

416783/05.10.2018

CAIET DE SARCINI  
SOCIETATEA DE TRANSPORT  
BUCUREȘTI STB S.A.  
ACHIZIȚIONAREA DE CĂTRE MUNICIPIUL BUCUREȘTI  
A UNUI NUMĂR DE 100 DE TRAMVAIE DIN GAMA DE 36 M

APROBAT,  
Director General Adjunct  
Directia Transport și Mentenanța  
Mihai Aurel Sicoe

Secretariat: 25  
CONFORM HCA NR. ....

AVIZAT

Divizia Transport Electric

Director

Geani Dabu

Divizia Tehnica

Inginer Sef

Ileana Savu

PRIMĂRIA MUNICIPIULUI BUCUREȘTI  
DIRECȚIA GENERALĂ ACHIZIȚII PUBLICE

19-10-2018

INTRARE  
LEȘIRE

NR. 1443 / 4

CAIET DE SARCINI

ACHIZIȚIONAREA DE CĂTRE MUNICIPIUL BUCUREȘTI  
A UNUI NUMĂR DE 100 DE TRAMVAIE DIN GAMA DE 36 M

## 1. OBIECTUL ȘI DOMENIUL DE APLICARE

### 1.1 GENERALITATI

Achiziția de tramvaie noi, cu podea complet coborâtă pe toată lungimea vehiculului, din gama de 36 m, destinate circulației pe liniile de tramvai din Municipiul București, precum și seturile de SDV-uri, piese de schimb și consumabile, serviciile de punere în funcțiune (conform anexei 13), întreținere, service și remedierea defectiunilor în perioada de garanție (full warranty), conform prevederilor:

- Hotararea Consiliului General al Municipiului Bucuresti nr. 90/29.03.2017 privind aprobarea Planului de Mobilitate Urbana Durabila 2016-2030 regiunea Bucuresti-Ilfov;
- Hotararea Consiliului General al Municipiului Bucuresti nr. 54/22.02.2018 de aprobare a Bugetului PMB pe anul 2018 - Lista obiectivelor de investitii cu finantare integrala sau partiala de la buget.

De asemenea, cuprinde și școlarizarea personalului desemnat de achizitor privind asigurarea calității, exploatarea, întreținerea și remedierea defectiunilor în perioada de garanție (full warranty) a tramvaielor.

Prezentul Caiet de Sarcini contine cerințele tehnice și de calitate pentru achiziția tramvaielor din gama de 36 m, cu minim 5 uși duble.

Tramvaiele vor fi fabricate sub aceeași marcă, de același producător.

Tramvaiele vor fi fabricate din tronsoane standardizate (tipizate), cu condiția respectării lungimilor solicitate prin Caietul de Sarcini.

Tramvaiele vor fi realizate în construcție modulară, cu elemente tipizate (standardizate) și cu elemente și echipamente utilizate la serii mari de fabricație. Nu se admit prototipuri, nici pentru tramvaiul în ansamblu și nici pentru componentele sale. Cu cât numărul de articulații este mai redus, cu atât costurile de exploatare pe durata de viață vor fi mai reduse.

Furnizorul va înființa la achizitor o grupă de specialiști proprii pentru predarea în vederea recepționării a tramvaielor livrate, punerii în funcțiune a tramvaielor și întreținere, service și remedierea defectiunilor în perioada de garanție (full warranty). Prețul ofertei va fi total și va include integral toate componentele, care fac obiectul Caietului de Sarcini, până la încheierea perioadei de garanție.

Oferta va cuprinde și echipamentele, sculele speciale, dispozitivele, piesele de schimb și materialele consumabile, și serviciile auxiliare necesare pentru întreținerea și exploatarea parcului de tramvaie (prestarea activităților de service în perioada de garanție, instruirea și autorizarea personalului Achizitorului etc.), în conformitate cu obligațiile solicitate prin documentația de atribuire.

Ofertantul va include în preț costurile licențelor de operare pentru toate echipamentele electrice și electronice controlate de computere precum și pentru echipamentele de diagnostic și depanare.



Ofertantul va prezenta în oferta tehnică, un tramvai cu podea complet coborâtă, care dispune de omologare de tip într-o țară a Comunității Europene începând cu 2013.

Ofertantul va prezenta în oferta 5 variante de design.

Ofertantul se obligă să livreze primul tramvai, în termen de maxim 9 luni de la semnarea contractului. După livrare ofertantul se obligă în maxim 3 luni să realizeze omologarea de tip a tramvaiului cap de serie, la achizitor, pe cheltuiala sa, pe baza standardului de firmă de produs și a cerințelor și reglementărilor legale în vigoare în România la data semnării contractului. În situația în care ofertantul declarat câștigător nu reușește să obțină omologarea de tip a vagonului cap de serie, după cele 12 de luni de la semnarea contractului, se va proceda la rezilierea contractului.

Pentru aceasta ofertantul va include în preț plata tuturor taxelor necesare conform legislației române în vigoare. În cazul necesității unor formalități vamale se aplică reglementările în vigoare în Uniunea Europeană la data semnării contractului.

În termen de 6 luni de la data semnării contractului cu ofertantul declarat câștigător, acesta este obligat de a supune avizării Achizitorului standardul de firmă de produs și proiectul tehnic care vor fi prezentate în forma cerută de reglementările legale în România.

Furnizorul se obligă să realizeze omologarea de tip a tramvaiului cap de serie, la achizitor, pe cheltuiala și riscul său, pe baza standardului de firmă de produs și a cerințelor și reglementărilor legale în vigoare în România la data semnării contractului. Nerespectarea acestei condiții conduce la rezilierea contractului, la reținerea garanției de bună execuție și aplicarea tuturor clauzelor contractuale cu privire la daune. După omologare furnizorul va începe livrările conform graficului de livrare anexa la draftul de contract.

Pentru aceasta ofertantul va include în preț plata tuturor taxelor necesare conform legislației române în vigoare ținând cont că livrarea se va face DDP la sediul Achizitorului.

Furnizorul va asigura în prețul contractului polița de asigurare RCA pentru fiecare tramvai, valabilă pe o perioadă de 6 luni de zile de la livrare, cu excepția tramvaiului cap serie, la care polița va fi valabilă 24 de luni.

## 1.2. CONTEXTUL VIITORULUI CONTRACT

Achiziționarea a 100 de tramvaie este inițiată de autoritatea contractantă în baza unui program multianual pe o durată de 4 ani începând cu anul 2018, destinate circulației pe liniile de tramvai din Municipiul București, precum și în baza studiului de oportunitate privind "Achiziționare tramvaie și echipamente necesare îmbunătățirii transportului public de călători pe liniile 1, 10, 21, 25, 32,40, 41 și 55".

Obiectul contractului de furnizare îl reprezintă „Achiziționarea a 100 de tramvaie”, conform prevederilor HCGMB nr.395/21.12.2016 cu modificările ulterioare, HCGMB nr.225/19.04.2018, HCGMB nr.277/17.05.2018, HCGMB nr.90/29.03.2017.

Justificarea necesității pentru „Achiziționarea a 100 de tramvaie”:

Transportul în zona metropolitană București Ilfov a indicat în ultimii ani o reducere semnificativă a numărului de călători cu tramvaiul. Acest lucru se explică prin serviciile nesegregate, ineficiente și neatractive oferite de rețeaua de tramvai. Cu toate că în ultima vreme numărul călătoriilor cu tramvaiul în București a scăzut, tramvaiul este un mod de transport durabil, avantajos și accesibil care poate contribui în mod semnificativ la parametrii de accesibilitate și mobilitate ai orașului. În plus, infrastructura extinsă a rețelei și flota existentă în București pot fi utilizate pentru îmbunătățirea cererii de transport public a orașului.

Modernizarea parcului de vehicule de transport public va cuprinde măsuri de îmbunătățire a condițiilor de confort și informare a călătorilor astfel: coborârea podelei la nivelul peronului pentru facilitarea accesului, rampa pentru accesul persoanelor cu dizabilități, aer condiționat în salonul de călători la postul de conducere, iluminarea salonului de călători în tehnologie LED, informare vizuală și auditivă în tehnologie LED/LCD, infotainment, supraveghere video, numărare călători, etc.

Principalele motive care justifică necesitatea investiției





- Lipsa unei abordări integrate a transportului local în regiunea București – Ilfov, existența suprapunerilor de trasee între operatori publici și privați, existența unor zone mari fără facilități de transport public, lipsa unui sistem de management al traficului și de e-ticketing integrat și performant;
- Performanțe neadecvate ale sectorului de transport public din lipsa unor programe de investiții corespunzătoare, viabilitatea economică și financiară limitată pe întreaga durată de exploatare a rețelei, de la investiții, operațiuni, management până la întreținere și reparații;
- Rețeaua de tramvai este cuprinzătoare dar nu asigură un serviciu la capacitatea sa maximă din cauza lipsei de prioritate în trafic, ducând la viteze mici, lipsa confortului pentru pasageri și frecvențe reduse pentru anumite linii;
- Aproximativ 30% dintre liniile de tramvai necesită lucrări de modernizare;
- Ajustarea traseelor de tramvai pentru a optimiza modernizarea liniilor, conectivitate cu centrul orașului și celelalte zone de interes și adaptarea la necesitățile în schimbare ale tuturor categoriilor de pasageri;
- Aproape întreaga flotă de tramvaie este complet învechită din punct de vedere tehnic, și cu foarte puține vagoane cu podea joasă, accesibile tuturor categoriilor de pasageri;
- Tramvaiele fiind nevoite să acorde prioritate traficului general în intersecții, își pierd prioritatea la fiecare viraj stânga/dreapta și, în general, sunt ultimele vehicule care trec printr-o intersecție semnalizată;
- Sistemele de informare a pasagerilor, în timp real și statice (hărți / orare vizibile) în mijloacele de transport în comun și în stații, sunt aproape inexistente;
- Cele mai multe depouri de tramvaie au echipamente învechite, generatoare de disconfort și poluare sonoră în zona adiacentă;
- Stațiile de tramvai nu oferă amenajările de bază care să ofere pasagerilor condiții sigure, confortabile și convenabile, având o slabă calitate estetică;
- Tehnologiile de operare ale sistemului de transport public nu reușesc să ofere dotările necesare pentru informarea și siguranța pasagerilor, precum: supraveghere video la bordul vehiculelor, sisteme de informare a pasagerilor în timp real, sistem de dispecerat integrat pentru toți operatorii, respectarea programului - toate acestea trebuie să conducă la creșterea încrederii și atractivității sistemului de transport public cu impact în reducerea transportului public individual.

## 2. DOCUMENTE DE REFERINȚĂ

Proiectarea, construcția și exploatarea tramvaiului se va realiza cu respectarea legilor, normelor și reglementărilor în vigoare privind apărarea împotriva incendiilor, protecția mediului, sănătatea și igiena muncii în vigoare în România la data semnării contractului.

- Legea securității și sănătății în munca nr. 319/2006 și Norme metodologice de aplicare a prevederilor Legii securității și sănătății în muncă nr. 319/2006;
- Norme generale de sănătatea și siguranța muncii;
- Reglementări și norme interne și internaționale privind protecția contra incendiilor;
- Reglementări și norme interne și internaționale pentru protecția mediului.

Tramvaiul trebuie să fie realizat în conformitate cu documentele de standardizare și reglementările în vigoare în România și pe plan internațional privind condițiile tehnice specifice pe care trebuie să le îndeplinească vehiculele urbane de transport pe șine.

### STANDARDE, REGULAMENTE INTERNAȚIONALE ȘI REGLEMENTĂRI UE

Produsele furnizate în baza contractului vor respecta standardele solicitate de Achizitor în caietul de sarcini, prezentate de către furnizor în propunerea sa tehnica și următoarele reglementări, Regulamente CEE-ONU și Directive CE-CEE la care România a aderat:

- CEE-ONU R 48 - prescripții privind instalația de iluminare și semnalizare;
- CEE-ONU R 66 - dispoziții uniforme privind omologarea vehiculelor de pasageri de capacitate mare în ceea ce privește rezistența suprastructurii acestora;
- CEE-ONU R 80 - prescripții privind rezistența scaunelor și ancorarea lor;



- UIC 564-2 - Fire-resistance test of seat;
- CEE-ONU R 107 - Dispoziții uniforme privind omologarea vehiculelor din categoriile M2 sau M3 în ceea ce privește construcția generală a acestora;
- Directiva 2009/33/CE – privind promovarea vehiculelor de transport rutier nepoluante și eficiente din punct de vedere energetic;
- Directiva 76/758/CE, modificată de Directiva 97/30/CE pentru lămpi de gabarit, lămpi de poziție față, lămpi de poziție, lămpi de frânare, faruri pentru circulația diurnă, lămpi de poziție laterale;
- Directiva 76/759/CEE, modificată de Directiva 1999/15/CE pentru lămpi indicatoare de direcție;
- Directiva 76/761/CEE, modificată de Directiva 1999/17/CE pentru faruri și surse luminoase pentru faruri;
- Directiva 74/408/CEE, modificată de Directiva 96/37/CE - condițiile tehnice privind scaunele, ancorajele lor și rezematoarele de cap;
- Directiva 78/316/CEE, modificată de Directiva 94/53/CE - condițiile tehnice privind identificarea comenzilor, marilor luminoși și a indicatoarelor;
- Directiva 2001/56/CE - condițiile tehnice privind încălzirea habitaculului;
- Directiva 71/127/CEE modificată de Directiva 88/321/CEE - condițiile tehnice privind oglinzile retrovizoare;
- Directiva 92/22/CEE modificată de Directiva 2001/92/CEE - condițiile tehnice privind geamurile de securitate;
- Regulamentului (CE) nr. 765/2008 al Parlamentului European și al Consiliului din 9 iulie 2008 de stabilire a cerințelor de acreditare și de supraveghere a pieței în ceea ce privește comercializarea produselor și de abrogare a Regulamentului (CEE) nr. 339/93;
- Directiva - cadru 2007/46/CE a Parlamentului European și a Consiliului, din 5 septembrie 2007, de stabilire a unui cadru pentru omologarea autovehiculelor și remorcilor acestora, precum și a sistemelor, componentelor și unităților tehnice separate destinate vehiculelor respective.

Tramvaiele trebuie să îndeplinească obligatoriu condițiile prevăzute de legislația, reglementările și standardele din România:

- Legea 449/2003 - privind vânzarea produselor și garanțiile asociate acestora;
- Legea 448/2006 - privind protecția și promovarea drepturilor persoanelor cu handicap;
- HG 119/2004 - privind stabilirea condițiilor introducerii pe piață a produselor industriale;
- Legea 240/2004 - privind răspunderea producătorilor pentru pagubele generate de produsele defecte;
- Legea 296/2004 privind Codul consumului;
- Legea securității și sănătății în muncă nr. 319 / 2006, cu toate modificările și completările ulterioare;
- Legea 98/2016 privind achizițiile publice;
- HG 395/2016 - Norme metodologice de aplicare a prevederilor referitoare la atribuirea contractului de achiziție publică/ acordului-cadru din Legea 98/2016 privind achizițiile publice;
- Ordinul MT nr. 290/2000 privind admiterea tehnică a produselor și/sau serviciilor destinate utilizării în activitățile de construire, modernizare, întreținere și de reparare a infrastructurii feroviare și a materialului rulant, pentru transportul feroviar și cu metroul;
- Ordinul MT nr. 490/2000 pentru aprobarea Instrucțiunilor privind tratarea defectelor unor produse feroviare critice aflate în termen de garanție – 906;
- Regulamentul CE 1907/2006 al Parlamentului European privind înregistrarea, evaluarea, autorizarea și restricționarea substanțelor chimice (REACH) de înregistrare a Agenției Europene pentru produse Chimice.

- SR EN 60721-2-1:2014 – Clasificarea condițiilor de mediu. Partea 2-1: Condiții de mediu prezente în natură. Temperatură și umiditate;
- SR EN ISO/CEI 17050-1:2010 - Evaluarea conformității. Declarația de conformitate dată de furnizor. Partea 1: Cerințe generale;
- SR EN 13452-1:2004 - Aplicații feroviare. Frânare. Sisteme de frânare în transporturi publice urbane și suburbane. Partea 1: Cerințe de performanță;
- SR EN 15227+A1/2011 - Aplicații feroviare. Cerințe de siguranță pasivă contra coliziunii pentru structurile cutiilor de vehicule feroviare;
- SR EN 50215:2010 - Aplicații feroviare. Încercări pe materialul rulant după terminarea construcției și înainte de punerea în funcțiune;
- SR 13353-5 - Transport public urban de călători. Calea de rulare a tramvaielor. Prescripții privind gabaritele (sau echivalent);
- ISO 9001 privind managementul asigurării calității;

Tramvaiele trebuie să îndeplinească, de asemenea, condițiile prevăzute de standardele internaționale și reglementările în vigoare:

- ISO 2631-1:1997 - Mechanical vibration and shock - Evaluation of human exposure to whole-body vibration - Part 1: General requirements;
- ISO 2631-2:2003 - Mechanical vibration and shock - Evaluation of human exposure to whole-body vibration - Part 2: Vibration in buildings (1 Hz to 80 Hz);
- ISO 2631-3:1985 - Evaluation of human exposure to whole-body vibration - Part 3: Evaluation of exposure to whole-body z-axis vertical vibration in the frequency range 0,1 to 0,63 Hz;
- EN 12663-1:2010 - Railway applications - Structural requirements of railway vehicle bodies - Part 1: Locomotives and passenger rolling stock (and alternative method for freight wagons);
- EN 13272:2012 - Railway applications - Electrical lighting for rolling stock in public transport systems;
- EN 50121-1:2015 - Railway applications - Electromagnetic compatibility - Part 1: General;
- EN 50121-2:2015 - Railway applications - Electromagnetic compatibility - Part 2: Emission of the whole railway system to the outside world;
- EN 50121-3-1:2015 - Electromagnetic Compatibility – Part 3-1: Rolling Stock – Train and Complete Vehicle;
- EN 50121-3-2:2015 - Railway applications - Electromagnetic compatibility - Part 3-2: Rolling stock – Apparatus;
- EN 50121-4:2015 - Railway applications - Electromagnetic compatibility - Part 4: Emission and immunity of the signalling and telecommunications apparatus;
- EN 50121-5:2015 - Railway applications - Electromagnetic compatibility - Part 5: Emission and immunity of fixed power supply installations and apparatus;
- EN 50125-1:2014 - Railway applications - Environmental conditions for equipment - part 1: rolling stock and on-board equipment;
- CSN EN 50125-2:2002 - Railway applications - Environmental conditions for equipment - Part 2: Fixed electrical installations;
- EN 50125-3:2003 - Railway applications - Environmental conditions for equipment part 3: equipment for signalling and telecommunications;
- EN 50153:2002 - Railway applications - Rolling stock - protective provisions relating to electrical hazards;
- EN 50155:2007 - Railway applications - Electronic equipment used on rolling stock;
- EN 50163:2004 - Railway applications - Supply voltages of traction systems;
- EN 50206-2:2011 - Railway applications – Rolling stock – Pantographs: Characteristics and tests. Part 2: Pantographs for metros and light rail vehicles;
- EN 50343:2003 - Railway applications - Rolling stock - rules for installation of cables;



- EN 894-1:1997+A1:2008 - Safety of machinery - Ergonomics requirements for the design of displays and control actuators - Part 1: General principles for human interactions with displays and control actuators;
  - EN 14750-1:2006 - Railway applications - Air conditioning for urban and suburban rolling stock - part 1: comfort parameters;
  - EN 14813-1:2006+A1:2010 – Railway applications - Air conditioning for driving cabs - Part 1: Comfort parameters;
  - EN 12663-1:2010 - Railway applications - Structural requirements of railway vehicle bodies - Part 1: Locomotives and passenger rolling stock (and alternative method for freight wagons);
  - EN ISO 3095:2014 - Railway applications. Acoustics. Measurement of noise emitted by railbound vehicles;
  - EN ISO 3381:2011 - Railway applications. Acoustics. Measurement of noise inside railbound vehicles;
  - SR 13353-5- Transport public urban de călători. Calea de rulare a tramvaielor. Prescripții privind gabaritele (sau echivalent);
  - IEC 60077-1:1999 - Railway applications - Electric equipment for rolling stock - part 1: general service conditions and general rules;
  - IEC 60077-2:1999 - Railway applications - Electric equipment for rolling stock - part 2: electrotechnical components - general rules;
  - IEC 60571:2012 - Railway applications – Electronic equipment used on rolling stock;
  - UIC 505-1:2006 - Railway transport stock. Rolling stock construction gauge (sau echivalent);
  - UIC 512:19789 - Rolling stock - Conditions to be fulfilled in order to avoid difficulties in the operation of track circuits and treadles (sau echivalent);
  - UIC 513:1994 - Guidelines for evaluating passenger comfort in relation to vibration in railway vehicles (sau echivalent);
  - UIC 560:2002 - Doors, entrance platforms, windows, steps, handles and handrails of coaches and luggage vans (sau echivalent);
  - UIC 564-2:1991 - Regulations relating to fire protection and firefighting measures in passenger carrying railway vehicles or assimilated vehicles used on international services (sau echivalent);
  - UIC 651:2002- Layout of drivers' cabs in locomotives, rail cars, multiple unit trains, and driving trailers, (sau echivalent);
  - UIC 810-1:2003 – Specificatie tehnica pentru furnizarea bandajelor brute din oțel nealiat, laminate pentru materialul rulant motor si remorcat.
  - CEI IEC 1133:1992 – Electric traction – Rolling stock – Test methods for electric and thermal/electric rolling stock on completion of construction and before entry into service;
  - Regulamentele BoStrab specifice (sau echivalent);
  - STRMTG Technical Guide – Safety in tramways driver's cab;
- Oferta trebuie sa respecte toate prevederile legislatiei internationale si europene referitoare la constructia si exploatarea vehiculelor pentru transport public de calatori.

### 3. CERINȚE PRIVIND MEDIUL AMBIANT

Tramvaiul va fi proiectat și realizat pentru a funcționa în condițiile de clima specifice Municipiului București, conform SR EN 60721-2-1:2014.

- Zona climatică: N;
- Categoria de exploatare: 1;
- Domeniul temperaturilor de utilizare: -33... +50°C;
- Umiditatea relativă medie lunară în perioada cea mai caldă și umedă raportată la +20°C: 90% timp de două luni;
- Altitudinea maximă de utilizare: 1200 m;

- Viteza maximă a vântului: 140 km/h;
- Atmosferă neexplozivă;
- Agenți exteriori: ploaie, viscolceață, praf, noroi, zăpadă, chiciură, gheață, soluție salină, produse petroliere și/sau alti agenți de dezapezire;
- Înălțimea maximă a apei peste nivelul superior al șinei în cazuri accidentale poate fi de 100 mm pe o lungime de maxim 100 m.
- Ofertantul își va asuma răspunderea privind funcționarea tramvaiului în parametri declarați în condițiile de mediu existente în București și va completa și semna angajamentul ferm.

#### 4. CERINȚE PRIVIND EXPLOATAREA ÎN CONDIȚIILE TRASEELOR ȘI INFRASTRUCTURII ȘI SUPRASTRUCTURII CĂII DE RULARE, A REȚELEI DE CONTACT ȘI A FACILITĂȚILOR PENTRU ÎNTREȚINERE

Tramvaiul va fi realizat astfel încât să se respecte normele de sănătate și siguranță a muncii, protecția mediului.

Infrastructura liniilor de tramvai din Municipiul București este în general clasică, realizată cu șina cu canal conform SR EN 14811+A1:2010 - Aplicații feroviare. Șine cu canal, sau șina UIC 49, pe traverse de beton, pe piatra sparta sau dale de beton prefabricate cu șina Oțelul Rosu.

În zona intersecțiilor și trecerilor la nivel, linia este acoperită cu dale de beton armate, prefabricate sau asfalt.

În zona aparatelor de cale, infrastructura este alcătuită dintr-o placă de beton peste care se așează aparatele, acoperirea realizându-se cu beton și asfalt. În zonele unde linia este acoperită sunt montate amortizoare de zgomot și vibrații la înălțimea șinei.

Profilul bandajului trebuie să fie compatibil cu profilul șinelor existente în exploatare astfel încât tramvaiul să poată circula pe toate liniile de tramvai din Municipiul București.

Profilul bandajului utilizat în prezent la Achizitor este prezentat în Anexa 14.

Garda minimă la sol a tramvaiului trebuie să respecte prevederile SR 13353-5 (sau echivalent) în condițiile cele mai defavorabile (roți uzate, grad maxim de încărcare).

Ofertantul trebuie să evalueze condițiile căii de rulare pe liniile de tramvai existente, mobilierul stradal, unitățile de întreținere și exploatare cu dotările existente, cu ocazia efectuării vizitei de prezentare ce se va organiza pentru toți ofertanții, astfel încât produsul oferit să fie compatibil cu întreaga infrastructură existentă a achizitorului.

Bandajele, ecartamentul și ampatamentul trebuie să fie compatibile cu toate liniile de tramvai din rețeaua de transport din București.

#### CARACTERISTICI DINAMICE

Valorile de bază trebuie să fie respectate pentru tramvai gol și încărcat la 60% din capacitatea totală a vehiculului (după BOStrab sau echivalent), echipat cu roți noi în aliniament și palier.

Caracteristicile de tracțiune și frânare trebuie incluse în oferta tehnică și vor respecta directiva BOStrab sau echivalent, respectiv SR EN 13452-1 pentru frânare. Valorile trebuie să corespundă pentru tramvaiul echipat cu roți noi, în palier și aliniament, la viteza maximă pentru tramvai încărcat în concordanță cu BOStrab sau echivalent, respectiv SR EN 13452-1.

Accelerația:

tramvai gol	min 1,15 m/s <sup>2</sup> ± 10%;
60% încărcat	min 1,1 m/s <sup>2</sup> ± 10%.

Decelerația minimă: 0-1,2m/s<sup>2</sup> conform EN 13452-1

Viteza maximă a tramvaiului:

Tramvaiul trebuie proiectat și fabricat pentru viteza maximă de 70 km/h în stare încărcat, în palier și aliniament. Această viteza va fi atinsă cu bandajele la limita maximă de uzură.

#### 5. CONDIȚII PRIVIND INFRASTRUCTURA



Tramvaiul va circula în Municipiul București pe o infrastructură care are următoarele caracteristici:

- gabarit de liberă trecere (static și dinamic) conform SR 13353-5 (sau echivalent);
- tipul șinei: șina cu canal SR EN 14811, UIC 49, Otelul Rosu (OR);
- materialul șinelor:

S700 Otelul Rosu OR	S900 UIC 49, SREN14811	S900V NP4aS
C = 0,4÷0,6%	C = 0,6÷0,8%	C = 0,45÷0,55%
Si = 0,55÷0,35%	Si = 0,15÷0,35%	Si = 0,15÷0,35%
Mn = 0,8÷1,25%	Mn = 0,8÷1,3%	Mn = 1,1÷1,4%
		V = 0,1÷0,15%
S = 0,035%	S = 0,035%	S = 0,035%
P = 0,035%	P = 0,035%	P = 0,035%
R <sub>m</sub> = 680÷830 N/mm	R <sub>m</sub> = 880÷1030 N/mm	R <sub>m</sub> = 880÷1030 N/mm
A <sub>5</sub> = 14%	A <sub>5</sub> = 10%	A <sub>5</sub> = 10%

- ecartament: 1435<sup>+2</sup> mm;
  - interax, fără/cu stâlp pentru rețeaua de contact pe mijloc: 3/3,5 m;
  - garda la sol: conform SR 13353 (sau echivalent);
  - sarcina maximă pe roata: 60 kN;
  - raza minimă de înscriere în curbă: 18 m;
  - raza minimă în unitățile de exploatare ale achizitorului (circulație cu viteza redusă): aprox. 18 m
  - aliniament în curbe "S" cu raza minimă de 18m: 7 m;
  - spatiul liber generat de circulația a doua vehicule Z = minim 500 mm
- indiferent de configurația constructivă în curba minimă de 18 m;
- raza curbei "S" fără aliniament: 30 m;
  - raza minimă de mers în covată: 800 m;
  - raza minimă de mers pe cocoașă: 800 m;
  - declivitate maximă: 60 ‰;
  - tensiunea nominală a liniei de contact: 750 Vcc;
  - înălțimea rețelei de contact: 4300÷6500 mm;
  - zig-zag-ul rețelei de contact: ±250 mm;
  - înălțimea maximă a peronului (de la NSS – nivelul superior al șinei): 250 mm;
  - distanța de la axa caii de rulare la marginea peronului: 1310 mm.

În rețeaua de contact se utilizează încrucișări tramvai - tramvai și tramvai - troleibuz cu întreruperea alimentării în zona încrucișării. Această întrerupere a alimentării nu trebuie să influențeze buna funcționare a tramvaiului fiind considerată situație normală de exploatare.

În rețeaua de contact se utilizează separatori care întrerup alimentarea între secțiunile tronsoanelor pe o distanță de maxim 400 mm. Pe rețeaua actuală de contact există și separatori cu distanța de 100 mm. Această întrerupere a alimentării nu trebuie să influențeze buna funcționare a tramvaiului fiind considerată situație normală de exploatare.

În zona încrucișărilor caii de rulare tramvaiul rulează pe virful buzei bandajului. Adâncimea canalului de rulare în zona inimilor de încrucișare este de 15 mm de la NSS (nivelul superior al șinei).

Tramvaiele vor fi exploatare și întreținute cu ajutorul facilităților existente în unitățile de exploatare ale achizitorului la data semnării contractului (strung bandaje, rampe de ridicare, platforme de lucru la înălțime, macarale, etc). Ofertantul va include în prețul contractului orice scule, dispozitive, SDV-uri specifice inclusiv tehnologia de lucru cu acestea și eventualele



licențe, dacă dotările existente la achizitor nu satisfac nevoile de exploatare și întreținere în bune condiții ale tramvaiului.

Tramvaiele vor fi parcate în aer liber.

Tramvaiele vor funcționa pe o rețea dotată cu circuite pasive de cale pentru asigurarea siguranței circulației la trecerea peste dispozitivele de linii și macazuri atât în unitățile de exploatare cât și în liniile de circulație și vor fi dotate cu instalație transponder VECOM (VETAG versiunea achizitorului) sau echivalent pentru comanda prin radio a macazurilor de la distanță.

Curentul maxim absorbit din rețeaua de contact de tramvai va putea fi configurat din soft pentru încadrarea în puterea instalată a substațiilor de alimentare a diferitelor tronsoane ale rețelei de contact, dacă este cazul.

## 6. CERINȚE CONSTRUCTIVE GENERALE

### 6.1. SPECIFICAȚII CONSTRUCTIVE

Proiectarea și fabricația tramvaielor va fi realizată în concordanță cu reglementările europene aplicabile, obiectivele, legile și recomandările în vigoare, cât și cu necesitatea optimizării costurilor de exploatare, întreținere, revizie și reparație. Conform directivelor europene furnizorul este obligat să prezinte „Life cycle cost” respectiv costurile de achiziție, costurile de întreținere și alte costuri în concordanță cu consumul energetic, costurile de manoperă și materiale etc.

