel nincs mellé beépítve az ábra szerinti megkerülő-szelep, így a fojtás miatt megnő a nyomás a motorfordulatszám menet közbeni növekedésével. Mindkét hiba könnyen kideríthető lett volna, ha a forgalomba helyezés előtti, ill. az időszakos műszaki vizsgálat szakszerűen történik.

5.2 Billentés közbeni stabilitás

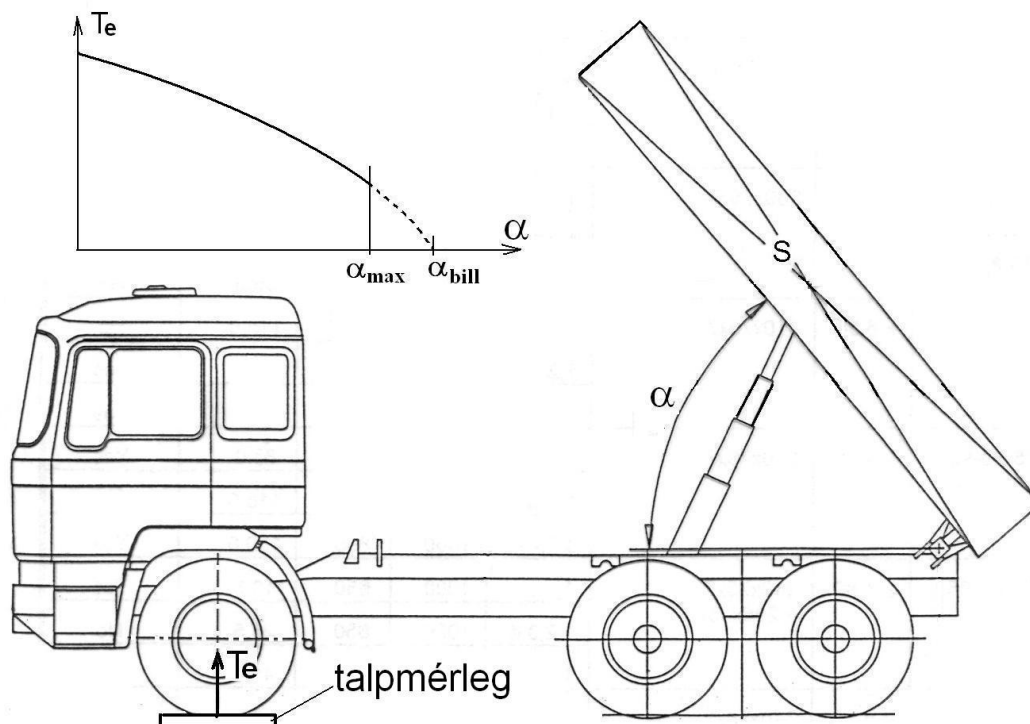


25. ábra

Az ábra az MAN cég ajánlása billenő felépítmény felszerelésére. Itt lényeges az „a” méret, melynek nem járműtechnikai oka van, hanem sokkal inkább a billentés közbeni stabilitással van kapcsolatban, pl. oldallejtőn való billentéskor. Itt utalunk az MR 102. §-ára, mely azt a hiedelmet kelti, mintha az ott felsorolt előírások (menet közbeni akaratlan billenés kizárása, billentést vezérlő elemek véletlen működtetése, védőtető) elegendőek lennének a biztonsági tulajdonságok teljes körülhatárolására. Ezzel szemben:

- a már említett 16/2008 MFGM rendelet melléklete szerint a billenőfelépítmény emelőgépnek számít, tehát e szempontból külön ellenőrzésre szorul, beleértve a hidraulikus rendszerét és annak biztonsági elemeit,
- az előzőtől függetlenül a KöHÉM rendelet nem tartalmazza a billentés közbeni stabilitás és a felső helyzetbeni végálláskapcsoló (rázószelep) ellenőrzését, mely mindkettő **közvetlen biztonságtechnikai jellegű** tulajdonság, illetve funkció, emellett ezek nem szerepelnek a forgalomba helyezés szokásos hatósági vizsgálatainak közé (pl. a pl. a stabilitásmérés külön felszerelést is igényel). A stabilitás mérését a következő ábrán mutatjuk be.

