

## ZAHTEVI KOJE MORAJU DA ZADOVOLJE AUTOBUSI

### MASE I DIMENZIJE

#### Ograničenja u opterećenju

Zbir tehnički dozvoljenih masa po osovinama ili grupama osovina ne sme biti manji od najveće tehnički dozvoljene mase vozila.

#### Uslovi opterećenja

Masa vozila spremnog za vožnju (masa praznog neopterećenog vozila), plus masa  $Q$  pomnožena sa brojem putnika koji sede i stoje, plus mase  $WP$ ,  $B$  i  $BX$ , plus tehnički najveća dozvoljena masa na priključnom uređaju (ukoliko je ugrađen), ne sme da bude veća od najveće tehnički dozvoljene mase vozila.

Vozilo spremno za vožnju opterećuje se :

- masom koja odgovara broju putnika koji sede ( $P$ ) pomnoženim sa masom jednog putnika ( $Q$ );
- masom koja odgovara broju putnika koji stoje ( $SP$ ) pomnoženim sa masom jednog putnika ( $Q$ ); Ova masa se ravnomerno raspoređuje duž prostora predviđenog za putnike koji stoje ( $S_1$ );
- masom koja odgovara broju mesta predviđenih za invalidska kolica ( $WP$ ) pomnoženim sa masom od 250 kg;
- masom prtljaga ( $B$ ) ravnomerno raspoređenom duž prtljažnog prostora;
- masom opterećenja na krovu ( $BX$ ), ravnomerno raspoređenom duž površine krova koja je opremljena nosačima prtljaga;

i gde je

$P$	broj mesta za sedenje;
$S_1$ ( $m^2$ )	površina predviđena za putnike koji stoje; U slučaju vozila klase III ili B ta površina je jednaka nuli;
$SP$	broj putnika koji stoje – podatak koji definiše proizvođač vozila, koji u svakom slučaju ne sme da premaši vrednost $S_1/S_{SP}$ , gde je $S_{SP}$ predviđeni prostor za stajanje jednog putnika, specificiran u Tabeli 1;
$WP$ (kg)	broj mesta predviđenih za invalidska kolica pomnožen sa 250 kg, što predstavlja masu kolica i korisnika;
$B$ (kg)	masa prtljaga – podatak koji definiše proizvođač vozila i koji ima numeričku vrednost koja nije manja od $100 \times V$ . Ova vrednost uključuje prostor za prtljag ili nosače koji se postavljaju sa spoljašnje strane vozila;

$V \text{ (m}^3\text{)}$  ukupna zapremina prostora za prtljag; Kada se razmatraju vozila klase I ili A, zapremina prtljažnog prostora kome se pristupa samo sa spoljašnje strane vozila se zanemaruje;

$BX \text{ (kg/m}^2\text{)}$  opterećenje na krovu – podatak koji definiše proizvođač vozila i koji ima numeričku vrednost koja nije manja od  $75 \text{ kg/m}^2$ ; Dvospratni autobusi ne mogu biti opremljeni za prevoz prtljaga na krovu, pa je vrednost BX kod dvospratnih autobusa jednaka nuli.

Vrednosti  $Q$  i  $S_{sp}$  u zavisnosti od klase autobusa prikazane su u Tabeli 1.

**Tabela 1**

Klasa vozila	$Q \text{ (kg)}$ masa jednog putnika	$S_{sp} \text{ (m}^2\text{/putnik)}$ prostor predviđen za stajanje jednog putnika
Klase I i A	68	0.125
Klasa II	71*	0.15
Klase III i B	71*	-

\* Uključujući 3 kg za ručni prtljag

Kada je vozilo opterećeno na gore opisan način, masa koja odgovara svakoj osovini ili grupi osovina ne sme da prekorači tehnički dozvoljenu masu te osovine ili grupe osovina. Pri tome, masa koja odgovara opterećenju pogonske osovine ili pogonskih osovina treba da bude najmanje 25% od najveće tehnički dozvoljene mase vozila.

Kada je vozilo spremno za vožnju (prazno neopterećeno vozilo) ili opterećeno na gore opisan način, masa koja odgovara prednjoj osovini ili grupi osovina ne sme biti manja od procenata mase vozila spremnog za vožnju ili tehnički najveće dozvoljene mase koji su navedeni u Tabeli 2:

**Tabela 2**

Klase I i A		Klasa II		Klase III i B	
Solo	Zglobni	Solo	Zglobni	Solo	Zglobni
20	20	25 <sup>1</sup>	20	25 <sup>1</sup>	20

<sup>1</sup> Ova vrednost se umanjuje na 20% za troosovinska vozila klase II i III koja imaju dve upravljačke osovine.

## PROSTOR ZA PUTNIKE

Ukupna površina predviđena za putnike  $S_0$  izračunava se oduzimanjem od ukupne površine poda vozila sledećih delova:

- Prostor za vozača;
- Prostor stepeništa kod vrata, prostor svih drugih stepenika čija je dubina manje od 300 mm, kao i prostor koji zaklanjaju vrata i njihov mehanizam tokom funkcionisanja;
- Prostor iznad kojeg je slobodan vertikalni prostor manji od 1350 mm mereno od poda;
- prostor u zglobovnom delu zglobnog autobusa ukoliko nije predviđen za prolaz ili smeštaj putnika;
- prostor koji je predviđen samo za prevoz tereta ili prtljaga i od koga su putnici odvojeni;
- prostor koji se zahteva za obavljanje uslužnih aktivnosti u autobusu (kafa, kuvalo, ...);
- prostor poda na kome su stepeništa, polustepeništa ili bilo kakvi stepenici.

Površina predviđena za putnike koji stoje  $S_1$  (samo u slučaju vozila klase A, I i II u kojima je predviđen prostor za putnike koji stoje) izračunava se oduzimanjem od površine  $S_0$  sledećih delova:

- prostor svih delova poda kod kojih nagib premašuje maksimalne propisane vrednosti;
- prostor poda koji nije dostupan putnicima koji stoje kada su sva mesta za sedenje zauzeta, sa izuzetkom preklopnih sedišta;
- prostor svih delova gde je visina iznad poda manja od visine predviđene za prolaze (rukohvati se ne računaju kada se određuje visina prolaza);
- prostor ispred poprečne vertikalne ravni koja prolazi kroz centar površine za sedenje vozačkog sedišta (u njegovom maksimalnom zadnjem položaju);
- prostor 300 mm ispred svih sedišta osim preklopnih, kao i prostor 225 mm ispred bočno postavljenih sedišta;
- Bilo koja površina koja nije pomenuta, a u koju se ne može postaviti pravougaonik dimenzija 400 x 300 mm;
- Kod vozila klase II, prostor na kome nije dozvoljeno stajanje;
- Kod dvospratnih autobusa, bilo koja površina na gornjoj platformi;
- Prostor predviđen za kolica.

