

147955/13.09.2019

CAIET DE SARCINI  
ACHIZIȚIONARE TRAMVAIE DIN GAMA DE 18 M  
PENTRU MUNICIPIUL BUCUREȘTI

VALABIL 2019

DIRECTIA GENERALA DE  
DEZVOLTARE SI INVESTITII  
DIRECTOR GENERAL ADJUNCT  
MIHAI AUREL SICOE



APROBAT,

DIRECTIA TRANSPORT SI  
MENTENANTA  
DIRECTOR GENERAL ADJUNCT  
GEANI OPRICA DABU



AVIZAT,

DIVIZIA TRANSPORT ELECTRIC PRI  
DIRECTOR  
DANIEL DOMAN



DIVIZIA TEHNICA  
INGINER SEF  
ILEANA SAVU



CAIET DE SARCINI  
ACHIZIȚIONARE TRAMVAIE DIN GAMA DE 18 M  
PENTRU MUNICIPIUL BUCUREȘTI

## 1. INTRODUCERE

Caietul de sarcini face parte integrantă din documentația de atribuire și constituie ansamblul cerințelor pe baza cărora se elaborează de către fiecare ofertant propunerea tehnică.

Caietul de sarcini conține, în mod obligatoriu, specificații tehnice. Acestea definesc, după caz și fără a se limita la cele ce urmează, caracteristici referitoare la nivelul calitativ, tehnic și de performanță, siguranța în exploatare, dimensiuni, precum și sisteme de asigurare a calității, terminologie, simboluri, teste și metode de testare, ambalare, etichetare, marcare, condițiile pentru certificarea conformității cu standarde relevante sau altele asemenea.

Caietul de sarcini trebuie să precizeze și instituțiile competente de la care furnizorii, executanții sau prestatorii pot obține informații privind reglementările obligatorii referitoare la protecția muncii, la prevenirea și stingerea incendiilor și la protecția mediului, care trebuie respectate pe parcursul îndeplinirii contractului și care sunt în vigoare la nivel național sau, în mod special, în regiunea ori în localitatea în care se execută lucrările sau se prestează serviciile ori operațiunile de instalare, accesorii furnizării produselor (după caz).

În cadrul acestei proceduri, Societatea de Transport București S.A îndeplinește rolul de entitatea contractantă, respectiv entitatea contractantă în cadrul Contractului.

Pentru scopul prezentei secțiuni a Documentației de Atribuire, orice activitate descrisă într-un anumit capitol din Caietul de Sarcini și nespecificată explicit în alt capitol, trebuie interpretată ca fiind menționată în toate capitolele unde se consideră de către Ofertant că aceasta trebuia menționată pentru asigurarea îndeplinirii obiectului Contractului.

## 2. CONTEXTUL REALIZĂRII ACESTEI ACHIZIȚII DE PRODUSE

Achiziționarea tramvaielor din gama de 18 m este inițiată de entitatea contractantă în baza unui program multianual, destinate circulației pe liniile de tramvai din Municipiul București.

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 neseperate, ineficiente și neatractive oferite de rețeaua de tramvai. Cu toate că în ultima vreme numărul călătorilor 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, iluminat salon călători în tehnologie LED, informare vizuală și auditivă în tehnologie LED, sistem 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 și operațiuni de 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, conducând 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 de 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.

## 2.1. INFORMAȚII DESPRE ENTITATEA CONTRACTANTĂ

STB SA este principalul operator de transport public de călători de suprafață și prestează serviciul de transport public în baza Contractului de delegare a gestiunii serviciului de transport public local nr.1/2018 încheiat între Asociația de Dezvoltare Intercomunitară pentru Transportul Public București Ilfov (A.D.T.P.B.I.) și STB SA, atât pe raza administrativ teritorială a Municipiului București cât și pe raza localităților din județul Ilfov.

Principala activitate a STB SA este prestarea serviciului de transport public de suprafață precum și prestarea activităților conexe activității principale cum sunt:

- Întreținere și reparații planificate mijloace de transport în comun (tramvaie, troleibuze, autobuze);

- Intretinere si reparatii grele pentru parcul de vehicule realizate in cadrul entitatii organizationale a STB SA;
- Servicii de monitorizare si dispecerizare a traficului;
- Servicii de Programare si planificare a activitatii de transport, respectiv aplicarea programelor de circulatie in concordanta cu necesitatile de transport.

Societatea exploatează linii de tramvai pe diferite tronsoane cu grad de încărcare redus sau linii cu grad mare de încărcare dar care pe anumite intervale orare (între orele cu încărcare maximă) înregistrează fluxuri scăzute de călători.

Având în vedere acest aspect, rezultă necesitatea prestării serviciului de transport public de călători, eficient, prin utilizarea de tramvaie adaptate cerinței de transport cum sunt tramvaiele din gama de 18 m.

## 2.2. INFORMAȚII DESPRE CONTEXTUL CARE A DETERMINAT ACHIZIȚIONAREA PRODUSELOR

SOCIETATEA DE TRANSPORT BUCUREȘTI STB S.A. dispune în prezent de o rețea de tramvai de 141 km c.d., din care 92 km c.d. a fost modernizată (65%). Lucrările de exploatare necesare unei bune desfășurări a transportului de persoane, ce utilizează ca mijloc de deplasare tramvaiul, se realizează în cadrul a 8 depouri, cu un parc inventar de 476 tramvaie de diferite tipuri și mărci structurat astfel:

Tip tramvai	V3APPC-CA	V3AM-CA	V3AM-CHPPC	V3A M-2S	V3AM-PPC	V3AM	V2ST	V2A T	T4R	BLF-CC	BLF-CA	TOTAL
Parc actual	13	4	46	14	4	288	2	9	80	5	11	476

Necesitatea unor lucrări de modernizare pentru asigurarea unei fiabilități crescute și a unui consum redus de energie precum și adaptarea rampelor pentru accesul facil al persoanelor cu dizabilități, dotarea cu instalații de climatizare și de tracțiune cu motoare asincrone, au condus la următoarele modernizări:

- Vagoanele de tramvai de tip TATRA T4R și V3A, fabricate în anii '70, au fost modernizate în perioada 1993-2000;
- Vagoanele V3AM-2S, utilizate în linii unde nu există posibilitatea amplasării unei bucle de întoarcere, au fost modernizate în perioada 2006-2010;
- V3A-CH-PPC și V3APPC-CA au fost modernizate prin modificarea tronsonului de mijloc din dreptul ușii (11% din lungimea podelei) cu podea coborâtă și acționare cu chopper.

Vagoanele tip V3A-93M au perioada de utilizare depășită, motiv pentru care sunt supuse frecvent reparațiilor generale. Acestea sunt dotate cu podea înaltă, și prezintă un consum mare de energie electrică.

Singurele vagoane care pot fi utilizate în continuare până la finalizarea duratei normale de utilizare sunt V3A-CH-PPC, V3A-PPC-CA, V3AM-CA și BLF.

În prezent parcul de vagoane TATRA T4R are un grad foarte avansat de uzură, având, de asemenea, dezavantaje majore privind: înălțimea foarte mare a podelei, numărul redus de călători transportați, consumul foarte mare de energie electrică de tracțiune. Vagoanele TATRA T4R nu au dotările necesare pentru confortul călătorilor (sisteme de climatizare, informare călători) și nu asigură accesibilitatea persoanelor cu dizabilități conform Legii 448/2006. Trebuie avut în vedere că piața furnizorilor de piese de schimb și echipamente specifice acestui tramvai s-a restrâns foarte mult în ultimii ani.

STB S.A. a organizat o procedură publică de consultare a pieței prin SICAP în data de 07.01.2019, conform Legii 99/2016, art.148 și 149, pentru achiziția de vagoane de tramvai din gama de 18 m.

### 2.3. INFORMAȚII DESPRE BENEFICIILE ANTICIPATE DE CĂTRE ENTITATEA CONTRACTANTĂ

Printre avantajele esențiale obținute în urma achiziționării de tramvaie amintim:

- Scaderea timpului de așteptare în stații, creșterea vitezei comerciale, asigurarea regularității și siguranței circulației, determinând posesorii de autoturisme să renunțe la folosirea acestora și să utilizeze transportul urban pe șine, care poate oferi condiții moderne de transport;
- Reducerea timpilor de îmbarcare/debarcare a călătorilor din/în stații datorită accesului facil și a creșterii frecvenței de circulație a vehiculelor cu podea total coborâtă;
- Scaderea consumului de energie electrică de tracțiune cu cca. 33% față de consumul actual, ținând cont de următoarele aspecte:
  - Conform cerințelor pentru acest tip de vagoane, sistemul de tracțiune va fi de tipul cu inverter cu IGBT-uri (Insulated-Gate Bipolar Transistor), trifazat cu variație de tensiune și frecvență, care asigură realizarea performanțelor dinamice în condițiile de optimizare a consumului de energie electrică: "Motoarele de tracțiune asincrone trifazate cu rotor în scurt circuit vor fi alimentate cu invertoare cu IGBT." Aceste motoare asincrone trifazate cu rotor în scurt circuit sunt echipamente fiabile, cu randament energetic crescut și consum de energie redus.
  - Invertoarele vor fi echipate cu controler cu microprocesor, care permit recuperarea a cât mai multă energie generată în timpul frânării și o debitează în rețea.
- Creșterea gradului de confort și siguranța a călătorilor prin dotarea tramvaielor cu sisteme moderne de informare a călătorilor, sisteme de climatizare și încălzire, sisteme de supraveghere video, etc..
- Respectarea prevederilor legale, Legea 448/2006 – privind protecția și promovarea drepturilor persoanelor cu handicap prin dotarea tramvaielor cu rampe pentru accesul călătorilor cu fotoliu rulant.

### 2.4 ALTE INIȚIATIVE/PROIECTE/PROGRAME ASOCIATE CU ACEASTĂ ACHIZIȚIE DE PRODUSE, DACĂ ESTE CAZUL

Nu este cazul.

### 2.5. CADRUL GENERAL AL SECTORULUI ÎN CARE AUTORITATEA/ENTITATEA CONTRACTANTĂ ÎȘI DESFĂȘOARĂ ACTIVITATEA

Conform regulamentului CE 1370/2007 privind serviciile publice de transport feroviar și rutier de călători s-a încheiat Contractul de delegare a gestiunii serviciului de transport public local nr.1/2018 între Asociația de Dezvoltare Intercomunitară pentru Transportul Public București Ilfov (A.D.T.P.B.I.) și STB SA.

### 2.6. FACTORI INTERESAȚI ȘI ROLUL ACESTORA, DACĂ ESTE CAZUL

STB SA - Divizia Transport Electric este principalul factor interesat în implementarea contractului în condițiile în care aceasta entitate organizațională are rolul de a exploata și întreține parcul de vehicule de transport electric.

STB SA deține 8 unități de exploatare (depouri) în care se desfășoară atât activitatea de exploatare cât și cea de întreținere zilnică și planificată.

De asemenea STB SA deține o entitate organizațională în care se realizează reparații de mijloace de transport, în care se desfășoară activități de întreținere și reparații grele pentru parcul de vehicule.

Entitatea contractantă va desemna Entitatea organizațională din cadrul acesteia pentru derularea contractului.

### 3. DESCRIEREA PRODUSELOR SOLICITATE

Achiziția de tramvaie noi, cu podea complet coborâtă pe toată lungimea vehiculului, din gama de 18 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, service și remedierea defectiunilor în perioada de garanție (full warranty).

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 conține cerințele tehnice și de calitate pentru achiziția a 40 de tramvaie din gama de 18 m, cu minim 3 uși duble.

Optional, în cazul în care derularea contractului s-a făcut în termenii prezentului caiet de sarcini, autoritatea contractantă poate solicita extinderea contractului până la 100 buc.

Livrarea tramvaielor se va face în maxim 24 luni de la semnarea contractului (inclusiv capul de serie).

Tramvaiele vor fi realizate în construcție modulară, cu elemente tipizate și cu elemente și echipamente utilizate la fabricația de serie.

Furnizorul va înființa la achizitor o grupă de specialiști proprii pentru predarea în vederea recepționării a tramvaielor livrate, punerii în funcțiune a tramvaielor, 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 diagnoză și depanare.

Tramvaiul oferat, trebuie să fie omologat de tip într-o țară a Comunității Europene sau să dețină Acord Tehnic Feroviar conform OMT 290/2000. În acest sens, se va prezenta în oferta dosarul de omologare al tramvaiului oferat, care îndeplinește condițiile minime de la pct. 3.4.1.5.2. CARACTERISTICI MINIMALE OBLIGATORII, inclusiv certificatele și documentele aferente.

În termen de maxim 90 zile de la data semnării contractului cu ofertantul declarat câștigător, acesta este obligat să supună avizării Achizitorului standardul de firmă de produs care va fi prezentat în forma cerută de reglementările legale în România, conform SR 10000-6:2004 sau echivalent.

Ofertantul se obligă să livreze primul tramvai în termen de maxim 12 luni de la semnarea contractului. După livrare ofertantul se obligă, în maxim 3 luni, să realizeze omologarea tehnică de tip cu AFER conform OMT 290/2000, a tramvaiului cap de serie, pe cheltuielile sale, 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 15 de luni de la semnarea contractului, se va proceda la rezilierea contractului, la reținerea garanției de bună executie și aplicarea tuturor clauzelor contractuale cu privire la daune.

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.

Furnizorul se obligă să realizeze omologarea de tip a tramvaiului cap de serie, la achizitor, pe cheltuiala și riscul sau, pe baza standardului de firmă de produs și a cerințelor și reglementărilor legale în vigoare în România la data semnării contractului.

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

Omologarea primului tramvai livrat (cap de serie) 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.

Dupa omologare furnizorul va incepe livrarile 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.

Ofertantul va prezenta în oferta 3 variante de design.