Billenési stabilitás vizsgálata



26. ábra

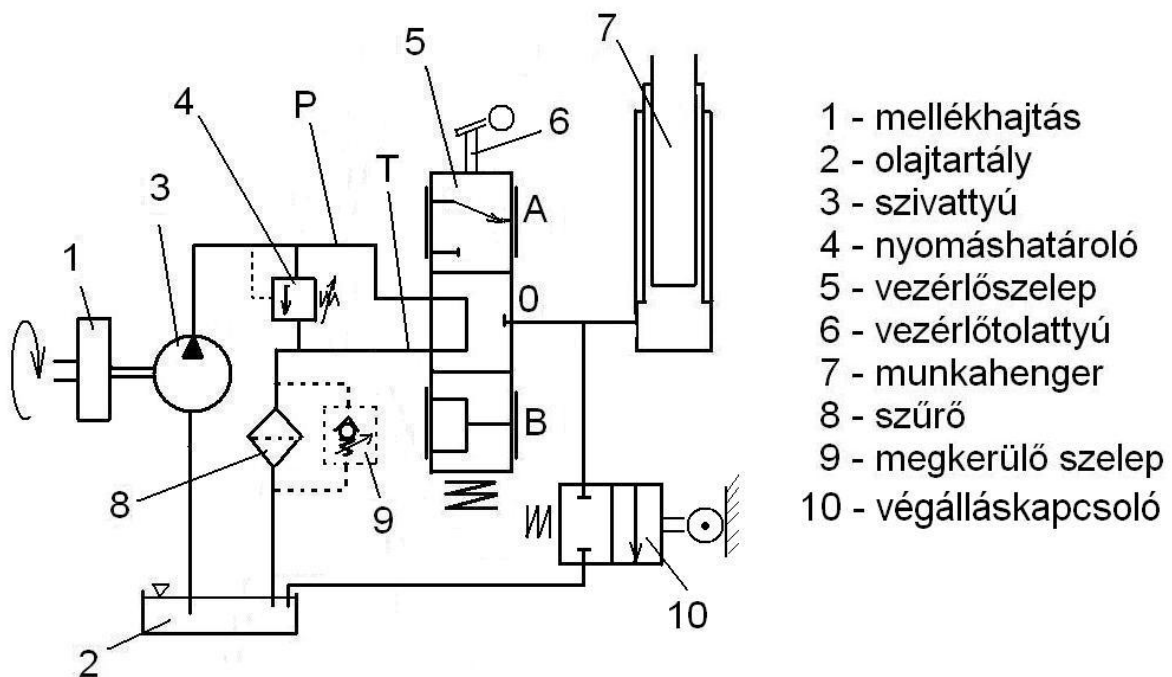
Ha a felépítmény oldalra is billenthető, a mérést természetesen a teljes egyik oldali kerékterhelés-méréssel is el kell végezni.

Az ábra alapján könnyen belátható, hogy az α_{\max} értéktől (vagyis a konstrukció szerint gyárilag meghatározott legnagyobb billentési szögtől) már rohamosan közelít a borulási határ. Ezért a gyárilag beállított határt biztosító végálláskapcsoló fokozott jelentőségű. Konstrukciójára vonatkozó legfontosabb követelmények a következők:

- a pozitív biztonság elvén működjön, vagyis energia-kimaradás vagy bármilyen hiba esetén a végálláshatárolási funkció nem iktatódhat ki (ld. rugóerőtárolós rögzítőfék),
- véletlen elállítódása kizárt legyen, ill. a beállítás megváltozása nem maradhat észrevétlen (pl. visszajelzés),
- üzemeltetői szinten való elállítás ellen megfelelően biztosítva legyen.