Na vozilo treba postaviti broj mesta za sedenje (P) koja nisu preklopna, a koja zadovoljavaju zahteve za sedišta. Ukoliko je vozilo klase A, I i II, broj mesta za sedenje na svakoj platformi treba da bude najmanje jednak broju kvadratnih metara poda te platforme raspoloživog za putnike i posadu (ukoliko je ima), zaokružen na prvu nižu celu vrednost. Ovaj broj može, u slučaju vozila klase I i osim na gornjoj platformi, da se umanjuje za 10%.

## IZLAZI

Minimalni broj vrata kod autobusa treba da bude 2, bilo da je to dvoje radnih vrata, ili jedna radna vrata i jedna vrata u slučaju opasnosti. Svaki dvospratni autobus treba da ima 2 vrata na donjoj platformi. Minimalni broj radnih vrata koji se zahteva je sledeći:

*Tabela 3*

Broj putnika	Broj radnih vrata		
	Klase I i A	Klasa II	Klase III i B
9 - 45	1	1	1
46 - 70	2	1	1
71 - 100	3 (2 u slučaju dvospratnih autobusa)	2	1
> 100	4	3	1

Minimalni broj radnih vrata u svakom delu zglobnog autobusa treba da bude 1, osim što taj broj treba da bude 2 u slučaju prednjeg dela zglobnog autobusa klase I.

U svrhu ovog zahteva, radna vrata opremljena pogonom za otvaranje ne smatraju se vratima u slučaju opasnosti osim ako se lako mogu otvoriti rukama.

Minimalni broj izlaza u slučaju opasnosti treba da bude takav da ukupan broj izlaza u svakom delu autobusa bude:

*Tabela 4*

Broj putnika i posade koji je predviđen za smeštaj u svaki deo autobusa	Ukupni minimalni broj izlaza
1 - 8	2
9 - 16	3
17 - 30	4
31 - 45	5
46 - 60	6
61 - 75	7
76 - 90	8
91 - 110	9
111 - 130	10
>130	11

Broj izlaza za svaku platformu (u slučaju dvospratnog autobusa) i svaki deo autobusa mora se određivati posebno. Toalet i čajna kuhinja ne smatraju se kao posebni delovi u svrhu određivanja broja izlaza u slučaju opasnosti. Otvori za slučaj opasnosti se jedino mogu računati sigurnosni izlazi za taj slučaj.

Svaki "kruti" deo zglobnog autobusa smatraće se posebnim vozilom u svrhu određivanja minimalnog broja i položaja izlaza. Prolaz između njih koji ih spaja ne smatra se izlazom. Toaleti ili čajne kuhinje ne smatraju se kao posebni delovi u svrhu određivanja broja izlaza u slučaju opasnosti. Broj putnika određuje se za svaki deo

zglobnog autobusa. Ravan koja sadrži horizontalnu osu zgloba između delova zglobnog autobusa i upravna na podužnu osu vozila kada se vozilo kreće pravo, smatra se granicom između delova zglobnog autobusa.

Dvostruka radna vrata računaju se kao dvoja vrata, a dvostruki ili višestruki prozori kao dva prozora u slučaju opasnosti.

Ukoliko se vozačkom prostoru ili sedištima pored vozača pristupa iz glavnog putničkog prostora u smislu prolaza koji zadovoljava sve zahteve, nije potrebno postavljati dodatni izlaz u vozačkom delu.

Sigurnosni otvori, kao dodatak vratima i prozorima u slučaju opasnosti, moraju se ugraditi na autobusima klase II, III i B (na krovu gornje platforme u slučaju dvospratnog autobusa). Oni takođe mogu biti ugrađeni i u slučaju autobusa klase I i A. Minimalni broj sigurnosnih otvora treba da bude:

*Tabela 5*

<i>Broj putnika (na gornjoj platformi u slučaju dvospratnih autobusa)</i>	<i>Broj sigurnosnih otvora</i>
ne prelazi 50	1
prelazi 50	2

Svako stepenište dvospratnih autobusa smatraće se izlazom sa gornje platforme kod dvospratnih autobusa.

Svi putnici sa donje platforme dvospratnog autobusa moraju u slučaju opasnosti imati mogućnost izlaska iz vozila bez prolaženja na gornju platformu.

### **Postavljanje izlaza**

Radna vrata moraju biti postavljena sa desne strane, od čega barem jedna u prednjoj polovini vozila.

Izlazi treba da budu raspoređeni na takav način da se na obe bočne strane vozila predvidi isti broj izlaza (ukoliko je to moguće).

Izlazi na istoj strani vozila treba da budu ravnomerno raspoređeni duž bočne strane vozila.

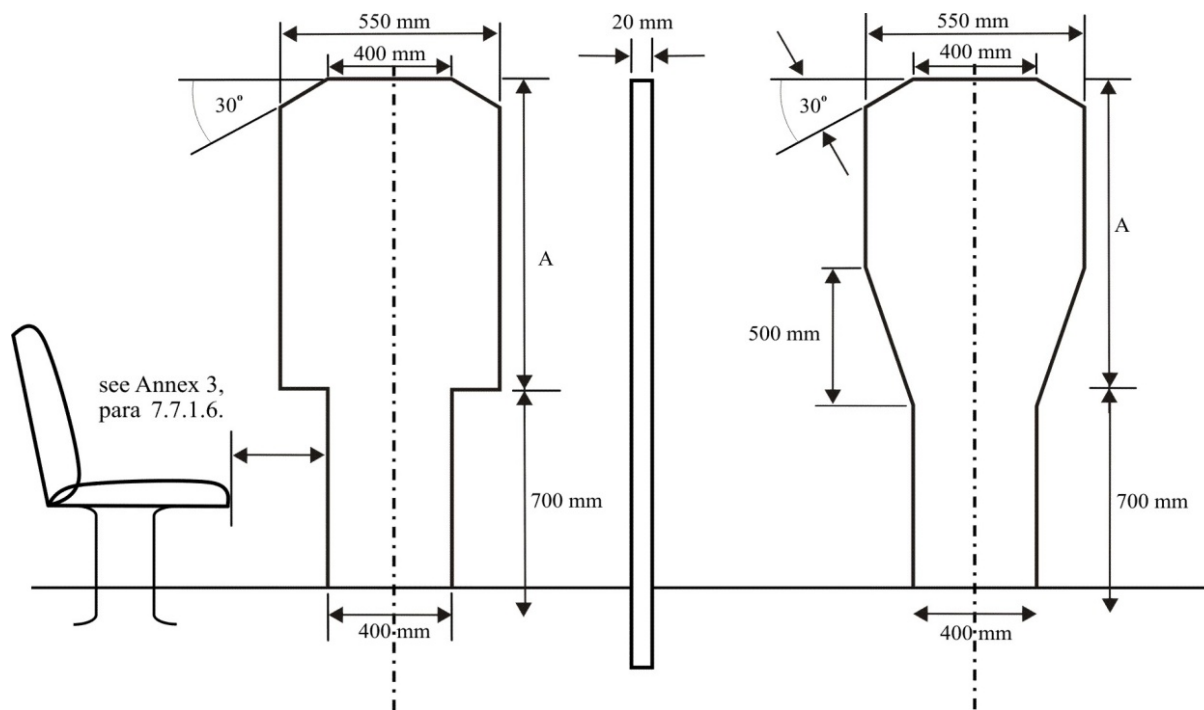
## Minimalne dimenzije izlaza

Autobusi klase I, II i III treba da zadovolje sledeće zahteve:

