



PRIMĂRIA ȘI CONSILIUL LOCAL  
CLUJ-NAPOCA

# **CAIET DE SARCINI**

**PRIVIND ACHIZIȚIA DE TRAMVAIE NOI DESTINATE  
TRANSPORTULUI PUBLIC DE CĂLĂTORI DIN  
MUNICIPIUL CLUJ-NAPOCA**

**CLUJ-NAPOCA, 2017**



## Definiții

**Tramvaiul** este definit ca fiind un vehicul rutier de călători sau marfă proiectat să transporte mai mult de nouă persoane (inclusiv vatmanul) sau marfă, care se deplasează pe șine și este conectat la conductori electrici sau propulsat de un motor diesel. În general, tramvaiul este integrat în sistemul rutier urban. (Glosar de termeni din domeniul statisticii transporturilor, secțiunea B.II.A-19 [1]).

**Reparația generală (RG)** este o reparație planificată ce are drept scop depistarea și remedierea defectelor care conduc la o stare de funcționare necorespunzătoare sau la o stare de defectare. Planificarea reparației generale în ciclul de revizii și reparații planificate și nominalizarea lucrărilor ce vor fi efectuate, se realizează de către producător (vezi Manualul Utilizatorului), producător care stabilește de asemenea norma de timp sau norma de kilometri la care acest tip de intervenție se realizează.

**Durata medie de bună funcționare** reprezintă media limitelor minime și maxime prevăzute pentru durata normală de funcționare prevăzută de către producător (în ani). Durata normală de funcționare reprezintă durata de utilizare în care se recuperează, din punct de vedere fiscal, valoarea de intrare a mijlocului fix pe calea amortizării.

(Notă: Duratele normale de utilizare a mijloacelor fixe sunt stabilite în HG 2139/2004 [2]).

**Utilizator** - Compania de Transport Public Cluj-Napoca SA.

**Beneficiar** – Primăria Municipiului Cluj-Napoca.

## Cuprins

Definiții.....	3
Lista de adnotări și prescurtări.....	8
1 Generalități.....	9
1.1 Obiectul și domeniul de aplicare.....	9
1.2 Conformitate cu documentele de standardizare.....	9
2 Condiții tehnice eliminatorii.....	11
3 Condiții tehnice.....	12
3.1 Cerințe de mediu înconjurător.....	12
3.2 Condiții mecanice.....	12
4 Descrierea generală constructivă a tramvaielor.....	13
5 Documentație.....	16
6 Condiții tehnice de calitate.....	18
6.1 Specificații constructive.....	18
6.2 Materiale.....	18
6.3 Dimensiuni generale constructive.....	19
6.4 Caracteristici funcționale (masice).....	19
6.5 Caracteristici funcționale (manevrabilitate).....	20
6.6 Specificații funcționale (performanțele dinamice).....	20
6.7 Specificații operaționale.....	20
6.8 Condiții privind protecția anticorozivă.....	20
7 Caracteristici tehnice generale ale agregatelor, subansamblelor și ale componentelor.....	22
7.1 Caroseria.....	22
7.1.1 Descriere generală.....	22
7.1.2 Ușile de acces.....	23
7.1.3 Ieșirile de siguranță.....	25
7.1.4 Parbrizul și geamurile.....	25
7.1.5 Scaunele pentru călători.....	26
7.1.6 Barele și mânerle de susținere.....	26
7.1.7 Postul de conducere.....	27
7.1.8 Podeaua, covorul, rampa pentru persoanele cu mobilitate redusă.....	30
7.1.9 Dispozitivele de legătură (cuplare) dintre vagoanele tramvaielor.....	31
7.1.10 Instalația de ștergere și spălare a parbrizului.....	31
7.2 Boghiurile.....	32
7.3 Sistemul de frânare.....	32
7.3.1 Frâna electrică.....	33
7.3.2 Frâna de staționare (electrohidraulică).....	33
7.3.3 Frâna electromagnetică pe șine.....	34
7.3.4 Frânarea de siguranță în caz de pericol.....	34

7.4	Sistemul de comandă al nisiparelor.....	34
7.5	Instalația de aer comprimat.....	35
7.6	Sistemul de climatizare (încălzire, ventilație și aer condiționat).....	35
7.6.1	Asigurarea microclimatului pe timp de iarnă (sezon rece).....	36
7.6.2	Asigurarea microclimatului pe timp de vară (sezon cald).....	36
7.6.3	Ventilația naturală.....	37
7.6.4	Evacuarea aerului viciat.....	37
7.7	Sistemul de iluminare și semnalizare.....	37
7.7.1	Instalația de iluminat exterior.....	37
7.7.2	Instalația de iluminat interior.....	37
7.8	Instalația electrică de alimentare și distribuție.....	38
7.9	Instalația pentru comanda macazului.....	39
7.10	Alte caracteristici tehnice (protecția elementelor expuse agenților de mediu).....	39
7.11	Accesorii, instalații și echipamente.....	39
7.12	Alte accesorii.....	40
8	Instalația de tracțiune și alimentare la tensiunea rețelei de 750 Vcc.....	42
8.1	Condiții electrice generale.....	42
8.2	Condiții speciale.....	43
8.3	Pantograful.....	44
8.4	Circuitele de înaltă tensiune și echipamentele aferente.....	45
8.4.1	Motoarele electrice de tracțiune.....	45
8.4.2	Echipamentul de tracțiune.....	46
8.4.3	Instalația de alimentare a serviciilor auxiliare. Convertizorul static.....	48
8.5	Bateriile de acumulatori.....	50
8.6	Motoarele de acționare compresor aer, compresor aer condiționat.....	50
8.7	Instalația de comandă tracțiune și frânare.....	50
8.7.1	Modulul electronic de comandă.....	50
8.7.2	Pedalierele cu traductoare de poziție (controlerele).....	51
8.8	Instalația de măsurare a vitezei.....	51
9	Instalații și echipamente electrice și electronice.....	52
9.1	Condiții tehnice generale.....	52
9.2	Sistemul audio – video de informare al călătorilor.....	52
9.2.1	Caracteristicile sistemului de informare al călătorilor.....	52
9.2.2	Indicatoare pentru traseu exterioare.....	53
9.2.3	Indicator interior vizual.....	54
9.2.4	Unitate audio (stație de amplificare).....	54
9.2.5	Sistemul Infotainment pentru călători și pentru difuzarea spot-urilor publicitare.....	55
9.3	Sistemul de numărare a călătorilor.....	56