5.3 A hidraulikus rendszer felépítése

Billentőrendszer hidromechanikus végálláskapcsolóval



27. ábra

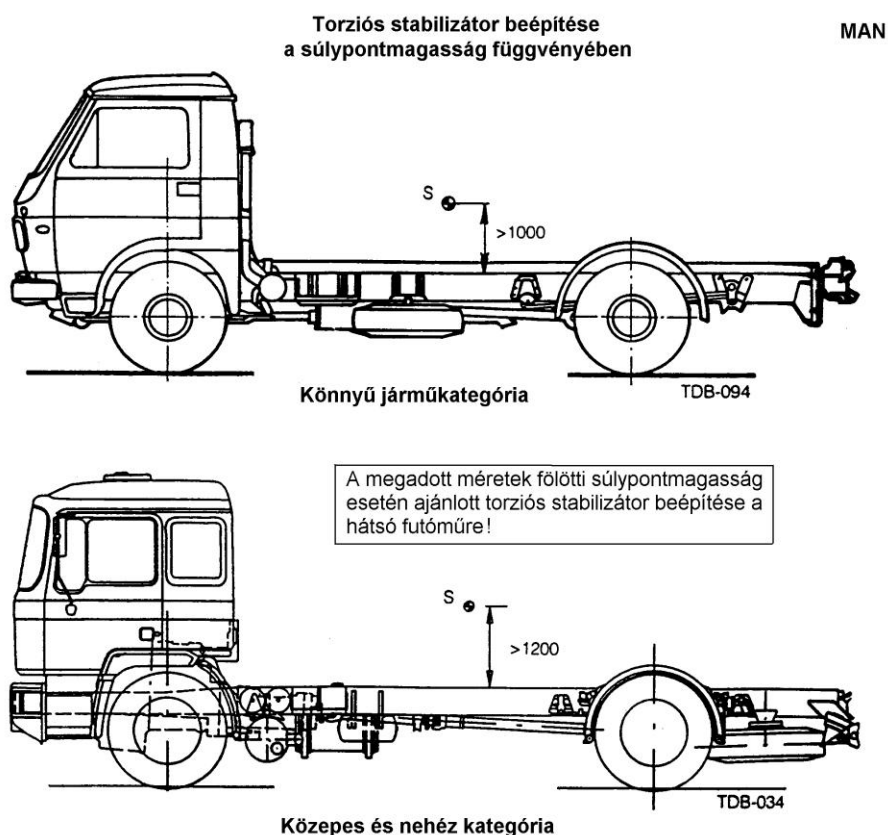
Egy gyakran előforduló billentőrendszer tiszta hidraulikus körfolyamát mutatja a 27. ábra, mely tkp. megegyezik a 24. ábrán lévővel, a következő különbségekkel:

- beépítettük a **10** végálláskapcsolót (ennek beállítása határozza meg a legnagyobb billentési szöget) melynek rugós visszatérítésű alaphelyzete zárt, és a szelep csak akkor vált át a tartály felé való elfolyás helyzetébe, ha a görgős tolattyú megtámaszkodik az őt vezérlő elemen (pl. a fokozatosan elferdülő munkahengeren), és a jobboldali kapcsolási helyzetet hozza létre;
- a vezérlőtollattyút kicseréltük az emelőgépeknél előírtaknak megfelelőre, így a vezérlőkar elengedése után a szelep a **0** helyzetbe fog beállni.

6. Fontosabb közlekedésbiztonsági tulajdonságok megváltozása

A felépítmény felszerelése következtében gyakori a jármű tömegeloszlásának és a tömegközéppont-magasságának módosulása, és ezekkel együtt jár a fék, a menetstabilitási tulajdonságok, esetleg a tengelyterhelés-arány hátrányos megváltozása.