Radna vrata treba da imaju otvor koji obezbeđuje pristup u skladu sa sledećim zahtevima:

Tabela 6

Klasa autobusa	Visina gornjeg dela makete (mm) (dimenzija "A" na Slici 1)	
	maketa 1	maketa 2
Klasa A	950	950
Klasa B	700	950
Klasa I	1100	1100
Klasa II	950	1100
Klasa III	850	1100



Slika 1

Prozor u slučaju opasnosti treba da ima minimalnu površinu od 0.4 m<sup>2</sup>. Istovremeno, u tu površinu je neophodno "upisati" pravougaonik dimenzija 0.5 m x 0.7 m.

U slučaju prozora u slučaju opasnosti na zadnjoj strani vozila, potrebno je da bude zadovoljen ili prethodni zahtev, ili da se može "upisati" u otvor pravougaonik dimenzija 0.35 m x 1.55 m, sa radijusom uglova koji ne prelazi 0.25 m.

Otvor za evakuaciju mora da ima otvor minimalne površine 0.4 m<sup>2</sup>. Istovremeno, u tu površinu je neophodno "upisati" pravougaonik dimenzija 0.5 m x 0.7 m.

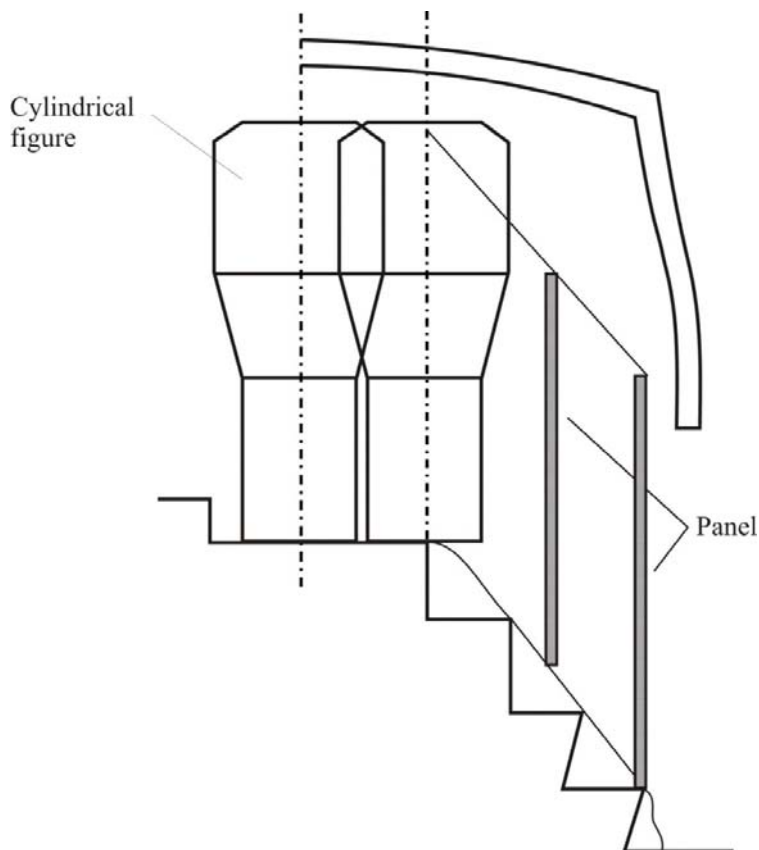
Autobusi klase A ili B mogu ili da zadovolje prethodno navedene kriterijume (autobusi klase A zadovoljavaju zahteve za klasu I, a autobusi klase B zadovoljavaju zahteve za klase II i III), ili sledeće (vidi Tabelu 7):

Tabela 7

Otvor	Dimenzije	Napomena
Radna vrata	<i>Visina:</i> Klasa A: 1650 mm Klasa B: 1500 mm	Visina radnih vrata meri se kao vertikalno rastojanje između horizontalne projekcije srednje gornje tačke otvora vrata i gornje površine najnižeg stepenika
	Visina otvora	Visina otvora radnih vrata treba da bude takva da omogući slobodan prolaz makete sa slike XX. Gornji krajevi mogu biti zakrivljeni radijusom ne većim od 150 mm
	<i>Širina:</i> Jednostruka vrata: 650 mm Dvostruka vrata: 1200 mm	Za vozila klase B kod kojih se visina otvora radnih vrata nalazi između 1400 mm i 1500 mm, primenjuje se minimalna širina otvora radnih vrata od 750 mm. Za sva vozila širina bilo kojih radnih vrata može se smanjiti za 100 mm kada se merenje radi u visini rukohvata i za 250 mm u slučajevima kada blatobrani točkova, mehanizam za otvaranje vrata ili nosač vetrobrana "zadiru" u otvor radnih vrata
Vrata u slučaju opasnosti	Visina: 1250 mm Širina: 550 mm	Širina može biti smanjena na 300 mm u slučajevima kada blatobrani točkova "zadiru" u ovaj prostor, obezbeđujući da se ispoštuje širina od 550 mm na visini od 400 mm iznad najniže tačke otvora vrata. Gornji krajevi mogu biti zakrivljeni radijusom ne većim od 150 mm
Prozori i izlazi u slučaju opasnosti	Površina otvora: 0.4 m <sup>2</sup>	Potrebno je "upisati" pravougaonik dimenzija 0.5 m x 0.7 m

## UNUTRAŠNJI RASPORED

**Pristup radnim vratima** (vidi Sliku 2)



*Slika 2*

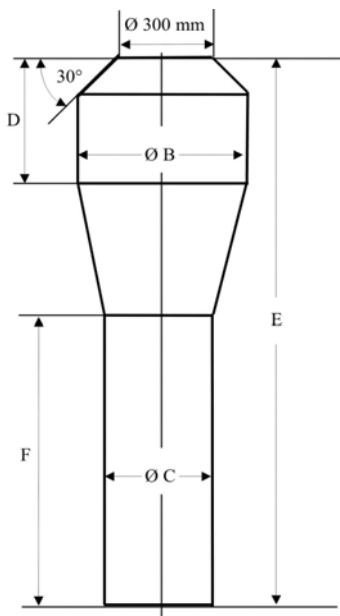
Slobodni prostor unutar vozila od bočne strane na kojoj su postavljena vrata mora da obezbedi slobodan prolaz jedne od ispitnih maketa prikazanih na Slici 1.

