

Numai textele originale CEE-ONU au efect juridic în temeiul dreptului internațional public. Statutul și data intrării în vigoare a prezentului regulament trebuie verificate în ultima versiune a documentului TRANS/WP.29/343, cu starea CEE-ONU, disponibil la următoarea adresă:  
<http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29fdocstts.html>

**Regulamentul nr. 66 al Comisiei Economice pentru Europa a Organizației Națiunilor Unite (CEE-ONU) – Dispoziții uniforme privind omologarea vehiculelor de pasageri de capacitate mare în ceea ce privește rezistența suprastructurii acestora**

**Addendum 65: Regulamentul nr. 66**

**Revizia 1**

**Cuprinde toate textele valabile până la:**

Completarea 1 la versiunea originală a Regulamentului – Data intrării în vigoare: 3 septembrie 1997

Seria de modificări 01 – Data intrării în vigoare: 9 noiembrie 2005

CUPRINS

REGULAMENT

1. Domeniu de aplicare
2. Termeni și definiții
3. Cererea de omologare
4. Omologarea
5. Specificații și condiții generale
6. Modificarea și prelungirea omologării de tip a vehiculului
7. Conformitate de producție
8. Sancțiuni în cazul nerespectării conformității de producție
9. Oprirea definitivă a producției
10. Dispoziții tranzitorii
11. Numele și adresele furnizorilor de servicii tehnice care efectuează încercările de omologare și ale departamentelor administrative

ANEXE

- Anexa 1 – Comunicare privind tipul de vehicul cu privire la rezistența suprastructurii, în conformitate cu Regulamentul nr. 66
- Anexa 2 – Exemplu de marcă de omologare
- Anexa 3 – Stabilirea centrului de greutate al vehiculului
- Anexa 4 – Puncte de vedere privind descrierea suprastructurii
- Anexa 5 – Testarea prin răsturnare ca metodă de omologare de bază
- Anexa 6 – Testarea prin răsturnare folosind secțiuni de caroserie ca metodă echivalentă de omologare
- Anexa 7 – Testarea prin încărcare cvasistatică a anumitor secțiuni ale caroseriei ca metodă echivalentă de omologare
- Anexa 8 – Calcul cvasistatic bazat pe testarea componentelor ca metodă echivalentă de omologare
- Anexa 9 – Simularea computerizată a testării prin răsturnare pe vehicule complete ca metodă echivalentă de omologare
- Apendicele 1 – Stabilirea mișcării verticale a centrului de greutate în timpul răsturnării
- Apendicele 1 – Caracteristicile articulațiilor plastice

## 1. DOMENIU DE APLICARE

Prezentul regulament se aplică vehiculelor neetajate, rigide sau articulate, proiectate și construite pentru transportul a mai mult de 22 de pasageri, pe scaune sau în picioare, în afara conducătorului auto și a echipajului.

## 2. TERMENI ȘI DEFINIȚII

În sensul prezentului regulament, se folosesc următorii termeni și definiții:

## 2.1. Unități de măsură

Unitățile de măsură vor fi:

Dimensiuni și distanțe lineare	metri (m) sau milimetri (mm)
Masă sau sarcină	kilograme (kg)
Forță (și greutate)	Newtoni (N)
Moment	Newton-metri (Nm)
Energie	jouli (J)
Constantă gravitațională	9,81 (m/s <sup>2</sup> ).

2.2. „Vehicul” reprezintă un autobuz sau autocar proiectat și dotat pentru transportul de pasageri. Vehiculul este un reprezentant individual al unui tip de vehicule.

2.3. „Tipul de vehicul” reprezintă o categorie de vehicule fabricate după aceleași specificații tehnice de proiectare, dimensiuni principale și model de construcție. Tipul de vehicul este definit de constructorul vehiculului.

2.4. „Familie de tipuri de vehicule” reprezintă acele tipuri de vehicule, existente și viitoare, vizate de omologarea cazului celui mai nefavorabil, cu privire la prezentul regulament.

2.5. „Cazul cel mai nefavorabil” reprezintă tipul de vehicul, dintre un grup de tipuri de vehicule, cel mai puțin probabil să se poată supune condițiilor prezentului regulament cu privire la rezistența suprastructurii. Cei trei parametri care definesc cazul cel mai nefavorabil sunt: rezistența structurală, energia de referință și spațiul disponibil.

2.6. „Omologarea tipului de vehicul” reprezintă întregul proces oficial în care tipul de vehicul este verificat și testat pentru a se demonstra faptul că îndeplinește toate condițiile menționate în prezentul regulament.

2.7. „Prelungirea omologării” reprezintă procesul oficial prin care un tip de vehicul modificat este aprobat pe baza unui tip de vehicul omologat anterior, prin comparație cu criteriile de structură, energie posibilă și spațiu disponibil.

2.8. „Vehicul articulat” reprezintă un vehicul care constă în două sau mai multe secțiuni care se articulează reciproc, habitaclele fiecărei secțiuni intercomunicând astfel încât pasagerii să se poată mișca în voie între acestea; secțiunile rigide sunt conectate permanent, astfel încât pot fi separate numai prin intermediul unei operațiuni care implică instalații existente în mod normal numai în ateliere.

2.9. „Habitacul” reprezintă spațiul destinat uzului pasagerilor, cu excepția oricărui spațiu ocupat de dispozitive fixe, precum bare, chicinete sau toalete.

2.10. „Cabina conducătorului auto” reprezintă spațiul destinat uzului exclusiv al conducătorului auto, care include scaunul conducătorului auto, volanul, comenzile, instrumentele și alte dispozitive necesare pentru conducerea vehiculului.

2.11. „Sistemul de blocare pentru ocupant” reprezintă orice dispozitiv care conectează un pasager, conducător auto sau membru al echipajului de scaunul său în timpul unei răsturnări.

- 2.12. „Planul longitudinal median vertical” (PLMV) reprezintă planul vertical care trece prin punctele medii ale ecartamentului frontal și ale ecartamentului posterior.
- 2.13. „Spațiu disponibil” reprezintă un spațiu rezervat în habitacul și în cabina conducătorului auto pentru a pune la dispoziția pasagerilor, a conducătorului auto și a echipajului o posibilitate mai ridicată de supraviețuire în cazul unui accident prin răsturnare.
- 2.14. „Masa în stare de funcționare fără încărcătură” ( $M_k$ ) reprezintă masa vehiculului în stare de funcționare, fără să fie ocupat și neîncărcat, dar cu un surplus de 75 kg reprezentând greutatea conducătorului auto, masa combustibilului reprezentând 90 % din capacitatea rezervorului menționată de constructor și masele aferente lichidului de răcire, lubrifiantului, instrumentelor și roții de rezervă, dacă este cazul.
- 2.15. „Masa totală a ocupanților” ( $M_m$ ) reprezintă masa combinată a pasagerilor și a echipajului care ocupă locurile prevăzute cu sisteme de blocare pentru ocupanți.
- 2.16. „Masa totală efectivă a vehiculului” ( $M_t$ ) reprezintă masa în stare de funcționare fără încărcătură ( $M_k$ ), în combinație cu partea ( $k = 0,5$ ) din masa totală a ocupanților ( $M_m$ ), care se consideră fixată în mod rigid la vehicul.
- 2.17. „Masa individuală a ocupanților” ( $M_{mi}$ ) reprezintă greutatea unui ocupant individual. Valoarea acestei mase este de 68 kg.
- 2.18. „Energia de referință” ( $E_R$ ) reprezintă energia posibilă a tipului de vehicul ce urmează a fi omologat, măsurată în funcție de nivelul orizontal inferior al rigolei, la pornire, în poziția instabilă a procesului de răsturnare.
- 2.19. „Testarea prin răsturnare efectuată asupra unui vehicul complet” reprezintă o testare efectuată asupra unui vehicul complet, în mărime naturală, pentru a demonstra rezistența necesară a suprastructurii.
- 2.20. „Banca de basculare” reprezintă un dispozitiv tehnic, o dispunere a unei platforme de basculare, a unei rigole și a unei suprafețe de ciment, folosite la testarea prin răsturnare a unui vehicul complet sau a unor secțiuni din caroserie.
- 2.21. „Platforma de basculare” reprezintă un plan rigid care poate fi răsucit în jurul axei orizontale pentru a răsturna un vehicul complet sau o secțiune din caroserie.
- 2.22. „Caroseria” reprezintă structura completă a vehiculului în stare de funcționare, inclusiv toate elementele structurale care formează habitacul, cabina conducătorului auto, compartimentul de bagaje și spațiile pentru unități mecanice și componente.
- 2.23. „Suprastructura” reprezintă componentele caroseriei care susțin sarcina, conform definiției date de constructor, componente care conțin părțile consecvente și elementele care contribuie la rezistența și capacitatea de absorbție de energie a caroseriei și care conservă spațiul disponibil în cadrul testării prin răsturnare.
- 2.24. „Cadru” reprezintă o secțiune structurală a suprastructurii, formând o buclă închisă între două planuri perpendiculare pe planul longitudinal median vertical al vehiculului. Un cadru conține un stâlp al ferestrei (sau al ușii) de pe fiecare parte a vehiculului, cât și elementele de pe peretele lateral, o secțiune a structurii de plafon, o secțiune a structurii planșeului și a celei de sub planșeu.
- 2.25. „Secțiunea caroseriei” reprezintă o unitate structurală, echivalentă cu o parte a suprastructurii, în scopul unei încercări de omologare. O secțiune a caroseriei conține cel puțin două cadre conectate prin elemente de legătură reprezentative (structuri laterale, ale plafonului și aflate sub planșeu).
- 2.26. „Secțiunea inițială a caroseriei” reprezintă o secțiune a caroseriei compusă din două sau mai multe cadre cu aceeași formă și poziție asemănătoare cu cea dintr-un vehicul real. Toate elementele de legătură dintre cadre sunt aranjate, de asemenea, exact în modul în care apar în vehiculul real.

- 2.27. „Secțiunea artificială a caroseriei” reprezintă o secțiune a caroseriei construită din două sau mai multe cadre, dar nu în aceeași poziție și nici la aceeași distanță unul față de celălalt ca în cazul vehiculului real. Elementele de legătură dintre aceste cadre nu trebuie să fie identice cu structura reală a caroseriei, dar vor fi echivalente din punct de vedere structural.
- 2.28. „Partea rigidă” reprezintă o parte structurală sau un element structural care nu prezintă o deformare semnificativă și o absorbție a energiei în timpul testării prin răsturnare.
- 2.29. „Partea plastică” (denumită în continuare PP) reprezintă o parte specială din suprastructură, limitată geometric, în care, în urma dinamicii, impactul duce la:
- concentrarea unor deformări plastice la scară mare;
  - apariția unor deformații esențiale ale formei inițiale (secțiune transversală, lungime sau alte forme);
  - apariția lipsei de stabilitate, ca urmare a unei deformări locale;
  - energia cinetică este absorbită datorită deformării.
- 2.30. „Articulația plastică” (denumită în continuare AP) reprezintă o zonă plastică simplă formată pe un element în formă de baston (cu un singur fascicul, coloană aferentă ferestrei etc).
- 2.31. „Bara de la nivelul umerilor” reprezintă partea structurală longitudinală a caroseriei de deasupra ferestrelor laterale, inclusiv trecerea curbată spre structura plafonului. În timpul testării prin răsturnare, bara de la nivelul umerilor lovește prima pământul.
- 2.32. „Bara de la nivelul taliei” reprezintă partea structurală longitudinală a caroseriei de sub ferestrele laterale. În timpul testării prin răsturnare, bara de la nivelul taliei poate fi cel de-al doilea element care lovește pământul, după deformarea inițială a secțiunii transversale a vehiculului.
3. CEREREA DE OMOLOGARE
- 3.1. Cererea de omologare a unui tip de vehicul cu privire la rezistența suprastructurii acestuia este depusă de către constructorul vehiculului sau de către reprezentantul său legal la departamentul administrativ.
- 3.2. Cererea va fi însoțită de trei exemplare ale documentelor menționate mai jos și de următoarele mențiuni:
- 3.2.1. principalele date de identificare și parametrii tipului de vehicul sau ai grupului de tipuri de vehicule;
- 3.2.1.1. schițele generale ale tipului de vehicul, ale caroseriei și ale interiorului acestuia, prin menționarea dimensiunilor principale. Scaunele care includ sisteme de blocare pentru pasageri vor fi marcate, iar poziția acestora în cadrul vehiculului va fi determinată exact.
- 3.2.1.2. masa în stare de funcționare fără încărcătură a vehiculului și sarcinile pe osii aferente;
- 3.2.1.3. poziția exactă a centrului de greutate al vehiculului fără încărcătură, împreună cu raportul de măsurători. Pentru a stabili poziția centrului de greutate, se folosesc metodele de calcul și măsură descrise în anexa 3;
- 3.2.1.4. masa totală efectivă a vehiculului și sarcinile pe osii aferente;
- 3.2.1.5. poziția exactă a centrului de greutate al masei totale efective a vehiculului, împreună cu raportul de măsurători. Pentru a stabili poziția centrului de greutate, se folosesc metodele de calcul și măsură descrise în anexa 3;

3.2.2. toate datele și informațiile necesare pentru evaluarea criteriilor aferente cazului celui mai nefavorabil în cadrul unui grup de tipuri de vehicule;

3.2.2.1. valoarea energiei de referință ( $E_R$ ), care este produsul masei vehiculului ( $M$ ), constantei gravitaționale ( $g$ ) și înălțimii ( $h_1$ ) centrului de greutate din cadrul vehiculului, în poziția de echilibru instabil în momentul începerii încercării de răsturnare (a se vedea figura 3)

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

unde:

$M$  =  $M_k$ , masa în stare de funcționare fără încărcătură a tipului de vehicul, în cazul în care nu există sisteme de blocare pentru ocupanți, sau

$M_t$ , masa totală efectivă a vehiculului după fixarea sistemelor de blocare pentru ocupanți și

$M_t = M_k + k \cdot M_m$ , unde  $k = 0,5$

$h_0$  = înălțimea (în metri) a centrului de greutate al vehiculului pentru valoarea masei alese ( $M$ )

$t$  = distanța perpendiculară (în metri) a centrului de greutate al vehiculului din planul său longitudinal median vertical

$B$  = distanța perpendiculară (în metri) a planului longitudinal median vertical față de axa de rotație în cadrul încercării de răsturnare

$g$  = constanta gravitațională

$h_1$  = înălțimea (în metri) a centrului de greutate al vehiculului la pornire, poziția instabilă aferentă planului orizontal inferior al rigolei;

3.2.2.2. schițele și descrierea detaliată a suprastructurii vehiculului sau a grupului de tipuri de vehicule, în conformitate cu anexa 4;

3.2.2.3. schițele detaliate ale spațiului disponibil, în conformitate cu punctul 5.2, pentru fiecare tip de vehicul ce urmează a fi omologat;

3.2.3. documentație detaliată suplimentară, parametri, date în funcție de metoda de încercare de omologare aleasă de către constructor, conform detaliilor puse la dispoziție în anexele 5, 6, 7, 8 și 9;

3.2.4. în cazul unui vehicul articulat, toate aceste informații sunt acordate separat pentru fiecare secțiune a tipului de vehicul, cu excepția punctului 3.2.1.1, care face trimiteri la vehiculul complet.

3.3. La cererea serviciului tehnic, un vehicul complet (sau un vehicul din fiecare tip de vehicule, în cazul în care se solicită omologarea unui grup de tipuri de vehicule) este prezentat pentru verificarea masei sale în stare de funcționare fără încărcătură, a sarcinilor pe osii, a poziției centrului de greutate și a altor date și informații relevante pentru rezistența suprastructurii.

3.4. În funcție de metoda de încercare de omologare aleasă de către constructor, la cererea serviciului tehnic, sunt trimise piesele de testare adecvate. Disponerea și numărul acestor piese testate sunt convenite împreună cu serviciul tehnic. În cazul unor piese de testare care au fost testate anterior, se vor depune rapoartele de testări.

#### 4. OMOLOGAREA

4.1. În cazul în care tipul de vehicul sau grupul de tipuri de vehicule depuse pentru omologare în temeiul prezentului regulament îndeplinește condițiile menționate la punctul 5 de mai jos, este acordată omologarea tipului de vehicul respectiv.

- 4.2. Fiecărei omologări a unui tip de vehicul îi este atribuit un număr de omologare. Primele două cifre ale acestui număr de omologare (în prezent 01, care corespund seriei de modificări 01) indică seria de modificări, conținând modificările tehnice majore cele mai recente aduse regulamentului la data emiterii certificatului de omologare. Aceeași parte contractantă nu acordă același număr de omologare unui alt tip de vehicul.
- 4.3. Acordarea, refuzul sau prelungirea omologării unui tip de vehicul, conform prezentului regulament, se comunică părților acordului care pun în aplicare prezentul regulament, prin intermediul unui formular de comunicare (a se vedea anexa 1) și al schițelor și diagramelor puse la dispoziție pentru omologare de către solicitant, într-un format convenit între constructor și serviciul tehnic. Documentația din hârtie se pliază în format A4 (210 × 297 mm).
- 4.4. Pe orice vehicul corespunzător unui tip de vehicul omologat în temeiul prezentului regulament se aplică în mod vizibil, într-un loc ușor accesibil și indicat pe fișa de omologare, o marcă de omologare internațională alcătuită din:
- 4.4.1. un cerc în care este înscrisă litera „E”, urmată de indicativul țării care a acordat omologarea <sup>(1)</sup>;
- 4.4.2. numărul prezentului regulament, urmat de litera „R”, o bară și numărul de omologare, în partea dreaptă a cercului menționat la punctul 4.4.1.
- 4.5. Marca de omologare trebuie să fie lizibilă și iradiabilă.
- 4.6. Marca de omologare se poziționează în vecinătatea plăcii aplicate de constructor, care prezintă caracteristicile vehiculelor, sau pe această placă.
- 4.7. În anexa 2 la prezentul regulament sunt prezentate exemple de mărci de omologare.

