

## Geometrijski i maseni parametri

U okviru „konceptijskog“ segmenta projektovanja **geometrijske i masene karakteristike** predstavljaju osnovne polazne aspekte sveukupnih analiza. **Osim gabarita vozila, posebno je važna pozicija težišta vozila, raspodele masa po osovinama, ...** Značaj ovih parametara je dominantan sa stanovišta ponašanja vozila (**upravljivost, stabilnost, ...**), ali i u pogledu definisanja potrebnih **ulaznih podataka pri projektovanju pojedinih sistema** vozila.

### PAR NAPOMENA:

- Zadatak iz predmeta **DV** je podrazumevao definisanje položaja težišta, kao osnov za sveukupnu analizu VDK, graničnih performansi, ...
- **Pozicija težišta je usvojena na osnovu preporučenih vrednosti za nominalno opterećeno vozilo**, pošto se **sve analize u VDP sprovode za opterećeno vozilo** (najveća dozvoljena masa). Parametri pri ovako definisanim uslovima predstavljaju **merodavne vrednosti za projektovanje i verifikaciju** pojedinih sistema na izabranom vozilu.
  - Treba istaći da je npr. za projektovanje **sistema za kočenje, sistema za oslanjanje, analizu stabilnosti i upravljivosti vozila** i sl. **neophodno znati položaj težišta i raspodelu mase i za slučaj vozila spremnog za vožnju.**
  - **Takodje, npr. za privredna vozila (N i O kategorije) pretpostavka korektnog utovara korisnog tereta jeste poznavanje položaja težišta i raspodele mase za slučaj vozila spremnog za vožnju (uključenje uticaja priključnog vozila, ako je u pitanju prikolica sa centralnom osovino, ...).**
  - **Slično je i za sve kategorije vozila, uključujući i M kategoriju. Kod autobusa npr. nužno je na pravi način uključiti dodatni „zadnji“ boks za prtljag, ili npr. KPG boce u slučaju alternativnog pogona, ...**
  - ...
- Posebno će se prokomentarisati pojam **(proračuna) raspodele masa („balansa“)** vozila.

## Geometrijski i maseni parametri

UREDBA KOMISIJE (EU) br. 1230/2012

od 12. prosinca 2012.

o provedbi Uredbe (EZ) br. 661/2009 Europskog parlamenta i Vijeća o zahtjevima za homologaciju tipa za mase i dimenzije vozila i njihovih prikolica te o izmjeni Direktive 2007/46/EZ Europskog parlamenta i Vijeća

Prilog I. DIO A: Tehnički zahtjevi za vozila kategorije  $M_1$  i  $N_1$

DIO B: Tehnički zahtjevi za vozila kategorije  $M_2$  i  $M_3$

DIO C: Tehnički zahtjevi za vozila kategorije  $N_2$  i  $N_3$

DIO D: Tehnički zahtjevi za vozila kategorije O

Dodatak 1. Popis uređaja i opreme koji se ne uzimaju u obzir pri utvrđivanju krajnjih vanjskih dimenzija

Dodatak 2. Dopuštena odstupanja za homologaciju i sukladnost proizvodnje

Dodatak 3. Podaci o zahtjevima u odnosu na manevarske sposobnosti

**PRAVILNIK** o podeli i tehničkim uslovima koje ... (Republika Srbija)

**Geometrijski parametri, maseni parametri i ograničenja, zahtevi za pojedine sisteme vozila, ...**

**Usaglašavanje i HARMONIZACIJA** (proces) +++++ **PRISUTNE RAZLIKE**

## Geometrijski parametri (M1 i N1)

### 1. Najveće dopuštene dimenzije

#### 1.1 Dimenzije ne prelaze sljedeće vrijednosti:

1.1.1 Duljina: 12,00 m.

1.1.2 Širina:

(a)  $M_1$ : 2,55 m;

(b)  $N_1$ : 2,55 m;

(c)  $N_1$ : 2,60 m za vozila opremljena nadogradnjom s izoliranim zidovima debljine najmanje 45 mm iz Dodatka 2. dijelu C Priloga II. Direktivi 2007/46/EZ.

1.1.3 Visina: 4,00 m.

1.2 Za mjerenje duljine, širine i visine vozilo ima masu u voznom stanju stoji na vodoravnoj i ravnoj površini, a gume su napunjene do tlaka koji preporučuje proizvođač.

1.3 Pri određivanju duljine, širine i visine u obzir se ne uzimaju samo uređaji i oprema iz Dodatka 1. ovom Prilogu.

## Uređaji i oprema koji se ne uzimaju u obzir pri definisanju gabarita

Annex1: Items to be excluded from measurement of length and width.

| A - Items to be excluded when measuring Length  | B - Items to be excluded when measuring Width  |
|---|--|
| <p>wiper and washer devices,<br/> front or rear registration plates,<br/> lighting equipment,<br/> mirrors and other devices for indirect vision,<br/> access steps, access ladders and hand-holds,<br/> lifting platforms, access ramps and similar equipment in <i>running order</i> (i.e. in the position they would be on a moving vehicle), not exceeding 300 mm, provided that the loading capacity of the vehicle is not increased,<br/> temporary bike rack,<br/> carrier for mobility scooter,<br/> coupling devices,<br/> trolley booms of electrically-propelled vehicles,<br/> external sun visors,<br/> exhaust pipes.</p> | <p>tyre-pressure or tyre failure indicators,<br/> protruding flexible parts of wheelguards<br/> lighting equipment,<br/> mirrors and other devices for indirect vision,<br/> access ramps in <i>running order</i> (i.e. in the position they would be on a moving vehicle), provided that they do not exceed 10 mm from the side of the vehicle,<br/> retractable steps,<br/> the deflected part of the tyre walls immediately above the point of contact with the ground,<br/> grab handles for aiding access,<br/> handles and hinges of external lockers,<br/> trim or sealing strips provided they do not exceed 10mm from the side of the vehicle,<br/> exhaust pipes,<br/> on motorhomes: "slide-out" sections,<br/> on motorhomes: awnings (including their support arms), provided that any part more than 1m from the ground does not exceed 50mm, and any part more than 2m from the ground does not exceed 100mm, from the side of the vehicle.</p> |

## Medjuosno rastojanje - Prepust vozila (MANEVRIVOST)

- Максимални **препуст** возила / меродавни препуст за **маневривост**
  - утицај пратеће осовине која јесте или није управљачка

|  |   |
|--|---|
|  | <p> <math>l_t</math> Theoretical wheelbase [mm]<br/> <math>l_{12}</math> Wheelbase between first and second axle [mm]<br/> <math>l_{23}</math> Wheelbase between second and third axle [mm]<br/> <math>l_{34}</math> Wheelbase between third and fourth axle [mm]<br/> <math>G_{zul1}</math> Permissible axle load, axle 1 [kg]<br/> <math>G_{zul2}</math> Permissible axle load, axle 2 [kg]<br/> <math>G_{zul3}</math> Permissible axle load, axle 3 [kg]<br/> <math>G_{zul4}</math> Permissible axle load, axle 4 [kg]<br/> <math>U_t</math> Permissible overhang length [mm]         </p> |
|  |   |
|  |   |

## Medjuosno razstojanje - Prepust vozila (MANEVRIVOST)

### 1.13 Theoretical wheelbase and permissible overhang length

This section contains formulae and examples of calculations concerning the theoretical wheelbase and permissible overhang length.

**Formula 34-V:** Theoretical wheelbase two axles

$$l_t = l_{12}$$

**Formula 35-V:** Theoretical wheelbase, three axles with two rear axles and same rear axle loads

$$l_t = l_{12} + 0,5 \cdot l_{23}$$

**Formula 36-V:** Theoretical wheelbase, three axles with two rear axles and different rear axle loads

$$l_t = l_{12} + \frac{G_{zul3} \cdot l_{23}}{G_{zul2} + G_{zul3}}$$

**Formula 37-V:** Theoretical wheelbase, four axles with two front and two rear axles (random axle load distribution)

$$l_t = l_{23} + \frac{G_{zul1} \cdot l_{12}}{G_{zul1} + G_{zul2}} + \frac{G_{zul4} \cdot l_{34}}{G_{zul3} + G_{zul4}}$$

**Formula 38-V:** Permissible overhang length for a two-axle vehicle

$$U_t \leq 0,65 \cdot l_t$$

**Formula 39-V:** Permissible overhang length for vehicles with three or more axles

$$U_t \leq 0,70 \cdot l_t$$

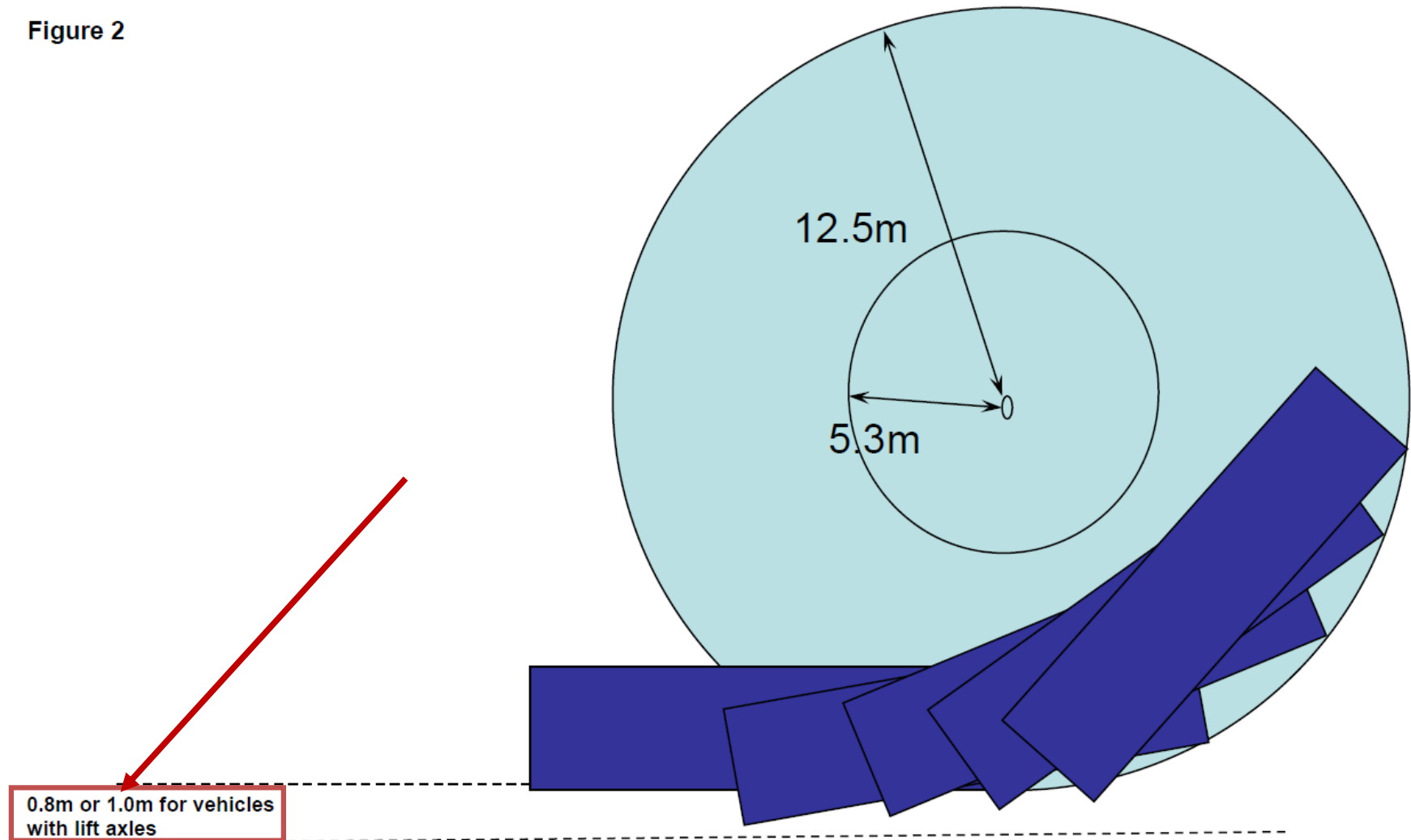
Where:

|            |  |
|------------|--|
| $l_t$      | Theoretical wheelbase [mm]                   |
| $l_{12}$   | Wheelbase between first and second axle [mm] |
| $l_{23}$   | Wheelbase between second and third axle [mm] |
| $l_{34}$   | Wheelbase between third and fourth axle [mm] |
| $G_{zul1}$ | Permissible axle load, axle 1 [kg]           |
| $G_{zul2}$ | Permissible axle load, axle 2 [kg]           |
| $G_{zul3}$ | Permissible axle load, axle 3 [kg]           |
| $G_{zul4}$ | Permissible axle load, axle 4 [kg]           |
| $U_t$      | Permissible overhang length [mm]             |