Cerințe obligatorii	Caracteristici minime obligatorii
Cerințele generale și de mediu	Conform cap. 3
Realizarea performanțelor dinamice minime și a condițiilor de siguranța circulației,	Conform cap. 5
Funcționarea în condițiile de infrastructura, suprastructura, rețea de contact, facilități de mentenanță existente la achizitor	SR 13353-5 (sau echivalent)
Durata de serviciu	Minim 30 ani
Garanția funcționării („FULL WARRANTY”) fără defectiuni a tramvaiului	Minim 5 ani sau minim 300.000 km, indiferent care se indeplinește primul de la data încheierii procesului verbal de recepție pentru tramvai în ansamblu și toate componentele acestuia, inclusiv consumabilele necesare.
Lungimea tramvaiului	Tramvaiele sunt fabricate din tronsoane standardizate (tipizate); se accepta și alte variante de tronsoane standardizate cu condiția respectării lungimii solicitate prin Caietul de Sarcini. Tramvaiul de marime medie, cu lungimea din gama de 36 m (32 m ÷ 37 m) va avea minim 5 uși duble.
Lățimea caroseriei tramvaiului	2400 - 2450 mm *
Gabaritul de libera trecere	Conform SR 13353-5 (sau echivalent)
Spații pentru carucioare persoane cu dizabilitati	2 locuri
Sarcina maximă pe roata	60 kN
Ecartament	1435 mm
Raza minimă a curbelor în rețea	18 m
Raza minimă în unitățile de exploatare ale beneficiarului	Aprox 18 m
Rampa maximă a caii de rulare în rețeaua de transport a achizitorului	60 ‰
Deschiderea liberă a ușilor pentru călători (pentru	Min 1300 mm

CAIET DE SARCINI	
ACHIZIȚIONAREA DE CĂTRE MUNICIPIUL BUCUREȘTI A UNUI NUMĂR DE 100 DE TRAMVAIE DIN GAMA DE 36 M	
usile duble)	
Înălțimea podelei la intrare	Max. 350 mm
Garda la sol minimă pentru tramvai complet încărcat cu bandaje uzate la max **	Conform SR 13353-5 (sau echivalent)
Inclinarea maximă a podelei în interior	6% dar cu o diferență de nivel de maxim 50mm; nu se admit trepte pe direcția longitudinală sau pe culoar în linie dreaptă
În zona boghiurilor se va asigura lățimea minimă a culoarului de trecere în interiorul salonului	600 mm
Tensiunea nominală de alimentare a rețelei	750 Vcc cu variații între -20% și +30 %
Funcționarea cu tensiune redusă în stațiile de spalare	60-80 Vcc
Viteza maximă constructivă atinsă cu bandajele la limita de uzură încărcat la capacitatea maximă / viteza de exploatare	Max 70 km/h Viteza de exploatare este limitată electronic la 50Km/h
Accelerația	Min 1,15 m/s <sup>2</sup>
Îndeplinirea condițiilor de interschimbabilitate	Obligatoriu

**NOTA:**

\* autoritatea contractantă utilizează în prezent vagoane de tramvai care respectă interdependența cu persoanele stațiilor și micșorarea lățimii sub 2400 mm nu poate fi acceptată datorită infrastructurii existente. De asemenea depășirea lățimii maxime de 2450 mm nu poate fi acceptată, din aceleași motive.

\*\*autoritatea contractantă utilizează în exploatare în prezent tramvaie cu garda la sol de minim 100mm, valoare ce a fost stabilită de condițiile infrastructurii existente în rețeaua Municipiului București ținând cont și de condițiile meteorologice specifice (formarea de poduri de gheață în zonele de pasaje și intersecții cu traficul auto etc). Ofertantul va lua la cunoștință, în perioada de vizită organizată înainte de depunerea ofertelor, de starea infrastructurii existente la Achizitor.

Se vor avea în vedere următoarele:

- construcția tramvaiului va fi definită în detaliu, din punct de vedere al materialelor utilizate, a memoriului de calcul și a verificării conform normelor tehnice în vigoare privind rezistența materialelor și din punct de vedere funcțional;
- tramvaiul trebuie să se încadreze integral în condițiile tehnice, condițiile funcționale, dotările și particularitățile la nivelul parcului achizitorului, pentru care sunt solicitate cerințele din Caietul de Sarcini;
- elementele exterioare de caroserie vor fi proiectate și realizate pentru a putea fi înlocuite sau reparate pe module; se va evita construcția dintr-o singură bucată a părții din față și din spate a tramvaiului;
- echipamentele și subsamblurile nu se vor influența termic sau electromagnetic între ele;
- echipamentele și subsamblurile vor fi dispuse astfel încât accesul pentru întreținere, înlocuire și reparare să fie ușor, realizat în timp minim și acestea să poată fi realizate cu dotările și facilitățile utilizate în prezent la locațiile de mentenanță ale achizitorului (instalații de ridicare, platforme de lucru la înălțime, strung bandaje etc);
- componentele vor fi realizate și proiectate pentru a asigura costuri minime de exploatare, întreținere și reparație pe toată durata de viață a acestor tramvaie; proiectarea și fabricația tramvaiului va fi realizată potrivit conceptului „întreținere redusă”;
- tramvaiul va funcționa cu zgomot redus, atât în mers, cât și în staționare;

- masa proprie a tramvaiului va fi minimă pentru aderența maximă; ofertantul va prezenta calculul teoretic al masei proprii, repartizarea echilibrată a maselor pe boghiuri și roți și se vor prezenta buletine de verificare a repartitiei sarcinilor pe roți pentru un vagon similar existent în exploatare, emise de un laborator atestat CE;
- instalațiile și echipamentele electrice vor fi realizate în conformitate cu standardele privind compatibilitatea electromagnetică; tramvaiul va fi verificat de către un laborator atestat atât în ansamblu cât și componentele sale separat privind încadrarea în normele europene și românești în vigoare referitoare la compatibilitatea electromagnetică;
- Instalația IT care echipază tramvaiul și realizează funcțiile de:
  - Informare călători (audio-vizuală);
  - Infotainment;
  - Numărare călători;
  - Supraveghere video;
  - Wi-Fi și sistem de comunicare online;se constituie într-un singur echipament complex asigurat de un singur furnizor care își asumă răspunderea pentru funcționarea în termen de garanție și după termenul de garanție pentru întreg echipamentul;
- calculele de rezistență mecanică pentru structura de rezistență vor fi prezentate împreună cu verificările necesare, pe programe specializate cu metoda elementelor finite și acestea trebuie să demonstreze că eforturile generate în timpul mersului nu vor influența caroseria și nu vor produce deformări în domeniul plastic sau fisuri, pe toată durata de viață;
- pentru tramvaiul cap de serie se vor realiza verificări de către un laborator autorizat, cu marci tensiometrice în punctele critice, pe costurile ofertantului; de asemenea se vor determina calitatea de mers  $W_z$  și accelerațiile necompensate la circulația pe o linie standard. În situația în care AFER (Autoritatea Feroviara Română) solicită înlocuirea probei de determinare a calității de mers  $W_z$  cu alte probe, furnizorul se obligă să realizeze acele probe pe răspunderea și costurile sale;
- În cazul în care pentru tramvaiul oferit sunt necesare dotări cu echipamente, dispozitive, SDV-uri, etc. suplimentare față de dotarea existentă în momentul semnării contractului la achizitor, acestea vor fi incluse în prețul contractului;
- se vor alege materiale și componente care nu vor genera defecte sistematice, efecte poluante sau periculoase pentru sănătate în timpul aplicării, utilizării, reparării sau dezmembrării (ex. nu se vor folosi materiale ce conțin azbest, plumb, bromuri, floruri, sau alte materiale de acoperire pe baza de metale grele sau crom). De asemenea, nu va fi indicat pentru folosirea la reparații a nici unuia dintre aceste materiale;
- componentele utilizate vor fi în fabricație de serie, specificațiile principalelor componente vor fi anexate la oferta;
- tramvaiele vor fi utilizate în trafic urban și suburban, iar proiectarea și fabricația se va face ținând cont de instrucțiunile specifice ale achizitorului, BoStrab sau echivalent și normele românești și europene în vigoare;
- structura de rezistență a caroseriei (pereti laterali, frontali și acoperis) și șasiul vor asigura durata de viață garantată a tramvaiului. Ultimul strat de protecție anticorozivă în special la partea sub șasiu va avea elasticitatea și rezistența necesară pentru a suporta loviri cu pietre, nisip sau gheata;
- invelisul exterior va fi realizat din panouri de materiale rezistente la coroziune care vor putea fi ușor înlocuite în caz de accidente;
- echipamentele, subansamblurile și piesele trebuie să fie interschimbabile între tramvaiele din lot;



- usile, zonele de acces și trecerile trebuie să asigure accesul călătorilor cu dizabilități locomotorii și/sau mobilitate redusă pe platforma special destinată și a celorlalți călători pe toată lungimea tramvaiului. Pentru persoanele cu dizabilități care folosesc scaune cu rotile, se va prevedea o platformă rabatabilă sau culisanta cu acționare manuală și se vor amenaja 2 locuri speciale la cea mai apropiată ușă dublă de acces față de postul de conducere. De asemenea, în apropierea acestor spații trebuie prevăzute bare de susținere, dispozitive de asigurare, butoane de comandă și comunicare etc;
- la pragul superior al ușii va exista o bandă luminoasă care va lumina pe timp de noapte zona respectivă atunci când ușa respectivă este deschisă. Acest sistem de iluminat va asigura inclusiv iluminarea în exteriorul tramvaiului, pentru a crea vizibilitate în apropierea ușii pe timpul nopții; Podeaua va avea o bandă colorată reflectorizantă în zona tuturor ușilor la intrare, pentru a fi vizibilă atât ziua, cât și noaptea;
- Vopsirea exterioară, sigla, numărul de inventar și alte inscripționări trebuie să fie realizate de către Furnizor conform solicitărilor Achizitorului. Acestea sunt incluse în prețul ofertei și vor fi stabilite cu ocazia avizării standardului de firmă. Ofertantul are obligația de a prezenta 6 (șase) planuri de vopsire monocoloră a tramvaiului (alb, roșu, orange, galben, verde, albastru), însoțite fiecare de câte 7 (șapte) nuanțe. Planul de vopsire și inscripționare trebuie să fie prezentat de către ofertantul declarat câștigător, în vederea avizării acestuia de către Achizitor, înainte de semnarea contractului. Planul avizat va deveni parte integrantă din contractul de furnizare a tramvaielor.
- conform prevederilor ECE ONU R107 în interiorul tramvaiului se vor monta bare de susținere de mână curentă din inox. Cu excepția validatoarelor și a butoanelor de anunțare a intenției de coborâre pentru persoanele cu dizabilități, pe barele de susținere nu vor exista elemente care să stănjenească călătorii. Se admite utilizarea de curele demâna curentă pentru facilitarea susținerii călătorilor. Se va prezenta în oferta propunerea de schema de poziționare a barelor în interiorul tramvaiului ce va fi avizată odată cu standardul de firmă;
- pentru vagonul gol cu bandaje noi, înălțimea podelei în zona de acces va fi de max 350 mm față de NSS (nivelul superior al sinei). Podeaua va fi la aceeași înălțime la intrare pentru toate ușile pentru călători. În interiorul tramvaiului se admite o pantă de maxim 6% cu o diferență de nivel de maxim 50 mm față de nivelul de 350 mm;
- ușile pentru călători vor fi dispuse pe partea dreaptă a tramvaiului (în direcția de mers), repartizate în mod uniform de-a lungul tramvaiului, pentru facilitarea schimbului de călători. Fiecare din aceste uși duble din compartimentul călătorilor trebuie să aibă o deschidere de minim 1300 mm și o înălțime de minim 2100 mm;
- ușile simple (daca există) de la capatul tramvaiului trebuie să aibă o deschidere de min. 850 mm. Geamurile ușilor trebuie să fie coplanare cu partea exterioară a ușilor. Ușile în poziția închisă vor fi coplanare cu caroseria;
- în vederea spălării mecanizate a tramvaiului, ușile închise vor asigura etanșarea împotriva patrunderii apei la spălarea cu jet.
- Atunci când se deschid, ușile trebuie să fie paralele cu peretele exterior. Nu se acceptă uși cu mișcare de rotație spre interior. Cursa ușilor spre exterior nu va depăși gabaritul maxim pentru construcția peroanelor stațiilor existente pe rețeaua achizitorului (maxim 180 mm de la peretele vagonului) cu condiția ca partile extreme de jos ale ușilor, inclusiv mecanismul acestora să nu coboare sub nivelul de 280 mm de la NSS (nivelul superior al sinei), cu bandajele uzate la masa și încărcatura maximă a tramvaiului;

- deschiderea de la exterior a ușilor se va face cu butoane rezistente la vandalism și condiții extreme de mediu; butoanele vor fi de tipul cu senzor și iluminate cu LED-uri;
- comanda de închidere a ușilor se va putea face pentru toate ușile și individual pentru fiecare în parte;
- apa de ploaie de pe acoperis trebuie în așa fel directionată, încât să nu deranjeze călătorii. În cazul în care în peretii laterali sau pe acoperis sunt prevăzute prize pentru aspiratia de aer de racire, atunci trebuie ca acestea să fie în așa fel concepute încât la trecerea prin instalația de spălare a vehiculului să fie aspirată cât mai puțină apă posibil. Canalele de aer trebuie în așa fel concepute încât apa infiltrată până în cele mai îndepărtate locuri să se poată scurge fără probleme;
- proiectarea și fabricația interiorului tramvaiului (inclusiv scaunele) trebuie să țină cont de posibilitatea ca acestea să poată fi curățate ușor;
- compartimentul călătorilor trebuie să fie rezistent la deteriorarea intenționată și vandalism. Marginile elementelor de caroserie trebuie să fie înclinate pentru a preveni acumularea prafului și a depunerilor de orice fel;
- gaurile și alte spații înguste chiar și între scaune trebuie evitate pe cât posibil. Dacă astfel de deschizături sunt necesare, trebuie să fie deschise la partea inferioară și ușor de curățat;
- barele de mână curentă și suportii de prindere a scaunelor trebuie să fie fixate în așa fel încât să permită curățarea ușoară a podelei și să se evite patrunderea apei în podea;
- proiectarea și execuția tramvaiului trebuie să minimizeze expunerea la socuri și vibrații a călătorilor, a conducătorului de vehicul și a echipamentelor instalate;
- proiectarea, execuția și instalarea tuturor echipamentelor, prinderilor și a asamblajelor demontabile trebuie să fie făcută astfel încât, socurile și vibrațiile nedorite să poată fi suportate și să nu producă defectări sau scoateri din funcțiune datorită acestora;
- Având în vedere extinderea utilizării bicicletelor în Municipiul București, este necesar ca tramvaiele noi să asigure posibilitatea transportării bicicletelor printr-un sistem de prindere și fixare rabatabil, care să nu ocupe spațiul destinat călătorilor atunci când nu este utilizat.

În acest sens, tramvaiele se vor echipa în partea din spate a salonului de pasageri (cu acces pe la ultima ușă dublă a tramvaiului), cu un sistem de prindere și fixare rabatabil, realizat din materiale metalice ușoare, pentru transportul bicicletelor. Sistemul de prindere va asigura poziționarea și fixarea a 2 biciclete.

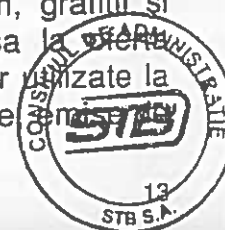
Locul va fi marcat corespunzător.

Pentru a nu îngreuna competiția între diverși operatori economici aceștia vor putea oferi sistemul propriu de prindere și fixare a bicicletelor.

Având în vedere că modul de construcție al tramvaiului cu articulații între tronsoane determină costurile de exploatare pe durata de utilizare a tramvaiului, numărul de articulații, respectiv numărul de tronsoane, trebuie să fie cât mai redus, constituind factor de evaluare și se va puncta corespunzător fișei de date.

## 6.2. ALEGEREA MATERIALELOR

Materialele utilizate la fabricația tramvaielor trebuie să îndeplinească în totalitate reglementările legale în vigoare privind utilizarea la construcția vehiculelor de transport public, protecția contra incendiului, protecția mediului și cerințele privind sănătatea și igiena. De asemenea materialele trebuie să fie ușor lavabile, rezistente la vandalism, graffiti și contactul cu produse petroliere, agenți poluanți și corozivi etc. Se vor atașa la proiectul de execuție buletinele de încercări privind comportarea la flacără și foc a tuturor materialelor utilizate la amenajarea interioară și a cabinei pentru un tramvai similar existent în exploatare în municipiul București la un laborator atestat CE.



În caz de deteriorare accidentală sau intenționată acestea nu vor produce aschii sau muchii tăioase care să periclitazeze integritatea și sănătatea călătorului. Produsele și materialele utilizate nu trebuie să degajeze mirosuri neplăcute, gaze toxice și fum puternic atât în condiții normale, cât și în cazul unor încălziri datorită producerii unor începuturi de incendiu.

Materialele folosite pentru construcția și amenajarea caroseriei se vor preciza separat în oferta tehnică, atât pentru amenajarea interioară cât și pentru cea exterioară.

Pentru amenajarea interioară nivelurile admise pentru componente volatile nu vor depăși limitele maxime admise de normele europene în vigoare.

Materialele folosite în construcția tramvaielor trebuie să corespundă celor mai bune tehnologii existente în ceea ce privește protecția împotriva incendiilor și în mod deosebit, se vor respecta următoarele:

- materialele și componentele din compartimentul călătorilor și cabina de conducere trebuie să ofere comportare corespunzătoare potrivit normelor privind vehiculele de transport public la flacăra și foc, fără degajarea de gaze toxice și fum puternic; se va prezenta un document separat (buletine de încercări emise de laboratoare atestate CE conform fișei UIC 564-2) privind comportamentul la flacăra și foc al tuturor materialelor folosite;
- echipamentele care suferă procese de încălzire în timpul funcționării având un risc sporit de incendiu trebuie dispuse astfel încât focul să nu se extindă în compartimentele de călători și/sau cabina;
- pentru izolația fonică și cea termică se vor utiliza materiale certificate CE, rezistente la flacăra și foc, care nu degajă mirosuri neplăcute, microparticule sau alte componente periculoase pentru sănătate sau poluarea mediului.

## 7. CONDIȚII TEHNICE

### 7.1. AMENAJARE CAROSERIE

#### 7.1.1. AMENAJARE ȘI DESIGN EXTERIOR

Echipamentele montate la exteriorul tramvaiului vor fi protejate în cutii etanșe, cu grad corespunzător de protecție (IP) în funcție de locul de poziționare, iar pentru cele ventilate natural, cu gratare sau grilaje de protecție.

Compartimentele de aparataj trebuie să fie închise etanș și trebuie să fie prevăzute cu cuple cu cleme de conexiune de tipul "conexiune fără surub", de înaltă fiabilitate, pentru utilizare la vehicule feroviare.

Dulapurile și cutiile de echipamente în care se afla circuite cu tensiuni periculoase vor fi inscripționate potrivit prevederilor legale în vigoare.

Cutiile de echipamente și dulapurile de aparataj vor fi prevăzute cu sistem de scurgere a condensului tip labirint (fără deschidere directă spre exterior), permitând și un eventual schimb de aer cu mediul ambiant, după caz.

Cutiile de echipamente vor fi inscripționate și dotate cu suporturi corespunzătoare pentru fixare, respectiv pentru ridicare cu instalații de ridicat. Se impune o construcție modulară cu module cu masă proprie de ridicare mai mică de 500 kg.

Dulapurile/containerele instalațiilor electrice, care în cazul unui defect trebuie accesate pentru a remedia defectul, trebuie proiectate astfel încât instalațiile să fie accesibile din interiorul vagonului.

Pentru asigurarea aplicării reclamelor comerciale la exterior se va realiza prin construcție câte un suport din materiale cu mare rezistență la coroziune pe peretele exterior stânga, dreapta și spate (tip ramă cu acces pentru aplicarea de panouri comerciale cu sau fără iluminat). Rama va permite așezarea panourilor comerciale în suport fără să atingă sau să deterioreze suprafața caroseriei la exterior. Perimetrul total a celor trei suporturi pentru panourile comerciale va permite așezarea unei suprafețe conform dimensiunilor ce vor fi stabilite prin contract. Așezarea suporturilor va permite deschiderea capacelor de vizitare fără demontarea suplimentară a suporturilor.



Suportii vor fi rezistenti la actiunea periiilor stațiilor de spalare automatizate din dotarea achizitorului.

#### 7.1.2. ȘASIUL

Structura de rezistenta a șasiului trebuie să fie executata în construcție sudata din materiale cu înaltă rezistenta la coroziune și realizată din profile care nu permit acumularea condensului.

Șasiul caroseriei va fi proiectat și realizat pentru a face fata solicitarilor atât în condiții normale de exploatare cât și în situatii de avarie când este necesara remorcarea / impingerea tramvaielor defecte. Caroseria vagonului trebuie să fie conceputa pentru a suporta forta de tamponare prescrisa conform standardelor aplicabile în vigoare (SR EN 15227+A1/2011).

Caroseria va fi prevăzută cu sistem de preluare a socurilor de tamponare, în dreptul capului de șasiu, la ambele capete. Sistemul de preluare a socurilor de tamponare va asigura preluarea socurilor indiferent de uzura bandajelor și încărcarea vagoanelor.

Sarcina de tamponare va fi prezentata de ofertant în oferta tehnica (se va determina prin calculul de rezistenta cu metoda elementelor finite).

Reparația dupa accidente trebuie să fie posibila fără un efort prea mare, ca de exemplu fără demontarea altor componente nedeteriorate.

Protecția anticoroziva și protecția la loviri cu pietre și/sau alte corpuri dure a șasiului va fi realizată corespunzător pentru asigurarea protecției pe toată durata de viață a tramvaiului.

Eventualele echipamente și materiale situate sub șasiu vor fi protejate cu scuturi și aparatori de protecție.

Sub șasiu vor fi prevăzuți suportii pentru montajul printr-o asamblare demontabila a echipamentelor situate sub tramvai (clopot, transponder etc).

Șasiul va fi prevăzut cu suportii pentru ridicarea în caz de evenimente de circulație și suportii pentru ridicarea pentru mentenanță. În cazul în care nu pot fi respectate aceste dimensiuni de poziționare, ofertantul va include în prețul ofertei un set de dispozitive care trebuie aplicate la instalațiile de ridicare existente la achizitor.

Ofertantul va atașa la oferta descrierea sumara, cu schite, a tehnologiei de ridicare și repunere pe șine în caz de accidente de circulație, indicându-se tehnologia de lucru, inclusiv pentru vagoane rasturnate. De asemenea se va indica modul de remorcare a vagoanelor deteriorate în urma unor accidente, respectiv legaturile provizorii care trebuiesc realizate între articulații.

#### 7.1.3. PERETII LATERALI

Structura de rezistenta a peretilor laterali trebuie să fie executata din materiale cu înaltă rezistenta la coroziune și realizată din profile care nu permit acumularea condensului.

Imbracamintea exterioara va fi realizată la partea inferioara din panouri modulare care să poata fi înlocuite utilizand facilitățile existente la achizitor, în caz de accidente de circulație și deteriorari accidentale.

Structura de rezistenta a panourilor laterale trebuie să realizeze, prin proiectare și fabricație, protecția călătorilor împotriva impactului lateral.

Materialele și certificatele de calitate ale acestora vor fi prezentate în oferta.

#### 7.1.4. MASCA FATA ȘI SPATE

Tramvaiul va fi dotat în partea frontala și spate cu masti rabatabile pentru mascarea aparatelor de cuplare. Manipularea acestora va fi facila și cu efort minim, cu poziții inzavorate la capete de cursa (poziția de închis sau cea deschis).

#### 7.1.5. ACOPERISUL

Structura de rezistenta a acoperisului trebuie realizată din materiale cu înaltă rezistenta la coroziune, iar invelisul va fi realizat din materiale care să asigure etanseitatea, rezistenta la radiatii solare inclusiv UV, ozon, temperaturi extreme și agenti poluanti.

Acoperisul trebuie să permită mersul în picioare pe acesta, pentru accesul la echipamente și va fi prevăzut cu scut (izolație termică) în zonele de amplasare a elementelor care funcționează cu temperaturi înalte (rezistente, bobine, alte elemente calde).

Acoperisul va fi prevăzut cu panouri laterale și frontale pentru mascarea cutiilor de echipamente și a echipamentelor montate deasupra tramvaiului.

Deasupra cabinei va fi amenajată o zonă cu placă metalică pentru masa antenelor, ce va fi prevăzută cu orificiile corespunzătoare pentru montarea acestora. Orificiile vor fi obturate cu dopuri etanșe.

Pe acoperis vor fi prevăzuți suporti pentru montajul cu asamblare demontabilă a tuturor cutiilor cu aparataj.

În zona articulațiilor pe acoperis vor fi prevăzuți suporti pentru montarea tuburilor flexibile sau altor sisteme de trecere flexibile între tronsoanele caroseriei.

Suportii de fixare pentru pantograf vor fi proiectați și fabricați astfel încât să asigure protecția la deteriorare a acoperisului în cazul avarierii pantografului.

#### 7.1.6. ACOPERIRILE DE PROTECȚIE ÎMPOTRIVA COROZIUNII și VOPSIREA

Caroseria și amenajările interioare și exterioare, precum și toate celelalte echipamente și parti componente ale tramvaiului vor fi protejate corespunzător împotriva coroziunii mecanice și electrice.

Proiectarea și fabricația partilor componente va fi realizată în condițiile evitării producerii și acumulării condensului, precum și evitării producerii electrocoroziunii prin efectul de pila electrică sau datorită trecerii curenților Foucault.

Sistemul de vopsire exterioară, precum și materialele care nu necesită vopsire vor fi rezistente la spălare mecanizată cu perii rotative, precum și rezistente la condiții de mediu extreme, agenți poluanți, radiații solare, ozon și UV, vandalizare cu grafitti. Se vor prezenta în oferta tehnică buletine de încercări și certificarea de tip CE pentru materialele de vopsire și celelalte materiale ce nu necesită vopsire de la un tramvai similar existent în exploatare.

Protecția elementelor metalice va fi realizată potrivit normelor în vigoare privind sănătatea, igiena muncii, protecția mediului și protecția muncii.

Pe parcursul procesului de omologare, i se vor pune la dispoziție achizitorului compatibilitatea materialelor utilizate la amenajarea interioară și exterioară a tramvaiului cu diferiți agenți de curățare, degresare existenți pe piața în CE.

Sistemul de vopsire va fi rezistent la aplicarea repetată a reclamelor realizate pe folie autoadezivă.

Sistemul de protecție anticorozivă va fi garantat minim 8 ani fără intervenții. Se vor prezenta buletinele și garanția producătorului materialelor pentru protecție anticorozivă.

Structura de rezistență a caroseriei va fi protejată anticoroziv pentru toată durata de utilizare normală.

Profilele închise vor fi protejate anticoroziv și la interior.

Peretii laterali și acoperisul vor fi protejate în funcție de materialele utilizate.

Vopseaua va fi protejată cu o peliculă care să asigure strălucirea și protecția contra zgârierii, protecția contra vandalizării cu grafitti, permitând spălarea mecanizată cu perii rotative.

De asemenea, vopsirea va fi rezistentă la condițiile de mediu precizate și va fi rezistentă la agenți poluanți, radiații solare, UV și ozon. Pentru spălare și curățare se vor putea utiliza substanțe degresante și dizolvante utilizate în mod curent.

Pe toată partea exterioară a caroseriei de sub vagon se va aplica un strat final de protecție la socuri și izbiri, rezistent la agenți poluanți, apă cu sare, produse petroliere, etc.

Materialele de vopsire vor fi certificate CE, vor avea grad de nocivitate redus și nu vor degaja mirosuri neplăcute și nici noxe în timpul funcționării tramvaiului. În cazul în care se utilizează oțel inoxidabil se vor aplica procedurile specifice de acoperire și vopsire ale furnizorului.

Sigla specificată în contract de achiziție, numărul de inventar și numărul de înregistrare al vehiculului vor fi încadrate obligatoriu în designul vopsirii și se vor stabili la contract.

#### 7.1.7. AMENAJARE și DESIGN INTERIOR

Designul și amenajarea interioară inclusiv modul de dispunere a scaunelor, vor fi prezentate în minim 3 variante, în format 1:20. Se accepta și varianta în format electronic.

Prin proiectare și fabricație, tramvaiul trebuie să asigure transferul ușor al călătorilor la urcare și coborâre, fără obstacole sau zone înguste în dreptul ușilor de acces. În interior, modul de dispunere a scaunelor, a barelor de mână curentă și a echipamentelor, respectiv echipamentul sistemului de taxare, butoanele pentru anunțarea următoarei opriri pentru persoanele cu dizabilități, cutiile pentru stingătoare de incendiu și a celor pentru obiectele din inventarul tramvaiului trebuie să asigure funcționalitatea fără a produce accidentarea călătorilor în caz de socuri la tracțiune/frânare și/sau la eventuale accidente de circulație.

Numărul minim de călători transportați va fi de min. 220 călători total, din care minim 56 pe scaune.

În zona boghiurilor se va asigura latimea minimă a culoarului de trecere în interiorul salonului de 600 mm iar zonele de racordare a zonelor înguste cu restul caroseriei vor fi realizate cu inclinații laterale fără muchii drepte pentru a nu împiedica mersul călătorilor în interior.

Se admit denivelări față de orizontalitatea podelei cu inclinații de maxim 6% dar diferența de nivel nu va putea depăși 50 mm față de nivelul podelei din dreptul ușilor.

Suprafața podelei va fi continuă, fără muchii sau denivelări, fiind realizată prin lipirea corespunzătoare a covorului de podea. Nu se admit trape în podea. Podeaua va fi coborâtă continuu pe toată lungimea vagonului, fără trepte.

Sistemul de montare al elementelor amenajării interioare va permite montarea și demontarea ușoară a acestora pentru întreținere, fiind protejate contra autodesfacerii și antivandalism.

În dreptul platformei pentru urcarea cu carucioare se vor monta perne antisoc și dispozitive de fixare precum și bare de mână curentă la nivel corespunzător.

În dreptul fiecărei uși, pe una din barele mână curentă se va instala câte un validator. Ofertantul va include în prețul ofertei cablajul de alimentare cu 24 Vcc și cablul de rețea de date Ethernet, realizând și operațiile pregătitoare (gaurirea corespunzătoare a barelor, amenajarea cabinei de conducere și instalarea plăcii antenelor pe acoperis etc.).

În zona platformei pentru acces carucioare se va monta un buton și lampa de confirmare pentru anunțul de deschidere a ușii la următoarea stație.

Interiorul tramvaiului va fi dotat cu un număr corespunzător de difuzoare pentru a asigura un nivel sonor inteligibil pentru călători.

Tramvaiul trebuie dotat cu semnal de alarmă acționat printr-un mâner, cu microfon încorporat, pentru acționare în caz de urgență, câte unul pe fiecare tronson cu excepția primului tronson care include și cabina de conducere. Mecanismul de acționare va fi sigilat și/sau protejat pentru interzicerea utilizării neautorizate.

Aceste instalații de semnal de alarmă vor fi cuplate la computerul de bord și vor funcționa potrivit reglementărilor în vigoare. În timpul mersului, acționarea semnalului de alarmă nu va declanșa frânarea de urgență a tramvaiului.

Designul interior va cuprinde inscripționările obligatorii conform legislației în vigoare.

Cutiile de echipamente sau dulapurile din interior, care prezintă risc ridicat de electrocutare sau de funcționare vor fi prevăzute cu sistem de împământare și sisteme automate de protecție.

Computerul de bord va semnaliza corespunzător deschiderea intenționată sau neintenționată a dulapurilor și cutiilor de echipamente și va avertiza conducătorul tramvaiului prin monitorul de bord.

Toate echipamentele vor fi protejate cu panouri sau uși de acces, dotate cu sisteme de fixare și asigurare contra accesului neautorizat. Se vor utiliza sisteme de fixare cu suruburi cu cap îmbus pentru panouri, iar pentru uși, în funcție de tipurile echipamentelor, se vor utiliza 2 sisteme de asigurare:

- sistem cu incuietore cu cheie mecanică specială (cheie generală pentru regulă tramvai, utilizată de personalul de întreținere și exploatare);



- sistem de incuietoare cu cheie tip yale, pentru echipamente la care au acces numai anumite persoane autorizate în acest sens.

Toate incuietorile capacelor, cutiilor, dulapurilor etc. trebuie să fie concepute și executate pentru protecția împotriva vandalismului. Balamalele și închizatorile capacelor trebuie să fie fabricate din material inoxidabil.

#### 7.1.7.1. IMBRACAMINTEA PERETILOR LATERALI ȘI A PLAFONULUI

Materialele utilizate vor fi rezistente la agenți poluanți, radiații solare, ozon, UV, flacăra și foc și vor avea caracteristici antivandalism. În caz de deteriorare intenționată/accidentală nu vor produce aschii sau muchii tăioase care să afecteze călătorii. Se va asigura izolația termică corespunzătoare pentru asigurarea parametrilor de funcționare și a performanțelor instalației HVAC.

#### 7.1.7.2. BARELE DE MÂNĂ CURENTA

Barele de susținere vor fi realizate din inox, cu dispozitive de fixare asigurate contra autodesfacerii și antivandalism. Poziționarea trebuie realizată astfel încât să nu stănjenească circulația călătorilor. Se vor respecta normele ECE ONU R107 sau echivalent.

Poziționarea barelor va permite sprijinul călătorilor pe toată lungimea utilă a tramvaiului, iar pe pereții laterali sau în dreptul ușilor se vor aplica pictograme, pentru a atenționa călătorii să se sprijine pentru a nu se accidenta, în cazul socurilor la tracțiune/frânare. Se admite și utilizarea curelelor de mână curentă, în anumite zone, în care din motive constructive barele vor fi poziționate la o înălțime mare.

#### 7.1.7.3. SCAUNELE

Scaunele pentru călători trebuie să fie realizate din material armat cu fibra de sticlă, mase plastice sau alte materiale echivalente colorate în masă, cu tratament antistatic, proprietăți antigraffiti și antivandalism și trebuie să fie prevăzute cu un orificiu pentru scurgerea apei în partea sezutului.