## 5. SPECIFICAȚII ȘI CONDIȚII GENERALE

### 5.1. Condiții

Suprastructura vehiculului are suficientă rezistență pentru a asigura faptul că spațiul disponibil rămâne intact în timpul și după efectuarea testării prin răsturnare efectuate asupra unui vehicul complet. Ceea ce înseamnă că:

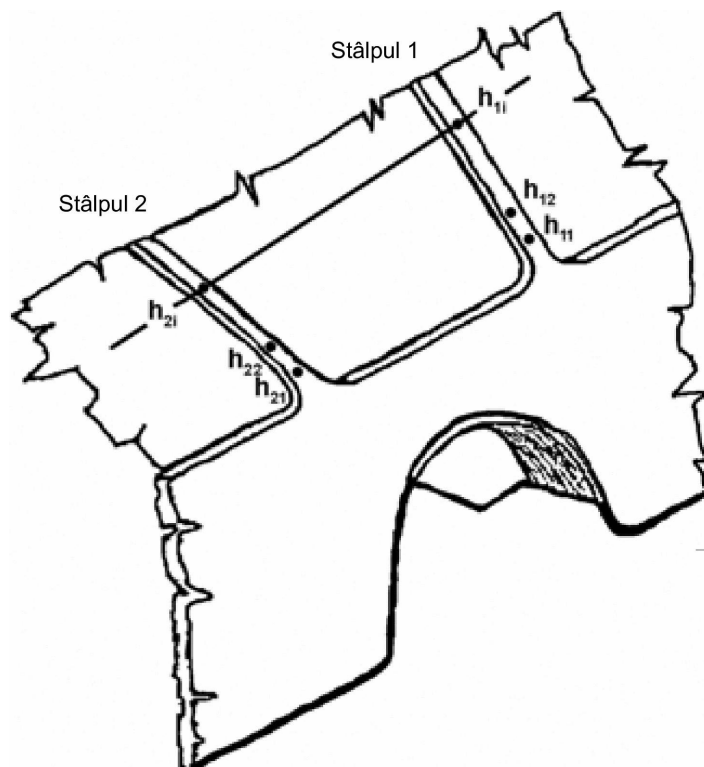
- 5.1.1. Nicio parte a vehiculului ieșită în afara spațiului disponibil la începutul testării (de exemplu, stâlpi, inele de siguranță, plasă pentru bagaje) nu va intra în spațiul disponibil în timpul testării. Orice piese structurale, care se află inițial în spațiul disponibil (de exemplu, mânere verticale, pereți despărțitori, chincinete, toalete), sunt ignorate în momentul evaluării intrării în spațiul disponibil.

<sup>(1)</sup> 1 pentru Germania, 2 pentru Franța, 3 pentru Italia, 4 pentru Țările de Jos, 5 pentru Suedia, 6 pentru Belgia, 7 pentru Ungaria, 8 pentru Republica Cehă, 9 pentru Spania, 10 pentru Serbia și Muntenegru, 11 pentru Regatul Unit, 12 pentru Austria, 13 pentru Luxemburg, 14 pentru Elveția, 15 (neatribuit), 16 pentru Norvegia, 17 pentru Finlanda, 18 pentru Danemarca, 19 pentru România, 20 pentru Polonia, 21 pentru Portugalia, 22 pentru Federația Rusă, 23 pentru Grecia, 24 pentru Irlanda, 25 pentru Croația, 26 pentru Slovenia, 27 pentru Slovacia, 28 pentru Belarus, 29 pentru Estonia, 30 (neatribuit), 31 pentru Bosnia și Herțegovina, 32 pentru Letonia, 33 (neatribuit), 34 pentru Bulgaria, 35 (neatribuit), 36 pentru Lituania, 37 pentru Turcia, 38 (neatribuit), 39 pentru Azerbaidjan, 40 pentru Fosta Republică Iugoslavă a Macedoniei, 41 (neatribuit), 42 pentru Comunitatea Europeană (omologările se acordă de către statele membre ale Comunității Europene, folosindu-se simbolul ECE), 43 pentru Japonia, 44 (neatribuit), 45 pentru Australia, 46 pentru Ucraina, 47 pentru Africa de Sud, 48 pentru Noua Zeelandă, 49 pentru Cipru, 50 pentru Malta și 51 pentru Republica Coreea. Numerele ulterioare urmează a fi atribuite altor țări, în ordinea cronologică în care acestea ratifică sau aderă la acordul privind adoptarea specificațiilor tehnice uniforme pentru vehicule cu roți, echipamente și componente care pot fi montate și/sau folosite la vehicule cu roți și condițiile pentru recunoașterea reciprocă a omologărilor acordate pe baza acestor specificații, iar indicativul atribuit astfel se comunică de către Secretariatul general al Națiunilor Unite părților contractante ale acordului.

- 5.1.2. Nicio parte a spațiului disponibil nu va ieși în afara conturului structurii deformate. Conturul structurii deformate este stabilit în mod consecutiv, între fiecare stâlp de ușă și/sau fereastră adiacentă. Între doi stâlpi deformați, conturul reprezintă o suprafață teoretică, stabilită prin linii drepte, legând interiorul punctelor de contur ale stâlpilor care aveau aceeași înălțime deasupra nivelului planșeului înainte de testarea prin răsturnare (a se vedea figura 1).

Figura 1

#### Specificații ale conturului structurii deformate



#### 5.2. Spațiul disponibil

Conturul spațiului disponibil al vehiculului este definit prin crearea unui plan transversal vertical în interiorul vehiculului, al cărui perimetru este descris în figurile 2 (a) și 2 (c), și mutarea acestui plan pe lungimea vehiculului [a se vedea figura 2 (b)], după cum urmează:

- 5.2.1. punctul  $S_R$  se află pe spătarul fiecărui scaun exterior orientat cu fața spre înainte sau înapoi (sau poziția implicită a scaunului), 500 mm deasupra planșeului de sub scaun, 150 mm de la suprafața interioară a peretelui lateral. Nu se vor lua în considerare arcurile roților și alte variații ale înălțimii planșeului. Aceste dimensiuni se aplică, de asemenea, și în cazul scaunelor orientate spre interior în planurile mediane ale acestora;
- 5.2.2. în cazul în care cele două părți ale vehiculului nu sunt simetrice în ceea ce privește dispunerea planșeului și, prin urmare, înălțimea punctelor  $S_R$  este diferită, îmbinarea dintre cele două linii ale planșeului aferent spațiului disponibil se va considera planul longitudinal median vertical al vehiculului [a se vedea figura 2 (c)];
- 5.2.3. poziția cea mai retrasă a spațiului disponibil este un plan vertical de 200 mm în spatele punctului  $S_R$  aferent celui mai retras scaun de la margine sau din partea interioară a peretelui posterior al vehiculului, dacă acesta se află cu mai puțin de 200 mm în spatele punctului  $S_R$ .

Poziția cea mai frontală a spațiului disponibil este un plan vertical de 600 mm în fața punctului  $S_R$  al celui mai frontal scaun (pentru pasageri, echipaj sau conducător auto) din vehicul, setat pe cea mai frontală poziție.

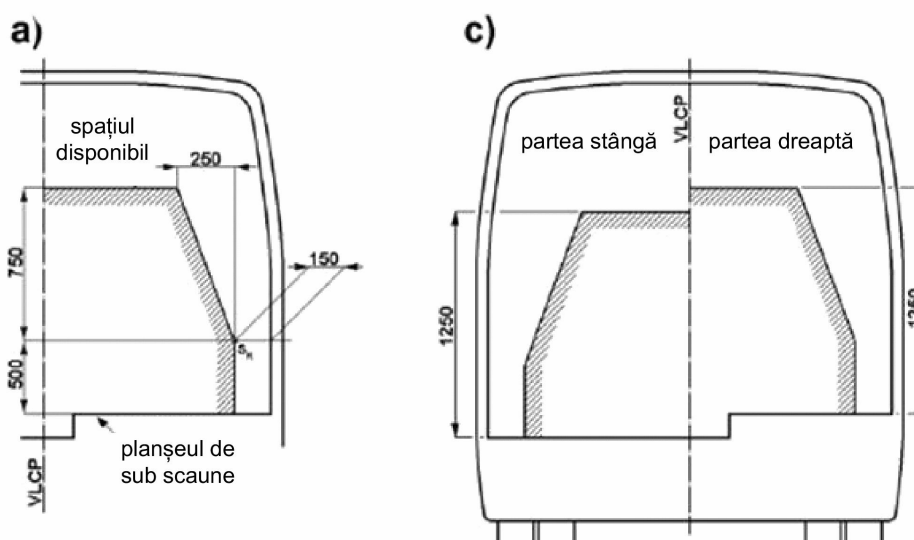
În cazul în care cel mai frontal și cel mai retras scaun de pe cele două părți ale vehiculului nu se află pe aceleași planuri transversale, lungimea spațiului disponibil de pe fiecare parte va fi diferită;

- 5.2.4. spațiul disponibil se continuă în habitacul și în cabina conducătorului auto între planul cel mai frontal și cel mai retras și este definit prin mutarea planului vertical transversal definit prin intermediul lungimii vehiculului de-a lungul liniilor drepte, prin punctele  $S_R$  de pe ambele părți ale vehiculului. În spatele punctului  $S_R$  aferent celui mai retras scaun și în fața celui mai frontal scaun, liniile drepte sunt orizontale;
- 5.2.5. constructorul poate defini un spațiu disponibil mai mare decât cel necesar pentru o anumită dispunere a scaunelor, pentru a simula cazul cel mai nefavorabil în cadrul unui grup de tipuri de vehicule în vederea dezvoltării unui proiect ulterior.

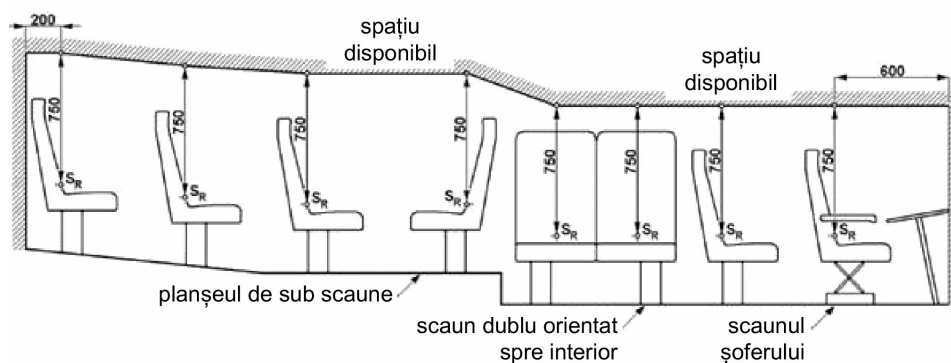
Figura 2

### Specificații privind spațiul disponibil

#### (a) și (c) Dispuneri laterale



#### (b) Dispunere longitudinală



- 5.3. **Specificații privind testarea prin răsturnare efectuată asupra unui vehicul complet ca metodă de omologare de bază**

Testarea prin răsturnare reprezintă o testare prin basculare laterală (a se vedea figura 3), specificată după cum urmează:

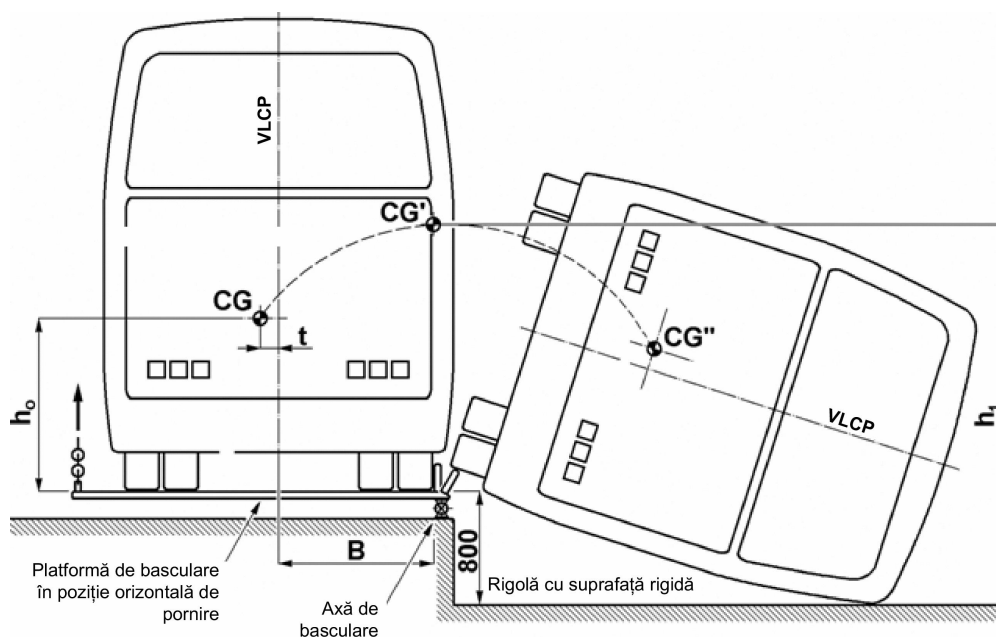
- 5.3.1. vehiculul complet stă pe platforma de basculare, cu suspensia blocată, și este basculat ușor pentru a atinge poziția de echilibru instabil. În cazul în care tipul de vehicul nu dispune de sisteme de blocare pentru ocupanți, va fi testat în funcție de masa în stare de funcționare fără încărcătură. În cazul în care tipul de vehicul este dotat cu sisteme de blocare pentru ocupanți, va fi testat în funcție de masa totală efectivă a vehiculului;



- 5.3.2. testarea prin răsturnare începe în poziția instabilă a vehiculului cu viteza unghiulară zero, iar axa de rotație trece prin punctele de contact de la nivelul roții. În acest moment, vehiculul este caracterizat prin energia de referință  $E_R$  (a se vedea punctul 3.2.2.1 și figura 3);
- 5.3.3. vehiculul se răstoarnă într-o rigolă, având o suprafață de ciment uscată și netedă, cu o adâncime nominală de 800 mm;
- 5.3.4. specificațiile tehnice detaliate ale testării prin răsturnare efectuate asupra unui vehicul complet sub formă de încercare de omologare de bază sunt menționate în anexa 5.

Figura 3

**Specificațiile testării prin răsturnare efectuate asupra unui vehicul complet care arată calea centrului de greutate prin intermediul poziției de pornire într-un echilibru instabil**



#### 5.4. Specificațiile încercărilor de omologare echivalente

În locul testării prin răsturnare efectuate asupra unui vehicul complet, la alegerea constructorului, poate fi aleasă una dintre următoarele metode de încercare de omologare echivalente:

- 5.4.1. testarea prin răsturnare pe secțiuni de caroserie, reprezentative pentru un vehicul complet, în conformitate cu specificațiile din anexa 6;
- 5.4.2. testare prin încărcare cvasistatică pe secțiuni de caroserie în conformitate cu specificațiile din anexa 7;
- 5.4.3. calcul cvasistatic, pe baza rezultatelor testării componentelor, în conformitate cu specificațiile din anexa 8;
- 5.4.4. simulare computerizată – prin intermediul calculelor dinamice – a testării prin răsturnare de bază efectuate asupra unui vehicul complet, în conformitate cu specificațiile din anexa 9;
- 5.4.5. principiul de bază înseamnă că metoda echivalentă de încercare de omologare trebuie să fie îndeplinită astfel încât să reprezinte testarea prin răsturnare de bază menționată în anexa 5. În cazul în care metoda echivalentă de testare prin răsturnare aleasă de către constructor nu poate lua în considerare unele caracteristici speciale sau modul de construcție al vehiculului (de exemplu, instalația de aer condiționat montată pe plafon, înălțimea reglabilă a barei de la nivelul taliei, înălțimea reglabilă a plafoanelor), serviciul tehnic poate solicita ca vehiculul complet să fie supus testării prin răsturnare menționate în anexa 5.

#### 5.5. Testarea autobuzelor articulate

În cazul unui vehicul articulat, fiecare secțiune rigidă a vehiculului se va conforma condițiilor generale menționate la punctul 5.1. Fiecare secțiune rigidă a unui vehicul articulat poate fi testată separat sau în asociere, în conformitate cu descrierea din anexa 5, punctul 2.3, sau din anexa 3 punctul 2.6.7.

#### 5.6. Direcția testării prin răsturnare

Testarea prin răsturnare este efectuată pe partea cea mai periculoasă a vehiculului în ceea ce privește spațiul disponibil. Decizia este luată de serviciul tehnic pe baza propunerii constructorului, luând în considerare cel puțin următoarele:

- 5.6.1. excentricitatea laterală a centrului de greutate și efectul său asupra energiei de referință din poziția instabilă de pornire a vehiculului, a se vedea punctul 3.2.2.1;
- 5.6.2. asimetria spațiului disponibil, a se vedea punctul 5.2.2;
- 5.6.3. caracteristici diferite, asimetrice de construcție ale celor două părți ale vehiculului și suportul dat de pereții despărțitori sau cutiile interioare (de exemplu, garderobă, toaletă, chicinetă). Partea care primește mai puțin suport este aleasă ca direcție a testării prin răsturnare.

#### 6. MODIFICAREA ȘI PRELUNGIREA OMOLOGĂRII DE TIP A VEHICULULUI

- 6.1. Fiecare modificare a tipului de vehicul omologat va fi adusă la cunoștință departamentului administrativ care a acordat omologarea tipului respectiv. În această situație, departamentul administrativ:
  - 6.1.1. convine asupra faptului că este puțin probabil ca modificările efectuate să aibă un efect considerabil și că, în orice caz, tipul de vehicul modificat încă se conformează condițiilor din prezentul regulament și face parte dintr-o familie de tipuri de vehicule, împreună cu tipul de vehicul omologat;
  - 6.1.2. solicită un raport de testare suplimentar din partea serviciului tehnic responsabil de efectuarea testărilor pentru a demonstra faptul că noul tip de vehicul se conformează condițiilor din prezentul regulament și face parte dintr-un grup de tipuri de vehicule, împreună cu tipul de vehicul omologat;
  - 6.1.3. refuză prelungirea omologării și solicită efectuarea unei noi proceduri de omologare.
- 6.2. Deciziile departamentului administrativ și ale serviciului tehnic se bazează pe criteriile cazului celui mai nefavorabil:
  - 6.2.1. criteriul structural se referă la modificarea suprastructurii (a se vedea anexa 4). În cazul în care aceasta nu a fost modificată sau dacă noua suprastructură este mai rezistentă, acest lucru este considerat favorabil;
  - 6.2.2. criteriul de energie face referire la modificarea energiei de referință. În cazul în care tipul de vehicul are aceeași energie de referință sau o energie de referință mai mică decât cea omologată, acest lucru este favorabil;
  - 6.2.3. criteriul spațiului disponibil se bazează pe suprafața conturului spațiului disponibil. În cazul în care spațiul disponibil al noului tip de vehicul se află între spațiul disponibil omologat, acest lucru este favorabil.
- 6.3. În cazul în care toate criteriile descrise mai sus, la punctul 6.2, sunt modificate în mod favorabil, prelungirea omologării este acordată fără a se solicita efectuarea de investigații suplimentare.