## Medjuosno rastojanje - Prepust vozila (MANEVRIVOST)

### Kategorija N (MANEVRIVOST)

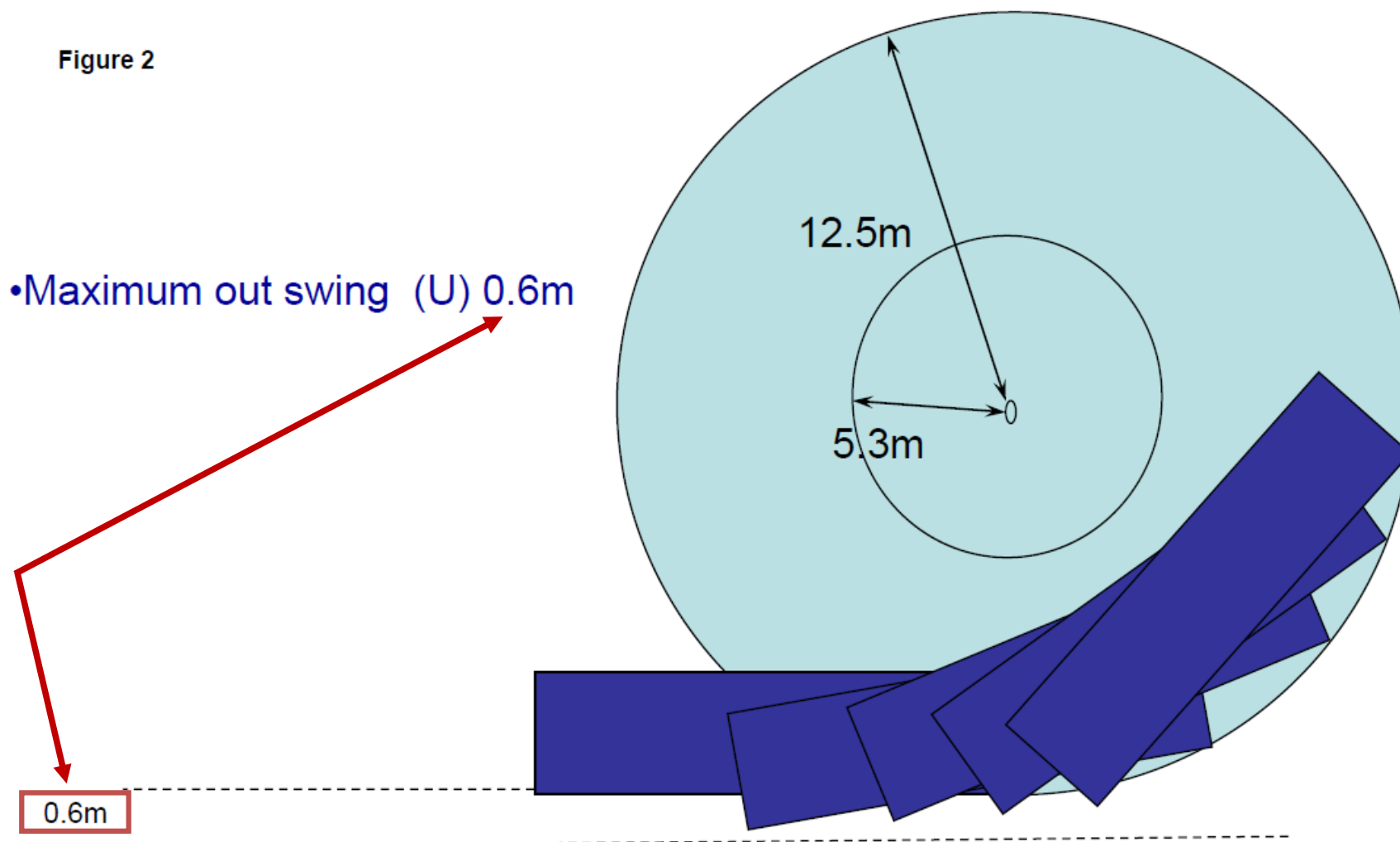
Figure 2



## Medjuosno rastojanje - Prepust vozila (MANEVRIVOST)

### Kategorija M2 I M3 (MANEVRIVOST)

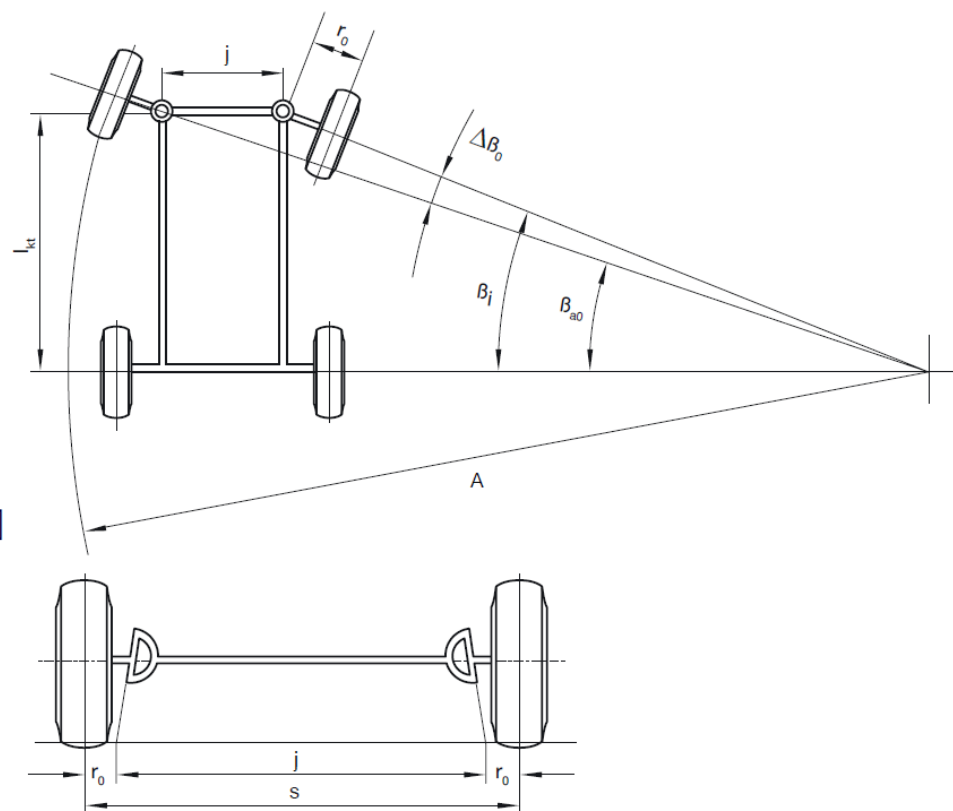
Figure 2





## Medjuosno razstojanje - Prepust vozila (MANEVRIVOST)

### Radijus zaokreta



|              |                                     |
|--------------|-------------------------------------|
| $j$          | Distance between steering axes [mm] |
| $s$          | Track width [mm]                    |
| $l_{kt}$     | Wheelbase [mm]                      |
| $r_0$        | Scrub radius [mm]                   |
| $\beta_{a0}$ | Outer steering angle [°]            |
| $\beta_i$    | Inner steering angle [°]            |
| $\beta_F$    | Steering deviation [°]              |
| $A$          | Outer track circle                  |

## Medjuosno rastojanje - Prepust vozila (MANEVRIVOST)

### 1.9 Turning circle

When a vehicle circles each wheel describes a turning circle. The outer turning circle, or its radius, is the main subject of interest.

The calculation is only an approximation because when a vehicle is cornering the perpendiculars through the centers of all wheels do not intersect at the curve center point (Ackermann condition). Moreover, when a vehicle is in motion dynamic forces influencing cornering arise but are not taken into account in the formulae.

Nevertheless, the following formulae can be used for estimating purposes:

**Formula 20-V:** Distance between steering axes

$$j = s - 2r_0$$

**Formula 21-V:** Theoretical outer steering angle

$$\cot \beta_{ao} = \cot \beta_i + \frac{j}{l_{kt}}$$

**Formula 22-V:** Steering deviation

$$\beta_F = \beta_a - \beta_{ao}$$

**Formula 23-V:** Turning circle radius

$$r_s = \frac{l_{kt}}{\sin \beta_{ao}} + r_0 - 50 \cdot \beta_F$$

## Priključni uređaj - UGRADNJA

IVA M1 Inspection Manual

Document Uncontrolled when Printed

### 50 Couplings

**Application:** All Vehicles

| Method of Inspection   | Required Standard |                |        |        |  |  |   |
|--|-------------------|----------------|--------|--------|--|--|---|
| <p>This section applies to all devices that have been fitted post vehicle manufacture. Typically comprising a separate frame attached to the vehicle structure.</p> <p>Towing attachments that do not incorporate a 50mm ball are not permitted e.g. Military style hook type fittings and pin types.</p> <p>Check the security of the coupling ball and towing bracket</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• The number and grade of securing bolts required</li><li>• Whether appropriate reinforcement or load spreader plates are fitted.</li><li>• The coupling ball must not be mounted so as to obscure the place or visibility of the rear licence plate. If it is mounted in this area, then a coupling ball that can be dismantled without special tools has to be used.</li></ul> <p>Check installation height of the coupling and that there is sufficient clearance around it to enable safe operation.</p> <p><b>Note 1:</b> Minimum and maximum height requirements not required on off-road vehicles as defined in section 44</p> <table><tr><th>Minimum Height</th><th>Maximum Height</th></tr><tr><td>375 mm</td><td>500 mm</td></tr><tr><td colspan="2">Coupling height requirements measured (vehicle unladen) to the top of the ball</td></tr></table> <p><b>Note 2:</b> Modular coupling receivers, typically found on vehicles produced in North America are integrated into the construction of the vehicle during manufacture and are therefore outside of the scope of this Section.</p> | Minimum Height    | Maximum Height | 375 mm | 500 mm | Coupling height requirements measured (vehicle unladen) to the top of the ball |  | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Any towing device fitted must be of the correct type and be fitted with a 50mm diameter tow ball</li><li>2. The coupling frame must bear an 'e' or 'E' mark to ensure the construction of the device meets the appropriate approval criteria.</li><li>3. The coupling device(s) must be securely mounted to the vehicle</li><li>4. The coupling ball and / or towing bracket must be installed to the correct height. (see note 1)</li><li>5. If a coupling device is fitted then the vehicle must be provided with a Gross Train Weight, which must satisfy the requirements of Section 44.</li></ol> |
| Minimum Height   | Maximum Height    |                |        |        |  |  |   |
| 375 mm   | 500 mm            |                |        |        |  |  |   |
| Coupling height requirements measured (vehicle unladen) to the top of the ball   |                   |                |        |        |  |  |   |

## 50 Couplings

**Application:** All Vehicles ( if fitted )

| Method of Inspection  | Required Standard  |                |                |        |        |  |  |
|---|--|----------------|----------------|--------|--------|--|--|
| <p>This section applies to all devices that have been fitted post vehicle manufacture and usually comprise of a frame attached to the vehicle structure. It does not apply to types that are integral with the vehicle as supplied or fitted by the chassis manufacturer.</p> <p>Towing attachments that do not incorporate a 50mm ball are not permitted e.g. Military style hook type fittings and pin types.</p> <p>Check for the correct 'e' or "E" markings and that the coupling device is installed correctly in accordance with the manufacturer's instructions,</p> <p>Check installation height of the coupling and that there is sufficient clearance around it to enable safe operation.</p> <p><b>Note 1</b> Device means Towing frame, ball and associated components</p> | <ol style="list-style-type: none"> <li>Any towing attachment fitted must incorporate a 50mm diameter ball</li> <li>The coupling device must bear an 'e' or 'E' mark to ensure the construction of the coupling device meets the appropriate approval criteria.</li> <li>The coupling device(s) must be securely mounted to the vehicle to withstand the loads likely to be imposed on it in accordance with the manufacturers instructions (see note 1)</li> <li>The coupling ball must be installed to the correct height in table 1(M2 under 3500kg only)</li> <li>The vehicle must be provided with a Gross Train Weight, which must satisfy the requirements of Section 48(Masses and Dimensions).</li> </ol> <p><b>Table 1</b></p> <table> <tr> <th>Minimum Height</th><th>Maximum Height</th></tr> <tr> <td>375 mm</td><td>500 mm</td></tr> <tr> <td colspan="2">Coupling height requirements measured to the top of the ball from the ground</td></tr> </table> | Minimum Height | Maximum Height | 375 mm | 500 mm | Coupling height requirements measured to the top of the ball from the ground |  |
| Minimum Height  | Maximum Height   |                |                |        |        |  |  |
| 375 mm  | 500 mm   |                |                |        |        |  |  |
| Coupling height requirements measured to the top of the ball from the ground  |  |                |                |        |        |  |  |