6.1 Tömegközéppont-magasság



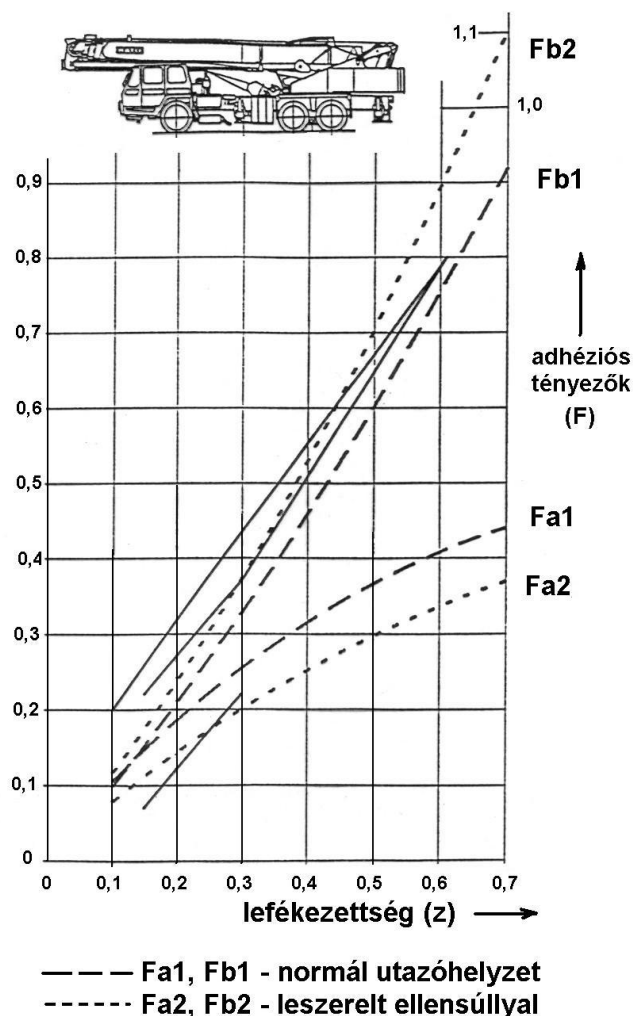
28. ábra

6.2 Fékezési viszonyok megváltozása

6.2.1 Különösen a blokkolásgátlók kora előtti kiadású, statikus fékerőszabályozóval vagy anélkül felszerelt járműveknél fordulhat elő, hogy a felépítmény magas tömegközéppontja a fékezés közbeni dinamikus átterhelődés oly mértékű megnövekedését okozza, hogy a hátsó tengely blokkolási hajlama is veszélyesen megnő.

6.2.2 Tengelyterhelés-arány megváltozása eredeti fékerőarány mellett

**Autódaru adhéziós görbéi az ECE R13 szerint
(KATO NK 20B)**

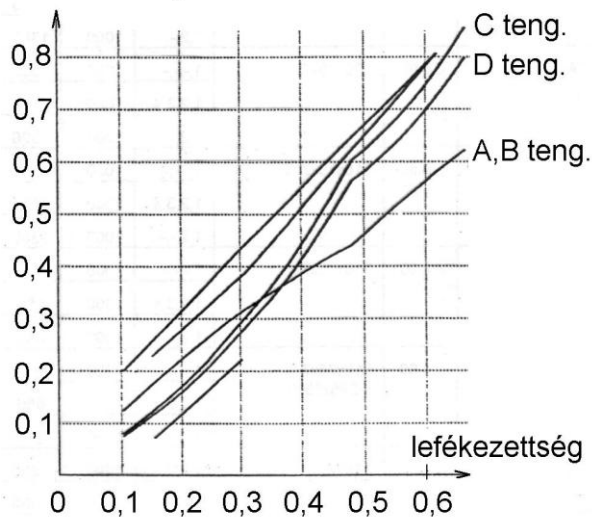


29. ábra

A túlsúly-díj csökkentés érdekében gyakran közlekedtetik az autódarukat ellensúly nélkül. A 29. ábrán bemutatott daru ellensúlya mindössze 3,2 t, a jármű össztömege kb. 25 t. Látható, hogy az eredeti fékerő-arány mellett az ellensúly leszerelése már

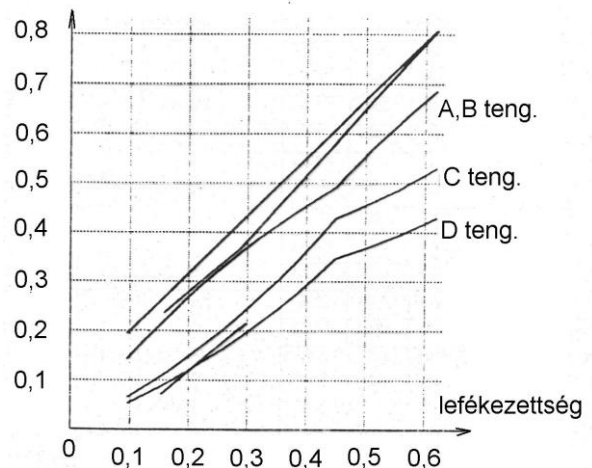
túlzott tapadási tényezőkkel jár együtt fékezés közben. Miután az ellensúly jóval a hátsó ikerközép mögött van, az ellensúly leszerelésével a mellső tengelyterhelés is jelentősen megnő. A fékezési viszonyok mellett tehát ezt is ellenőrizni kell.