Furnizorul va asigura în prețul contractului polița de asigurare RCA pentru fiecare tramvai, valabilă pe o perioadă de 6 luni de la livrare, cu excepția tramvaiului cap serie, la care polița va fi valabilă 12 luni.

### 3.1. DESCRIEREA SITUAȚIEI ACTUALE LA NIVELUL ENTITĂȚII CONTRACTANTE

Conform pct. 2.2. Informații despre contextul care a determinat achiziționarea produselor.

### 3.2. OBIECTIVUL GENERAL LA CARE CONTRIBUIE FURNIZAREA PRODUSELOR

Conform cap. 2.

### 3.3. OBIECTIVUL SPECIFIC LA CARE CONTRIBUIE FURNIZAREA PRODUSELOR

Conform cap. 2

### 3.4. PRODUSELE SOLICITATE ȘI OPERAȚIUNILE CU TITLU ACCESORIU NECESARE A FI REALIZATE

Obiectul procedurii de achiziție este conform caietului de sarcini și prevederilor contractuale.

În derularea contractului, activitatea Contractantului va fi condusă de următoarele principii:

i. Contractantul acționează în interesul Entității contractante pe durata furnizării produselor, în condițiile și cu limitele descrise în documentația aferentă prezentei proceduri de atribuire;

ii. Contractantul acționează în sensul realizării obiectivelor prezentate pentru Contract în ceea ce privește optimizarea folosirii resurselor necesare îndeplinirii obiectivelor Contractului.

#### 3.4.1. PRODUSE SOLICITATE

Conform caietului de sarcini și prevederilor contractuale.

##### 3.4.1.1. DENUMIREA PRODUSELOR

##### TRAMVAIE DIN GAMA DE 18 M

Cantitate	Unitate de măsură	Loc de livrare	Data de livrare solicitată	Specificații tehnice SAU cerințe funcționale minime	Specificații tehnice SAU cerințe funcționale extinse	Durata minima garanție/termen de valabilitate
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
Conform contract	Conform contract Buc.	La achizitor conform contract	Conform grafic de livrare anexa la contract	Conform pct. 3 și anexelor caietului de sarcini	Conform pct. 3 și anexelor caietului de sarcini	Conform pct. 5 din caietul de sarcini

### 3.4.1.2. CONDIȚII TEHNICE ELIMINATORII

Tramvaiele trebuie să se încadreze într-un cumul minim de condiții tehnice, condiții funcționale, dotări și particularități la nivelul parcului de vehicule al achizitorului, pentru care sunt solicitate cerințele obligatorii din prezentul Caiet de Sarcini.

Tramvaiele ofertate trebuie să îndeplinească minimum următoarele condiții:

✓ Să îndeplinească cerințele obligatorii ale legislației românești și europene în vigoare în domeniul construcției și circulației acestora;

✓ Sa fie fabricate sub aceeași marcă, de același producător.

✓ Sa detina omologare de tip într-o țară a Comunității Europene sau Acord Tehnic Feroviar conform OMT 290/2000.

✓ În termen de maxim 90 zile de la data semnării contractului cu ofertantul declarat câștigător, acesta este obligat de a supune avizării Achizitorului standardul de firmă de produs conform reglementărilor legale în România, conform SR 10000-6:2004 sau echivalent.

✓ Ofertantul se obligă să livreze primul tramvai în termen de maxim 12 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 castigator nu reusește să obțină omologarea de tip (definitivă) a vagonului cap de serie, după cele 15 luni de la semnarea contractului, se va proceda la rezilierea contractului, la reținerea garanției de bună execuție și aplicarea tuturor clauzelor contractuale cu privire la daune.

✓ Furnizorul se obligă să aplice eventualele modificări necesare ca urmare a modificării legislației în vigoare în România dacă acestea nu au putut fi prevăzute la data semnării contractului pe baza celor convenite de comun acord cu autoritatea contractantă. Tramvaiele trebuie să corespundă normelor de circulație pe drumurile publice;

✓ Durata de serviciu a tramvaielor trebuie să fie de cel puțin 30 ani (8 ani fără reparații generale, timp în care pe baza măsurilor luate împotriva coroziunii, cu ocazia lucrărilor de reparații generale, nu va fi necesară demontarea amenajărilor interioare).

✓ 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. Operațiile de mentenanță și reparații se vor realiza cu scule și dispozitive de uz general, în caz contrar ofertantul va include în prețul ofertei sculele și dispozitivele necesare.

### 3.4.1.3. CONDIȚII TEHNICE

Tramvaiele trebuie să fie conforme cu legislația națională și europeană în vigoare prevăzută pentru îndeplinirea condițiilor mecanice de/și în funcționare:

- Șocuri și vibrații (conform SR EN 61373:2011/AC:2017);

- Nivel de zgomot (conform SR 13342:1996 sau echivalent)

Limitele maxime admise atât la exteriorul tramvaiului în mers și staționare cât și cele din compartimentul călătorilor și cabina de conducere vor respecta standardele și normativele aplicabile și vor fi dovedite prin buletine de determinare a zgomotului emise de laboratoare

acreditate CE conform 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, ce vor face parte din dosarul de omologare prezentat în propunerea tehnică.

### **Funcționarea în stația de spalare**

Toate dotările și echipamentele instalate la exteriorul caroseriei vor fi realizate pentru a putea funcționa la trecerea tramvaiului prin periile rotative ale stației de spalare.

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

Tramvaiele vor avea regim de funcționare cu tensiune redusă în stațiile de spalare: 60-80 Vcc.

Conform prevederilor Legii nr. 98/2016 privind achizițiile publice, în situația în care sunt solicitate buletine/rapoarte de încercări emise de laboratoare atestate CE, entitatea contractantă „acceptă și alte mijloace de probă adecvate, cum ar fi un dosar tehnic al producătorului, în măsura în care astfel de mijloace de probă atestă faptul că lucrările, produsele sau serviciile executate/furnizate/prestate îndeplinesc cerințele sau criteriile stabilite prin specificațiile tehnice, factorii de evaluare sau condițiile de executare a contractului”.

#### **ART. 158**

„(1) Autoritatea contractantă are dreptul de a solicita operatorilor economici să furnizeze un raport de încercare eliberat de un organism de evaluare a conformității sau un certificat emis de un astfel de organism drept mijloc de probă care să ateste conformitatea produselor, serviciilor sau lucrărilor care fac obiectul achiziției cu cerințele sau criteriile stabilite prin specificațiile tehnice, factorii de evaluare sau condițiile de executare a contractului.

(2) În cazul prevăzut la alin. (1) în care autoritatea contractantă solicită prezentarea unor certificate emise de un anumit organism de evaluare a conformității, aceasta acceptă și certificate echivalente emise de alte organisme de evaluare a conformității.

(3) În sensul alin. (1) și (2), un organism de evaluare a conformității este un organism care efectuează activități de evaluare a conformității, inclusiv etalonare, încercare, certificare și inspecție, acreditat în conformitate cu dispozițiile 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.

#### **ART. 159**

În cazul în care un operator economic nu deține certificatele sau rapoartele de încercare prevăzute la art. 158 alin. (1) sau nu are posibilitatea de a le obține în termenele stabilite, pentru motive care nu îi sunt imputabile, autoritatea contractantă are obligația de a accepta și alte mijloace de probă adecvate, cum ar fi un dosar tehnic al producătorului, în măsura în care astfel de mijloace de probă atestă faptul că lucrările, produsele sau serviciile executate/furnizate/prestate îndeplinesc cerințele sau criteriile stabilite prin specificațiile tehnice, factorii de evaluare sau condițiile de executare a contractului.”

#### **3.4.1.4. DESCRIEREA GENERALĂ CONSTRUCTIVĂ A TRAMVAIELOR**

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, ofertantul declarat castigator este obligat să prezinte odata cu standardul de firmă „Life cycle cost” respectiv costurile de achiziție, costurile de întreținere și alte costuri în concordanță cu consumul energetic, costurile de manoperă și materiale etc.



Se vor avea în vedere următoarele:

- construcția tramvaiului va fi definită în detaliu, din punct de vedere al materialelor utilizate, al memoriului de calcul și al 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;
- echipamentele și subsamblurile nu se vor influența termic sau electromagnetic între ele;
- tramvaiele vor fi exploatate 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 preț 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.
- 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”;
- 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 repartitei sarcinilor pe roți, ce va face parte din dosarul de omologare, prezentat la oferta;
- 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 echipează 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;
- vehiculele vor fi dotate cu sistem ce va permite conectarea la Internet în sistem wireless a călătorilor din salon (WiFi), conectivitatea WAN minim 4G, QAS, dual-band, portal captiv / pagina de autentificare (cu soluția de management aferentă echipamentelor) și end to end encryption. Acest sistem va funcționa independent de celelalte sisteme IT ale vehiculului și va avea conexiune dedicată la Internet. Abonamentul de date aferent va fi asigurat de beneficiar.  
De asemenea, vehiculele vor fi prevăzute în salon cu prize USB pentru încărcarea dispozitivelor mobile ale călătorilor. Acestea vor asigura electrosecuritatea călătorilor, vor fi antivandalism, iar amplasarea lor se va face astfel încât să nu fie afectat confortul călătorilor sau circulația acestora în interiorul salonului vehiculului.
- pentru tramvaiul cap de serie se vor realiza calculele de rezistență mecanică pentru structura de rezistență și vor fi prezentate împreună cu verificările necesare, pe programe specializate cu metoda elementului finit. Acestea trebuie să

- demonstreze ca 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 a achizitorului. 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;
  - 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, fluoruri, 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 tehnice ale principalelor componente vor fi anexate la oferta (boghiu, motor, reductor, echipament de tractiune, echipament frana, articulații, suspensii, echipament climatizare etc);
  - 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 de 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 va amenaja minim 1 loc special, la cea mai apropiată ușă dublă de acces față de postul de conducere. De asemenea, în apropierea acestui spațiu 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 ușă 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 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 incomodeze călătorii. Se admite utilizarea de curele de mână pentru facilitarea susținerii călătorilor. Se va prezenta de către ofertantul declarat castigator propunerea de schema de poziționare a barelor în interiorul tramvaiului, care va fi avizată odată cu standardul de firmă;
- pentru vagonul gol cu bandaje noi, înălțimea podelei în zona de acces va fi de max 375 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 8% conform ECE ONU R 107;
- 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 1200 mm și o înălțime de minim 2000 mm;
- ușile simple (dacă există) de la capatul tramvaiului trebuie să aibă o deschidere de min. 700 mm. Geamurile ușilor trebuie să fie coplanare cu partea exterioară a ușilor. Ușile în poziția închisă vor fi coplanare cu caroseria;
- atunci când se deschid, ușile trebuie să fie paralele cu pereții exteriori. Nu se acceptă uși cu deschidere spre interior. Cursa ușilor spre exterior nu va depăși gabaritul maxim pentru construcția peronelor stațiilor existente pe rețeaua achizitorului 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 suspensiile tasate, bandajele uzate la maxim 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 acoperiș trebuie în așa fel direcționată, încât să nu afecteze călătorii. În cazul în care pe pereții laterali sau pe acoperiș sunt prevăzute prize pentru aspirația de aer de răcire, atunci trebuie ca acestea să fie în așa fel concepute încât la trecerea prin instalația de spălare a vehiculului să nu fie aspirată apa. Canalele de aer trebuie în așa fel concepute încât apa infiltrată până în cele mai îndepărtate locuri să se poată scurge 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;
- 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 nu producă defectări sau scoateri din funcțiune datorate acestora;
- 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.

## 3.4.1.5. CONDIȚII TEHNICE DE CALITATE

## 3.4.1.5.1. SPECIFICAȚII CONSTRUCTIVE

Toate tramvaiele care fac obiectul prezentului Caiet de Sarcini trebuie să prezinte o soluție unitară. Toate subansamblele și piesele componente trebuie să fie de serie, interschimbabile la întreg lotul livrat.

Originea și producătorul subansamblelor, agregatelor și echipamentelor din dotarea tramvaielor se vor păstra pentru întregul lot de tramvaie livrat. În cazuri excepționale, schimbarea producătorului se va face numai cu acordul scris al Autorității Contractante.

Toate subansamblele și componentele care echipează tramvaiele trebuie să aibă o funcționare normală, fără să-și modifice performanțele în condițiile de mediu specifice în care va funcționa vehiculul, așa cum au fost acestea prezentate în capitolul 3.5.4.

## 3.4.1.5.2. CARACTERISTICI MINIMALE OBLIGATORII

Cerințe obligatorii	Caracteristici minime obligatorii
Cerințele generale și de mediu	Conform cap. 3.5.4
Realizarea performanțelor dinamice minime și a condițiilor de siguranță circulației,	Conform cap. 3.4.1.5.4 și 3.4.1.5.5.
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 2 ani sau minim 120000 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.
Tipul tramvaiului	Unidirecțional, cu podea joasă 100%
Lungimea tramvaiului	Tramvai de marime medie, cu lungimea din gama de 18 m (min. 17 m – max. 21 m)
Posibilitatea de funcționare în unități multiple (cuplate)	DA
Lățimea caroseriei tramvaiului (fara oglinzile exterioare)	2400 – 2500 mm *
Gabaritul de libera trecere	Conform SR 13353-5 (sau echivalent)
Spații pentru carucioare persoane cu dizabilitati	min. 1
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 usile duble)	Min 1200 mm
Înălțimea podelei la intrare	Max. 375 mm
Garda la sol minimă pentru tramvai complet încărcat cu bandaje uzate la max **	Conform SR 13353-5 (sau echivalent)
Panta culoarului central nu trebuie să depășească în direcție longitudinală 8%.	Conform ECE ONU R 107

În zona boghiurilor se va asigura latimea minima a culoarului de trecere in interiorul salonului	Min. 500 mm
Tipul boghiurilor	Pivotante, cu osii sau cu osii false. Nu se accepta boghiuri fixe.
Tensiunea nominala de alimentare a rețelei	750 Vcc cu variații între -20% și +30%
Viteza maximă constructiva, atinsa cu bandajele la limita de uzura, încărcat la capacitatea maximă / viteza de exploatare	Max 70 km/h ( Conform BoStrab sau echivalent) Viteza de exploatare este limitată electronic la 50 Km/h
Accelerația	Min 1,15 m/s <sup>2</sup>
Îndeplinirea condițiilor de interschimbabilitate	Obligatoriu

## NOTA:

\* autoritatea contractanta utilizeaza in prezent vagoane de tramvai care respecta interdependenta cu peroanele statiilor si micșorarea latimii sub 2400 mm nu poate fi acceptata datorita infrastructurii existente. De asemenea depasirea latimii maxime de 2500 mm nu poate fi acceptata, din aceleasi motive.