Disponerea scaunelor va asigura respectarea normelor europene în vigoare (ECE-ONU R 107 sau echivalent).

Montarea scaunelor simple în compartimentul călătorilor se va face prin fixarea lor în consola și se vor asigura cu o bară de susținere fixată în plafon. Se acceptă și alte sisteme de prindere, cu excepția celor care sunt fixate de podea. Prinderea scaunelor în zona boghiurilor se va face astfel încât patrunderea apei, apei cu sare, noroiului etc. să nu fie posibilă și să nu conducă la degradarea în timp a pasajelor.

Manerile scaunelor de deasupra spatelor trebuie să fie din oțel inox sau corp comun cu scaunul și nu vor depăși în lateral conturul scaunelor.

Alegerea culorilor pentru scaune se va face astfel încât împreună cu celelalte culori din salon să creeze un confort ambiental armonios.

#### 7.1.7.4. PODEAUA ȘI COVORUL DE PROTECȚIE A PODELEI

Aspectul și designul podelei trebuie să fie armonizat ambiental cu întreaga amenajare exterioară și interioară.

Podeaua tramvaiului va fi proiectată și fabricată din materiale stratificate rezistente la apă, atât la suprafața superioară, cât și la cea inferioară și va fi fixată pe șasiu cu un grad de elasticitate.

Covorul de podea se va rasfrânge pe pereții laterali pentru a permite facilitarea spălării. Covorul de acoperire a podelei trebuie să fie bine fixat și lipit. Materialul trebuie să fie rezistent la uzură, ușor de curățat, cu proprietăți antialunecare și cu rezistență ridicată la străpungerea cu obiecte ascuțite. În dreptul ușilor, covorul de acoperire va avea culoare specifică pentru contrast și cu un profil striat suplimentar.

Materialul pentru covorul de acoperire a podelei va fi certificat CE și în oferta se vor prezenta în copie buletine de încercări privind comportarea la foc, rezistența la uzură, rezistența la străpungere etc. de la un tramvai similar existent în exploatare.

Materialele utilizate pentru fabricația podelei, sistemul de lipire și covorul de pardoseala nu trebuie să degaje mirosuri neplacute, compusi volatili sau alte substanțe periculoase pentru sănătatea călătorilor.

Durata de viață minimă garantată obligatorie pentru podea inclusiv pentru sistemul de lipire și covorul de pardoseala este de 8 ani.

#### 7.1.7.5. RAMPA DE URCARE PERSOANE CU DIZABILITĂȚI

Ușile, zonele de acces și trecerile, asigură accesul călătorilor cu dizabilități locomotorii și/sau mobilitate redusă pe platforma special destinată și a celorlalți călători pe toată lungimea tramvaiului. Trapa (rampa) va fi rabatabilă sau culisantă cu acționare manuală pentru accesul persoanelor cu mobilitate redusă, cu sistem de protecție împotriva plecării tramvaiului cu trapa deschisă. Tramvaiul va fi prevăzut cu buton de semnalizare a intenției de acționare a rampei situat atât la exterior cât și la interior și semnalizarea la bord pentru conducătorul de vehicul.

De asemenea pe platforma dotată cu rampa de urcare în tramvai, situată la cea mai apropiată ușă dublă de acces față de postul de conducere, în interiorul tramvaiului vor fi prevăzute 2 locuri speciale, cu o suprafață minimă de 900 x 1800 mm pentru fiecare loc. În apropierea acestui spațiu, trebuie prevăzute bare de susținere, inclusiv bara cu ruluș tapitat pentru persoanele cu orteze, dispozitive de asigurare carucior (centuri retractabile pentru carucioare simple și dispozitive de fixare în podea pentru carucioare electrice), scaune rabatabile, etc.

Structura de rezistență, locașul și balamalele acesteia trebuie să fie din materiale cu înaltă rezistență la coroziune.

Platforma trebuie să fie acoperită cu material cu rezistență la uzură și proprietăți antialunecare pe ambele fețe. Platforma va fi marcată cu material reflectorizant, pentru a fi vizibilă noaptea în poziția „trapă coborâtă”.

Nu se permite marcarea cu autocolant, platforma va fi marcată cu material reflectorizant înglobat.

Rampa de urcare cu carucioare va fi monitorizată de computerul de bord semnalizându-se deschiderea acesteia și blocarea plecării din stație cu rampa defăcută.

De asemenea, în zona dedicată persoanelor cu dizabilități va fi prevăzut un șezut rabatabil cu un spatar și centură retractabilă pentru persoanele care se deplasează cu cadru.

#### 7.1.7.6. GEAMURILE

Geamurile laterale ale tramvaiului vor fi pe cât posibil în format unic pentru a asigura ușurința aprovizionării și interschimbabilității acestora și vor fi lipite de caroserie direct sau prin rame. Ferestrele trebuie să fie coplanare cu peretele lateral exterior. Sistemul de lipire va fi rezistent la variații de temperatură, lumină, ultra violete, agenți poluanți și va fi garantat pe toată durata normală de utilizare a tramvaiului.

Ofertantul va prezenta în oferta, tehnologia de lipire a geamului și, în cazul în care sunt necesare scule și dispozitive speciale, acestea vor fi incluse în preț al ofertei.

Tramvaiul va avea un număr suficient de ferestre culisante la partea superioară, repartizate uniform pe lungimea tramvaiului cu excepția geamurilor considerate ieșiri de siguranță. Acestea vor fi dotate cu un sistem de înaltă fiabilitate pentru asigurare în poziția închis, respectiv deschis. Rama acestora va fi astfel concepută și realizată încât să permită etanșitatea pentru trecerea prin stația de spălare. Dimensiunile pe înălțime vor fi de minim 300 mm pentru asigurarea unui minim de autoventilație.

Ofertantul va prezenta schița ieșirilor de siguranță, iar ferestrele care vor fi stabilite ca ieșiri de siguranță vor fi dotate cu ciocanel vopsit în roșu, legat cu cablu de oțel cu dispozitiv de rapel. Acestea vor fi marcate corespunzător ca ieșiri de siguranță.

La partea superioară a caroseriei deasupra ferestrelor se realizează o streasina dintr-un profil de dimensiuni reduse, pentru a împiedica murdărirea geamurilor de apă scursă de pe acoperiș și stropirea călătorilor în stații.

Toate suprafețele vitrate vor fi proiectate și realizate astfel încât să asigure protecția călătorilor și a personalului de întreținere și exploatare în caz de spargere.

Acestea vor asigura un coeficient minim de pierderi termice ( $\leq 3,5$ ) și vor fi rezistente la zgâriere astfel încât să permita spalarea tramvaiului cu perii rotative.

#### 7.1.7.7. STINGATOARELE DE INCENDIU

Stingatoarele de incendiu vor fi instalate în fiecare tramvai în cabina conducătorului. Numarul, dimensiunea și tipul stingătorului (minim P5) se vor stabili în concordanță cu legislația din România.

Acestea trebuie fixate astfel încât să poată fi accesibile ușor în caz de urgență.

Dacă ofertantul considera necesare și alte dotări în acest scop, acestea vor fi incluse în oferta.

#### 7.1.7.8. SISTEM INFOTAINMENT CU DISPLAY-URI TFT LCD - LED PENTRU INFORMAREA CĂLĂTORILOR PRECUM ȘI PENTRU DIFUZARE SPOT-URI PUBLICITARE

Tramvaiele vor fi echipate cu sistem INFOTAINMENT cu monitoare TFT LCD-LED sau superioare pentru indicarea traseului, a poziției tramvaiului în traseu și pentru difuzarea de reclame comerciale, cu proprietati antivandalism, montate în interiorul salonului pentru călători astfel: minim 4 monitoare.

Caracteristici player digital pentru informarea călătorilor și pentru difuzare spoturi publicitare:

- Slot cu card SD sau echivalent (minim 64 GB);
- Conectivitate: port USB 2.0, Ethernet, RCA audio-video input-output, RS232, Bluetooth, modem 3G/4G inclus în sistemul infotainment. De asemenea, va fi conectat prin Ethernet la CGMV.

Caracteristici minime display-uri TFT LCD-LED:

- Diagonala monitor: minim 19 inch, TFT LCD-LED;
- Rezoluție min. 1440x900;
- Contrast: 1000:1;
- Luminozitate: 700 cd/m<sup>2</sup>;
- Timpul de raspuns: 8 ms;
- Carcasa anti-vandalism ventilata;
- Ecran de protecție transparent, antivandalism, interschimbabil;
- Unghi de vizibilitate: min 120 grade orizontal și 70 grade vertical;
- TCP/IP;
- Interfețe compatibile cu arhitectura informatica la nivel de tramvai.
- Varianta constructiva va fi cu minim două display-uri. Se accepta solutii tehnice superioare din punct de vedere al caracteristicilor tehnice mentionate in caietul de sarcini si care sa respecte functionalitatile solicitate.

#### FUNCȚIONALITĂȚI:

- Afișarea de informații pentru călători cum ar fi: timpul estimat până la sosirea în următoarea stație, timpul până la capatul de linie, numărul liniei, legături cu alte linii în stații, destinație etc.;
- Anuntarea sonora prin intermediul instalației de anunt vocal în corelare cu stațiile și informațiile afișate;
- Spoturile publicitare vor putea fi încărcate în sistem prin intermediul rețelei de comunicație W-LAN sau cu ajutorul cardului de memorie ca soluție de backup;
- Anuntarea trebuie făcută funcție de poziția în spațiu furnizată de GPS;
- Transmiterea de informații tip imagine, video-clip, inclusiv sunetul aferent în funcție de localizarea GPS a tramvaiului;
- Transmiterea de informații în timp real de la distanță privind modificări survenite în transportul public;
- Încărcarea datelor și supravegherea sistemului se va face în regim online (3G/4G);



- Display-urile informare călători trebuie să asigure afișarea stației care urmează și a stației de destinație cu simbolul modului / modurilor de transport urmat de numărul liniilor aferente într-un format distinctiv principal prin dimensiune și în format distinctiv secundar, următoarele trei – patru stații care urmează, inclusiv stația afișată în modul distinctiv principal. Pentru display-urile TFT LCD-LED amplasate în tavanul salonului, latura inferioară nu va fi la o înălțime sub 2,00 metri de la nivelul podelei.
- Sistemul va anunța prin difuzoarele exterioare informații legate de linia pe care circula vehiculul, pentru persoanele cu dizabilități de vedere.

Sistemul va fi livrat cu softurile și accesoriile aferente.

Modul de poziționare a monitoarelor în interiorul salonului de calatori se va stabili în faza de elaborare a standardului de firma.

Sistemul va permite rularea fișierelor video la o anumită coordonată geografică. Sistemul va pune la dispoziție fișierul jurnal (log) ce va conține ordinea fișierelor difuzate într-o perioadă de timp dorită în traseul liniei.

Sistemul va fi certificat pentru utilizarea pe vehicule feroviare de transport călători.

#### 7.1.7.9. ACCESORII POZIȚIONATE ÎN CABINA CONDUCĂTORULUI

Următoarele componente trebuie să fie instalate în cabina conducătorului:

- curatator de gheață;
- levier pentru acționarea manuală a macazului;
- cheie sau altă scula pentru coborârea manuală a pantografului;
- lopata pentru perioada de iarnă;
- saboți pentru roata;
- stingător de incendiu;
- alte scule speciale ce sunt necesare în caz de urgență.

Locul și modul de poziționare a accesoriilor trebuie stabilit cu achizitorul la avizarea standardului de firma.

#### 7.1.7.10. AMENAJARE ȘI ÎNCHIDERE CABINA CONDUCĂTOR

Structura de rezistență a cabinei de conducere trebuie să asigure prin proiectare și fabricație protecția conducătorului de vehicul în caz de coliziune.

Reparațiile în caz de accidente și/sau deteriorări accidentale trebuie să poată fi realizate cu facilitățile de mentenanță și reparații ale achizitorului.

Suprafața vitrată trebuie proiectată astfel încât să permită o vizibilitate corespunzătoare potrivit reglementările internaționale privind vehiculele de transport public. În exteriorul cabinei, pe cele două laterale, se vor monta suporturi pentru două stegulețe.

Designul și amenajarea cabinei de conducere vor fi prezentate în minim 3 variante în format 1:20. Se acceptă și varianta în format electronic cu semnatura electronică pentru autentificare.

Descrierea detaliată a cabinei pentru conducătorul de vehicul și funcțiile acesteia, vor face parte din oferta, luându-se în considerare următoarele:

- Cabina conducătorului de vehicul trebuie concepută în așa fel încât acesta să poată conduce tramvaiul în siguranță;
- Conducătorul de vehicul trebuie să aibă un câmp vizual corespunzător conform reglementărilor prevăzute în vigoare (UIC 651);
- Poziționarea scaunului în cabina de conducere a vehiculului trebuie realizată astfel încât conducătorul de vehicul să poată ieși cu ușurință.

În cabina va fi prevăzut un suport de sprijin cu înălțime reglabila pentru picioare în zona scaunului.

Separarea cabinei conducătorului de vehicul de compartimentul călătorilor se va face până în plafon cu panouri și la partea superioară cu sticla securizată, cu o ușă cu suprafața vitrată la partea superioară.

Partea vitrată a peretelui despărțitor din spatele scaunului conducătorului de vehicul va avea un grad de opacitate de circa 65% - 70%.

Cabina va permite iesirea în exterior a conducătorului de vehicul, direct, prin prima foaie a primei uși sau prin ușa separată (în ambele variante ușa va fi prevăzută cu mecanism cu acționare electrică separată de restul instalației de uși și cu buton ascuns pentru deschiderea din exterior).

Cabina de conducere va fi dotată cu instalație de degivrare a geamurilor, cu aeroterma și instalație de climatizare (aer condiționat). Jetul de aer cald nu va conduce la aburirea / fisurarea parbrizului prin soc termic.

Trebuie prevăzute posibilități pentru așezarea, depozitarea obiectelor personale ale conducătorului de vehicul și a accesoriilor prevăzute mai sus.

Va fi prevăzut de asemenea cu un compartiment frigorific pentru păstrarea alimentelor și un loc special pentru cele două stingătoare de incendiu cu sistem de fixare.

Postul de conducere trebuie în așa fel configurat încât activitatea conducătorului tramvaiului să poată fi desfășurată comod și fără solicitări epuizante pentru persoane cu înălțimi între 1,60 m și 2,05 m.

Pentru școlarizarea conducătorilor de vehicule, câte 2 tramvaie trebuie să fie echipate cu interfață pentru dubla comandă, care să permită instructorului să intervină printr-un dispozitiv portabil. Cu acest echipament trebuie să se poată acționa cel puțin frâna de serviciu, frâna de urgență, butonul de urgență, clopotul. Detaliile privind funcțiile acestui echipament se vor stabili cu achizitorul.

Se vor include în oferta 4 astfel de console mobile.

Accesoriile de inventar care vor fi poziționate în cabina de conducere vor fi dispuse astfel încât să nu deranjeze circulația conducătorului de vehicul sau conducerea tramvaiului.

Tastatura pentru comanda instalației de informare a călătorilor (audio și vizual) va fi amplasată în partea stângă sus.

Cabina de conducere trebuie să fie prevăzută cu parasolar: fix la partea de sus a parbrizului, pe toată lungimea lui (se acceptă și soluția cu parbriz cu protecție la ultra violete la partea superioară) și două parasolare de tip rulou, unul frontal și unul lateral stânga pentru postul de conducere.

Izolația termică și fonica a peretilor cabinei va asigura menținerea microclimatului necesar în cabina.

Echipamentele de tipul întrerupătoare, comutatoare, relee, selectoare și butoane de comandă vor fi de înaltă fiabilitate (minim  $10^6$  cicluri de acționare) și vor fi dimensionate corespunzător pentru solicitările electrice și mecanice. Butoanele cu iluminat interior vor fi ușor demontabile pentru înlocuirea elementului de iluminat. De asemenea vor fi de clasa minim IP 44.

Pentru acționarea frânei cu patina electromagnetică se va utiliza un comutator cu maner "solid state" care va suporta acționare energice în caz de pericol. Butoanele sau întrerupătoarele care sunt folosite des vor fi scoase în evidență. Aparatele utilizate trebuie să fie de serie și omologate pentru folosirea pe vehiculele de cale ferată.

În partea laterală și în față, structura de rezistență va fi întărită pentru protecția conducătorului de vehicul în caz de tamponare.

#### 7.1.7.11. BORDUL DIN CABINA DE CONDUCERE

Bordul din cabina de conducere va fi proiectat și realizat cu respectarea condițiilor de igienă muncii și ergonomie pentru asigurarea accesibilității la toate comenzile și vizibilitate pentru echipamentele dotate cu ecrane sau indicatoare. Pentru acestea se vor prevedea sisteme de iluminare pe timp de noapte (cu intensitate reglabilă) și parasolar pentru protecția contra luminii solare puternice.

Toate butoanele, tastele și elementele de comandă trebuie să prezinte o inscripționare definitivă, care se va stabili de comun acord cu achizitorul la standardul de firmă. Inscripționarea prin folie lipită sau alte variante asemănătoare nu sunt permise.

La dispozitivele relevante din punct de vedere a siguranței circulației trebuie acordată o mare atenție asigurării unei manipulari instinctive.

Amplasarea comenzilor va fi realizată pentru acționare cu mana stanga ca și comenzi principale și cu acționare cu mana dreapta pentru comenzile de urgenta și cele auxiliare. Pe bord va fi poziționat butonul de urgenta (de culoare rosie) care prin acționare comanda frinarea de urgenta. Acest buton va fi poziționat de regula pentru a permite acționarea sa cu mâna dreapta. Acționarea acestuia va fi înregistrată în computerul de bord.

De regula pentru picioare nu sunt prevăzute comenzi, dar pot fi prezentate variante cu posibilitati de acționare clopot, claxon luminos. Acestea se vor definitiva în faza de avizare a standardului de firma. Lumina din interiorul compartimentului călătorilor nu trebuie să deranjeze conducatorul de vehicul. Inscricționarea acelor indicatoare ale aparatelor din bord va fi facuta cu material fosforescent pentru a permite vizibilitate sporita pe timp de noapte.

Pentru graficul de circulație se va instala un suport cu iluminare difuza.

Indicatorul vitezometrului va fi poziționat de regula central, cu vizibilitate maximă pentru conducatorul de vehicul.

Butoanele de acționare uși vor fi cu iluminare interna.

Materialul din care se realizeaza bordul va fi mat, fără reflexii de lumina și va fi rezistent la lumina solara (inclusiv UV), la zgâriere sau la rupere.

Pe bord și în cabina de conducere se vor amplasa obligatoriu echipamentele sistemului de taxare și echipamentul de comanda a sistemului VECOM/VETAG (transponder) pentru comanda de la distanță a macazurilor.

Pe bord va fi instalat un comutator pentru proba în unitatea de exploatare a instalației de frâna cu resort (de staționare).

Monitorul computerului de bord va fi poziționat în zona cu vizibilitate buna și tastatura acestuia va putea fi accesata cu mana dreapta. Semnalizarile luminoase de alarma și alte semnalizari de siguranța circulației vor fi vizibile și vor repeta semnalizarile de pe monitorul calculatorului de bord.

Modul de amenajare și designul general al cabinei din punctul de vedere al conducerii va fi definitivat la avizarea standardului de firma.

Construcția bordului va permite accesul ușor la echipamente pentru întreținere și reparații.

## 8. COMPUTERUL DE BORD și MAGISTRALA DE DATE

### 8.1. COMPUTERUL DE BORD

Tramvaiul va fi dotat cu computer de gestiune management vehicul (numit prescurtat CGMV), cu funcții GPS și comunicare on-line.

Computerul gestiune management trafic touchscreen, cu monitor și tastatura integrata se va instala în cabina de conducere, într-un loc ușor accesibil și cu vizibilitate maximă pentru conducatorul auto. Rolul tastaturii este de a accesa computerul gestiune management trafic. Tastatura integrata este touchscreen, iar pentru siguranța în functionare vor fi prevazute în compunerea echipamentului respectiv, în aceeași carcasa minim 4 butoane distincte cu iluminat interior pentru funcții importante.

Computerul gestiune management vehicul trebuie să fie alcatuit din minim 7 module funcționale:

- Instalație de masurare și înregistrare viteza cu modul de înregistrare de evenimente (blackbox) fără posibilitatea resetarii de către conducatorul de vehicul;
- Modul de autodiagnoza și semnalizare pentru facilitarea conducerii vehiculului și de diagnoza pentru mentenanță;
- Modul de masurare consum energie – afișarea se va face pe display fără posibilitatea resetarii de către conducatorul de vehicul;
- Modul de comanda pentru sistemul de informare audio-video al călătorilor;
- Modul de interfațare și comunicare wireless precum și modul de comunicare on-line și comunicare Multiplex;
- Modul de comunicare voce între dispecerat și conducatorul tramvaiului cu apel selectiv și alte facilități fiind un echipament care concursa la siguranța circulației;
- Modul de numărare călători;

- Transmitere date către Municipalitate pentru stațiile publice.

Computerul gestionează managementul vehiculului, trebuie să poată fi utilizat pentru schimbul de informații cu intersecțiile conectate la UTC – Urban Traffic Control – aflat în exploatare la achizitor, în regim on-line, cât și pentru rularea aplicațiilor specifice PTM – Public Transport Management. CGMV va fi compatibil cu subsistemul PTM existent în cadrul Sistemului de Management al Traficului.

Computerul de bord trebuie să poată integra o aplicație de dispecerizare și managementul flotei. Pentru aceasta se vor utiliza doar formate, standarde și protocoale deschise, publice. Această aplicație nu face obiectul prezentului Caiet de Sarcini.

CGMV va avea posibilitatea de actualizare a informațiilor în timp real utilizând o aplicație instalată pe server.

În oferta se vor preciza funcțiile și caracteristicile computerului de bord.

Softul pentru afișajul pe monitor va fi definitivat în faza de avizare a standardului de firmă.

CGMV va furniza informații preluate de la magistrala de date a vehiculului, inclusiv de la sistemul de control al tracțiunii, poziționare GPS, informare călători, contorizare de călători, comunicare voce și prin mesaje scrise, etc. Oferta va cuprinde, în forma tipărită și în format electronic, în limba engleză și traducere în limba română fișa tehnică a Computerului de Gestionare și Management Vehicul (CGMV)

Logarea în CGMV se va face pe două nivele de acces pe baza de parolă individualizată pe persoană și vor avea cel puțin următoarele drepturi:

a) Administrator (personal autorizat al achizitorului):

- Selectare unitate, dispecerat/achizitor;
- Setare număr inventar vehicul;
- Vizualizarea tuturor parametrilor monitorizați;
- Selectare ruta (linie transport, cursa specială, retragere etc.);
- Selectare locație curentă.

b) Utilizator (conducător vehicul, persoana desemnată de achizitor):

- Selectare ruta (linie transport, cursa specială, retragere etc.);
- Selectare locație curentă.

CGMV va trebui să îndeplinească cel puțin următoarele funcții:

- Colectare de informații de pe magistrala de date tramvai și realizarea de statistici în vederea asigurării întreținerii preventive a tramvaiului;
- Alertarea conducătorului de vehicul și a personalului de întreținere privind probleme de funcționare ale tramvaiului;
- Comanda și controlul sistemului audio video de informare călători;
- Urmărirea poziției tramvaiului cu GPS, măsurarea distanțelor;
- Comunicare și interfață cu alte sisteme (numărare călători etc.);
- Aplicații pentru harta, navigare și ghidarea conducătorului de vehicul;
- Informații despre programul de circulație al conducătorului de vehicul și respectarea acestuia.

Conectivitate: computerul de bord trebuie să fie compatibil cu cel puțin următoarele metode de transfer de date:

- Protocolul de comunicare pentru date wireless (WLAN);
- Interfață de transfer de date în regim online – modem 3G/4G încorporat în computerul de bord;
- Protocol de comunicare pentru date USB și ethernet 10/100 Mbps cu mufa RJ45;
- CGMV va avea suficiente mufe RJ45 pentru a conecta toate echipamentele imbarcate (echipamente pentru validarea cardurilor de transport utilizate în sistemul de taxare cu respectarea standardelor ISO/IEC 14443 tip A și Mifare sau echivalent, infotainment, numărare călători etc);
- Conexiune prin cablu serial - RS232 (și optional 485), IBIS-IP conform DV 304 (sau echivalent).



Computerul de bord și magistrala de date la nivel de tramvai vor fi integrate și vor comunica datele în timp real în Sistemul de Management și Monitorizare flota achizitor.

Echipamentul va înregistra, prelucra și transmite online, pe o structura tipizată, datele referitoare la funcționarea și circulația vehiculelor, pentru a putea fi preluate online de către sistemul de management de trafic.

Pentru prelucrarea și stocarea datelor din server se vor livra 10 computere și software specific pentru operația de descărcare.

Caracteristici minime computere:

- CPU Intel 64 bit având frecvența de lucru min. 3 GHz și min. 6MB cache;
- min. 8 GB memorie RAM;
- min. 500 GB capacitate SSD;
- min. 1TB HDD extern pentru backup și stocare date;
- DVD-RW;
- LAN on-board, Video on-board, sunet on-board;
- monitor LED sau superior cu diagonala de min. 22";
- mouse, tastatura;
- UPS min. 500 VA;
- licențe MS Windows 10 Professional sau superior, MS Office 2016 sau superior.

Software-ul pentru P.C. trebuie să îndeplinească condițiile următoare:

- Să permită procesarea de rapoarte multicriteriale în vederea analizării datelor după descărcarea acestora în unitățile de exploatare, dispecerate, achizitor;
- Interfață utilizator să fie în limba română;
- Ușor de utilizat și de înțeles;
- Să permită editarea și a altor rapoarte (bazate pe structura de date stocate) decât cele standard.

Pentru testarea, diagnosticarea și parametrizarea sistemelor gestionate electronic se vor livra calculatoare portabile/laptop cu caracteristici minime:

- CPU Intel 64 bit având frecvența de lucru min. 3 GHz și min. 6MB cache;
- min. 8 GB memorie RAM;
- HDD min. 500 GB de tip SSD;
- DVD-RW;
- display min. 15";
- conectivitate USB; Bluetooth, Wi-Fi;
- va fi dotat cu toate interfețele/adaptoarele/cablurile necesare conectării la tramvai;
- licențe MS Windows 10 Professional sau superior, MS Office 2016 sau superior.

Serverul ce va fi livrat în cadrul lotului de tramvaie având ca scop descărcarea în timp real a datelor înregistrate în vehicul (parametri de funcționare, număratoare călători, etc) va avea următoarele specificații tehnice minime:

- va fi redundant la nivelul la nivelul sursei de alimentare;
- va fi redundant la nivelul hard – discurilor; se va asigura minim RAID 5 ca nivel de redundanță pe baza de date și RAID 1 la nivelul sistemului de operare și aplicațiilor specifice;
- dimensionarea serverului va avea în vedere un număr de minim 25 utilizatori concurențiali ce solicită consultarea bazei de date sau rapoarte, cât și un număr de minim 100 tramvaie ce vor comunica cu serverul;
- hard-discurile serverului vor fi dimensionate astfel încât să asigure volumul de stocare necesar pentru a înregistra toate datele transmise de tramvaie pentru o perioadă de minim 24 luni. Se va avea în vedere și o rezerva de stocare de cel puțin 20%, volumul minim de stocare asigurat va fi de minim 5 TB, discurile vor fi de min 15.000 rpm sau cu performanțe superioare;
- Cantitatea minimă de memorie RAM cu care va fi echipat serverul este de

Serverul va fi echipat cu minim 4 interfețe de rețea ethernet gigabit, o interfață dedicată pentru remote management cu serverul oprit și 2 interfețe de rețea de tip FO (fibra optica). Serverul va fi de tip rack-mountable, pentru rack de 19 inch. Se vor prevedea toate elementele necesare pentru montarea în rack. Rackul nu face obiectul livrării, fiind existent la sediul achizitorului.

Serverul va fi livrat cu setul de cabluri KVM (cabluri dedicate pentru mouse, tastatura și monitor pentru fixarea în rack a serverului) incluse.

Serverul va fi livrat cu media-kituri pentru sistemele de operare, drivere și aplicațiile livrate împreună cu acesta.

Sistemul de operare, licența de baza de date și toate aplicațiile software livrate vor avea licența de tip perpetuu.

Licența de baza de date oferită nu va avea restricții privind dimensiunea fizică a bazei de date.

Arhitectura hardware a serverului va fi scalabilă și va permite upgrade hardware cel puțin la nivelul memoriei RAM și a HARD-DISCURILOR fără a implica înlocuirea carcasei sau a plăcii de baza/controller disc sau controller RAID.

Se va asigura training pentru aplicația livrată pentru cel puțin 6 persoane dintre angajații desemnați de achizitor; trainingul va fi realizat la sediul achizitorului.

CGMV va avea posibilitatea de actualizare a informațiilor în timp real utilizând o aplicație instalată pe server.

#### **AFIȘAJUL MULTIFUNCȚIONAL ȘI TASTATURA DE BORD**

În cabina de conducere, în bord, se va instala un ecran multifuncțional touchscreen care poate afișa informațiile în cazul mesajelor de eroare și cele referitoare la starea de funcționare a echipamentelor tramvaiului. Acest afișaj va fi protejat cu un ecran rezistent la lovire, cu lumina de fundal inclusă. Acesta va fi prevăzut cu reglare pentru strălucire/contrast sau reglare automată funcție de lumina ambientală.

Pe lângă caracterele alfa numerice pentru redactarea textelor în limba română, unele dintre datele de funcționare vor fi afișate și ca histograme. Vor fi oferite cel puțin următoarele masti pentru afișare:

- Semnalele pentru starea sistemului și mesajele curente;
- Histograme pentru tensiunea în linia de contact;
- Histograme pentru starea de încărcare a acumulatorilor;
- Afișajul pentru distanța de frânare;
- Starea frânelor cu resort de acumulare;
- Modul de tratare a defectelor aparute în funcționarea cu călători;
- Calculul și înregistrarea consumului de energie electrică, de tracțiune și a celei recuperate, pentru fiecare conducător de vehicul și pe anumite perioade;
- Autodiagnoza;
- Diagnoza.

Aceste informații vor fi afișate în mod automat și/sau la cerere prin activarea unor butoane virtuale.

Meniul va fi obligatoriu în limba română și va fi definitivat la avizarea standardului de firmă.

#### **8.2. MAGISTRALA DE DATE TRAMVAI**

Tramvaiul va fi dotat cu o magistrală de date standardizată care să permită computerului de bord să comunice cu toate echipamentele și instalațiile de pe tramvai care trebuie să fie monitorizate în sistem de multiplexare. Sistemul de multiplexare este integrat cu sistemul de comunicație voce/date GSM 4G și sistemul WLAN pentru a permite transferul de date de la vehicul la dispecerat în timp real. Erorile sunt raportate automat, atât modulului de management al traficului, cât și celui de întreținere. De asemenea sistemul va asigura conectarea on-line a echipamentelor Sistemului Automat de Taxare.

În timpul operării normale, conducătorul de vehicul va putea vedea la bord parametrii de stare pentru diversele agregate ale vehiculului.



Computerul de bord și magistrala de date la nivel de tramvai vor fi integrate și vor comunica datele în timp real în Sistemul de Management și Monitorizare flota achizitorului (sistem web-based).

#### 9. SCAUNUL CONDUCĂTORULUI DE VEHICUL

Scaunul conducătorului de vehicul va fi ergonomic, cu suport lombar, reglabil pe 3 direcții, cu suspensie hidraulică și cu amortizor de șocuri. Va fi prevăzut cu tetieră și cotiere reglabile, cu autoreglare în funcție de greutatea corporală.

Postul de conducere va fi dotat cu un compartiment special, amplasat în spatele scaunului conducătorului de vehicul, pentru lucrurile personale ale acestuia (haine), respectiv un compartiment pentru acte, chei și alte accesorii.

Scaunul conducătorului de vehicul trebuie să întrunească următoarele cerințe:

- Acționare hidraulică;
- Spatarul poate fi aranjat în orice poziție; reglaj lombar;
- Poziția longitudinală a scaunului poate fi reglată la cel puțin 200 mm;
- Înălțimea scaunului poate fi reglată într-un domeniu de cel puțin 100 mm.

Învelisul spatarului, sezutul, tetiera și cotiera vor fi realizate din materiale care nu provoacă iritații, îmbolnaviri profesionale, fiind omologat CE pentru această utilizare. Se va dovedi aceasta prin buletine de încercări. Se va respecta ISO 2631-1 /2 /3 – Mechanical vibration and shock - Evaluation of human exposure to whole-body vibration.