## Priključni uređaj - UGRADNJA

### GEOMETRIJA UGRADNJE (VERTIKALNA + HORIZONTALNA RAVAN) UN/ECE R55 za Anex 7

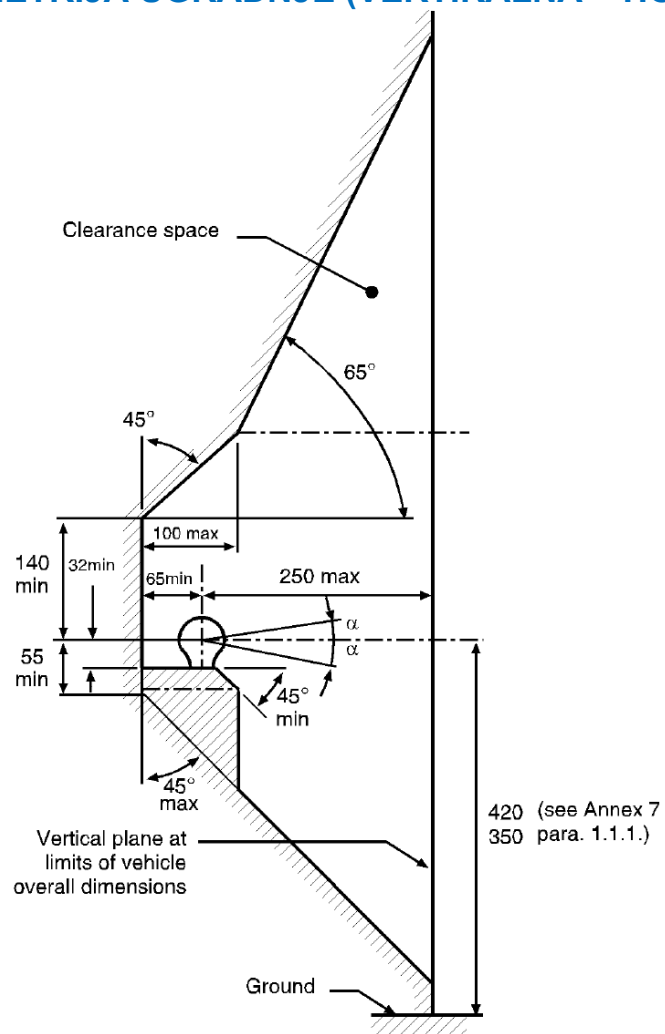


Figure 25 (a)

Clearance space for, and height of, coupling ball - side view

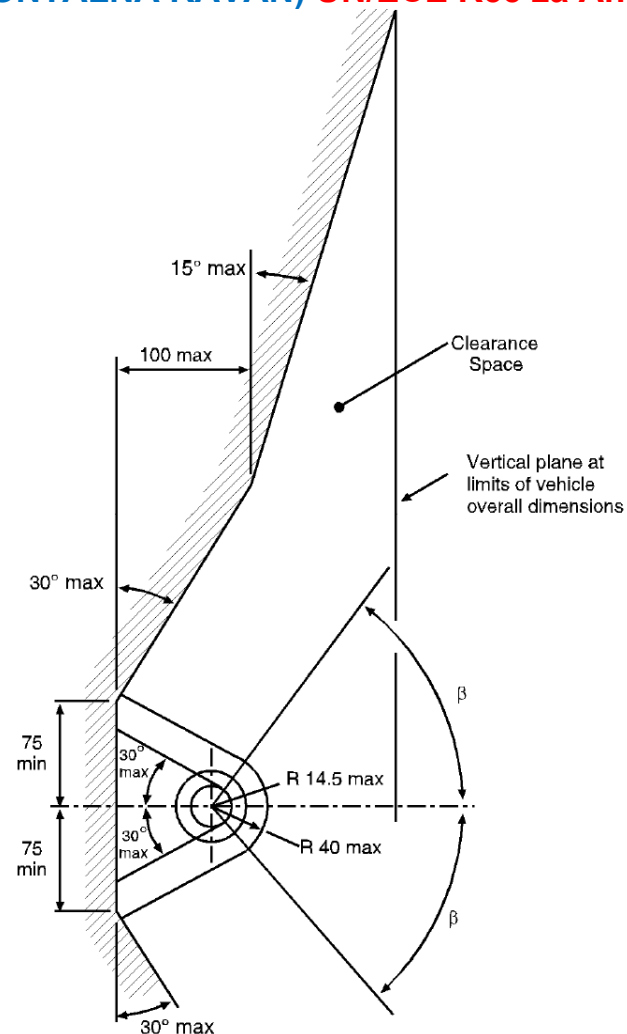


Figure 25 (b)

Clearance space for coupling ball - plan view

## Masene karakteristike (Proračun raspodele mase)

Pri projektovanju vozila, uporedo pri postavljanju njegove koncepcije gradnje, razmatraju i **uticaji usvojene koncepcije na raspodelu mase**. Uključuju se **sve komponente** čija masa nije zanemarljiva sa stanovišta raspodele mase. Od dominantnog značaja je **položaj pogonskog agregata** i njegovih pratećih sistema npr. sistema za hladjenje i sl. Takođe, izražen je uticaj izabranog pogona i **forme transmisije, pozicije putnika, prostora za prtljag, ...**

- Najveća dozvoljena masa vozila / **Nosivost** / Osovinska opterećenja  
**Obaveznost proračun raspodele mase za svaku konfiguraciju vozila**
  - minimalno / maksimalno opterećenje upravljakče / pogonske osovine
  - neophodni ulazni parametri za definisanje plana utovara
  - homogena / nehomogena raspodela korisnog tereta
  - prisustvo priključnog uređaja za prikolicu sa centralnom osovinom
  - PRIMENA PODATAKA **DESNE KOLONE** PROIZVOĐAČKE PLOČICE
  - ...

**VAŽNO I ZA VOZILA PROIZVEDENIH U JEDNOJ FAZI, ali i za VIŠEFAZNU PRODUKCIJU**  
**(Kompletiranja, nadgradnje, +++, zastupljen segment produkcije i kod nas i u svetu.**

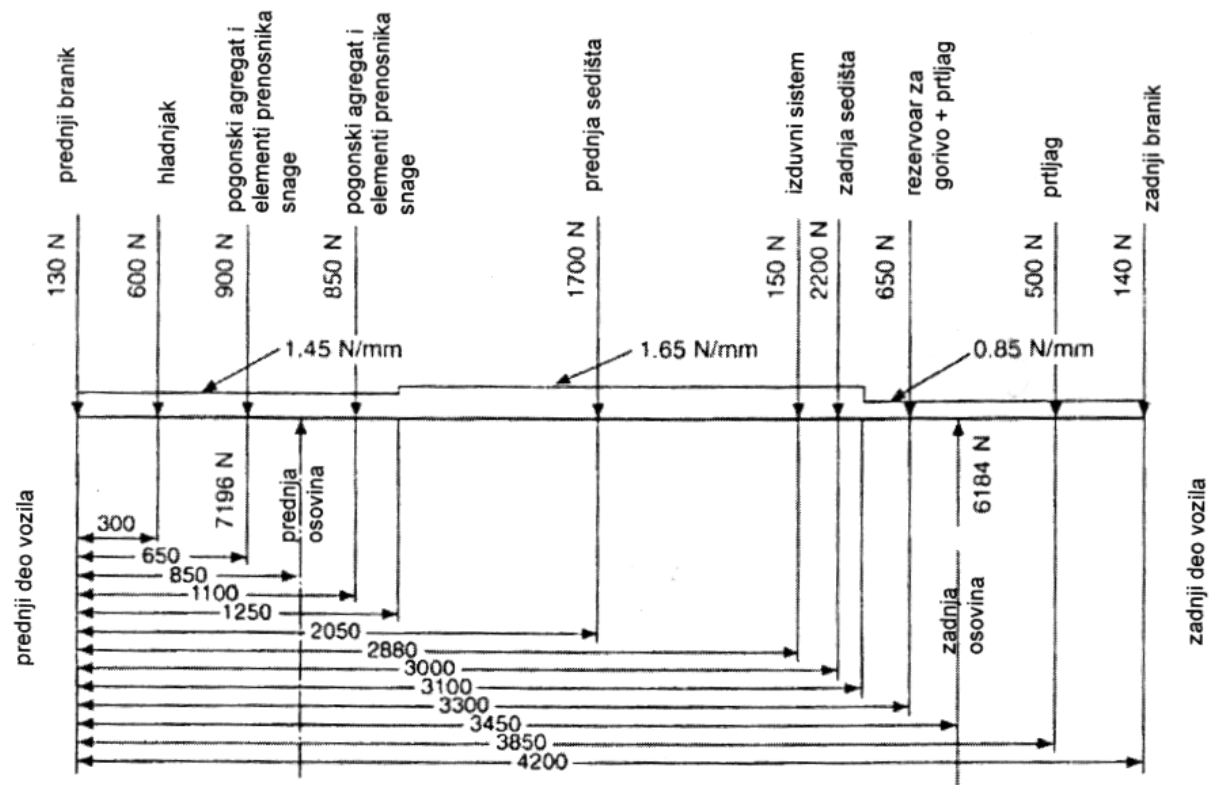
- ZOBS                      PROIZVOĐAČ / PREPRAVLJAČ / NADGRAĐIVAČ  
**(Prepravka – promena namene: tovarni sanduk - cisterne),**  
**Faza kompletiranja cisterne u tehničkom smislu u potpunosti jednaka finalizaciji-**  
**kompletiranju takvog novog pojedinačno proizvedenog vozila.**
- ...

## Masene karakteristike (Proračun raspodele mase)

- Poštujući proceduru EC odobrenja u više faza u skladu sa **aneksom XVII Direktive 2007/46/EU**, kao najviši nivo kompletiranja vozila, proističe da je **finalizator-nadgrađivač odgovoran** za projektovanje i realizaciju kompletiranja sa stanovišta:
  - Obezbeđivanja **saobraznosti svih sistema i/ili komponenti** koje on proizvodi ili koje on ugrađuje na vozilo).
  - Obezbeđivanja **usaglašenost tehničkih karakteristika kompletiranog vozila** sa:
    - tehničkim **moćnostima** osnovnog vozila (**deklarisano od strane proizvođača vozila**),
    - **najvećim dopuštenim masenim karakteristikama merodavnim pri registraciji** kompletiranih vozila, shodno članu 5. uredbe komisije (EU) Br. 1230/2012.
  - Definisanje **raspodele mase** za nadgrađeno vozilo u skladu sa procedurama naznačenim u **tački 2. dela C priloga 1. uredbe komisije EU Br. 1230/2012.**

## Masene karakteristike (Proračun raspodele mase)

Na slici 1 se vidi ilustrativni primer uključenja merodabnih masa na vozilo. Usvojićemo da je **raspodela mase simetrična duž poprečne ose vozila** (u odnosu na podužnu osu).



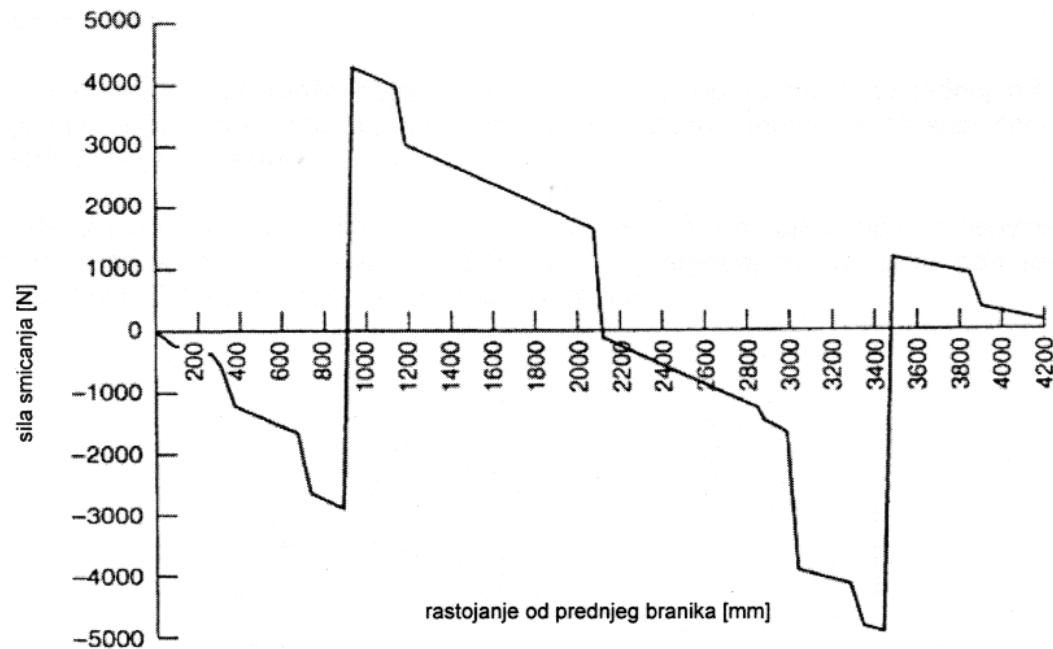
Slika 1

Proračunom raspodele mase se opredeljuju reakcije tla na prednjoj, odnosno zadnjoj osovini (slike 2).

**Analitički pristup** (danas po pravilu **modeliranje** u okviru razvojnih programskih paketa) se podrazumeva, ali je uvek prisutna praksa **eksperimentalne verifikacije** konačno ostvarenih karakteristika.



## Masene karakteristike (Proračun raspodele mase)



Slika 2

Ovime je **opredeljena pozicija težišta duž podužne ose vozila**, dok bi se visina težišta dobila analizom uticaja pojedinih masa **duž vertikalne ose** (STATIČKI MOMENT mase u odnosu na podlogu)

**NAPOEMENA:** *Potpuna analogija sa definisanjem težišta odredjenih površina (procedura odredjivanja težišta poprečnog preseka, samo su ovde u pitanju koncentrisane parcijalne mase umesto segmenata površine poprečnog preseka)*

### Proračun raspodele mase (**ograničenja – limiti - smernice**)

- **Definisanje raspodele mase za nadgrađeno vozilo** u skladu sa procedurama naznačenim u tački 2. dela C priloga 1. uredbe komisije EU Br. 1230/2012.