Tramvaiele din parcul autoritatii contractante utilizeaza boghiuri cu distanta dintre fetele interioare ale bandajelor de 1388 mm si ampatamentul boghiului de 1800 mm.

Ofertantul va prezenta la oferta declaratia pe propria raspundere privind respectarea de catre tramvaiele oferite a caracteristicilor infrastructurii existente la autoritatea contractanta.

\*\* autoritatea contractanta utilizeaza in exploatare in prezent tramvaie cu garda la sol de minim 100 mm, valoare ce a fost stabilita de conditiile infrastructurii existente in rețeaua Municipiului Bucuresti, tinand cont si de conditiile meteorologice specifice (formarea de poduri de gheata in zonele de pasaje si intersectii cu traficul auto etc). Ofertantul va lua la cunostinta, inainte de depunerea ofertelor, de starea infrastructurii existente la Achizitor.

## 3.4.1.5.3. MATERIALE

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, agenti poluanti și corozivi etc.

Toate materialele utilizate la amenajarea interioară și a cabinei pentru tramvaiul oferit, vor avea buletine de încercări privind comportarea la flacără și foc, emise de un laborator atestat CE, conform 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.

În caz de deteriorare accidentala sau intentionata acestea nu vor produce aschii sau muchii tăioase care să pericliteze integritatea și sănătatea călătorului. Produsele și materialele utilizate nu trebuie să degaje mirosuri neplacute, gaze toxice și fum puternic atât în condiții normale, cât și în cazul încălzirii urmare unor începuturi de incendiu.

Materialele folosite pentru construcția și amenajarea caroseriei se vor preciza separat în oferta tehnica, atât pentru amenajarea interioara cât și pentru cea exterioara.

Pentru amenajarea interioara, nivelurile admise pentru componente volatili nu vor depasi limitele maxime admise de normele europene în vigoare.

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

- materialele și componentele din compartimentul călătorilor și cabina de conducere trebuie să ofere comportare corespunzătoare la flacara și foc, fără degajarea de gaze toxice și fum puternic, potrivit normelor privind vehiculele de transport public; acestea vor avea buletine de încercări emise de laboratoare atestate CE conform 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 privind comportamentul la flacăra și foc al tuturor materialelor folosite conform fisei UIC 564-2;

- echipamentele care suferă procese de încălzire în timpul funcționării, având risc 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 degaja mirosuri neplăcute, microparticule sau alte componente periculoase pentru sănătate sau poluarea mediului.

#### 3.4.1.5.4. CARACTERISTICI DINAMICE

Valorile de baza 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 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 de serviciu: 0-1,2 m/s<sup>2</sup>, conform SR EN 13452-1

Viteza maximă a tramvaiului:

Tramvaiul trebuie proiectat și fabricat pentru viteza maximă de 70 km/h în stare 60% încărcat, în palier și aliniament. Această viteză va fi atinsă cu bandajele la limita maximă de uzură.

#### 3.4.1.5.5. SPECIFICAȚII FUNCȚIONALE (PERFORMANȚELE DINAMICE)

Performanțele dinamice ale tramvaielor:

- ✓ Viteza maximă 70 km/h, limitată cu dispozitiv limitator de viteză DLV la 50 km/h;
- ✓ Timpul de răspuns al sistemelor de frânare va fi conform SR EN 13452-1.

#### 3.4.1.5.6. SPECIFICAȚII OPERAȚIONALE

- ✓ Durata normală de funcționare a tramvaiului: 17 ani (conform HG nr. 2139/2004 pentru aprobarea Catalogului privind clasificarea și duratele normale de funcționare a mijloacelor fixe, cu modificările și completările ulterioare);
- ✓ Durata de utilizare fără reparație generală: minim 8 ani.

Ofertantul declarat câștigător va furniza odată cu standardul de firmă planul detaliat de revizii tehnice planificate, pentru toată perioada de garanție, respectiv minim 2 ani sau 120.000 km.

#### 3.4.1.6. CARACTERISTICI TEHNICE GENERALE ALE AGREGATELOR, SUBANSAMBLELOR ȘI ALE COMPONENTELOR

##### 3.4.1.6.1. CAROSERIE

##### 3.4.1.6.1.1. 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 grătare 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 (cu excepția celor plasate pe acoperis).

Pentru asigurarea aplicării reclamelor comerciale la exterior se va realiza prin construcție câte un suport din materiale cu mare rezistență la coroziune pe pereții exteriori 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 al 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. Suporturile vor fi rezistente la acțiunea perilor stațiilor de spălare automatizate din dotarea achizitorului.

#### 3.4.1.6.1.2. ȘASIUL

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

Șasiul caroseriei va fi proiectat și realizat pentru a face față solicitărilor atât în condiții normale de exploatare cât și în situații de avarie când este necesară remorcarea / împingerea tramvaielor defecte. Caroseria vagonului trebuie să fie concepută pentru a suporta forța de tamponare prescrisă 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 prezentată de ofertant în oferta tehnică (se va determina prin calculul de rezistență cu metoda elementului finit).

Protecția anticorozivă și protecția la lovituri 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 suporturi pentru montajul printr-o asamblare demontabilă a echipamentelor situate sub tramvai (clopot, transponder etc).

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

Ofertantul declarat castigator va prezenta odată cu standardul de firmă descrierea tehnologiei de ridicare și repunere pe șine în caz de accidente de circulație, inclusiv schite, 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 legăturile provizorii care trebuie realizate între articulații.

Ofertantul va include în oferta dispozitivele de ridicare, asigurare și deplasare a tramvaiului oferit pentru situația blocării accidentale a roților boghiurilor.

#### 3.4.1.6.1.3. PEREȚII LATERALI

Structura de rezistență a peretilor laterali trebuie să fie executată din materiale cu înaltă rezistență 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.

#### 3.4.1.6.1.4. 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).

#### 3.4.1.6.1.5. 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 permita mersul în picioare pe acesta, pentru accesul la echipamente și va fi prevăzut cu scut (izolatie termica) în zonele de amplasare a elementelor care funcționeaza 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 amenajata o zona cu placa metalica pentru masa antenelor, ce va fi prevăzută cu orificiile corespunzătoare pentru montarea acestora. Orificiile vor fi obturate cu dopuri etanse.

Pe acoperis vor fi prevăzuți suportți pentru montajul tuturor cutiilor cu aparataj.

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

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

#### 3.4.1.6.1.6. 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 evitarii producerii și acumularii condensului, precum și evitarii producerii electrocoroziunii prin efectul de pila electrica sau datorita trecerii curenților Foucault.

Sistemul de vopsire exterioara, precum și materialele care nu necesita vopsire vor fi rezistente la spalare mecanizata cu perii rotative, precum și rezistente la condiții de mediu extreme, agenti poluanti, radiatii solare, ozon și UV, vandalizare cu graffiti. Materialele de vopsitorie și celelalte materiale ce nu necesită vopsire, de la tramvaiul oferat, vor avea buletine de încercări și certificare de tip CE.

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 dispozitie achizitorului compatibilitatea materialelor utilizate la amenajarea interioara și exterioara a tramvaiului cu diferiti agenti de curatare, degresare existenti pe piata în CE.

Sistemul de vopsire va fi rezistent la aplicarea repetata a reclamelor realizate pe folie autoadeziva.

Sistemul de protecție anticoroziva va fi garantat minim 8 ani fără interventii.

Structura de rezistenta a caroseriei va fi protejata anticoroziv pentru toată durata de utilizare normala.

Profilele închise vor fi protejate anticoroziv și la interior.

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

Vopseaua va fi protejata cu o pelicula care să asigure stralucirea și protecția contra zgârierii, protecția contra vandalizarii cu graffiti, permitand spalarea mecanizata 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 curățire 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.

#### 3.4.1.6.2. 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.

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. 140 călători total, calculați la 6,5 cal/m<sup>2</sup>, din care minim 32 pe scaune.

În zona boghiurilor se va asigura lățimea minimă a culoarului de trecere în interiorul salonului de 500 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 8%.

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 spațiului destinat pentru carucior se vor monta perne antisoc și dispozitive de fixare precum și bare de susținere la nivel corespunzător.

În dreptul fiecărei uși, pe una din barele de susținere 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 spațiului destinat pentru carucior se va monta un buton și lampa de confirmare pentru anunțul intenției de deschidere a ușii la următoarea stație (anunțarea conducătorului de tramvai despre intenția folosirii rampei de coborâre).

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 cu microfon încorporat, acționat printr-un mâner, pentru acționare în caz de urgență, câte unul pe fiecare tronson. 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 prevederilor ECE ONU R107. Cutiile de echipamente sau dulapurile din interior, care prezintă risc ridicat de electrocutare în 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 imbus pentru panouri, iar pentru uși, în funcție de tipurile echipamentelor, se vor utiliza 2 sisteme de asigurare:

- sistem cu incuietoare cu cheie mecanică specială (cheie generală pentru întregul 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 incuietoriile capacelor, cutiilor, dulapurilor etc. trebuie să fie concepute și executate pentru protecția împotriva vandalismului. Balamalele și închizătorile capacelor trebuie să fie fabricate din material inoxidabil.

#### 3.4.1.6.3. 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 și antigraffiti. În caz de deteriorare intenționată/accidentală nu vor produce aşchii sau muchii tăioase care să afecteze călătorii. Se va asigura izolația termică corespunzătoare pentru asigurarea parametrilor de funcționare și a performanțelor instalației HVAC.

#### 3.4.1.6.4. BARELE DE MÂNĂ CURENȚĂ

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, în anumite zone, în care din motive constructive barele vor fi poziționate la o înălțime mare.

#### 3.4.1.6.5. 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.

Sunt acceptate și scaune tapitate cu material cu proprietăți antivandalism.

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 asigurate cu o bară de susținere fixată în plafon. Se acceptă și alte sisteme de prindere, cu excepția celor care sunt fixate de podea.

Manerele scaunelor de deasupra spatarelor trebuie să fie din oțel inox sau corp comun cu scaunul și nu vor depăși în lateral gabaritul scaunelor.

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

#### 3.4.1.6.6. 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

strapungerea 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, privind comportarea la foc, rezistența la uzură, rezistența la strapungere etc.

Materialele utilizate pentru fabricația podelei, sistemul de lipire și covorul de pardoseală nu trebuie să degaje mirosuri neplăcute, 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 pardoseală este de 8 ani.

#### 3.4.1.6.7. RAMPA DE URCARE A PERSOANELOR 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. 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 utilizare a rampei, plasat 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 va fi prevăzut min. 1 loc special pentru persoane în carucior, cu dizabilități locomotorii și/sau mobilitate redusă, cu o suprafață minimă de 900 x 1800 mm. În apropierea acestui spațiu, trebuie prevăzute bare de susținere, inclusiv bara cu rulou 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 desfăcută.

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.

#### 3.4.1.6.8. 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. 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.

Dacă tehnologia de lipire a geamurilor necesită scule și dispozitive speciale, acestea vor fi incluse în prețul 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 fiabil pentru asigurare în poziția închis, respectiv deschis. Rama acestora va fi astfel concepută și realizată încât să permită etanșeitatea 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.

#### 3.4.1.6.9. STINGATOARELE DE INCENDIU

Stingatoarele de incendiu vor fi instalate în fiecare tramvai în cabina conducătorului. Numarul, dimensiunea și tipul stingătorului (minim P6) se vor stabili și vor fi certificate în concordanță cu legislația din România, respectiv Ordinului MAI nr. 88/2012 privind aprobarea Metodologiei de Certificare a conformității în vederea introducerii pe piață a mijloacelor tehnice pentru apărarea împotriva incendiilor.

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

#### 3.4.1.6.10. 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.

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.

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 sticlă 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 ieșirea 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, aeroterma și instalație de climatizare (aer condiționat).

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, 1 tramvai trebuie să fie echipat 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 în faza de avizare a standardului de firmă.

Se vor include în oferta 2 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.

Cabina de conducere trebuie să fie prevăzută cu parasolar: fix la partea de sus a parbrizului, pe toată lungimea lui (se accepta și soluția cu parbriz cu protecție la ultraviolete 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 acționari) 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 frânelor cu patina electromagnetică se va utiliza un comutator cu maner "solid state" care va suporta acționari 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 transport pe sine.

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

#### 3.4.1.6.11. 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 îndeplinească 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.
- Dimensiune sezut cel puțin 600 mm.

Învelișul spatarului, sezutul, tetiera și cotiera vor fi realizate din materiale care nu provoacă iritații, îmbolnăviri profesionale, fiind omologat CE pentru această utilizare. 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.

#### 3.4.1.6.12. 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 înzăvorască folosind o cheie fixă din cabina de conducere și o cheie portabilă dinspre salonul călătorilor. Ușa va avea suprafața superioară vitrată.