9.4 Sistemul de supraveghere video.....	57
9.5 Sistemul automat de taxare.....	58
9.6 Sistemul informatic de gestiune (SIGDE) prin CAN.....	59
9.7 Computer gestiune management trafic (CGMT).....	59
9.8 Sistemul de diagnoză a tramvaielor.....	62
9.9 Magistrala de date a tramvaielor.....	62
10 Specificații tehnice anexate la ofertă.....	64
10.1 Echipamente hardware și licențele software.....	64
11 Reguli pentru verificarea calității.....	66
11.1 Condiții de verificare a calității.....	66
12 Marcare, conservare, ambalare, transport, depozitare.....	68
12.1 Marcare.....	68
12.2 Conservare, ambalare și livrare.....	68
13 Documentația de însoțire.....	70
13.1 Documente pentru fiecare tramvai.....	70
13.2 Documente pentru întregul lot de tramvaie.....	70
14 Specializarea și școlarizarea personalului de întreținere (training).....	72
15 Garanții.....	73
15.1 Considerații generale privind garanția.....	73
16 Penalizări și mod de tratare pentru defecțiuni în termen de garanție.....	74
17 Activitatea de întreținere și mentenanță.....	75
17.1 Activitatea de întreținere și mentenanță zilnică.....	75
17.2 Activitatea de întreținere și mentenanță planificată.....	75
18 Activitatea de remediere a defecțiunilor.....	77
18.1 Activitatea de remediere a defecțiunilor ușoare (care se pot efectua în autobazele CTP) în termen de garanție din vina furnizorului.....	77
18.2 Activitatea de remediere a defecțiunilor grele (care nu se pot efectua în autobazele CTP) în termen de garanție din vina furnizorului.....	77
18.3 Activitatea de remediere a defecțiunilor care nu sunt imputabile furnizorului (tamponări sau comenzi de lucru ordonate de CTP) ce nu pot fi remediate de CTP.....	77
19 Defecțiuni sistematice și vicii ascunse.....	79
20 Recepția la livrare.....	80
Bibliografie.....	81
ANEXA 1.....	84
ANEXA 2.....	114
ANEXA 3.....	117
ANEXA 3.1.....	122
ANEXA 3.2.....	126
ANEXA 3.3.....	128
ANEXA 4.....	132
ANEXA 5.....	135



## Lista de adnotări și prescurtări

AFER	Autoritatea Feroviară Română
CAN	Controller Area Network sau echivalent
CE-CEE	Comunitatea Economică Europeană
CEE-ONU	Comisia Economică a Organizației Națiunilor Unite pentru Europa
CGMT	Computerul de Gestionare Management de Trafic
CoC	Certificatul de Conformitate
CTP	Compania de Transport Public Cluj-Napoca SA
EPROM	Erasable Programmable Read Only Memory
DDP	Delivered Duty Paid
DLV	Dispozitiv Limitator de Viteză
GPRS	General Packet Radio Service
GPS	Global Positioning System
GSM	Global System for Mobile Communications
IBIS	Integrated on-Board Information Systems sau echivalent
IGBT	Insulated-Gate Bipolar Transistor sau echivalent
IR	Infrared
IT	Information Technology
ITS	Intelligent Transportation Systems
LED	Light-Emitting Diode
OBD	On-Board Diagnostics sau echivalent
PAFS	Poliester Armat cu Fibră de Sticlă
PTM	Public Transport Management
SIGDE	Sistemul Informatic de Gestiune și Diagnosticare Electronică
SDV	Scule Dispozitive Verificatoare
TCP/IP	Transmission Control Protocol/Internet Protocol
UE	Uniunea Europeană
UPS	Uninterruptible Power Supply
USB	Universal Serial Bus
UTC	Urban Traffic Control
Wi-Fi	Standard de internet Wireless sau echivalent
WLAN	Wireless Local Area Network sau echivalent



## 1 Generalități

### 1.1 Obiectul și domeniul de aplicare

Obiectul prezentului **Caiet de Sarcini** îl reprezintă achiziționarea de tramvaie, noi și nefolosite (**cod CPV 34622100-4 - Vagoane de tramvai rev.2**), destinate transportului public de călători în Municipiul Cluj-Napoca.

**Tramvaiele** vor fi destinate transportului urban de călători din municipiul Cluj-Napoca, drept urmare în elaborarea ofertei se va ține cont de infrastructura existentă (liniile de tramvai cu ecartament normal de 1435 mm), condițiile de circulație, linia de rulare pentru tramvaie, respectiv linia de contact pentru alimentarea electrică din municipiul Cluj-Napoca. Tramvaiele trebuie să fie noi, să corespundă normelor europene cu privire la zgomot, să fie confortabile, cu podea coborâtă, acționate în curent alternativ, cu echipamente electronice de putere și comandă cu microprocesor, cu recuperare de energie la frânare, cu viteza maximă de circulație de 70 km/oră, reglabilă, limitată electronic la 50 km/oră. Alimentarea tramvaielor se realiza de la firul aerian existent (conductor de cupru cu secțiunea de 100 mm<sup>2</sup>), prin intermediul unui pantograf. Tensiunea de alimentare existentă este 750 Vcc - 30 % ... + 20 %. Acționarea se va realiza prin invertoare și motoare electrice asincrone, prevăzute cu sistem antipatinare.

**Caietul de Sarcini** se referă la condițiile tehnice și de calitate pe care trebuie să le îndeplinească tramvaiele pentru utilizarea lor pe drumurile publice din România, conform legislației în vigoare.

### 1.2 Conformitate cu documentele de standardizare

Tramvaiele trebuie să fie realizate în conformitate cu documentele de standardizare în vigoare, cu reglementările naționale și internaționale privind condițiile tehnice. În specificația tehnică din prezentul **Caiet de Sarcini** se vor indica standardele care trebuie respectate, precum și anumite limite restrictive pentru dimensiuni și caracteristici constructive solicitate de către beneficiar.