## Masene karakteristike (Proračun raspodele mase)

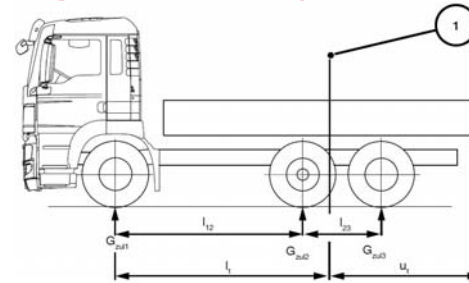
### Najveće dopuštene masene karakteristike merodavne pri registraciji

#### Član 5. uredbe komisije (EU) Br. 1230/2012.

| Članak 5.   | Članak 3.  |
|---|--|
| Najveće dopuštene mase pri registraciji/u uporabi   | Obveze proizvođača   |
| <p>1. Za potrebe registracije i početka uporabe vozila homologiranih u skladu s ovom Uredbom, nacionalno tijelo za svaku varijantu i inačicu tipa vozila utvrđuje sljedeće mase koje su dopuštene za nacionalni ili međunarodni promet na temelju Direktive 96/53/EZ:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>(a) najveću dopuštenu masu opterećenog vozila pri registraciji/u uporabi;</li><li>(b) najveću dopuštenu masu na osovini (osovinama) pri registraciji/u uporabi;</li><li>(c) najveću dopuštenu masu na skupini osovina pri registraciji/u uporabi;</li><li>(d) najveću dopuštenu vučenu masu pri registraciji/u uporabi;</li><li>(e) najveću dopuštenu masu skupine vozila pri registraciji/u uporabi;</li></ul> | <p>1. Proizvođač za svaku inačicu tipa vozila bez obzira na stupanj dovršenosti vozila određuje sljedeće mase:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>(a) najveću tehnički dopuštenu masu opterećenog vozila;</li><li>(b) najveću tehnički dopuštenu masu skupine vozila;</li><li>(c) najveću tehnički dopuštenu vučenu masu;</li><li>(c) najveću tehnički dopuštenu vučenu masu;</li><li>(d) najveću tehnički dopuštenu masu na osovinama ili najveću tehnički dopuštenu masu na skupini osovina;</li><li>(e) najveće tehnički dopuštene mase na spojnoj točki (spojnim točkama) uzimajući u obzir tehničke značajke spojnice koje su ugrađene na vozilo ili se mogu ugraditi na vozilo.</li></ul> |
| <p>2. Najveće dopuštene mase pri registraciji/u uporabi određene u skladu s postupkom iz stavka 1. ne smiju prelaziti najveće mase iz članka 3. stavka 1.</p>   | <p>4. Pri utvrđivanju masa iz stavka 1. proizvođač ne postavlja ograničenje uporabe vozila, osim ograničenja u odnosu na nosivost guma koje se mogu prilagoditi brzini u odnosu na</p> <p>5. Za nepotpuna vozila uključujući vozila sa šasijom s kabinom za koja je potreban daljnji stupanj dorade, proizvođač osigurava sve odgovarajuće podatke proizvođačima u narednoj fazi kako bi zahtjevi Uredbe i nadalje bili ispunjeni.</p> <p>Za potrebe prvog podstavka proizvođač detaljno određuje položaj težišta mase koja odgovara iznosu opterećenja.</p>   |

## Masene karakteristike (Proračun raspodele mase)

### Uticaj prateće podizhuće osovine



#### 1.10.2 Calculation of weight with trailing axle lifted

The weights given for trailing-axle vehicles in the MANTED system ([www.manted.de](http://www.manted.de)) and other technical documents were calculated with the trailing axle lowered. Distribution of the axle loads to the front and drive axle after the trailing axle has been lifted can easily be determined with the following calculation.

Weight on the second axle (drive axle) when the third axle (trailing axle) is lifted:

**Formula 26-V:** Weight on the second axle when the third axle is lifted

$$G_{2an} = \frac{G_{23} \cdot l_t}{l_{12}}$$

Weight on the front axle when the third axle (trailing axle) is lifted:

**Formula 27-V:** Weight on the first axle when the third axle is lifted

$$G_{1an} = G - G_{2an}$$

**Where:**

|           |  |
|-----------|--|
| $G$       | Unladen weight of vehicle [kg]   |
| $G_{1an}$ | Unladen weight on the first axle when the trailing axle is lifted [kg] |
| $G_{2an}$ | Unladen weight on the second axle when the third axle is lifted [kg]   |
| $G_{23}$  | Unladen weight on the second and third axle [kg]                       |
| $l_{12}$  | Wheelbase from first to second axle [mm]                               |
| $l_t$     | Theoretical wheelbase [mm]   |

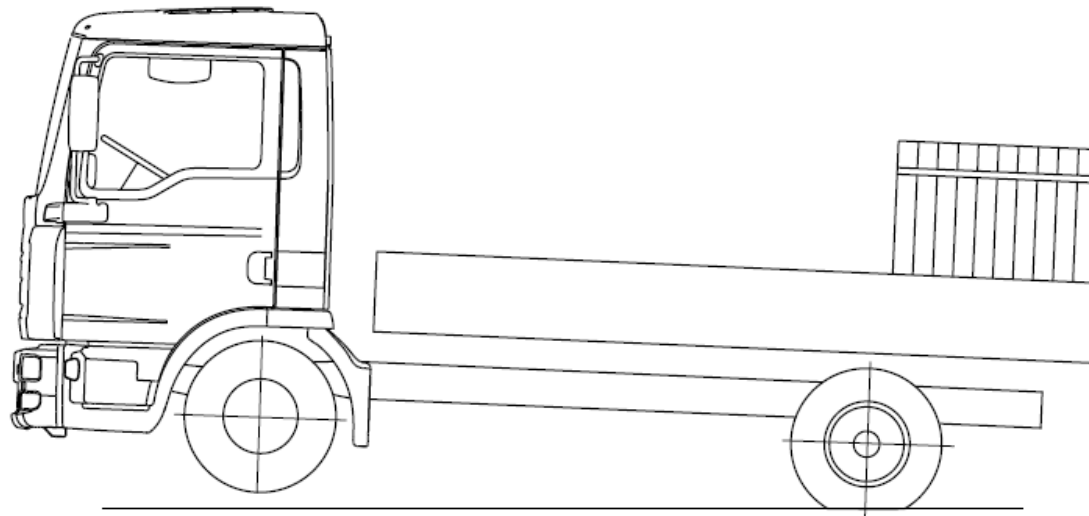
## Masene karakteristike (Proračun raspodele mase)

### Rasterećenje upravljačke osovine +++ UTOVAR ROBE / TERETA

#### 2.2.8 Minimum front-axle load

To ensure proper steering, the front axle of the vehicle, depending on model range and number of axles, must exhibit a given minimum load as per Table 01-III in all load conditions of the vehicle.

**Fig. 13-III:** Minimum load on front axle



T\_996\_000016\_0001\_Z

## Masene karakteristike (Proračun raspodele mase)

### Preporuke proizvođača (privredna vozila)

**Table 01-III:** Minimum loading of front axle(s) of the TGL/TGM in every load situation expressed as a percentage of the respective vehicle's actual weight

| Minimum loading of front axle in every load situation expressed as a percentage of the respective vehicle's actual weight<br>GW = gross weight<br>RDT = rigid-drawbar trailer<br>CAT = center-axle trailer |                      |                     |                         |                                |                |                                       |
|--|----------------------|---------------------|-------------------------|--------------------------------|----------------|---------------------------------------|
| Series   | Number of axles      | Wheel configuration | Gross weight of vehicle | without RDT / CAT Solo vehicle | with RDT / CAT | Other tail load, e.g. crane, liftgate |
| TGL  | Two axles            | 4x2                 | 7,5 t - 12 t            | 25%                            | 30%            | 30%                                   |
| TGM  | Two axles            | 4x2, 4x4            | 12 t - 15 t             | 25%                            | 30%            | 30%                                   |
|  |                      | 4x2, 4x4            | 18 t                    | 25%                            | 25%            | 30%                                   |
|  | More than two axles* | 6x2-4*, 6x4         | 26 t                    | 20%                            | 25%            | 25%                                   |
| *) = three-axle vehicles with a liftable axle are to be considered as two-axle vehicles when lifted.<br>In this condition the higher minimum front-axle load for two-axle vehicles applies.                |                      |                     |                         |                                |                |                                       |

With combined rear loads like rigid drawbar trailers with loading crane for example, the higher minimum front-axle load applies.

## Masene karakteristike (Proračun raspodele mase)

### Definisanje raspodele mase za nadgrađeno vozilo

Tačka 2. dela C priloga 1. uredbe komisije EU Br. 1230/2012. (odnosi na N2 I N3)

## 2. Raspodjela mase za vozila opremljena nadogradnjom

### 2.1 Postupak izračuna

2.1.1 Obavljaju se odgovarajući izračuni kako bi se osiguralo da su za svaku tehničku konfiguraciju unutar tipa ispunjeni zahtjevi iz točaka 2.2 i 2.3.

### 2.2 Opći zahtjevi

2.2.1 Zbroj najvećih tehnički dopuštenih masa na pojedinačnoj osovini i najvećih tehnički dopuštenih masa na skupini osovina **ne smije biti manji** od najveće tehnički dopuštene mase opterećenog vozila.

2.2.2 Za svaku skupinu osovina označenu „j” zbroj najvećih tehnički dopuštenih masa na njezine osovine **ne smije biti manja** od najveće tehnički dopuštene mase na skupini osovina,

### 2.3 Posebni zahtjevi

2.3.1 Masa vozila u voznom stanju kojoj se pribroje mase dodatne opreme, masa putnika, masa na spojnici ako nije uključena u masu vozila u voznom stanju i najveća tehnički dopuštena masa na spojnici **ne prelazi** najveću tehnički dopuštenu masu opterećenog vozila.

2.3.2 Ako je vozilo opterećeno do najveće tehnički dopuštene mase, masa raspodijeljena na osovine „i” **ne prelazi** masu  $m_i$  na toj osovini i masa na skupinu osovina „j” **ne prelazi** masu  $\mu_j$ .

### 2.3.3 Zahtjevi iz točke 2.3.2 ispunjeni su u sljedećim konfiguracijama opterećenja:

2.3.3.1 **Ravnomjerna** raspodjela korisne nosivosti: / 2.3.3.2 **Neravnomjerna** raspodjela korisne nosivosti:

## **Masene karakteristike (Proračun raspodele mase)**

### **Paspodjela korisne nosivosti**

#### **2.3.3.1 Ravnomjerna raspodjela korisne nosivosti:**

vozilo ima masu u voznom stanju kojoj se dodaju masa dodatne opreme, masa putnika na referentnim točkama sjedala, masa ovjesa (ako nije uključena u masu vozila u voznom stanju), najveća tehnički dopuštena masa na spojnici **i korisna nosivost** koja je **ravnomjerno raspoređena po prostoru za teret**.

#### **2.3.3.2 Neravnomjerna raspodjela korisne nosivosti:**

vozilo ima masu u voznom stanju kojoj se dodaju masa dodatne opreme, masa putnika na referentnim točkama sjedala, ovješena masa (ako nije uključena u masu vozila u voznom stanju), najveća tehnički dopuštena masa na spojnici **i korisna nosivost namještena u skladu sa zahtjevima proizvođača**.

Za te potrebe **proizvođač navodi krajnje dopuštene položaje težišta korisne nosivosti** i/ili nadogradnje i/ili opreme ili unutarnje ugrađene opreme (na primjer: od 0,50 m do 1,30 m ispred prve stražnje osovine).

2.3.4 Ako je **vozilo opterećeno do najveće tehnički dopuštene mase** kojoj se dodaju masa na spojnici ako nije uključena u masu vozila u voznom stanju i najveća dopuštena masa na spojnici **tako da je postignuta najveća dopuštena masa na stražnjoj skupini osovine** ( $\mu$ ) ili najveća dopuštena masa na stražnjoj osovini (m), masa na prednjoj upravljanoj (upravljanim) osovini (osovinama) **ne smije biti manja od 20 % najveće tehnički dopuštene mase opterećenog vozila**.

2.3.5 Kod vozila za posebne namjene kategorija N 2 i N 3 tehnička služba **u obzir uzima posebnu konstrukciju vozila (na primjer auto dizalicu)**.

Definisanje **proračunske mase** – SMERNICE ENGLEZA date na sledećim slikama.