Maketa mora stalno biti paralelna sa otvorom vrata, od početnog položaja sve do prvog stepenika, a kasnije da se "penje" pod uglom koji koriste putnici tokom ulaska kroz ta vrata.



## Prolazi

Prolazi treba da su tako projektovani da dozvole slobodan prolaz makete sa Slike 3.



Jednospratni						
Klasa		B (mm)	C (mm)	D (mm)	E (mm)	F (mm)
A		550	350	500 <sup>1</sup>	1900 <sup>1</sup>	900
B		450	300	300	1500	900
I		550	450 <sup>2</sup>	500 <sup>1</sup>	1900 <sup>1</sup>	900
II		550	350	500 <sup>1</sup>	1900 <sup>1</sup>	900
III		450	300 <sup>3</sup>	500 <sup>1</sup>	1900 <sup>1,4</sup>	900 <sup>4</sup>
Dvospratni						
I	donji nivo	550	450 <sup>2</sup>	500	1800 <sup>5</sup>	1020 <sup>5</sup>
	gornji nivo	550	450 <sup>2</sup>	500	1680	900
II	donji nivo	550	350	500	1800 <sup>5</sup>	1020 <sup>1</sup>
	gornji nivo	550	350	500	1680	900
III	donji nivo	450	300 <sup>3</sup>	500	1800 <sup>5</sup>	1020 <sup>5</sup>
	gornji nivo	450	300 <sup>3</sup>	500	1680	900

<sup>1</sup> Visina gornjeg cilindra a samim tim i ukupna visina može se smanjiti za 100 mm u bilo kom delu prolaza ka zadnjem delu od:

- (a) Poprečne ravni koja se nalazi 1.5 m ispred centralne linije zadnje osovine (prva osovina u slučaju vozila sa više od jedne zadnje osovine), i
- (b) Poprečne ravni koja se nalazi na zadnjoj ivici radnih vrata ili radnih vrata najbližih zadnjem kraju vozila u slučaju vozila sa više od jednih radnih vrata.

<sup>2</sup> Prečnik donjeg cilindra može se smanjiti sa 450 mm na 400 mm u bilo kom delu prolaza ka zadnjem delu od jedne od dve ravni, a koja je bliža prednjem delu vozila:

- (a) Poprečne ravni koja se nalazi 1.5 m ispred centralne linije zadnje osovine (prva osovina u slučaju vozila sa više od jedne zadnje osovine), i
- (b) Poprečne ravni koja se nalazi na zadnjoj ivici radnih vrata najbližih zadnjem kraju vozila između osovin.

<sup>3</sup> 220 mm u slučaju bočno pomerljivih sedišta.

<sup>4</sup> U slučaju vozila sa delom platforme direktno iznad odeljka za vozača, ukupna visina makete može se smanjiti (smanjenjem visine donjeg cilindra) sa 1900 mm na 1680 mm u bilo kom delu prolaza ka prednjem delu do ravni koja se podudara sa centralnom linijom prednje osovine.

<sup>5</sup> Ukupna visina makete može se smanjiti (smanjenjem visine donjeg cilindra):

- (a) Sa 1800 mm na 1680 mm u bilo kom delu prolaza donje platforme ka zadnjem delu do poprečne ravni koja se nalazi 1.5 m ispred centralne linije zadnje osovine (prva osovina u slučaju vozila sa više od jedne zadnje osovine), i
- (b) Sa 1800 mm na 1770 mm u slučaju radnih vrata koja se nalaze ispred prednje osovine u bilo kom delu prolaza između dve poprečne ravni postavljene 800 mm ispred i iza centralne linije prednje osovine.

Slika 3

Kod vozila klase III sedišta sa jedne ili obe strane prolaza mogu biti bočno pomerljiva. U tom slučaju je moguće smanjiti širinu prolaza koja odgovara prečniku donjeg cilindra od 220 mm.

Kod zglobnih vozila, maketa sa Slike 3 treba bez ometanja da prođe kroz "zglobnu vezu" autobusa u bilo koji deo zglobnog autobusa. Meki delovi ("harmonika") ili bilo koji drugi deo zglobne veze ne sme ulaziti u deo predviđen za prolaz.

U prolazu se mogu postaviti stepenici. Širina takvih stepenika ne sme biti manja od širine prolaza na vrhu stepenika.

Preklopna sedišta u prolazima nisu dozvoljena. Takva sedišta su dozvoljena u drugim delovima vozila, sve dok ne ometaju prolazak makete kroz prolaz kada su sedišta u otvorenom položaju (spremna za sedenje).

Gazeća površina u prolazima mora biti od materijala koji sprečavaju klizanje.

### **Nagib prolaza**

Nagib prolaza ne sme da pređe sledeće vrednosti:

U podužnom pravcu:

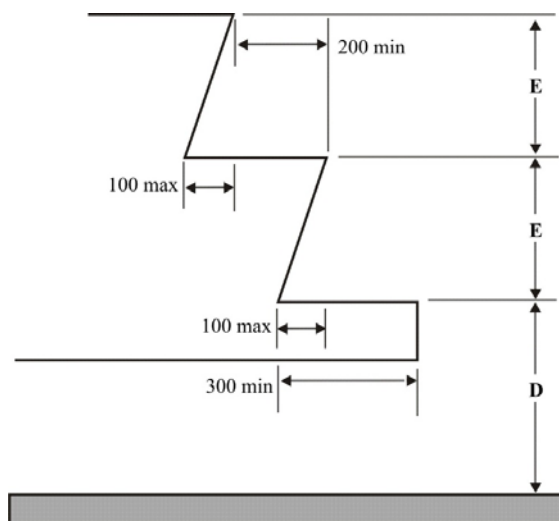
- 8% u slučaju vozila klase I, II ili A, ili
- 12.5% u slučaju vozila klase III ili B.

U bočnom pravcu:

- 5% za sve klase.

## Stepenici

Maksimalna i minimalna visina, kao i minimalna dubina stepenika unutar vozila za putnike kod radnih vrata i vrata u slučaju opasnosti, definisani su na Slici 4.