În cazul în care toate cele trei răspunsuri sunt nefavorabile, se solicită efectuarea unei noi proceduri de omologare.

În cazul în care răspunsurile sunt combinate, se solicită efectuarea de investigații suplimentare (de exemplu, testări, calcule, analiza structurală). Aceste investigații sunt stabilite prin intermediul serviciului tehnic care colaborează cu constructorul.

- 6.4. Confirmarea sau refuzul omologării, cu specificarea modificărilor, se aduce la cunoștință conform procedurii menționate la punctul 4.3 de mai sus părților la acord care pun în aplicare prezentul regulament.
- 6.5. Departamentul administrativ care emite prelungirea omologării repartizează un număr de serie fiecărui formular de comunicare elaborat în scopul unei asemenea extinderi.

#### 7. CONFORMITATE DE PRODUCȚIE

- 7.1. Procedura de conformitate a producției trebuie să respecte procedurile stabilite în acord, appendicele 2 (E/ECE/324-E/ECE/TRANS/505/Rev.2).
- 7.2. Fiecare vehicul omologat în temeiul prezentului regulament este produs astfel încât să se conformeze tipului omologat prin îndeplinirea condițiilor stabilite la punctul 5 de mai sus. Sunt verificate numai acele elemente numite de constructor ca făcând parte din suprastructură.
- 7.3. Frecvența normală a inspecțiilor autorizate de departamentul administrativ este de o dată la doi ani. În cazul în care, în cursul uneia dintre aceste vizite, este descoperită o neconformitate, departamentul administrativ poate mări frecvența vizitelor pentru a restabili conformitatea producției cât mai repede posibil.

#### 8. SANCTIUNI ÎN CAZUL NERESPECTĂRII CONFORMITĂȚII DE PRODUCȚIE

- 8.1. Omologarea acordată cu privire la tipul de vehicul în temeiul prezentului regulament poate fi retrasă în cazul în care condițiile stabilite la punctul 7 de mai sus nu sunt respectate.
- 8.2. În cazul în care o parte a acordului care pune în aplicare prezentul regulament retrage o omologare acordată anterior, aceasta notifică imediat celelalte părți contractante care pun în aplicare prezentul regulament prin intermediul unei copii a formularului de omologare care poartă la sfârșit, cu litere mari, nota „OMOLOGARE RETRASĂ”, semnată și datată.

#### 9. OPRIREA DEFINITIVĂ A PRODUCȚIEI

În cazul în care beneficiarul omologării încetează complet să producă un tip de vehicul omologat în conformitate cu prezentul regulament, informează departamentul administrativ care a acordat omologarea. În urma înștiințării, departamentul administrativ informează celelalte părți ale acordului care pun în aplicare prezentul regulament prin intermediul unei copii a formularului de omologare care poartă la sfârșit, cu litere mari, nota „PRODUCȚIE ÎNCETATĂ”, semnată și datată.

#### 10. DISPOZIȚII TRANZITORII

- 10.1. Începând cu data intrării în vigoare a seriei 01 de modificări, nicio parte contractantă care pune în aplicare prezentul regulament nu poate refuza acordarea de omologări CEE, în temeiul prezentului regulament, astfel cum a fost modificat prin seria 01 de modificări.
- 10.2. În termen de 60 de luni de la data intrării în vigoare, părțile contractante care pun în aplicare prezentul regulament acordă omologări CEE pentru noi tipuri de vehicule, astfel cum au fost definite în prezentul regulament, numai dacă tipul de vehicul ce urmează a fi omologat îndeplinește condițiile prezentului regulament, astfel cum a fost modificat prin seria 01 de modificări.
- 10.3. Părțile contractante care pun în aplicare prezentul regulament nu refuză acordarea de extinderi ale omologării seriei anterioare de modificări la prezentul regulament.

- 10.4. Omologările CEE acordate în temeiul prezentului regulament, în formă inițială, mai devreme de 60 de luni de la data intrării în vigoare și după toate extinderile unor asemenea omologări, rămân valabile pe termen nedefinit, pe baza punctului 10.6 de mai jos. Atunci când tipul de vehicul omologat pe baza seriei anterioare de modificări îndeplinește condițiile prezentului regulament, astfel cum a fost modificat prin seria 01 de modificări, partea contractantă care acordă omologarea notifică cealaltă parte contractantă care pune în aplicare prezentul regulament.
- 10.5. Nicio parte contractantă care pune în aplicare prezentul regulament nu refuză omologarea națională a unui tip de vehicul omologat pe baza seriei 01 de modificări aduse prezentului regulament.
- 10.6. La 144 de luni după intrarea în vigoare a seriei 01 de modificări aduse prezentului regulament, părțile contractante care pun în aplicare prezentul regulament pot refuza prima înregistrare națională (prima punere în funcțiune) a unui vehicul care nu îndeplinește condițiile seriei 01 de modificări aduse prezentului regulament.
11. NUMELE ȘI ADRESELE FURNIZORILOR DE SERVICII TEHNICE CARE EFECTUEAZĂ ÎNCERCĂRILE DE OMOLOGARE ȘI ALE DEPARTAMENTELOR ADMINISTRATIVE

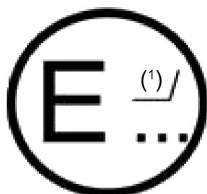
Părțile acordului care pun în aplicare prezentul regulament comunică Secretariatului Organizației Națiunilor Unite numele și adresele serviciilor tehnice responsabile pentru efectuarea de încercări de omologare și ale departamentelor administrative care acordă omologarea. Formularele emise în alte țări pentru a certifica omologarea sau prelungirea, sau refuzul, sau retragerea omologării trebuie trimise departamentelor administrative ale părților acordului în cauză.

---

## ANEXA 1

## COMUNICARE

[Format maxim: A4 (210 × 297 mm)]



emisă de: Denumirea administrației:

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

privind: (2)

ACORDAREA UNEI OMOLOGĂRI  
 PRELUNGIREA UNEI OMOLOGĂRI  
 REFUZUL UNEI OMOLOGĂRI  
 RETRAGEREA OMOLOGĂRII  
 OPRIREA DEFINITIVĂ A PRODUCȚIEI

tipul de vehicul cu privire la rezistența suprastructurii, în conformitate cu Regulamentul nr. 66.

Omologare nr. ....

Prelungire nr. ....

1. Marca de fabricație sau de comerț a tipului de vehicul: .....
2. Tipul de vehicul: .....
3. Categoria/clasa vehiculului: .....
4. Numele și adresa constructorului: .....
5. După caz, numele și adresa reprezentantului constructorului: .....
6. Rezumat al descrierii suprastructurii cu privire la punctul 3.2.2.2 din prezentul regulament și anexa 4: .....
7. Număr de referință al schițelor detaliate care arată spațiul disponibil folosit în procedura de omologare: .....
8. Masa în stare de funcționare fără încărcătură (kg): ..... și sarcini pe osii aferente (kg): .....
9. Număr maxim de scaune care pot fi dotate cu sisteme de blocare pentru ocupanți: .....
10. Poziția centrului de greutate al vehiculului fără încărcătură pe planuri longitudinale, transversale și verticale: .....
- 10.1. pentru masa în stare de funcționare fără încărcătură: .....
- 10.2. pentru masa totală efectivă: .....
11. În cazul în care vehiculul este dotat, în mod suplimentar, cu sisteme de blocare pentru ocupanți, masa totală efectivă a vehiculului (kg): ..... și sarcinile pe osii aferente (kg): .....
12. Valoarea energiei de referință ( $E_R$ ), conform celor menționate la punctul 3.2.2.1 din prezentul regulament: .....
13. Vehicul prezentat pentru omologare la data de: .....
14. Metodă de testare sau calcul folosită la omologare: .....
15. Direcția testării prin răsturnare folosite sau asumate în timpul procedurii de omologare: .....
16. Serviciul tehnic responsabil cu testările pentru omologare: .....
17. Datele raportului de testare eliberat de acest serviciu: .....
18. Numărul raportului eliberat de acest serviciu: .....
19. Omologarea este acordată/refuzată/extinsă/retrasă: .....
20. Motiv(e) pentru prelungire (dacă este cazul): .....

21. Poziția, pe vehicul, a mărcii de omologare: .....

Lista de documente care conțin datele menționate la punctul 3.2 din prezentul regulament și din anexa privind metoda de încercare de omologare folosită.

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

Documentele menționate sunt păstrate de departamentul administrativ și sunt disponibile la cerere.

Locul: .....

Data: .....

Semnătura: .....

---

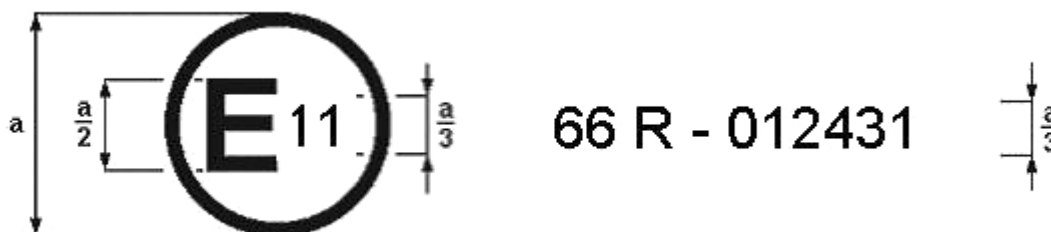
(<sup>1</sup>) Numărul distinctiv al țării care a acordat/extins omologarea (a se vedea dispozițiile cu privire la omologare din prezentul regulament).

(<sup>2</sup>) Se șterge dacă nu se aplică.

## ANEXA 2

## EXEMPLU DE MARCĂ DE OMOLOGARE

(A se vedea punctul 4.4 din prezentul regulament)

 $a = 8 \text{ mm min.}$ 

Marca de omologare de mai sus, aplicată pe un vehicul, indică faptul că acest tip de vehicul a fost omologat în Regatul Unit (E11), în ceea ce privește rezistența suprastructurii, conform Regulamentului nr. 66, sub numărul de omologare 012431. Primele două cifre ale numărului de omologare indică faptul că omologarea a fost acordată în conformitate cu condițiile seriei 01 de modificări aduse Regulamentului nr. 66.

## ANEXA 3

## STABILIREA CENTRULUI DE GREUTATE AL VEHICULULUI

## 1. PRINCIPII GENERALE

1.1. Energia de referință și energia totală ce urmează a fi absorbite în testarea prin răsturnare depind în mod direct de poziția centrului de greutate al vehiculului. Prin urmare, stabilirea acestuia trebuie să fie atât exactă, cât și fezabilă. Metoda de măsură a dimensiunilor, a unghiurilor și a valorilor de sarcină și exactitatea măsurătorii este evaluată de serviciul tehnic. Este necesar ca aparatul de măsură să fie exact:

- pentru măsurători mai mici de 2 000 mm: exactitate de  $\pm 1$  mm
- pentru măsurători mai mari de 2 000 mm: exactitate de  $\pm 0,05$  la sută
- pentru unghiuri măsurate: exactitate de  $\pm 1$  la sută
- pentru valori de sarcină măsurate: exactitate de  $\pm 0,2$  la sută.

Ampatamentul (ampatamentele) și distanța dintre centrele roții (roților) pe fiecare osie (ecartamentul fiecărei osii) este stabilit pe baza schițelor constructorului.

1.2. Blocarea suspensiei este menționată ca o condiție pentru stabilirea centrului de greutate și pentru îndeplinirea testării reale prin răsturnare. Suspensia este blocată în poziția normală de funcționare, conform definiției date de constructor.

1.3. Poziția centrului de greutate este definită de trei parametri:

1.3.1. distanța longitudinală ( $l_1$ ) de la linia mediană a osiei frontale;

1.3.2. distanța transversală ( $t$ ) de la planul longitudinal median vertical al vehiculului;

1.3.3. înălțimea verticală ( $h_0$ ) deasupra nivelului orizontal plat al solului atunci când cauciucurile sunt umflate conform specificațiilor aferente vehiculului.

1.4. Una dintre metodele pentru stabilirea  $l_1$ ,  $t$ ,  $h_0$ , folosind celule dinamometrice, este descrisă aici. Metode alternative care folosesc echipament de ridicare și/sau mese de basculare, de exemplu, pot fi propuse de către constructor serviciului tehnic, care va decide dacă metoda este acceptabilă pe baza gradului de exactitate al acesteia.

1.5. Poziția centrului de greutate al vehiculului fără încărcătură (masa în stare de funcționare fără încărcătură  $M_k$ ) este stabilită prin măsurători.

1.6. Poziția centrului de greutate al vehiculului cu masa totală efectivă ( $M_e$ ) poate fi stabilită:

1.6.1. prin măsurarea vehiculului în condițiile masei totale efective; sau

1.6.2. prin folosirea poziției centrului de greutate măsurat în condițiile masei în stare de funcționare fără încărcătură și luând în considerare masa totală a ocupațiilor.

## 2. MĂSURĂTORI

2.1. Poziția centrului de greutate al vehiculului este stabilită în condițiile masei în stare de funcționare fără încărcătură sau în condițiile masei totale efective, conform definiției menționate la punctele 1.5 și 1.6. Pentru stabilirea poziției centrului de greutate în condițiile masei totale efective a vehiculului, masa individuală a ocupațiilor (înmulțită cu constanta  $k = 0,5$ ) este poziționată și menținută în poziție rigidă cu 200 mm deasupra și 100 mm în fața punctului R (care este definit în Regulamentul nr. 21, anexa 5) al scaunului.

2.2. Coordonatele longitudinale ( $l_1$ ) și transversale ( $t$ ) ale centrului de greutate sunt stabilite pe baza unui nivel orizontal al solului (a se vedea figura A3.1), unde fiecare roată sau roată jumelată a vehiculului este așezată pe o celulă dinamometrică individuală. Fiecare roată directoare este așezată în poziția spre înainte.

2.3. Citirile capsulelor dinamometrice individuale sunt notate simultan și folosite pentru a calcula masa totală a vehiculului și poziția centrului de greutate.



- 2.4. Poziția longitudinală a centrului de greutate cu privire la centrul punctului de contact al roților din față (a se vedea figura A3.1) este dată de formula:

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

unde:

$P_1$  = sarcina de reacție pe capsula dinamometrică de sub roata de pe partea stângă a primei osii

$P_2$  = sarcina de reacție pe capsula dinamometrică de sub roata de pe partea dreaptă a primei osii

$P_3$  = sarcina de reacție pe capsula dinamometrică de sub roata de pe partea stângă a celei de-a doua osii

$P_4$  = sarcina de reacție pe capsula dinamometrică de sub roata de pe partea dreaptă a celei de-a doua osii

$P_5$  = sarcina de reacție pe capsula dinamometrică de sub roata de pe partea stângă a celei de-a treia osii

$P_6$  = sarcina de reacție pe capsula dinamometrică de sub roata de pe partea dreaptă a celei de-a treia osii

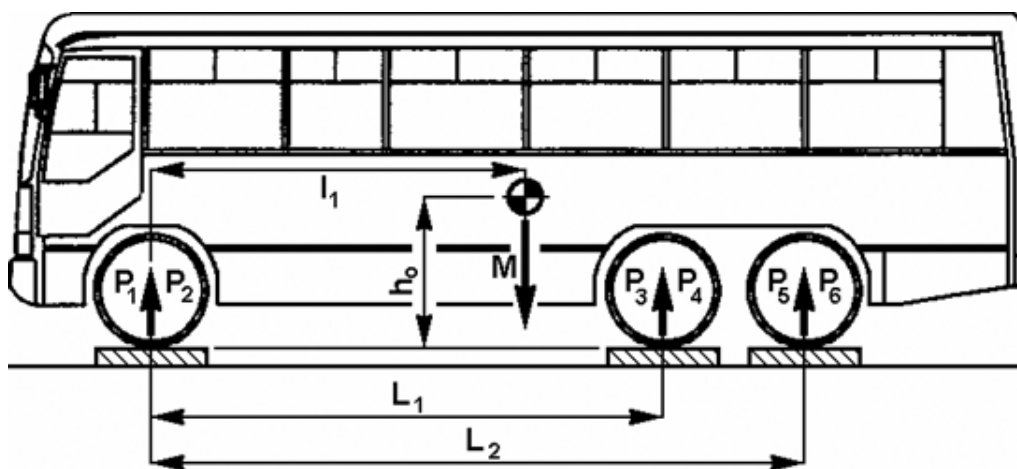
$P_{\text{total}} = (P_1 + P_2 + P_3 + P_4 + P_5 + P_6) = M_k$  masa în stare de funcționare fără încărcătură sau  
=  $M_t$  masa totală efectivă a vehiculului, după caz.

$L_1$  = distanța de la centrul roții de pe prima osie la centrul roții de pe cea de-a doua osie

$L_2$  = distanța de la centrul roții de pe prima osie la centrul roții de pe cea de-a treia osie, dacă este cazul

Figura A3.1

#### Poziția longitudinală a centrului de greutate



- 2.5. Poziția transversală ( $t$ ) a centrului de greutate al vehiculului cu privire la planul longitudinal median vertical (a se vedea figura A3.2) este dată de formula:

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

unde:

$T_1$  = distanța dintre centrele urmelor roții (roților) la fiecare capăt al primei osii

$T_2$  = distanța dintre centrele urmelor roții (roților) la fiecare capăt al celei de-a doua osii

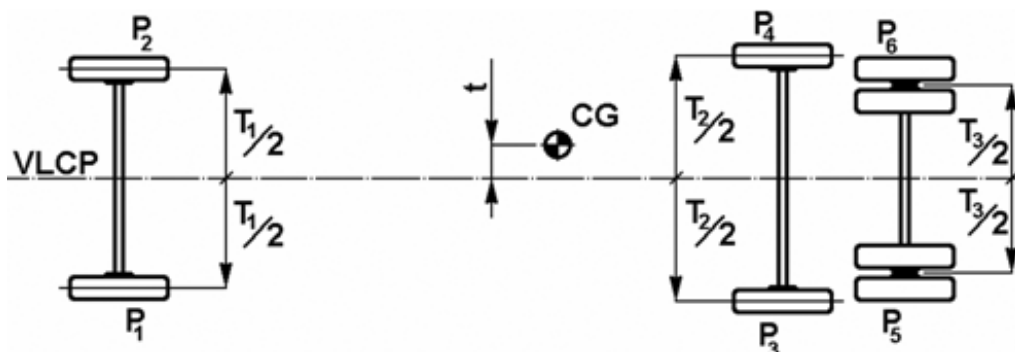
$T_3$  = distanța dintre centrele urmelor roții (roților) la fiecare capăt al celei de-a treia osii.