Ilustrativni prikaz uputstava **Belike Britanije**



## Masene karakteristike (Proračun raspodele mase)

**Application:** All Vehicles

| Method of Inspection   | Required Standard   |
|--|---|
| <p>All vehicles must not exceed the maximum permitted authorised dimensions.</p> <p><b>In the case of unmodified Mass Produced vehicles RS 3- 9 shall be considered to be met.</b></p> <p>Ideally the vehicle should be accompanied with declared maximum permissible weights and relative evidence, however other than in the case of the maximum permissible towing mass (which must be provided if the vehicle is equipped to tow) where they are not available the weights determined by this section will be utilised for other sections such as 09 Braking and 46 Tyres.</p> <p>Where maximum weights have been provided, check the evidence to ensure that the weights were allocated by the vehicle manufacturer, on mass produced vehicles this may take the form of a VIN plate (see Section 18).</p> <p><b>Note 1:</b> For <b>Motor-caravans</b> the maximum width is 2.6 metres.</p> <p><b>Note 2:</b> Where a mass produced vehicle has been modified, or an axle has been used during the build of a new vehicle and the vehicle/axle weight appears to be heavier than the original vehicle/axle weight then evidence that the modifications justify the increased weights must be provided. This applies for example in the case of a stretched limousine.</p> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. The vehicle must not exceed the maximum length of 12 metres. (see annex 1)</li> <li>2. The vehicle must not exceed the maximum width of 2.5 metres (see annex 1 and note 1)</li> <li>3. Where declared the vehicle must be accompanied by satisfactory evidence of the maximum design weights, which have been assigned to the vehicle by the manufacturer.</li> <li>4. The sum of the design axle weights must be equal to or greater than the maximum gross vehicle weight.</li> <li>5. The maximum design gross weight must be equal to or greater than the calculated weights.</li> <li>6. The maximum design front axle weight must be equal to or greater than the calculated weight.</li> <li>7. The maximum design rear axle weight must be equal to or greater than the calculated weight.</li> <li>8. When a vehicle is loaded to its maximum permitted gross weight and its rear axle is loaded to its maximum permitted weight, the front axle weight must not be less than 30% of the maximum gross vehicle weight.</li> <li>9. Where an original axle design weight appears to have been exceeded evidence to increase the weights must be provided (see note 2)</li> </ol> |

**NAPOMENA:** Nije potpuno usaglašena regulativa SAD, GB, EU, RS, ... +++ **PRISTUP je važan**, a pri projektovanju vozila **merodavni su propisi zemlje gde se plasira vozilo (registruje)**. Kontrola saobraznosti po svim aspektima **RS – HARMONIZACIJA sa EU (aktuelni proces)**

**Gorivo / Tečnosti / Vožać / Putnici / Bagaž / Invalidska kolica / Priključni uređaj + Prikolica, ...**



## Masene karakteristike (Proračun raspodele mase)

| Method of Inspection   | Required Standard   |
|--|---|
| <p><b>Axle weight Calculations</b></p> <p>a. Obtain the "kerbside weight" of each axle using the provided equipment</p> <p>The "kerbside weight" is the weight of the vehicle as presented, with no driver or passengers, <b>a full fuel tank</b>, an adequate supply of the necessary oils, water, fluids etc and no load other than tools and equipment normally carried.</p> <p><b>Note:</b> For Unmodified Mass Produced vehicles where Design Weight requirements have been declared full fuel tanks are not required. For these vehicles the missing fuel volume should be ascertained and added to the presented weight.</p> <p>1 Litre petrol = 0.74kg<br/>1 Litre diesel = 0.84kg</p> <p>b. Using the "kerbside weight" and the appropriate passenger / luggage weight, calculate (see Annex 2)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>the maximum permitted weight of each axle</li> <li>the maximum gross vehicle weight.</li> </ul> <p>The passenger / luggage weight to be used in the calculation is 68kg in each seat (including the driver's seat) designated for use while the vehicle is travelling on the road, plus 7kg x the number of designated seats, the weight being distributed evenly in the luggage areas.</p> <p>For motor-caravans additional loads must be calculated:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>10kg x the number of designated seats</li> <li>10kg per metre in length</li> <li>loads representing 90% full fresh water and gas tanks</li> </ul> <p>For wheelchair accessible vehicles the person and wheelchair weight is assumed to be 100kg</p> <p><b>Note:</b> ambulances must be presented with a stretcher of the type to be carried under normal operating conditions.</p> | <p>10. A vehicle which is capable of towing must have a technically permissible towing mass which conforms with the information below</p> <p>Where a vehicle is capable of towing a trailer fitted with a <b>service braking system</b>, the technically permissible maximum towable mass of the vehicle must not exceed either of:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>the technically permissible mass of the towing vehicle, (OR, for off- road vehicles 1.5 times that mass (See note 3)</li> <li>3500Kg</li> </ul> <p>Where a vehicle is only capable of towing a trailer which is not fitted with a <b>service braking system</b>, then the technically permissible towable mass of the vehicle must not exceed either of;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>half of the mass of the towing vehicle in running order,</li> <li>750kg</li> </ul> |

**OGRANIČENJA**

## Masene karakteristike (Proračun raspodele mase)

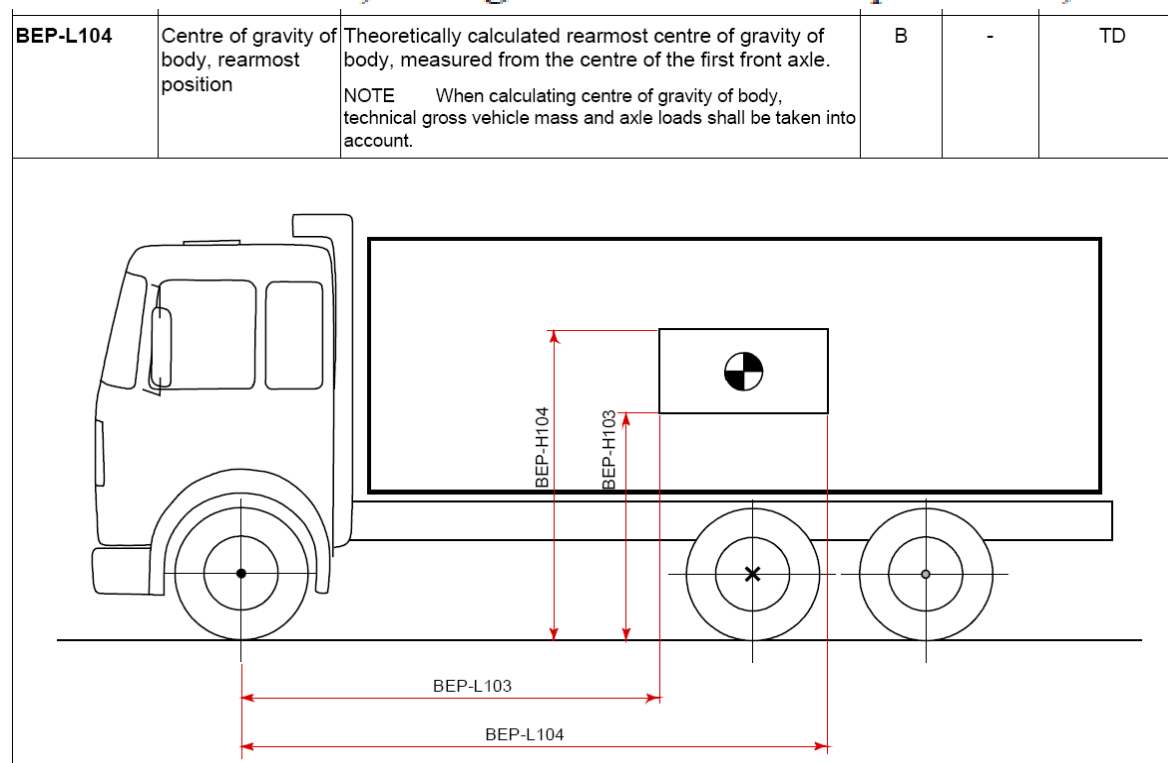
Maximum permitted weights in Great Britain and Northern Ireland

| 1a Single Axle  | 1b Maximum Weight  | Establishing GB Operational Weights  |
|---|--|--|
| Non driving axle  | 10000 kg   | <b>Axle Weights</b><br><br>Subject to axle configuration/spacing (item 1a, 2a or 3a) the maximum GB axle weight is the design axle weight limited where necessary by the <ul style="list-style-type: none"> <li>• maximum permitted by item 1b,2b or 3b as appropriate</li> <li>• maximum permitted by tyre capacity</li> </ul>    |
| Driving axle  | 11500 kg   |  |
| 2a Tandem Axles   | 2b Maximum combined Weight   | <b>Gross Vehicle Weight</b><br><br>Subject to vehicle configuration (item 4) the maximum GB GVW is the design GVW limited where necessary by the <ul style="list-style-type: none"> <li>• maximum permitted in item 5 subject to;</li> <li>• maximum calculated by item 6, and the</li> <li>• summation of axle weights</li> </ul> |
| Distance between axle centres is less than 1 metre  | 11500 kg (where at least one axle is driven)<br>11000 kg (no driven axles) |  |
| 1 metre and less than 1.3 metres  | 16000 kg   |  |
| 1.3 metres and less than 1.8 metres   | 180000 kg or 190000 kg #   |  |
| 3a Tri-axle   | 3b Maximum combined Weight   |  |
| Distance between any axle and the nearest axle is 1.3 metres or less  | 21000 kg   |  |
| Distance between any axles does not exceed 3.25 metres  | 24000 kg   |  |
| # Where there is one driving axle which is fitted with twin tyres and air suspension or suspension recognized as being equivalent, or where each driving axle is fitted with twin tyres and the maximum weight of each axle does not exceed 9.5 tonnes the weight of 18000 kg can be increased to 19000 kg.<br><b>Note: Tandem axles, ie 2 axles in formation, either steering axles (ie front axles) or rear axles are to be assessed to the above requirements.</b> |  |  |

| 4 Vehicle configuration   | 5 Potential maximum authorised weight subject to calculation at column 6 | 6 Multiplication factor x Outer Axle Dimension (metres to two decimal points) |
|---|--|---|
| Two-axle rigid  | 18000 kg   | 6000 kg   |
| Two-axle tractor unit   | 18000 kg   | 6000 kg   |
| Three-axle rigid  | 25000 kg *   | 5500 kg   |
| Three or more axle tractor unit   | 25000 kg or 26000 kg*  | 6000 kg   |
| Four or more axle rigid   | 30000 kg or 32000 kg*  | 5000 kg   |
| * Where the driving axle is not a steering axle and is fitted with twin tyres and air suspension or suspension recognized as being equivalent, or where each driving axle is fitted with twin tyres and the maximum weight of each axle does not exceed 9.5 tonnes; the weight of 25000 kg can be increased to 26000 kg and the weight of 30000 kg can be increased to 32000 kg.<br><b>NOTE:</b> If the vehicle axle configuration is not listed above please contact Ellipse Technical Section for advice on the weights applicable. |  |   |

**Masene karakteristike (Proračun raspodele mase)**  
**Član 3. uredbe komisije (EU) Br. 1230/2012.**

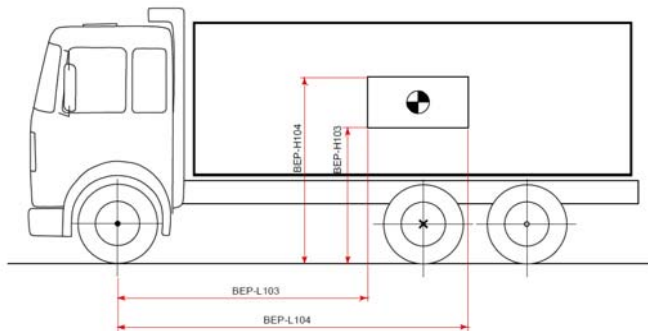
5. Za nepotpuna vozila uključujući vozila sa šasijom s kabinom za koja je potreban daljnji stupanj dorade, proizvođač osigurava sve odgovarajuće podatke proizvođačima u narednoj fazi kako bi zahtjevi Uredbe i nadalje bili ispunjeni. Za potrebe prvog podstavka proizvođač detaljno određuje položaj težišta mase koja odgovara iznosu opterećenja.



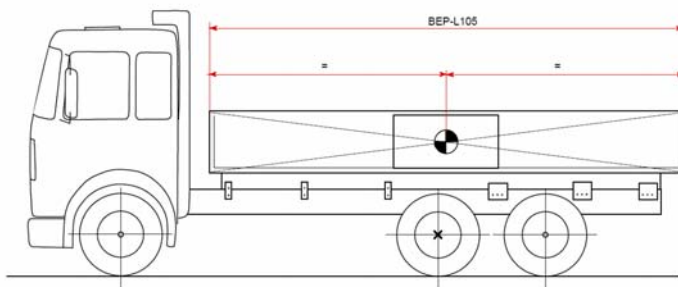
## Masene karakteristike (Proračun raspodele mase)

### Дефинисање плана товарења терета

|          |  |   |   |   |    |
|----------|--|---|---|---|----|
| BEP-L104 | Centre of gravity of body, rearmost position | Theoretically calculated rearmost centre of gravity of body, measured from the centre of the first front axle.<br><br>NOTE When calculating centre of gravity of body, technical gross vehicle mass and axle loads shall be taken into account. | B | - | TD |
|----------|--|---|---|---|----|



|          |   |   |   |   |    |
|----------|---|---|---|---|----|
| BEP-L105 | Maximum body length referring to the centre of gravity, rearmost position | Maximum body length referring to the centre of gravity, in ideal circumstances, with an even load distribution. | B | - | TD |
|----------|---|---|---|---|----|



A load distribution plan is the basis for placing load on the vehicle so that individual axles are neither under or over loaded. For a single vehicle, the load distribution plan will only need to be drawn once and will depend on its maximum total weight and the minimum/maximum axle loads. Recalculation of the load distribution plan will need to be carried out if any characteristics of the vehicle are changed, such as a body change for example. Any machinery mounted on the vehicle (vehicle mounted cranes, forklifts) and vertical loads from trailers also need to be considered in a load distribution plan.