Visina iznad nivoa tla, za neopterećeno vozilo

Klase		I i A	II, III i B
Prvi stepenik "D"	Maksimalna visina (mm) "D"	340 <sup>1</sup>	380 <sup>1, 2, 3</sup>
	Minimalna dubina (mm)	300*	
Ostali stepenici "E"	Maksimalna visina (mm) "E"	250 <sup>4</sup>	350 <sup>5</sup>
	Minimalna visina (mm) "E"	120	
	Minimalna dubina (mm)	200	

\* 230 mm za autobuse sa manje od 22 mesta za putnike.

<sup>1</sup> 700 mm u slučaju vrata u slučaju opasnosti.

1,500 mm u slučaju vrata u slučaju opasnosti na gornjoj platformi dvospratnih autobusa.

850 mm maksimalno u slučaju vrata u slučaju opasnosti na donjoj platformi dvospratnih autobusa.

<sup>2</sup> 430 mm u slučaju vozila sa isključivo mehaničkim oslanjanjem.

<sup>3</sup> Za bar jedna radna vrata, 400 mm za ostala radna vrata.

<sup>4</sup> 300 mm u slučaju stepenika kod vrata koja se nalaze iza poslednje osovine autobusa.

<sup>5</sup> 250 mm u prolazima za autobuse sa manje od 22 mesta za putnike.

Napomene:

1. Kod duplih vrata stepenici svake polovine prilaza posmatraju se odvojeno.

2. Vrednost "E" ne mora da bude ista za svaki stepenik.

Slika 4

Širina i oblik svakog stepenika treba da su takvi da pravougaonik naznačen u Tabeli 8 može da se postavi na svaki stepenik sa ne više od 5% površine pravougaonika koja izlazi van stepenika. Kod dvostrukih vrata svaka polovina treba da ispuni ovaj zahtev.

Tabela 8

Broj putnika		> 22	≤ 22
Površina	Prvi stepenik (mm)	400 x 300	400 x 200
	Ostali stepenici (mm)	400 x 200	400 x 200

Maksimalni nagib stepenika u bilo kom pravcu ne sme preći 5%.

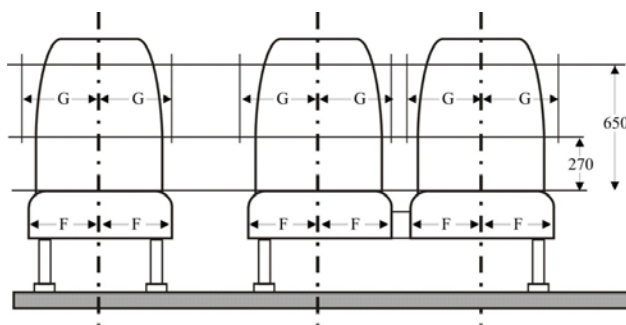
## Sedišta za putnike i odgovarajući prostor

Minimalna širina sedalnog dela (dimenzija "F" na Slici 5) treba da bude:

- 200 mm u slučaju vozila klase I, II, A ili B;
- 225 mm u slučaju vozila klase III.

Minimalna širina raspoloživog prostora za svako mesto za sedenje (dimenzija "G" na Slici 5) na visini između 270 mm i 650 mm iznad sedalnog dela, treba da bude ne manje od:

- 250 mm u slučaju individualnih sedišta;
- 225 mm u slučaju povezanih sedišta za dva ili više putnika.

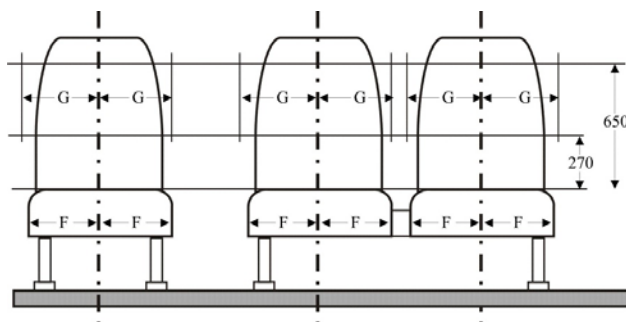


F (mm) min	G (mm) min	
	Povezana sedišta	Individualna sedišta
200*	225	250

\* 225 za klasu III

Slika 5

Za vozila čija je širina manja od 2.35 m, širina raspoloživog prostora za svako mesto za sedenje (dimenzija "G" na Slici 6) na visini između 270 mm i 650 mm iznad sedalnog dela, treba da bude 200 mm

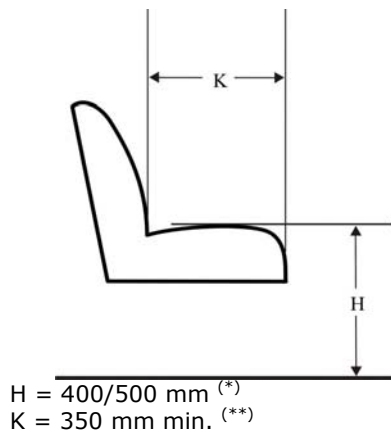


F (mm) min	G (mm) min	
	Povezana sedišta	Individualna sedišta
200*	200	200

Slika 6

Minimalna dubina sedalnog dela (dimenzija "K" na Slici 7) treba da bude:

- 350 mm u slučaju vozila klase I, A ili B;
- 400 mm u slučaju vozila klase II ili III.

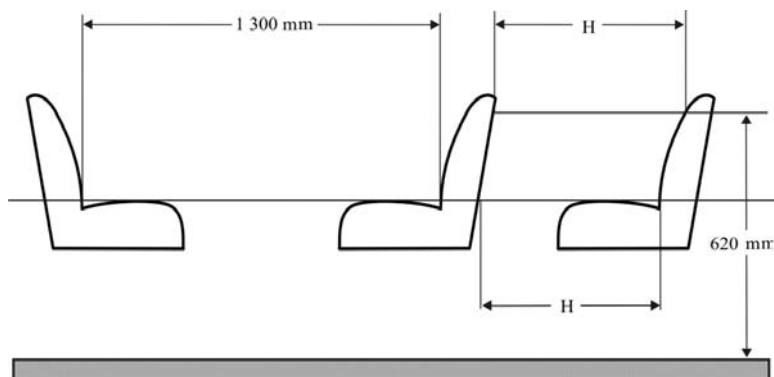


<sup>(\*)</sup> 350 mm na blatobranima i iznad motorskog prostora.  
<sup>(\*\*)</sup> 400 mm u vozilima klase II i III.

Slika 7

Visina nepritisnutog sedalnog dela u odnosu na pod vozila treba da bude između 400 mm i 500 mm. Ova visina se može smanjiti na 350 mm na blatobranima i iznad motorskog prostora.