adhéziós tényezők



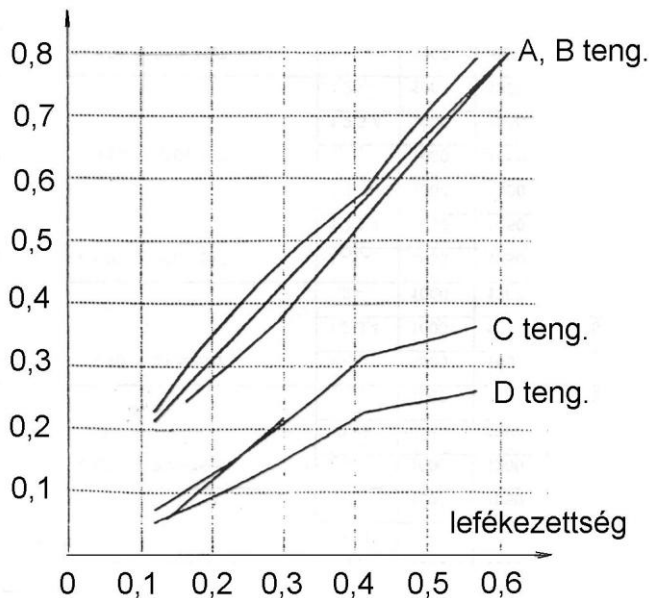
a./ Közlekedési üzemmódban

adhéziós tényezők



b./ Emelve vontatva 3-t teherrel

adhéziós tényezők



c./ Emelve vontatva 7-t teherrel

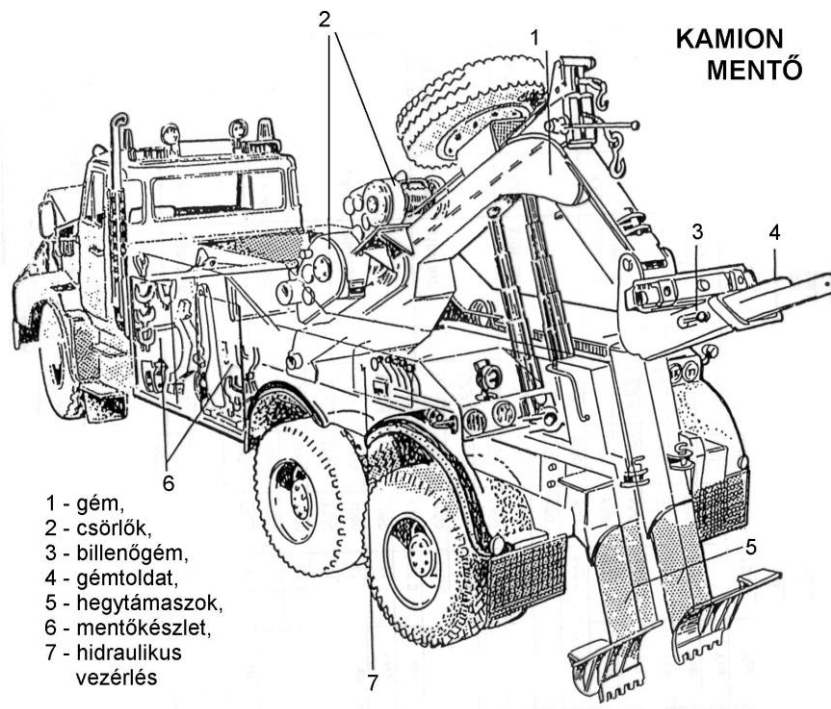
30. ábra

**Négytengelyes autódaru
adhéziós görbéi az ECE 13
előírás szerint, emelve vontató
üzemmódban**

A 30. ábrákon bemutatott autódaru kereken 50 t tömegű. Jól látható, hogy emelve vontató üzemmódban a 7 t emelt tömeg – mely a teljes tömegnek csupán 14 %-a –

már elfogadhatatlan mértékben megváltoztatja a fékezési viszonyokat. Erre az üzemmódra tehát jelentős mértékben módosítani kell a fékerő-arányt is.