Cabina va fi prevăzută cu o rezemătoare pentru mâna stângă, iar scaunul cu tetiera reglabila, cotiera rabatabila și centura de siguranță conform legislației în vigoare.

La 2 tramvaie cabina va fi dotată cu o cupla fiabilă pentru consolă portabilă și cu un scaun simplificat demontabil pentru instructor. Se vor livra cele 3 console portabile pentru instructor în preț contractului.

#### PERETE DESPARTITOR ȘI UȘA DE IESIRE ÎN SALON

Peretele va completa tot spațiul de la podea până la tavan având suprafața vitrată de la minim 1 m de la nivelul podelei și va fi realizat într-o construcție solidă asigurând rezistența la vibrații și realizând un nivel corespunzător de izolație termică și fonică între cabina și salonul de călători.

Cabina de conducere trebuie să comunice cu salonul călătorilor printr-o ușă care se deschide către compartimentul călătorilor. Deblocarea va fi rapidă în caz de pericol. Ușa trebuie să se înzavorască folosind o cheie fixă din cabina de conducere și o cheie portabilă dinspre salonul călătorilor. Ușa va avea suprafața superioară vitrată.

#### 10. AMENAJARE PENTRU INVENTAR ȘI OBIECTE PERSONALE

Următoarele obiecte de inventar și dotări se vor instala în cabina de conducere, detalierea acestui aspect se va face cu achizitorul la avizarea standardului de firmă dar accesoriile vor fi incluse în prețul ofertei:

- suport pentru graficul de circulație cu iluminat difuz;
- suport cu clema de prindere documente;
- levier al schimbătorului de macaz;
- stingător de incendiu conform reglementărilor în vigoare pentru instalații electrice;
- manivela pantografului;
- triunghiuri reflectorizante;
- trusa de prim ajutor;
- chei de defrânare manuală a frânelor;
- cheie specială pentru deblocare uși dulapuri aparataj electric;
- set de chei pentru controlerul de bord;
- set de chei pentru ușa de legătură între cabina și salonul de călători;
- suport agatator haine;
- vestă cu dungi avertizoare.

#### 11. PARBRIZ ȘI GEAMURI CABINA

Parbrizul trebuie să fie de tip DUPLEX fără dispozitiv de încălzire intern.

Parbrizul și geamurile laterale vor asigura un câmp vizual pentru conducătorul de vehicul cu respectarea prevederilor Technical Agency for ropeways and Guided Transport Systems (STRMTG) Technical guide. Safety in tramway driver's cab, sau echivalent.

Parbrizul va avea o transparență minimă de 75 % și se prefera să fie lipit de caroserie.

La partea superioară va fi realizată din construcție, o bandă colorată de minim 200 mm. Se prefera separarea de parbriz a instalației de afișaj care va fi montată deasupra acestuia. Parbrizul va fi omologat pentru utilizarea la vehicule de transport public și/sau feroviar conform reglementărilor prezentate în capitolul 1.2. În cazul în care pentru demontarea/montarea, manipularea parbrizului sunt necesare scule speciale acestea vor fi incluse în prețul ofertei.

Geamurile laterale ale cabinei vor fi de tipul securit, iar în partea stângă se va asigura o fereastră culisantă, cu dispozitiv de indexare și înzavorare în poziția închis și dispozitiv de indexare în poziții intermediare la deschidere. Geamurile laterale ale cabinei vor fi incluse în sistemul de degivrare al cabinei pentru a asigura vizibilitatea perfectă la oglinzile exterioare.

#### 12. OGLINZI INTERIOARE

Oglinda se va instala în cabina de conducere pentru a se putea supraveghea salonul călătorilor din zona apropiată cabinei. Suportul acesteia va permite reglajul, iar poziționarea se va face astfel încât să nu afecteze culoarul de trecere al conducătorului de vehicul în interiorul cabinei. Se accepta și varianta cu mai multe oglinzi pentru a asigura vizibilitatea conducătorului de vehicul în salonul de călători.

#### 13. BOGHIURI

Tipul boghiurilor: liber pivotante, cu osii sau cu osii false.

Durata de utilizare va fi identică cu durata de utilizare a tramvaiului. Ofertantul va prezenta lista sculelor și a dispozitivelor de lucru, precum și SDV-urile necesare pentru întreținere și service boghiuri și va include în oferta acele componente care nu sunt de uz general.

Ofertantul va include în prețul ofertei manualul de service pentru boghiuri și va prezenta lista pieselor de uzură cu indicarea furnizorilor recomandați ai acestora. La o lună după semnarea contractului furnizorul va prezenta codul de catalog, prețurile unitare și numărul de bucăți pe boghiu, inclusiv prezentarea cu schite explodate.

La o lună după semnarea contractului furnizorul va prezenta schema de ungere indicând tipurile de uleiuri și unsori consistente, precum și periodicitatea de înlocuire a acestora.

Toate boghiurile trebuie să fie dotate cu inele de cuplare, pentru a putea fi tractate individual precum și tamponane pentru atenuarea socurilor la tractare. De asemenea ele vor avea și 4 inele pentru ridicare. Ofertantul va include în prețul ofertei două seturi complete de dispozitive de cuplare pentru deplasarea boghiurilor demontate de sub tramvai.

Toate conexiunile și prinderile trebuie să fie ușor accesibile astfel încât boghiurile să poată fi înlocuite rapid. Din acest motiv se vor folosi conectoare rapide pentru mufe și furtune.

Conexiunile electrice trebuie să fie cu cuple detasabile.

Motoarele de tracțiune și reductoarele trebuie să fie suspendate elastic în totalitate față de rama boghiului astfel încât motorul de tracțiune și reductorul asociat să poată fi considerat un ansamblu.

Masa nesuspendată a tramvaiului trebuie redusă la minimum, iar acest lucru se va detalia în oferta.

Boghiurile motoare și, după caz, boghiurile purtătoare trebuie construite astfel încât să fie interschimbabile. Această cerință se aplică atât pentru boghiuri, cât și pentru componente.

Entitatea contractantă susține utilizarea exclusivă de boghiuri motoare identice.

#### 14. APARATUL DE RULARE

Aparatul de rulare va asigura circulația tramvaiului în condiții de siguranță a circulației pe liniile de tramvai din Municipiul București, fiind compatibil cu tipurile de șine și aparate de cale existente.

Ofertantul va prezenta tipul profilului de rulare al roții pentru roata nouă și va asigura prin includerea în prețul ofertei sabloanele pentru strunjire, AMC-urile necesare



prelucrarea, măsurarea bandajelor și verificarea cotelor de siguranța circulației ( $q_r$ , cotele profilului de rulare, grosime bandaj, distanța între fețele interioare, paralelismul și diagonalele). Ofertantul se obliga sa analizeze profilul utilizat de catre Achizitor si in situatia in care acesta corespunde cu sistemul de rulare al tramvaiului ofertat sa aplice acest profil. În prețul ofertei va fi introdus un profilograf electronic adaptat pentru măsurătorile specifice de dimensiuni ale profilului de rulare al roții.

Ampatamentul boghiului va fi de (1750-1900 mm) și lățimea bandajelor va fi 95 mm. Materialul bandajelor va fi B4 conform UIC 810-1:2003.

Ofertantul va prezenta în cadrul procesului de omologare memoriul de calcul pentru siguranța contra deraierii.

Toate componentele care concursa la siguranța circulației vor putea fi verificate de către personalul de întreținere în facilitățile de întreținere detinute de achizitor, fără demontarea de sub caroserie.

Bandajele vor fi garantate pentru 5 ani de la livrare pentru vicii ascunse (defecte interne de material) conform reglementărilor legale în vigoare în România.

Rotile trebuie să se poata strunji pe strungul de bandaje existent la Achizitor. Dacă sunt necesare dispozitive speciale pentru strunjire, acestea vor fi incluse în prețul ofertei (pentru boghiurile cu osii false sau în alte situatii).

Rotile vor fi prevazute cu protectii (aparatori de roata) impotriva improscarii, stropirii, cat si impotriva depunerii de materiale (noroi, zapada, gheata etc.) atat a boghiului cat si a caroseriei. Acestea trebuie realizate din material rezistent la intemperii cat si la vibratii (risc mare de rezonanta).

Toate elementele aparatului de rulare vor fi verificate cu tehnologii nedistructive și obligatoriu pentru bandaje, centru de roata, osii, etc se va realiza controlul ultrasonic cu insotirea fiecarui boghiu ce va fi livrat de buletinele corespunzătoare pentru CUS (controlul ultrasonic).

Toate roțile trebuie să fie elastice de tipul "resilient wheel".

Bandajele vor fi prevăzute cu semne pentru limita de uzura.

Dispozitivele necesare înlocuirii bandajelor vor fi cuprinse în prețul ofertei.

Pentru întreg aparatul de rulare, ofertantul va semna angajamentul ferm ca accepta trecerea în contract a clauzei privind responsabilitatea sa în cazul apariției unor accidente datorita defectiunilor cauzate de vicii ascunse la aparatul de rulare conform reglementărilor legale în vigoare în România.

Durata de utilizare a bandajelor roților trebuie să fie de minim 240.000 km, pentru uzurile normale.

Deoarece bandajele constituie un element de cost important, durata de utilizare de 240.000 km este minimă.

#### 15. DISCURI și GARNITURI DE FRÂNA

Discurile de frâna trebuie să fie rezistente la temperatura și la uzura, vor fi ventilate si vor fi ușor demontabile în procesul de mentenanță. Discurile de frâna vor avea durata de utilizare de minim 480.000 Km.

Garniturile de frâna trebuie să poata fi montate ușor, să asigure un contact ferm cu suportul pentru a nu produce vibratii și zgomote la frânare și să nu necesite scule speciale pentru montaj. Garniturile de frâna au marcata limita de uzura și au o garanție de minim 120.000 km.

#### 16. SUSPENSII

Sistemul de suspensii sa fie compus din doua etaje (primar roata-boghiu si secundar dintre rama boghiului-structura caroseriei) va fi de tipul mecanic, cu elemente de amortizare hidraulice (nu se accepta suspensii pneumatice).

Suspensia va asigura posibilitatea de reglaj a repartitiei sarcinilor pe roți și va asigura preluarea elastica și cu amortizare a socurilor, vibratiilor și impactului produse de contactul roata șina.

Suspensia va asigura rularea tramvaiului cu încadrarea în performanțele de viteză maximă în spațiul minim de frânare garantat, calitate de mers  $W_z$  și accelerații verticale, longitudinale și transversale necompensate conform reglementărilor internaționale în domeniu.

În domeniul de la  $V_0$  la  $V_{max}$  nu se vor putea produce fenomene de rezonanță, chiar în condițiile cele mai defavorabile de încărcătură și calitate a infrastructurii de rulare.

Tampoanele de limitare a dezbaterii suspensiei trebuie să fie construite și ca suspensie în caz de defect, pentru retragerea cu viteză redusă a vagonului în depou, fara calatori, in cazul defectarii suspensiei.

Componentele suspensiei vor putea fi montate și demontate cu scule și dispozitive de uz general, în caz contrar ofertantul va include în prețul ofertei sculele și dispozitivele necesare. Elementele mecanice și cele cu rol de asigurare a elasticității și amortizării vor fi de tipul rezistente la uzura, fără întreținere sau cu întreținere redusă cu termen de garanție minim 300.000 Km.

#### 17. TRANSMISII

Cuplajul dintre motor și reductor va fi realizat în varianta fără întreținere.

Reductorul va fi de tipul cu întreținere redusă și va fi dotat cu filtru magnetic, sonda de nivel.

Grupul motor reductor va fi suspendat cu elemente elastice de mare fiabilitate. Componentele grupului motor-reductor vor putea fi montate/demontate cu scule și dispozitive de uz general, în caz contrar ofertantul va include în prețul ofertei sculele și dispozitivele necesare.

#### 18. CUTIILE DE OSII

Cutiile de osii vor fi de tipul fără întreținere.

#### 19. CIRCUITELE ELECTRICE ALE TRAMVAIULUI

Subansamblurile electrice și electronice trebuie să respecte condițiile tehnice privind eliminarea interferențelor radio prevăzute în Directiva 72/245/CEE, modificată de Directiva 95/54/CE - Condițiile tehnice privind eliminarea interferențelor radio.

Masinele electrice, aparatele, dispozitivele și cablajul trebuie să reziste la forțele mecanice aplicate fixarilor lor după cum urmează:

1. Vibrații sinusoidale cu o frecvență de  $0,5 \div 55$  Hz pe cele 3 axe de coordonate și o amplitudine maximă de  $10 \text{ m/s}^2$  inclusiv dacă este cazul efectului de rezonanță;
2. Socuri individuale cu o accelerație de vîrf de  $30 \text{ m/s}^2$  cu o durată de  $2 \div 20$  ms în direcție verticală.

#### 20. CIRCUITE DE ÎNALTĂ TENSIUNE, CIRCUITE ALIMENTATE PRIN LINIA DE CONTACT

Instalația de tracțiune și frânare electrică va fi dimensionată corespunzător pentru realizarea performanțelor, în condițiile extreme de funcționare (încărcare maximă, viteză maximă, panta/rampa maximă, remorcarea unui alt tramvai etc), cu respectarea cerințelor privind încălzirea echipamentelor și cu asigurarea gradului de protecție la scurtcircuit, suprasarcină și supratensiuni conform normativelor europene și internaționale în vigoare.

Toate echipamentele și cablajele vor fi accesibile direct sau prin capace demontabile pentru mentenanță.

Cablurile, elementele și echipamentele utilizate pentru instalația de tracțiune și frânare electrică vor fi realizate din materiale ecologice, care nu sunt periculoase pentru sănătate, igiena muncii și protecția mediului. De asemenea se vor realiza din materiale rezistente la flacără și foc și care în caz de încălzire nu degaja compusi halogenati, corozivi sau fum puternic.

Sistemul de tracțiune va fi proiectat și realizat pe module de tracțiune autonome, care în caz de defectare vor putea fi izolate. Instalația va fi dimensionată pentru a putea continua mersul cu călători până la capăt de linie cu o parte din modulele de tracțiune izolate. Ofertantul va preciza performanțele dinamice ale tramvaiului în această situație. Toate echipamentele vor fi monitorizate în sistem automat cu transmiterea informațiilor necesare prin monitorul computerului de bord la conducătorul de vehicul.

Tramvaiul va fi dotat cu funcția de protecție la supraviteza realizată de către computerul de bord astfel:

- la atingerea vitezei maxime indicata pe aparatele de bord se decupleaza automat tracțiunea, aceasta reconectându-se când exista tendinta de reducere a vitezei;
- la depasirea cu 5 km/h a vitezei maxime prestabilite suna o sonerie, apare mesaj pe monitor și dacă în interval de 2-3 s (configurabil) viteza nu scade, se aplica o treapta de frânare slaba;
- dacă în interval de 5 s viteza nu scade, se aplica frânarea de serviciu.

Aceste depasiri de viteza vor fi inregistrate în memoria nevolatila.

Sistemul de tracțiune va permite remorcarea prin tragere sau impingere a tuturor tipurilor de tramvaie existente în parcul achizitorului. În cazul unui tramvai funcțional se va lua în calcul un nivel al gradului de încărcare de minim 60%, iar în cazul unui tramvai defect gradul de încărcare este zero.

Circuitele de forta vor fi pozate astfel încât să nu produca perturbatii ale echipamentelor electronice utilizate pe tramvai și vor fi separate de circuitele de comanda. Toate trecerile cablurilor vor fi realizate cu sisteme de etanseizare și masuri de protecție mecanica împotriva deteriorarii izolatiei.

Elementele instalației care funcționeaza calde vor fi protejate fata de caroserie și de echipamentele inconjuratoare.

Toate echipamentele și cablajul aferent vor fi inscripționate cu un sistem durabil care să poata fi ușor citit pentru mentenanță pe toată durata de utilizare a tramvaiului.

Sistemul de frâna electrica va fi preponderent realizat de frâna recuperativa și doar energia care nu poate fi utilizata de alte tramvaie sau de circuitele auxiliare (ex. încălzirea în vagon), trebuie disipata pe rezistentele de frânare care vor fi totusi dimensionate pentru a putea prelua toată energia la frânarea electrica (situatia în care frâna recuperativa este inhibata datorita tensiunii în rețeaua de contact mai mare de 900V cc).

#### 21. REPARTIZAREA PRINCIPALELOR ECHIPAMENTE

Componentele echipamentului electric și electronic trebuie să fie dispuse în dulapuri închise și prevăzute cu dispozitive de incuiere, pentru a evita accesul neautorizat. Pentru a asigura ergonomia și accesibilitatea acestora, deschiderea dulapurilor din compartimentul călătorilor trebuie să se faca la o înălțime suficienta de la nivelul podelei. De regula, întrerupatoarele automate (cu exceptia celor trifazice) și majoritatea întrerupatoarelor electrice, cât și toate interfețele de diagnosticare cuplate cu fiecare modul trebuie dispuse astfel încât să se asigure accesul ușor din compartimentul călătorilor sau din cabina de conducere pentru întreținere/ diagnoza.

Componentele și echipamentele de pe acoperis trebuie dispuse astfel încât să permita înlocuirea rapida a întregului modul sau a subansamblului defect.

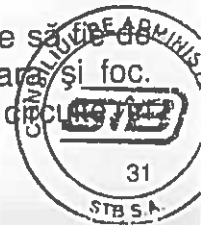
În consecinta, acoperisul trebuie construit astfel încât să permita amplasarea echipamentelor și accesul la acestea precum și deplasarea personalului de întreținere. Ofertantul va prezenta, pe schite la scara 1:20, accesibilitatea pentru întreținere la principalele agregate. Pentru echipamentele situate în exteriorul tramvaiului se vor prezenta la oferta buletinele de încercări privind gradul de protecție pentru acestea, montate în cutiile de aparataj specifice de la un tramvai similar existent în exploatare.

Echipamentele montate pe acoperis vor avea clasa minimă de protecție împotriva patrunderii prafului/apei IP 65, cu exceptia celor autoventilate.

Echipamentele montate sub vagon vor fi proiectate și realizate pentru a respecta condiția prevăzută privind circulația pe distante reduse cu un nivel al apei de 100 mm fata de NSS și vor fi protejate corespunzător contra lovirii cu corpuri dure.

#### 22. CABLAJE

Mantaua de protecție și izolatia cablurilor vor fi realizate din materiale care trebuie să fie de tipul fără halogeni, să nu degaje gaze toxice, fum și să fie rezistente la flacara și foc. Circuitele de forta (750V, 230/400V) trebuie să fie pozate separat fata de celelalte circuite.



tevi, tuburi și/sau canalele de cabluri. Acestea sunt realizate din materiale care nu degaja gaze toxice, fum și sunt rezistente la flacăra și foc.

Cablurile utilizate la fabricația tramvaiului vor avea durata de utilizare identică cu cea a tramvaiului.

Toate circuitele trebuie inscripționate în mod clar și durabil. Trebuie utilizat un sistem de conectare modern, ușor de utilizat pentru testare, separare, măsurare și conectare a cablurilor.

Prizele de conectare exterioare vor fi acoperite cu capace etanșe care să fie rezistente la acțiunea agenților atmosferici.

Toate dulapurile și cutiile cu echipamente și containerele de pe acoperiș trebuie să fie echipate cu conectori care se pot deconecta ușor în vederea înlocuirii lor rapide pentru reparații.

Cablurile de 750V de pe acoperiș trebuie să fie pozate pe suporturi fără să atingă acoperișul și vor fi protejate corespunzător față de agenții atmosferici, fiind prevăzute cu sistem de conectare care să permită înlocuirea rapidă a echipamentelor în cazul unor intervenții la acestea.

Cablurile, elementele de conectare, materialele de prindere, aparaturile de protecție etc. folosite în exteriorul tramvaiului trebuie să fie rezistente la UV, ozon, condiții atmosferice extreme și agenți poluanți.

Containerele exterioare trebuie să aibă grad de izolare de minimum IP65 cu excepția celor cu ventilație naturală care vor fi protejate corespunzător cu gratări de protecție, site etc.

Modulele electrice trebuie să fie echipate cu plăci indicatoare. Acestea trebuie montate în așa fel încât să poată fi citite în poziția de montaj.

Circuitele care alimentează cu tensiune de rețea (750Vcc) sau tensiuni care depășesc 24V, trebuie să fie poziționate separat față de circuitele de 24V și cele electronice. Izolația circuitelor trebuie aleasă corespunzător tensiunii de lucru.

Circuitele electrice vor fi protejate corespunzător la suprasarcină, supratensiuni și scurtcircuit. Circuitele de forță vor fi inscripționate corespunzător potrivit reglementărilor de electrosecuritate.

### 23. PANTOGRAF

Tramvaiul va fi dotat cu un pantograf asimetric, montat pe izolatori, pe tronsonul din față al vagonului.

De asemenea, va fi dotat cu un sistem de acționare manuală, cu posibilitatea de acționare de către conducătorul vehiculului din cabina de conducere sau dacă acest lucru nu este posibil, din salonul de călători, cât mai aproape de cabina de conducere, precum și cu sistem de acționare și comandă de la distanță de tip electromecanic.

Distanța între piesele de contact montate pe o sanie de pantograf trebuie să fie de cca. 300 mm. Piesele de contact vor fi montate pe o sanie cu sistem de suspensie individuală pentru fiecare piesă de contact, care va permite funcționarea tramvaiului inclusiv pe rețele de contact nemodernizate. Coarnele piesei de contact vor fi din material bun conductor electric. În poziția coborât, pantograful se va autoînșurubi.

Partile componente ale mecanismului pantografului vor fi realizate din materiale de calitate superioară, cu masă proprie cât mai redusă.

Piesele de contact trebuie să poată fi înlocuite individual.

Ofertantul va prezenta diagrama forței de contact în funcție de înălțimea patinei, asigurându-se funcționarea cu forță constantă, cu variație maximă de  $\pm 10\%$  din valoarea forței, fără blocare, pe toată înălțimea de lucru. Forța de contact va fi reglabilă, cu valoarea de maxim 10 daN. Coborârea și respectiv urcarea saniei patinelor se va face progresiv, fără socuri, atât la conectarea la firul de contact, cât și la deconectare.

Pantograful se va monta pe axa de rotație a primului boghiu pentru a ține cont de poziționarea patinelor de comandă de la firul de contact și a transponderului pentru de la distanță a macazului.



Pentru reglarea pantografului, ofertantul va include în prețul ofertei un dispozitiv de verificare în vederea reglării forței de apăsare funcție de înălțime, cu determinare grafică continuă a caracteristicii.

Articulațiile mecanismului vor de tipul fără întreținere (sau cu întreținere foarte redusă).

Datele tehnice principale pentru pantograf:

- |   |                    |
|---|--------------------|
| • standard:   | EN 50206-2;        |
| • înălțimea maximă de funcționare fata de baza pantografului:   | 2800mm;            |
| • înălțimea la ridicarea maximă:  | 2950±50mm;         |
| • lungimea activă a pieselor de contact:  | 1200mm;            |
| • materialul pieselor de contact:   | grafit;            |
| • izolarea bazei:   | 3 kV;              |
| • tensiunea maximă:   | 1500Vcc;           |
| • forța de contact reglabila, va fi indicată în oferta tehnică respectându-se principiul de obținere în funcționare a uzurilor minime la firul de contact și la piesele de contact; |                    |
| • sistemul de acționare:  | electrico-mecanic; |
| • tensiune de acționare:  | 24V ±30%;          |
| • timp de coborire pantograf:   | max 10 sec;        |
| • grad de izolare pentru electromecanism:   | IP 65;             |
| • coborirea în caz de urgență:  | dispozitiv manual. |

Pantograful trebuie să fie compatibil cu rețeaua de contact din București.

#### 24. INSTALAȚIA DE COMANDA TRACȚIUNE ȘI FRINARE

Sistemul de tracțiune trebuie să fie astfel conceput încât, indiferent de încărcarea tramvaiului să realizeze parametri dinamici minimali solicitați pentru circulația în siguranță în condiții de aderență minimă. Comportarea și parametri dinamici ai tramvaiului, atât în stare gol, cât și încărcat (în concordanță cu BOStrab (sau echivalent) respectiv SR EN 13452-1) nu trebuie să ducă la apariția fenomenului de patinare la demaraj sau blocare a roților la frânare chiar în condițiile de aderență minimă. Tramvaiul va fi prevăzut cu sistem electronic antipatinare și antiblocare.

Tramvaiul va putea demara încărcat la capacitatea maximă pe rampa maximă de 6% fără mers înapoi și fără patinarea roților. Tramvaiul încărcat trebuie să poată staționa pe rampa maximă de 6 % și va trebui să poată tracta/impinge alt vagon pe aceeași rampa.

Se vor lua în considerare condițiile generale cele mai nefavorabile ale coeficientului de aderență roata/sina specifice, ținând cont de condițiile climatice din București și posibilitatea existentei pe șina a frunzelor, noroiului etc.

Tracțiunea va fi reglabila continuu dar din considerente de ușurință manipulării controlerul de bord va avea minim 4 trepte cu indexare ușoară (poz. 1 cuplare max 5 Km/h, poz. 2 max 20Km/h, poz.3 max 40Km/h, poz. 4 viteza maximă de circulație). Pe aceste poziții computerul de bord va realiza automentinerea vitezei indiferent de gradul de încărcare. Acestea vor fi configurabile din soft.

Diagramele de tracțiune și calculele respective vor fi prezentate în oferta în variantele:

- tramvai gol;
- tramvai încărcat la capacitate maximă;
- tramvai încărcat la capacitatea 60%.

Pentru situația tramvai încărcat la capacitatea maximă se va prezenta diagrama de tracțiune până la atingerea vitezei maxime de circulație pentru tramvaiul prezentat în oferta.

De asemenea, pentru situația când tramvaiul remorchează sau impinge un alt tramvai defect se vor prezenta diagramele de tracțiune în funcție de aderență și puterea instalată în situațiile:

- tramvai care impinge un vagon de tip V3A de 38 tone (în stare goală);
- tramvai care tractează un vagon de tip V3A de 38 tone (în stare goală).

Se va calcula încălzirea echipamentelor de tracțiune și consumul specific de energie electrică în aceste condiții. Ofertantul va preciza vitezele maxime de circulație recomandate pentru cele 2 situații prezentate mai sus. Datele rezultate în diagramele solicitate mai sus vor fi verificate în cadrul probelor de tip pentru tramvai cap de serie.

#### 25. DESCARCATOR DE SUPRATENSIUNI

Protecția tramvaiului la supratensiunile atmosferice se va realiza cu un dispozitiv DRV cu semiconductori, dimensionat corespunzător pentru protecția la supratensiuni atmosferice fiind conectat cu un cablaj corespunzător dimensionat, pe cel mai scurt drum, până la contactul de împamintare de pe boghiu. Se va asigura separarea acestui circuit de împamintarea generală a tramvaiului. Descarcatorul se va monta pe acoperis în imediată apropiere a pantografului.

#### 26. ÎNTRERUPĂTOR AUTOMAT ULTRARAPID

Pentru realizarea protecției la suprasarcină și scurtcircuit al instalației de tracțiune, tramvaiul va fi dotat cu un întrerupător automat ultrarapid. Conectarea/deconectarea lui vor fi monitorizate de către computerul de bord.

#### 27. INSTALAȚIA DE CURENT DE RETUR

Echipamentele și circuitele pentru împamintarea tramvaiului vor fi realizate cu componente de mare fiabilitate și întreținere redusă ce vor fi dimensionate corespunzător din punct de vedere electric și mecanic. Piese de uzură vor asigura buna funcționare pentru un parcurs de minim 480.000 km până la înlocuire, cu excepția celor care au durată de utilizare mai mică, declarată în ofertă.

Rezistența ohmică totală a circuitului de împământare va fi cel mult 0,05 ohm.

Ofertantul va prezenta în oferta tehnică schemele de masă (împământare) ale tramvaiului, cu precizarea separării circuitelor electronice de cele electrice.

#### 28. CONVERTIZOR STATIC

Convertizorul static de tensiune pentru servicii auxiliare va fi realizat cu transformator de greutate redusă și inverter cu IGBT controlat cu microprocesor conectat prin magistrala de date la computerul de bord. Se va asigura alimentarea separată și redundanță a circuitului de încărcare a bateriilor de acumulatori față de circuitele de joasă tensiune 24Vcc și eventual alte tensiuni pentru echipamentele instalate pe tramvai (ventilatoare, instalație de aer condiționat cabină, iluminat etc).

Convertizorul va fi prevăzut cu restartare automată în caz de întreruperea tensiunii de 750Vcc și va fi prevăzut cu sursă internă de mare fiabilitate și durată mare de utilizare, putând fi pornit fără bateriile de acumulatori ale tramvaiului.

Convertizorul va avea posibilitatea de reglaj a tensiunii de încărcare a bateriilor de acumulatori cu limitarea curentului de încărcare. De asemenea va fi protejat la conectare inversă, la scurtcircuit pe bornele de ieșire, la supratensiune și supracurent. Circuitele electronice vor fi up-gradabile. Tramvaiul va fi însoțit la livrare de manualul de întreținere și utilizare și în ofertă va fi cuprins și prețul manualului de service și al softului de configurare aferent.

Convertizorul va avea un nivel maxim de zgomot de 50dBA și va fi omologat CE.

Carcasa va fi prevăzută cu urechi de ridicare.

#### 29. BATERIA DE ACUMULATORI

Bateria de acumulatori va fi de tipul fără întreținere, cu gel și cu egalizator de potențial. Acumulatorii vor fi montați într-o încălțare separată pe un sistem care să nu necesite eforturi mari pentru manevrare. Încălțarea va fi protejată corespunzător față de restul caroseriei și va dispune de sistem de ventilație naturală cu sicane.

În ofertă se va prezenta certificarea CE pentru utilizare la vehicule de transport public și/sau cale ferată.

În compartimentul bateriilor se va monta în construcție protejată priza specială de încărcare și testare.



Sistemul de deconectare al bateriilor va fi de tipul cu comanda de la distanță de la bordul vehiculului.

Cu bateriile complet încărcate, sistemul de alimentare de la bord de 24V trebuie să asigure min 60 minute de funcționare cu convertizorul static scos din funcție.

În aceasta situație totii consumatori care nu sunt neapărat necesari trebuie să fie întrerupți cu excepția următorilor:

- echipamentele de comanda a tracțiunii și frinării tramvaiului;
- instrumentele și echipamentul de control, inclusiv echipamentele de control pentru securitate;
- sistemul de comunicație cu călătorii, inclusiv interfonul în caz de urgență;
- iluminatul de siguranță;
- iluminatul și semnalizarile exterioare;
- ușile.

### 30. ECHIPAMENTE ȘI CIRCUITE DE PROTECȚIE

Tablourile de distribuție cu siguranțe și relee, trebuie să fie amplasate în zone cu acces ușor pentru întreținere și vor fi realizate cu inscripționări vizibile a circuitelor deservite și cu rezerve pentru realizarea de circuite electrice impuse de dotarea ulterioară a tramvaiului cu echipamente. De asemenea vor fi prevăzute cu iluminat local.

Trebuie asigurate dispozitive de protecție la scurtcircuit, suprasarcina și supratensiuni corespunzătoare pentru toate circuitele pentru serviciile auxiliare. Întreruptoarele de protecție trebuie să aibă contact de semnalizare și să fie monitorizate prin sistemul de diagnostic al tramvaiului.

Circuitele de 24Vcc și cele electronice vor fi pozate separat față de circuitele cu tensiuni mari. În lungul tramvaiului se vor prevedea circuite de rezerva minim 10% din numărul total de circuite.

Clemele de conectare vor fi de tipul fără surub.

Sistemul de inscripționare a circuitelor va fi inteligibil și cu durabilitate garantată pe toată durata de utilizare a tramvaiului. Fiecare tramvai va fi însoțit de scheme electrice de conexiune și jurnal de cabluri. Pentru instalațiile electronice vor fi prevăzute cabluri ecranate sau fibra optică. Cablurile utilizate vor fi de tipul rezistente la incendiu cu degajare redusă de fum în caz de încălzire și fără degajare de halogeni, compusi corozivi și/sau gaze toxice. Izolația va fi fără conținut de plumb și/sau alți compusi a căror utilizare este interzisă la vehiculele de transport public.

### 31. INSTALAȚIA DE ILUMINAT ȘI SEMNALIZARE

Instalația de iluminare și semnalizare exterioară va fi realizată în conformitate cu normele și reglementările interne și internaționale în vigoare.