Dimenzije prostora između sedišta prikazane su na Slici 8.



Slika 8

U slučaju sedišta okrenutih u istom smeru, rastojanje između prednjeg dela naslona sedišta i zadnjeg dela naslona sedišta ispred (dimenzija "H" na Slici 8), mereno na visini sedalnog dela i na 620 mm od poda, ne sme biti manje od dimenzija navedenih u Tabeli 9.

Tabela 9

H (mm)	
Klase I, A i B	650 mm
Klase II i III	680 mm

U slučaju jednospratnih autobusa, iznad svakog mesta za sedenje mora biti 900 mm slobodne visine, mereno od najviše tačke nepritisnutog sedalnog dela i najmanje 1350 mm od nivoa poda kod prostora za noge kod sedišta.

U slučaju dvospratnih autobusa, iznad svakog mesta za sedenje mora biti 900 mm slobodne visine, mereno od najviše tačke nepritisnutog sedalnog dela. Na gornjoj platformi, ova slobodna visina se može smanjiti na 850 mm.

## **Rukohvati i držači**

Rukohvati i držači moraju biti odgovarajuće čvrstoće.

Treba da budu tako projektovani i postavljeni da ne predstavljaju rizik od povreda za putnike.

Rukohvati i držači treba da budu takvog poprečnog preseka da omoguće putnicima da se za njih lako i čvrsto uhvate. Svaki rukohvat treba da ima minimum 100 mm dužine da omogući hvatanje rukom. Nijedna dimenzija poprečnog preseka ne sme biti manja od 20 mm ili veća od 45 mm, osim u slučajevima rukohvata na vratima ili sedištima.

Prostor između rukohvata ili držača duž cele njihove dužine i okolnih delova nadgradnje autobusa ili zidova, treba da bude najmanje 40 mm.

Površina svakog rukohvata i držača treba vizuelno da odudara od neposrednog okruženja i da bude obložen materijalima protiv klizanja.

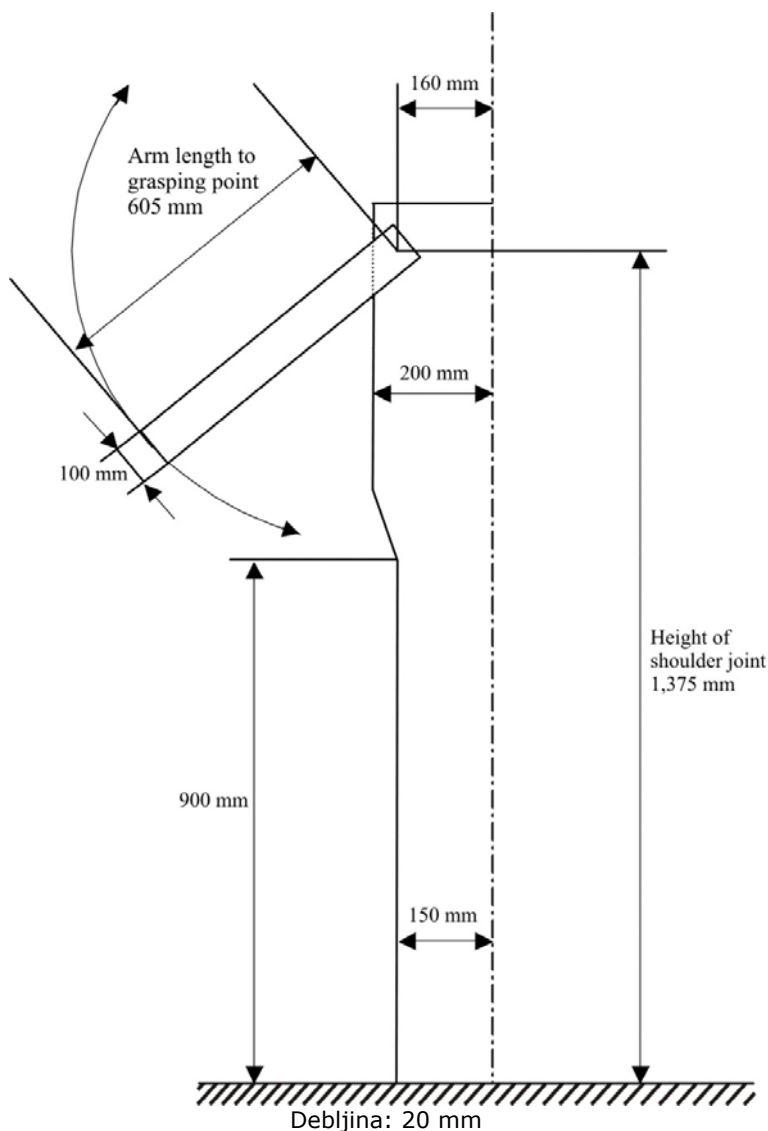
Rukohvati i/ili držači treba da budu postavljeni u dovoljnom broju u prostoru predviđenom za stajanje putnika. U tom smislu, viseće trake, ukoliko su postavljene, mogu se računati kao držači, ukoliko su fiksirani da se ne mogu pomerati.

Ovaj zahtev se smatra zadovoljenim ukoliko se, u svakom mogućem položaju ispitnog uređaja prikazanog na Slici 9, mogu dohvatiti bar dva rukohvata ili držača pokretnom rukom. Ispitni uređaj treba da bude slobodno obrtan oko svoje vertikalne ose.

Tokom primene prethodno opisane procedure, u obzir se uzimaju samo rukohvati i držači iznad 800 mm i ispod 1950 mm od poda.

U bilo kojoj tački prostora predviđenog za putnike koji stoje, bar jedan od minimalno dva zahtevana rukohvata ili držača mora biti ispod 1500 mm od poda. Ovo se ne primenjuje na površinu u blizini vrata, gde vrata ili njihov mehanizam u otvorenom položaju onemogućavaju korišćenje držača.

Prostor predviđen za putnike koji stoje, a koji nije odvojen sedištima od bočnih i zadnje strane autobusa (stajanje uz prozore), treba da bude opremljen horizontalnim rukohvatima paralelnim stranama autobusa, koji su postavljeni na visini između 800 mm i 1500 mm iznad poda.



Slika 9

Prilazi vratima treba da budu opremljeni rukohvatima i/ili držačima sa svake strane. U slučaju dvostrukih vrata ovaj uslov je ispunjen postavljanje jednog centralnog rukohvata.

Rukohvati i/ili držači postavljeni na radnim vratima treba da budu takvi da omoguće da se putnik sa tla ili sa bilo kog stepenika može uhvatiti prilikom ulaska u autobus. Tačka za koju se putnik hvata mora da bude locirana u vertikalnoj ravni između 800 mm i 1100 mm iznad tla ili iznad površine svakog stepenika.