Ecuția presupune că o linie dreaptă poate fi trasă prin punctele centrale ale  $T_1$ ,  $T_2$ ,  $T_3$ . În cazul în care această formulă nu este aplicabilă, este necesară aplicarea unei formule specializate.

În cazul în care valoarea lui ( $t$ ) este negativă, centrul de greutate al vehiculului este situat la dreapta liniei mediane a vehiculului.

Figura A3.2

## Poziția transversală a centrului de greutate



- 2.6. Înălțimea centrului de greutate ( $h_0$ ) este stabilită prin bascularea longitudinală a vehiculului și folosirea capsulelor dinamometrice individuale pe roțile de pe două osii.
- 2.6.1. Două capsule dinamometrice sunt poziționate pe un plan orizontal comun pentru a integra roțile din față. Planul orizontal se află la o înălțime suficientă deasupra suprafețelor înconjurătoare pentru ca vehiculul să poată fi basculat înainte pentru a atinge unghiul necesar (a se vedea punctul 2.6.2 de mai jos) fără ca botul să atingă suprafața respectivă.
- 2.6.2. O a doua pereche de capsule dinamometrice sunt poziționate pe un plan orizontal comun deasupra structurilor de susținere, pregătite pentru a primi roțile celei de-a doua osii a vehiculului. Structurile de susținere sunt suficient de înalte pentru a genera un unghi semnificativ de înclinare  $\alpha$  ( $> 20^\circ$ ) pentru vehicul. Cu cât unghiul este mai mare, cu atât calculul este mai exact (a se vedea figura A3.3). Vehiculul este re-poziționat pe cele patru capsule dinamometrice, cu roțile din față blocate pentru a preveni rostogolirea înainte a vehiculului. Fiecare roată directoare este așezată în poziția spre înainte.
- 2.6.3. Citirile capsulelor dinamometrice individuale sunt notate simultan și folosite pentru a verifica masa totală a vehiculului și poziția centrului de greutate.
- 2.6.4. Înclinarea în cadrul testării prin basculare este stabilită prin ecuația (a se vedea figura A3.3):

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

unde:

$H$  = diferența de înălțime dintre urmele roților de pe prima și a doua osie

$L_1$  = distanța de la centrul primei și al celei de-a doua osii a roții.

- 2.6.5. Masa în stare de funcționare fără încărcătură a vehiculului se verifică astfel:

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

unde:

$F_1$  = sarcina de reacție pe capsula dinamometrică de sub roata de pe partea stângă a primei osii

$F_2$  = sarcina de reacție pe capsula dinamometrică de sub roata de pe partea dreaptă a primei osii

$F_3$  = sarcina de reacție pe capsula dinamometrică de sub roata de pe partea stângă a celei de-a doua osii

$F_4$  = sarcina de reacție pe capsula dinamometrică de sub roata de pe partea dreaptă a celei de-a doua osii

În cazul în care ecuația nu dă rezultatul corect, măsurătoarea este repetată și/sau constructorul este rugat să modifice valoarea masei în stare de funcționare fără încărcătură în cadrul descrierii tehnice a vehiculului.

2.6.6. Înălțimea ( $h_0$ ) centrului de greutate al vehiculului este dată de formula:

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

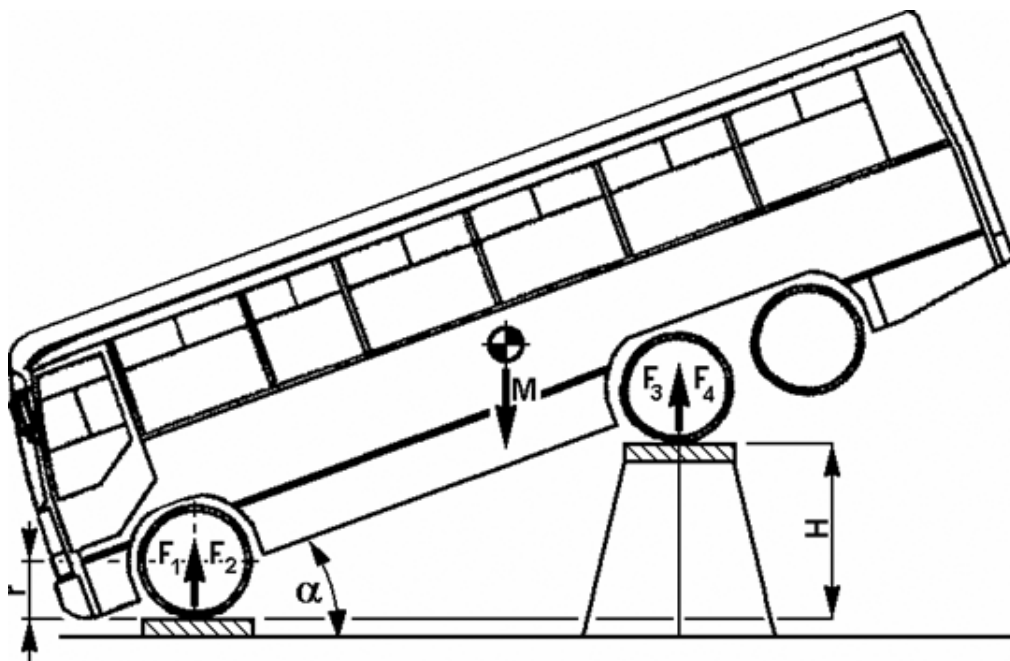
unde:

$r$  = înălțimea centrului roții (pe prima osie) deasupra suprafeței superioare a capsulei dinamometrice.

2.6.7. În cazul în care vehiculul articulat este testat pe secțiuni separate, poziția centrului de greutate este stabilită separat pentru fiecare secțiune.

Figura A3.3

Stabilirea înălțimii centrului de greutate



## ANEXA 4

## PUNCTE DE VEDERE PRIVIND DESCRIEREA SUPRASTRUCTURII

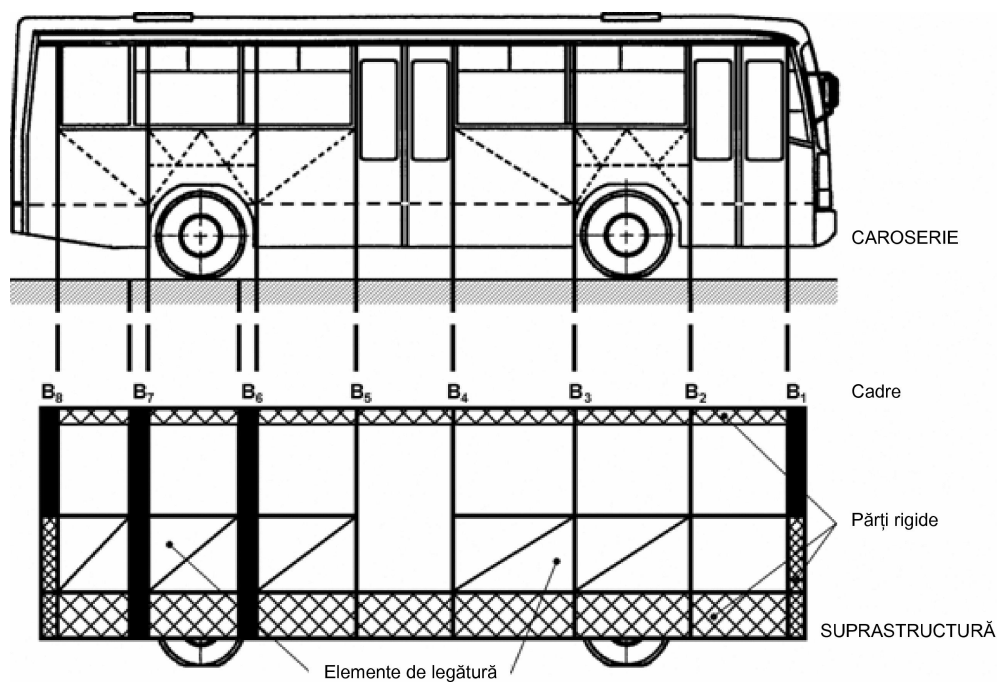
## 1. PRINCIPII GENERALE

1.1. Constructorul definește clar suprastructura caroseriei (a se vedea figura A4.1, de exemplu) și declară:

- 1.1.1. cadrele care contribuie la rezistența și absorbția energiei suprastructurii;
- 1.1.2. elementele de legătură dintre cadre care contribuie la rigiditatea la torsiune a suprastructurii;
- 1.1.3. distribuția masei pe cadrele menționate;
- 1.1.4. elementele suprastructurii care sunt considerate părți rigide.

Figura A4.1

## Derivația suprastructurii de la caroserie



1.2. Constructorul pune la dispoziție următoarele informații privind elementele suprastructurii:

- 1.2.1. schițe, împreună cu toate măsurătorile geometrice semnificative necesare pentru a produce elementele și pentru a evalua orice schimbare sau modificare a elementului;
- 1.2.2. materialul elementelor, la standarde naționale sau internaționale;
- 1.2.3. tehnologia comună dintre elementele structurale (nituire, filetare, lipire, sudare, tip de sudare etc.).

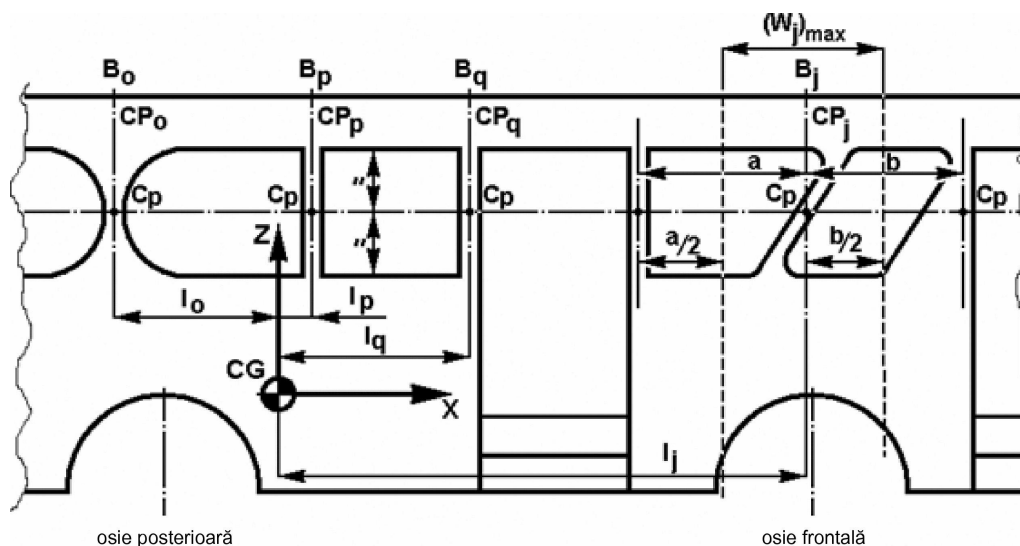
1.3. Fiecare suprastructură are cel puțin două cadre: unul în fața centrului de greutate și unul în spatele centrului de greutate.

1.4. Nu este necesară nicio informație cu privire la orice element al suprastructurii care nu face parte din suprastructură.

2. CADRE
- 2.1. Un cadru reprezintă o secțiune structurală a suprastructurii, formând o buclă închisă între două planuri perpendiculare pe planul longitudinal median vertical (PLMV) al vehiculului. Un cadru conține un stâlp al ferestrei (sau al ușii) de pe fiecare parte a vehiculului, cât și elementele de pe peretele lateral, o secțiune a structurii de plafon și o secțiune a structurii planșeului și a celei de sub planșeu. Fiecare cadru are un plan median transversal (PM) perpendicular pe planul longitudinal median vertical al vehiculului și trece prin punctele centrale ( $C_p$ ) ale stâlpilor pentru ferestre (a se vedea figura A4.2).
- 2.2.  $C_p$  este definit ca un punct aflat la jumătatea înălțimii ferestrei și la jumătatea lățimii stâlpului. În cazul în care  $C_p$  de pe stâlpii de pe partea stângă și de pe partea dreaptă a cadrului nu se află pe același plan transversal, PM a cadrului se află la jumătatea distanței dintre planurile transversale ale celor două  $C_p$ .
- 2.3. Lungimea unui cadru este măsurată în direcția axei longitudinale a vehiculului și este stabilită de distanța dintre cele două planuri perpendiculare pe PLMV al vehiculului. Există două limite care definesc lungimea cadrului: dispunerea ferestrei (ușii) și forma și construcția stâlpilor ferestrei (ușii).

Figura A4.2

## Definiția lungimii cadrelor



- 2.3.1. Lungimea maximă a unui cadru este definită prin lungimea celor două cadre de fereastră (ușă) adiacente:

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

unde:

$a$  = lungimea cadrului de fereastră (ușă) din spatele stâlpului  $j$

$b$  = lungimea cadrului de fereastră (ușă) în fața stâlpului  $j$ .

În cazul în care stâlpii de pe părți diferite ale cadrului nu se află pe același plan transversal sau în cazul în care cadrele ferestrei de pe fiecare parte a vehiculului au lungimi diferite (a se vedea figura A4.3), lungimea maximă a cadrului,  $W_j$ , este definită prin:

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

unde:

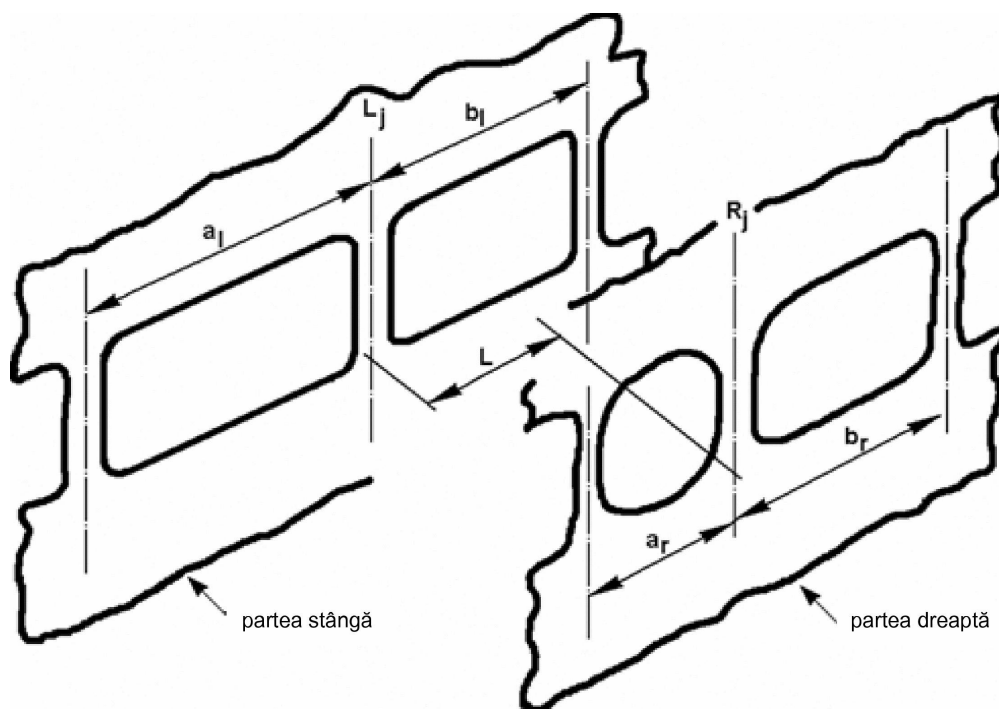
$a_{\min}$  = valoarea mai mică a  $a_{\text{partea dreaptă}}$  sau  $a_{\text{partea stângă}}$

$b_{\min}$  = valoarea mai mică a  $b_{\text{partea dreaptă}}$  sau  $b_{\text{partea stângă}}$

$L$  = deplasarea longitudinală dintre liniile mediane ale stâlpilor pe partea stângă și pe partea dreaptă a vehiculului.

Figura A4.3

Definiția lungimii cadrului când stâlpii de pe fiecare parte a cadrului nu se află pe planul transversal



2.3.2. Lungimea minimă a cadrului include întregul stâlp al ferestrei (inclusiv înclinarea sa, razele unghiului etc.). În cazul în care înclinarea și razele unghiului depășesc lungimea ferestrei adiacente, următorul stâlp va fi inclus în cadru.

2.4. Distanța dintre două cadre este definită ca distanța dintre planurile mediane ale acestora.

2.5. Distanța unui cadru de la centrul de greutate al vehiculului este definită ca distanța perpendiculară de la planul său median la centrul de greutate al vehiculului.

### 3. STRUCTURI DE LEGĂTURĂ DINTRE CADRE

3.1. Structurile de legătură dintre cadre sunt definite clar în suprastructură. Aceste elemente structurale se încadrează în două categorii distincte:

3.1.1. structurile de legătură care fac parte din suprastructură. Aceste elemente sunt identificate de către constructor, în cadrul acestui plan, acestea includ:

3.1.1.1. structura peretelui lateral, structura plafonului, structura planșeului, care conectează mai multe cadre;

3.1.1.2. elemente structurale care întăresc unul sau mai multe cadre; de exemplu, cutiile de sub scaune, arcurile roților, structuri ale scaunelor care conectează peretele lateral de planșeu, bucătărie, garderobă și structurile toaletelor;

3.1.2. elementele adiționale care nu contribuie la lungimea structurală a vehiculului, dar care pot intra în spațiul disponibil, de exemplu: conducte de aerisire, cutie pentru bagaje de mână, conducte de încălzire.