#### 3.4.1.6.13. AMENAJARE ȘI ACCESORII POZIȚIONATE ÎN CABINA DE CONDUCERE

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;
- stingator de incendiu conform reglementărilor în vigoare pentru instalații electrice;
- triunghiuri reflectorizante;
- trusa de prim ajutor;
- chei de defrânare manuala a frânelor;
- cheie speciala pentru deblocare uși dulapuri aparataj electric;
- set de chei pentru controlerul de bord;
- set de chei pentru ușa de legatura între cabina și salonul de călători;
- levier pentru acționarea manuala a macazului;
- cheie sau alta scula pentru coborarea manuala a pantografului;
- curatator de gheață;
- lopata pentru perioada de iarna;
- saboti pentru roata;
- alte scule speciale ce sunt necesare în caz de urgenta;
- suport agatator haine;
- vesta cu dungi avertizoare.

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

#### 3.4.1.6.14. PARBRIZ ȘI GEAMURI CABINA

Parbrizul trebuie să fie de tip DUPLEX.

Parbrizul și geamurile laterale vor asigura un camp vizual pentru conducatorul 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 transparentă minimă de 75 % și se prefera să fie lipit de caroserie.

La partea superioara va fi realizată din construcție, o banda colorata de minim 200 mm. Se prefera separarea de parbriz a instalației de afișaj care va fi montata deasupra acestuia. Parbrizul va fi omologat pentru utilizarea la vehicule de transport public și/sau feroviar. 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 stanga se va asigura o fereastra culisanta, cu dispozitiv de indexare și inzavorare 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 perfecta la oglinzile exterioare.

#### 3.4.1.6.15. OGLINZI INTERIOARE

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

#### 3.4.1.6.16. BORDUL DIN CABINA DE CONDUCERE

Bordul din cabina de conducere va fi proiectat și realizat cu respectarea condițiilor de igiena muncii și ergonomie pentru asigurarea accesibilitatii 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 reglabila) și parasolar pentru protecția contra luminii solare puternice.

Toate butoanele, tastele și elementele de comanda trebuie să prezinte o inscripționare rezistentă la stergere, care se va stabili de comun acord cu achizitorul la standardul de firma. Inscripționarea prin folie lipita sau alte variante asemanatoare nu sunt permise.

La dispozitivele relevante din punct de vedere a siguranței circulației trebuie acordata o mare atentie asigurarii unei manipulari instinctive.

Amplasarea comenzilor va fi realizată pentru acționare cu mâna stângă pentru comenzi principale și cu acționare cu mâna dreaptă pentru comenzile de urgență și cele auxiliare. Pe bord va fi poziționat butonul de urgență (de culoare roșie), care prin acționare comandă frinarea de urgență. Acest buton va fi poziționat de regulă pentru a permite acționarea sa cu mâna dreaptă. Acționarea acestuia va fi înregistrată în computerul de bord.

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

Indicatorul vitezometrului va fi poziționat de regulă central, cu vizibilitate maximă pentru conducătorul de vehicul.

Butoanele de acționare uși vor fi cu iluminare internă.

Materialul din care se realizează bordul va fi mat, fără reflexii de lumină și va fi rezistent la lumina solară (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 comandă a sistemului VECOM/VETAG (transponder) pentru comandă de la distanță a macazurilor.

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

Monitorul computerului de bord va fi poziționat în zona cu vizibilitate bună și tastatura acestuia va putea fi accesată cu mâna dreaptă. Semnalizarile luminoase de alarmă și alte semnalizări 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 firmă.

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

#### 3.4.1.7. COMPUTERUL DE BORD ȘI MAGISTRALA DE DATE

##### 3.4.1.7.1. 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 vehicul touchscreen, cu monitor și tastatură integrată, se va instala în cabina de conducere, într-un loc ușor accesibil și cu vizibilitate maximă pentru conducătorul auto. Rolul tastaturii este de a accesa computerul gestiune management vehicul. Tastatură integrată este touchscreen, iar pentru siguranța în funcționare vor fi prevăzute în compunerea echipamentului respectiv, în aceeași carcasă, minim 4 butoane distincte cu iluminat interior pentru funcții importante.

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

- Instalație de măsurare și înregistrare viteză cu modul de înregistrare de evenimente (blackbox) fără posibilitatea resetării de către conducătorul de vehicul;
- Modul de autodiagnoză și semnalizare pentru facilitarea conducerii vehiculului și de diagnoză pentru mentenanță;
- Modul de măsurare consum energie – afișarea se va face pe display fără posibilitatea resetării de către conducătorul de vehicul;
- Modul de comandă pentru sistemul de informare audio-video al călătorilor;
- Modul de interfațare și comunicație wireless precum și modul de comunicație on-line 4G și comunicație Multiplex.
- Modul de comunicație voce între dispecerat și conducătorul tramvaiului cu apel selectiv și alte facilități fiind un echipament care concurează la siguranța circulației;
- Modul de numărare călători;

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 management flote. 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.

Computerul de bord, prin intermediul modului de comunicație online 4G, va comunica datele necesare către și sistemul de informare călători pe telefoanele mobile aflate în exploatare la achizitor, precum și sistemul de informare călători în stații.

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 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 hartă, 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 comunicație pentru date wireless (WLAN);
- Interfață de transfer de date în regim online – modem 4G încorporat în computerul de bord;
- Protocol de comunicație 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). Sistemul va asigura conectarea on-line a echipamentelor Sistemului Automat de Taxare.



- Conexiune prin cablu serial - RS232 (și optional 485), IBIS-IP conform VDV 301 (sau echivalent).

Computerul de bord și magistrala de date la nivel de tramvai vor fi integrate și vor comunica datele în timp real către serverul furnizat în cadrul contractului. Erorile sunt raportate automat către serverul furnizat în cadrul contractului. Acestea vor putea fi vizualizate de către personalul beneficiarului printr-o interfață prietenoasă.

Echipamentul va înregistra, prelucra și transmite online, pe o structură 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 4 computere și software specific pentru operația de descărcare.

Caracteristici minime computere:

- CPU Intel sau echivalent 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, tastatură;
- UPS min. 500 VA;
- licențe MS Windows 10 Professional sau echivalent sau superior, , MS Office 2016 sau echivalent 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 (acestea vor fi stabilite cu ocazia avizării standardului de firmă);
- 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 sau echivalent 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 echivalent sau superior, MS Office 2016 sau echivalent 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 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 solicita consultare baza 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 32 GB.

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. Nu se accepta licențe electronice (ESD).

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

Datele vor fi colectate, prelucrate și stocate local pe acest server, prin intermediul aplicației instalate pe acesta fără a fi transferate în afara rețelei de date a beneficiarului.

Interogările bazei de date în vederea extragerii rapoartelor necesare se vor efectua exclusiv pe acest server.

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 4 persoane dintre angajații desemnați de achizitor cu privire la utilizarea, configurarea și depanarea soluției software și hardware furnizate. 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. Diagonala monitor touchscreen: min 10 inch. Acesta va fi prevăzut cu reglare pentru strălucire/contrast sau reglare automată funcție de lumina ambianță.

Pe lângă caracterele alfanumerice pentru redactarea textelor în limba română, unele dintre datele de funcționare vor fi afișate și ca histograme. Vor fi oferite cel puțin următoarele formate 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 firma.

#### 3.4.1.7.2. MAGISTRALA DE DATE TRAMVAI

Tramvaiul va fi dotat cu o magistrala de date standardizata care să permita 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 comunicare voce/date 4G și sistemul WLAN pentru a permite transferul de date de la vehicul la dispecerat în timp real.

În timpul operării normale, conducatorul 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 (SAT, informare calatori, numarare calatori, fleet-management etc.) în timp real catre serverele beneficiarului.

#### 3.4.1.8. BOGHIURI

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

Durata de utilizare va fi identica 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.

Ofertantul va include în prețul ofertei manualul de service pentru boghiuri și va prezenta lista pieselor de uzura cu indicarea furnizorilor recomandați ai acestora. În faza de avizare a standardului de firma, furnizorul va prezenta codul de catalog, prețurile unitare și numărul de bucăți pe boghiu, inclusiv prezentarea cu schițe detaliate.

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 trebuie să fie suspendate elastic în totalitate fata de osie.

Boghiurile motoare și, după caz, boghiurile purtatoare, trebuie construite astfel încât să fie interschimbabile. Aceasta cerință se aplica atât pentru boghiuri, cât și pentru componente.

Este obligatorie utilizarea de boghiuri motoare identice.

#### 3.4.1.9. SISTEMUL DE RULARE

Sistemul 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 pentru prelucrarea, măsurarea bandajelor și verificarea cotelor de siguranță 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.

Toate componentele care concursa la siguranța circulației vor putea fi verificate de către personalul de întreținere în facilitățile de întreținere deținute 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.

Rotile trebuie să se poată 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 situații).

Rotile vor fi prevăzute cu protecții (aparatori de roata) împotriva improscării, stropirii, cât și împotriva depunerii de materiale (noroi, zapada, gheata etc.) atât a boghiului cât și a caroseriei. Acestea trebuie realizate din material rezistent la intemperii cât și la vibrații (risc mare de rezonanță).

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 însoțirea fiecărui 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 uzură.

Pentru întreg sistemul de rulare, ofertantul va semna angajamentul ferm ca accepta trecerea în contract a clauzei privind responsabilitatea sa în cazul apariției unor accidente datorită defectiunilor cauzate de vicii ascunse la aparatul de rulare, pe toată durata normală de utilizare a tramvaiului.

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

#### 3.4.1.10. DISCURI ȘI GARNITURI DE FRÂNA

Discurile de frâna trebuie să fie rezistente la temperatura și la uzură, vor fi ventilate și 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 poată fi montate ușor, să asigure un contact ferm cu suportul pentru a nu produce vibrații și zgomote la frânare și să nu necesite scule speciale pentru montaj. Garniturile de frâna au marcată limita de uzură și au o garanție de minim 120.000 km.

#### 3.4.1.11. SUSPENSII

Sistemul de suspensii să fie compus din două etaje (primara roata-boghiu și secundara 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 repartitei sarcinilor pe roți și va asigura preluarea elastică și cu amortizare a socurilor, vibrațiilor și impactului produse de contactul roata și a șinei.

Suspensia va asigura rularea tramvaiului cu încadrarea în performanțele de viteză maximă în spațiul minim de frânare garantat, calitate de mers  $Wz$  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 urgență, pentru retragerea cu viteză redusă a vagonului în depou, fără calatori, în cazul defectării suspensiei.

#### 3.4.1.12. 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 și sonda de nivel.

#### 3.4.1.13. CUTIILE DE OSII

Cutiile de osii vor fi de tipul fără întreținere.

#### 3.4.1.14. CIRCUITELE ELECTRICE ALE TRAMVAIULUI

Subansamblurile electrice și electronice trebuie să respecte condițiile tehnice privind compatibilitatea electromagnetică conform standardului: SR EN 50121-3-1:2015 (Aplicații feroviare. Compatibilitate electromagnetică. Partea 3-1: Material rulant. Trenuri și vehicule complete).

Masinele electrice, aparatele, dispozitivele și cablajul trebuie să reziste la forțele mecanice aplicate fixarilor lor, conform standardelor specifice aplicabile.

#### 3.4.1.15. CIRCUITE ALIMENTATE DIN REȚEAUA DE CONTACT

Instalația de tracțiune și frânare electrică va fi dimensionată corespunzător pentru realizarea performanțelor, în condițiile extreme de funcționare (încărcare maximă, viteza maximă, panta/rampa maximă, remorcarea unui alt tramvai etc), cu respectarea cerințelor privind încălzirea echipamentelor și cu asigurarea gradului de protecție la scurtcircuit, suprasarcina 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 flacăra 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 indicată pe aparatele de bord se decuplează automat tracțiunea, aceasta reconectându-se când există tendința de reducere a vitezei;
- la depășirea cu 5 km/h a vitezei maxime prestabilite sună o sonerie, apare mesaj pe monitor și dacă în interval de 2-3 s (configurabil) viteza nu scade, se aplică frânarea de serviciu;

Aceste depășiri de viteză vor fi înregistrate în memoria nevolatilă.

Sistemul de tracțiune va permite remorcarea prin tragere sau împingere 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 forță vor fi pozate astfel încât să nu producă perturbatii ale echipamentelor electronice utilizate pe tramvai și vor fi separate de circuitele de comandă. Toate trecerile cablurilor vor fi realizate cu sisteme de etansare și măsuri de protecție mecanică împotriva deteriorării izolației.

Elementele instalației care funcționează calde vor fi protejate față de caroserie și de echipamentele inconjurătoare.

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

Sistemul de frână electrică va fi preponderent realizat de frână recuperativă și doar energia care nu poate fi utilizată de alte tramvaie sau de circuitele auxiliare (ex. încălzirea în vagon), trebuie disipată pe rezistențele de frânare, care vor fi totuși dimensionate pentru a putea prelua toată energia la frânarea electrică (situația în care frână recuperativă este inhibată datorită tensiunii în rețeaua de contact mai mare de 900V cc).

### 3.4.1.16. 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 facă la o înălțime suficientă de la nivelul podelei. De regula, întrerupătoarele automate (cu excepția celor trifazice) și majoritatea întrerupătoarelor 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 permită înlocuirea rapidă a întregului modul sau a subansamblului defect.

În consecință, acoperisul trebuie construit astfel încât să permită amplasarea echipamentelor și accesul la acestea, precum și deplasarea personalului de întreținere. Ofertantul va prezenta, pe schite, accesibilitatea pentru întreținere la principalele agregate.

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

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

### 3.4.1.17. CABLAJE

Mantaua de protecție și izolația 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 flacăra și foc. Circuitele de forță (750V, 230/400V) trebuie să fie pozate separat față de celelalte circuite, în 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 acoperisul 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 gratare 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.