Tramvaiul va fi dotat cu toate lampile de iluminat și semnalizare necesare pentru circulația pe drumurile publice conform reglementărilor din România.

Pe partile laterale ale caroseriei se vor amplasa minim 4 lampi duble de semnalizare.

Toate lampile și becurile trebuie să se poată înlocui ușor fără a apela la scule speciale.

Se vor instala faruri simetrice pentru faza lungă și faza scurtă cu emisie simetrică de lumină.

Primele două lampi duble de semnalizare trebuie instalate de-a lungul fiecărei părți laterale a tramvaiului, cât mai aproape de capăt.

Se vor instala catadioptri pe ambele părți laterale.

### 32. INSTALAȚIA DE MASURARE A VITEZEI ȘI INREGISTRARI DE EVENIMENTE

Tramvaiul va fi dotat cu o instalație de măsurare a vitezei cu indicarea analogică a vitezei, cu înregistrare continuă a parametrilor. Funcțiile memorate se vor definitiva la avizarea standardului de firmă. Instalația va fi avizată metrologic și va respecta normele românești și internaționale în vigoare.

### 33. INSTALAȚIA DE ÎNCĂLZIRE ȘI VENTILATIE SALON

Pentru realizarea unui microclimat interior în salonul de călători pentru timpul rec

utiliza un sistem de încălzire care va realiza o temperatură internă de minim 10 °C în timpul de

maxim 30 de minute la o temperatura a mediului ambiant de  $-20^{\circ}\text{C}$ . Sistemul de încălzire pe timp de iarnă va fi automatizat cu termostat, reglat la  $16^{\circ}\text{C}$  (reglabil). Se prefera sistemul de încălzire cu elemente statice.

Pe timpul verii, sistemul de ventilație forțată va realiza înlocuirea volumului de aer din interiorul salonului de călători în maxim 15 minute cu repartizarea echilibrată pe toată lungimea vagonului și va intra automat în acțiune cu un termostat reglat la  $24^{\circ}\text{C}$  (reglabil).

Curenții de aer vor fi dirijați în mod uniform pe toată lungimea tramvaiului fără a produce disconfortul călătorilor, respectându-se reglementările în vigoare privind viteza curenților de aer și temperatura maximă admisibilă a corpului cald (ce poate fi atins de călători în salon). Aerul trebuie să circule în așa fel încât ferestrele să nu se aburească. Senzorii interiori de temperatură trebuie poziționați în locuri adecvate. Aceștia nu trebuie să fie influențați de călători, razele soarelui sau curenții formați cu ferestre deschise.

Motoarele electrice vor fi de tipul fără colector, iar debitul de aer al instalației va fi reglabil în mod automat funcție de temperatura interioară.

#### 34. INSTALAȚIA DE ILUMINAT SALON

Iluminatul interior al tramvaiului va asigura următoarele caracteristici:

- microclimat interior printr-o intensitate luminoasă de 140Lx pentru călătorii pe scaun și minim 100Lx pentru celelalte zone fără producerea de suprafețe de umbră, orbire prin contact vizual direct și fără să afecteze conducătorul de vehicul;
- Siguranța transferului de călători la urcare/coborare cu sistem de iluminat care funcționează în perioada cât ușile sunt deschise, poziționat deasupra pragului de sus al ușii și cu asigurarea iluminării în exteriorul tramvaiului minim 500 mm în dreptul ușilor deschise;
- Iluminat de siguranță alimentat din bateriile de acumulatori (minim 2 lampi de plafon pentru fiecare tronson);
- Iluminat specific local dacă este cazul (în zona rampei pentru accesul persoanelor cu carucior).

Sistemul de iluminat principal va fi realizat cu banda luminoasă cu LED-uri, realizate din materiale rezistente mecanic și la condiții extreme de mediu.

Sistemul de întreținere va fi facilitat prin proiectare și construcție pentru a se putea înlocui atât întregul corp al lampii cât și tubul și instalația aferentă a acestuia.

Se vor utiliza lampi de iluminat cu fiabilitate garantată de minim 10.000 de ore de funcționare, rezistente la vibrații.

Instalația principală de iluminat va fi proiectată și realizată pentru a nu se întrerupe iluminatul la trecerea peste separatorii firului de contact.

#### 35. INSTALAȚIA DE ILUMINAT CABINA

Instalația de iluminat în cabina de conducere va fi realizată cu 2 trepte de iluminare și cu sisteme de iluminat local, cu comutatoare individuale. Instalația de iluminat va putea fi comandată și cu tramvaiul în parcare cu controlerul de bord înzavorat.

#### 36. INSTALAȚIA DE REGLARE ȘI ÎNCĂLZIRE OGLINZI RETROVIZOARE

Oglinzile exterioare vor avea degivrare (încălzire electrică) și vor avea dispozitiv de poziționare manuală sau electrică din interior. Acestea vor fi dispuse pe stânga și pe dreapta cabinei de conducere având posibilitatea de a fi pliate de caroserie cu comanda din interiorul cabinei, pentru trecerea prin stația de spălare sau alte spații înguste.

#### 37. INSTALAȚIA DE ÎNCĂLZIRE CABINA ȘI DEGIVRARE PARBRIZ

Pentru funcția de încălzire și degivrare a parbrizelor, în cabina va fi instalată o aeroterma cu minim 3 trepte de regim de funcționare, cu comanda manuală și va fi instalată o tubulatură fixă pentru încălzire și ventilație. Sistemul va permite reglajul debitului și orientarea acestuia astfel încât să fie încălzit și ventilat întregul spațiu al cabinei fără a crea curenți de aer cald suprapresiuni pentru conducătorul de tramvai. Jetul de aer cald nu va afecta în nici un caz



soc termic parbrizele. Aeroterma va fi un produs de serie fiind dotată cu motor fără colector iar elementele de încălzire vor fi de tipul capsulat și cu fiabilitate sporită.

### 38. INSTALAȚIA DE AER CONDIȚIONAT CABINA

Cabina de conducere a tramvaiului va fi obligatoriu dotată cu instalație de aer condiționat cu funcționare în regim automat. Instalația de aer condiționat va fi realizată cu agent nepoluant iar reglajul aerului se va face într-un mod care să nu genereze curenti suparatori. Dimensionarea instalației de aer condiționat se va face pentru funcția de racire. Sistemul de aer condiționat trebuie să fie reglabil între 18°C și 25°C. Aportul de aer proaspăt trebuie să se realizeze dintr-o zona cu solicitare scazuta a aerului, printr-un filtru de polen.

### 39. INSTALAȚIA DE AER CONDIȚIONAT SALON PASAGERI

Echipamentul de climatizare pentru vagoanele de tramvai este destinat asigurării, atât a aerului condiționat, cât și a încălzirii salonului pasageri și se montează pe acoperișul tramvaiului.

Echipamentul de climatizare este compus din aparate de aer condiționat cu funcționare independentă, alimentate din surse statice.

Instalația de aer condiționat va asigura o temperatura optima de confort termic, în conformitate cu reglementările de specialitate – SR EN 14750-1 privind asigurarea condițiilor de confort din interiorul vehiculelor de transport public iar probele se fac conform SR EN 14750-2. Sistemul va oferi posibilitatea reglării, atât a temperaturii, cât și a debitului de aer.

Echipamentul de aer condiționat trebuie să reziste la încercările la vibrații sinusoidale conform SR EN 60068-2-6:2008.

Echipamentul de aer condiționat trebuie să reziste la socuri conform SR EN 60068-2-27:2009.

Nivelul maxim de zgomot generat de instalația de aer condiționat permis în salonul de călători, în toate condițiile de funcționare nu trebuie să depășească 66 dB corespunzător SR EN 14750-2:2006.

### 40. CARACTERISTICI CONSTRUCTIVE ȘI FUNCȚIONALE ALE ECHIPAMENTULUI DE CLIMATIZARE PENTRU TRAMVAI (PENTRU FIECARE APARAT DE AER CONDIȚIONAT):

- echipamentul trebuie să fie alcatuit din aparate de tip monobloc, plug&play;
- tensiunea nominală de alimentare pentru comenzi: 24 VDC (+25% -30%);
- agent de racire ecologic;
- reglabil în trepte de ventilatie sau reglaj semiautomat;
- puterea de racire (kW): conform SR EN 14750-1:2006;
- tensiunea de alimentare compresor și ventilatoare: 3 x 400 Vca – 50 Hz;
- protecție la supratensiuni tranzitorii conform CEI 571;
- protecție electrica la supracurent și supratensiune;
- echipamentul trebuie să cuprinda un singur panou de comandă care va fi folosit pentru toate aparatele de climatizare din compunerea echipamentului.

Echipamentul de climatizare va avea protecție la supratemperatură pe funcția de încălzire cu supravegherea funcționării corecte a elementelor de încălzire.

Echipamentul trebuie să corespundă standardelor europene pentru vehicule feroviare.

Performanțele și caracteristicile tehnice ale instalației de climatizare vor asigura realizarea condițiilor de microclimat menționate mai sus.

### 41. CIRCUITE TRIFAZICE, CIRCUITE ALIMENTATE DE LA UN TRANSFORMATOR DE TENSIUNE TRIFAZIC SAU INVERTOR CARE NU DEPASESTE 400 Vca

#### 41.1. INVERTORUL ȘI CHOPPERUL DE FRÂNARE

Sistemul de tracțiune va fi de tipul cu inverter cu IGBT-uri, trifazat, cu variație de tensiune și frecvență, care să asigure realizarea performanțelor dinamice în condițiile de optimizare a consumului de energie electrica. Toate elementele vor fi interschimbabile pentru tot lotul de tramvaie.

Fiecare invertor de tracțiune trebuie să alimenteze un boghiu motor și trebuie să fie comandat de o unitate de comanda separata conectata prin magistrala de date la computerul de bord. Parametri de reglaj ai invertorului și chopperului de frânare vor fi ușor configurabili și softul de configurare va fi inclus în prețul ofertei.

Ofertantul va include în oferta buletine de încercări din care să rezulte consumul de energie electrica de la un tramvai similar existent în exploatare. Buletinele de încercări și masuratori vor fi emise de un laborator autorizat CE.

#### 41.2. SEPARATOR MECANIC DE ÎMPĂMÂNTARE

Instalația va fi prevăzută cu un circuit separat pentru împământare cu separator mecanic, ce va fi actionat în facilitățile de mentenanță, în timpul desfasurarii activitatilor de interventie. Acest separator va avea interblocare cu comenzile tramvaiului.

Instalația de frânare electrica se realizeaza în sistemul de combinare a frânei recuperative cu frâna electrodinamica cu rezistente. Tensiunea maximă va fi limitata la 900 Vcc pentru frâna recuperativa și la maxim 1200 Vcc pentru frâna electrodinamica. Frânarea va fi reglabila continuu, dar din considerente de ușurinta manipularii controlerul de bord va avea minim 4 trepte cu indexare ușoara.

Invertoarele trebuie să fie echipate cu controler cu microprocesor, care să permita recuperarea a cât mai multa energie generata în timpul frinarii și să o debiteze în rețea. Frâna recuperativa trebuie să fie în funcțiune până aproape de oprirea tramvaiului. Gradul de recuperare va fi determinat prin buletine de încercări emise de un laborator acreditat CE.

#### 42. MOTORUL ELECTRIC DE TRACȚIUNE

Motorul va fi de tipul fără întreținere (cu întreținere foarte redusa) și va fi dotat cu senzor termic și traductor de turatie cuplate la magistrala de date.

Motorul va fi realizat în construcție IP 54 cu exceptia zonei de ventilatie.

Motorul va fi dotat cu filtre de aer fără consumabile și cu separator pentru colectarea excesului de umiditate asigurandu-se astfel buna funcționare a acestuia în condițiile grele de mediu poluat cu praf, pulberi, umiditate excesiva, etc.

Gurile de ventilatie vor fi poziționate astfel încât să nu permită admisia de aer din partea inferioară.

Rulmenții vor fi de tipul fără întreținere (capsulati) și vor avea durabilitatea garantata până la prima reparație generala din ciclul de revizie și reparație indicat de către ofertant în oferta tehnica.

Cablurile de conectare care ies din motor trebuie să fie inscripționate vizibil și vor fi ușor accesibile (se prefera varianta cu cutie conexiuni cu grad de protecție IP67 pe motor).

Componentele grupului motor-reductor vor putea fi montate / demontate cu scule și dispozitive de uz general, în caz contrar ofertantul va include în prețul ofertei sculele și dispozitivele necesare.

Motoarele de tracțiune și reductoarele trebuie să fie suspendate elastic în totalitate fata de rama boghiului astfel încât motorul de tracțiune și reductorul asociat să poata fi considerate un ansamblu.

Motoarele de tracțiune asincrone trifazate cu rotor în scurt circuit vor fi alimentate cu invertoare cu IGBT.

În situatia defectarii unui echipament de tracțiune, tramvaiul va putea circula cu călători până la cap de linie fără a perturba circulația cu minim un modul de tracțiune funcțional.

Restrictiile generate de acest defect trebuie descrise în oferta tehnica.

În condițiile climatice nominale la un tramvai uscat și curat rezistenta izolatiei circuitelor electrice atunci când toate masinile rotative și aparatele sunt bransate nu trebuie să fie mai mica decit urmatoarele valori:

- Caroseria tramvaiului în raport cu circuitele de înaltă tensiune 5 MOhm;
- Circuitele de înaltă tensiune în raport cu cele de joasa tensiune 5 MOhm
- Caroseria în raport cu polul pozitiv al circuitelor de joasa tensiune 1 MOhm

#### 43. REZISTENTE DE FRÂNARE





Rezistentele de frânare vor permite funcționarea în regim nominal (de lunga durata) numai cu frâna electrodinamica, fiind dimensionate corespunzător pentru aceasta. Acestea vor fi de tipul fără ventilație forțată și protejate corespunzător pentru a nu fi atinse de corpuri străine. Se accepta și varianta cu integrare în sistemul general de ventilație al instalației de tracțiune și frânare electrică.

#### 44. INSTALAȚIA DE FRÂNĂ CU PATINA ELECTROMAGNETICĂ

Frâna electromagnetică cu patina va fi proiectată și realizată pentru a fi utilizată pe toate tipurile de șină și aparatele de cale de pe rețeaua de linii de tramvai din Municipiul București și va fi dotată cu suspensie autoreglabilă. Funcționarea frânelor electromagnetice cu patina va fi monitorizată de computerul de bord.

#### 45. INSTALAȚIA DE FRÂNARE ELECTROHIDRAULICĂ

Echipamentele de frâna vor asigura realizarea performanțelor de frânare și staționare conform cerințelor din prezentul Caiet de Sarcini.

Frâna electrohidraulică va fi de tipul fără timonerie și moderabilă în minim 2 trepte sau cu variație progresivă, funcție de încărcătură, fiind realizată de regulă cu discuri de frâna cu turată identică cu turata roților. Nu se admite frâna pe bandaj sau pe centrul de roată.

Discurile de frâna trebuie să fie rezistente la temperatură, la uzură și ușor demontabile în procesul de mentenanță.

Echipamentele de frâna electrohidraulice montate pe boghiu vor fi dotate cu dispozitive de defrânare manuală, accesibile din exteriorul tramvaiului, din ambele părți, inclusiv de pe peronul stațiilor și care să nu necesite un efort mare de acționare din partea conducătorului de tramvai.

Echipamentul de frânare trebuie să aibă un sistem de control și un mecanism de reglare automată a distanței dintre garnitura și discul de frâna. Garniturile de frâna vor avea marcaje pentru limitele de uzură.

Funcționarea defectuoasă a frânei sau a unității de control a acesteia trebuie semnalată în cabina de conducere, inclusiv cu localizarea defectului.

Componentele echipamentelor de frânare vor putea fi montate/ demontate cu scule și dispozitive de uz general; în caz contrar ofertantul va include în prețul ofertei sculele și dispozitivele necesare.

#### 46. COMANDA SEPARATĂ A FRÂNEI DE STAȚIONARE

Pentru întreținere, în cabina de conducere va exista posibilitatea de a comanda repetat, cu un buton cu revenire, frâna de staționare. Această comandă va putea fi realizată numai cu cheia introdusă în contact (controlerul de bord activat).

#### 47. ACTIVAREA FRÂNEI DE URGENTĂ/FRÂNAREA ÎN SITUAȚII PERICULOASE

Frâna în caz de urgență este activată de la maneta de mers/frâna a controlerului de bord pe poziția extremă, în direcția opusă mișcării tramvaiului și cu clichet de indexare cu forță corespunzătoare. Pentru comanda acestei frâne, trecerea în această poziție se va face cu un efort suplimentar la maneta controlerului astfel încât să se evite comanda accidentală a acesteia. Frâna de urgență mai poate fi declansată prin acționarea butonului de urgență din bord și, de asemenea, de către computerul de bord în anumite situații care vor fi stabilite prin standardul de firmă.

#### 48. ECHIPAMENTUL DE AVERTIZARE SONORĂ

Echipamentul de avertizare, clopotul, va fi în conformitate cu cerințele BOStrab (sau echivalent) și va fi comandat prin butoane care pot fi acționate cu piciorul sau cu mâna dreaptă și a unui buton pe pupitrul pentru mers cu spatele. Trebuie instalat câte un clopot atât în față cât și în spatele tramvaiului.

Pentru mersul înapoi tramvaiul trebuie să fie dotat cu echipament de semnalizare sonoră diferit față de clopot ce va semnaliza continuu (sau intermitent) automat pe toată durata de deplasare înapoi a tramvaiului.

#### 49. CALITATEA MERSULUI

În linie dreaptă și în condițiile de referință ale caii de rulare, indicele calității de mers al tramvaiului la viteza de 40 Km/h, pentru tramvaie neîncărcate poate fi considerat, pentru  $W_z < 2,2$  în condiții normale, iar accelerațiile transversale, longitudinale și verticale nu trebuie să depășească valorile prevăzute în regulamentele în vigoare.

Caracteristicile de mers ale tramvaiului trebuie confirmate prin buletine de încercări de la un tramvai similar existent în exploatare emise de un laborator autorizat care vor fi cuprinse în oferta tehnică.

Nivelul de vibrații maxim admisibil măsurat în cabina de conducere pe scaunul conducătorului de vehicul nu vor depăși valorile prescrise de igiena muncii conform CEE ONU R 66 sau echivalent și conform standardelor ISO 2631-1 /2 /3 – Mechanical vibration and shock - Evaluation of human exposure to whole-body vibration.

## 50. SISTEMUL DE PRINDERE A BOGHIURILOR LA CAROSERIE, ARTICULAȚII CAROSERIE ȘI BURDUFURI

### 50.1. SISTEMUL DE PRINDERE A BOGHIURILOR LA CAROSERIE

Sistemul de prindere a boghiului la caroserie va asigura transmiterea forțelor de tracțiune și frânare fără socuri și vibrații și fără apariția unor solicitări care pot duce la producerea de fisuri, ruperi sau alte defectiuni la caroserie sau la boghiu. Acesta trebuie să permită ridicarea caroseriei împreună cu boghiurile.

Sistemul va fi prevăzut, după caz, cu limitatoare de cursa radială cuplate la magistrala de date care vor semnaliza în caz de deraiere sau neînscrisere corectă pe aparatele de cale, realizându-se astfel comanda automată de frinare.

### 50.2. ARTICULAȚII ȘI BURDUFURI

Articulațiile dintre tronsoanele caroseriei tramvaiului trebuie să fie proiectate și fabricate în așa fel ca în situații de accidente de circulație (deraiere sau neînscrisere pe poziția normală) pe aparatele de cale sau alte situații similare să nu permită desprinderea tronsoanelor. Articulațiile dintre tronsoanele tramvaiului vor asigura înscriserea în curba precum și transmiterea eforturilor la tracțiune și frânare în condiții de solicitări extreme fiind realizate în construcție fără întreținere (sau întreținere redusă) și fără să producă zgomote, vibrații sau solicitări anormale asupra structurii de rezistență a șasiului și/sau a caroseriei. Burduful dintre tronsoanele caroseriei va asigura etanșitate corespunzătoare, rezistență la solicitările mecanice și la condiții extreme de mediu, iar în funcționarea normală nu vor produce zgomote neplăcute, asigurând încadrarea în limitele de vibrații și zgomot ale tramvaiului. Forma și culoarea burdufurilor trebuie să se potrivească culorii, cât și formei îmbracamintii interioare a peretilor laterali.

Burdufurile vor fi protejate atât la interior cât și la exterior astfel încât să nu accidenteze călătorii situați în acea zonă.

La partea superioară burdufurile vor fi proiectate astfel încât să nu se producă deteriorări în cazul depunerii de zapadă, ținând cont că tramvaiele se parchează în aer liber.

Podeaua vagonului în zona articulațiilor va permite înscriserea în curbele cu raza minimă fără a deranja călătorii staționați în zona respectivă.

Ofertantul va prezenta în oferta tehnică tehnologia de inspecție și verificare precum și lucrările de întreținere necesare pentru zona articulațiilor dintre tronsoane.

Articulațiile complete inclusiv burduf, protecții, zona podea etc, vor avea durata de utilizare normală egală cu cea a tramvaiului.

## 51. APARATUL DE CUPLARE

Dacă un tramvai încărcat la maxim se defectează pe linie, trebuie să fie posibil ca un altul să îl tracteze/împingă pe rampa maximă din rețeaua de transport atunci când coeficientul de aderență roata/sină are valoarea minimă.

De asemenea, trebuie ca tramvaiul să poată împinge/tracța tramvaie de alt tip care circulă pe aceeași linie. Tramvaiul va fi echipat cu aparat de cuplare compatibil cu cel existent în exploatare la achizitor. Furnizorul se va documenta cu privire la aparatele de cuplare existente în parcul de tramvaie al achizitorului.





Tramvaiele trebuie să fie echipate cu cuple mecanice pentru tracțiune / împingere, atât în fata, cât și la spatele tramvaiului. Componentele cuplelor vor avea fiabilitate deosebită pentru a satisface cerințele de operare în toată rețeaua. Uzura mecanică din timpul operațiilor de tractare și șocurile la cuplare nu vor conduce la defectări în timpul exploatarei, atât la tramvai, cât și la aparatul de cuplare, chiar și după o exploatare intensă.

Aparatul de cuplare va fi mascat în caroserie, iar capacul va fi rabatabil printr-un sistem fiabil cu înzavorare, atât în poziția deschis, cât și în poziția închis. Acționarea mecanismului se va face fără eforturi mari din partea conducătorului de tramvai.

## 52. CONTROLER DE BORD

Controlerul de bord va fi un echipament complex care este alcătuit din inversor sens de mers, maneta mers-frâna, echipamentul om-mort (cu acționare prin rotirea în jurul axului sau înclinare și nu prin apăsare) cheia de contact (de tip mecanic sau electronic personalizată pe vehicul-minim 7 bucăți chei pe vehicul).

Controlerul de bord va fi coordonat cu pupitrul de manevra mers înapoi în sensul autoblocării reciproce.

Cu cheia de contact pe poziția închis, controlerul va fi înzavorat pe poziția „0” (toate funcțiunile controlerului în poziția „0”). Cu controlerul în poziția „0” trebuie ca funcționarea ușilor să rămână activă și de asemenea iluminatul în cabina și în salon vor rămâne active.

Forța necesară pentru acționarea controlerului de bord nu va produce oboseala conducătorului de tramvai.

Controlerul de bord va fi de tipul combinat și va permite comanda cu reglaj continuu dar în același timp, principalele comenzi de siguranța circulației vor fi dublate și de comenzi individuale prin trepte. Aceste trepte vor fi delimitate prin indexarea mecanismului cu forța redusă de indexare pentru treptele de regim (intermediare) și cu indexare cu forța corespunzătoare pentru delimitarea regimurilor de funcționare. Pentru acestea, maneta va rămâne pe poziția respectivă chiar și fără a mai fi controlată de mâna conducătorului de vehicul (exemplu poziția de frâna de urgență și poziția de „0”). Microcontactele și traductoarele utilizate la controlerul de bord vor fi de tipul capsulat (fără întreținere).

Pupitrul de manevra simplificat pentru mers cu spatele va fi de tipul fix, poziționat în partea din spate a tramvaiului, fiind închis și asigurat împotriva accesului neautorizat. Pentru dezavorarea acestuia se va utiliza aceeași cheie cu cea a controlerului de bord.

## 53. APARATE ȘI ECHIPAMENTE DE COMANDA MANUALĂ ÎN CABINA DE CONDUCERE

În interiorul cabinei vor fi instalate, în zone accesibile pentru conducătorul de vehicul, butoane, separatoare, comutatoare, siguranțe automate și fuzibile, aparate indicatoare și echipamente, atât pe peretele din spatele scaunului de conducere, cât și pe peretii laterali de sub bordul cabinei. Modul lor de poziționare și de protejare va fi astfel conceput și realizat încât nu va permite comanda neintenționată prin atingerea de corpul omenesc. Circuitele de forță vor fi poziționate separat fiind protejate corespunzător și inscripționate conform normelor de electrosecuritate.

## 54. INSTALAȚIA DE ACȚIONARE UȘI

Ușile pentru călători vor fi dispuse pe partea dreaptă a tramvaiului (în direcția de mers). Fiecare din aceste uși duble din compartimentul călătorilor trebuie să aibă o deschidere de min 1300 mm și o înălțime de 2100 mm.

Ușa separată (daca există) pentru accesul din exterior în cabină trebuie să aibă o deschidere de min. 850 mm.

Prima ușă, în cazul în care tramvaiul nu este prevăzut cu ușă separată pentru accesul direct în exterior al cabinei de conducere, va avea mecanisme de acționare și module de monitorizare și comanda separate pentru fiecare din cele două foi.

Ușile pentru accesul călătorilor vor fi de tipul automat și vor respecta normele și reglementările în vigoare privind funcționarea și siguranța în exploatare. Sistemul de acționare va fi de tipul electromecanic, cu comanda cu microprocesor, separat pentru fiecare

ușa dubla. Modulele de comanda și monitorizare a ușilor vor fi cuplate prin magistrala de date la computerul de bord.

Modulele de comanda și monitorizare, precum și mecanismul de acționare, vor fi amplasate într-un compartiment închis, protejat împotriva accesului neautorizat cu un sistem de închidere și inzavorare acționat cu o cheie specială ce face parte din inventarul tramvaiului. Ușile vor putea fi comandate la deschidere/închidere cu comanda generală și comanda individuală de la postul de conducere.

În zona ușilor vor fi montate butoane de comanda locală a deschiderii de către călători, atât la interior, cât și la exterior. Butoanele respective nu vor fi active decât după acceptarea comenzii generale de deschidere a ușilor din cabina de conducere. Butoanele vor avea lampa inclusă cu led-uri, iar cele din exterior vor avea clasa de protecție IP67. Ușile vor fi prevăzute cu sisteme de deschidere de urgență conform reglementărilor în vigoare. Acestea vor putea fi deschise și în situația lipsei tensiunii de comanda. Ușile vor putea fi inzavorate mecanic individual.

Deschiderea și închiderea ușilor trebuie să se facă lin, fără discontinuități. Dispozitivul de comanda și acționare a ușilor va fi realizat cu componente tip "solid state" de înaltă fiabilitate, fiecare ușa dubla fiind dotată cu module identice cu ale celorlalte, iar instalarea lor se va face cu conectori rapizi astfel ca modulul să fie ușor de demontat la înlocuire. Fiecare ușa dubla este controlată și acționată în mod separat, iar funcțiile de control vor fi configurabile cu condiția asigurării sincronizării celor 2 foi ale unei uși.

În cazul unui obstacol prins în ușa, foile aceleiași uși se deschid până la eliberarea obstacolului și, după câteva secunde (reglabil), se reia automat operațiunea de închidere. În cazul unui obstacol la deschidere foile aceleași uși se opresc câteva secunde (reglabil) după care se continuă cursa în mod automat. Aceste funcții precum și altele vor fi realizate prin comenzile date de modulul de acționare și comanda în mod electric și electronic prin monitorizarea curentului absorbit de motor.

Curentul motorului de acționare a ușilor trebuie limitat și supravegheat în scopul protecției împotriva străngerii (valoare efectivă < 150 N și valoare de varf 200 N) în timpul întregului proces de închidere și deschidere, luând în considerare timpii optimi de alternanță a călătorilor.

În poziția închis ușile vor fi autoblocate și trebuie să reziste la împingerea de către călători spre exterior sau în lungul ușii, rezistând la o forță de minim 120 daN.

Pe poziția închis se va garanta un consum minim de energie, iar în cazul pierderii totale a alimentării electrice închiderea trebuie să rămână garantată.

Pentru limitarea consecințelor respectiv ranirea călătorilor, energia eliberată de o foaie în mișcare nu trebuie să fie mai mare de 16 J. Accelerația și viteza de închidere/deschidere trebuie să fie monitorizate și reglabile în intervale și valori convenite cu reprezentatii achizitorului.

Oricare din următoarele obstacole posibile trebuie să împiedice apariția confirmării de închidere, respectiv semnalul "USA ÎNCHISA":

- un obiect cilindric cu diametrul  $\geq 250$  mm poziționat perpendicular pe ușa;
- un obiect cu secțiune rectangulară cu lungime  $\geq 15$  mm și înălțime  $\geq 250$  mm.

În acest caz, unitatea electronică de comanda a ușii va repeta comanda de minim 2 ori (configurabil).

Deschiderea și închiderea ușilor sunt controlate de conducătorul de vehicul prin acționarea unor butoane/comutatoare speciale cu lampa încorporată montate în bord care vor putea fi acționate cu mâna dreaptă.

Zona de acces în tramvai va fi iluminată pe timp de noapte atunci când ușile sunt deschise. Sistemul respectiv va asigura și iluminatul în exteriorul ușilor deschise pe o distanță de minim 500 mm.

Funcționarea ușilor nu trebuie să fie afectată de ploaie, apă de spălat sau zapadă/zăneală.



Ușile pot fi deschise numai când tramvaiul este staționat. Tramvaiul poate porni de pe loc numai când toate ușile sunt închise și asigurate mecanic și/sau electric.

În cazul în care în mod accidental este necesară deplasarea tramvaiului cu semnal "Ușa deschisă" va exista posibilitatea acționării unui buton/comutator special existent la bord prin ruperea unui sigiliu, iar acționarea acestuia va fi înregistrată în memoria nevolatila de evenimente.

Aproape de zona pentru scaune cu roțile din compartimentul călătorilor se va amplasa un buton suplimentar, ce va comanda ușile cu temporizare la închidere de min 8 secunde (reglabil).

Timpul necesar pentru deschidere/inchidere este mai mic de 4 s (configurabil).

Semnalul acustic ce anunță închiderea ușilor poate fi auzit atât din exterior, cât și din interiorul tramvaiului. După începerea emiterii semnalului sonor, închiderea ușilor se va efectua cu o întârziere de câteva secunde (reglabil).

Un sistem manual de dezavorare a fiecărei uși va fi poziționat la interiorul caroseriei având maneta de acționare protejată contra folosirii abuzive. La exterior acționarea se va face numai pentru prima ușa. Acționarea sistemului manual, local, de dezavorare va fi semnalizată la bord indicându-se și ușa la care a fost acționat. Configurabil prin soft, se va decupla tracțiunea și se va acționa sistemul de frâna al tramvaiului.

În cazul unei defecțiuni ușa poate fi izolată mecanic și/sau electric cu cheie specială care face parte din inventarul tramvaiului.

#### 55. INSTALAȚIA DE COMANDA CU TRANSPONDER PENTRU MACAZURI și SEMAFORIZARE

Tramvaiul va fi dotat cu instalația de comandă cu transponder pentru comandă automată a macazurilor. Aceasta trebuie să fie compatibilă cu echipamentele și sistemele de automatizare deja instalate în unitățile achizitorului și în rețeaua de tramvaie. Aceasta instalație, cu toate componentele sale, va include în preț oferta.

Transponderul va respecta cerințele din specificațiile tehnice.

În cabina de conducere se va amplasa obligatoriu echipamentul de comandă a sistemului VECOM/VETAG (transponder) sau echivalent, butoanele acestuia putând fi acționate cu mâna dreaptă. Panoul de control a transponderului va fi prevăzut obligatoriu cu posibilități de comandă prin butoane (înainte, stanga, dreapta, RTS) și posibilități de identificare ale tramvaiului.

Compatibilitatea cu sistemul și echipamentele de automatizare existente în rețea și în unitățile de exploatare se va verifica cu ocazia încercărilor de omologare ale capului de serie.

#### 56. INSTALAȚIA DE INFORMARE CĂLĂTORI

Anunțarea stațiilor se va face prin intermediul sistemului "digital voice" în mod automat cu prioritate pentru anunțurile efectuate prin microfon de către conducătorul de vehicul.