## 4. DISTRIBUȚIA MASEI

4.1. Constructorul definește cu exactitate proporția masei vehiculului atribuită fiecărui cadru al suprastructurii. Această distribuție a masei exprimă capacitatea de absorbție a energiei și capacitatea de susținere a sarcinii fiecărui cadru. Atunci când se definește distribuția masei, trebuie să se îndeplinească următoarele condiții:

4.1.1. suma maselor atribuite fiecărui cadru trebuie să fie în concordanță cu masa  $M$  vehiculului complet:

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

unde:

$m_j$  = masa atribuită cadrului  $j$

$n$  = numărul de cadre din suprastructură

$M = M_k$ , masa în stare de funcționare fără încărcătură; sau

$M_t$ , masa totală efectivă a vehiculului, după caz;

4.1.2. centrul de greutate al maselor distribuite se află în aceeași poziție ca centrul de greutate al vehiculului:

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

unde:

$l_j$  = distanța cadrului  $j$  de la centrul de greutate al vehiculului (a se vedea punctul 2.3),

$l_j$  este pozitiv în cazul în care cadrul se află în fața centrului de greutate și negativ în cazul în care se află în spatele acestuia.

4.2. Masa „ $m_j$ ” a fiecărui cadru al suprastructurii este definită de către constructor după cum urmează:

4.2.1. masele componentelor cadrului „ $j$ ” trebuie să fie în concordanță cu masa „ $m_j$ ” prin:

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

unde:

$m_{jk}$  = masa fiecărei componente a cadrului

$s$  = numărul maselor individuale ale cadrului;

4.2.2. centrul de greutate al maselor componentelor cadrului trebuie să aibă aceeași poziție transversală în cadrul centrului de greutate al cadrului (a se vedea figura A4.4):

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

unde:

$y_k$  = distanța masei  $k$  a componentelor cadrului de la axa „ $Z$ ” (a se vedea figura A4.4),

$y_k$  are valoare pozitivă pe o parte a axei și negativă pe cealaltă parte;

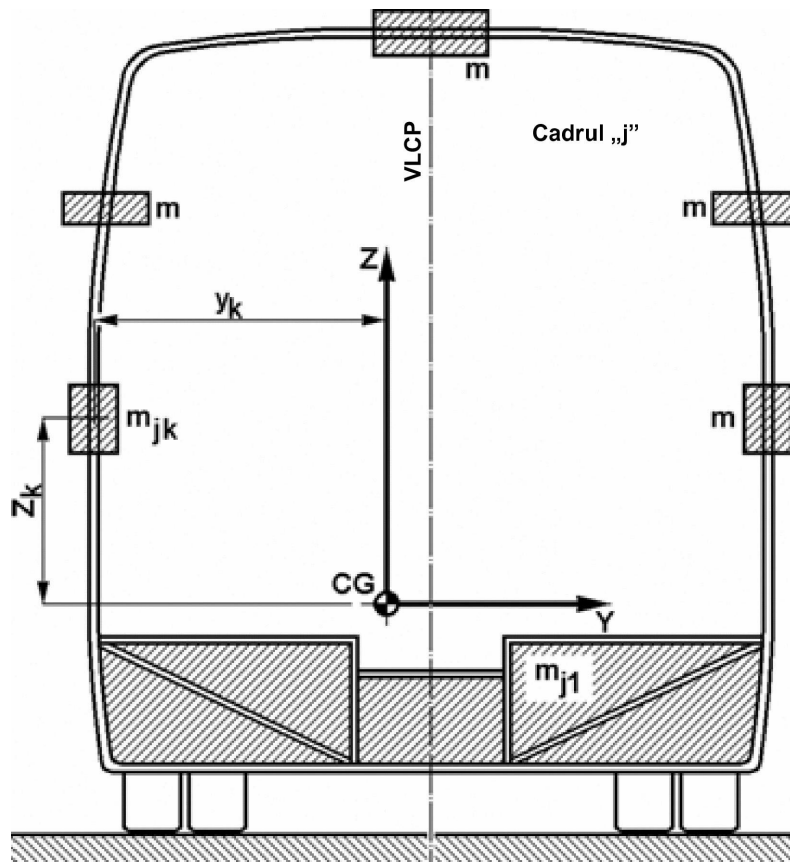
$z_k$  = distanța masei  $k$  a componentelor cadrului de la axa „ $Y$ ”,

$z_k$  are valoare pozitivă pe o parte a axei și negativă pe cealaltă parte.

4.3. În cazul în care sistemele de blocare pentru ocupanți fac parte din specificațiile vehiculului, masa ocupanților atribuită unui cadru trebuie să fie fixată pe acea parte a suprastructurii proiectată să absoarbă sarcinile aferente scaunelor și ocupanților.

Figura A4.4

Distribuția masei pe secțiunea transversală a cadrului





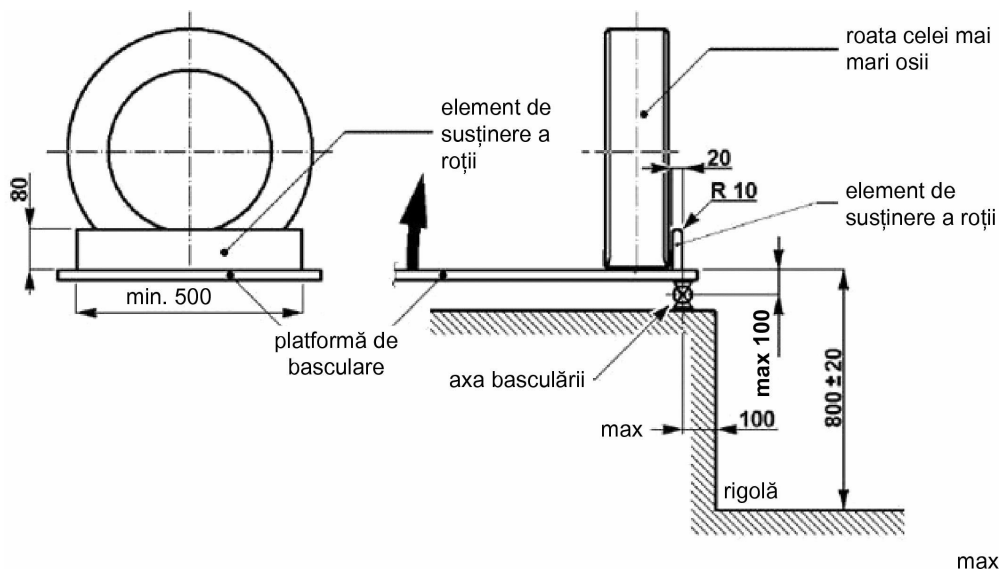
## ANEXA 5

## TESTAREA PRIN RĂSTURNARE CA METODĂ DE OMOLOGARE DE BAZĂ

1. BANCA DE BASCULARE
  - 1.1. Platforma de basculare trebuie să fie suficient de rigidă, iar rotația suficient de controlată pentru a asigura ridicarea simultană a osiilor vehiculului cu o diferență de mai puțin de un 1° la unghiurile de basculare măsurate sub osii.
  - 1.2. Diferența de înălțime dintre planul orizontal inferior al rigolei (a se vedea figura A5.1) și planul platformei de basculare pe care se află autobuzul trebuie să fie de  $800 \pm 20$  mm.
  - 1.3. Platforma de basculare aferentă rigolei este amplasată după cum urmează (a se vedea figura A5.1):
    - 1.3.1. axa rotației sale este de maximum 100 mm de la peretele vertical al rigolei;
    - 1.3.2. axa rotației sale este de maximum 100 mm sub planul platformei orizontale de basculare.

Figura A5.1

## Geometria băncii de basculare



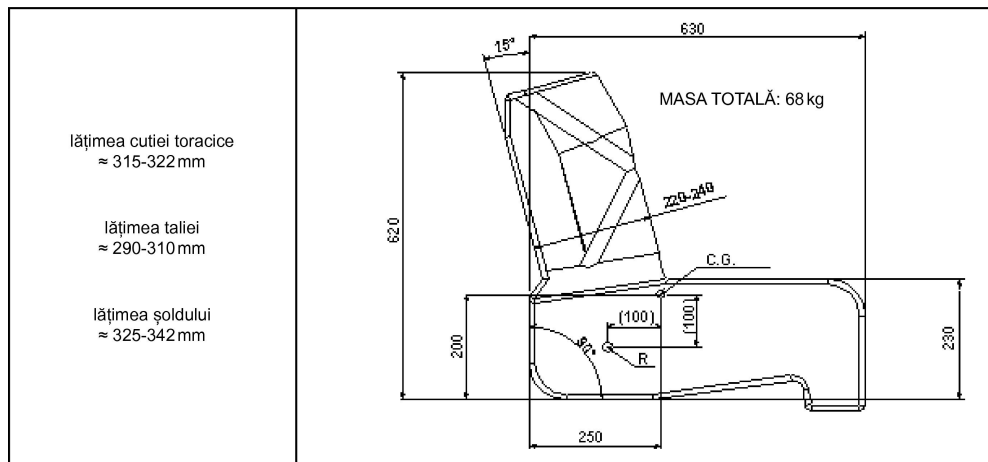
- 1.4. Elementele de susținere a roții sunt aplicate roților aflate în apropierea axei de rotație pentru a preveni alunecarea laterală a vehiculului în momentul basculării. Principalele caracteristici ale elementelor de susținere a roții (a se vedea figura A5.1) sunt:
  - 1.4.1. dimensiunile elementului de susținere a roții:
 

înălțime:	nu este mai mare de două treimi din distanța dintre suprafața pe care se află vehiculul înainte de basculare și partea cea mai apropiată de această suprafață a jantei roții
lățime:	20 mm
raza de la margine:	10 mm
lungime:	minimum 500 mm;
  - 1.4.2. elementele de susținere a roții de pe cea mai mare osie sunt amplasate pe platforma de basculare astfel încât latura pneului se află la maximum 100 mm față de axa de rotație;

- 1.4.3. elementele de susținere de pe celelalte osii sunt reglate astfel încât planul longitudinal median vertical (PLMV) al vehiculului să fie paralel cu axa de rotație.
- 1.5. Platforma de basculare este construită astfel încât să prevină mișcarea vehiculului de-a lungul axei sale longitudinale.
- 1.6. Zona de impact a rigolei are o suprafață orizontală, uniformă, uscată și netedă.
2. PREGĂTIREA VEHICULULUI PENTRU TESTARE
- 2.1. Vehiculul ce urmează a fi testat nu trebuie să fie complet, „pregătit pentru a fi pus în funcțiune”. În general, orice modificare de la starea de vehicul complet este acceptabilă în cazul în care caracteristicile și comportamentul suprastructurii nu sunt influențate de aceasta. Vehiculul pentru testare trebuie să corespundă versiunii sale complete în ceea ce privește:
- 2.1.1. poziția centrului de greutate, valoarea totală a masei vehiculului (masa în stare de funcționare fără încărcătură sau masa totală efectivă a vehiculului, în cazul în care au fost montate sistemele de blocare a ocupanților) și distribuția și amplasarea maselor, conform celor declarate de constructor;
- 2.1.2. toate acele elemente care – conform constructorului – contribuie la rezistența suprastructurii sunt montate în poziția inițială (a se vedea anexa 4 la prezentul regulament);
- 2.1.3. elementele care nu contribuie la rezistența suprastructurii și sunt mult prea valoroase pentru a fi deteriorate (de exemplu, lanțul de transmisie, aparatul de bord, scaunul conducătorului auto, aparatul de bucătărie, instalațiile sanitare etc.) pot fi înlocuite cu elemente suplimentare echivalente ca masă și metodă de instalare. Aceste elemente suplimentare nu trebuie să aibă un efect de întărire asupra rezistenței suprastructurii;
- 2.1.4. carburantul, acidul din baterie și celelalte materiale combustibile, explozive sau corozive pot fi înlocuite cu alte materiale, cu condiția îndeplinirii condițiilor de la punctul 2.1.1;
- 2.1.5. în cazul în care sistemele de blocare a ocupanților fac parte din tipul de vehicul, fiecărui scaun dotat cu sistem de blocare a ocupanților i se anexează o masă prin intermediul uneia dintre următoarele două metode, la alegerea constructorului:
- 2.1.5.1. prima metodă: masa:
- 2.1.5.1.1. trebuie să reprezinte 50 % din masa individuală a ocupanților ( $M_{mi}$ ) de 68 kg;
- 2.1.5.1.2. este amplasată astfel încât centrul de greutate să se afle cu 100 mm deasupra și 100 mm în fața punctului R al scaunului, conform definiției din Regulamentul nr. 21, anexa 5;
- 2.1.5.1.3. este fixată în poziție rigidă și sigură, astfel încât să nu se separe în timpul testării;
- 2.1.5.2. a doua metodă: masa:
- 2.1.5.2.1. reprezintă un balast antropomorf cu o masă de 68 kg și este strânsă cu o centură de siguranță în două puncte. Balastul trebuie să permită ghidarea și poziționarea centurilor de siguranță;
- 2.1.5.2.2. amplasată pentru ca centrul de greutate și dimensiunile să corespundă figurii A5.2;
- 2.1.5.2.3. este fixată în poziție rigidă și sigură, astfel încât să nu se separe în timpul testării.

Figura A5.2

## Dimensiunile balastului antropomorf



- 2.2. Vehiculul pentru testare trebuie să fie pregătit după cum urmează:
- 2.2.1. pneurile trebuie să fie umflate la presiunea prescrisă de constructorul vehiculului;
- 2.2.2. sistemul de suspensie al vehiculului trebuie să fie blocat, mai precis, osiile, arcurile și elementele de suspensie ale vehiculului trebuie să fie fixate pe caroserie.
- Înălțimea planșeului de deasupra platformei orizontale de basculare trebuie să corespundă specificațiilor constructorului cu privire la vehicul, în funcție de faptul dacă vehiculul este încărcat cu masa în stare de funcționare fără încărcătură sau cu masa totală a vehiculului;
- 2.2.3. fiecare ușă și fereastră a vehiculului trebuie să fie închisă, dar nu blocată.
- 2.3. Secțiunile rigide ale unui vehicul articulat pot fi testate separat sau în asociere.
- 2.3.1. Pentru testarea în asociere a secțiunilor articulate, secțiunile vehiculului trebuie să fie fixate împreună, astfel încât:
- 2.3.1.1. să nu existe nicio mișcare între acestea în timpul procesului de răsturnare;
- 2.3.1.2. să nu aibă loc nicio schimbare semnificativă în ceea ce privește distribuția masei și poziția centrului de greutate;
- 2.3.1.3. să nu aibă loc nicio schimbare semnificativă în rezistența și capacitatea de deformare a suprastructurii.
- 2.3.2. Pentru a încerca secțiunile articulate separat, secțiunile cu o singură osie trebuie să fie fixate pe un suport artificial care le păstrează în aceeași poziție față de platforma de basculare în timpul mișcării acesteia de pe orizontală la punctul de răsturnare. Acest suport trebuie să îndeplinească următoarele condiții:
- 2.3.2.1. trebuie să fie fixat pe suprastructură astfel încât să nu ducă la creșterea sau la o sarcină suplimentară a suprastructurii;
- 2.3.2.2. trebuie să fie construit astfel încât să nu sufere nicio deformare care ar putea schimba direcția de răsturnare a vehiculului;
- 2.3.2.3. masa sa trebuie să fie egală cu acele elemente, părți ale îmbinării articulate, care aparțin secțiunii ce urmează a fi încercată, dar care nu sunt așezate pe aceasta (de exemplu, placa rotativă și planșeul acesteia, mânere, paravan de etanșare din cauciuc etc.);

- 2.3.2.4. centrul de greutate al acesteia trebuie să aibă aceeași înălțime ca centrul comun de greutate al părților menționate la punctul 2.3.2.3;
- 2.3.2.5. trebuie să aibă o axă de rotație paralelă axei longitudinale a secțiunii cu mai multe osii a vehiculului și care trece prin punctele de contact ale pneurilor aferente acelei secțiuni.
3. PROCEDURA DE TESTARE, PROCESUL DE TESTARE
- 3.1. Testarea prin răsturnare este un proces foarte rapid și dinamic, care are etape distincte și care trebuie luată în considerare în momentul planificării testării prin răsturnare, a aparaturii necesare și de măsură.
- 3.2. Vehiculul trebuie să fie basculat fără a se clătina și fără efecte dinamice până atinge un echilibru instabil și începe să se răstoarne. Viteza unghiulară a platformei de basculare nu trebuie să depășească 5 grade/secundă (0,087 rad/s).
- 3.3. Pentru supraveghere internă se utilizează fotografierea ultrarapidă, șabloane deformabile, senzori electrici de contact sau alte mijloace adecvate folosite pentru a determina îndeplinirea condiției de la punctul 5.1 din prezentul regulament. Acest lucru se verifică în orice loc din habitacul, cabina conducătorului auto și compartimentul destinat echipajului în care spațiul disponibil pare a fi pus în pericol, poziția exactă rămânând la alegerea serviciului tehnic. Trebuie să fie folosite cel puțin două poziții, una în partea din față și cealaltă în partea posterioară a habitaculului.
- 3.4. Se recomandă supravegherea exterioară și înregistrarea procesului de răsturnare și deformare, ceea ce înseamnă următoarele:
- 3.4.1. două camere de filmat ultrarapide – una în față și cealaltă în spate. Acestea trebuie să fie amplasate la o distanță destul de mare față de peretele frontal și din spate al vehiculului pentru a realiza un film comensurabil, evitând distorsiunea la unghi larg în zona comună, conform figurii A5.3a;
- 3.4.2. poziția centrului de greutate și conturul suprastructurii (a se vedea figura A5.3b) este marcată prin dungi și benzi, pentru a asigura măsurarea corectă pe baza fotografiilor.