Tramvaiele trebuie să îndeplinească obligatoriu condițiile prevăzute de următoarele norme, respectiv legislația română, europeană și internațională în vigoare cu privire la tramvaie cu ultimele completări și modificări:

- SR EN 12663-1+A1:2015 [3]
- SR EN 15227+A1:2011 [4]
- SR EN 14750-1:2006 [5]
- SR EN 14813-1+A1:2011 [6]
- SR EN 13749:2011 [7]
- SR EN 13452-1:2004 [8]
- SR EN ISO 3095:2014 [9]
- SR EN ISO 3381:2011 [10]
- SR EN 61287-1:2015 [11]
- SR EN 50121-1:2007 [12]
- SR EN 50155:2007 [13]
- SR EN 50215:2010 [14]
- SR EN ISO 6385:2017 [15]

- SR EN 45545-1:2013 [16]
- SR EN 13272:2012 [17]
- SR EN 50153:2015 [18]
- SR EN 50343:2014 [19]
- SR EN 15085-2:2008 [20]
- SR EN 50206-2:2011 [21]
- SR EN 15380-1:2006 [22]
- SR EN 50306-2:2003 [23]
- SR EN 14531-1:2016 [24]
- SR 13353-1:1997 [25]
- SR 13436:1999 [26]
- Standard IRIS International Railway Industry Standard [27]
- HG 394/2016 [28]
- HG 626/1998 [29]
- Legea 240/2004 [30]
- Legea 319/2006 [31]
- Legea 448/2006 [32]
- Legea 99/2016 [33]
- Ordin 1408/2006 [34]
- OUG 195/2002 [35]
- Metodologie AFER privind aplicarea Deciziei 2007/756/CE [36]

**Notă: Tramvaiele ofertate trebuie să îndeplinească obligatoriu condițiile prevăzute de legislația, reglementările și standardele în vigoare din România.**

Legislația, reglementările și standardele enumerate mai sus sau echivalente vor fi aplicate în varianta valabilă și în vigoare la momentul semnării contractului.

Ofertantul 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.

În termen de 15 de zile de la data semnării contractului cu ofertantul declarat câștigător, acesta este obligat de a supune avizării autorității contractante standardul de firmă de produs și proiectul tehnic care vor fi prezentate în forma cerută de reglementările legale.

## 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**.

Condițiile tehnice sunt enumerate în **Anexele 1 și 2**, care reprezintă condițiile de dotare minime obligatorii pentru oferta tehnică. Pentru celelalte condiții stipulate în **Caietul de Sarcini**, achizitorul poate accepta variante echivalente cu condiția ca acestea să ofere performanțe și caracteristici similare sau superioare celor solicitate.

Ofertanții au obligația ca în cazul în care au neclarități asupra unei cerințe, să ceară clarificări. În caz contrar, se consideră că toate condițiile tehnice prevăzute în **Caietul de Sarcini** au fost acceptate. Achizitorul își rezervă dreptul de a respinge orice ofertă ca neconformă, în cazul în care ofertantul prezintă în propunerea tehnică soluții tehnice, performanțe și funcționalități diferite de cele prevăzute în **Caietul de Sarcini** sau lipsesc unele dotări cu echipamente, sisteme sau produse software etc.

Tramvaiele ofertate trebuie să îndeplinească minimum următoarele condiții:

- Să îndeplinească cerințele obligatorii ale normelor, regulamentelor și legislației românești și europene în domeniul construcției și circulației tramvaielor;
- Să fie omologate de către producător, respectiv să posede un certificat de omologare, emis în țările membre ale Uniunii Europene sau a unei țări care are încheiat un contract cu Uniunea Europeană ce garantează recunoașterea reciprocă a cerințelor obligatorii sau ale celor echivalente cu privire la omologare;
- Ofertantul declarat câștigător va obține pe cheltuiala acestuia până la data livrării primului tramvai următoarele documente: omologarea în Uniunea Europeană (conform legislației în vigoare la momentul încheierii contractului), pentru transportul urban de călători;
- Anterior livrării, ofertantul declarat câștigător, prin grija sa, va pune la dispoziție toate documentele necesare înmatriculării și punerii în circulație a tramvaielor. Acesta va acorda asistența tehnică beneficiarului și va include în prețul ofertei acest serviciu.
- Ofertantul 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 căile rutiere urbane;
- Durata de viață 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.

## **3 Condiții tehnice**

### **3.1 Cerințe de mediu înconjurător**

Tramvaiele sunt destinate exploatarei în zone cu climă temperat continentală de tranziție și trebuie să asigure o funcționare fiabilă în următoarele condiții ambiante:

- Temperatura ambiantă: - 25 °C ... + 40 °C;
- Umiditatea relativă maximă 98 % RH la + 25 °C;
- Presiunea atmosferică cuprinsă între 866 ... 1066 kPa;
- Altitudinea: de la nivelul mării (0 m) până la maxim 1.000 m;
- Agenți exteriori: praf, ploaie, ceață, noroi, zăpadă, chiciură, gheață, apă cu sare, produse petroliere, materiale și soluții antiderapante.

Se vor respecta condițiile tehnice prevăzute de reglementarea SR EN 60721-2-1:2014, "Clasificarea condițiilor de mediu. Condiții de mediu prezente în natură. Temperatură și umiditate" [37]. Ofertantul își va asuma răspunderea privind funcționarea tramvaielor în parametrii declarați în condițiile de mediu existente în zona municipiului Cluj-Napoca și va completa și semna un angajament ferm în acest sens.

### **3.2 Condiții mecanice**

Tramvaiele trebuie să fie conform cu normele europene prevăzute pentru îndeplinirea condițiilor mecanice de/și în funcționare:

- Șocuri și vibrații: conform normelor europene în vigoare;
- Nivel de zgomot: conform normelor europene în vigoare.

#### 4 Descrierea generală constructivă a tramvaielor

Tramvaiele trebuie să îndeplinească condiții speciale de fiabilitate, securitate, confort, protecție ambientală la nivelul normelor europene actuale și trebuie să asigure o fiabilitate ridicată, o mentenanță scăzută și accesibilitate ușoară la agregate.

Prin asigurarea funcției de autodiagnoză, prin fiabilitatea echipamentelor și prin calitatea materialelor utilizate la fabricarea și echiparea tramvaielor nu trebuie să fie necesară revizia zilnică. Vor fi admise verificări zilnice pentru integritatea tramvaielor în ansamblu și de asemenea verificări ale sistemelor mecanice și electrice ce concură la siguranța circulației.