6.3 Kormányozhatóság

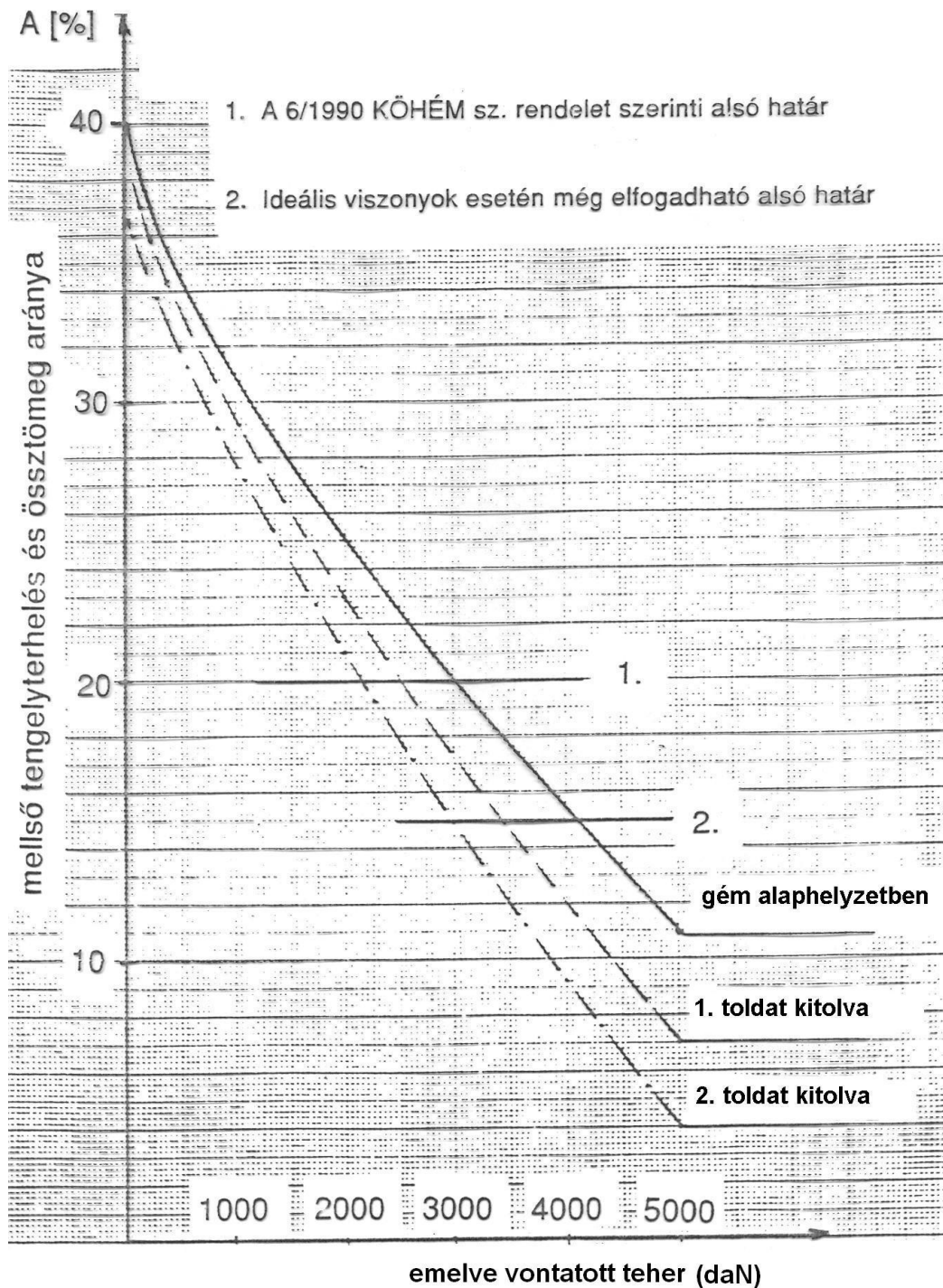


31. ábra

Autómentőként használt felépítmény egyik üzemmódja az árokból való kimentés a fenti ábra szerint. Az ennél veszélyesebb – emelve vontató – üzemmódban a 4 gémet talaj közelbe süllyesztve megemelik vontatandó jármű valamelyik futóművét. Ebben az esetben a vontató jármű hátulján függesztett tehertől függően csökken a mellső tengelyterhelés és növekszik a hátsó. Túl nagy emelt teher esetén egyrészt – amint a 30. ábrason is láttuk – a mellső tengely lesz túlfékezett, másrészt a megfelelő kormányozhatóság feltételeként előírt szükséges mellső tengelyterhelés (az MR 33. § szerint kéttengelyes járműnél 25 %, háromtengelyesnél 20 %) kerülhet veszélybe, melyet a következő ábra szemléltet. Látható, hogy a csökkentett sebesség mellett még elfogadható 15 % esetén a gémet – pl. autóbusz mentése esetén a 2. görbe szerint – mindössze 3000 daN terhelés érheti. Ez éppen nem elég arra, hogy egy normál városi buszt menteni lehessen.

RÁBA/Megacity autómentő

(mellső tengelyterhelés alakulása az emelt teher függvényében)



32. ábra

Budapest, 2010. március hó

Összeállította:
Dr. Meleghegyi Tibor
TÜV Nord-KTI Kft.

F Ü G G E L É K E K

(kivonatok jogszabályokból)

1. Az 5/1990 KöHÉM rendelet (ER)

a közúti járművek műszaki megvizsgálásáról

20. § (1) E § rendelkezései olyan gépjárműre, mezőgazdasági vontatóra, ezek pótkocsijára, továbbá a 17. § (1) bekezdésében meghatározott lassú járműre és pótkocsijára vonatkoznak, melyek a (2) bekezdésben foglaltak alapján különleges felépítményű járműnek minősülnek.