Figura A5.3a

## Câmp vizual recomandat al camerei exterioare

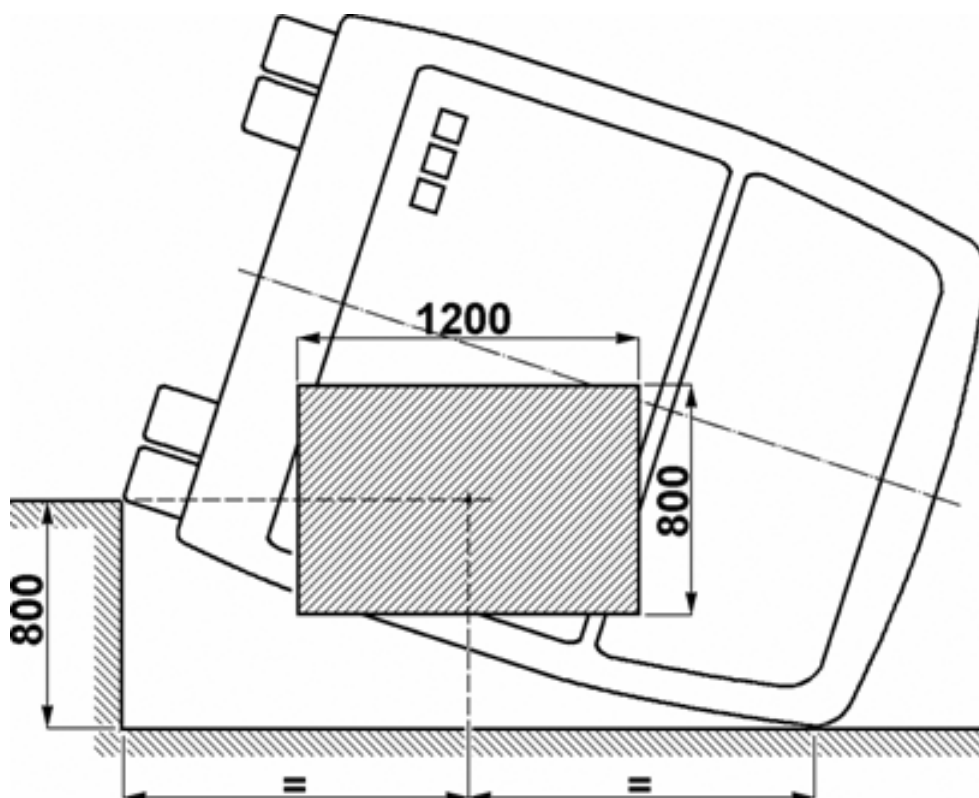
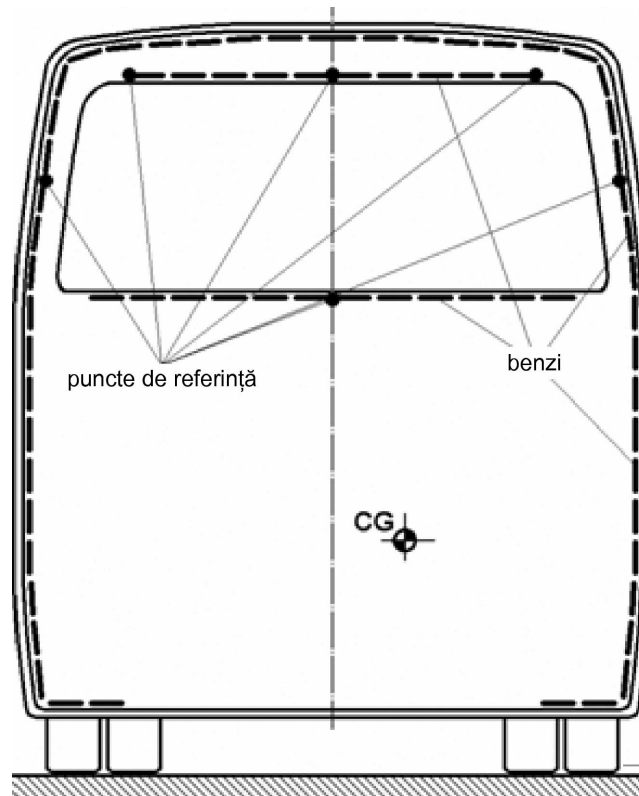


Figura A5.3b

## Marcaj recomandat al poziției centrului de greutate și al conturului vehiculului



4. DOCUMENTAȚIA TESTĂRII PRIN RĂSTURNARE
  - 4.1. Constructorul va pune la dispoziție o descriere detaliată a vehiculului pentru testare, în care:
    - 4.1.1. sunt prezentate toate deviațiile dintre tipul vehiculului complet în stare de funcționare și vehiculul pentru testare;
    - 4.1.2. substituirea echivalentă (în ceea ce privește masa, distribuția masei și instalarea) este demonstrată în fiecare caz în care părțile structurale, unitățile sunt înlocuite prin alte unități sau mase;
    - 4.1.3. există o declarație clară privind poziția centrului de greutate în cadrul vehiculului pentru testare care se poate baza pe măsurători efectuate pe vehiculul pentru testare în momentul în care este pregătit pentru a fi testat sau o combinație de măsură (efectuată pe un tip de vehicul complet) și calcul bazată pe înlocuirile de masă.
  - 4.2. Raportul de testare trebuie să conțină toate datele (fotografii, registre, schițe, valori măsurate etc.) care prezintă:
    - 4.2.1. testarea a fost efectuată în conformitate cu prezenta anexă;
    - 4.2.2. condițiile menționate la punctele 5.1.1 și 5.1.2 din prezentul regulament sunt îndeplinite (sau nu);
    - 4.2.3. evaluarea individuală a supravegherii interne;
    - 4.2.4. toate datele și informațiile necesare pentru identificarea tipului de vehicul, a vehiculului pentru testare, a testării în sine și a personalului responsabil cu testarea și cu evaluarea sa.
  - 4.3. Se recomandă menționarea în cadrul raportului de testare a celei mai ridicate și joase poziții a centrului de greutate cu privire la nivelul inferior al rigolei.

## ANEXA 6

**TESTAREA PRIN RĂSTURNARE FOLOSIND SECȚIUNI DE CAROSERIE CA METODĂ ECHIVALENTĂ DE OMOLOGARE**

## 1. DATE ȘI INFORMAȚII SUPLIMENTARE

În cazul în care constructorul alege această metodă de testare, serviciului tehnic îi sunt puse la dispoziție următoarele date, informații și schițe menționate la punctul 3 din prezentul regulament:

- 1.1. schițe ale secțiunilor de caroserie care urmează a fi testate;
- 1.2. verificarea validității distribuției maselor menționate în anexa 4 punctul 4 după încheierea cu succes a testării prin răsturnare pe secțiuni de caroserie;
- 1.3. masele măsurate ale secțiunilor de caroserie care urmează să fie testate și verificarea faptului că pozițiile centrului de greutate sunt aceleași cu cele ale vehiculului cu masă în stare de funcționare fără încărcătură, dacă nu sunt dotate cu sisteme de blocare pentru ocupanți, sau cu masa totală efectivă a vehiculului, dacă sunt dotate cu sisteme de blocare pentru ocupanți (prezentarea rapoartelor de măsură).

## 2. BANCA DE BASCULARE

Banca de basculare trebuie să îndeplinească condițiile menționate în anexa 5 punctul 1.

## 3. PREGĂTIREA SECȚIUNILOR DE CAROSERIE

- 3.1. Numărul de secțiuni de caroserie care urmează să fie testate trebuie să fie stabilit prin intermediul următoarelor reguli:
  - 3.1.1. toate configurările cadrelor care fac parte din suprastructură trebuie să fie testate pe cel puțin o secțiune de caroserie;
  - 3.1.2. fiecare secțiune de caroserie trebuie să aibă cel puțin două cadre;
  - 3.1.3. într-o secțiune artificială de caroserie (a se vedea punctul 2.27 din prezentul regulament), raportul masei unui cadru față de alt cadru nu trebuie să depășească 2;
  - 3.1.4. spațiul disponibil al vehiculului complet trebuie să fie foarte bine reprezentat în cadrul secțiunilor de caroserie, inclusiv orice combinații derivate din configurarea caroseriei vehiculului;
  - 3.1.5. structura plafonului trebuie să fie bine reprezentată în cadrul secțiunilor de caroserie în cazul specialităților locale, precum modificarea înălțimii, instalația de aer condiționat, rezervoare, portbagaj etc.
- 3.2. Cadrele secțiunii de caroserie trebuie să aibă exact aceeași structură ca reprezentarea acestora din cadrul suprastructurii în ceea ce privește forma, geometria, materialul, îmbinările.
- 3.3. Structurile de legătură dintre cadre trebuie să reprezinte descrierea suprastructurii de către constructor (a se vedea anexa 4, punctul 3) și să ia în considerare următoarele reguli:
  - 3.3.1. în cazul unei secțiuni de caroserie originale luate direct de pe vehiculul efectiv, structurile de bază și de legătură (a se vedea anexa 4 punctul 3.1) trebuie să fie aceleași cu cele de pe suprastructura vehiculului;
  - 3.3.2. în cazul unei secțiuni artificiale de caroserie, structurile de legătură trebuie să fie echivalente în ceea ce privește rezistența, rigiditatea și comportamentul față de cele aferente suprastructurii vehiculului;
  - 3.3.3. elementele rigide care nu fac parte din suprastructură, dar care pot depăși spațiul disponibil în timpul deformării trebuie să fie montate pe secțiunile de caroserie;
  - 3.3.4. masa structurilor de legătură trebuie să fie inclusă în masa de distribuție în ceea ce privește repartizarea către un anume cadru și distribuția pe cadru.

- 3.4. Secțiunile de caroserie trebuie să fie dotate cu suporti artificiali, să pună la dispoziție aceleași poziții ale centrului de greutate și axele de rotație ale acestora pe platforma de basculare, ca și cele ale vehiculului complet. Suportii trebuie să îndeplinească următoarele condiții:
  - 3.4.1. trebuie să fie montați pe secțiunea de caroserie astfel încât să nu ofere suport sau să adauge sarcină suplimentară asupra secțiunii de caroserie;
  - 3.4.2. trebuie să fie suficient de rezistenți și de rigizi pentru a rezista oricărei deformări care ar putea modifica direcția de mișcare a secțiunii de caroserie în timpul procesului de basculare și răsturnare;
  - 3.4.3. masa acestora trebuie să fie inclusă în masa de distribuție și poziția centrului de greutate al secțiunii de caroserie.
- 3.5. Distribuția masei pe secțiunea de caroserie trebuie să fie realizată luând în considerare următoarele mențiuni:
  - 3.5.1. întreaga secțiune de caroserie (cadrele, structurile de legătură, elementele structurale suplimentare, suportii) trebuie să fie luată în considerare atunci când se verifică valabilitatea ecuațiilor 5 și 6 din anexa 4 punctul 4.2;
  - 3.5.2. orice mase fixate pe cadre (a se vedea punctul 4.2.2 și figura 4 din anexa 4) trebuie să fie amplasate și montate pe secțiunea de caroserie astfel încât să nu ducă la creșterea sau la o sarcină suplimentară, sau la limitarea deformării;
  - 3.5.3. în cazul în care sistemele de blocare pentru ocupanți sunt incluse în tipul de vehicul, masele ocupanților trebuie să corespundă celor menționate în anexele 4 și 5.

#### 4. PROCEDURA DE TESTARE

Procedura de testare trebuie să corespundă celei descrise la punctul 3 din anexa 5 pentru un vehicul complet.

#### 5. EVALUAREA TESTĂRILOR

- 5.1. Tipul de vehicul este omologat în cazul în care secțiunile de caroserie trec testarea prin răsturnare și dacă sunt îndeplinite ecuațiile 2 și 3 din punctul 4 din anexa 4.
- 5.2. În cazul în care una dintre secțiunile de caroserie nu trece testarea, tipul de vehicul nu este omologat.
- 5.3. În cazul în care o secțiune de caroserie trece testarea prin răsturnare, se consideră că toate cadrele care fac parte din secțiunea de caroserie respectivă au trecut testarea, iar rezultatul poate fi folosit în cereri ulterioare de omologare, cu condiția ca raportul maselor acestora să rămână același în suprastructura ulterioară.
- 5.4. În cazul în care o secțiune de caroserie nu trece testarea prin răsturnare, se consideră că toate cadrele din secțiunea de caroserie respectivă nu au trecut testarea, chiar dacă spațiul disponibil este invadat numai de unul dintre cadre.

#### 6. DOCUMENTAȚIA TESTĂRILOR PRIN RĂSTURNARE ALE SECȚIUNII DE CAROSERIE

Raportul de testare trebuie să conțină toate datele necesare pentru a demonstra:

- 6.1. construcția secțiunilor de caroserie testate (dimensiuni, materiale, mase, poziția centrului de greutate, metode de construcție);
- 6.2. testările au fost efectuate în conformitate cu prezenta anexă;
- 6.3. în cazul în care condițiile – menționate la punctul 5.1 din prezentul regulament – sunt îndeplinite sau nu;
- 6.4. evaluarea individuală a secțiunilor de caroserie și a cadrelor acestora;
- 6.5. identitatea tipului de vehicul, a suprastructurii sale, a secțiunilor de caroserie testate, a testărilor propriu-zise și a personalului responsabil pentru testări și evaluarea acestora.

## ANEXA 7

**TESTAREA PRIN ÎNCĂRCARE CVASISTATICĂ A ANUMITOR SECȚIUNI ALE CAROSERIEI CA METODĂ ECHIVALENTĂ DE OMOLOGARE**

## 1. DATE ȘI INFORMAȚII SUPLIMENTARE

Această metodă de testare folosește ca unități de testare secțiuni de caroserie, fiecare realizată din cel puțin două cadre din vehiculul în curs evaluare, legate prin elemente structurale reprezentative. În cazul în care constructorul alege această metodă de testare, serviciului tehnic îi sunt puse la dispoziție următoarele informații suplimentare, la care se adaugă datele, informațiile și schițele menționate la punctul 3.2 din prezentul regulament:

- 1.1. schițele secțiunilor de caroserie care urmează a fi testate;
- 1.2. valorile de energie care urmează să fie absorbite de cadrele individuale ale suprastructurii, cât și valorile de energie care aparțin secțiunilor de caroserie ce urmează să fie testate;
- 1.3. verificarea cerințelor de energie (a se vedea punctul 4.2 de mai jos) după încheierea cu succes a testării prin încărcare cvasistatică a secțiunilor de caroserie.

## 2. PREGĂTIREA SECȚIUNILOR DE CAROSERIE

- 2.1. Constructorul ia în considerare condițiile menționate în anexa 6 punctele 3.1, 3.2 și 3.3, atunci când proiectează și construiește secțiunile de caroserie pentru testare.
- 2.2. Secțiunile de caroserie trebuie să fie dotate cu profilul spațiului disponibil, în pozițiile în care se consideră că stâlpii sau alte elemente structurale pot intra în spațiul disponibil datorită deformării prevăzute.

## 3. PROCEDURA DE TESTARE

- 3.1. Fiecare secțiune de testare care urmează să fie testată trebuie să fie fixată ferm și sigur pe bancul de încercare prin intermediul unei structuri rigide a șasiului, astfel încât:
  - 3.1.1. deformarea plastică locală nu trebuie să aibă loc în apropierea punctelor de fixare;
  - 3.1.2. amplasarea și metoda de fixare nu trebuie să împiedice formarea și prelucrarea zonelor plastice prevăzute și a articulațiilor.
- 3.2. Pentru aplicarea sarcinii pe secțiunea de caroserie, trebuie să fie luate în considerare următoarele reguli:
  - 3.2.1. sarcina trebuie să fie distribuită în mod egal pe bara de la nivelul umerilor, prin intermediul unei bare rigide, care este mai lungă decât bara de la nivelul umerilor, pentru a reprezenta solul în timpul unei testări prin răsturnare și care respectă geometria barei de la nivelul umerilor;
  - 3.2.2. direcția sarcinii aplicate (a se vedea figura A7.1) trebuie să se conformeze planului longitudinal median vertical al vehiculului, iar înclinarea sa ( $\alpha$ ) se stabilește după cum urmează:

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

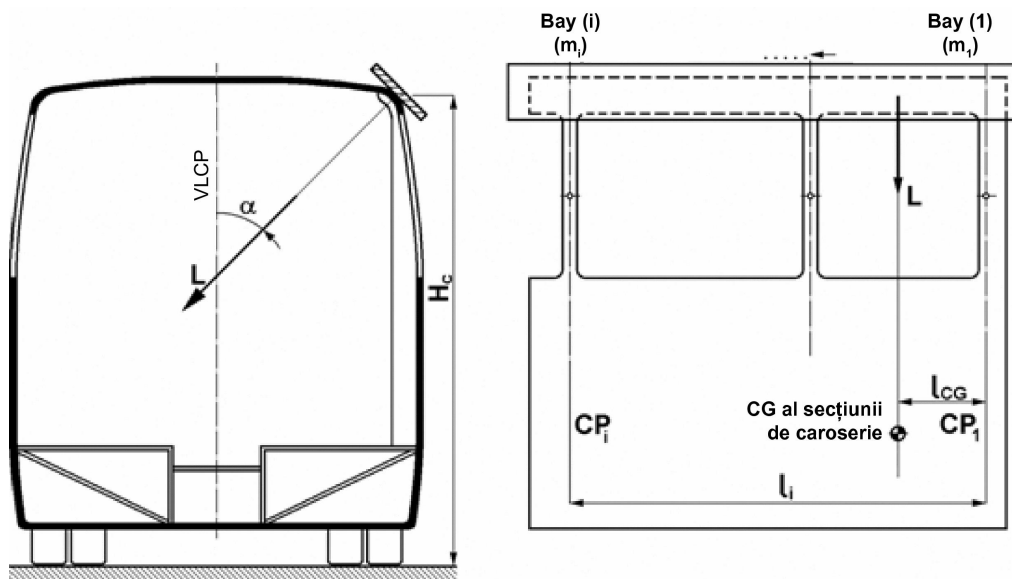
unde:

$H_c$  = înălțimea barei de la nivelul umerilor (în mm) a vehiculului, măsurată de la planul orizontal pe care se află;



Figura A7.1

## Aplicarea sarcinii pe secțiunea de caroserie



- 3.2.3. sarcina trebuie să fie aplicată pe bară, pe centrul de greutate al secțiunii de caroserie derivat din masele cadrelor și elementelor structurale aferente acestora. Folosind simbolurile din figura A7.1, poziția secțiunii de caroserie poate fi stabilită prin intermediul următoarei formule:

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

unde:

$s$  = numărul cadrelor din secțiunea de caroserie

$m_i$  = masa cadrului  $i$

$l_i$  = distanța centrului de greutate al cadrului  $i$  din punctul de articulație ales [planul median al cadrului (1) din figura A7.1]

$l_{CG}$  = distanța centrului de greutate al secțiunii de caroserie de la același punct de articulație ales;

- 3.2.4. sarcina trebuie să fie crescută progresiv, prin măsurarea deformării aferente la intervale mici de timp până la ultima deformare ( $d_u$ ) când spațiul disponibil este invadat de unul dintre elementele secțiunii de caroserie.