Trucks that are equipped with a trailer coupling device must be treated according to their usual operating conditions. Vertical coupling loads may be considered as load (in cases where a trailer is not usually drawn) or as part of the vehicle weight (if the truck is usually used with a trailer).

#### Necessary data for calculating the load distribution plan:

- maximum total weight;
- maximum payload;
- unladen weight;
- front axle load of unladen vehicle;
- rear axle load of unladen vehicle;
- maximum permitted front axle load;
- maximum permitted rear axle load;
- minimum front axle load;
- minimum rear axle load (% of total weight);
- wheelbase;
- distance front axle to foremost point of the headboard;
- load platform length.

Most of this data may be taken from plates fitted to the vehicle, registration documents, type approval document or determined by measuring the vehicle. However, some of the information may only be available from the vehicle manufacturer (minimum front axle load for example).

## Masene karakteristike (Proračun raspodele mase)

Uključenje uticaja vozača, putnika, bagaža, ..., priključnog uređaja, ... (podešljivosti pozicije sedišta, ...)

### Annex 2: Calculation of Maximum Permitted Axle Weight and Maximum Gross Weight

EXAMPLE 1 Passenger car: All dimensions in metres

This example assumes

- a. The kerb weight of Axle 1 = 650Kg  
Axle 2 = 400kg
- b. Each row of seats consists of 2 seats.
- c. The passenger/driver weight of 75kg per seat distributed
  - 68kg in each seated position (total 272kg)
  - 7kg in the luggage compartment (total 28kg)

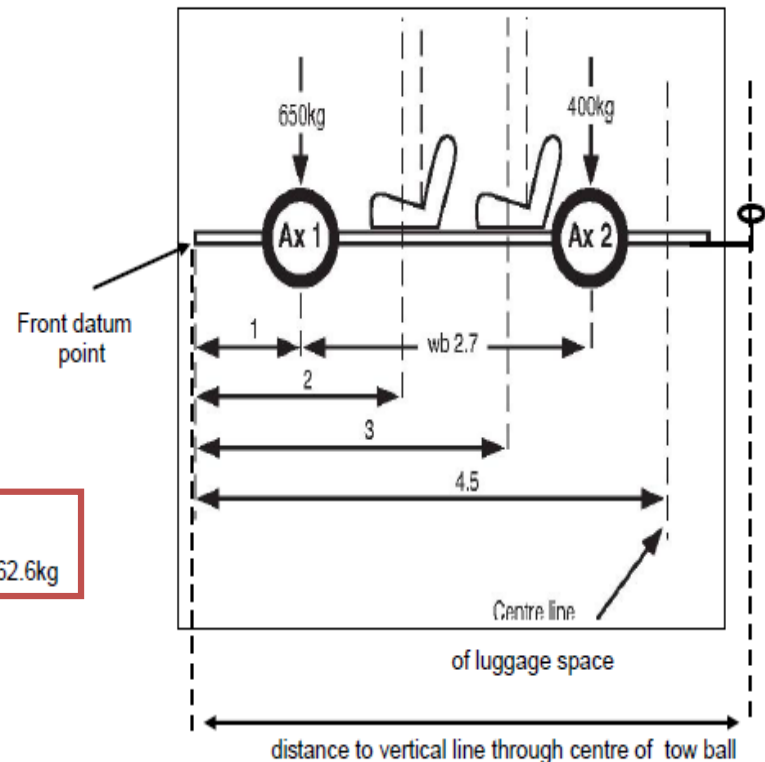
Using the vehicle foremost point as a datum, taking moments on Axle 1.

$$\begin{aligned}
 & ((2-1) \times (68 \times 2)) + ((3-1) \times (68 \times 2)) + ((4.5-1) \times 28) \\
 &= (1 \times 136) + (2 \times 136) + (3.5 \times 28) \\
 &= 136 + 272 + 98 \\
 &= \frac{506}{2.7} = 187.4 \text{ kkg} = \text{additional load on rear axle}
 \end{aligned}$$

Maximum rear axle weight = 187.4kg + kerb weight (400kg) = 587.4kg  
 Gross weight = kerb weight (1050kg) + passenger weight (300kg) = 1350kg  
 Max front axle weight = gross weight (1350kg) – rear axle weight (587.4kg) = 762.6kg

NOTE: Seat dimensions must be taken

- a. in the case of an adjustable seat
  - with the seat in the rearmost position
  - to a point 250mm forward of the base of the backrest.
- b. in any case to a point 200mm forward of the base of the backrest
- c. Where the vehicle has the facility to tow, the above calculation must be done to also include an additional moment from the datum point to the centre of the tow ball using a weight of 100Kg (unless evidence suggests otherwise).  
(The towing device must be fitted so that the weight of it is included when weighing the front and rear axles).



**Masene karakteristike (Proračun raspodele mase)**  
**Specifičnosti za kategoriju M1 i N1 (uredbe komisije EU Br. 1230/2012.)**

- 2.1 Zbroj najvećih tehnički dopuštenih masa na osovinu nije manji od najveće tehnički dopuštene mase opterećenog vozila.
- 2.2 Najveća tehnički dopuštena masa opterećenog vozila nije manja od mase vozila u voznom stanju kojoj se dodaje masa putnika, masa dodatne opreme i masa na spojnici ako nije uključena u masu vozila u voznom stanju.
- 2.3 Ako je vozilo opterećeno do najveće tehnički dopuštene mase, masa na ni jednoj osovini ne prelazi najveću tehnički dopuštenu masu za predmetnu osovinu.
- 2.4 Ako je vozilo opterećeno do najveće tehnički dopuštene mase, masa na prednju osovinu ni u jednom slučaju nije manja od 30 % najveće tehnički dopuštene mase opterećenog vozila.
- 2.4.1 Ako je vozilo opterećeno do najveće tehnički dopuštene mase uvećane za najveću tehnički dopuštenu masu na spojnoj točki, masa na prednju osovinu u ni jednom slučaju nije manja od 20 % najveće tehnički dopuštene mase opterećenog vozila.
- 2.5 Ako je vozilo opterećeno uklonjivim sjedalima u postupku provjere ugrađen je najveći broj mjesta za sjedenje.
- 2.6 Za provjeru zahtjeva iz točaka 2.2., 2.3. i 2.4.:
  - (a) sjedala se postavljaju kako je propisano u točki 2.6.1.;
  - (b) masa putnika, korisna nosivost i masa dodatne opreme raspodijeljeni su kako je propisano u točkama 2.6.2 i 2.6.4.2.3.



## Masene karakteristike (Proračun raspodele mase)

### 2.6.1 Namještanje sjedala

2.6.1.1 Ako su sjedala namjestiva, postav se u krajnji stražnji položaj.

2.6.1.2 Ako se sjedalo može namjestiti drukčije (okomito, pod kutom, naslon sjedala itd.) odabire se položaj koji je odredio proizvođač.

2.6.1.3 U slučaju sjedala s ovjesom, sjedalo se fiksira u položaj koji je odredio proizvođač.

### 2.6.2 Raspodjela mase putnika

2.6.2.1 Masu svakog putnika predstavlja 75 kg.

2.6.2.2 Masa svakog putnika je na referentnoj točki sjedala (odnosno „točka R” sjedala).

2.6.2.3 Kod vozila za posebne namjene se zahtjevi iz točke 2.6.2.2 primjenjuju smisleno (na primjer kod kola hitne pomoći masa bolesne osobe koja leži na nosilima).

$$75\text{kg}=68+7\text{kg}$$

## Masene karakteristike (Proračun raspodele mase)

2.6.3 Raspodjela mase dodatne opreme

2.6.3.1 Masa dodatne opreme raspodijeljena je u skladu sa zahtjevima proizvođača.

2.6.4 Raspodjela korisne nosivosti

2.6.4.1 Vozila  $M_1$

2.6.4.1.1 Kod vozila  $M_1$  korisna nosivost je raspodijeljena u skladu sa zahtjevima proizvođača u dogovoru s tehničkom službom.

2.7 Dodatni zahtjevi za vozila koja mogu vući prikolicu

2.7.1 Primjenjuju se zahtjevi iz točaka 2.2, 2.3 i 2.4 uzimajući u obzir dimenzije spojnice i najveće tehnički dopuštene mase na spojnoj točki.

2.7.2 Ne dovodeći u pitanje zahtjeve točke 2.4 najveća tehnički dopuštena masa na stražnjim osovinama ne smije se prijeći za više od 15 %.

2.7.2.1 Kad je najveća tehnički dopuštena masa na stražnjim osovinama prijedena za više od 15 % primjenjuju se zahtjevi točke 5.2 Priloga II. Uredbi Komisije (EU) br. 458/2011 <sup>(1)</sup>.

2.7.2.2 U državama članicama gdje zakonodavstvo o cestovnom prometu to dopušta, proizvođač može u odgovarajućoj dokumentaciji, na primjer u priručniku za vlasnika ili uputama za održavanje navesti da se najveća tehnički dopuštena masa opterećenog vozila smije prijeći za najviše 10 %, odnosno za 100 kg, s obzirom na to koja je vrijednost manja.

To odstupanje vrijedi samo u slučaju vuče priključnog vozila pod uvjetima navedenom u točki 2.7.2.1 ako je radna brzina ograničena na 100 km/h ili manje.



## Masene karakteristike (Proračun raspodele mase)

### 3. Masa vučenog vozila i masa na spojnici

3.1 Za najveću tehnički dopuštenu masu vučenog vozila primjenjuju se sljedeći zahtjevi:

3.1.1 Priključno vozilo **s radnom kočnicom**

3.1.1.1 Najveća tehnički dopuštena masa vučenog vozila je **najmanja od sljedećih vrijednosti:**

(a) najveća tehnički dopuštena masa vučenog vozila na temelju konstrukcijskih značajki vozila i čvrstoće spojnice;

(b) najveća tehnički dopuštena masa opterećenog vučnog vozila;

(c) 1,5 puta veća od najveće tehnički dopuštene mase opterećenog vučnog vozila u slučaju terenskog vozila prema definiciji u Prilogu II. Direktivi 2007/46/EZ.

3.1.1.2 Najveća tehnički dopuštena masa vučenog vozila u **ni jednom slučaju ne smije prijeći 3 500 kg.**

**Podatak o najvećoj dozvoljenoj masi prikolice (odnosno ukupnu masu vučnog voza) definiše proizvođač (COC za konkretno vozilo)**

### Masene karakteristike (Proračun raspodele mase)

3.1.2 Priključno vozilo bez radne kočnice

3.1.2.1 Dopusštena masa vučenog vozila je najmanja od sljedećih vrijednosti:

(a) najveće tehnički dopuštene mase vučenog vozila na temelju konstrukcijskih značajki vozila i čvrstoće spojnice;

(b) polovine mase vučnog vozila u voznom stanju.

3.1.2.2 Najveća tehnički dopuštena masa vučenog vozila u ni jednom slučaju ne smije prijeći 750 kg.

3.2 Najveća tehnički dopuštena masa na spojnici nije manja od 4 % najveće dopuštene mase vučenog vozila i nije manja od 25 kg.

3.3 Proizvođač u priručniku za vlasnika detaljno određuje najveću tehnički dopuštenu masu na spojnici, mjesto ugradnje spojnice na vučno vozilo i najveći stražnji prepust na spojnoj točki.

3.4 Najveće tehnički dopuštene mase vučenog vozila ne određuju se upućivanjem na broj putnika.

**Podatak o najvećoj dozvoljenoj masi prikolice (odnosno ukupnu masu vučnog voza) definiše proizvođač (COC za konkretno vozilo)**

## Masene karakteristike (Proračun raspodele mase)

### 4. Masa skupine vozila

Najveća tehnički dopuštena masa skupine vozila ne smije prelaziti iznos najveće tehnički dopuštene mase opterećenog vozila i najveće tehnički dopuštene mase vučenog vozila.

$$MC \leq M + TM$$

### 5. Mogućnost pokretanja na uzbrdici

5.1 Vučno vozilo sposobno je skupinu vozila pet puta u pet minuta pokrenuti na uzbrdici kosine od najmanje 12 %.

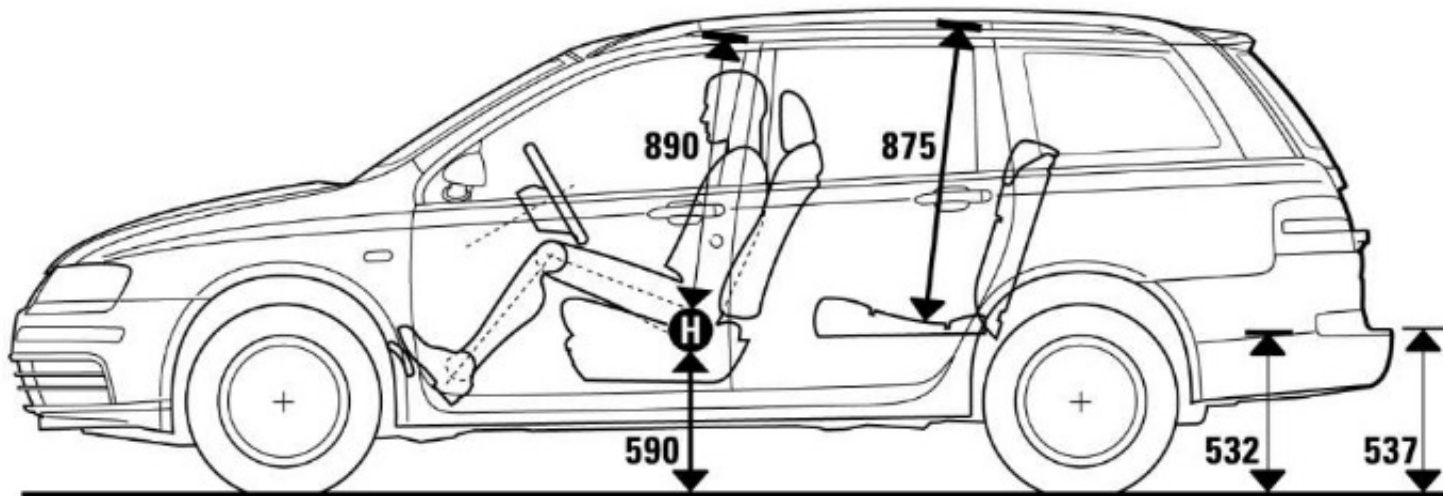
5.2 U obavljanju ispitivanja opisanog u točki 5.1 opterećenje vučnog vozila i prikolice vozila jednako je najvećoj tehnički dopuštenoj masi skupine vozila.