(2) Különleges felépítményű az olyan jármű, amelyre állandó jelleggel felszereltek:

a) darut vagy egyéb emelőberendezést, ide nem értve a külön jogszabály alapján kevésbé veszélyes gépnek minősülő, 40 000 Nm billentőnyomatékot meg nem haladó, önrakodásra szolgáló emelőberendezést,

b) létrát,

c) olyan erőgépet, amely nem a jármű meghajtására szolgál,

d) munkavégző berendezést,

e) erősáramot előállító, vagy erősárammal működő berendezést,

f) veszélyes (tűzveszélyes, robbanó, fertőző, mérgező, maró, sugárzó stb.) környezetszennyező vagy undort keltő anyag szállítására szolgáló tartályt (tartálybatteréiát, tartálykonténert),

g) olyan nem veszélyes anyag szállítására szolgáló tartályt, amelyben az üzemszerű használat (töltés, szállítás, ürítés) során a légköri nyomástól eltérő nyomás keletkezik, illetőleg keletkezhet,

h) külső hőmérséklettől eltérő hőfokon való szállításra szolgáló tartályt vagy egyéb berendezést,

i) élelmiszer szállítására szolgáló tartályt vagy zárt felépítményt,

j) olyan más berendezést, amelynek üzembe helyezését vagy üzemben tartását jogszabály külön tanúsítványhoz, alkalmassági nyilatkozathoz vagy engedélyhez (a továbbiakban együtt: engedély) köti.

(3) A különleges felépítményű jármű vizsgálata során azt is ellenőrizni kell, hogy a különleges felépítmény befolyásolja-e a jármű közlekedésbiztonsági jellemzőit.

- (4) Ha a különleges felépítmény olyan berendezés, amelynek üzembe helyezését, illetőleg üzemben tartását jogszabály külön engedélyhez köti, ezt az engedélyt a különleges felépítményű jármű minden egyedi hatósági vizsgálata során be kell mutatni. Ilyen engedély hiányában a jármű egyedi vizsgálatát lefolytatni nem szabad.
- (5) Ha a különleges felépítmény vizsgálatára (felülvizsgálatára) jogszabály vagy a (4) bekezdésben említett engedély határidőt állapít meg, a jármű hatósági engedélye legfeljebb e határidő lejártáig terjedő időre érvényesíthető.
- (6) A közlekedési hatóság a különleges felépítményű jármű üzemeltetését feltételhez kötheti, vagy annak közlekedésére korlátozást állapíthat meg. A megállapított feltételt, illetőleg korlátozást a jármű hatósági engedélyében, illetőleg a 13. § (3) bekezdésében említett Műszaki adatlapon fel kell tüntetni, valamint nyilvántartásba kell venni.
- (7) Az MR 111. és 112. §-ában a különleges felépítményű járműre meghatározott követelmények teljesítését a felépítmény fajtája szerinti szakirányú – külön jogszabály alapján e tevékenység ellátására jogosult – szakértő által hat hónaponál nem régebben kiállított szakvéleménnyel kell a forgalomba helyezés előtti és az időszakos vizsgálat során igazolni.

2. A 6/1990 KöHÉM rendelet (MR)

a közúti járművek forgalomba helyezésének és forgalomban tartásának
műszaki feltételeiről

Billenthető rakfelületű járművek

102. § (1) A billenthető rakfelületet és billentő szerkezetét úgy kell kialakítani, hogy a billentő szerkezet működtetése nélkül a rakfelület billenése kizárt legyen. Ha ez más módon nem teljesíthető, a rakfelületet el kell látni olyan mechanikus működésű biztonsági berendezéssel, amely az alaphelyzetbe visszabillentett rakfelületet önműködően rögzíti.

(2) A billentő szerkezet és a rögzítő szerkezet vezérlőszerveit úgy kell kialakítani, hogy menet közbeni akaratlan működtetésük kizárt legyen.

(3) A billenthető rakfelületű járművet el kell látni olyan védőberendezéssel, amely megakadályozza, hogy az ömlesztett rakomány a vezetőfülkét megrongálhassa.

Különleges anyagokat szállító járművek

110. § (1) A jogszabályban meghatározott veszélyes anyagok szállítására szolgáló járműnek meg kell felelnie a veszélyes áruk közúti szállítására vonatkozó szabályzat (ADR) előírásainak.