Ca și construcție, tramvaiele trebuie să fie unidirecționale, să aibă podea coborâtă, cu facilități (ramperampă) pentru accesul persoanelor cu handicap locomotor și a persoanelor cu mobilitate redusă. Sunt acceptate și modelele de tramvaie bidirecționale, dacă sunt livrate fără costuri suplimentare.

Tramvaiele trebuie să fie formate din module unite între ele prin burdufuri etanșe care să asigure o legătură elastică între caroseriile modulelor și să fie propulsate prin intermediul boghiurilor motoare.

Tramvaiele trebuie să aibă minim 4 patru uși duble de serviciu comandate electric comandate electronic și acționate electric, cu lățimea minimă de 1300 mm, pentru urcarea și coborârea călătorilor, accesibile pe partea dreaptă a tramvaiului în direcția de mers (în cazul celor bidirecționale ușile trebuie să fie dispuse pe fiecare parte a tramvaiului).

În plus față de cele patru uși duble, tramvaiele pot avea și 2 două uși simple (uși cu o singură foaie), respectiv prima ușă din partea din față lângă cabina vatmanului, respectiv ultima ușă, din partea din spate a tramvaielor lângă postul de conducere suplimentar pentru mersul în spate, ambele variante constructive fiind acceptate de către achizitor.

Ușile vor fi prevăzute cu sistem de siguranță antistrivire, cu buton de precomandă a deschiderii ușilor în stații, atât din interior cât și din exterior, respectiv cu buton pentru deschiderea ușilor în caz de urgență. Tramvaiele trebuie să nu permită deplasarea cu ușile deschise cu excepția cazurilor în care acesta funcționează în regim de avarie cu viteză redusă și fără călători.

Tramvaiele trebuie să aibă un compartiment pentru conducătorul tramvaiului (vatman), complet separat de compartimentul călătorilor.

Tramvaiele trebuie să aibă o capacitate de transport totală de minim 290 locuri, respectiv 8 persoane/m<sup>2</sup> (calculate la 0,125 m<sup>2</sup>/călător în picioare) din care minim 36 pe scaune fixe, nerabatabile, plus vatmanul. Producătorul poate suplimenta numărul de locuri pentru călători din tramvai prin montarea de scaune rabatabile. Ofertantul va prezenta o schiță detaliată a interiorului tramvaiului și va preciza suprafața care a stat la baza calculului numărului de călători în picioare furniza modul de calcul al suprafeței destinate călătorilor în picioare.

Scaunele trebuie să fie singulare și tapițate. Tapițeria trebuie să fie rezistentă la uzură și să aibă un colorit care împreună cu habitacul interior să creeze un confort și o

ambianță plăcută. Tapițeria trebuie să poată fi schimbată ușor și să fie rezistentă la actele de vandalism.

Tramvaiele trebuie să fie realizate în conformitate cu legile adoptate cu privire la accesul persoanelor cu dizabilități locomotorii, respectiv: Ordinul 189/2013 [38] și Legea 448/2006 [32].

Tramvaiele trebuie să aibă cel puțin un loc marcat corespunzător pentru cărucior de copii și un loc rezervat căruciorului rulant pentru persoanele cu dizabilități locomotorii. Tramvaiele trebuie să aibă cel puțin 4 patru locuri marcate corespunzător rezervate pentru persoanele cu mobilitate redusă sau femei însărcinate situate în apropierea ușilor duble.

Tramvaiele trebuie să fie echipate cu un bord modern prevăzut cu calculator de bord legat prin rețeaua CAN la toate echipamentului care asigură buna funcționare a tramvaiului. Bordul va fi executat din materiale care să evite reflexia luminii și va avea toate comenzile necesare pentru realizarea și urmărirea unei bune funcționări a acestora, sistem de diagnoză și afișare a defecțiunilor, comunicare atât cu personalul de urmărire și exploatare în trafic cât și cu călătorii transportați și care să fie dispuse astfel încât să nu suprasolicite vatmanul și să prevină apariția prematură a stării de oboseală a acestuia.

Tramvaiele trebuie să fie echipate cu instalație de aer condiționat, instalație de încălzire corespunzătoare pentru sezonul rece, instalație de exhaustare a aerului viciat, sistem de numărare a călătorilor, cu instalație audio-video în interior, anunțuri vocale exterioare în stații pentru persoanele cu dizabilități de vedere, echipament pentru ticketinginstalație electrică pentru montarea de către utilizator a echipamentelor de ticketing (producătorul tramvaielor trebuie să realizeze doar cablajul, iar echipamentul de ticketing va fi asigurat de către beneficiar), instalație de informare a călătorilor atât la interior cât și la exterior.

Tramvaiele trebuie să fie echipate cu echipament wireless pentru emisia și recepția semnalelor privind funcționarea și modificări intervenite în exploatare (echipament trebuie să permită descărcarea datelor de exploatare și funcționare a tramvaielor). Tramvaiele trebuie să fie dotate cu echipament care să nu permită plecarea din stațiile de parcurs cu ușile deschise, echipament pentru comanda automată a schimbării macazurilor, echipament care să permită furnizarea de internet wireless în compartimentul pentru călători, echipament pentru monitorizare și urmărire prin GPS de către dispeceratele pentru tramvaie, etc.

Tramvaiele trebuie să aibă în partea din spate un pupitru protejat cu capac și încuietore cu cheie, necesar pentru manevrarea cu spatele în regim de viteză redusă, care va deveni activ după comanda dată de vatman de la bord.

Tramvaiele trebuie să fie echipate cu spații tehnice pentru echipamentele de tracțiune și comandă a tracțiunii, pentru convertizorul static, compresoarele de climă, separatoarele de praf, tablourile electrice, instalația de climatizare, sonorizare, indicatoarele de traseu, bateriile de acumulatori, sistemele de încălzire electrică pe timp de iarnă, etc.

Tramvaiele trebuie să aibă boghiuri cu osii convenționale. Acestea trebuie să fie echipate cu instalație de nisipare la prima osie a fiecărui boghiu motor pentru asigurarea aderenței la șină în orice condiții meteorologice.

Tramvaiele vor fi echipate cu instalație de ungere a buzei bandajelor de la prima osie, pentru evitarea uzurilor premature a buzei bandajelor și a șinei în special la deplasarea în curbe.