**3.4.1.18. PANTOGRAF**

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

De asemenea, va fi dotat cu un sistem de actionare manuala, cu posibilitatea de actionare de către conducatorul 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 actionare și comanda de la distanță de tip electromecanic.

Piese de contact vor avea lățimea de 60 mm.

Distanța între piesele de contact montate pe o sanie de pantograf trebuie să fie de maxim 400 mm. Piese 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 autoînchide.

Piese 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 comanda de la firul de contact și a transponderului pentru comanda de la distanță a macazului.

Pentru reglarea pantografului, ofertantul va include în prețul ofertei un dispozitiv de verificare în vederea reglării forței de apăsare în funcție de înălțimea firului de contact, 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 față 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 reglabilă, 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  $\pm 30\%$ ;
- timp de coborâre pantograf: max 10 sec;
- grad de izolare pentru electromecanism: IP 65;
- coborârea în caz de urgență: dispozitiv manual.

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

Un număr de 4 tramvaie vor fi prevăzute cu instalație de degivrare a firului de contact prin pulverizare de agenți degivranti. Acest sistem va permite exploatarea normală cu călători a tramvaiului, cu o viteză de minim 40 km/h în timpul operațiunii de pulverizare a agentului degivrant. Ofertantul va detalia în oferta sistemul ce va echipa tramvaiele oferite.

**3.4.1.19. INSTALAȚIA DE COMANDA TRACȚIUNE ȘI FRANARE**

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 goală, cât și încărcat (în concordanță cu BOSstrab 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 existenței pe șina a frunzelor, noroiului etc.

Tracțiunea va fi reglabila continuu, dar din considerente de ușurință a 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 automenținerea 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.

Tramvaiul oferit va putea remorca sau impinge toate tipurile de tramvaie aflate în exploatarea achizitorului, în stare goală. Pentru această situație, ofertantul va preciza vitezele maxime de circulație recomandate.

#### 3.4.1.20. 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 împământare de pe boghiu. Se va asigura separarea acestui circuit de împământarea generală a tramvaiului. Descarcatorul se va monta pe acoperis în imediată apropiere a pantografului.

#### 3.4.1.21. 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.

#### 3.4.1.22. INSTALAȚIA DE CURENȚ DE RETUR

Echipamentele și circuitele pentru împământarea 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 240.000 km până la înlocuire, cu excepția celor care au durata de utilizare mai mică, declarată în oferta.

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.

#### 3.4.1.23. CONVERTIZOR STATIC

Convertizorul static de tensiune pentru servicii auxiliare va fi realizat în tehnologie IGBT controlat cu microprocesor. Se va asigura alimentarea separată și redundanta 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 inversa, la scurtcircuit pe bornele de iesire, la supratensiune și supracurent. Circuitele electronice vor fi up-gradabile. Tramvaiul va fi însoțit la livrare de manualul de întreținere și utilizare și în oferta va fi cuprins și prețul manualului de service și al softului de configurare aferent.

Convertizorul static va avea un nivel maxim de zgomot conform standardelor în vigoare. Carcasa va fi prevăzută cu suport de ridicare.

#### 3.4.1.24. 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 împotriva patrunderii apei.

În oferta 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 priză specială de încărcare și testare.

Sistemul de deconectare al bateriilor va fi de tipul cu comandă 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 această situație toți consumatorii care nu sunt neapărat necesari trebuie să fie întreruși cu excepția următorilor:

- echipamentele de comandă a tracțiunii și franării 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.

#### 3.4.1.25. ECHIPAMENTE ȘI CIRCUITE DE PROTECȚIE

Tablourile de distribuție cu siguranțe și rele, 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, suprasarcină 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, compuși corozivi și/sau gaze toxice. Izolația va fi fără conținut de plumb și/sau alți compuși a căror utilizare este interzisă la vehiculele de transport public.

### 3.4.1.26. INSTALAȚIA DE ILUMINAT ȘI SEMNALIZARE

Instalația de iluminare și semnalizare exteriora 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 (minim 2 pe fiecare parte).

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 parti laterale a tramvaiului, cât mai aproape de capăt.

Se vor instala catadioptri pe ambele parti laterale.

### 3.4.1.27. 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 defini la avizarea standardului de firmă. Instalația va fi avizată metrologic și va respecta normele românești și internaționale în vigoare.

### 3.4.1.28. INSTALAȚIA DE ÎNCĂLZIRE ȘI VENTILATIE SALON

Pentru realizarea unui microclimat interior în salonul de călători pentru timpul rece se va utiliza un sistem de încălzire care va realiza o temperatură internă de minim 10 °C în timp de maxim 30 de minute la o temperatură a mediului ambiant de – 20 °C. Sistemul de încălzire pe timp de iarnă va fi automatizat cu termostat, reglat la 16°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°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 curentului 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. 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, în funcție de temperatura interioară.

### 3.4.1.29. INSTALAȚIA DE ILUMINAT SALON

Iluminatul interior al tramvaiului va asigura următoarele caracteristici:

- microclimatul interior va asigura o intensitate luminoasă uniformă pentru călători, fără 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 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 zonele nealimentate ale rețelei de contact.

#### 3.4.1.30. 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 inzavorat.

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

Oglinzile exterioare vor avea degivrare (încălzire electrică) și vor avea dispozitiv de reglare manuală sau electrică din interior. Acestea vor fi dispuse pe stanga 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.

#### 3.4.1.32. 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 care să deranjeze conducătorul de tramvai. Jetul de aer cald nu va afecta parbrizele prin soc termic. 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.

#### 3.4.1.33. INSTALAȚIA DE AER CONDIȚIONAT CABINA CONDUCĂTOR VEHICUL

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 disconfort. Dimensionarea instalației de aer condiționat se va face pentru funcția de racire. Sistemul de aer condiționat trebuie să asigure parametrii de confort conform SR EN 14750-1:2006 - Aplicații feroviare. Aer condiționat pentru material rulant urban și suburban. Partea 1: Parametrii de confort.

#### 3.4.1.34. 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 temperatură optimă 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 încercarea 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, va fi corespunzător SR EN 14750-2:2006.

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

- tensiunea nominală de alimentare pentru comenzi: 24 VDC (+25% -30%);
- agent de racire ecologic;
- reglabil în trepte de ventilație sau reglaj semiautomat;
- puterea de racire (kW): conform SR EN 14750-1:2006;
- protecție la supratensiuni tranzitorii;
- protecție electrică la supracurent și supratensiune;

- echipamentul trebuie să cuprindă 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.

#### 3.4.1.36. 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 electrică. Toate elementele vor fi interschimbabile pentru tot lotul de tramvaie.

Fiecare inverter de tracțiune trebuie să alimenteze un boghiu motor și trebuie să fie comandat de o unitate de comandă separată, conectată prin magistrala de date la computerul de bord. Parametrii de reglaj ai inverterului și chopperului de frânare vor fi ușor configurabili și softul de configurare va fi inclus în prețul ofertei.

Ofertantul va prezenta în cadrul ofertei buletine de încercări din care să rezulte consumul specific de energie electrică al tramvaiului oferit (kwh/txkm).

Instalația de frânare electrică se realizează în sistemul de combinare a frânei recuperative cu frâna electrodinamică cu rezistențe. Tensiunea maximă va fi limitată la 900 Vcc pentru frâna recuperativă. Frânarea va fi reglabilă continuu, dar din considerente de ușurință a manipulării controlerul de bord, va avea minim 4 trepte cu indexare ușoară.

Invertoarele trebuie să fie echipate cu controler cu microprocesor, care să permită recuperarea a cât mai multă energie generată în timpul frânării și să o debiteze în rețea. Frâna electrodinamică 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 conform 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.

În situația defectării 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.

Restricțiile generate de acest defect trebuie descrise în oferta tehnică.

#### 3.4.1.37. MOTORUL ELECTRIC DE TRACȚIUNE

Motorul va fi de tipul asincron trifazat cu rotor în scurtcircuit, fără întreținere (cu întreținere foarte redusă) și va fi dotat cu senzor termic și traductor de turație, cuplate la magistrala de date.

Motorul va fi realizat în construcție minim IP 54, cu excepția zonei de ventilație.

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

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

Rulmenții vor fi de tipul fără întreținere (capsulați) și vor avea durabilitatea garantată până la prima reparație generală din ciclul de revizie și reparație, indicat de ofertant în oferta tehnică.

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

Motoarele de tracțiune trebuie să fie suspendate elastic în totalitate față de rama boghiului.

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

#### 3.4.1.38. 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 ventilate și protejate corespunzător pentru a nu fi atinse de corpuri straine.

#### 3.4.1.39. INSTALAȚIA DE FRÂNA CU PATINA ELECTROMAGNETICA

Frâna electromagnetica cu patina va fi proiectata și realizată pentru a fi utilizata pe toate tipurile de șina și aparatele de cale de pe rețeaua de linii de tramvai din Municipiul București și va fi dotata cu suspensie autoreglabila. Funcționarea frânelor electromagnetice cu patina va fi monitorizata de computerul de bord.

#### 3.4.1.40. INSTALAȚIA DE FRÂNARE ELECTROHIDRAULICA

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

Frâna electrohidraulica va fi de tipul fără timonerie și reglabila în minim 2 trepte sau cu variație progresiva, în funcție de incarcatura, preferabil cu discuri de frâna cu turatie identica cu turatia roților. Nu se admite frâna pe bandaj sau pe centrul de roata.

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

Echipamentele de frâna electrohidraulice montate pe boghiu vor fi dotate cu dispozitive de defrânare hidraulica cu actionare manuala, accesibile din exteriorul tramvaiului, din ambele parti, inclusiv de pe peronul stațiilor și care să nu necesite un efort mare de actionare din partea conducatorului de tramvai.

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

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

#### 3.4.1.41. COMANDA SEPARATA 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. Aceasta comanda va putea fi realizată numai cu cheia introdusa în contact (controlerul de bord activat).

#### 3.4.1.42. ACTIVAREA FRÂNEI DE URGENTA/FRÂNAREA ÎN SITUATII PERICULOASE

Frâna în caz de urgenta este activata de la maneta de mers/frâna a controlerului de bord pe poziția extrema, în directia opusa miscarii tramvaiului și cu clichet de indexare cu forta corespunzătoare. Pentru comanda acestei frâne, trecerea în aceasta poziție se va face cu un efort suplimentar la maneta controlerului astfel încât să se evite comanda accidentala a acesteia. Frâna de urgenta mai poate fi declansata prin actionarea butonului de urgenta din bord și, de asemenea, din computerul de bord, în anumite situatii care vor fi stabilite prin standardul de firma.

#### 3.4.1.43. ECHIPAMENTUL DE AVERTIZARE SONORA

Echipamentul de avertizare, clopotul, va fi în conformitate cu cerințele BOStrab (sau echivalent) și va fi comandat prin butoane care pot fi actionate cu piciorul sau cu mâna dreapta și a unui buton pe pupitrul pentru mers cu spatele.

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

#### 3.4.1.44. CALITATEA MERSULUI

În linie dreapta și în condițiile de referinta 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 depaseasca valorile prevăzute în regulamentele în vigoare.

Caracteristicile de mers ale tramvaiului ofertat trebuie confirmate prin buletine de încercări, emise de un laborator autorizat conform 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, 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.

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

##### 3.4.1.45.1. SISTEMUL DE PRINDERE A BOGHIURILOR DE CAROSERIE

Sistemul de prindere a boghiului de 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.

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

##### 3.4.1.45.2. 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 neinscriere pe poziția normală) pe aparatele de cale sau alte situații similare să nu permită desprinderea tronsoanelor. Articulațiile dintre tronsoanele tramvaiului vor asigura inscrierea în curbă 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 aibă loc accidente de călătorii situați în acea zonă.

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

Podeaua vagonului în zona articulațiilor va permite inscrierea 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.

##### 3.4.1.46. 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 aflat 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 față, cât și la spatele tramvaiului. Componentele cuplurilor 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 inzavorare, atât în poziția deschis, cât și în poziția închis. Actionarea mecanismului se va face fără eforturi mari din partea conducătorului de tramvai.

În situația funcționării tramvaiului în unități multiple pe perioada nedeterminată de timp aparatul de cuplare va respecta condițiile tehnice și de fiabilitate pe toată durata normală de funcționare.

#### 3.4.1.47. APARATE ȘI ECHIPAMENTE DE COMANDA MANUALA 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 pereții din spatele scaunului de conducere, cât și pe pereții 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 involuntară. Circuitele de forță vor fi poziționate separat fiind protejate corespunzător și inscripționate conform normelor de electrosecuritate.

#### 3.4.1.48. 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 inzavorat pe poziția „0” (toate funcțiile 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 obosirea 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 siguranță 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.

#### 3.4.1.49. INSTALAȚIA DE ACȚIONARE UȘI

Ușile pentru călători vor fi dispuse pe partea dreaptă a tramvaiului (în direcția de mers).

În cazul în care tramvaiul nu este prevăzut cu ușa separată pentru accesul direct al conducătorului în cabina de conducere, prima ușa 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, comandat cu microprocesor, separat pentru fiecare ușa dublă. 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, care 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 comandă. Ușile vor putea fi înzavorate mecanic individual.

Deschiderea și închiderea ușilor trebuie să se facă lin, fără discontinuități. Dispozitivul de comandă și acționare a ușilor va fi realizat cu componente tip "solid state" de înaltă fiabilitate, fiecare ușa dublă 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 dublă 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 comandă 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 închisă 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 închisă se va garanta un consum minim de energie, iar în cazul pierderii totale a alimentării electrice închiderea trebuie să rămână garantată.

Pentru evitarea ranirii călătorilor, energia eliberată de o foaie în trebuie să respecte standardele și reglementările specifice în vigoare. Accelerația și viteza de închidere/deschidere trebuie să fie monitorizate și reglabile în intervale și valori convenite cu reprezentanții 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 comandă 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 0,5 m.