În cabina de conducere se va auzi printr-un difuzor cu volum reglabil, anunțul dat în salonul de călători de instalația audio de informare a acestora și se va afișa prescurtat și indicația monitorului din interiorul salonului privind stația care urmează.

Sistemul va fi prevăzut cu control al volumului, autoreglabil funcție de zgomotul ambiant.

Comanda pentru avansul anunțurilor se va realiza automat prin GPS.

Echipamentul de informare vizuală și auditivă a călătorilor este format din:

- indicatoare de traseu tip matrice cu leduri ultraluminoase (un display frontal, minim 2 display-uri laterale și un display spate). Fiecare rand de leduri va fi prevăzut cu jaluzele pentru îmbunătățirea vizibilității în lumina solară; Achizitorul poate accepta variante echivalente cu condiția ca acestea să ofere performanțe și caracteristici echivalente sau superioare celor solicitate. În acest sens ofertantul va demonstra prin oferta obținerea de performanțe echivalente sau superioare.
- indicatoare interioare (vizual cu leduri);
- instalație de anunț "digital voice" MP3 player, integrată cu computerul de bord;

- instalație de amplificare cu difuzoare interioare și exterioare;
- radio cu USB;
- echipament transfer date wireless și software pentru gestionarea, programarea sistemului și autotest echipament.

Tramvaiele vor fi livrate cu echipamentele de informare încărcate cu datele rețelei de tramvaie din Municipiul București și cu anunțurile vocale preînregistrate. Mesajele afișate vor fi în limba română.

Toate echipamentele electronice vor putea fi upgradate.

Pentru echipamentele electronice care funcționează pe baza de EPROM-uri se va furniza un dispozitiv de inscripționare a acestora și soft-urile aferente în engleza sau română.

#### 57. INDICATOR FRONTAL și LATERAL

Tramvaiul va fi dotat cu un indicator frontal și cu minim 2 indicatoare laterale.

Indicatorul frontal trebuie să afișeze numărul liniei, punctul de plecare și destinația.

Dimensiunile matricei cu LED-uri pentru indicatorul frontal se vor stabili prin proiect în funcție de design-ul acceptat de beneficiar.

Dimensiuni minime ale matricei cu led-uri pentru indicatorul lateral:

- 128 x 17 puncte; 1300 x 225 mm.

Caracteristicile minime ale matricei cu leduri:

- culoare: galben chihlimbariu (592 nm); multiplexare mai mica de 1:5.
- fundal: negru;
- contrast minim 4:1 la 20.000 lux ambiant;
- unghiul minim de vizibilitate: 120° orizontal, 60° vertical;
- reglarea automata a stralucirii în funcție de lumina ambientală, la fiecare indicator în parte.

#### 58. INDICATOR SPATE TRAMVAI

Tramvaiul va fi dotat cu un indicator spate.

Dimensiuni minime ale matricei cu led-uri:

- spate: 32 x 17 puncte; 300x 225 mm;

Caracteristicile minime ale matricei cu leduri:

- culoare: galben chihlimbariu (592 nm); multiplexare mai mica de 1:5.
- fundal: negru;
- contrast minim 4:1 la 20.000 lux ambiant;
- unghiul minim de vizibilitate: 120° orizontal, 60° vertical;
- reglarea automata a stralucirii în funcție de lumina ambientală.

Indicatoarele de traseu exterioare vor avea jaluzele de protecție la lumina solară pe fiecare rând de leduri, pentru îmbunătățirea vizibilității.

#### 59. SISTEM AUDIO DE INFORMARE

Unitate de voce digitală MP3 player, integrată în computerul de bord:

- surse de semnal în ordinea priorității: microfon, sintetizator voce, sursa externă (radio-cd etc.);
- capacitatea memoriei audio: minim 120 minute la o frecvență de esantionare de minim 44 kHz format MP3 sau compatibil;
- reglarea volumului se va putea face atât manual cât și automat în funcție de zgomotul ambiant; pentru difuzorul amplasat în cabina conducătorului de vehicul reglarea volumului se va face separat;
- este necesară existența funcției „MUTE” pentru oprirea anunțurilor vocale;
- amplificator audio: min. 2 canale independente de 20 W;
- interfețe: RS 485, izolat, IBIS-IP conform VDV 301 (sau echivalent); interconectare cu PC (RS 232, USB);
- transfer date multi-direcțional de la distanță în tehnologie fără fir (infraroșu).





**59.1. MICROFON**

Microfonul instalației de informare a călătorilor va fi de tipul flexibil, „gat de lebada” și va fi poziționat pentru a asigura comunicarea fără a deranja conducatorul de vehicul.

**59.2. ECHIPAMENT DE COMUNICARE PENTRU CONFIGURARE**

Se va livra echipamentul și software-ul necesar pentru updatarea sistemului de informare călători și a indicatoarelor de traseu. Updatarea se va face prin tehnologie fără fir (exclusiv infrarosu).

**59.3. DIFUZOARE EXTERIOARE**

Tramvaiul va fi prevăzut cu un număr de minim 3 difuzoare exterioare pe partea ușilor pentru a informa călătorii în stații. Difuzoarele trebuie integrate în sistemul magistrala de date. Volumul acestora trebuie să se poată regla independent fata de volumul difuzoarelor din salonul călătorilor. Difuzoarele trebuie să poată fi activate de conducatorul de vehicul print-un buton separat marcat corespunzător.

**60. INSTALAȚIA DE COMUNICATIE DATE/VOCE GSM 3G/4G**

Trebuie instalat un sistem de comunicație date/voce GSM 3G/4G pentru tramvai. Pentru comenzi se va utiliza mana dreapta. Poziționarea va fi definitivata la avizarea standardului de firma. Instalația de comunicație radio va fi inclusă în prețul ofertei, cu excepția abonamentului 3G/4G.

**61. INSTALAȚIA DE STERGERE și SPALARE PARBRIZ**

Cabina de conducere trebuie să fie echipată cu stergatoare pentru parbriz care să asigure o zonă de stergere suficient de mare, care să permită cu ușurință vizibilitatea din punct de vedere a siguranței circulației. Instalația de comandă va permite funcționarea în două trepte în mod continuu și va permite funcționarea intermitentă cu temporizare reglabila.

Stergatoarele de parbriz vor funcționa în comun cu o instalație de spalare a parbrizului cu comandă manuală.

Spalatorul de parbriz va fi dotat cu un rezervor cu facilitarea umplerii din exteriorul tramvaiului.

**62. INSTALAȚIA DE NISIPARE**

Nisiparele sunt alcatuite din:

- rezervor de nisip;
- electromecanism de dozare;
- instalație de încălzire și uscare;
- conducte de distribuție și duzele aferente.

Nisiparele acționează la boghiurile motoare, în direcția de mers de la primele roți ale fiecărui boghiu motor.

Alimentarea cu nisip a rezervoarelor se va face prin exterior.

Funcționarea sistemului de nisipare trebuie să fie automată în condiții normale de mers, permițând și comanda manuală din cabina de conducere.

Nisiparele trebuie să permită reglarea/dozarea cantității de nisip.

Imprăștierea automată a nisipului trebuie să se întrerupă odată cu oprirea vehiculului.

Nisiparele vor avea următoarele funcționalități:

- nisiparea la comanda conducătorului de vehicul;
- nisiparea la comanda sistemelor de antiblocare și antipatinare;
- indicator de nivel vizibil pe fiecare rezervor de nisip;
- sistem de încălzire pentru rezervor și aparat de dozare.

**63. INSTALAȚIE DE SUPRAVEGHERE VIDEO**

Tramvaiul va fi prevăzut cu o instalație de supraveghere video alimentată la tensiunea de 24V ce va cuprinde un sistem de camere digitale color, de înaltă rezoluție, tip dom, cu carcasa antivandalism, amplasate după cum urmează:

- o camera în exterior lateral stanga pentru supravegherea în caz de accident a părții din stanga a vehiculului;

- cel puțin o camera în exterior lateral dreapta pentru supravegherea întregii zone a ușilor de acces călători;
- în salonul de călători, cel puțin câte o camera pe fiecare tronson, astfel încât să se asigure supravegherea întregului habitacul;
- în cabina conducătorului o camera îndreptată spre direcția de mers.

Unitatea de înregistrare video digitală, instalată pe tramvai, trebuie să conțină un modul stocare SSD de cel puțin 500 Gb, montat printr-un sistem de suspensie pentru absorbirea șocurilor specifice vehiculelor. Echipamentul de supraveghere video va dispune de memorie nevolatilă pentru înregistrarea evenimentelor pentru o perioadă de cel puțin 72 de ore. Sistemul trebuie să funcționeze la o rezoluție de cel puțin 1280x720 pixeli, cu o rată de cel puțin 25 cadre pe secunda pentru fiecare camera.

Imaginile captate de către camere trebuie să fie disponibile în timp real pe un display cu o diagonală de min. 10 inch, montat la postul de conducere într-o zonă de vizibilitate pentru conducător.

Camerele trebuie să detecteze și să avertizeze în mod automat acoperirea intenționată cu obiecte sau vopsea și să aibă răspuns rapid la schimbările de contrast pentru a oferi în orice condiții cele mai bune imagini.

În cazul activării sistemului de alarmă, înregistrarea video va fi salvată și blocată pe SSD pentru o perioadă de 5 minute înainte și 5 minute după alarmare și nu va fi suprascrisă.

Pentru această instalație în prețul oferit trebuie să fie inclusă toată documentația, și software și hardware, necesară pentru configurare, mentenanță și descărcarea datelor. Sistemul trebuie să fie livrat cu software specializat pentru analizarea și manipularea ușoară a materialului video.

Sistemul trebuie să dispună de ieșiri digitale, care să fie conectate la computerul de bord pentru a prelua date pentru semnalarea camerelor obstructionate și a erorilor în sistem sau informații GPS care să fie afișate la analiza imaginilor (localizarea vehiculului și intervalul orar).

Sistemul oferit trebuie să fie construit special pentru utilizarea în vehicule de transport public de călători și să fie conform cu normele privind emisiile electromagnetice în vehicule.

Furnizorul va livra (total 6 bucăți) câte un stand complet pentru descărcarea și prelucrarea datelor înregistrate de către sistemul video instalat pe tramvaie. Acest stand va conține cel puțin următoarele:

- o laptop cu softul necesar pentru prelucrarea datelor; Laptopul va avea următoarele specificații tehnice minime: Procesor Intel I3, SSD 500 GB, 8 GB memorie RAM, diagonală display 15 inch, licența Windows 10 Professional sau echivalent;
- o rack portabil cu cablajul aferent pentru descărcarea datelor din unitatea de stocare de pe tramvai;
- o unitate detasabilă de înregistrare video, cu SSD inclus de cel puțin 500 Gb, pentru înlocuirea celei preluate de pe vehicul spre analiză în caz de eveniment.

Furnizorul va pune la dispoziția achizitorului, cu ocazia livrării primului tramvai, documentația completă în vederea obținerii de către achizitor a tuturor avizelor legale pentru ca sistemul să poată funcționa în condiții de legalitate.

Înainte de expirarea perioadei de garanție furnizorul va face pe costurile sale up-grade la instalația de supraveghere video.

#### 64. INSTALAȚIA AUTOMATA DE TAXARE

Tramvaiele vor fi echipate cu echipamente pentru validarea cardurilor de transport utilizate în sistemul de taxare cu respectarea standardelor ISO/IEC 14443 tip A și Mifare sau echivalent, amplasate în dreptul fiecărei uși, echipament de comunicație, consola de bord, antena wireless + GPS, alimentate cu 24 Vcc.

Echipamentele sistemului de taxare vor fi conectate prin rețea de transmisie date de tipul ethernet cu suport pe cablu flexibil ecranat tip FTP 4x2 AWG, cat.5e (7x0,2), HFFR, atât între validatoare și echipamentul de comunicație, cât și între validatorul master și consola de



bord). Instalația de alimentare a validatoarelor va fi realizată cu cablu flexibil 2x14 AWG (2x1,5) tip Rheyflex H, trebuie să fie conectată la un întrerupător general din instalația de 24 Vcc și trebuie să fie dotată cu siguranța de 24Vcc/10A, în curba C (declansare rapidă pentru protecția echipamentelor) montată în panoul general de siguranțe al tramvaiului. Modul de amplasare a echipamentelor sistemului de taxare va fi stabilit cu ocazia vizionării tramvaiului cap de serie.

Instalația automată de taxare va fi compatibilă cu cea aflată în exploatare în Municipiul București, Cablurile de alimentare și transmisie de date, vor fi montate pe tramvai de către furnizor.

Tramvaiele trebuie să fie livrate de furnizor cu sistemul de taxare în stare de funcționare, pregătite pentru instalarea soft-ware-ului.

Amenajarea tramvaiului, cu sistem funcțional complet de taxare (echipamente, cablare, montare și configurare echipamente), trebuie să fie inclusă în prețul ofertei.

Amplasarea validatoarelor în salon, a modului de comunicație WI-FI, a consolei de bord în cabina de conducere și a antenei pe acoperiș cât și tipul cablurilor aferente sistemului automat de taxare, ce se vor instala pe tramvai de către furnizor vor fi agreeate de entitatea contractantă și furnizor la semnarea standardului de firmă. În perioada de ofertare, ofertanții pot solicita vizitarea unei locații de exploatare pentru testarea compatibilității echipamentelor hardware de taxare. În locația respectivă se va instala pachetul software și se vor face probe după care software-ul va fi sters. Vizita se va putea face în fiecare zi lucrătoare între orele 9:00 – 14:00.

#### 65. SISTEM COMUNICATII - REȚEAUA DE TRANSMISIUNI DATE

Tramvaiul va fi prevăzut cu sistem de comunicație router 3G/4G cu porturi ethernet min 100 Mbps, capabil de VPN IPSEC / 3DES.

#### 66. INSTALAȚIE DE NUMĂRARE A CĂLĂTORILOR

Tramvaiele sunt echipate cu instalație de numărare a călătorilor (sisteme cu senzori inteligenți 3D și un analizor) fiind incluse în prețul contractului. Aceasta va fi integrată cu CGMV și va permite urmărirea și înregistrarea numărului de călători transportați pe anumite intervale de timp, stație, linie, nr. vehicul etc.

Informațiile sistemului de numărare călători vor fi structurate în rapoarte după descărcarea datelor în server. Descărcarea datelor se va face prin computerul de bord, în timp real.

Senzorii 3D cu 3 elemente (element pasiv, element activ și element de volum) vor fi în tehnologie IR (infraroșu) matrice cu 3D Time-Of-Flight Tehnologie (TOF), tehnologii echivalente sau superioare și trebuie să detecteze forma și mărimea călătorilor (nu și alte obiecte) și să prevină erorile de numărare chiar și în condiții dificile (aglomerări la urcarea în vehicul sau sir de călători). Ei trebuie să asigure o durată de utilizare normală egală cu cea a tramvaiului.

Precizia reală de măsurare a sistemului trebuie să fie de minim 95 %, fără prelucrări și corecții de software. La oferta se va prezenta certificatul CE emis de un laborator neutru acreditat în UE care să certifice precizia de minim 95%. Trebuie realizată o reglare precisă a ariei de detecție a senzorilor de la ușile de acces pentru evitarea numărării pasagerilor care nu urcă sau coboară din vehiculul de transport. Sistemul nu va efectua numărări când ușile vehiculului sunt închise.

Sistemul va avea montaj de tip antivandalism încastat în caroserie.

Conectivitate: software-ul și interfețele de descărcare a datelor trebuie să fie prevăzute în oferta și trebuie să fie livrate în cadrul contractului. Datele se vor descărca cu funcții de localizare GPS și comunicație on-line în serverul livrat în cadrul contractului, în formate și standarde deschise (publice) cu posibilitatea utilizării acestora și în alte aplicații software.

Amplasarea componentelor echipamentului trebuie să fie realizată astfel încât să nu fie accesibile călătorilor, să fie protejate antivandalism și să genereze automat mesaje de eroare privind obturarea senzorilor, defectarea sau avarierea lor. Sistemul trebuie să fie fără



întreținere, să asigure precizia de numărare garantată după instalare, fără dereglări în timp, să asigure un acces ușor personalului de întreținere în caz de defectare.

Aceste instalații trebuie proiectate pentru utilizarea pe vehicule de transport public de călători, să fie realizate în conformitate cu normele CE pentru activitatea de transport pasageri și să nu fie afectate de condițiile de mediu din România.

Software-ul pentru server trebuie să îndeplinească condițiile următoare:

- interfața utilizator să fie în limba română;
- ușor de utilizat și de înțeles;
- să permită editarea și a altor rapoarte (bazate pe structura de date stocate) decât cele standard.

#### 67. FUNCȚIONAREA ÎN STAȚIA DE SPALARE

Toate echipamentele de semnalizare, iluminat și altele, inclusiv oglinzile exterioare, vor fi realizate pentru a putea funcționa la trecerea tramvaiului prin perile rotative ale stației de spalare.

Echipamentele instalate pe caroserie trebuie să fie concepute astfel încât să permită spalarea mecanizată și spalarea cu apă sub presiune pentru boghiuri și partea inferioară a caroseriei.

Curățarea interioară trebuie să se facă manual sau mecanizat, iar prin dispunerea componentelor amenajării interioare, durata alocată acestei operații trebuie să fie minimă.

#### 68. LIMITELE MAXIME DE ZGOMOT

##### 68.1. LIMITELE MAXIME ALE ZGOMOTULUI EXTERIOR

Nivel de zgomot admis:

- în staționare, cu componentele individuale în funcțiune:
  - fără unitatea de aer condiționat: 55 dBA;
  - cu aerul condiționat în funcțiune: 58 dBA;
- parțial încărcat la 1.2m/3.5m: 55/58 dBA;
- încărcat la maximum la 1.2m/3.5m: 60/63 dBA;
- în mers până la 40km/h: ≤70 dBA;
- în mers până la 60km/h: ≤80 dBA.

##### 68.2. LIMITELE MAXIME ALE ZGOMOTULUI ÎN COMPARTIMENTUL CĂLĂTORILOR

- în staționare cu echipamentele/componentele specifice în funcțiune: ≤66 dBA;
- la viteza de 60km/h, tramvai cu ușile închise: ≤74dBA.

##### 68.3. LIMITELE MAXIME ALE ZGOMOTULUI ÎN CABINA DE CONDUCERE

- în staționare, cu aeroterma /aer condiționat:
  - funcționare parțială: ≤60dBA;
  - funcționare totală: ≤66dBA;
- în mers la 60km/h: ≤70dBA.

Se va demonstra nivelul de zgomot conform celor arătate mai sus prin buletine de determinare a zgomotului emise de laboratoare acreditate CE.

#### 69. MARCARE, CONSERVARE, AMBALARE

##### 69.1. MARCARE

Fiecare tramvai va avea montat pe peretele vertical al bordului, în partea dreaptă, o tablă indicatoare cu următorul conținut, în limba română:

- denumirea societății producătoare;
- tipul tramvaiului;
- anul de fabricație;
- seria șasiului;
- masa proprie;
- masa utilă;
- masa totală;
- masa repartizată pe roți;



- capacitate de transport (pe scaune, total).

#### 69.2. CONSERVARE ȘI AMBALARE

Tramvaiul va fi conservat și ambalat (protejat) corespunzător modului de transport.

În cazul necesității transportului agabaritic, furnizorul va obține avizele și autorizațiile necesare de la autoritățile române în domeniu.

Modul de conservare și ambalare pentru transport va fi prezentat sub forma de instrucțiuni în limba română cuprinzând toate detaliile necesare pentru descarcare, dezambalare și scoaterea din conservare la sosirea la sediul achizitorului.

În cazul în care sunt necesare dispozitive speciale pentru descarcare, dezambalare și scoaterea din conservare, acestea vor fi puse la dispoziție cu titlu gratuit de către ofertant. Costurile pentru transport, descarcare, dezambalare și scoaterea din conservare și eventual asigurări suplimentare vor fi incluse în prețul contractului.

#### 70. OMOLOGAREA VEHICULELOR

Furnizorul va prezenta pentru avizare la achizitor în termen de 6 luni de la intrarea în vigoare a contractului, Standardul de firma pentru tramvaiul contractat. După avizarea de către achizitor, aceste documente vor fi trimise obligatoriu de către achizitor la Ministerul Transporturilor Direcția de Reglementări conform reglementărilor în vigoare.

Omologarea vehiculelor se va face în baza documentației de omologare de tip pusă la dispoziție de furnizor. Omologarea se va efectua de către AFER, pentru a atesta conformitatea parametrilor declarați de către ofertant cu condițiile de exploatare și legislația de circulație pe drumurile publice din România. Pentru verificările pentru structura de rezistență a caroseriei furnizorul va prezenta buletine de încercări emise de un laborator acreditat CE. Se vor lua în considerare și celelalte probe la care există buletine de încercări emise de laboratoare acreditate CE.

Omologarea se va efectua pe primul tramvai livrat (cap de serie) și constituie condiție de livrare pentru restul vehiculelor contractate.

Neobținerea omologării în termenul prevăzut în contract va conduce la rezilierea contractului și perceperea de daune interese.

Probele de omologare se vor include în prețul ofertei cu excepția costului manoperei de conducere a tramvaiului, a energiei electrice și a asistenței tehnice a personalului desemnat de achizitor.

#### 71. DOCUMENTAȚIA DE ÎNSOTIRE

##### 71.1. DOCUMENTE PENTRU FIECARE TRAMVAI

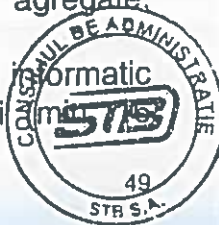
Fiecare tramvai va fi însoțit de următoarea documentație tehnică în limba română:

- Manual de exploatare/conducere (cuprinde instrucțiunile de exploatare pentru tramvai și toate echipamentele aferente);
- Carnet de service;
- Pasaport tramvai;
- Pasaportul pentru boghiuri;
- Pasapoarte pentru invertoare, convertizor static;
- Certificat de garanție;
- Certificat de calitate;
- Declarație de conformitate;
- Certificate de calitate pentru subansamblurile principale;
- Proces verbal de recepție;
- Certificat de origine.

##### 71.2. DOCUMENTE PENTRU FIECARE LOT DE TRAMVAIE:

- Certificate de conformitate CE pentru tramvai și pentru principalele agregate emise de laboratoare acreditate în UE;

Următoarea documentație (în limba română și engleză) va fi furnizată pe suport informatic (20 seturi) și cu acces online permanent la portalul service al producătorului (utilizatori):

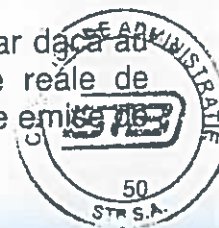


- Planul de mentenanță specific fiecărui lot de tramvaie;
- Manual de întreținere și revizii tehnice pentru tramvai – cite 5 seturi tiparite și un set în format electronic în limba română;
- Catalog de piese de schimb și consumabile cu schite explodate, după caz, și cu codificarea și fișa tehnică a acestora, indicându-se și numărul de bucăți pe tramvai și furnizorii recomandați, în limba română și engleza sau franceza - 5 bucăți tiparite. Catalogul va fi și în format electronic cu programul de instalare aferent up-gradabil gratuit pe toată durata de utilizare - 10 bucăți în format electronic;
- Desene de ansamblu (structura de rezistență, boghiuri, invelis exterior, invelis interior și tehnologia de asamblare pentru reparații accidentale) - 10 bucăți tiparite și un exemplar în format electronic;
- Schemele instalațiilor electrice de tracțiune și frânare electrică - 10 bucăți tiparite și un exemplar în format electronic;
- Jurnal de cabluri;
- Schemele serviciilor auxiliare - 10 bucăți tiparite și o variantă în format electronic;
- Schemele instalațiilor electronice auxiliare - 10 bucăți tiparite și o variantă în format electronic;
- Schema instalației de încălzire și climatizare - 10 bucăți tiparite și o variantă în format electronic;
- Schema instalației de ungere - 10 bucăți tiparite și o variantă în format electronic;
- Manual de utilizare și programare a informare a călătorilor, inclusiv software cu meniul și interfața utilizatorului în limba română - 10 bucăți tiparite și o variantă în format electronic;
- Manual de service hardware și software pentru instalația de tracțiune și frânare electrică, 2 seturi;
- Manual de service hardware și software pentru computerul de bord, 2 seturi;
- Manual de service hardware și software pentru convertizorul static, 2 seturi;
- Manual de service hardware și software pentru instalația de comandă de la distanță VECOM/VETAG sau echivalent cu transponder, 2 seturi;
- Manual de service pentru pantograf, 5 seturi;
- Manual de service pentru reductor, 5 seturi;
- Manual de service pentru boghiuri, 5 seturi;
- Manual de service hardware și software pentru echipamentul de frână, 5 seturi;
- Manual de service pentru motorul de tracțiune, 5 seturi;
- Manual de service pentru întrerupătorul automat ultrarapid, 5 seturi;
- Manual de service pentru ușile automate pentru călători, 5 seturi;
- Manual de service pentru controlerul de bord, 5 seturi.

Pentru vagonul cap de serie furnizorul va prezenta buletinele de încercări de certificare realizate de laboratoare acreditate CE pentru:

- verificarea cu marci tensiometrice a structurii de rezistență a caroseriei și a boghiurilor;
- verificarea la încălzire;
- proba de frână în stare complet încărcată;
- proba de verificare a bilanțului energetic pe 24 Vcc;
- probele de determinare a zgomotului și a vibrațiilor;
- probele de determinare a accelerațiilor.

O parte din probele nominalizate mai sus se vor realiza la sediul achizitorului chiar dacă au fost realizate și la sediul furnizorului deoarece trebuie realizate în condițiile reale de exploatare din Municipiul București cu excepția probelor la care se prezintă buletine emise de laboratoare atestate CE.



Pentru vagonul cap de serie se va livra obligatoriu un set de documentație completă, în vederea obținerii de către achizitor a tuturor avizelor legale pentru ca sistemul să poată funcționa în condiții de legalitate, aceasta fiind condiție de omologare.

Furnizorul va pune la dispoziția achizitorului, cu ocazia livrării primului tramvai, documentația completă în vederea obținerii de către achizitor a tuturor avizelor legale pentru ca sistemul să poată funcționa în condiții de legalitate.

Furnizorul va include în prețul ofertei setul complet de software parametrizabil (configurabil în service) pentru toate echipamentele electronice utilizate pe tramvai. Acest set va fi predat la omologarea tramvaiului cap de serie. La ieșirea din garanție furnizorul va preda gratuit la achizitor ultima variantă a softurilor de configurare up-gradată la zi. Acestea vor fi cu drept de utilizare neexclusivă pe toată durata de utilizare a tramvaiului pentru achizitor. De asemenea se vor livra și dispozitivele pentru inscripționarea EPROM-urilor și dispozitivele de comunicație fără fir dacă este cazul, pentru instalarea respectiv descărcarea informațiilor în dispozitivele electronice care dispun de această facilități și un număr de 2 bucăți LAPTOP-uri inclusiv sistem de operare pentru acestea.

## 72. CALITATE ȘI RECEPȚIE

Ofertantul va prezenta planul calității pentru proiectarea, executia și punerea în funcțiune a tramvaiului care va fi anexat la oferta tehnică. Aceasta este o condiție obligatorie.

Planul calității va include:

- lista probelor și încercărilor pentru materialele aprovizionate;
- lista probelor și a încercărilor pentru echipamente și componente de tip și lot, care vor fi efectuate înainte de testarea lor pe vehicule;
- lista de probe și încercări pentru subsisteme, sisteme și probe și încercări complete pentru vehicul, în vederea omologării și a recepției;
- programul de probe și încercări de tip și lot, cu precizarea duratei estimate a fiecărui test.

### 72.1. PROBE ȘI ÎNCERCĂRI

În oferta se va prezenta lista completă a probelor și încercărilor care va cuprinde atât probele interne (de casa), cât și probele de livrare. De asemenea vor fi incluse și listele probelor și încercărilor echipamentelor din componenta tramvaiului care sunt achiziționate de la subfurnizori. Achizitorul va stabili împreună cu furnizorul probele și încercările la care solicită participarea și a delegaților săi. Acestea vor cuprinde de regula probele și încercările pentru echipamentele critice. În prețul ofertei vor fi incluse și costurile de participare a delegaților achizitorului (minim 5 persoane).

Probele și încercările la tramvai sau componentele acestuia se clasifică în 3 categorii:

- probe și încercări de tip;
- probe și încercări de lot;
- probe și încercări de investigație.

Probele și încercările sunt efectuate pe parcursul fabricației și se vor finaliza la recepția fiecărui tramvai.

În termen de maxim 30 de zile de la sosirea capului de serie la achizitor, în perioada de omologare, furnizorul se obligă să predea procedura de testare și recepție ce va conține condițiile tehnice și metoda de verificare, pentru avizare la beneficiar.

Pentru fiecare etapă, furnizorul va efectua probe și încercări conform programelor minime indicate mai jos.

### 72.2. PROBE ȘI ÎNCERCĂRI DE TIP

Se efectuează pentru a demonstra că proiectarea și fabricația tramvaiului sau a unui echipament îndeplinesc conformitatea cu cerințele specificate și conformitatea cu prevederile reglementărilor în vigoare.

Acestea se realizează pe primul tramvai sau echipament din producția de serie. Probele și încercările de tip pentru elementele sau componentele tramvaiului se vor face în aceeași condiții ca cele menționate în specificația de echipament sau standardul de firmă al



tramvaiului. Rezultatele acestor probe și încercări vor fi demonstrate prin buletine emise de laboratoare acreditate CE.

### 72.3. PROBE ȘI ÎNCERCĂRI DE LOT (RECEPȚIE)

Sunt realizate pentru fiecare tramvai pentru a se confirma conformitatea cu cerințele de performanță conform documentației și contractului în prezența delegaților achizitorului la sediul acestuia.

Probele și încercările de lot (recepție) realizate pe echipamente și componente de serie ale tramvaielor fac posibilă verificarea caracteristicilor principale ale echipamentelor și pieselor respective. În oferta tehnică se vor preciza probele de recepție la care este necesar să participe și delegații achizitorului.

### 72.4. PROGRAMUL DE PROBE ȘI ÎNCERCĂRI

#### 72.4.1. PROBE ȘI ÎNCERCĂRI PENTRU ECHIPAMENTELE CRITICE

Ofertantul va include în oferta lista probelor de recepție pentru echipamentele critice indicând echipamentele la care este necesară participarea delegaților achizitorului.