Instalația de ungere a buzei bandajelor va avea în componență următoarele elemente:

- Duzele de pulverizare care vor fi montate la roțile de pe prima osie a primului boghiu motor;
- Unitatea de presiune care va avea în componență: compresorul, rezervorul de aer comprimat, supapele de control, supapa de siguranță și unitatea de control;
- Recipientele cu lubrifianț împreună cu pompele de alimentare cu aer comprimat.

Ungerea buzelor de bandaj se va realiza în mod automat la un interval de timp reglabil sau în mod manual la comanda expresă a vatmanului.

Tramvaiele trebuie să fie echipate cu motoare de tracțiune și cutii de angrenaj prevăzute cu sisteme pentru reducerea zgomotului și a vibrațiilor. Motoarele de tracțiune trebuie să aibă sistem de răcire cu aer.

Modalitatea de dispunere a tuturor instalațiilor trebuie să fie concepută astfel încât să permită intervenții la subansamblele acestora fără demontări importante ale amenajărilor interioare și exterioare.

Materialele utilizate trebuie să asigure respectarea condițiilor de protecție împotriva incendiilor, cerințelor de protecție a mediului și a sănătății persoanelor, conform reglementarilor în vigoare.

Toate inscripționările din interiorul și exteriorul tramvaielor vor fi în limba română și engleză și trebuie să fie amplasate conform regulamentelor europene și prescripțiilor impuse de legislația română în vigoare. Acestea vor fi realizate de către ofertantul declarat câștigător.

Vopsirea exterioară și toate inscripționările conform legislației în vigoare (ieșiri de siguranță, locuri cu destinație pentru persoanele cu mobilitate redusă, cărucioare rulante, etc.) trebuie să fie realizate de către ofertantul declarat câștigător conform prescripțiilor legislative în vigoare. Elementele specifice de design privind vopsirea exterioară a caroseriei se vor stabili de comun acord cu beneficiarul.

Amplasamentul ușilor, configurația compartimentului pentru călători și a rampei de urcare pentru persoanele care se deplasează cu cărucior rulant, vor asigura o bună circulație a călătorilor și o încărcare proporțională a osiilor.

## 5 Documentație

Oferta va cuprinde, în forma tipărită pe hârtie și în format electronic – în limba română, sau în altă limbă însoțită de traducere autorizată în limba română, următoarele:

- Comentarii - **articol cu articol** - ale specificațiilor tehnice conținute în **Caietul de Sarcini**, prezentate în ordinea din **Caietul de Sarcini**, prin care să se demonstreze corespondența propunerii tehnice cu specificațiile respective, însoțite de documentele care dovedesc îndeplinirea acestor specificații.

Tramvaiele trebuie să fie realizate în conformitate cu documentele de standardizare în vigoare, cu reglementările naționale și internaționale privind condițiile tehnice pe care trebuie să le îndeplinească vehiculele cu acționare electrică care se deplasează pe șine, pentru transportul urban de călători.

Documentația de ofertă va conține obligatoriu și următoarele documente:

- Copiile documentației de omologare ale tramvaielor oferite, din care să rezulte că acestea sunt omologate la producător, pe baza unui certificat de omologare emis în țările membre ale Uniunii Europene, sau a unei țări ce are încheiat un contract cu una din țările Uniunii Europene care garantează recunoașterea reciprocă a cerințelor obligatorii sau a celor echivalente;
- Omologarea în România (conform legislației în vigoare din România la momentul încheierii contractului livrării primului tramvai), pentru transportul urban de călători;
- Acordul Tehnic Feroviar din partea AFER care să ateste faptul că tramvaiele îndeplinesc toate condițiile pentru utilizare în domeniul transportului urban pe șine în România. Dacă atestarea din partea AFER nu este definitivă, ofertantul declarat câștigător se va ocupa pe cheltuiala sa de prelungirea valabilității acesteia de câte ori va fi nevoie pe toată perioada de funcționare. În situația în care documentele menționate mai sus nu sunt obținute în termen de maxim 60 de zile de la data semnării, acordul cadru semnat cu ofertantul se reziliază de drept;
- Copia certificatului de conformitate (CoC) emis de către producător pentru tipul de tramvaie oferite;
- Documentația completă pentru mentenanța tramvaielor (revizii, planul proceselor tehnologice planificate, periodicitate, consumabile, SDV-istică specifică și aparatele de diagnostic pentru realizarea acestora, etc.);
- Desene cu vederea în plan (frontal, spate, lateral, de sus, interior) a tramvaielor, cu indicarea cotelor principale și a gărzii la sol;
- Desenele organizării interioare, care vor indica dispunerea scaunelor, a ușilor, a butoanelor pentru solicitarea opririi, a geamurilor, a ieșirilor de siguranță și a poziționării rampei pentru accesul nelimitat al persoanelor care se deplasează cu căruciorul rulant, a locurilor rezervate pentru persoanele cu mobilitate redusă și a femeilor însărcinate, a echipamentelor pentru validarea biletelor, etc.

În cadrul specificațiilor tehnice, ofertantul va prezenta obligatoriu următoarele documente:

- Schema de principiu a instalației electrice, planul cablajelor și a conexiunilor;



- Schemele explicite ale conexiunilor pentru toate tablourile electrice, siguranțele de protecție și destinațiile lor;
- Amenajarea postului de conducere și a tabloului de bord, detaliat;
- Schema circuitelor de frână electrică, electrohidraulică, electromagnetică, planul de montaj, componentele, punctele de măsură cu valorile din circuite;
- Schema instalației de ungere manuală sau centralizată (dacă este cazul);
- Schema instalației de încălzire a compartimentului pentru călători și a postului de conducere;
- Schema instalației de climatizare (aer condiționat) a compartimentului pentru călători și a postului de conducere;
- Schema completă a instalației de tracțiune și de alimentare la tensiunea rețelei de 750 Vcc;
- Schema și caracteristicile convertizorului static;
- Fotografii de ansamblu ale modelului de tramvai oferat, ale amenajărilor interioare, ale postului de conducere, respectiv a altor subansamble care să permită împreună cu documentația de mai sus, evaluarea produsului oferat;
- Schemele de ridicare a tramvaiului din 6 șase puncte cu elevatoarele din dotarea CTP Cluj-Napoca. Se admit și alte sisteme de ridicare cu condiția ca ofertantul să livreze odată cu primul tramvai și echipamentul complet pentru ridicare;
- Schemele de ridicare și repunere pe șine în caz de deraiere;
- Declarație privind asigurarea consumabilelor necesare activității de întreținere și mentenanță planificată a tramvaielor livrate pe cheltuiala furnizorului pentru toată perioada de garanție;
- Declarația-angajament pe propria răspundere, că va face pe costurile sale și cu personalul asigurat de el instruirea personalului pentru exploatarea, întreținerea și repararea tramvaielor, așa cum este prevăzut în capitolul 14;
- Declarație-angajament pe proprie răspundere din partea producătorului referitoare la viciile ascunse;
- Angajamentul ferm al ofertantului că dispune de personalul și dotarea tehnică necesare asigurării asistenței tehnice și service-ului în perioada de garanție a tramvaielor;
- Contractul de furnizare de produse;
- Certificate/documente sau alte dovezi care demonstrează faptul că ofertantul are implementat și menținut un sistem de management al calității conform standardului ISO 9001:2008 [39] sau echivalent;
- Un document din care să rezulte că se va constitui garanția de bună execuție, în cazul în care oferta sa va fi declarată câștigătoare (instrument de garantare de bună execuție);
- Opisul documentelor ofertei.