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 nevolatilă 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 configurabilă.

Timpul necesar pentru deschidere/închidere trebuie să fie configurabil.

Semnalul acustic care anunță închiderea ușilor trebuie să poată 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 dezamorare a fiecărei uși va fi poziționat la interiorul caroseriei având maneta de acționare protejată contra folosirii abuzive. La exterior acționarea electrică se va face numai pentru ușa conducătorului de tramvai. Acționarea sistemului manual, local, de dezamorare 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.

#### 3.4.1.50. INSTALAȚIA DE STERGERE ȘI SPALARE PARBRIZ

Cabina de conducere trebuie să fie echipată cu stergătoare 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 reglabilă.

Stergătoarele 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, de preferat cu facilitarea umplerii din exteriorul tramvaiului.

#### 3.4.1.51. INSTALAȚIA DE NISIPARE

Nisiparele sunt alcătuite din:

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

Nisiparele acționează la boghiurile motoare, în direcția de mers, 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 comandă conducătorului de vehicul;
- nisiparea la comandă sistemelor de antiblocare și antipatinare;
- indicator de nivel vizibil pe fiecare rezervor de nisip;
- sistem de încălzire pentru rezervor și aparat de dozare.

#### 3.4.1.52. INSTALAȚIA DE COMANDĂ CU TRANSPONDER PENTRU MACAZURI ȘI SEMAFORIZARE

Tramvaiul va fi dotat cu instalația de comandă cu transponder pentru comanda 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 fi inclusă în prețul ofertei.

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, stânga, 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.

#### 3.4.1.53. 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.

Comanda și funcționarea instalației de informare a călătorilor respectiv a indicatoarelor de traseu se va putea realiza și în mod independent față de computerul de bord al vehiculului (CGMV).

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

- indicatoare de traseu tip matrice cu leduri ultraluminoase (un display frontal, 2 display-uri laterale și un display spate). Fiecare display va fi prevăzut cu sistem de protecție a ledurilor 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.

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.

#### 3.4.1.53.1. INDICATOR FRONTAL ȘI LATERAL

Tramvaiul va fi dotat cu un indicator frontal și cu minim 2 indicatoare laterale, amplasate pe partea dreaptă a primului și a ultimului tronson.

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);
- fundal: negru;
- contrast minim 4:1 la 20.000 lux ambiant;
- unghiul minim de vizibilitate: 120° orizontal, 60° vertical;
- reglarea automată a strălucirii în funcție de lumina ambientală, la fiecare indicator în parte.

#### 3.4.1.53.2. 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);
- fundal: negru;
- contrast minim 4:1 la 20.000 lux ambiant;
- unghiul minim de vizibilitate: 120° orizontal, 60° vertical;
- reglarea automată 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.

#### 3.4.1.53.3. 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 esanționare 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 (exclusiv infraroșu).

#### 3.4.1.53.4. DIFUZOARE EXTERIOARE

Tramvaiul va fi prevăzut cu un număr de minim 2 difuzoare exterioare pe partea ușilor pentru a informa călătorii în stații. Difuzoarele trebuie integrate în sistemul magistrală de date. Volumul acestora trebuie să se poată regla independent față de volumul difuzoarelor din salonul călătorilor. Difuzoarele trebuie să poată fi activate de conducătorul de vehicul printr-un buton separat marcat corespunzător.

#### 3.4.1.53.5. 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 conducătorul de vehicul.

#### 3.4.1.53.6. Echipament pentru configurare

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

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

Tramvaiele vor fi echipate cu sistem INFOTAINMENT cu monitoare TFT LED sau superioare pentru indicarea traseului, a poziției tramvaiului în traseu și pentru difuzarea de reclame comerciale, cu proprietăți antivandalism, montate în interiorul salonului pentru călători astfel: minim 2 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 4G inclus în sistemul infotainment. De asemenea, va fi conectat prin Ethernet la CGMV.

Caracteristici minime display-uri LED:

- Diagonala monitor : min. 42 inch TFT, Ultrawide;
- Rezoluție min. 1920x540;
- Contrast: 4000:1;

- Luminozitate: 1000 cd/m<sup>2</sup> ;
- Timpul de răspuns: maxim 8 ms;
- Carcasa anti-vandalism ventilată;
- Ecran de protecție transparent, antivandalism, interschimbabil;
- Unghi de vizibilitate: min 120 grade orizontal și 70 grade vertical;
- TCP/IP;
- Se accepta soluții tehnice superioare din punct de vedere al caracteristicilor tehnice menționate în caietul de sarcini și care să respecte funcționalitățile solicitate.
- Interfețe compatibile cu arhitectura informatică la nivel de tramvai

#### 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.;
- Anunțarea sonoră prin intermediul instalației de anunț 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;
- Anunțarea 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 (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 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 călători se va stabili în faza de elaborare a standardului de firmă.

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.

#### 3.4.1.55. 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. Sistemul va fi certificat CE pentru 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 încadrat 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 comunicare 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.

#### 3.4.1.56. 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 stânga față pentru supravegherea în caz de accident a părții din stânga a vehiculului;
- o camera în exterior lateral dreapta față pentru supravegherea întregii zone a ușilor de acces călători;
- o camera în exterior lateral dreapta spate 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 secundă pentru fiecare cameră.

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.

Instalația de supraveghere video va permite descărcarea on-line a datelor înregistrate pe parcursul unei zile în locația de exploatare, la retragerea vehiculului din traseu. În acest sens furnizorul va asigura dotarea hard și soft necesară.

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 alarma, 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 prețului 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 4 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:

- laptop cu softul necesar pentru prelucrarea datelor; Laptopul va avea următoarele specificații tehnice minime: Procesor Intel I3 sau echivalent, SSD 500 GB, 8 GB memorie RAM, diagonala display 15 inch, licența Windows 10 Professional sau echivalent;
- rack portabil cu cablajul aferent pentru descărcarea datelor din unitatea de stocare de pe tramvai;
- unitate detașabilă 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.

#### 3.4.1.57. INSTALAȚIA DE COMUNICATIE ONLINE DATE/VOCE REȚEA 4G

Tramvaiul va fi dotat cu sistem de comunicație online date/voce – router 4G cu porturi ethernet min 100 Mbps, capabil de VPN IPSEC / 3DES.

Funcționalitățile, caracteristicile și poziționarea vor fi definitivate la avizarea standardului de firmă. Instalația de comunicație va fi inclusă în prețului ofertei, cu excepția abonamentului 4G.

#### 3.4.1.58. DOTARI IT PENTRU CALATORI

Tramvaiele vor fi dotate cu sistem ce va permite conectarea la Internet în sistem wireless a călătorilor din salon (WiFi), conectivitatea WAN minim 4G, QAS, dual-band, portal captiv/pagina de autentificare (cu soluția de management aferentă echipamentelor) și end to end encryption. Acest sistem va funcționa independent de celelalte sisteme IT ale vehiculului și va avea conexiune proprie dedicată la Internet. Abonamentul de date aferent va fi asigurat de beneficiar.

De asemenea, vehiculele vor fi prevăzute în salon cu prize USB pentru încărcarea dispozitivelor mobile ale călătorilor. Acestea vor asigura electrosecuritatea călătorilor, vor fi antivandalism iar amplasarea lor se va face astfel încât să nu fie afectat confortul călătorilor sau circulația acestora în interiorul salonului vehiculului.

#### 3.4.1.59. 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.

Echipamentele pentru validarea cardurilor vor avea activată funcția de plată directă prin carduri bancare contactless.

Sistemul automat de taxare va comunica online datele către serverul SAT aflat în dotarea Achizitorului.

De asemenea, sistemul automat de taxare va fi pregătit să comunice online datele privind plată directă prin carduri bancare, către o bancă desemnată de Achizitor.

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 comunicare WI-FI, a consolei de bord în cabina de conducere și a antenei pe acoperis, cât și tipul cablurilor aferente sistemului automat de taxare, care 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, ofertantii 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.

### 3.4.2. DISPONIBILITATE

Ofertantul va preciza valorile următorilor indicatori de fiabilitate:

- Coeficientul de disponibilitate garantat trebuie să fie de minim 95%. Coeficientul de disponibilitate de 95 % reprezintă procentul tramvaielor disponibile în funcțiune la Achizitor raportate la tramvaiele livrate. Se admite un procent de maxim 5% pentru tramvaiele care nu pot fi disponibile pentru operare din punct de vedere tehnic (lucrări de mentenanță sau reparații ale defectelor tehnice exclusiv evenimente din tamponări).

În cazul în care Furnizorul nu realizează disponibilitatea de minim 95%, acesta va plăti daune calculate conform contractului. Disponibilitatea de minim 95% se calculează conform clauzelor contractului, conform celor de mai jos.

Calculul disponibilității se realizează atât la nivel de an contractual pentru fiecare tramvai în parte cât și pentru tramvaiele livrate. Practic, fiecare tramvai trebuie să fie disponibil din punct de vedere tehnic minim 347 zile pe an din totalul de 365 zile și în fiecare zi trebuie să existe disponibil un număr de tramvaie de minim 95% din tramvaiele livrate. Sunt excluse defecțiunile cauzate de accidente de circulație sau actele de vandalism.

### 3.5. EXTENSIBILITATE/MODERNIZARE, DACĂ ESTE CAZUL

Nu este cazul.

#### 3.5.1. GARANȚIE

##### 3.5.1.1. CONDITII DE GARANTIE

Ofertantul va include obligatoriu în oferta tehnică următoarele garanții:

- garanția funcționării („FULL WARRANTY”) fără defectiuni a tramvaiului minim 24 de luni sau minim 120.000 km de la data încheierii procesului verbal de recepție pentru tramvai în ansamblu și toate componentele acestuia;
- minim 80.000 km pentru garniturile de frână;

- minim 30.000 km pentru patinele pantografului;

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;
- Manopera pentru efectuarea mentenantei zilnice și planificate;
- Activitatea 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 24 de luni sau 120.000 km, acestea vor fi înlocuite/livrate, 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 stație electrică de tracțiune, în perioada de garanție activitatea de mentenanță și întreținere zilnică și planificată, intervenții în perioada de garanție se va desfășura în locațiile desemnate de Achizitor.

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

Furnizorul va prezenta dotarea tehnică necesară asigurării operațiilor de mentenanță și service în perioada de garanție a tramvaielor.

Furnizorul va desemna un responsabil pentru activitatea de mentenanță și 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 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, în unitățile de exploatare care au în dotare tramvaiele furnizate, în cel mai scurt timp, îndeplinind condițiile din Caietul de sarcini.

Furnizorul va asigura avizarea operațiunilor și a calității execuției, cu asumarea întregii responsabilități asupra acestora, pentru perioada de garanție tip full warranty.

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

Conform prevederilor legislației în 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 cu ocazia receptiei și punerii în funcțiune a tramvaiului cap de serie, 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. Ofertantul va include în prețul ofertei toate materialele și piesele consumabile, inclusiv lubrifianți și filtrele aferente pentru toată perioada de garanție, inclusiv completările de lubrifianți.

### 3.5.1.2. PENALIZĂRI ȘI MOD DE TRATARE PENTRU DEFECȚIUNI ÎN TERMEN DE GARANȚIE

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 reprezentanta de service, lista pieselor și a echipamentelor pentru remedieri în TG precum și dispozitivele și SDV-urile necesare pentru service în TG.

Penalizările pentru perioadele de imobilizare a vehiculelor vor fi precizate în contract. Avizarea se va face imediat după constatare, prin mijloacele de comunicare convenite în contract. De asemenea va fi avizat telefonic și reprezentantul de service al furnizorului.

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

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

Pentru defecțiunile 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 defecțiuni în termen de garanție imputabile furnizorului.

Furnizorul va plăti daunele indirecte produse tertilor în baza constatarilor făcute de organele în drept (Politie rutiere, organul constatator 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 îl va trimite la furnizor.

Pentru imobilizările datorate defecțiunilor 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 prima dotare) este de 24 luni de la livrare.

### 3.5.1.3. ACTIVITATEA DE REMEDIERE A DEFECȚIUNILOR

#### 3.5.1.3.1. REMEDIEREA DEFECȚIUNILOR ÎN TERMEN DE GARANTIE

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 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 poate realiza reparațiile în service-ul propriu și/sau în unitățile de exploatare ale achizitorului, pe costurile sale inclusiv transportul tramvaielor în service. Descrierea reparațiilor grele vor fi detaliate în documentația de service a tramvaiului.

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

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.

#### 3.5.1.3.2. REMEDIEREA DEFECȚIUNILOR ÎN TERMEN DE GARANTIE CARE NU SUNT IMPUTABILE FURNIZORULUI

Remedierea de către personalul achizitorului a defectelor în perioada de garanție, care nu sunt imputabile Furnizorului, se va face de către personalul Achizitorului autorizat de către Furnizor și sub supravegherea acestuia și nu va putea constitui motiv pentru scoaterea din garanție a tramvaiului.

Pentru remedierea defecțiunilor neimputabile furnizorului aparute în perioada de garanție 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.

#### 3.5.1.4. DEFECȚIUNI 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 15% 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 a 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, motiv pentru care nu pot fi specificate limitări de timp și kilometraj. Aceste cerințe privind defecțiunile sistematice și viciile ascunse se încadrează în condițiile privind siguranța circulației și se referă la necesitatea corecției prin reproiectare și/sau înlocuire pentru 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, consideram ca retragerea a 10% 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 disciplinara, patrimonială, civilă, contravențională sau penală, după caz.

#### 3.5.1.5. 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 frână 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 primă 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 primă 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 primă 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.