- 3.3. În momentul stabilirii curbei de sarcină-deformare:

3.3.1. frecvența de măsură trebuie să ducă la realizarea unei curbe continue (a se vedea figura A7.2);

3.3.2. valorile de sarcină și deformare trebuie să fie măsurate simultan;

3.3.3. deformarea barei de la nivelul umerilor trebuie să fie măsurată pe planul și în direcția sarcinii aplicate;

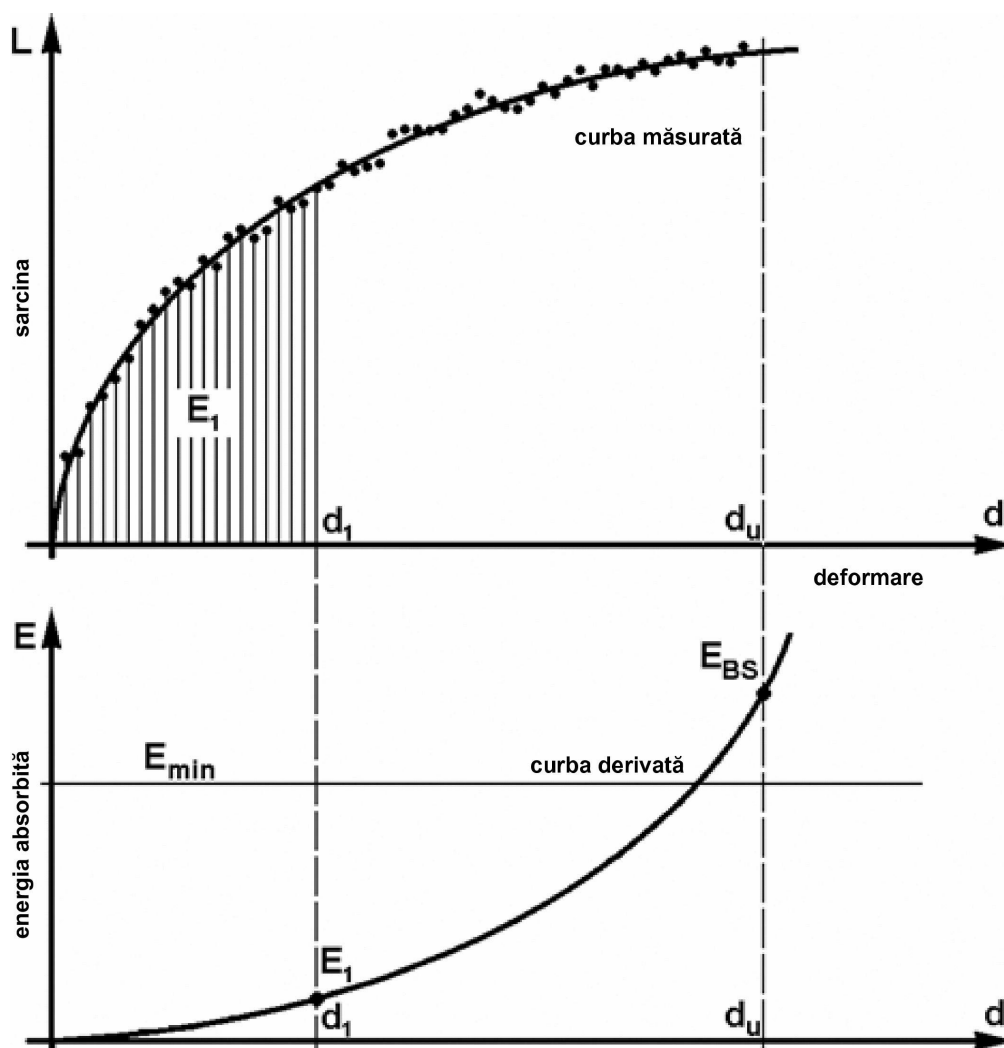
3.3.4. atât sarcina, cât și deformarea trebuie să fie măsurate cu o precizie de  $\pm 1\%$ .

#### 4. EVALUAREA REZULTATELOR TESTĂRII

- 4.1. Din curba de sarcină-deformare proiectată, energia reală absorbită de secțiunea de caroserie ( $E_{BS}$ ) trebuie să fie reprezentată ca zona de sub curbă (a se vedea figura A7.2).

Figura A7.2

Energia absorbită în cazul secțiunii de caroserie, derivată din curba de sarcină-deformare măsurată



4.2. Energia minimă necesară pentru a fi absorbită de secțiunea de caroserie ( $E_{\min}$ ) trebuie să fie stabilită după cum urmează:

4.2.1. energia totală ( $E_T$ ) care urmează să fie absorbită de suprastructură este:

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

unde:

$M$  =  $M_k$ , masa în stare de funcționare fără încărcătură a vehiculului în cazul în care nu există sisteme de blocare pentru ocupanți sau  $M_v$ , masa totală efectivă a vehiculului după fixarea sistemelor de blocare pentru ocupanți,

$g$  = constanta gravitațională,

$\Delta h$  = mișcarea verticală (în metri) a centrului de greutate al vehiculului în timpul unei testări prin răsturnare, stabilită în apendicele 1 la prezenta anexă;

4.2.2. energia totală „ $E_T$ ” trebuie să fie distribuită între cadrele suprastructurii în funcție de masele acestora:

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

unde:

$E_i$  = energia absorbită pe cadrul „i”

$m_i$  = masa cadrului „i”, astfel cum a fost stabilită în anexa 4 punctul 4.1;

- 4.2.3. energia minimă necesară pentru a fi absorbită de secțiunea de caroserie ( $E_{min}$ ) reprezintă suma energiei cadrelor incluse în secțiunea de caroserie:

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

- 4.3. Secțiunea de caroserie trece testarea prin răsturnare dacă:

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

În acest caz, se consideră că toate cadrele care fac parte din acea secțiune de caroserie au trecut testarea prin încărcare cvasistatică, și aceste rezultate pot fi citate în cereri ulterioare de omologare, cu condiția ca aceste cadre să nu suporte o masă mai mare în suprastructura ulterioară.

- 4.4. Secțiunea de caroserie nu trece testarea prin încărcare dacă:

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

În acest caz, se consideră că niciunul dintre cadrele incluse în secțiunea de caroserie nu a trecut testarea, chiar dacă numai unul dintre aceste cadre intră în spațiul disponibil.

- 4.5. Tipul de vehicul trebuie să fie omologat dacă toate secțiunile de caroserie necesare trec testarea prin încărcare.

## 5. DOCUMENTAȚIA TESTĂRILOR PRIN ÎNCĂRCARE CVASISTATICĂ A SECȚIUNII DE CAROSERIE

Raportul de testare trebuie să urmeze forma și conținutul anexei 6 punctul 6.

---

## Apendicele 1

## STABILIREA MIȘCĂRII VERTICALE A CENTRULUI DE GREUTATE ÎN TIMPUL RĂSTURNĂRII

Mișcarea verticală ( $\Delta h$ ) a centrului de greutate cu privire la testarea prin răsturnare poate fi stabilită pe baza metodei grafice prezentate mai jos:

1. Folosind schițe la scară ale secțiunii transversale a vehiculului, înălțimea inițială ( $h_1$ ) a centrului de greutate (poziția 1) de deasupra planului inferior al rigolei trebuie să fie determinată pentru vehiculul aflat în punctul de echilibru instabil al platformei de basculare (a se vedea figura A7.A1.1).
2. Conform premisei că secțiunea transversală a vehiculului se rotește în jurul capătului elementelor de susținere a roții (punctul A din figura A7.A1.1), secțiunea transversală a vehiculului este prezentată cu bara de la nivelul umerilor atingând foarte ușor planul inferior al rigolei (a se vedea figura A7.A1.2). În această poziție, se stabilește înălțimea ( $h_2$ ) a centrului de greutate (poziția 2) aferentă planului inferior al rigolei.

Figura A7.A1.1

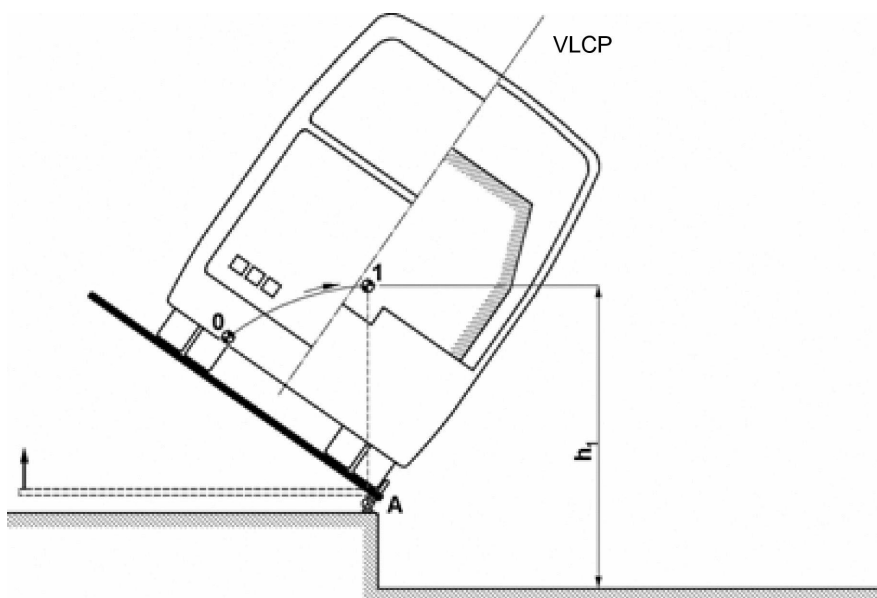
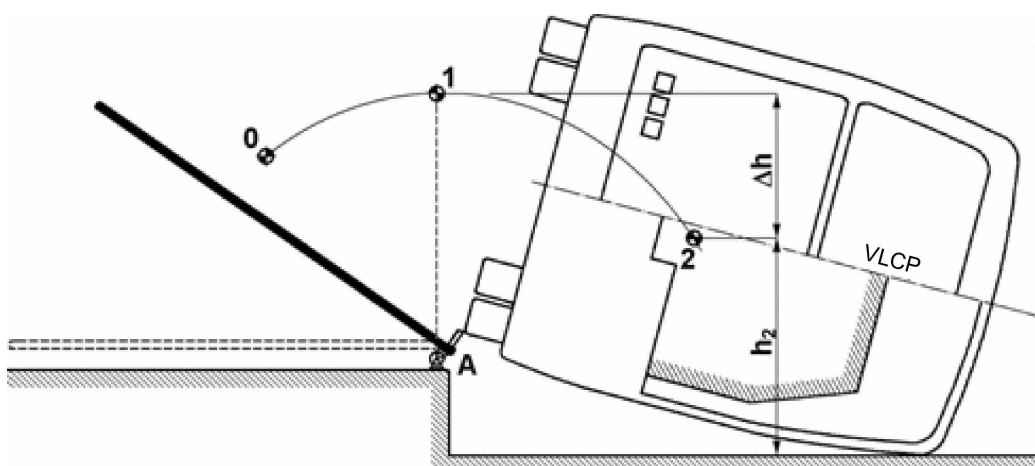


Figura A7.A1.2

## Stabilirea mișcării verticale a centrului de greutate al vehiculului



3. Mișcarea verticală a centrului de greutate ( $\Delta h$ ) este

$$\Delta h = h_1 - h_2$$

4. În cazul în care una dintre secțiunile de caroserie este testată și fiecare secțiune de caroserie are o formă deformată finală diferită, mișcarea verticală a centrului de greutate ( $\Delta h_i$ ) trebuie să fie stabilită pentru fiecare secțiune de caroserie, iar valoarea medie ( $\Delta h$ ) combinată este considerată

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

unde:

$\Delta h_i$  = mișcarea verticală a centrului de greutate aferent secțiunii de caroserie  $i$ ,

$k$  = numărul secțiunilor de caroserie testate.

\_\_\_\_\_

## ANEXA 8

**CALCUL CVASISTATIC BAZAT PE TESTAREA COMPONENTELOR CA METODĂ ECHIVALENTĂ  
DE OMOLOGARE**

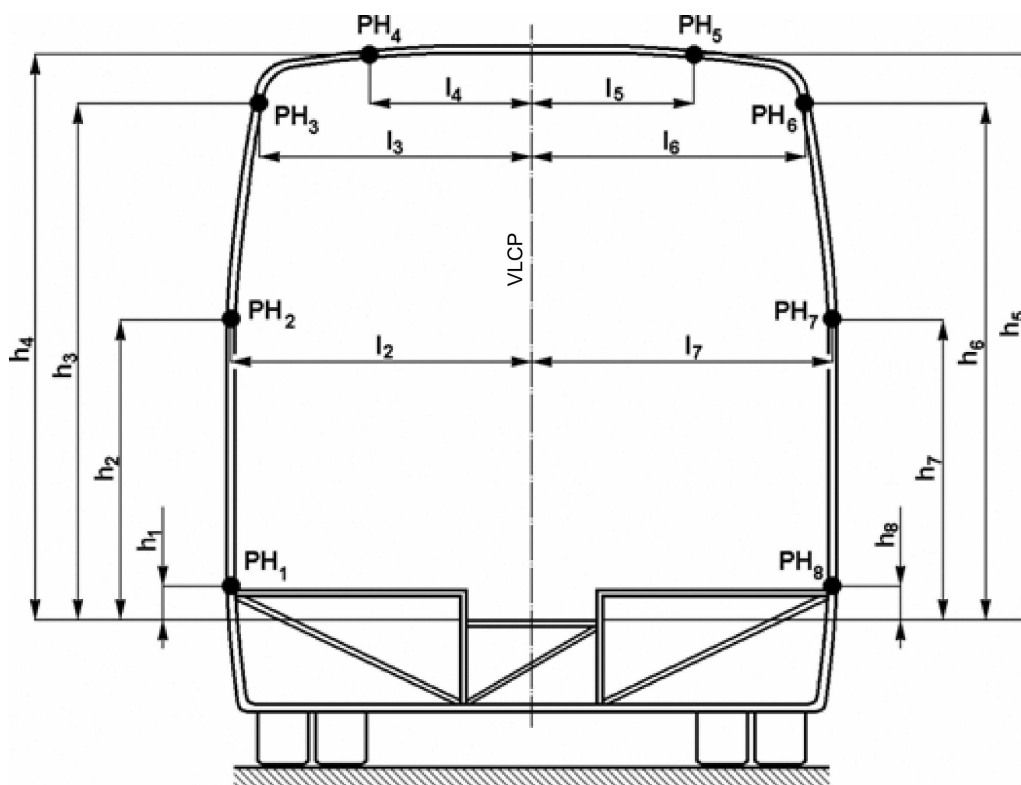
## 1. DATE ȘI INFORMAȚII SUPLIMENTARE

În cazul în care constructorul alege această metodă de testare, serviciului tehnic îi sunt puse la dispoziție următoarele informații, în afara datelor și a schițelor menționate la punctul 3.2 din prezentul regulament:

- 1.1. amplasarea zonelor plastice (ZP) și a articulațiilor plastice (AP) în cadrul suprastructurii:
  - 1.1.1. toate zonele plastice și articulațiile plastice trebuie să fie identificate pe baza schițelor suprastructurii în locațiile acestora definite din punct de vedere geometric (a se vedea figura A8.1);
  - 1.1.2. în calcul, elementele structurale dintre zonele plastice și articulațiile plastice pot fi considerate părți rigide sau elastice, iar lungimea trebuie să fie stabilită de dimensiunile reale din cadrul vehiculului;
- 1.2. parametri tehnici ai zonelor și ai articulațiilor plastice;
  - 1.2.1. geometria transversală a elementelor structurale în care sunt amplasate zonele și articulațiile plastice;
  - 1.2.2. tipul și direcția de testare aplicate fiecărei zone și articulații plastice;
  - 1.2.3. curba de sarcină-deformare a fiecărei zone și articulații plastice, conform descrierii din apendicele 1 la prezenta anexă. Constructorul poate folosi caracteristicile statice sau dinamice ale zonelor și articulațiilor plastice pentru calcul, dar trebuie să nu amestece caracteristicile statice și dinamice într-un singur calcul;

Figura A8.1

**Parametrii geometrici ai articulațiilor plastice pe un cadru**



1.3. o declarație a energiei totale ( $E_T$ ) care urmează să fie absorbită de suprastructură, folosind formula menționată la punctul 3.1 de mai jos;

1.4. o scurtă descriere tehnică a algoritmului și a programului computerizat folosit pentru calcul.

## 2. CONDIȚIILE AFERENTE CALCULULUI CVASISTATIC

2.1. Pentru calcul, suprastructura completă trebuie să fie modelată matematic sub forma unei structuri purtătoare de sarcină și deformabile, luând în considerare următoarele:

2.1.1. suprastructura trebuie să fie modelată sub forma unei singure unități încărcate, care conține zone și articulații plastice deformabile, legate prin elemente structurale adecvate;

2.1.2. suprastructura trebuie să aibă dimensiunile reale ale caroseriei. Conturul interior al stâlpilor laterali și structura plafonului trebuie să fie folosite în momentul verificării spațiului disponibil;

2.1.3. articulațiile plastice trebuie să folosească dimensiunile reale ale stâlpilor și elementele structurale pe care sunt amplasate acestea (a se vedea apendicele 1 la prezenta anexă).

2.2. Sarcinile aplicate din cadrul calculului trebuie să îndeplinească următoarele condiții:

2.2.1. sarcina activă trebuie să fie aplicată pe planul transversal care include centrul de greutate al suprastructurii (vehiculului), care se află perpendicular pe planul longitudinal median vertical (PLMV) al vehiculului. Sarcina activă trebuie să fie aplicată pe bara de la nivelul umerilor a suprastructurii prin intermediul unui plan de aplicare absolut rigid, care se extinde în ambele direcții dincolo de bara de la nivelul umerilor și dincolo de orice structură adiacentă;

2.2.2. la începutul simulării, planul de aplicare a sarcinii trebuie să atingă bara de la nivelul umerilor în cea mai distanțată parte de la planul longitudinal median vertical. Punctele de contact dintre planul de aplicare a sarcinii și suprastructură trebuie să fie definite pentru a asigura un transfer exact al sarcinii;

2.2.3. sarcina activă trebuie să aibă o înclinație  $\alpha$  aferentă planului longitudinal median vertical al vehiculului (a se vedea figura A8.2):

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

unde:

$H_c$  = înălțimea barei de la nivelul umerilor (în mm) a vehiculului, măsurată de la planul orizontal pe care se află.