## ČVRSTOĆA NADGRADNJE

Svi jednospratni autobusi klase II i III treba da imaju nadgradnju koja odgovara zahtevima Pravilnika br. 66.

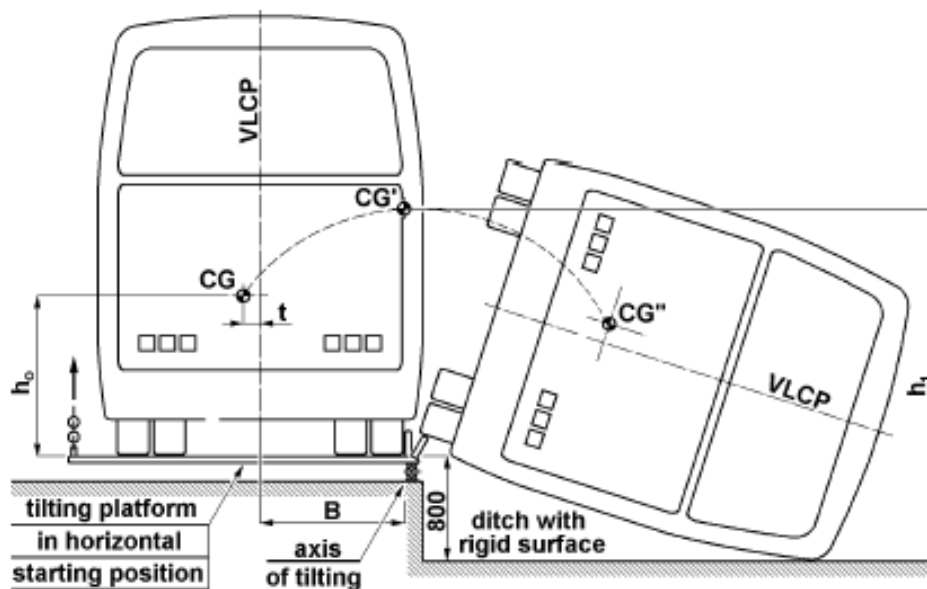
### Definisanje ukupne energije

Neophodno je definisati ukupnu energiju koju nadgradnja treba da primi a da prilikom ispitivanja ne bude narušen bezbednosni prostor. Na ukupnu energiju presudan uticaj imaju maseni i dimenzioni parametri vozila, a izračunava se pomoću sledećeg izraza:

$$E_R = M \cdot g \cdot h_1 = M \cdot g \cdot \left[ 0.8 + \sqrt{h_0^2 + (B \pm t)^2} \right]$$

gde je:

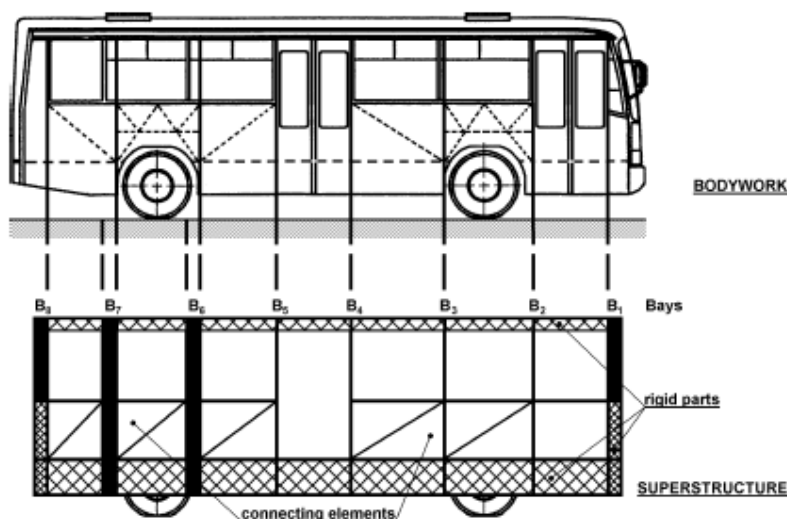
- $h_0$  visina težišta vozila (u metrima) za izabranu vrednost mase vozila;
- $t$  normalno rastojanje (u metrima) težišta vozila od verikalne podužne centralne ravni;
- $B$  normalno rastojanje (u metrima) vertikalne podužne centralne ravni od ose rotacije pri testu prevrtanjem;
- $g$  gravitaciono ubrzanje;
- $h_1$  visina težišta vozila (u metrima) u njegovom početnom, nestabilnom položaju u odnosu na horizontalnu donju ravan prostora u koji se prevrće nadgradnja.



Slika 10



## Definisanje vertikalnih nosača i karakterističnih prstenova nadgradnje



Slika 11

## Određivanje položaja težišta

Ukupna energija koja treba da se apsorbuje tokom testa prevrtanjem zavisi direktno od položaja težišta vozila. Zbog toga određivanje položaja težišta treba da bude što preciznije.

Položaj težišta definiše se sa tri parametra:

- Podužno rastojanje ( $l_1$ ) od prednje osovine;
- Poprečno rastojanje ( $t$ ) od vertikalne podužne centralne ravni vozila;
- Vertikalno rastojanje ( $h_0$ ) iznad ravnog horizontalnog nivoa tla kada su pneumatici napumpani na vrednost pritiska specificiranu za to vozilo.

Metod za određivanje  $l$ ,  $t$  i  $h_0$  korišćenjem davača sile opisana je u ovom tekstu. Alternativne metode korišćenjem opreme za podizanje i/ili nagibnih platformi na primer, mogu biti preporučene od strane proizvođača.

Položaj težišta neopterećenog vozila (masa praznog vozila  $M_k$ ) treba da bude određena merenjem.

Podužna ( $l_1$ ) i poprečna ( $t$ ) koordinata težišta određuju se na horizontalnom tlu (vidi Slike 12 i 13) gde svaki točak ili udvojeni točkovi vozila stoji na posebnom davaču sile. Upravljački točkovi treba da budu postavljeni u prav položaj.