## 6 Condiții tehnice de calitate

### 6.1 Specificații constructive

Toate tramvaiile 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 tramvaiilor se vor păstra pentru întregul lot de tramvaie livrat. În cazuri excepționale, schimbarea producătorului se va face numai cu acordul scris al Autorității Contractante. Subansamblele importante (motorul de tracțiune, invertoarele, sursa statică, compresorul, bateriile de acumulatori, elementele de caroserie, echipamentele de încălzire, climatizare, echipamentele IT, instalațiile electrice, etc.) trebuie să fie garantate de ofertantul tramvaiilor prin certificate de garanție însoțite de certificate de conformitate CoC.

Toate subansamblele și componentele care echipează tramvaiile 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 3.1.

### 6.2 Materiale

Materialele utilizate se vor încadra în reglementările în vigoare în România și Uniunea Europeană privind comportarea acestora la flacără și foc, cu degajare redusă de fum, gaze toxice și/sau corozive, fiind realizate din componente care să nu fie interzise prin reglementările în vigoare. Materialele utilizate se vor încadra în prescripțiile internaționale privind reciclarea.

Pentru principalele materiale utilizate la amenajarea interioară a compartimentului pentru călători, a cabinei de conducere și a instalației electrice (cablaje), se vor prezenta buletine de încercări emise de laboratoare autorizate UE, sau laboratoare autorizate de către organisme acreditate de certificare din România, privind comportarea acestor materiale la flacără și foc, degajările de fum, compuși halogenați, gaze toxice precum și privind lipsa componentelor interzise pentru utilizare în fabricarea mijloacelor de transport public. Acestea trebuie să fie prezentate la ofertă în copie xerox și traducere în limba română (dacă este cazul). Materialele utilizate pentru amenajarea interiorului și platformei trebuie să fie ușor lavabile, rezistente la materialele utilizate pentru spălare și curățare, inclusiv la diluanți și dizolvanți pentru curățarea petelor, folosite în domeniul transportului public.

Materialele trebuie să fie rezistente antivandalism, antigraffiti și în caz de deteriorare să nu producă așchii și/sau muchii tăioase care să afecteze sănătatea călătorilor.

Materialele utilizate pentru producția tramvaiilor nu trebuie să reprezinte un pericol pentru sănătatea personalului responsabil pentru reparații și întreținere, precum și pentru vatman și călători.

Fiecare ofertant trebuie să prezinte o listă a tuturor materialelor periculoase întrebuițate la producția tramvaiilor, și să detalieze informațiile cu privire la denumirea substanței periculoase, producătorul, unde a fost utilizată în construcția tramvaiilor, caracterul pericolului pentru sănătatea umană legate de substanța respectivă, cantitatea fiecărei substanțe, modalitățile de depozitare și de reciclare.

Componentele din cauciuc trebuie să aibă o durată de viață estimată la minim 8 ani, să reziste la condițiile de lucru, la variațiile de temperatură și presiune, la lumina solară și razele ultraviolete.

### 6.3 Dimensiuni generale constructive

Caracteristicile dimensionale ale tramvaielor trebuie să fie următoarele:

- Lungimea totală maxim 32.000 mm (fără dispozitive de cuplare și oglinzi). Această valoare este impusă de lungimea peroanelor din stațiile de tramvai ale municipiului Cluj-Napoca, respectiv de lungimea halelor de revizie existente în depoul din cadrul CTP Cluj-Napoca;
- Înălțimea totală exterioară maxim 3.600 mm (fără echipamentele de pe acoperiș și pantograf);
- Înălțimea cu pantograful coborât în poziție de parcare maxim 4.000 mm;
- Înălțimea cu pantograful ridicat va fi cuprinsă între 4.000 ... 6.000 mm;
- Lățimea totală maxim 2.400 mm (+/- 5 mm). Această dimensiune se va corela cu geometria căii de rulare în aliniament și curbe astfel încât 2 două tramvaie circulând în direcții diferite să poată trece unul pe lângă altul inclusiv în curbe, ținând cont de aria de maturare. Ofertantul va ține cont de geometria liniei și a peroanelor în curbe astfel încât tramvaiele să nu lovească peroanele. Linia de tramvai din municipiul Cluj-Napoca este proiectată și construită în conformitate cu standardul SR 13353-5:1997 [25];
- Înălțimea podelei tramvaielor în zona ușilor de acces va fi de maxim 350 mm de la nivelul șinei, cu rampa de acces pentru persoanele cu dizabilități;
- Podeaua va fi coborâtă pe toată suprafața și nu se admit trepte, în afară de zone ale podelei cu o denivelare longitudinală constantă (în formă de pantă sau rampă) a culoarului central doar în zona boghiurilor, unde înclinația podelei în direcție longitudinală va fi de maxim 18 %.