Direcția de acțiune a sarcinii active nu trebuie să fie modificată în timpul calculului;

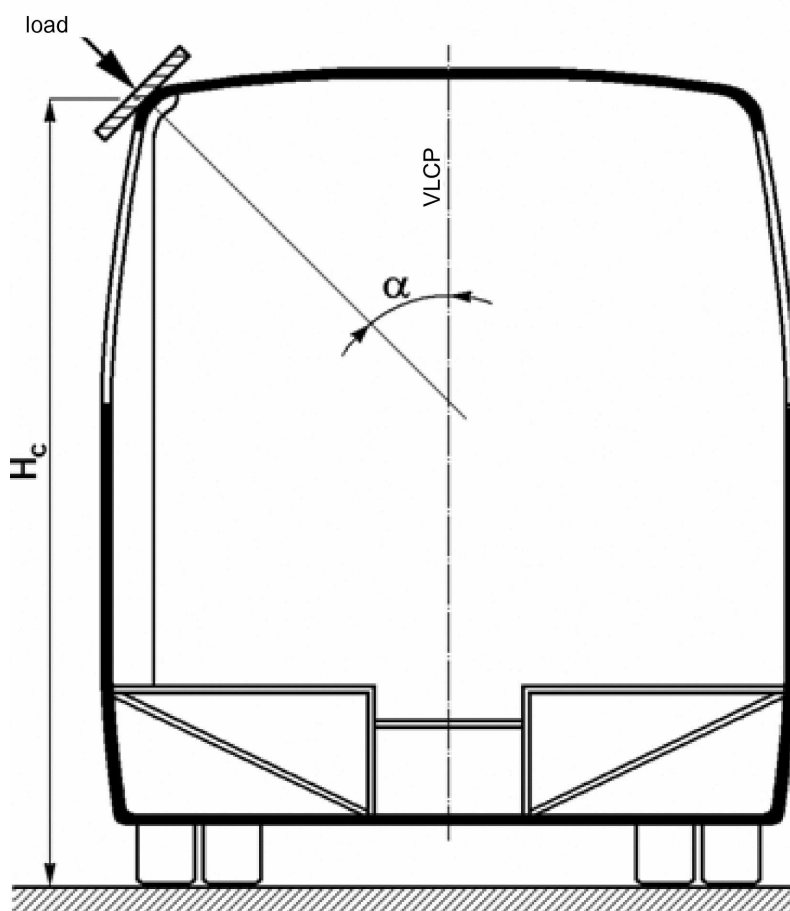
2.2.4. sarcina activă trebuie să fie mărită prin pași mici, iar întreaga deformare structurală trebuie să fie calculată la fiecare pas al testării. Numărul pașilor de testare trebuie să depășească 100, iar pașii trebuie să fie aproximativ egali;

2.2.5. în timpul procesului de deformare, planul de aplicare a sarcinii, în plus față de transportul paralel, trebuie să se poată roti în jurul axei de intersecție a planului de aplicare a sarcinii cu planul transversal care include centrul de greutate, pentru a urmări deformarea asimetrică a suprastructurii;

2.2.6. forțele pasive (de susținere) trebuie să fie aplicate pe structura rigidă a părții de sub planșeu fără a influența deformarea structurală.

Figura A8.2

## Aplicarea sarcinii pe suprastructură



- 2.3. Algoritm de calcul și programul computerizat trebuie să îndeplinească următoarele condiții:
- 2.3.1. programul trebuie să ia în considerare neliniaritățile aferente caracteristicilor articulației plastice și deformările structurale la scară mare;
- 2.3.2. programul trebuie să includă zona de acțiune a zonelor și a articulațiilor plastice și trebuie să oprească calculul în cazul în care deformarea articulației plastice depășește zona de acțiune validată (a se vedea anexa 1 la prezenta anexă);
- 2.3.3. programul trebuie să poată calcula energia totală absorbită de suprastructură la fiecare pas al testării;
- 2.3.4. la fiecare pas al testării, programul trebuie să poată demonstra forma deformată a cadrelor care formează suprastructura și poziția fiecărei părți rigide care poate intra în spațiul disponibil. Programul trebuie să identifice pasul de testare la care spațiul disponibil este invadat de oricare dintre părțile structurale rigide;
- 2.3.5. programul trebuie să poată detecta și identifica pasul de testare la care începe prăbușirea totală a suprastructurii; atunci când suprastructura devine instabilă, iar deformarea continuă fără o creștere a sarcinii.
3. EVALUAREA CALCULULUI
- 3.1. Energia totală ( $E_T$ ) care urmează să fie absorbită de suprastructură trebuie să fie determinată după cum urmează:

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



unde:

$M$  =  $M_k$ , masa în stare de funcționare fără încărcătură a tipului de vehicul în cazul în care nu există sisteme de blocare pentru ocupanți sau

$M_t$ , masa totală efectivă a vehiculului după fixarea sistemelor de blocare pentru ocupanți

$G$  = constanta gravitațională

$\Delta h$  = mișcarea verticală (în metri) a centrului de greutate al vehiculului în timpul testării prin răsturnare, astfel cum a fost determinată în apendicele 1 la anexa 7.

- 3.2. Energia absorbită ( $E_a$ ) a suprastructurii se calculează la pasul de testare la care spațiul disponibil este atins pentru prima dată de oricare din părțile structurale.
- 3.3. Tipul de vehicul trebuie să fie omologat în cazul în care  $E_a \geq E_T$ .

#### 4. DOCUMENTAȚIA CALCULULUI CVASISTATIC

Raportul de calcul trebuie să conțină următoarele informații:

- 4.1. descrierea mecanică detaliată a suprastructurii care conține locația zonelor și a articulațiilor plastice și definirea părților rigide și elastice;
- 4.2. datele obținute în urma testelor și graficelor rezultate;
- 4.3. o declarație privind îndeplinirea sau nu a condițiilor de la punctul 5.1 din prezentul regulament;
- 4.4. identificarea tipului de vehicul și a personalului responsabil pentru testări, calcule și evaluare.
-

## Apendicele 1

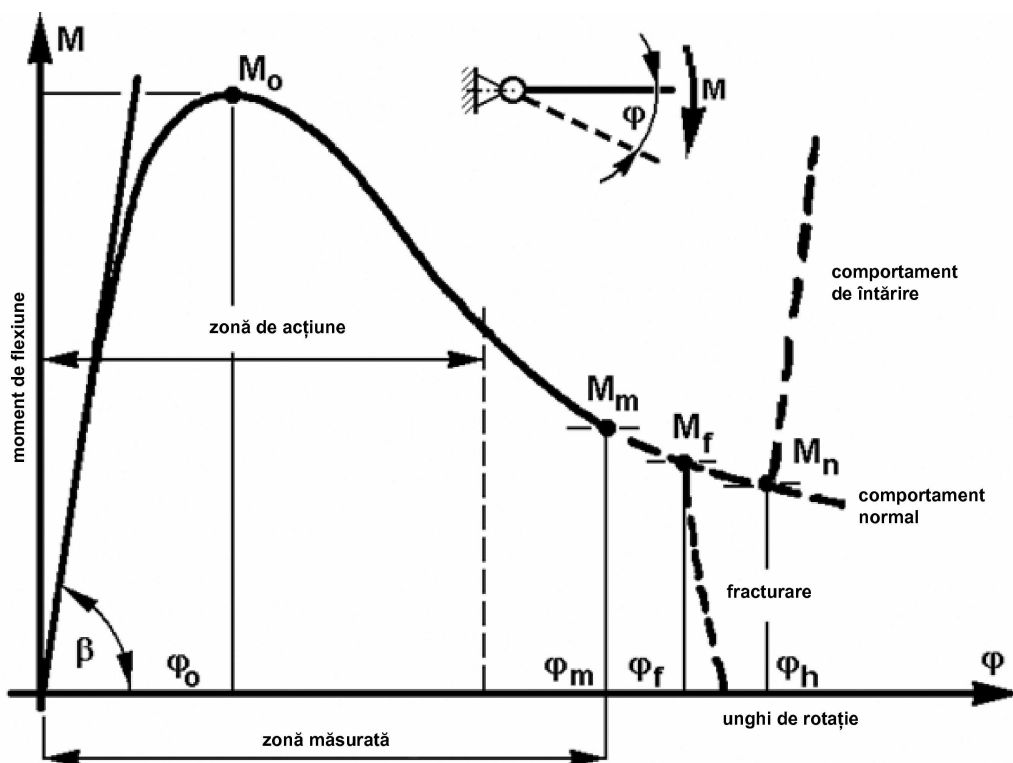
## CARACTERISTICILE ARTICULAȚIILOR PLASTICE

## 1. CURBE CARACTERISTICE

Forma generală a unei curbe caracteristice zonei plastice (ZP) reprezintă un raport sarcină-deformare neliniar, măsurat pe părți structurale ale vehiculului în testări de laborator. Curbele caracteristice ale articulației plastice se află într-un raport de moment de flexiune ( $M$ ) – unghi de rotație ( $\varphi$ ). Forma generală a curbei caracteristice a articulației plastice este prezentată în figura A8.A.1.1.

Figura A8.A1.1

## Curba caracteristică a unei articulații plastice



## 2. ASPECTE ALE ZONEI DE DEFORMARE

2.1. „Zona măsurată” a curbei caracteristice a articulației plastice este reprezentată de zona de deformare pe care au fost efectuate măsurătorile. Zona măsurată poate include fractura și/sau zona de întărire rapidă. La calcul trebuie să fie folosite numai valorile aferente caracteristicilor articulației plastice care apar în cadrul zonei măsurate.

2.2. „Zona măsurată” a curbei caracteristice articulației plastice este reprezentată de zona vizată de calcul.

Zona de acțiune nu trebuie să depășească zona măsurată și trebuie să includă fractura, dar nu și zona de întărire rapidă.

2.3. Caracteristicile articulației plastice care urmează să fie folosite în calcul trebuie să includă curba  $M$ - $\varphi$  din zona măsurată.

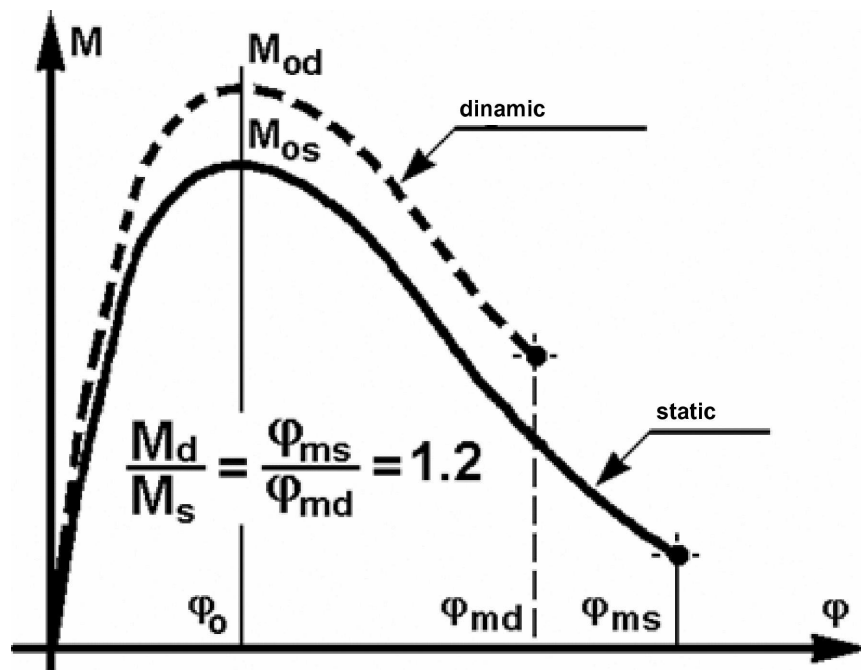
## 3. CARACTERISTICI DINAMICE

Caracteristicile zonelor și ale articulațiilor plastice sunt de două tipuri: cvasistatice și dinamice. Caracteristicile dinamice ale articulațiilor plastice pot fi stabilite prin două metode:

- 3.1. prin testarea dinamică la impact a componentei;
- 3.2. prin folosirea unui factor dinamic  $K_d$  pentru a transforma caracteristicile cvasistatice ale articulațiilor plastice. Această transformare înseamnă că valorile momentului cvasistatic de flexiune pot fi majorate de  $K_d$ . Elementele structurale din oțel  $K_d = 1,2$  pot fi folosite fără a mai fi efectuate teste de laborator.

Figura A8.A1.2

Derivarea caracteristicilor dinamice ale articulațiilor plastice din curba statică



## ANEXA 9

**SIMULAREA COMPUTERIZATĂ A TESTĂRII PRIN RĂSTURNARE PE VEHICULE COMPLETE CA METODĂ ECHIVALENTĂ DE OMOLOGARE**

## 1. DATE ȘI INFORMAȚII SUPLIMENTARE

Suprastructura poate fi prezentată pentru a îndeplini condițiile menționate la punctele 5.1.1 și 5.1.2 din prezentul regulament prin intermediul unei metode de simulare computerizată omologată de serviciul tehnic.

În cazul în care constructorul alege această metodă de testare, serviciului tehnic îi sunt puse la dispoziție următoarele informații, în afara datelor și a schițelor menționate la punctul 3.2 din prezentul regulament:

- 1.1. o descriere a tipului de simulare folosit și metoda de calcul aplicată, cât și o identificare exactă a software-ului de analiză, incluzând cel puțin constructorul, denumirea comercială, versiunea folosită și detalii privind persoana de contact a beneficiarului;
- 1.2. modelele materiale și datele de intrare folosite;
- 1.3. valorile aferente maselor definite, centrului de greutate și momentelor de inerție folosite în cadrul modelului matematic.

## 2. MODELUL MATEMATIC

Modelul trebuie să poată descrie comportamentul fizic real al procesului de răsturnare, în conformitate cu anexa 5. Modelul matematic trebuie să fie efectuat, iar presupunerile trebuie să fie indicate, astfel încât calculul să ducă la rezultate ample. Modelul trebuie să fie efectuat pe baza următoarelor considerente:

- 2.1. serviciul tehnic poate solicita efectuarea de testări pe structura reală a vehiculului pentru a demonstra corectitudinea modelului matematic și pentru a verifica presupunerilor făcute în cadrul modelului;
- 2.2. masa totală și poziția centrului de greutate folosite în modelul matematic trebuie să fie identice cu cele ale vehiculului care urmează să fie omologat;
- 2.3. distribuția masei din cadrul modelului matematic trebuie să corespundă vehiculului care urmează să fie aprobat. Momentele de inerție folosite în cadrul modelului matematic trebuie să fie calculate pe baza acestei distribuții a masei.

## 3. CONDIȚII PENTRU ALGORITM, PENTRU PROGRAMUL DE SIMULARE ȘI PENTRU ECHIPAMENTUL DE CALCUL

- 3.1. Trebuie menționată poziția vehiculului în echilibru instabil la punctul de răsturnare și poziția la primul contact cu solul. Programul de simulare poate porni din poziția de echilibru instabil și trebuie să pornească cel mai târziu în punctul primului contact cu solul.
- 3.2. Condițiile inițiale aferente punctului de prim contact cu solul trebuie să fie definite folosind modificarea energiei potențiale din poziția de echilibru instabil.
- 3.3. Programul de simulare trebuie să funcționeze cel puțin până se atinge deformarea maximă.
- 3.4. Programul de simulare trebuie să efectueze o soluție stabilă, în care rezultatul este independent de pasul temporal.
- 3.5. Programul de simulare trebuie să poată calcula componentele de energie pentru bilanțul energetic la fiecare pas temporal.
- 3.6. Componentele de energie nonfizice introduse de procesul modelului matematic (de exemplu, ceas și amortizare internă) nu trebuie să depășească în niciun moment 5 % din energia totală.

- 3.7. Coeficientul de frecare folosit la contactul cu solul trebuie să fie validat prin rezultate fizice ale testării sau calculul trebuie să demonstreze că acest coeficient de frecare ales duce la rezultate ample.
  - 3.8. Toate contactele fizice posibile dintre părțile vehiculului trebuie să fie luate în considerare în cadrul modelului matematic.
4. EVALUAREA SIMULĂRII
- 4.1. Dacă sunt îndeplinite condițiile menționate în cazul programului de simulare, simularea modificărilor de geometrie a structurii interne și comparația cu forma geometrică a spațiului disponibil poate fi evaluată conform definiției menționate la punctele 5.1 și 5.2 din prezentul regulament.
  - 4.2. În cazul în care spațiul disponibil nu este invadat în timpul simulării de răsturnare, se acordă omologarea.
  - 4.3. În cazul în care spațiul disponibil este invadat în timpul simulării de răsturnare, nu se acordă omologarea.
5. DOCUMENTAȚIA
- 5.1. Raportul privind simularea trebuie să conțină următoarele informații:
    - 5.1.1. toate datele și informațiile menționate la punctul 1 din prezenta anexă;
    - 5.1.2. o schiță care să prezinte modelul matematic al suprastructurii;
    - 5.1.3. o declarație a valorilor aferente unghiului, vitezei și vitezei unghiulare într-o poziție de echilibru instabil a vehiculului și în poziția de prim contact cu solul;
    - 5.1.4. un tabel al valorii energiei totale și al valorilor tuturor componentelor sale (energia cinetică, energia internă, energia ceasului), la intervale de timp de 1 ms, vizând cel puțin perioada dintre primul contact cu solul până la atingerea deformării maxime;
    - 5.1.5. coeficientul de frecare cu solul presupus;
    - 5.1.6. grafice sau date care să demonstreze, printr-o metodă adecvată, faptul că sunt îndeplinite condițiile menționate la punctele 5.1.1 și 5.1.2 din prezentul regulament. Condițiile pot fi îndeplinite prin punerea la dispoziție a unui grafic pe intervale de timp al distanței dintre conturul interior al structurii deformate și perimetrul spațiului disponibil;
    - 5.1.7. o declarație privind îndeplinirea sau neîndeplinirea condițiilor menționate la punctele 5.1.1 și 5.1.2 din prezentul regulament;
    - 5.1.8. toate datele și informațiile necesare pentru identificarea exactă a tipului de vehicul, a suprastructurii sale, modelului matematic al suprastructurii și a calculului în sine.
  - 5.2. Se recomandă ca raportul să includă, de asemenea, grafice ale structurii deformate la momentul apariției deformării maxime, oferind o perspectivă de ansamblu asupra suprastructurii și a zonelor de deformare plastică mare.
  - 5.3. La cererea serviciului tehnic, raportul poate include și informații suplimentare.
-