Podužni položaj težišta u odnosu na centar kontaktne tačke prednjih točkova (vidi Sliku 12) dat je izrazom:

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

gde je

- $P_1$  reakcija levog točka na osovini 1 na davaču sile;
- $P_2$  reakcija desnog točka na osovini 1 na davaču sile;
- $P_3$  reakcija levog točka/točkova na osovini 2 na davaču sile;
- $P_4$  reakcija desnog točka/točkova na osovini 2 na davaču sile;
- $P_5$  reakcija levog točka/točkova na osovini 3 na davaču sile;
- $P_6$  reakcija desnog točka/točkova na osovini 3 na davaču sile;

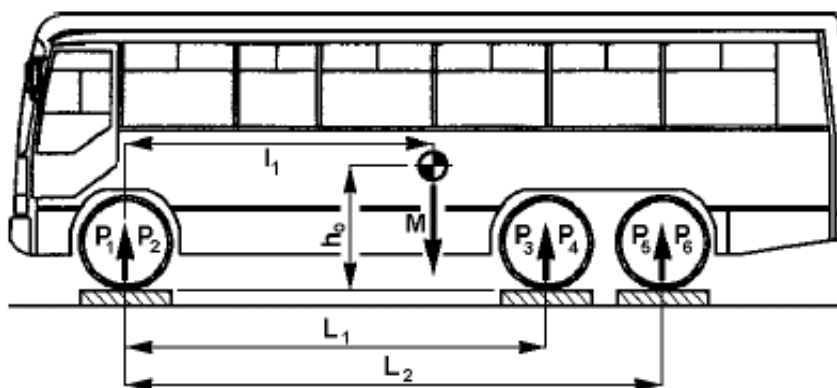
$$P_{\text{ukupno}} = P_1 + P_2 + P_3 + P_4 + P_5 + P_6$$

$$= M_k - \text{masa neopterećenog vozila, ili}$$

$$= M_t - \text{ukupna efektivna masa vozila;}$$

$L_1$  međuosno rastojanje osovina 1 i 2;

$L_2$  međuosno rastojanje osovina 1 i 3, ukoliko je ugrađena.



Slika 12

Poprečni položaj ( $t$ ) težišta vozila u odnosu na podužnu vertikalnu centralnu ravan vozila (vidi Sliku 13) dat je izrazom:

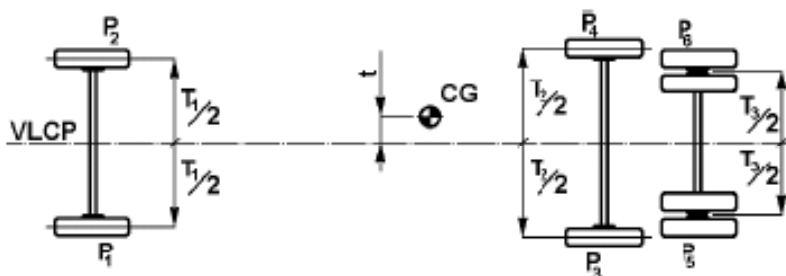
$$t = \left( (P_1 - P_2) \cdot \frac{T_1}{2} + (P_3 - P_4) \cdot \frac{T_2}{2} + (P_5 - P_6) \cdot \frac{T_3}{2} \right) \cdot \frac{1}{P_{\text{ukupno}}}$$

gde je

- $T_1$  trag točkova osovine 1;
- $T_2$  trag točkova osovine 2;
- $T_3$  trag točkova osovine 3.

Ova jednačina pretpostavlja da se može povući prava linija kroz središnje tačke tragova  $T_1$ ,  $T_2$  i  $T_3$ . Ukoliko to nije slučaj, mora se zahtevati specijalna formula za izračunavanje.

Ukoliko je vrednost ( $t$ ) negativna, tada je težište locirano desno od centralne ose vozila.



Slika 13

Vertikalni položaj težišta ( $h_0$ ) treba odrediti naginjanjem vozila u podužnom pravcu i korišćenjem pojedinačnih davača sile na točkovima dve osovine.

Dva davača sile treba da budu postavljena na horizontalnom tlu, kako bi primila prednje točkove. Horizontalna ravan treba da bude na dovoljnoj visini u odnosu na okolnu površinu, tako da vozilo može biti nagnuto unapred za željeni ugao bez doticanja prednjeg dela vozila o tlo.

Drugi par davača sile treba da bude postavljen u horizontalnu ravan na vrhu nosača, kako bi primili točkove osovine 2 vozila. Nosači treba da budu dovoljno visoki da se može formirati značajan ugao naginjanja vozila  $\alpha$  ( $> 20^\circ$ ). Što je taj ugao veći, proračun će biti tačniji (vidi Sliku 14). Vozilo je postavljeno na četiri davača sile, sa blokiranim prednjim točkovima, kako bi se sprečilo kretanje vozila unapred. Svi upravljački točkovi treba da budu postavljeni u prav položaj.

Pojedinačna očitavanja sa davača sile treba da budu simultano beležena i treba da se koriste za izračunavanje ukupne mase vozila i položaja težišta.

Naginjanje nagibne platforme treba da se odredi pomoću jednačine (vidi Sliku 14):

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

gde je

$H$  visinska razlika između točkova osovine 1 i 2;

$L_1$  međuosno rastojanje osovine 1 i 2.

Masa neopterećenog vozila treba da bude proverena na sledeći način:

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

gde je

$F_1$  reakcija levog točka na osovini 1 na davaču sile;

$F_2$  reakcija desnog točka na osovini 1 na davaču sile;

$F_3$  reakcija levog točka/točkova na osovini 2 na davaču sile;

$F_4$  reakcija desnog točka/točkova na osovini 2 na davaču sile.

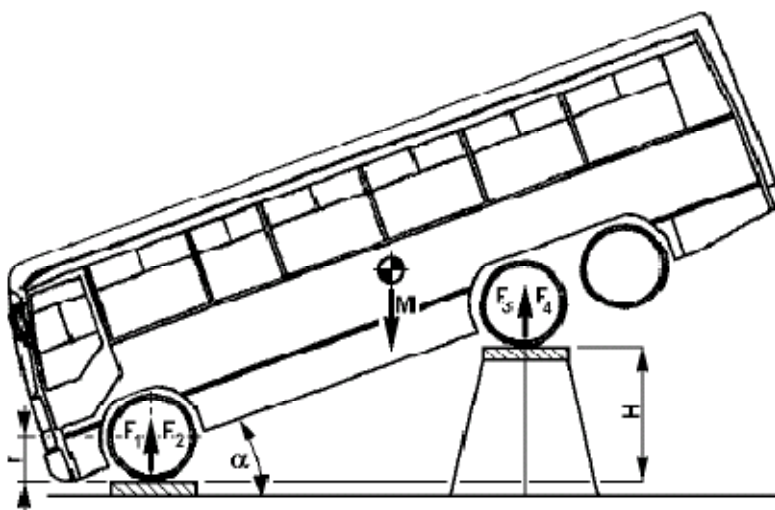
Vertikalni položaj težišta ( $h_0$ ) dat je izrazom:

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

gde je

$r$  visina centra točka (na osovini 1) iznad gornje površine davača sile.

Ukoliko se zglobno vozilo ispituje iz odvojenih delova, položaj težišta vozila treba odrediti odvojeno za svaki od delova.



Slika 14