### 6.4 Caracteristici funcționale (masice)

În documentația de ofertă pentru tramvaie se vor regăsi caracteristicile masice și repartiția pe osii, care vor indica:

- Masa proprie a tramvaiului (kg);
- Masa totală (maximă autorizată) a tramvaiului (kg);
- Masa utilă (kg, tone);
- Raportul dintre masa utilă și masa totală;
- Încărcarea pe osie (tone/osie). Încărcarea pe osie nu va depăși 12 tone/osie;
- Capacitatea de transport călători. Capacitatea de transport totală va fi de minim 290 locuri din care minim 36 pe scaune fixe, nerabatabile, plus vatmanul, respectiv 8 persoane/m<sup>2</sup> (calculate la 0,125 m<sup>2</sup>/călător în picioare). Producătorul poate suplimenta numărul de locuri pentru călători din tramvai prin montarea de scaune rabatabile. Capacitatea maximă de transport (numărul maxim de călători) trebuie să țină cont atât de suprafața utilă a tramvaiului, cât și de masa maximă admisă a acestuia.

- Pasul dintre scaune (distanța dintre 2 două scaune consecutive poziționate în aceeași direcție) va fi de minim 650 mm. Culoarul dintre scaune va avea pe toată lungimea compartimentului pentru călători o distanță de minim 650 mm.

### **6.5 Caracteristici funcționale (manevrabilitate)**

Caracteristicile minime funcționale ale tramvaielor sunt:

- Stabilitatea în rampă și pantă: minim 10 % (la încărcare maximă);
- Raza minimă de viraj: 20 m pe traseu și 18 m în depou (la viteză maximă 5 km/h).

Manevrabilitatea se va susține prin documentația din ofertă.

### **6.6 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 frânei de staționare va fi de maxim 0,8 secunde.

### **6.7 Specificații operaționale**

- Durata de funcționare: minim 30 ani;
- Durata de utilizare fără reparație generală: minim 8 ani.

Ofertantul va preciza valorile următorilor indicatori de fiabilitate: valoarea cheltuielilor de mentenanță pentru tramvaiele oferite (în Euro), incluzând componentele:

- Timpul total de imobilizare pentru toate reviziile planificate la un interval de 350.000 km în ore (suma timpilor tuturor reviziilor tehnice planificate la un interval de 350.000 km în ore);
- Manopera totală aferentă executării tuturor reviziilor tehnice planificate la intervalul de 350.000 km în ore, suma manoperei (suma timpilor normați ai muncitorilor) aferentă tuturor reviziilor tehnice planificate la un interval de 350.000 km;
- Consumabilele și alte repere, specificate în planul de revizii tehnice planificate (euro), ce reprezintă valoarea în Euro a tuturor consumabilelor necesare efectuării tuturor reviziilor tehnice planificate la un interval de 350.000 km.

Ofertantul va furniza aceste date împreună cu planul detaliat de revizii tehnice planificate, pentru toată perioada de garanție, respectiv minim 5 ani sau 350.000 km.

### **6.8 Condiții privind protecția anticorozivă**

Ofertantul va descrie sistemul de protecție anticorozivă aplicat pentru a realiza durata de viață a caroseriei de minim 30 ani.

În cazul utilizării de profil închis, se va detalia protecția la interior a acestuia.

Sistemul de vopsire și protecție anticorozivă va permite spălarea prin perii rotative cu jeturi de apă și substanțe de curățare, fiind rezistent la radiațiile solare, ultraviolete, la agenții poluanți și la condițiile de mediu prezentate în capitolul 3.1.

Sistemul de acoperire va permite aplicarea de reclame pe folie autoadezivă fără a se deteriora la înlocuirea repetată a acestora. Ofertantul va stabili condițiile tehnice și metodologia privind aplicarea și neutralizarea reclamelor pe folii autoadezive.

Ofertantul nu va putea scoate din garanție tramvaietele, ca urmare a utilizării repetate de către utilizator a reclamelor pe folie autoadezivă.

Ofertantul va atașa la ofertă o tehnologie de refacere a protecției anticorozive și a vopsirii în cazul producerii unor accidente de circulație cu precizarea materialelor ce trebuie folosite, respectiv cu specificația tehnică a acestora.

Protecția anticorozivă la partea inferioară a caroseriei și a șasiului va asigura rezistența la lovire cu pietre, nisip, gheață, materiale antiderapante, etc. Ofertantul va descrie procedeul specific și fișa tehnică a materialelor folosite. Materialele utilizate la vopsire trebuie să respecte obligatoriu Directiva 2004/42/CE [40] privind limitarea emisiilor de compuși organici volatili datorate utilizării solvenților organici.

Acoperirile, atât cele de protecție anticorozivă (număr straturi, grosime strat, etc.) cât și cele decorative, vor fi specificate în documentația constructivă și tehnologică a tramvaietele. Acestea trebuie să asigure o garanție de minim 8 ani pentru caroserie în ansamblu, fără operațiuni de întreținere.

## **7 Caracteristici tehnice generale ale agregatelor, subansamblelor și ale componentelor**

### **7.1 Caroseria**

#### **7.1.1 Descriere generală**

Construcția caroseriei tramvaielor va fi realizată în conformitate cu prevederile directivelor CE și regulamentelor CEE-ONU în vigoare.

Caroseria va avea un design exterior și interior modern în conformitate cu tendințele actuale. Caroseria tramvaiului trebuie să fie proiectată conform cu cerințelor normei SR EN 12663-1+A1:2015 Aplicații feroviare. Cerințe de dimensionare a structurilor vehiculelor feroviare, categoria P-IV [3].

În privința rezistenței vagonului în timpul coliziunii, tramvaietele trebuie să îndeplinească cerințele normei SR EN 15227+A1:2011 Aplicații feroviare. Cerințe de siguranță pasivă contra coliziunii pentru structurile cutiilor de vehicule feroviare, categoria C-IV [4].

Cabina vatmanului va fi construită astfel încât să fie rezistentă la coliziune și să protejeze vatmanul în astfel de situații.

Structura caroseriei, va fi construită din elemente din oțel, asamblate în totalitate prin sudură în mediu de gaz protector. Structura caroseriei va fi protejată corespunzător anticoroziv (la interior și la exterior) prin metoda electrolitică (cataforeză), zincare la cald sau echivalent, pentru a asigura durata de viață a caroseriei. Protecția anticorozivă la partea inferioară a caroseriei și șasiului va asigura rezistența la lovire cu pietre, nisip, gheață, materiale antiderapante, etc. Ofertantul va descrie procedeul specific (material, număr de straturi, grosime strat, etc.) și fișa tehnică a materialelor folosite.