Nr. crt.	DENUMIREA ECHIPAMENTULUI CRITIC	Participare delegati achizitor	Obs.
1	Aparat de rulare (Boghiul)	X	
2	Instalație de frina cu resort	X	
3	Instalație de frina cu patina	X	
4	Motor de tracțiune	X	
5	Reductor	X	
6	Pantograf	X	
7	Invertor	X	
8	Convertizor static	X	
9	Usi automate	X	
10	Articulație și burduf	X	
11	Computer de bord	X	

#### 72.4.2. PROBE ȘI ÎNCERCĂRI STATICE PENTRU TRAMVAIUL ÎN ANSAMBLU

Ofertantul va include în standardul de firmă al tramvaiului un program de probe și încercări de tip și lot, pentru tramvai în staționare, care ar trebui să includă cel puțin:

Nr. crt.	DENUMIREA ÎNCERCĂRII	Probe de TIP	Probe de LOT
1	Încercări de măsurători gabarit, dimensiuni	X	X
2	Încercări de măsurători greutate și repartitia sarcinilor pe roți	X	X
3	Încercări pentru verificarea suspensiei	X	X
4	Încercări pentru coeficientul de suplețe, conform fișă UIC 505-5	X	—
5	Încercări pentru verificarea posibilităților de ridicare	X	—
6	Încercări pentru etanșeitățile instalațiilor hidraulice	X	X
7	Încercări statice ale frânelor	X	X
8	Încercări pentru instalația de alimentare cu 750 Vcc: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cablaje</li> <li>• Pantograf</li> <li>• Descarcator de supratensiune</li> </ul>	X	X



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Întrerupator automat ultrarapid</li> <li>• Contact de împamintare</li> </ul>		
9	Încercări pentru rezistențe de izolație	X	X
10	Încercări pentru rigiditatea dielectrică	X	X
11	Încercări pentru echipamentele montate pe tramvai - funcționare și nivelul de iluminare salon călători (inclusiv iluminatul de siguranță) -încălzire, ventilație, aer condiționat -uși și trapă cărucior -instalație de informare călători	X	X
12	Încercări pentru funcționarea în unități multiple	X	X
13	Încercări pentru verificare a circuitelor de împământare și retur	X	X
14	Încercări pentru verificare funcționare a echipamentelor auxiliare și a convertizorului static	X	X
15	Încercări pentru computerul de bord și funcțiile acestuia: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalație de masurare și înregistrare viteza cu modul de înregistrare de evenimente (blackbox);</li> <li>• Modul de autodiagnoza și semnalizare pentru facilitarea conducerii tramvaiului;</li> <li>• Modul de diagnoza pentru mentenanță;</li> <li>• Modul de interfațare și comunicare wireless, 3G/4G, GPS;</li> <li>• Modul de taxare;</li> </ul>	X	-
16	Încercări pentru verificarea etanșeității caroseriei și a cutiilor de aparate exterioare	X	X
17	Încercări de verificare referitoare la prevenirea accidentelor pentru personal de exploatare, personal de întreținere și reparații și călători	X	X
18	Încercări de verificare pentru condiții de muncă și confort în cabina de conducere salon călători și alte zone de lucru ale tramvaiului	X	-
19	Încercări pentru echipamentele de securitate (dispozitiv "om mort", semnale de alarmă, avertizoare sonore, echipament de înregistrare viteză, evenimente, etc.)	X	X
20	Verificarea dotărilor	X	X
21	Încercări ale instalației de numărare călători	X	X
22	Încercări ale instalației de supraveghere video	X	X

#### 72.4.3. PROBE și ÎNCERCĂRI DINAMICE

Aceste probe și încercări vor avea loc la achizitor și vor include cel puțin următoarele:

Nr. crt.	DENUMIREA ÎNCERCĂRII	de TIP	de LOT
1	Încercări pentru siguranța rulării	X	-
2	Încercări pentru calitatea de mers	X	-
3	Încercări privind comportarea în curbe și schimbarea de declivitate	X	-
5	Încercări pentru funcționare pantograf	X	X

6	Încercări pentru pornire și accelerații	X	X
7	Încercări pentru funcționarea antipatinării	X	X
8	Încercări pentru frânare (frânare de serviciu, frânare de urgență, staționare în pantă)	X	X
9	Încercări pentru verificarea performanțelor de frinare pentru frina cu patina	X	X
10	Încercări pentru funcționarea antiblocării	X	X
11	Încercări pentru interferență, conform serie CEI 801 -interferență internă -interferență provocată de tramvai în exterior -interferență în frecvențele radio -interferențe externe asupra tramvaiului	X	-
12	Încercări pentru capacitatea de tracțiune și frânare (abilitatea de a funcționa în limitele de temperatură prescrise)	X	-
13	Încercări pentru determinarea încălzirilor	X	-
14	Încercări pentru consumul de energie și recuperare energie	X	-
15	Încercări privind bilanțul energetic pe instalația de alimentare servicii auxiliare	X	-
16	Încercări la întreruperea și salturile de tensiune	X	-
17	Încercări a dispozitivelor de protecție împotriva suprasarcinilor (pentru tracțiune și frânare electrică și pentru circuitele auxiliare)	X	-
18	Încercări privind compatibilitatea transponderului cu sistemul și echipamentele de automatizare existente în rețea și în unitățile achizitorului	X	X
19	Încercări privind circulația în regim de avarie-convertisor defect	X	-

#### 72.4.4. PROBE ȘI ÎNCERCĂRI DE OMOLOGARE (CAP SERIE)

Dupa avizarea de către achizitor a standardului de firma, furnizorul poate trece la fabricația tramvaiului cap de serie și va întocmi documentația de omologare pe care o va transmite la achizitor.

Probele de omologare pentru tramvaiul cap de serie se vor realiza de către un organism de certificare/omologare acreditat. Acest organism care va realiza omologarea pe costurile furnizorului va stabili de comun acord cu achizitorul lista încercărilor și probelor de omologare.

Probele menționate în prezentul Caiet de Sarcini sunt considerate minimale și obligatorii. Pentru executarea probelor se vor respecta prevederile reglementărilor în vigoare și în special CEI/IEC 1133.

Dupa prezentarea acestor buletine se vor executa probe statice și dinamice prin colaborarea dintre furnizor și achizitor. Pentru probele și încercările de la sediul achizitorului, cheltuielile privind conducatorul de vehicul, linia de testare, energia vor fi suportate de către achizitor.

În cazul în care o parte din probe și încercări se vor realiza la sediul furnizorului, costurile privind deplasarea reprezentanților achizitorului vor fi suportate de către furnizor, minim 5 specialiști pe o perioadă de maxim 7 zile.

În cazul în care o proba este declarată necorespunzătoare furnizorul va aplica modificările necesare și va prezenta din nou în termen de maxim 30 de zile tramvaiul la probe. Această

Întârziere este din vina furnizorului care va suporta penalizarile de întârziere la livrare. În cazul în care nu pot fi obținute rezultate corespunzătoare la probe, contractul va putea fi reziliat unilateral de către achizitor, cu suportarea de către furnizor a daunelor directe și indirecte.

### 73. GARANȚII și SERVICE

#### 73.1. GARANȚIE

Ofertantul va include obligatoriu în oferta tehnica urmatoarele garanții:

- garanția funcționării („FULL WARRANTY”) fără defectiuni a tramvaiului minim 60 de luni sau minim 300.000 km de la data încheierii procesului verbal de recepție pentru tramvai în ansamblu și toate componentele acestuia;
- minim 120.000 km pentru garniturile de frâna;
- minim 30.000 km pentru patinele pantografului;
- Elementele mecanice și cele cu rol de asigurare a elasticității și amortizării vor fi de tipul rezistente la uzura, fără întreținere sau cu întreținere redusă, cu termen de garanție minim 300.000 Km;
- minim 500.000 Km pentru contactul de împământare.

Ofertantul va lua în calcul un parcurs mediu anual de 60.000 km/tramvai.

Vor fi asigurate de către furnizor toate materialele, piesele, subansamblele, ansamblele, sistemele, agregatele tramvaiului necesare să fie înlocuite prin reparații de uzura normală, defecte tehnice, cu repere definite (kituri de reparație, subansambluri, materiale, piese, etc) conform manualului de reparații și întreținere a tramvaiului și catalogului de piese de schimb.

În mod concret pe perioada de garanție (fullwarranty) singurele cheltuieli suportate de Achizitor vor fi:

- Consumul de energie electrică;
- Piesele și materialele pentru reparații datorate accidentelor de circulație, actelor de vandalism, care nu sunt determinate de o vină tehnică imputabilă Furnizorului;
- Contravaloarea activității de curățenie a tramvaielor;
- Salariile conducătorilor de vehicule;

În cazul în care în componența tramvaiului se regăsesc și alte piese și subansamble ce nu îndeplinesc condițiile de funcționare, respectiv au o durată de funcționare mai mică de 60 de luni sau 300.000 km, acestea vor fi înlocuite/livate, în perioada de garanție de către Furnizor pe costurile sale.

Având în vedere specificul activității de exploatare a tramvaielor pentru care este necesară existența rețelei de contact alimentată de la o substație electrică de tracțiune, în perioada de garanție activitatea de mentenanță și întreținere planificată, intervenții în perioada de garanție se va desfășura în locațiile desemnate de Achizitor pe costurile Furnizorului.

Activitatea de mentenanță și întreținere zilnică se va realiza de către Achizitor pe costurile acestuia în locațiile desemnate de Achizitor.

Prin activitate de întreținere și mentenanță zilnică se înțelege totalitatea lucrărilor executate de Achizitor de tipul inspecție tehnică zilnică pentru verificarea stării normale de funcționare a tramvaiului și înlocuirea de componente cu valoare mică sau materiale consumabile (uleiuri, unsori, lichide, becuri, curele, filtre etc), conform legislației în vigoare în România privind circulația rutieră și transportul public de călători.

Activitatea de întreținere și mentenanță zilnică se desfășoară în totalitate în locațiile Achizitorului prevăzute în anexa la contract.

Manopera va fi executată de personalul desemnat de Achizitor pe cheltuiala Achizitorului;

Toate consumabilele necesare activității de întreținere și mentenanță zilnică sunt în sarcina Furnizorului și vor fi livrate eșalonat pe cheltuiala acestuia (completări ulei, becuri, curele, etc. Care au o durată de viață sub termenul de garanție al tramvaiului, respectiv 300.000 km).

Notă;

personalul pentru această activitate va fi instruit și autorizat de Furnizor;



personalul poate înlocui piese defecte care prin simpla înlocuire nu conduc la imobilizarea tramvaiului cum sunt: becuri, curele cât și completari cu ulei sau alte materiale consumabile; Furnizorul raspunde de organizarea activitatii in ceea ce priveste modalitatea de asigurare a stocului minim la Achizitor, astfel cum a fost el detaliat in anexele contractului.

Service-ul pentru reparatii grele în perioada de garanție a tramvaielor poate fi realizat in atelierul de service al Furnizorului, pe costurile furnizorului. Descrierea reparațiilor grele vor fi detaliate în contractul de garanție.

Furnizorul va acorda asistență tehnică, training personal cu certificare, SDV-istica și documentația necesară pentru obținerea de către Achizitor a licențierii AFER (Autoritatea Feroviara Romana) pentru activitățile de service pentru tramvaiul oferat (pentru locațiile de exploatare ale Achizitorului, prevăzute în anexa la contract și personalul nominalizat de Achizitor).

Furnizorul va prezenta personalul și dotarea tehnică necesare asigurării asistenței tehnice în garanție și service-ului în perioada de garanție a tramvaielor.

Furnizorul va desemna un responsabil pentru activitatea de service în termen de garanție care va răspunde de coordonarea și optimizarea activității. Pentru îndrumarea și controlul acestor activități Furnizorul va stabili câte un reprezentant permanent de service în unitățile de exploatare. Operatorul de transport public functioneaza in regim continuu, iar defectarea tramvaielor creeaza mari probleme in functionarea serviciului de transport public. Ca urmare furnizorul trebuie sa asigure desemnarea personalului propriu, astfel incat sa poata interveni in toate unitatile de exploatare care au in dotare tramvaiele furnizate, in cel mai scurt timp, indeplinind conditiile din Caietul de sarcini.

Se vor organiza întâlniri bilunare de analiză în comisie mixtă Achizitor – Furnizor.

Manopera de întreținere planificată, revizii tehnice și reparații defecte tehnice conform manualului de întreținere al producătorului va fi efectuată de către Furnizor pe costurile sale. Furnizorul va asigura avizarea operațiunilor și a calității execuției, cu asumarea întregii responsabilități asupra acestora, pentru perioada de garanție tip full warranty. Remedierea de catre personalul achizitorului a defectelor in perioada de garantie, care nu sunt in sarcina Furnizorului, se va face de catre personal autorizat de catre Furnizor si nu va putea constitui motiv pentru scoaterea din garantie a tramvaiului.

Modul de consemnare și de rezolvare a defecțiunilor tehnice apărute în perioada de garanție este precizat în contract.

Conform prevederilor legislatiei in vigoare OG 80/2000 - privind certificarea și/sau omologarea echipamentelor, pieselor de schimb și materialelor de exploatare utilizate la vehicule rutiere, art. 5<sup>1</sup> "Producătorii de vehicule rutiere sau, după caz, reprezentanții autorizați ai acestora au obligația de a asigura echipamentele, piesele de schimb și materialele de exploatare aferente, precum și service-ul necesar, atât pe durata comercializării vehiculelor noi, cât și după încetarea acesteia, pentru o perioadă de cel puțin 8 ani, calculată de la data vânzării ultimului lot de vehicule, direct sau prin terți abilitați."

Achizitorul, cu acceptul furnizorului, poate achiziționa de pe piață materiale, subansamble și agregate de origine (identice cu cele din echiparea inițială a tramvaiului) și de a le înlocui pe cele defecte (atunci când vina nu este a Furnizorului) fără ca Furnizorul să scoată tramvaiul din garanție.

Modul de avizare, procedurile de lucru și modelele de documente vor fi stabilite prin contract respectându-se prevederile minimale prevăzute în caietul de sarcini.

Furnizorul se obligă să asigure stocul tampon de siguranță de materiale consumabile pe toată perioada de garanție full warranty în unitățile Achizitorului. De asemenea, va asigura stocul de piese, subansamble și echipamente necesare pentru activitatea de remediere a defecțiunilor în termen de garanție (full warranty) din vina Furnizorului.

SDV-urile și piesele de prima dotare prevăzute în contract sunt în proprietatea Achizitorului.



Manopera de întreținere planificată, revizii tehnice și reparații defecte tehnice conform manualului de întreținere al producătorului va fi efectuată de către personalul Furnizorului, pe costurile acestuia.

Furnizorul va stabili câte un reprezentant permanent de service în unitățile de exploatare cu program zilnic pentru tratarea defectelor aparute în termen de garanție.

Operatorul de transport public funcționează în regim continuu iar defectarea tramvaielor creează mari probleme în funcționarea serviciului de transport public. Ca urmare furnizorul trebuie să asigure desemnarea personalului propriu, astfel încât să poată interveni în toate unitățile de exploatare care au în dotare tramvaie furnizate, în cel mai scurt timp, îndeplinind condițiile din caietul de sarcini.

Ofertantul va include în prețul ofertei toate materialele și piesele consumabile, inclusiv lubrifianți și filtrele aferente pentru toată perioada de garanție, inclusiv completările la lubrifianți.

### 73.2. REMEDIEREA DEFECTIUNILOR ÎN TG

Ofertantul va garanta realizarea, pe costurile sale, a tuturor reparațiilor, înlocuirilor și modificărilor impuse de incidentele tehnice rezultate în cadrul unei exploatare normale a tramvaielor, precum și a celor constatate la revizie atunci când sunt defecțiuni în termen de garanție, defecțiuni sistematice și vicii ascunse. Pentru aceasta Furnizorul va stabili o grupă de specialiști de service la sediul achizitorului.

Service-ul se va realiza în unitățile de exploatare ale achizitorului. Pentru reparații grele în termenul de garanție Furnizorul va realiza reparațiile în service-ul propriu pe costurile sale inclusiv transportul tramvaielor în service.

Furnizorul va remedia toate defectele care apar în perioada de garanție, integral, pe costurile sale, inclusiv manopera necesară.

Activitatea de service în perioada de garanție va fi asigurată de către furnizor 24 de ore pe zi, 365 zile pe an.

Pentru defecțiunile aparute în perioada de garanție în urma cărora achizitorul nu realizează venituri se vor percepe daune directe și indirecte, conform prevederilor contractuale.

Remedierea defecțiunilor în TG se va realiza în maxim 24 ore pentru intervențiile care nu necesită demontări de agregate/echipamente și în maxim 48 ore pentru intervențiile care necesită demontări de agregate/echipamente, de la întocmirea notificării transmise, conform contractului.

### 73.3. PENALIZARI ȘI MOD DE TRATARE PENTRU DEFECTIUNI ÎN TG

Modul de consemnare și de rezolvare a incidentelor tehnice aparute în perioada de garanție este precizat în contract.

Ofertantul va prezenta în oferta modul de asigurare cu personal specializat ca reprezentant de service, lista pieselor și a echipamentelor pentru remedieri în TG precum și dispozitivele și SDV-urile necesare pentru service în TG.

O listă cu incidentele tehnice care pot fi rezolvate doar de specialiștii furnizorului va face parte din oferta, cu specificarea timpilor de intervenție.

Penalizările pentru perioadele de imobilizare a vehiculelor vor fi precizate în contract. Avizarea se va face imediat după constatare prin fax la numărul convenit în contract. De asemenea va fi avizat telefonic și reprezentantul de service al furnizorului.

Pe perioada garanției, furnizorul va înlocui sau va repara pe cheltuielile sale toate elementele cu defecte de material sau de concepție. Termenul de rezolvare a defectelor în termen de garanție va fi menționat explicit în oferta.

Daca durata imobilizării – în cadrul garanției – depășește 2 zile calendaristice, garanția tramvaiului va fi prelungită în plus cu numărul zilelor de imobilizare.

Pentru defectiunile aparute în TG care produc accidente soldate cu pagube materiale și/sau vătămarea corporală a călătorilor sau a personalului de exploatare, furnizorul va suporta daune directe și indirecte conform prevederilor contractului și a legislației în vigoare. Constatarea defectelor se va face de către reprezentantul achizitorului în prezența reprezentantului furnizorului.

Daunele indirecte sunt daunele datorate achizitorului de către furnizor în cazul producerii unor evenimente rutiere, accidente de muncă sau P.S.I. datorate apariției unor defectiuni în termen de garanție imputabile furnizorului.

Furnizorul va plăti daunele indirecte produse terților în baza constatarilor făcute de organele în drept (Politie rutiere, organul constator al asiguratorului, inspectoratul teritorial de protecția muncii, pompierii militari etc.)

În cazul neprezentării în interval de maxim 24h a reprezentantului furnizorului pentru constatare, reprezentantul achizitorului va întocmi unilateral procesul verbal de constatare pe care-l va trimite prin fax la furnizor.

Nerealizarea parcursului și/sau a perioadei de funcționare specificate de către piesele și materialele de uzură se vor trata ca fiind defecte în TG și vor fi înlocuite pe costul furnizorului (de ex: lampi de iluminat, becuri, bandaje, piese de contact pantograf, contactul de împământare, contacte contactori, camere de stingere, lubrifianți etc).

Pentru imobilizările datorate defectiunilor aparute în perioada de garanție sau a lipsei materialelor consumabile în urma cărora achizitorul nu realizează venituri se vor percepe daune directe și indirecte conform contractului.

Garanția pentru scule și piese de schimb (lotul de primă dotare) este de 24 luni de la livrare.

#### 73.4. REMEDIEREA DEFECTIUNILOR ÎN TG CARE NU SUNT IMPUTABILE FURNIZORULUI

Pentru remedierea defectiunilor neimputabile furnizorului aparute în perioada de garanție, achizitorul își rezervă dreptul de a putea achiziționa de pe piață materiale, subansamble și agregate de origine (identice cu cele din echiparea inițială a tramvaiului) și de a le înlocui pe cele defecte fără ca furnizorul să scoată din TG tramvaiul.

#### 73.5. INDICATORI DE FIABILITATE, DURATA DE FUNCȚIONARE GARANTATĂ FĂRĂ REPARAȚIE GENERALĂ

Nerealizarea indicatorilor de disponibilitate a lotului de minim 95 % va duce la aplicarea unei penalizări proporțională cu nerealizarea înregistrată care va fi oprită din garanția de bună execuție.

Fiecare tramvai trebuie să fie disponibil din punct de vedere tehnic minim 347 zile pe an din totalul de 365. Sunt excluse defectiunile cauzate de accidente de circulație sau actele de vandalism.

#### 73.6. DEFECTIUNI SISTEMATICE ȘI VICII ASCUNSE

În cazul în care în intervalul de 8 ani sau pe parcursul primilor 480.000 km, o avarie sau o uzură anormală se repetă la mai mult de 6% din tramvaiele livrate, acesta reprezintă un defect sistematic de concepție sau de fabricație. În acest caz, furnizorul este obligat să reproiecteze și să înlocuiască sau să repare, pe cheltuiala proprie, elementul defect, la toate tramvaiele. Pentru defecte repetate la instalațiile de siguranță circulației, indiferent de procentul de defecte se vor aplica pe costurile Furnizorului, măsuri de remediere.

Furnizorul va fi responsabil de remedierea viciilor ascunse pe cheltuiala sa, conform prevederilor legislației în domeniu.

Viciul ascuns reprezintă o deficiență calitativă a unui produs livrat care nu a fost cunoscută și nici nu putea fi cunoscută de către beneficiar prin mijloace obișnuite de verificare pentru care nu pot fi specificate limitări de timp și kilometraj. Aceste cerințe privind defectiunile sistematice și viciile ascunse se încadrează în condițiile privind circulația și se referă la necesitatea corectiei prin reproiectare și/sau înlocuire



piesa/echipamentul defect la tot parcul de vehicule de același tip livrat. Având în vedere că în ultimii ani producătorii de vehicule pun în practică legal și uzual această procedură de a „rechema în service” toate vehiculele de același tip pentru remedierea unei/unor defecțiuni sistematice sau vicii ascunse considerăm ca retragerea a 6% din tramvaiele livrate cu defecte sistematice va crea probleme mari în exploatare, cu atât mai mult cu cât tramvaiele fac parte din sistemul de transport public de persoane, un serviciu de interes public general. Serviciul public de transport local se realizează în condițiile îndeplinirii tuturor obligațiilor de exploatare, a obligațiilor de transport și a obligațiilor tarifare, nerespectarea sau neîndeplinirea acestora atrăgând răspunderea disciplinară, patrimonială, civilă, contravențională sau penală, după caz.

#### 74. ȘCOLARIZARE

Ofertantul va include în prețul ofertei costurile aferente școlarizării și autorizării personalului desemnat de achizitor pentru activitatea de montaj, punere în funcțiune, probe, activitatea de exploatare, activitatea de întreținere în unitățile achizitorului și activitatea de service pentru principalele echipamente și agregate și pentru tramvaiul în ansamblu. De asemenea se va realiza și instruirea pentru activitatea de depanare și intervenție în traseu și activitatea de asigurare a calității.

Școlarizarea se va realiza pe principiul “train the trainers”. Autorizarea după încheierea școlarizării va garanta însușirea nivelului de cunoștințe necesar, astfel încât activitatea realizată de acest personal va fi acceptată de reprezentanții furnizorului în derularea contractului.

##### 74.1. INSTRUIREA ȘI AUTORIZAREA PENTRU ASAMBLARE, PUNERE ÎN FUNCȚIUNE ȘI PROBE

Va fi instruit un număr de minim 6 specialiști în activitățile care sunt prevăzute a fi realizate în cadrul procesului de asamblare, punere în funcțiune și probe. Instruirea se va realiza, după caz, la sediul furnizorului și/sau la sediul achizitorului. Costurile de instruire în cazul în care instruirea se va realiza la sediul furnizorului, inclusiv transport, cazare, masă, vor fi incluse în prețul ofertei.

##### 74.2. INSTRUIREA ȘI AUTORIZAREA PERSONALULUI DE EXPLOATARE

Va fi instruit un număr de minim 2 specialiști în activitățile de instruire și formare profesională pentru conducătorii de tramvaie.

La fiecare tramvai livrat cu ocazia probelor de lot furnizorul va efectua instruirea a minim 3 conducători de tramvai care vor efectua probele din punct de vedere al conducerii vehiculului.

##### 74.3. INSTRUIREA ȘI AUTORIZAREA PERSONALULUI PENTRU ACTIVITATEA DE ÎNTREȚINERE ÎN UNITĂȚILE ACHIZITORULUI

Furnizorul va include în oferta costurile pentru instruirea personalului de întreținere și reparații, precum și autorizarea acestuia inclusiv costurile de transport, asigurare medicală, cazare și masă dacă este cazul pentru școlarizarea specialiștilor achizitorului pentru activitatea de întreținere și reparații conform următorului program:

- minim 15 specialiști pe o perioadă de minim 10 zile lucrătoare pentru tramvai ca ansamblu, în locațiile achizitorului;
- minim 6 specialiști pe o perioadă de minim 10 zile lucrătoare pentru instalația de tracțiune și frânare electrică și convertizorul static în locațiile achizitorului;
- minim 6 specialiști pe o perioadă de minim 10 zile lucrătoare pentru toate echipamentele electronice (sistemele de management vehicul (CGMV), sistem informare călători, sistem numărare călători, supraveghere video etc.) în locațiile achizitorului;
- minim 5 specialiști pentru asigurarea calității la recepție, încercări și PIF pe o perioadă de minim 5 zile lucrătoare în locațiile achizitorului. Instruirea se va face înainte de livrarea primului tramvai;



- minim 8 specialiști pe o perioadă de minim 10 zile lucratoare pentru activitatea de service boghiuri, frâne, uși, pantograf.

Pentru personal tehnic de execuție (muncitori) cursurile de instruire pentru activități de revizii, reparații, inspectii, lucrari caroserie, instruire conducători se vor desfășura în locațiile achizitorului.

- Furnizorul va organiza la sediul achizitorului instruirea personalului de întreținere pentru revizii tehnice planificate, întreținere și reparații curente.
- Furnizorul va organiza la sediul achizitorului centru de instruire pentru școlarizarea conducătorilor.

Două dintre tramvaiele din fiecare lot vor fi dotate corespunzător pentru montajul echipamentului de dubla comanda (se prefera ca acesta să fie dotat cu facilități pentru dubla comanda).

La încheierea ciclului de școlarizare pentru fiecare categorie, personalul școlarizat va fi autorizat de către reprezentantul furnizorului cu toate implicațiile juridice care decurg din aceasta (personalul va putea utiliza tramvaiele respective fără ca furnizorul să poată contesta lipsa de cunoștințe profesionale la personalul achizitorului, în cazul producerii unor deficiențe).

#### 75. PIESE DE SCHIMB, MATERIALE și AGREGATE DE PRIMA DOTARE

Toate componentele tramvaielor, cât și componentele echipamentelor trebuie să fie interschimbabile la nivel de tramvai sau agregat fără a fi necesare nici un fel de prelucrări sau adaptări.

Oferta tehnică va conține catalogul de piese de schimb și consumabile, cu nominalizarea producătorilor acestora (pentru cele care nu sunt produse de către furnizor). Pentru consumabile, va fi furnizată și specificația tehnică (ex. Placute de frâna etc) pentru a putea fi achiziționate de pe piață.

În cazul în care producătorul unei componente nu mai produce componenta respectivă, furnizorul trebuie să înlocuiască acele componente cu altele corespunzătoare, pentru a respecta funcționarea și performanțele tramvaiului.

În cazul în care producătorul scoate din fabricație o componentă, furnizorul va pune la dispoziția achizitorului documentația necesară, fără costuri suplimentare pentru ca să poată achiziționa de pe piață componenta respectivă.

Piese de schimb vor fi identice sau echivalente din punct de vedere funcțional și al condițiilor de montaj.

Se va furniza un lot cu piese de schimb și agregate de prima dotare pentru întreținere și reparații în conformitate cu Anexele 12.4 și 12.5. Prețul acestora va fi inclus în oferta fiind considerată lista pieselor de schimb de prima dotare. Acestea vor fi proprietatea achizitorului și nu vor fi utilizate de către furnizor pentru activitatea de intervenție în TG. Livrarea lotului de piese de schimb de prima dotare se va face esalonat în termen de 30 zile de la solicitarea achizitorului.

Se va furniza un lot de SDV-uri și AMC-uri pentru verificări și măsurători necesare pentru întreținerea preventivă și reparații conform Anexei 12.3. Livrarea lotului de SDV-uri și AMC-uri se va face esalonat în termen de 30 zile de la solicitarea achizitorului.

#### 76. DISPOZIȚII FINALE

Achizitorul va organiza o vizită a ofertanților interesați la facilitățile sale de mentenanță cu 15 zile înainte de data deschiderii ofertei.

Cu această ocazie se va face și vizitarea unităților desemnate de achizitor în anexa la contract în care vor funcționa noile tramvaie pentru cunoașterea facilităților de întreținere și exploatare existente la achizitor. În acest fel furnizorul va putea include în oferta SDV-urile și dispozitivele de lucru necesare.

Ofertantul poate prezenta rapoarte de încercări și expertize suplimentare față de cele cerute prin Caietul de Sarcini pentru a demonstra performanțele și caracteristicile tramvaiului oferit.

Furnizorul este obligat să livreze softul de aplicație configurabil pentru instalațiile din urmatorul tabel:

Tabel: Softuri de aplicație și configurare

Nr. crt.	Denumire
1.	Diagnoza și testare tramvai
2.	Diagnoza și testare motor
3.	Programare și testare computer management trafic
4.	Programare și testare instalație aer condiționat
5.	Programare și testare sistem numărare călători
6.	Server
7.	Controler cu microprocesor pentru comanda invertoarelor
8.	Controler cu microprocesor pentru comanda convertizorului static
9.	Sisteme de frânare - protecție antiblocare ABS
10.	Sistemul de tracțiune - protecție antipatinare ASR
11.	Sistem de măsurare și limitare viteză cu înregistrare pe memorii nevolatile (cutie neagră)
12.	Instalație de măsurare consum energetic și a energiei recuperate
13.	Instalație de protecție diferențială de curent
14.	Instalație control funcționare uși
15.	Instalație de ungere buza bandaj
16.	Instalație de nisipare
17.	Instalație informare călători cu sistem WLAN pentru comunicare
18.	Instalație de comunicație Wireless, 3G/4G
19.	Funcționare pantograf
20.	Instalație de informare călători
21.	Instalație de supraveghere video
22.	Instalație protecție la deraiere *
23.	Supratemperatura reductor*
24.	Supratemperatura motor tracțiune*
25.	Supratemperatura cutie de rulmenți*

\*) După caz dacă instalația de monitorizare a fost astfel proiectată

NOTA: furnizorul va completa lista cu toate softurile instalate pe vagon și care nu fac parte din lista de mai sus.

#### 77. RISCURI AFERENTE IMPLEMENTĂRII CONTRACTULUI

77.1 Dificultăți de colaborare și comunicare între factorii interesați implicați (inclusiv personal insuficient sau diferite de înțelegere a noțiunilor din caietul de sarcini).

Măsura de gestionare: Ofertanții vor completa tabelul de conformitate cu prevederile caietului de sarcini, indicând modul de îndeplinire a fiecărei prevederi. Acest tabel de conformitate semnat și asumat de ofertant, va face parte din oferta și va fi verificat de comisia de evaluare astfel încât ofertantul declarat câștigător nu va fi în situația de a reclama diferențe de înțelegere a noțiunilor din caietul de sarcini.

Ofertanții sunt obligați conform fișei de date a achiziției să declare persoanele de contact, adresele și modul de comunicare etc.

77.2 Datele și informațiile necesare livrării produselor și serviciilor aferente comunicate de către Autoritatea Contractantă nu sunt suficiente pentru îndeplinirea cerințelor solicitate prin Caietul de Sarcini.

Măsura de gestionare: Achizitorul va organiza o vizită a ofertanților interesați la facilitățile sale de mentenanță cu 15 zile înainte de data deschiderii ofertei.

Cu această ocazie se va face și vizitarea unităților desemnate de achizitor în anexa la contract în care vor funcționa noile tramvaie pentru cunoașterea facilităților de întreținere și exploatare existente la achizitor.

Ofertantul trebuie să evalueze condițiile caii de rulare pe liniile de tramvai existente, mobilierul stradal, unitățile de întreținere și exploatare cu dotările existente, cu ocazia efectuării vizitei de prezentare ce se va organiza pentru toți ofertanții, astfel încât produsul oferit să fie compatibil cu întreaga infrastructură existentă a achizitorului.

Autoritatea contractantă va răspunde la solicitările de clarificări conform legislației în domeniu oferind toate datele și informațiile necesare livrării produselor și serviciilor aferente.

77.3 Adăugarea de activități/ solicitări de informații noi, în funcție de progresul activităților și de modificări ale legislației în cursul derulării contractului.

Măsura de gestionare: Furnizorul va fi obligat să respecte toate reglementările și legislația aplicabilă produselor livrate pe toată perioada derulării contractului și să aplice orice cerință ca urmare a modificărilor legislative survenite pe perioada de derulare a contractului.

77.4. Nerealizarea de către Furnizor a activităților din cadrul Contractului conform Graficului de furnizare acceptat și imposibilitatea materializării beneficiilor anticipate și comunicate prin intermediul Caietului de Sarcini, până la finalizare/ajungere la termen de către Achizitor.

Măsura de gestionare: Furnizorul va plăti Achizitorului penalități și daune interese, pentru neîndeplinirea obligațiilor sale, astfel cum au fost stabilite în Capitolul 19 din Contract.

Oricare dintre Părți poate convoca întrunirea unei întâlniri cu scopul evaluării și reducerii/evitării riscurilor. Oricare dintre Părți poate solicita ca, la astfel de întâlniri, să participe și alte persoane, în vederea reducerii și evitării unor astfel de riscuri, cu condiția obținerii acordului din partea celeilalte Părți.

Întâlnirile de lucru desfășurate în vederea reducerii și evitării riscurilor vor avea ca scop:

- a) găsirea unor soluții pentru reducerea sau evitarea efectelor riscurilor identificate,
- b) găsirea unor soluții și măsuri compensatorii pentru factorii afectați,
- c) luarea de decizii cu privire la acțiunile care vor fi întreprinse cu respectarea prevederilor contractuale,
- d) stabilirea riscurilor evitate și menționarea lor ca fiind prevenite/înlăturate.