## Procedure ABS – pojedinačna proizvodnja

## O1 i O2 prikolice +++ Kočni sistem za ova vozila (INERCIJALNI KOČNI SISTEM)

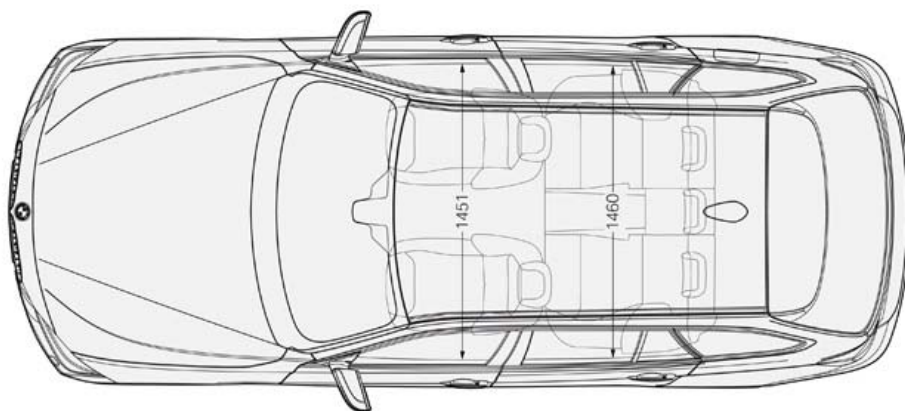
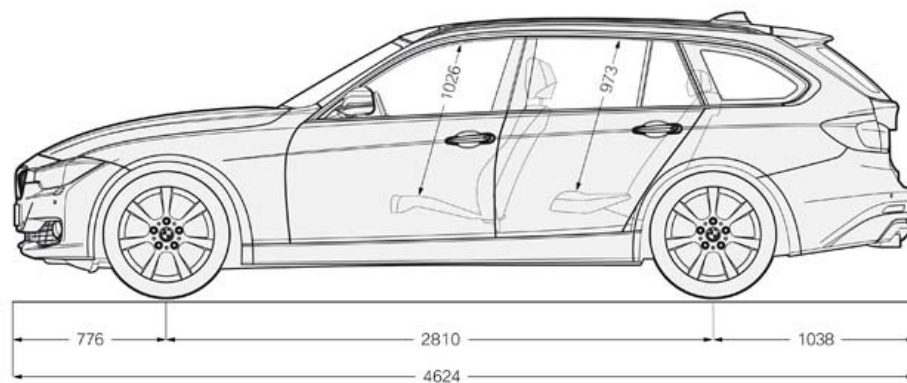
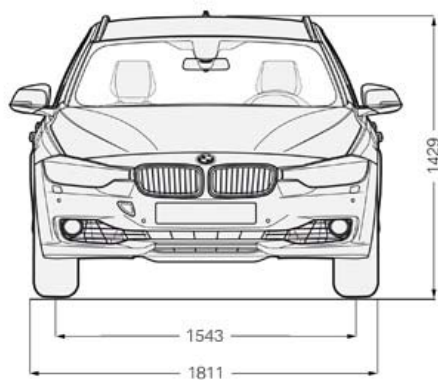
## Masene karakteristike (Proračun raspodele mase)

Pri definisanju težišta vozila spremnog za vožnju, kroz proračun raspodele mase, primeniće se **pristup uključenja / isključenja karakterističnih masa**. Dakle, **zadržavamo usvojenu poziciju težišta za nominalno opterećeno vozilo iz analize VDP i PrMV1**, da bi se pozicioniranjem karakterističnih masa (za masu vozača i putnika, kao i masa prtljaga) i utvrđivanjem njihovog uticaja na raspodelu masa-osovinska opterećenja, definisala pozicija težišta vozila spremnog za vožnju **(PODUŽNA I VERTIKALNA KOORDINATA)**.



FIAT

## Masene karakteristike (Proračun raspodele mase)



## Masene karakteristike (Proračun raspodele mase)

### Annex 2: Calculation of Maximum Permitted Axle Weight and Maximum Gross Weight

EXAMPLE 1 Single cab pick up: All dimensions in metres

This example assumes

- The kerb weight of Axle 1 = 650Kg  
Axle 2 = 400kg  
Load = 800kg
- The single row of seats consists of 2 seats.
- The passenger/driver weight of 68kg per seat distributed
  - 68kg in each seated position (total 136kg)

Using the vehicle foremost point as a datum, taking moments on Axle 1.  
 $((2-1) \times (68 \times 2)) + ((3-1) \times (800))$   
 $= (1 \times 136) + (2 \times 800) = 136 + 1600 = 1736\text{kg}$   
 $= \frac{1736}{3.5} = 496\text{kg} = \text{additional load on rear axle}$

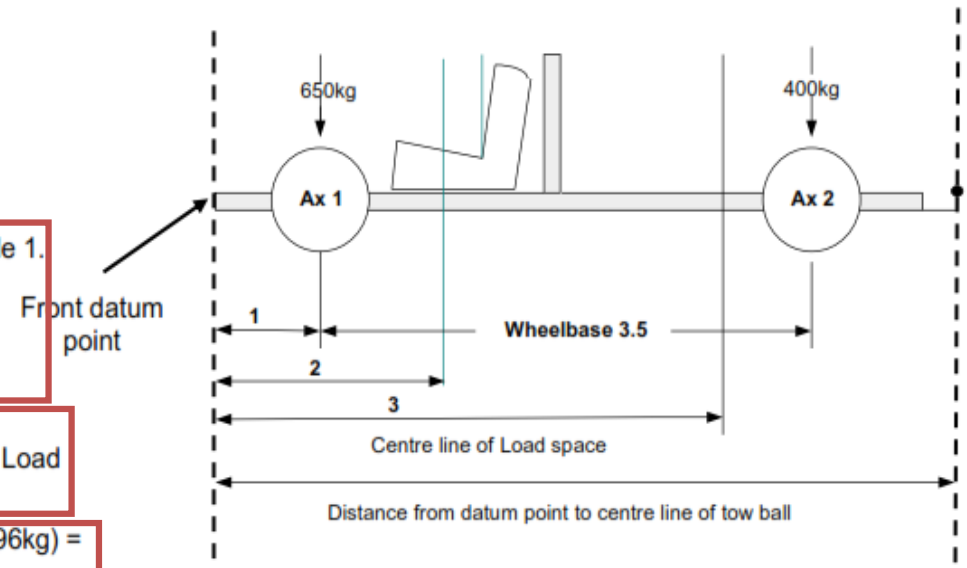
Maximum rear axle weight = 496kg + kerb weight (400kg) = 896kg  
Gross weight = kerb weight (1050kg) + passenger weight (136kg) + Load (800kg) = 1986kg

Max front axle weight = gross weight (1986kg) – rear axle weight (896kg) = 1090kg

**NOTE:** Seat dimensions must be taken

- in the case of an adjustable seat
  - with the seat in the rearmost position
  - to a point 250mm forward of the base of the backrest.
- in any case to a point 200mm forward of the base of the backrest
- Where the vehicle has the facility to tow, the above calculation must be done to also include an additional moment from the datum point to the centre of the tow ball using a weight of 100Kg (unless evidence suggests otherwise).  
(The towing device must be fitted so that the weight of it is included when weighing the front and rear axes)

**NOTE:** Information regarding the load and its position must be provided by the presenter.



## Masene karakteristike (Proračun raspodele mase)

Na slici je dat način uključanja opterećenja pri proračunu raspodele mase (**na primeru zadnjeg dodatnog resursa za prtljag putnika**) za **M3** kategoriju, gde se može sagledati procedura koju ćemo primenjivati, dok je na slici 8 predstavljen sam proračun raspodele mase, uz naznaku karakterističnih merodavnih masenih vrednosti (masa, vozača, masa putnika).

IVA M2/M3 Inspection Manual

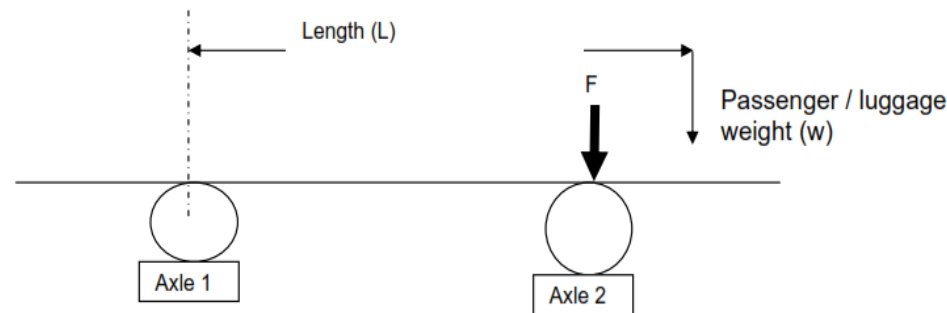
Uncontrolled when Printed

### Annex 3

#### Calculated laden Mass

The calculation would have to be based on independent mass in running order weights for each axle, verified by a weight ticket from a calibrated weighbridge.

The calculation is then based on 'moments around the axle centres for each seating / luggage weight position.



In the above diagram the imposed weight (F) on axle 2 would be (L) multiplied by (w)

However there is also a pivot point for axle 2 which would have the effect of reducing the weight on the front axle



This process would have to be completed for each passenger / luggage position. (taken from the centre of the weight position)



## Masene karakteristike (Proračun raspodele mase)

### Merodavne mase (masa, vozača, posade, putnika, invalidskih kolica, bagaža, ...)

IVA M2/M3 Inspection Manual

Uncontrolled when Printed

To aid this process that can be complex a proforma (see example below) and a calculation programme are available

#### Masses Calculation

|                                |     |                   |
|--------------------------------|-----|-------------------|
| Z Number                       | ..  |                   |
| Chassis Number                 | ..  |                   |
| Make                           | ..  |                   |
| Model                          | ..  |                   |
| Converter                      | ..  |                   |
| ALL DISTANCES IN mm            |     | ALL WEIGHTS IN Kg |
| From Datum to Centre of Axle 1 | ..  | 203               |
| Wheelbase                      | ... | 5540              |
| Mass in Running Order-Axle 1   | ... | 1495              |
| Mass in Running Order-Axle 2   | ... | 1189              |
| GB weight Axle 1               |     | 1619              |
| GB weight Axle 2               |     | 1609              |
| GB gross weight                |     | 3227              |
| DISTANCE                       |     |                   |
| 1608                           | ... | 68                |
| 3320                           | ... | 544               |
| 6501                           | ... | 63                |
| 0                              | ... | 0                 |
| 0                              | ... | 0                 |
| 0                              | ... | 0                 |
| Calculated Weight - Axle 1     | ... | 1775.06           |
| Calculated Weight - Axle 2     | ... | 1583.94           |
| Gross Calculated Laden Weight  | ... | 3359.00           |
| GBGW V CLW axle 1              |     | <b>fail</b>       |
| GBGW V CLW axle 2              |     | <b>pass</b>       |
| GBGW V CLW calc                |     | <b>fail</b>       |

Weight per person is as follows:-

|                        |       |
|------------------------|-------|
| Driver                 | 75kg  |
| Crew                   | 75kg  |
| Passengers             |       |
| Classes I and A        | 68kg, |
| Class II               | 71kg, |
| Classes III and B      | 71kg, |
| Wheelchair & Passenger | 100kg |

Luggage weight for luggage space only accessible from outside the vehicle:-

This weight is declared by the manufacturer and has to be displayed in the driver's area (see section 52 D standard 2).