#### 3.5.2. LIVRARE, AMBALARE, ETICHETARE, TRANSPORT ȘI ASIGURARE PE DURATA TRANSPORTULUI

##### 3.5.2.1. LIVRARE

Ofertantul se obligă să livreze primul tramvai în termen de maxim 12 luni de la semnarea contractului. După livrare ofertantul se obligă, în maxim 3 luni, să realizeze omologarea tehnică de tip a tramvaiului cap de serie, la achizitor, pe cheltuielile sale, pe baza standardului de firmă de produs și a cerințelor și reglementărilor legale în vigoare în România la data semnării contractului.

După omologare furnizorul va începe livrările conform graficului de livrare anexa la draftul de contract.

##### 3.5.2.2. 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).

### 3.5.2.3. 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.

### 3.5.3. OPERAȚIUNI CU TITLU ACCESORIU, DACĂ ESTE CAZUL

#### 3.5.3.1. INSTALARE, PUNERE ÎN FUNCȚIUNE, TESTARE

Conform prevederilor caietului de sarcini inclusiv ANEXA 13

#### 3.5.3.2. INSTRUIREA PERSONALULUI PENTRU UTILIZARE

##### 3.5.3.2.1. SPECIALIZAREA ȘI ȘCOLARIZAREA PERSONALULUI

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.

##### 3.5.3.2.2. 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, masa, vor fi incluse în prețul ofertei.

##### 3.5.3.2.3. 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.

##### 3.5.3.2.4. 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 masa 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 lucratoare 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 lucratoare 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, inspecții, lucrări 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.

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).

#### 3.5.3.2.5. VIZITAREA FACILITĂȚILOR DE PRODUCTIE ALE FURNIZORULUI

Dupa avizarea standardului de firma, înainte de livrarea capului de serie, o grupă de 5 specialiști ai entității contractante va participa la sediul furnizorului pentru vizitarea facilităților de producție și a liniilor de fabricație, pentru o perioadă de 5 zile.

Dupa realizarea capului de serie o grupă de 3 specialiști ai entității contractante va participa la sediul furnizorului pentru vizionarea procesului de asamblare al tramvaiului oferit, pentru o perioadă de 3 zile.

Toate costurile legate de transport, cazare, masă vor fi asigurate de furnizor în valoarea contractului.

#### 3.5.3.3. MENTENANȚA PREVENTIVĂ ÎN PERIOADA DE GARANȚIE

##### 3.5.3.3.1. ACTIVITATEA DE MENTENANȚĂ ZILNICĂ

Prin activitatea de mentenanță zilnică se înțelege totalitatea lucrărilor executate de achizitor, de tipul:

- ✓ Inspecție tehnică zilnică pentru verificarea stării normale de funcționare a tramvaielor;
- ✓ Înlocuirea de componente vitale cu valoare mică sau materiale consumabile (uleiuri, unsoare, 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 unitățile de exploatare ale achizitorului.

Manopera va fi executată de personalul achizitorului, pe cheltuiala achizitorului.

Toate consumabilele necesare activității de întreținere și mentenanță zilnică care au o durată de viață sub termenul de garanție al tramvaielor, respectiv 120.000 km sau 2 ani sunt în sarcina furnizorului și vor fi livrate eșalonat pe cheltuiala acestuia. Ofertantul își va asuma această răspundere printr-o declarație atașată la oferta depusă.

Prin reperi și materiale consumabile și de mare uzură se înțelege totalitatea materialelor și reperelor care au o perioadă de utilizare normală în exploatare mai mică decât perioada de garanție (uleiuri, unsoare speciale, agent refrigerant, apă distilată, alte lichide tehnologice, amortizoare, garnituri de frână, lamele ștergător parbriz, curele transmisie, elemente elastice, amortizoare, etc.).

**Notă:**

- ✓ Personalul achizitorului, care va desfășura această activitate va fi instruit și autorizat de furnizor. Acest personal poate înlocui piesele defecte care, prin simpla înlocuire, nu conduc la imobilizarea tramvaielor cum sunt: becuri, curele etc., cât și completarea cu lichide tehnologice sau alte materiale consumabile;
- ✓ Furnizorul are obligația de a constitui un stoc minim cu aceste componente necesare activității de întreținere și mentenanță zilnică, în unitatile de exploatare. Pentru aceasta achizitorul va asigura spațiu de depozitare.

**3.5.3.3.2. ACTIVITATEA DE ÎNTREȚINERE ȘI MENTENANȚĂ PLANIFICATĂ**

Oferta va conține procesul de întreținere planificată din care să reiasă periodicitatea, operația efectuată, piesele care trebuie înlocuite preventiv, consumabilele, timpii alocați pentru manoperă.

Prin activitate de întreținere și mentenanță planificată se înțelege totalitatea lucrărilor cerute în planul de revizii planificate ale tramvaielor în funcție de rulajul și de timpul de exploatare al acestora.

Activitatea se desfășoară în totalitate în unitatile de exploatare ale achizitorului. Lucrările vor fi executate de personalul achizitorului, instruit și școlarizat de furnizor și sub supravegherea și răspunderea reprezentantului furnizorului.

Costurile manoperei executate de personalul achizitorului vor fi suportate de achizitor.

Toate piesele de schimb, agregatele, echipamentele și consumabilele necesare activității de întreținere și mentenanță planificată sunt în sarcina furnizorului pentru toată perioada de garanție și vor fi livrate eşalonat pe cheltuiala acestuia. Furnizorul va pune la dispoziție piesele și materiale consumabile (becuri, ulei pentru completare, agent refrigerant, lubrifianți, curele etc.) care în caz de defectare pot duce la imobilizarea tramvaielor.

Ofertantul va include în prețul ofertei toate reperatele și materialele consumabile care trebuie înlocuite, pentru 120.000 km sau 2 ani/tramvai de la punerea în funcțiune, inclusiv completările cu lubrifianți, agent refrigerant etc. Acestea vor fi furnizate pentru toată perioada de garanție, fără nici un cost pentru autoritatea contractantă.

Prin reperate și materiale consumabile și de mare uzură se înțelege totalitatea materialelor și reperelor care au o perioadă de utilizare normală în exploatare mai mică decât perioada de garanție (uleiuri, unsori speciale, agent refrigerant, apă distilată, alte lichide tehnologice, amortizoare, garnituri de frână, lamele ștergător parbriz, curele transmisie, elemente elastice, amortizoare, filtre pentru echipamentele de climatizare etc.).

Ofertantul va livra eşalonat, în funcție de necesități, începând cu prima tranșă de tramvaie livrate, la sediul achizitorului, piesele și materialele necesare pentru buna desfășurare a activității de mentenanța zilnică și planificată. Ofertantul va completa o declarație privind acceptarea introducerii acestei clauze în contract.

**3.5.3.4. MENTENANȚĂ CORECTIVĂ ÎN PERIOADA POST-GARANȚIE, DUPĂ CAZ**

Nu este cazul.

**3.5.3.5. SUPORT TEHNIC**

Nu este cazul.

**3.5.3.6. PIESE DE SCHIMB ȘI MATERIALE CONSUMABILE PENTRU ACTIVITĂȚILE DIN PROGRAMUL DE MENTENANȚĂ CORECTIVĂ DUPĂ EXPIRAREA GARANȚIEI**

Nu este cazul

**3.5.4. MEDIUL ÎN CARE ESTE OPERAT PRODUSUL**

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

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 parametrii declarați în condițiile de mediu existente în București și va completa și semna angajamentul ferm, ce se va prezenta la oferta.

### 3.5.5. CONSTRÂNGERI PRIVIND LOCAȚIA UNDE SE VA EFECTUA LIVRAREA/INSTALAREA

Achizitorul va oferi posibililor ofertanți interesati accesul în vederea vizionării facilităților sale de mentenanță și exploatare, înainte de data depunerii ofertelor.

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.

#### 3.5.5.1. 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 și 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 Otelul 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 vizitei la autoritatea contractantă, 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.

#### 3.5.5.2. CONDITII 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%

$R_m = 680\div 830 \text{ N/mm}$	$R_m = 880\div 1030 \text{ N/mm}$	$R_m = 880\div 1030 \text{ N/mm}$
$A_5 = 14\%$	$A_5 = 10\%$	$A_5 = 10\%$

- ecartament:  $1435 \begin{smallmatrix} +2 \\ 0 \end{smallmatrix} \text{ mm}$ ;
- 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  $Z = \text{minim } 500 \text{ mm}$  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 cocoasă: 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:  $\pm 250 \text{ mm}$ ;
- înălțimea maximă a peronului (de la NSS – nivelul superior al sinei): 250 mm;
- distanța de la axa caii de rulare la marginea peronului:  $1310 \pm 10 \text{ mm}$ .

În rețeaua de contact se utilizează încrucisări tramvai – tramvai și tramvai – troleibuz, cu întreruperea alimentării în zona încrucisării. Aceasta 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. Aceasta întrerupere a alimentării nu trebuie să influențeze buna funcționare a tramvaiului, fiind considerată situație normală de exploatare.

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

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.

### 3.6. ATRIBUȚIILE ȘI RESPONSABILITĂȚILE PĂRȚILOR

Se vor respecta cerințele caietului de sarcini și clauzele contractuale.

## 4. DOCUMENTAȚII CE TREBUIE FURNIZATE ENTITĂȚII CONTRACTANTE ÎN LEGĂTURĂ CU PRODUSUL

### 4.1. 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.

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

- Certificate de conformitate pentru tramvai și pentru principalele agregate;

Următoarea documentație (în limba română și engleză) va fi furnizată pe suport informatic (10 seturi) și cu acces online permanent la portalul service al producătorului (min. 16 utilizatori):

- Planul de mentenanță;
- Manual de întreținere și revizii tehnice pentru tramvai – cite 4 seturi tiparite și un set în format electronic în limba română;
- Catalog de piese de schimb și consumabile cu schite detaliate, 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 engleză - 5 bucăți tiparite. Catalogul va fi și în format electronic cu programul de instalare aferent up-gradabil gratuit pe toată durata de utilizare - 5 bucăți în format electronic;
- Desene de ansamblu (structura de rezistență, boghiuri, invelis exterior, invelis interior și tehnologia de asamblare pentru reparații accidentale) - 5 bucăți tiparite și un exemplar format electronic;
- Schemele instalațiilor electrice de tracțiune și frânare electrică - 5 bucăți tiparite și un exemplar în format electronic;
- Jurnal de cabluri;
- Schemele serviciilor auxiliare - 5 bucăți tiparite și o variantă format electronic;
- Schemele instalațiilor electronice auxiliare - 5 bucăți tiparite și o variantă format electronic;
- Schema instalației de încălzire și climatizare - 5 bucăți tiparite și o variantă format electronic;
- Schema instalației de ungere - 5 bucăți tiparite și o variantă format electronic;
- Manual de utilizare și programare a informare a călătorilor, inclusiv software cu meniul și interfața utilizatorului în limba română - 5 bucăți tiparite și o variantă 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, 4 seturi;
- Manual de service pentru reductor, 4 seturi;
- Manual de service pentru boghiuri, 4 seturi;
- Manual de service hardware și software pentru echipamentul de frână, 4 seturi;
- Manual de service pentru motorul de tracțiune, 4 seturi;
- Manual de service pentru întrerupătorul automat ultrarapid, 4 seturi;
- Manual de service pentru ușile automate pentru călători, 4 seturi;
- Manual de service pentru controlerul de bord, 4 seturi.

Pentru vagonul cap de serie furnizorul va prezenta buletinele de încercări 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 conform 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.

Pentru tramvaiul cap de serie ce se va livra, furnizorul va pune la dispoziția achizitorului un set de documentație completă, în vederea obținerii de către achizitor a tuturor avizelor pentru de funcționare 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 facilitate și un număr de 2 bucăți LAPTOP-uri, inclusiv sistem de operare pentru acestea.

## 5. RECEPȚIA PRODUSELOR

Ofertantul va prezenta planul calității pentru proiectarea, execuția 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.

### 5.1. PROBE ȘI ÎNCERCĂRI

În oferta se va prezenta lista completă a probelor și încercărilor, care va cuprinde probele de tip și de lot. 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 principale ale tramvaiului. 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 investigare.

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 obliga 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 minimale indicate mai jos.

#### 5.2. 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 tramvaiul cap de serie. Probele și încercările de tip pentru elementele sau componentele tramvaiului se vor face în aceleași 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 conform 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.

#### 5.3. 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.

#### 5.4. PROGRAMUL DE PROBE ȘI ÎNCERCĂRI

##### 5.4.1. 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 delegați achizitor	Obs.
1	Aparat de rulare (Boghiul)	X	
2	Instalație de frână cu resort	X	
3	Instalație de frână cu patină	X	
4	Motor de tracțiune	X	
5	Reductor	X	
6	Pantograf	X	
7	Invertor	X	
8	Convertizor static	X	
9	Uși automate	X	
10	Articulație și burduf	X	
11	Computer de bord	X	

##### 5.4.2. Probe și încercări statice pentru tramvai

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 repartiția 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 etanșeitaea instalațiilor	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> <li>• Întrerupator automat ultrarapid</li> <li>• Contact de împamintare</li> </ul>	X	X
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/infotainment	X	X
12	Încercări pentru verificare a circuitelor de împământare și retur	X	X
13	Încercări pentru verificare funcționare a echipamentelor auxiliare și a convertizorului static	X	X
14	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, 4G, GPS;</li> <li>• Modul de taxare;</li> </ul>	X	-
15	Încercări pentru verificarea etanșeității caroseriei și a cutiilor de aparate exterioare	X	X
16	Încercări de verificare pentru condiții de muncă și confort în cabina de conducere salon călători și alte zone de lucru ale tramvaiului	X	-
17	Încercări pentru echipamentele de securitate (dispozitiv "om mort", semnale de alarmă, avertizoare sonore, echipament de înregistrare viteză, evenimente, etc.)	X	X
18	Verificarea dotărilor	X	X
19	Încercări ale instalației de numărat călători	X	X
20	Încercări ale instalației de supraveghere video	X	X

## 5.4.3. 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 bilantul 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-convertizor defect	X	-

## 5.4.4. 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 documentatia de omologare, in vederea obtinerii omologarii de tip definitive.