(2) A közúti járműre felszerelt, élelmiszer szállítására szolgáló zárt felépítménynek (tartálynak) meg kell felelnie az ilyen felépítményre (tartályra) vonatkozó közegészségügyi előírásoknak.

Különleges felépítményű járművek

111. § (1) A gépjárműre, a mezőgazdasági vontatóra, lassú járműre, illetőleg a pótkocsira felszerelt, nem a közlekedési üzemhez tartozó berendezésnek (daru, egyéb emelőgép, létra, nem a jármű meghajtására szolgáló erőgép, vagy munkagép, erősáramot előállító vagy felhasználó berendezés, olyan tartály, amelyben az üzemszerű használat — töltés, szállítás, ürítés — során a légköri nyomástól eltérő nyomás keletkezik vagy keletkezhet, továbbá a külső hőmérséklettől eltérő hőfokon történő szállításra szolgáló tartály stb.) meg kell felelnie a járműre szerelt — ilyen előírás hiányában a nem járműre szerelt — ilyen berendezésre vonatkozó előírásoknak.

(2) Az (1) bekezdésben említett, nem a közlekedési üzemhez tartozó berendezések alaphelyzetben a megengedett legnagyobb magassági méret fölé, valamint oldalra a jármű legszélső pontján túl nem nyúlhatnak. A járművön előre vagy hátra túlnyúló alkatrészek széleit piros-fehér sávozásúra be kell festeni, ezen felül — túlnyúló rakomány megjelölésére vonatkozó rendelkezések értelemszerű alkalmazásával — jelző lámpákkal és fényvisszaverőkkel kell felszerelni. Ha az alkatrész túlnyúlása a 0,50 métert meghaladja, azt mindkét oldalon oldalra mutató, borostyánsárga fényt adó jelzőlámpákkal és borostyánsárga színű fényvisszaverőkkel is fel kell szerelni. E lámpákat és fényvisszaverőket a legtávolabbra nyúló pont közvetlen közelében kell elhelyezni. E lámpáknak a helyzetjelzőkkel együtt kell működniük. A korábban hatályban volt rendelkezések szerint előírt fekete-sárga sávozást az 1994. évi július hó 1. napjáig kell piros-fehér sávozásúra átfesteni.

(3) A gépkocsi hátsó részére felszerelt, üzemeltetése során a rakfelületen hátra túlnyúló, az (1) bekezdésben meghatározott munkavégző berendezéseket el kell látni a (2) bekezdés szerinti jelöléssel, valamint leghátsó részénél 2 vagy 4

darab, hátra borostyánsárga villogó fényt kibocsátó fényjelző készüléssel. A fényjelző készüléknek az 5. kategóriájú irányjelző lámpákra vonatkozó követelményeknek kell megfelelnie. A 2003. július 1. napja előtt forgalomba helyezett gépkocsikat 2004. december 31. napjáig kell jelöléssel és fényjelző készüléssel ellátni.

- 112. §** (1) A 111. § (1) bekezdésében említett berendezéseket olyan szerkezettel kell ellátni, amely alaphelyzetben rögzíteni képes azokat a mozgó (lengő) alkatrészeket, amelyek a járművön túlnyúlhatnak. A rögzítőszerkezetnek olyannak kell lennie, hogy a véletlen (akaratlan) kioldás kizárt legyen.
- (2) Ha a különleges felépítmények tekintetében a járműre nem szerelt ilyen berendezésekre vonatkozó előírások a járműre szereltség miatt közlekedésbiztonsági, környezetvédelmi, munkavédelmi vagy közegészségügyi szempontból nem elegendőek, a berendezés minősítése tekintetében illetékes szerv a járműre szerelt ilyen berendezésre további előírásokat állapíthat meg.
- (3) Ha a különleges felépítménnyel ellátott jármű tekintetében e rendelet előírásai a különleges felépítmény miatt közlekedésbiztonsági, környezetvédelmi vagy munkavédelmi szempontból nem elegendőek, a közlekedési hatóság – a felépítmény minősítése tekintetében illetékes szervvel (szervekkel) egyetértésben – a járműre e rendelet előírásain túlmenően további előírásokat állapíthat meg.
- (4) Az olyan járműszerelvényt, amely hosszú rakomány szállítására szolgál, és a rakomány egyidejűleg mind a vonó járművet, mind a pótkocsit terheli, úgy kell kialakítani, hogy a rakomány a járműtagok egymáshoz viszonyított és a járműszerelvény haladása közben szükséges elmozdulását ne akadályozza.