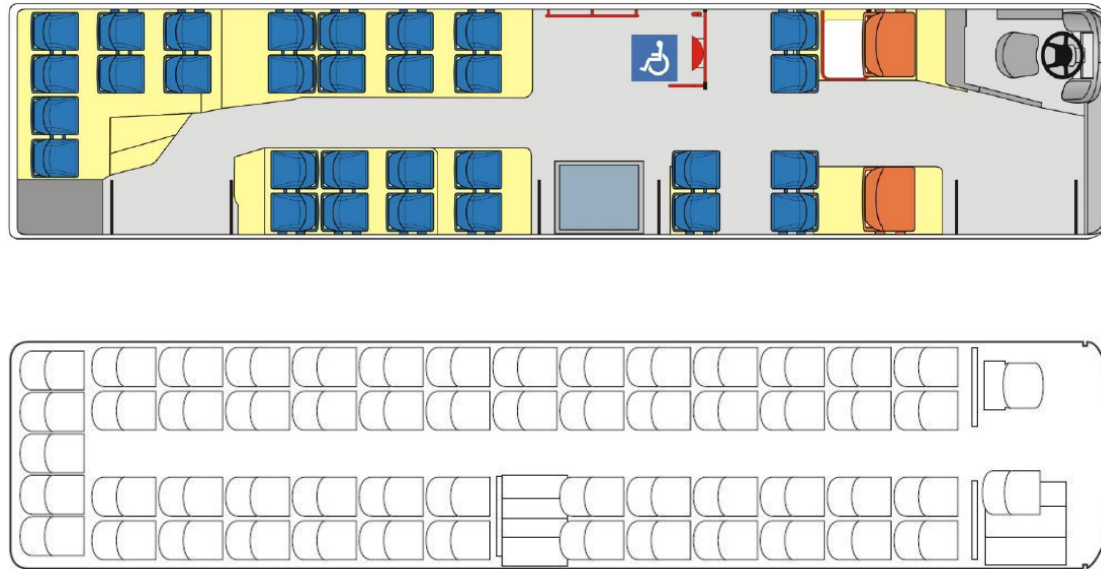
If there is only one luggage area then the distance to use for the calculation would be the centre of this area.

If there are multiple areas the manufacturer must declare the weight in each area. The relative centres of the luggage areas must be used for the distance.



## Masene karakteristike (Proračun raspodele mase)

### SPECIFIČNOSTI PROBLEMATIKE KONCEPCIJE AUTOBUSA



#### NAPOMENA (Ograničenja u opterećenju):

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

**Masa vozila spremnog za vožnju** (masa praznog neopterećenog vozila) + masa  $Q$  (jednog putnika)  $\times P$  (broj **putnika koji sede**) +  $Q_{xSP}$  (broj **putnika koji stoje**) + masa  $WP$  (**invalidska kolica** – 250kg) + masa  $B$  (**prtljag** ravnomerno raspoređenom duž prtljažnog prostora) + masa  $BX$  (**prtljag na krovu** ravnomerno raspoređen duž površine krova koja je opremljena nosačima prtljaga – definiše proizvođač - min. 75kg / nije opcija za dvospratne autobuse) + tehnički najveća dozvoljena **masa na priključnom uređaju** (ukoliko je ugrađen), **ne sme da bude veća od najveće tehnički dozvoljene mase vozila**

## Masene karakteristike (Proračun raspodele mase)

### SPECIFIČNOSTI PROBLEMATIKE KONCEPCIJE AUTOBUSA

#### Smernice pri definisanju raspodele mase:

- **$S_1$  ( $m^2$ )** 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.

#### Vrednosti Q i $S_{SP}$ u zavisnosti od klase autobusa

| Klasa vozila  | Q (kg) masa jednog putnika | $S_{sp}$ ( $m^2$ /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

**B (kg)** masa prtljaga – podatak koji definiše proizvođač (**ne manje od  $100 \times V$ , uključujući prostor za prtljag ili nosače koji se postavljaju sa spoljašnje strane vozila**);

**V ( $m^3$ )** ukupna zapremina prostora za prtljag; Kod razmatranja vozila klase I ili A, zapremina prtljažnog prostora kome se pristupa samo sa spoljašnje strane vozila se zanemaruje;

#### Limitiranje opterećenja pogonske (MIN 25% NDM) / upravljačke osovine (tabela)

| 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**.

## Masene karakteristike (Proračun raspodele mase)

### SPECIFIČNOSTI PROBLEMATIKE KONCEPCIJE AUTOBUSA

## Smernice pri definisanju prostora 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 I prostor poda na kome su polustepeništa ili bilo kakvi stepenici.
- Prostor u zglobnom delu zglobnog autobusa ukoliko nije predviđen za prolaz ili smeštaj putnika;
- Prostor iznad kojeg je slobodan vertikalni prostor manji od 1350 mm mereno od poda;
- 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, kuhinja, ...);
- ...

***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,
- Prostor svih delova gde je visina iznad poda manja od visine predviđene za prolaze
- 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 225 mm ispred bočno postavljenih sedišta;
- Kod vozila klase II, prostor na kome nije dozvoljeno stajanje;
- Kod dvospratnih autobusa, bilo koja površina na gornjoj platformi;
- Prostor predviđen za kolica.
- Bilo koja površina koja nije pomenuta, a u koju se ne može postaviti pravougaonik 400 x 300 mm;

## Masene karakteristike (Proračun raspodele mase)

### Smernice pri definisanju izlaza

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:**

| 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<br>(2 u slučaju dvospratnih autobusa) | 2        | 1             |
| > 100        | 4                                       | 3        | 1             |

**Minimalni broj izlaza u slučaju opasnosti:**

| 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                           |

NAPOMENA: ++++ Limitirane minimalne dimenzije izlaza  
SPECIFIČNOSTI PROBLEMATIKE KONCEPCIJE AUTOBUSA

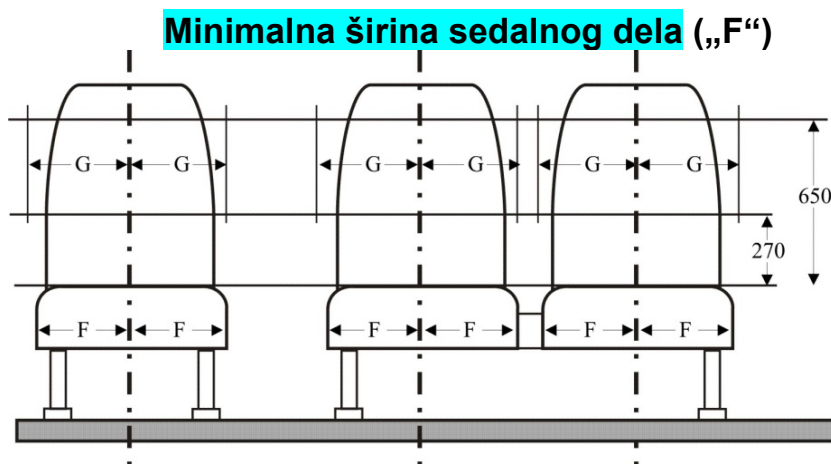
**Masene karakteristike (Proračun raspodele mase)**

**Smernice pri definisanju unutrašnjeg rasporeda**

**Zahtevi (geometrija) se odnose na nekoliko aspekata:**

- Pristup vratima;
- Prolazi;
- Nagib prolaza;
- Stepenice;
- Sedišta za putnike;
- Rukohvati i držači

**ILUSTRATIVNO prikaz karakterističnih zahteva za sedišta za putnike**



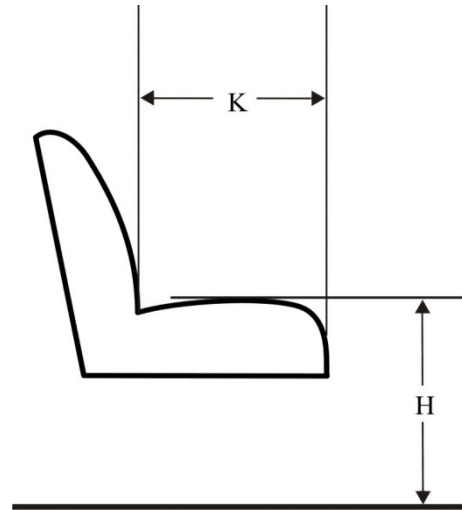
| $F$ (mm) min | $G$ (mm) min     |                      |
|--------------|------------------|----------------------|
|              | Povezana sedišta | Individualna sedišta |
| 200*         | 225              | 250                  |

\* 225 za klasu III

SPECIFIČNOSTI PROBLEMATIKE KONCEPCIJE AUTOBUSA

## Masene karakteristike (Proračun raspodele mase)

Minimalna dubina sedalnog dela („K“)



H = 400/500 mm (\*)

K = 350 mm min. (\*\*)

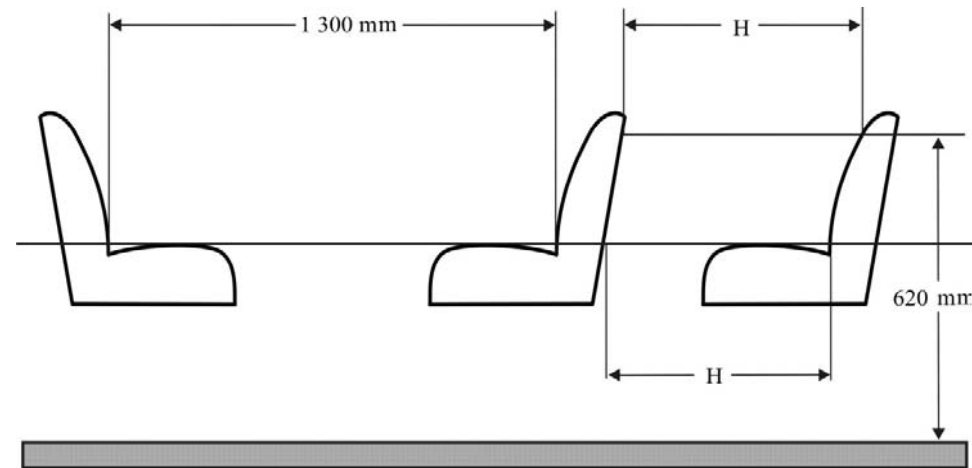
(\*) 350 mm na blatobranima i iznad motorskog prostora.

(\*\*) 400 mm u vozilima klase II i III.

SPECIFIČNOSTI PROBLEMATIKE KONCEPCIJE AUTOBUSA

## Masene karakteristike (Proračun raspodele mase)

### Dimenzija prostora izmedju sedišta



| <i>H (mm)</i>  |        |
|----------------|--------|
| Klase I, A i B | 650 mm |
| Klase II i III | 680 mm |

### NAPOMENA: Slobodna visina iznad sedišta:

- 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**.



## Masene karakteristike (Proračun raspodele mase)

### Za vozila kategorije M

Prateća regulativa (i u EU), za ovakve proračune raspodele mase, podrazumeva definisane vrednosti karakterističnih parametara, kao ulaz za proračun (detaljnije na vežbama):

Masa vozača: 75kg;

Masa putnika: 68kg;

Masa prtljaga: 7 / 15 / 20kg (zavisno od kategorije vozila +++ nesobrazne preporuke)

...

**NAPOMENA:** Kada je reč o opterećenju koje prouzrokuje masa vozača, odnosno putnika, važno je na adekvatnoj poziciji (geometriji) uključiti (uvesti) ova opterećenja. Ovo je definisano regulativom (**tačka H-pozicija karlice / kuka vozača, odnosno putnika, detaljnije na vežbama**).

## Masene karakteristike (Proračun raspodele mase)

### PROCEDURE KOJE TREBA ISPUNITI TOKOM VIŠEFAZNOG EC ODOBRENJA TIPA

...

#### 4. IDENTIFIKACIJA VOZILA

##### 4.1. Identifikacioni broj vozila

(a) Identifikacioni broj vozila (**VIN**) propisan Direktivom 76/114/EEC **će biti zadržan tokom svih narednih faza procesa odobravanja tipa kako bi se obezbedila „sledljivost“ procesa.**

##### 4.2. Dodatne tablice proizvođača

U toku druge i svake naredne faze, pored statutorne tablice obavezne po Direktivi 76/114/EC, svaki proizvođač mora pridodati vozilu dodatnu tablicu.

Tablica mora jasno i neizbrisivo prikazivati informacije prema sledećem redosledu:

- ime proizvođača,
- odeljak 1, 3 i 4 broja EC odobravanja tipa,
- fazu odobravanja,
- identifikacioni broj vozila
- **maksimalnu dozvoljenu masu opterećenja vozila <sup>(a)</sup>,**
- **maksimalnu dozvoljenu masu kombinacija** (kada je dozvoljeno da vuče prikolicu) <sup>(a)</sup>,
- **maksimalnu dozvoljenu masu na svakoj osovini**, navedenu od prednjeg ka zadnjem delu <sup>(a)</sup>,

Ako nije dato iznad, **pločica mora biti u skladu sa uslovima Direktive 76/114/EEC.**

<sup>(a)</sup> navesti samo u slučaju kada je vrednost izmenjena u konkretnom stepenu homologacije

## **Masene karakteristike (Proračun raspodele mase)**

### **Произвођачка плочица (Директива 76/114/ЕЕЦ)**

Ako je tehnički dozvoljena težina veća od najveće službeno dozvoljene težine, dotična država članica može zatražiti da se također navede tehnički dozvoljena težina. Težina bi bila navedena u dva stupca: najveća službeno dozvoljena težina na lijevoj strani, a tehnički dozvoljena težina na desnoj strani.