Probele pentru omologarea tramvaiului cap de serie la achizitor, se vor realiza de catre AFER sau de un organism de certificare/omologare acreditat. Omologarea se va realiza pe costurile si raspunderea furnizorului.

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.

## 6. MODALITĂȚI ȘI CONDIȚII DE PLATĂ

Conform prevederilor contractuale.

## 7. CADRUL LEGAL CARE GUVERNEAZĂ RELAȚIA DINTRE AUTORITATEA/ENTITATEA CONTRACTANTĂ ȘI CONTRACTANT (INCLUSIV ÎN DOMENIILE MEDIULUI, SOCIAL ȘI AL RELAȚIILOR DE MUNCĂ)

Proiectarea, construcția și exploatarea tramvaiului se va realiza cu respectarea legilor, normelor și reglementărilor în vigoare, privind securitatea calatorilor și siguranța circulației, 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;
- Norme privind securitatea calatorilor și siguranța circulației;
- 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 tehnică 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, martorilor 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 produse 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 394/2016 – 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 înființare a Agenției Europene pentru produse Chimice.
- Ordinul MAI nr. 88/2012 privind aprobarea Metodologiei de Certificare a conformității în vederea introducerii pe piață a mijloacelor tehnice pentru apararea împotriva incendiilor.
- 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);

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 cabling;



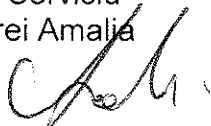
- EN 894-1:1997+A1:2008 – Safety of machinery – Ergonomics requirements for the design of displays and control actuators – Part 1: General principles for human interactions with displays and control actuators;
- EN 14750-1:2006 – Railway applications – Air conditioning for urban and suburban rolling 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 otel 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;
- SR ISO 5128:1997 – Acustica. Masurarea zgomotului in interiorul vehiculelor;
- SR 13342:1996- Transporul public urban de calatori. Parametrii tehnici (sau echivalent);
- SR EN 61373:2011- Aplicatii feroviare. Echipamente pentru material rulant, incercari la socuri si vibratii;
- STAS 6161/3- 1982 Determinarea nivelului de zgomot in localitatile urbane (sau echivalent);
- SR 10000-6:2004 – Principii si tehnologia standardizarii. Partea 6: Reguli de redactare a standardelor.

Oferta trebuie sa respecte toate prevederile legislatiei internationale si europene referitoare la constructia si exploatarea vehiculelor pentru transport public de calatori, in conformitate cu standardele si legislatia mentionata mai sus, fara a se limita la aceasta.

#### 8. MANAGEMENTUL/GESTIONAREA CONTRACTULUI ȘI ACTIVITĂȚI DE RAPORTARE ÎN CADRUL CONTRACTULUI

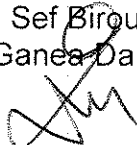
Pe parcursul derulării Contractului, Entitatea contractantă, prin Entitatea Organizationala derulatoare a contractului, verifică indeplinirea tuturor prevederilor contractuale.

Sef Serviciu  
Andrei Amalia



#### SERVICIUL TEHNIC

Sef Birou  
Ganea Dan

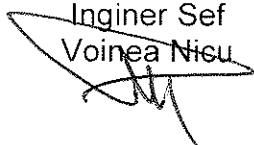


Coordonator  
Maldaianu Elena



#### DIVIZIA TRANSPORT ELECTRIC PRI

Inginer Sef  
Voinea Nicu

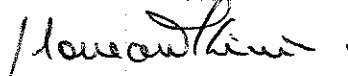


Sef Serviciu  
Ivan Sorin

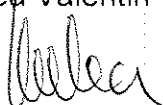


#### SERVICIUL MANAGEMENTUL CALITATII SI PROTECTIA MEDIULUI

Sef Serviciu  
Sabarez Costel



INGINER SEF D.T.I.  
Culea Valentin



Sef Serviciu SIEAR  
Manolache Alexandru



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 .....

147955/13.09.2019

CAIET DE SARCINI  
ACHIZIȚIONARE TRAMVAIE DIN GAMA DE 18 M  
PENTRU MUNICIPIUL BUCUREȘTI

Anexa 2

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 imobilizare va rugam 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. Reprez. Achizitor.....

3. Reprez. SERV. ....

2. Reprez. SERV. ....

4. Reprez. SERV. ....

5. Reprez. 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 ..... immobilizat 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 TGPrin prezenta va comunicăm 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		Obser-vații
				Total	Impu- tabile	

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

Va rugăm 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 clauzelor 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 constatator al asiguratorului, I.T.P.M., Pompierii Militari etc).



147955/13.09.2019

CAIET DE SARCINI  
ACHIZIȚIONARE TRAMVAIE DIN GAMA DE 18 M  
PENTRU MUNICIPIUL BUCUREȘTI

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
ARANJAREA BOGHIURILOR	
NUMĂR DE MODULE	
PRINCIPALELE DIMENSIUNI	
Lungime (mm)	
Lățime totală maximă cu/fara oglinzi (mm)	
Înălțimea maximă fără pantograf (mm)	
Înălțimea podelei la intrarea în vagon (mm)	
Înălțimea podelei în interior (mm)	
CAPACITATE	
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 rotile	
MASA ȘI ÎNCĂRCĂRILE	
Masa gol kg	
Masa totala (6.5 cal/m <sup>2</sup> )	
Masa max pe roata kg	
CARACTERISTICI DINAMICE	
Viteza maxima km/h	
Accelerația minimă	
Decelerația minimă frina de serviciu	
Decelerația minimă frina de urgenta	
BOGHIURI	
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	
SISTEMUL DE TRACȚIUNE	
Tipul motoarelor electrice	
Puterea pe motor / nr. Motoare	
Racirea motorului	
Reductor	
Cuplaj motor-reductor	
Invertoare de tracțiune	
SISTEME DE COMANDA ȘI CONTROL	
Computerul de bord	
Magistrala de date	

147955/13.09.2019	CAIET DE SARCINI ACHIZIȚIONARE TRAMVAIE DIN GAMA DE 18 M PENTRU MUNICIPIUL BUCUREȘTI
Echipamente electronice de comanda și control specializate pe subansamblurile și funcțiile tramvaiului	
Control antipatinare/antiblocare	
Instalație de măsurare și înregistrare viteza 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	
ECHIPAMENTUL ELECTRIC	
Tensiunea de alimentare	
Recuperare de energie la frinare	
Acumulatori 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 stergator de parbriz	
instalație pentru sistem de supraveghere video	
Instalație de numărare călători	
ELEMENTE DE SIGURANȚA ALE TRAMVAIULUI	
Dispozitiv de amortizare a socurilor la tamponarea frontală	
Dispozitiv de scoate din gabarit a eventualelor obstacole	
ECHIPAREA SPECIFICĂ A TRAMVAIULUI	
USI	
Usa de acces a vatmanului din salonul călătorilor/din exterior	
Tipul acționării ușilor pentru călători	
Înălțimea ușii	
Lățimea unei uși simple *	
Lățimea unei uși duble	

147955/13.09.2019	CAIET DE SARCINI ACHIZIȚIONARE TRAMVAIE DIN GAMA DE 18 M PENTRU MUNICIPIUL BUCUREȘTI
-------------------	--

SCAUNE CĂLĂTORI	
Tip /prindere de caroserie	
Lățimea scaunelor (lățime scaun/distanță între scaune)	
CAROSERIA	
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	
ALTE DOTARI	
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 68 kg.

147955/13.09.2019

CAIET DE SARCINI  
ACHIZIȚIONARE TRAMVAIE DIN GAMA DE 18 M  
PENTRU MUNICIPIUL BUCUREȘTI

**Anexa 9**

Declarație cu privire la indicatorii de fiabilitate ai tramvaiului: ofertantul va menționa în oferta media timpului de bună funcționare pentru următoarele agregate/echipamente ce echipază tramvaiul oferat

- motor electric de tracțiune;
- reductor;
- convertizor static;
- invertor;
- aparat de cuplare;
- controler de bord;
- unitate de comandă tracțiune (controler cu microprocesor pentru comandă invertoarelor).

## 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
- 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

## 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

## PRODUSE LIVRABILE ÎN CADRUL CONTRACTULUI

1. Reper 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 reperi 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 2 ani sau 120.000 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/ verificare/ reglaje și reparații.- tehnica de calcul specifica, interfețele, software-ul de diagnoza cit și



147955/13.09.2019

CAIET DE SARCINI  
ACHIZIȚIONARE TRAMVAIE DIN GAMA DE 18 M  
PENTRU MUNICIPIUL BUCUREȘTI

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 tramvai (set de elevatoare)	2 seturi
2.	Laptop pentru diagnosticare (inclusiv sistem de operare)	5 buc.
3.	Server	1 buc.
4.	Computere prelucrarea datelor	4 buc
5.	Sablon prelucrare bandaje	2 seturi
6.	Sablon verificare bandaje	4 seturi
7.	Dispozitiv de măsurare profil bandaj	2 seturi
8.	Dispozitiv măsurare diametru roți	2 buc.
9.	Dispozitiv de verificare caracteristici pantograf	1 buc.
10.	Chei speciale	2 seturi
11.	Dispozitiv presare / depresare	1 set
12.	Dispozitiv gresare	1 set
13.	Dispozitiv pentru reglare faruri	1 buc.
14.	Dispozitiv de verificare a geometriei boghiului - Ecartament - Ampatament - Diferență diagonale	2 seturi
15.	Dispozitiv pentru manipulare și lipire parbrize, geamuri	1 set
16.	Dispozitiv pentru adaptarea strungului de bandaje tip Hegenscheidt 104 existent pentru antrenarea și prelucrarea roților *	1 set
17.	Dispozitiv de sertizare papuci cabluri	2 seturi

147955/13.09.2019	CAIET DE SARCINI ACHIZIȚIONARE TRAMVAIE DIN GAMA DE 18 M PENTRU MUNICIPIUL BUCUREȘTI	
-------------------	--	--

18.	Consola dubla comanda plus scaun instructor	2 seturi
19.	Dispozitiv pentru cuplare la transport a boghiurilor libere	2 seturi
20.	Profilograf electronic	1 set
21.	Curele, cabluri de ridicare echipamente	2 seturi
22.	Instalație de transvazare lubrefianți cu acționare electrică	1 set
23.	Dispozitive pentru montarea/demontarea bandajelor *	2 seturi
24.	Set scule și dispozitive pentru reductor *	1 set
25.	Set scule și dispozitive specializate **	2 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

## PIESE ȘI MATERIALE DE PRIMA DOTARE

Nr. crt.	Denumirea	Cantitate
1.	Garnituri de frina	4 seturi
2.	Disc frina	1 set
3.	Faruri	2 seturi
4.	Lămpi semnalizare: față, lateral, spate	2 seturi
5.	Parbrize	2 seturi
6.	Lunete	2 seturi
7.	Geamuri laterale	1 set
8.	Geamuri uși	2 seturi
9.	Lamele ștergător	5 buc.
10.	Articulație acționare ștergător parbriz	2 buc.
11.	Aparatură bord (aparate indicatoare, display)	1 set
12.	Comutator: semnalizare, schimbător faze, ștergător parbriz etc.	1 set
13.	Contactoare înaltă tensiune	1 set
14.	Furtunuri	1 set
15.	Rezistențe aeroterme	1 set
16.	Motoare electrice pentru aeroterme	1 set
17.	Mască față	2 seturi
18.	Mască spate	2 seturi
19.	Panouri laterale	1 set
20.	Contactori 24 V	1 set
21.	Relee 24 V	1 set
22.	Înterupător automat ultrarapid	1 buc.
23.	Siguranțe fuzibile	2 seturi
24.	Înterupător automat monopolar	1 set
25.	Filtre	1 set
26.	Garnituri "O"-ringuri	1 set
27.	Supape	1 set
28.	Butoane uși	1 set
29.	Tructoare, senzori	1 set
30.	Patine grafit pentru pantograf	2 seturi
31.	Corp iluminat interior	1 set
32.	Perii contact	1 set
33.	Mecanism acționare ușă	1 set
34.	Foi ușă	1 set
35.	Oglinzi retrovizoare	2 seturi
36.	Clopot	2 buc.
37.	Mecanism acționare stergătoare parbriz	2 buc.
38.	Scaune călători	4 buc.
39.	Unități electronice de comandă	1 set
40.	Becuri far, lămpi semnalizare	2 seturi

147955/13.09.2019

CAIET DE SARCINI  
ACHIZIȚIONARE TRAMVAIE DIN GAMA DE 18 M  
PENTRU MUNICIPIUL BUCUREȘTI

41.	Lubrifianti	-
42.	Garnituri și ornamente	1 set
43.	Catadioptri	1 set
44.	Amortizoare hidraulice	-
45.	Elemente suspensie	-
46.	Buloane bandaje	-
47.	Rulmenți	-

(incluse în prețul ofertei)

\* (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	Pantograf	2 buc.
6	Invertoare	1 buc.
7	Convertizor static	2 buc.
8	Agregate frână	1 set
9	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 documentatia aferenta.*

LISTA SOFT-URILOR DE APLICAȚIE LA CARE ACHIZITORUL ARE DREPT DE UTILIZARE NEECLUSIVA INCLUSIV CU POSIBILITATEA MODIFICĂRII PARAMETRILOR  
Livrarea softuri-lor, inclusiv facilități de up-grade, nominalizate este obligatorie (Condiție eliminatorie).

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

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 ușă
15. Instalație de ungere buza bandaj
16. Instalație de nisipare
17. Instalație informare călători cu sistem WLAN pentru comunicare
18. Instalație de comunicație Wireless, 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.