#### 78. GRAFIC DE RECEPȚIE ȘI PLĂȚI

Achizitorul va efectua plata către Furnizor în termen de cel mult 60 de zile de la data primirii facturii, ori cel mult 60 de zile de la recepția mărfii de către Achizitor, fapt confirmat de întocmirea unui Proces verbal de recepție, semnat de către parti, pe baza condițiilor și documentelor de livrare și recepție.

Achizitorul este îndreptățit să refuze recepția în cazul unor neconformități majore față de specificațiile Caietului de sarcini, sau alte neconformități ce nu permit utilizarea tramvaiului pentru transportul de călători.

#### SERVICIUL TEHNIC

Șef Serviciu  
Andrei Amalia

Șef Birou  
Ganea Dan

INGINER ȘEF D.T.I.  
Oulea Valentin

Șef Serviciu SIEAR  
Manolache Alexandru

#### DIVIZIA TRANSPORT ELECTRIC

Inginer Șef  
Voinea Nicu

Șef Serviciu STSCTE  
Sorin Ivan





ACHIZITORUL – Serviciul .....

## PROTOCOL

În scopul creșterii operativității privind tratarea defectelor în TG și reducerii timpului de imobilizare la tramvaiele noi achiziționate, aflate în exploatare la achizitor, inclusiv la echipamentele lor, ACHIZITORUL va organiza evidenta operativa și va nominaliza responsabilii din cadrul unităților achizitorului care vor întocmi documentele de anunțare, constatare și remediere a defectelor în TG și scoatere din imobilizare a tramvaielor conform următoarei proceduri:

1. Pentru toate defectele apărute la tramvaie, se va transmite imediat prin fax de către achizitor, contractantului ..... fax : ....., notificarea defectelor apărute în perioada de garanție înregistrată și datată în aceeași zi cu apariția defectelor (conform formularului din Anexa 2); Se vor stabili responsabili privind transmiterea notificărilor atât la schimbul I și II în zilele lucratoare cât și în zilele de sărbătoare.
2. Pentru fiecare tramvai, la schimbul I se va întocmi proces verbal de constatare a defectului (conform Anexei 3) în ziua producerii acestuia, care va fi semnat obligatoriu de către reprezentantul achizitorului și reprezentantul contractantului (serviciul .....), iar pentru schimbul II (zile lucratoare), sâmbăta și duminica se va întocmi proces verbal de constatare a două zi. La solicitarea reprezentantului contractantului, procesul verbal de constatare poate fi semnat și de reprezentanți ai subcontractantului prezenți la constatare în ziua întocmirii. Procesul verbal de constatare va fi înregistrat și datat și se va păstra în original la sediul achizitorului într-un dosar special la conducătorul unității de exploatare.
3. După remedierea defectului, în ziua în care tramvaiul este apt de circulație, unitatea achizitorului va completa procesul verbal de remediere și scoatere din imobilizare (conform Anexei 4), care va fi semnat obligatoriu de reprezentanții achizitorului și ai contractantului. Procesul verbal de remediere și scoatere din imobilizare se înregistrează și se păstrează în original la achizitor, în dosarul special aflat la conducătorul unității achizitorului.
4. Lunar achizitorul va comunica situația centralizată a zilelor de imobilizare datorate defectelor în TG însoțită de copii ale procesului verbal de constatare și ale procesului verbal de remediere și scoatere din imobilizare.
5. Pentru execuția contractului, lunar, achizitorul va întocmi raport conform formularului din Anexa 5, cu defectele și zilele de imobilizare însoțit de copii ale proceselor verbale de constatare și scoatere din imobilizare după remedierea defectelor.
6. Pentru tramvaiele a căror imobilizare trece de la o luna la alta, la rubrica " observații " din anexa se va face mențiunea "defect neremediat .. , urmând ca în luna următoare să se facă mențiunea "defect în continuare" tot la rubrica "observații".
7. Calculul zilelor de imobilizare se face conform prevederilor de la capitolul ....., art. .... din contractul .....

Nr. \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_

Unitatea achizitorului .....

## CONTRACTANT

Fax: .....

Prin prezenta va facem cunoscut ca astăzi ..... au intrat defecte în unitatea de exploatare următoarele tramvaie..... aflate în garanția contractantului .....

Nr. Crt.	Nr. Inv. Vehicul	Data intrării în exploatare	Defect apărut	Observații

Pentru scoaterea vehiculelor din immobilizare va rugăm să interveniți urgent împreună cu subcontractanții dumneavoastră pentru remedierea defectelor.

Prezenta constituie notificare scrisă pentru defectele apărute în perioada de garanție conform prevederilor Cap....., art..... din contractul .....

ACHIZITOR  
INTOCMIT

Achizitor

Nr...../.....

## PROCES VERBAL DE CONSTATARE

Încheiat astăzi ..... cu ocazia analizei defectului apărut la tramvaiul nr. ...., în data de .....aflat în T.G. la ..... din data de ..... care a parcurs până în prezent ..... km și a efectuat ultimul RT1 în.....și ultimul RT2 în ..... Din data de .....nr..... respectiv nr de zile/luni.

Comisia este formata din :

- |                          |                                |
|--------------------------|--------------------------------|
| 1. Repez. Achizitor..... | 3. Repez. SERV. ....           |
| 2. Repez. SERV. ....     | 4. Repez. SERV. ....           |
|                          | 5. Repez. Subcontractant ..... |

Defectul constatat .....

.....

Reperul defect .....

.....

Observații .....

.....

Semnături:

- |         |         |
|---------|---------|
| 1. .... | 3. .... |
| 2. .... | 4. .... |
|         | 5. .... |



Achizitor

Nr...../.....

PROCES VERBAL  
DE REMEDIERE ȘI SCOATERE DIN IMOBILIZARE

Încheiat astăzi ..... cu ocazia remedierii defectului apărut la tramvaiul nr. ...., aflat în T.G. la ..... din data de ..... imobilizat din data de ..... conform procesului verbal de constatare nr. ....

Comisia este formata din :

- |                            |                                |
|----------------------------|--------------------------------|
| 1. Repez. (Achizitor)..... | 3. Repez. SERV. ....           |
| 2. Repez. SERV. ....       | 4. Repez. SERV. ....           |
|                            | 5. Repez. Subcontractant ..... |

Defectul remediat .....

Reperul remediat (înlocuit)/furnizor reper .....

Modul de remediere .....

Vehiculul a fost repus în funcțiune și se preda spre exploatare la Achizitor astăzi .....

Semnături:

- |         |         |
|---------|---------|
| 1. .... | 3. .... |
| 2. .... | 4. .... |
|         | 5. .... |



ACHIZITOR  
.....

Către: .....

RAPORT  
privind defectele și zilele de imobilizare  
pentru tramvaie aflate în TG

Prin prezenta va comunicam situația zilelor de imobilizare, ca urmare a defectării tramvaielor din dotarea unității achizitorului ..... În perioada .....

Nr. Crt	Nr. Docum. Și data intrării în imobilizare	Nr. Docum. Și data ieșirii din imobilizare	Defect	Zile imobilizare		Observații
				Total	Imputabile	

Numărul total de zile de imobilizare imputabile, calculate în conformitate cu prevederile cap. .... din contractul ..... este de ..... reprezentând o valoare de ..... Euro.

Va rugam să faceți demersurile necesare pentru recuperarea daunelor de la contractant .....

Anexam în copie notificările de defectare și procesele verbale de constatare și remediere a defectelor semnalate de reprezentanții achizitorului, contractantului și subcontractanți.

Achizitor



## DAUNE

DAUNELE DIRECTE datorate Achizitorului de către Furnizor sunt daunele rezultate în urma imobilizării tramvaiului datorită defectelor imputabile Furnizorului, aparute la vehicul în perioada de garanție.

În caz de defectare a tramvaiului în TG se vor percepe de către Achizitor penalizări/daune directe conform cluzelor contractuale.

Perioada de imobilizare va începe după trecerea a 48 de ore din momentul transmiterii notificării către Furnizor, conform Anexei 2 la contract și se va încheia la data întocmirii procesului verbal de remediere și scoatere din imobilizare conform Anexei 4 la contract.

DAUNELE INDIRECTE sunt daunele datorate Achizitorului de către Furnizor în cazul producerii unor evenimente rutiere, accidente de muncă sau evenimente P.S.I. datorate apariției de defecțiuni în T.G. imputabile Furnizorului.

Furnizorul va plăti daune conform constatarilor făcute de organele în drept (Politia Rutiera, organul constator al asiguratorului, I.T.P.M., Pompierii Militari etc).



Anexa 7

OFERTANT

.....  
(denumirea/numele)Lista cu piesele și echipamentele depozitate la sediul achizitorului pentru  
remedierile tramvaielor în TG

Nr. Crt.	Denumire reper	Furnizor	Cod de catalog al furnizorului	UM	Cantitate	Observatii
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

Data completării .....

Ofertant,

.....  
(semnătura autorizată)

**FIȘA TEHNICĂ TRAMVAI**

Caracteristica	Se completeaza de către ofertant
<b>ARANJAREA BOGHIURILOR</b>	
<b>NUMĂR DE MODULE</b>	
<b>PRINCIPALELE DIMENSIUNI</b>	
Lungime (mm)	
Lățime totală maximă cu oglinzi (mm)	
Înălțimea maximă fără pantograf (mm)	
Înălțimea podelei la intrarea în vagon (mm)	
Înălțimea podelei în interior (mm)	
<b>CAPACITATE</b>	
Număr de locuri total (6.5 cal/m <sup>2</sup> )	
Număr de locuri pe scaune	
Nr loc pe scaune/nr total locuri	
Nr. Spații pentru scaune cu roțile	
<b>MASA ȘI ÎNCĂRCĂRILE</b>	
Masa gol kg	
Masa totala (6.5 cal/m <sup>2</sup> )	
Masa max pe roata kg	
<b>CARACTERISTICI DINAMICE</b>	
Viteza maxima km/h	
Accelerația minimă	
Decelerația minimă frina de serviciu	
Decelerația minimă frina de urgenta	
<b>BOGHIURI</b>	
Tipul boghiului motor	
Nr. Boghiurilor motoare	
Tipul boghiului purtator	
Nr. De boghiuri purtatoare	
Tip roata	
Diametrul roții noi/uzate	
Tipul suspensiei primare	
Tipul suspensiei secundare	
Sisteme de frinare: - de staționare - electromagnetica - de serviciu - de urgenta	
<b>SISTEMUL DE TRACȚIUNE</b>	
Tipul motoarelor electrice	
Puterea pe motor / nr. Motoare	
Racirea motorului	
Reductor	
Cuplaj motor-reductor	
Invertoare de tracțiune	
<b>SISTEME DE COMANDA ȘI CONTROL</b>	
Computerul de bord	

Magistrala de date	
Echipamente electronice de comanda și control specializate pe subansamblurile și funcțiile tramvaiului	
Control antipatinare/antiblocare	
Instalație de masurare și înregistrare viteză cu modul de înregistrare de evenimente (blackbox)	
Modul de autodiagnoza și semnalizare pentru facilitarea conducerii tramvaiului	
Modul de diagnoza pentru mentenanță	
Modul de interfațare și comunicație wireless	
Modul de taxare	
Instalația de comanda cu transponder	
Modulul de numărare călători	
Modulul de supraveghere video cu 4 camere digitale	
<b>ECHIPAMENTUL ELECTRIC</b>	
Tensiunea de alimentare	
Recuperare de energie la frinare	
Accumulatori tip/nr. Fără întreținere și cu egalizator de potențial	
Tensiunea acumulatorilor	
Convertizor	
Instalație semnal de alarma	
Instalație de avertizare sonora	
Tip pantograf	
Contact de împământare	
Sistem de protecție descarcator de supratensiuni	
Înteruptor automat ultrarapid	
Controler de bord	
Instalație stergător de parbriz	
instalație pentru sistem de supraveghere video	
Instalație de numărare călători	
<b>ELEMENTE DE SIGURANȚA ALE TRAMVAIULUI</b>	
Dispozitiv de amortizare a socurilor la tamponarea frontală	
Dispozitiv de scoate din gabarit a eventualelor obstacole	
<b>ECHIPAREA SPECIFICĂ A TRAMVAIULUI</b>	
<b>USI</b>	
Usa de acces a vatmanului din salonul călătorilor/din exterior	
Tipul acționării ușilor pentru călători	
Înălțimea ușii	
Lățimea unei uși simple *	



416783/05.10.2018

**CAIET DE SARCINI**  
**ACHIZIȚIONAREA DE CĂTRE MUNICIPIUL BUCUREȘTI**  
**A UNUI NUMĂR DE 100 DE TRAMVAIE DIN GAMA DE 36 M**

Lățimea unei uși duble	
<b>SCAUNE CĂLĂTORI</b>	
Tip /prindere de caroserie	
Lățimea scaunelor (lățime scaun/distanță între scaune)	
<b>CAROSERIA</b>	
Structura caroseriei –anticoroziune	
Nr uși duble	
Nr de uși simple*	
Geamuri (sticla) colorata da/nu	
Oglinzi exterioare stg/dr	
Oglinzi interioare nr	
Vopseaua pentru metale tip	
Vopseaua pentru nemetale tip	
Inscripționări tip autocolante	
Parbriz tip	
Geamuri laterale tip	
Dotari interioare masuri antivandalism	
Acoperirea podelei tip material	
Scaun vatman tip caracteristici	
Design caroserie	
<b>ALTE DOTARI</b>	
Aer condiționat cabina conducere tip/mod reglare	
Aer conditionat salon calatori	
Afișaje exterioare tip furnizor	
Afișaje interioare tip furnizor	
Instalație de informare călători „digital-voice”	
Nr. de difuzoare interioare/exterioare	
Sistem de ungere a buzei bandajului Tip	
Rampa pentru acces în tramvai pentru pers cu dizabilități	

Nota: Conform CEE-ONU R 107 masa/calator este de 68kg.



416508/29.08.2018

CAIET DE SARCINI  
ACHIZIȚIONAREA DE CĂTRE MUNICIPIUL BUCUREȘTI  
A UNUI NUMĂR DE 100 DE TRAMVAIE DIN GAMA DE 36 M

Anexa 9

Declarație cu privire la indicatorii de fiabilitate ai tramvaiului



## PASAPORT TRAMVAI

Elemente minimale necesare a fi incluse în pasaportul tramvaiului

- fișe de măsurători pentru caroserie
- buletine de verificări nedistructive pentru sudurile caroseriei
- fișe de măsurători pentru articulațiile dintre transoanele tramvaiului
- fișe de măsurători pentru uși
- înregistrarea diagramei pantografului
- buletine de verificări, de la furnizori, pentru echipamente electrice, electronice (invertoare, convertor static, computer de bord etc.)
- buletine de încercări pentru nivelul de zgomot interior, exterior, static și dinamic
- buletine de măsurători protecția anticorozivă și vopsitorie (grosimea straturilor, aderență, rezistență la diferite medii, rezistență la îmbătrânire etc.)
- fișe de măsurători gabarit, dimensiuni
- fișe de măsurători greutate și repartitia sarcinilor pe roți
- buletin de încercare pentru etanșeitatea instalațiilor hidraulice
- buletin de verificare pentru încercările statice ale frânelor
- buletine de încercări pentru rezistențe de izolație
- buletine de încercări pentru rigiditatea dielectrică
- buletine de încercări pentru echipamentele montate pe tramvai
  - nivelul de iluminare salon călători
  - încălzire, ventilație, aer condiționat
  - uși și trapă cărucior
  - instalație de informare călători
  - instalație de numărare călători
  - instalație de supraveghere video
- buletine de încercări pentru funcționarea în unități multiple
- buletine de verificare a circuitelor de împământare și retur
- buletine de verificare funcționare a echipamentelor auxiliare și a convertizorului static
- buletine de verificare a etanșeității caroseriei și a cutiilor de aparate exterioare
- buletine de verificare referitoare la prevenirea accidentelor pentru personal de exploatare, personal de întreținere și reparații și călători
- buletine de încercări pentru echipamentele de securitate (dispozitiv "om mort", semnale de alarmă, avertizoare sonore, echipament de înregistrare viteză, evenimente, etc.)
- buletine de încercări pentru funcționarea instalațiilor de uns buza bandajelor
- buletine de încercări pentru funcționare pantograf
- buletine de încercări pentru pornire și accelerații
- buletine de încercări pentru funcționarea antipatinării
- buletine de încercări pentru frânare (frânare de serviciu, frânare de urgență, staționare în pantă)
- buletine de încercări pentru funcționarea antiblocării



416508/29.08.2018

CAIET DE SARCINI  
ACHIZIȚIONAREA DE CĂTRE MUNICIPIUL BUCUREȘTI  
A UNUI NUMĂR DE 100 DE TRAMVAIE DIN GAMA DE 36 M

Anexa 11

## PASAPORT BOGHIURI

Elemente minimale necesare a fi incluse în pasaportul boghiului

- buletine de încercări pentru ansamblu boghiu
- fișe de măsurători pentru ramă boghiu
- buletin de detensionare pentru ramă boghiu
- buletin de verificare nedistructivă pentru suduri ramă boghiu
- buletine de încercări pentru materialele din care este confecționată rama boghiului
- buletine de încercări pentru conformitatea motorului de tracțiune cu standardul EN 60349-2
- fișe de măsurători pentru reductoare
- fișe de rodaj reductoare
- fișe de măsurători și buletine de încercări pentru suspensii
- buletine de încercări pentru patine
- buletine de încercări pentru frânele cu resort de acumulare
- fișe de măsurători pentru roți
- înregistrările diagramelor de la operațiile de presare (dacă este cazul)
- declarații de conformitate pentru toate subansamblurile boghiurilor, date de furnizori



416508/29.08.2018

**CAIET DE SARCINI**  
**ACHIZIȚIONAREA DE CĂTRE MUNICIPIUL BUCUREȘTI**  
**A UNUI NUMĂR DE 100 DE TRAMVAIE DIN GAMA DE 36 M**

Anexa 12

**PRODUSE LIVRABILE ÎN CADRUL CONTRACTULUI**

1. Repere consumabile pentru toată perioada de garanție (ferodouri, uleiuri, filtre, elemente elastice, becuri, lampi iluminat, bandaje roți etc.) așa cum sunt ele definite în planul de mentenanță.

Ofertantul va defini reperele consumabile necesare activității de întreținere în termen de garanție, cantitățile necesare, codurile de catalog și periodicitatea de schimb. Calculul se va face pentru un parcurs mediu de 60.000 km / an / tramvai.

Prin repere consumabile se va înțelege - în afara celor enumerate în paranteză - totalitatea reperelor care necesită înlocuirea periodică așa cum este prevăzut în planul de întreținere sau în caz de defectare din vina furnizorului. Acestea vor fi înlocuite gratuit de către ofertant în perioada de garanție și vor fi puse la dispoziția achizitorului pentru montaj în cadrul proceselor de întreținere planificate așa cum sunt prevăzute de către Ofertant. Pentru piesele defecte, consumabilele care se vor înlocui din vina furnizorului, manopera aferentă se va factura de către ACHIZITOR furnizorului.

Reperele consumabile vor fi detaliate de ofertant conform modelului de mai jos.

Anexa 12.1.

Nr. crt	Denumire/tip	Cod catalog	Pagina din catalog	Periodicitatea de schimb	Cantitate pe vehicul

Cantitățile care nu se vor consuma până la terminarea perioadei de garanție raman în proprietatea achizitorului.

2. Uleiuri și lubrifianți (cantitățile necesare pentru înlocuirea conform prescripțiilor producătorului pentru o perioadă de 5 ani sau 300.000 km) inclusiv completările.

Ofertantul va defini uleiurile și unsoarele speciale necesare activității de întreținere în termen de garanție, cantitățile necesare, caracteristicile tehnice și periodicitatea de schimb.

Uleiurile și lubrifianții vor fi detaliate de ofertant conform modelului de mai jos.

Anexa 12.2.

Nr. crt	Denumire/tip	Tip ulei	Producator	Periodicitatea de schimb	Cantitate pe vehicul

Cantitățile care nu se vor consuma până la terminarea perioadei de garanție raman în proprietatea achizitorului.

3. SDV-uri speciale conform manualului de întreținere și reparații conform Anexei 12.3.

Ofertantul va livra SDV-urile speciale pentru executarea lucrărilor de intervenție/verificări și reglaje și reparații.- tehnica de calcul specifica, interfețele, software-ul de diagnosticare și



416508/29.08.2018

**CAIET DE SARCINI**  
**ACHIZIȚIONAREA DE CĂTRE MUNICIPIUL BUCUREȘTI**  
**A UNUI NUMĂR DE 100 DE TRAMVAIE DIN GAMA DE 36 M**

software-ul de programare pentru echipamentele care necesita actualizarea informațiilor (ex.afișajele rutei și traseului).

Ofertantul va defini componența unui set complet de SDV-uri speciale, conform manualului de întreținere și reparații, însoțite de pliante și prospecte. Acestea vor fi în proprietatea achizitorului și nu vor putea fi folosite de către reprezentanții furnizorului pentru reparațiile în termen de garanție.

4. Piese și materiale de prima dotare, conform Anexei 12.4.
5. Agregate de prima dotare, conform Anexei 12.5.

Ofertantul va prezenta angajamentul ferm privind livrarea gratuită a programului software în original în limba română cu drept de utilizare neexclusiv pentru durata de viață a tramvaiului și a oricărui up-grade care va apărea în timpul duratei de viață a vehiculului. Livrarea va fi făcută odată cu primul tramvai.

Anexa 12.3.

**SDV-uri SPECIFICE PENTRU EXECUTAREA LUCRĂRILOR DE ÎNTREȚINERE ȘI REPARAȚII,**  
**DIAGNOSTICARE ȘI REGLARE**  
 (incluse în prețul ofertei)

Nr. crt.	Denumirea	Cantitatea
1.	Dispozitiv de ridicat vagon de tramvai (in situația în care dispozitivele existente în unitatea achizitorului nu sunt corespunzătoare)	2 set
2.	Laptop pentru diagnosticare (inclusiv sistem de operare)	6 buc.
3.	Server	1 buc.
4.	Computere prelucrarea datelor	10 buc
5.	Sablon prelucrare bandaje	2 seturi
6.	Sablon verificare bandaje	4 seturi
7.	Dispozitiv de măsurare profil bandaj	2seturi
8.	Dispozitiv măsurare diametru roți	2 buc.
9.	Dispozitiv de verificare caracteristici pantograf	2 buc.
10.	Chei speciale	3 seturi
11.	Dispozitiv presare / depresare	3 set
12.	Dispozitiv gresare	2 set
13.	Dispozitiv pentru reglare faruri	2 buc.
14.	Dispozitiv de verificare a geometriei boghiului - Ecartament - Ampatament - Diferență diagonale	2 set
15.	Dispozitiv pentru manipulare și lipire parbrize, geamuri	3 set
16.	Dispozitiv pentru adaptarea strungului de bandaje tip Hegenscheidt 104 existent pentru antrenarea și prelucrarea roților *	2 set
17.	Dispozitiv pentru adaptarea instalației de ridicare a tramvaiului pentru mentenanță *	3 seturi
18.	Dispozitiv de sertizare papuci cabluri	3 seturi
19.	Consola dubla comanda plus scaun instructor	3 seturi
20.	Dispozitiv pentru cuplare la transport a boghiurilor libere	3 seturi



416508/29.08.2018

**CAIET DE SARCINI**  
**ACHIZIȚIONAREA DE CĂTRE MUNICIPIUL BUCUREȘTI**  
**A UNUI NUMĂR DE 100 DE TRAMVAIE DIN GAMA DE 36 M**

21.	Profilograf electronic	1 set
22.	Curele, cabluri de ridicare echipamente	2 set
23.	Instalație de transvazare lubrefianți cu acționare electrică	2 set
24.	Dispozitive pentru montarea/demontarea bandajelor *	3 seturi
25.	Set scule și dispozitive pentru reductor *	1 set
26.	Set scule și dispozitive specializate **	3 seturi

NOTĂ: Lista va fi completată de către fiecare ofertant cu SDV-urile specifice tramvaiului.

\* aceste dispozitive vor fi livrate doar dacă sunt absolut necesare.

\*\* aceste scule și dispozitive vor fi incluse în prețul ofertei și vor fi precizate de ofertant

Anexa 12.4

**PIESE ȘI MATERIALE DE PRIMA DOTARE**  
(incluse în prețul ofertei)

Nr. crt.	Denumirea	Cantitate
1.	Bandaje	2 seturi
2.	Garnituri de frina	10 seturi
3.	Disc frina	1 set
4.	Faruri	4 seturi
5.	Lămpi semnalizare: față, lateral, spate	4 seturi
6.	Parbrize	4 seturi
7.	Lunete	4 seturi
8.	Geamuri laterale	1 set
9.	Geamuri uși	2 seturi
10.	Lamele ștergător	10 buc.
11.	Articulație acționare ștergător parbriz	2 buc.
12.	Aparatură bord (aparate indicatoare, display)	2 seturi
13.	Comutator: semnalizare, schimbător faze, ștergător parbriz etc.	2 seturi
14.	Contactoare înaltă tensiune	2 seturi
15.	Furtunuri inst. hidraulică	2 seturi
16.	Rezistențe aeroterme	2 seturi
17.	Motoare electrice pentru aeroterme	2 seturi
18.	Mască față	6 seturi
19.	Mască spate	6 seturi
20.	Panouri laterale	2 seturi
21.	Contactori 24 V	2 seturi
22.	Relee 24 V	2 seturi
23.	Înterupător automat ultrarapid	2 buc.
24.	Siguranțe fuzibile	10 seturi
25.	Înterupător automat monopolar	2 seturi
26.	Filtre	2 seturi
27.	Garnituri "O"-ringuri	2 seturi





416508/29.08.2018

**CAIET DE SARCINI**  
**ACHIZIȚIONAREA DE CĂTRE MUNICIPIUL BUCUREȘTI**  
**A UNUI NUMĂR DE 100 DE TRAMVAIE DIN GAMA DE 36 M**

28.	Supape	2 seturi
29.	Butoane uși	2 seturi
30.	Traductoare, senzori	2 seturi
31.	Patine grafit pentru pantograf	4 seturi
32.	Corp iluminat interior	1 set
33.	Perii contact	1 set
34.	Mecanism acționare ușă	2 seturi
35.	Foi ușă	1 set
36.	Oglinzi retrovizoare	2 seturi
37.	Clopot	4 buc.
38.	Mecanism acționare stergătoare parbriz	2 buc.
39.	Scaune călători	4 buc.
40.	Unități electronice de comandă	2 seturi
41.	Becuri far, lămpi semnalizare	2 seturi
42.	Lubrifianti	-
43.	Garnituri și ornamente	1 set
44.	Catadioptri	2 seturi
45.	Amortizoare hidraulice	-
46.	Elemente suspensie	-
47.	Buloane bandaje	-
48.	Rulmenți	-

\* (set) = totalitatea elementelor în cauză, la nivelul unui tramvai

Anexa 12.5

**AGREGATE DE PRIMA DOTARE**  
(incluse în prețul ofertei)

Nr. crt.	Denumirea	Cantitate
1	Aparat rulare manevra	2 seturi
2	Boghiuri motoare	2 buc.
3	Boghiuri purtatoare	2 buc.
4	Motor tracțiune	1 buc.
5	Reductor	1 buc.
6	Cuplaj elastic	2 buc.
7	Pantograf	2 buc.
8	Invertoare	1 buc.
9	Convertizor static	2 buc.
10	Agregate frână	4 buc.
11	Patine electromagnetice	4 buc.

*Nota: Pentru reperele mentionate mai sus care nu exista în echiparea tramvaiului oferat, ofertantii vor furniza reperele echivalente din punct de vedere funcțional sau vor face dovada neutilizării acestora prin documentația aferentă.*



LISTA SOFT-URILOR DE APLICAȚIE LA CARE ACHIZITORUL ARE DREPT DE UTILIZARE  
NEEXCLUSIVA INCLUSIV CU POSIBILITATEA MODIFICĂRII PARAMETRILOR

Livrarea softuri-lor, inclusiv facilități de up-grade, nominalizate este obligatorie (Condiție eliminatorie).

1. Diagnoza și testare tramvai
2. Diagnoza și testare motor
3. Programare și testare computer management trafic
4. Programare și testare instalație aer condiționat
5. Programare și testare sistem numărare călători
6. Server
7. Controler cu microprocesor pentru comanda invertoarelor
8. Controler cu microprocesor pentru comanda convertizorului static
9. Sisteme de frânare - protecție antiblocare ABS
10. Sistemul de tracțiune - protecție antipatinare ASR
11. Sistem de măsurare și limitare viteză cu înregistrare pe memorii nevolatile (cutie neagra)
12. Instalație de măsurare consum energetic și a energiei recuperate
13. Instalație de protecție diferențială de curent
14. Instalație control funcționare uși
15. Instalație de ungere buza bandaj
16. Instalație de nisipare
17. Instalație informare călători cu sistem WLAN pentru comunicare
18. Instalație de comunicație Wireless, 3G/4G
19. Funcționare pantograf
20. Instalație de informare călători
21. Instalație de supraveghere video
22. Instalație protecție la deraiere
23. Supratemperatura reductor
24. Supratemperatura motor tracțiune
25. Supratemperatura cutie de rulmenți

NOTĂ: \* Lista va fi completată de către fiecare ofertant cu soft-urile specifice tramvaiului în conformitate cu recomandările specificate în manualele de întreținere, reparații și diagnosticare în vederea desfășurării în bune condiții a proceselor tehnologice.

## SERVICII DE PUNERE IN FUNCTIUNE A TRAMVAIULUI

## Cap. 1 Modul de transport

In functie de sistemul de transport se va stabili locul in care se va face descarcarea vagonului de pe vehiculul de transport astfel:

- Transport pe calea ferata pe vagoane platforma (se va analiza statia de destinatie si locul in care se va face descarcarea vagonului de tramvai);
- Transport pe remorci auto specializate (se va analiza locatia unde se poate face descarcarea de pe remorca si punerea pe boghiuri daca este cazul)

NOTA: in oferta fiecare ofertant va preciza modul de transport indicand statia CF de destinatie sau locatia in care exista linie de tramvai pentru descarcarea de pe remorca auto.

## Cap. 2 Specificatia tehnica

Ofertantul va prezenta in oferta tehnica specificatia tehnica privind montarea partilor componente ale tramvaiului in vederea transportului pe linia de tramvai pana la depoul achizitorului indicat in draftul de contract.

Se va tine cont de existenta liniei de contact de tramvai si de sistemul de ridicare in vederea descarcarii.

Descarcarea si montarea partilor componente in vederea transportului la depoul indicat in draftul de contract pentru livrare se va face pe raspunderea si pe costurile furnizorului.

## Cap. 3 Asamblarea vagonului de catre furnizor in depoul in care se face livrarea conform contractului

Echipa de service a furnizorului trebuie sa dispuna de sculele necesare pentru realizarea descarcarii, montajului si punerii in functiune a vagonului de tramvai.

Ofertantul va prezenta in oferta lista operatiilor de montaj, testare si probe in vederea punerii in functiune a tramvaiului.

Ofertantul poate solicita realizarea de probe de casa statice si dinamice in depoul in care se realizeaza livrarea conform contractului astfel incat sa pregateasca tramvaiul pentru a fi prezentat comisiei de receptie a achizitorului.

## Cap. 4 Alte conditii

Ofertantul va prezenta in oferta, in mod clar si distinct, cerintele si conditiile care trebuie asigurate de catre achizitor in depoul in care se face livrarea conform contractului.

In situatia in care sunt necesare scule, SDV-uri speciale care nu se afla in dotarea achizitorului, ofertantul trebuie sa prevada in oferta costul acestora.

Toate costurile legate de descarcare, montaj, transport in depoul in care se face livrarea si respectiv punerea in functiune sunt in sarcina furnizorului si vor fi cuprinse in oferta.

Achizitorul nu isi asuma nici o raspundere referitor la asigurarea de macarale, dispozitive de ridicare, dispozitive speciale pentru transport, scule si SDV-uri.

Achizitorul nu va asigura personal pentru realizarea acestor operatiuni de livrare.

Conform draftului de contract la livrare tramvaiele vor avea polita de asigurare pentru minim 6 luni care sa cuprinda inclusiv probele de traseu de punere in functiune si receptie.

Achizitorul nu va asigura paza tramvaielor a sculelor si dispozitivelor in perioada de livrare.

Raspunderea privind paza se va face dupa trecerea in proprietatea achizitorului a fiecarui tramvai conform prevederilor contractului.

416508/29.08.2018

CAIET DE SARCINI  
ACHIZIȚIONAREA DE CĂTRE MUNICIPIUL BUCUREȘTI  
A UNUI NUMĂR DE 100 DE TRAMVAIE DIN GAMA DE 36 M

Anexa 14

## PROFILUL DE RULARE