Construcția caroseriei trebuie să permită înscrierea tramvaielor în curbe cu raze de minim 20 m pe traseele urbane, respectiv de 18 m în depou (la o viteză de deplasare de maxim 5 km/h), totodată acesta trebuie să fie protejată împotriva pătrunderii prafului și a apei în îmbinările dintre modulele separate ale compartimentului pentru călători.

Locurile destinate ridicării tramvaiului cu ajutorul mecanismului de ridicare trebuie să fie marcate, iar prin dispunerea acestora să faciliteze ridicarea întregului tramvai din 6 șase puncte, cu elevatoarele existente în dotarea CTP Cluj-Napoca. Se admit și alte sisteme de ridicare cu condiția ca ofertantul să livreze odată cu primul tramvai și echipamentul complet pentru ridicarea tramvaielor.

Învelișul lateral exterior al caroseriei va fi alcătuit la partea superioară din panouri de tablă de aluminiu, tablă galvanizată sau inox, fixate prin lipire sau sudură, izolate la interior cu materiale fonoabsorbante și izotermice, iar în partea inferioară cu panouri din plastic întărit cu fibră de sticlă (PAFS), tablă de aluminiu, tablă galvanizată sau inox, ușor demontabile. Partea exterioară a caroseriei trebuie să fie pregătită corespunzător pentru a permite spălarea mecanică astfel încât suprafața și elementele montate la exterior să nu sufere deteriorări.

Caroseria va fi echipată în partea din față, respectiv în partea din spate dispozitive de absorbție a șocurilor în caz de coliziune.

Soluțiile constructive și de asamblare a elementelor de caroserie expuse la tamponări se vor prefera a fi executate din module ușor demontabile (piese separate) pentru ușurința reparării sau înlocuirii.

Învelișul părții din față, cel al părții din spate și acoperișul vor fi confecționate din panouri de plastic întărit cu fibră de sticlă (PAFS), tablă din aluminiu, oțel-inox sau tablă galvanizată.

Acoperișul va fi fixat prin sudură sau alt sistem echivalent. Pentru montajul antenei radio și a antenelor pentru transmiterea și descărcarea online a datelor, la varianta înveliș plafon nemetalic va fi prevăzut un plan de masă din material metalic. Echipamentele montate pe acoperiș trebuie să fie ușor de înlocuit, să fie dotate cu cuple și mufe rapide. Aceeași cerință se impune și pentru conexiunile între module.

Învelișul interior va fi realizat din materiale sintetice, cu proprietăți antivandalism, rezistente la vibrații, șocuri și variații de temperatură, ignifuge, ușor lavabile, antigraffiti, având o culoare asortată cu celelalte repere din interior în așa fel încât design-ul interior să fie unul armonios.

Se acceptă utilizarea de panouri de plastic întărit cu fibră de sticlă (PAFS), tablă din aluminiu, oțel-inox sau tablă galvanizată pentru construcția panourilor de protecție din zona boghiurilor sau din zonele față, spate și laterale ale tramvaielor.

Soluțiile tehnice de înveliș interior, exterior și de asamblare vor oferi un grad corespunzător de accesibilitate la agregate, instalații și conducte pentru efectuarea în bune condiții a intervențiilor de service.

Pentru căptușirea pereților interiori vor fi utilizate materiale care să nu constituie un pericol asupra sănătății călătorilor, să nu permită acumularea murdăriei, care să se curețe ușor și care să amortizeze zgomotul. Materialele utilizate trebuie să îndeplinească toate normele și cerințele anti-incendiu.

Izolația termică și acustică: pereții laterali, tavanul și partea din față a tramvaiului trebuie să fie echipate cu o izolație termică și acustică cu scopul micșorării pierderilor de căldură și a nivelului de zgomot din interiorul compartimentalului.

Vopsirea exterioară și alte inscripționări (interioare și exterioare) vor fi realizate de furnizor conform solicitărilor achizitorului. Designul interior și exterior, planul de vopsire și inscripționare vor fi avizate de unitatea achizitoare înainte de semnarea contractului. Toate inscripționările din interiorul și exteriorul tramvaielor vor fi scrise în limba română și engleză și amplasate conform regulamentelor și prescripțiilor în vigoare.

### **7.1.2 Ușile de acces**

Tramvaiele trebuie să aibă minim 4 patru uși duble de serviciu comandate electric, cu lățimea minimă de 1300 mm, pentru urcarea și coborârea călătorilor, accesibile pe partea dreaptă a tramvaiului în direcția de mers (în cazul celor bidirecționale ușile trebuie să fie dispuse pe fiecare parte a tramvaiului).

În plus față de cele 4 patru uși duble, tramvaiele pot avea și 2 două uși simple (uși cu o singură foaie), respectiv prima ușă din partea din față lângă cabina vatmanului, respectiv ultima ușă, din partea din spate a tramvaielor lângă postul de conducere suplimentar pentru mersul în spate, ambele variante constructive fiind acceptate de către achizitor.

Vatmanul va avea acces în tramvai printr-o ușă, care poate fi acționată în mod independent (separat) față de restul ușilor pentru călători. Această ușă va fi prevăzută

cu un dispozitiv pentru blocarea accesului călătorilor atunci când vatmanul coboară pentru efectuarea de manevre la macazurile din calea de rulare.

Ușile vor fi comandate electronic și vor fi cu acționare electrică. Comanda electronică a ușilor se va integra cu sistemul de gestiune electronică al tramvaielor.

La configurarea deschiderii ușilor se va ține cont de infrastructura existentă în municipiul Cluj-Napoca pentru peroanele de călători și anume: distanța dintre axa căii de rulare a tramvaiului și marginea peronului este de 1.260 mm iar înălțimea peronului față de nivelul șinei este de 280 mm. Înălțimea podelei în zona ușilor de acces pentru călători nu trebuie să fie mai mare de 350 mm de la partea superioară a șinei. La momentul deschiderii ușilor în stațiile pentru călători, acestea nu trebuie să ajungă în contact cu suprafața peroanelor.

Se vor îndeplini următoarele condiții:

- Toate ușile vor fi cu deschidere independentă;
- Vor asigura etanșeitarea caroseriei;
- Vor fi vitrate pe minim 80 % din suprafață;
- Înălțimea ușilor va fi de minim 2.070 mm;
- Cele două foi ale ușii trebuie să se deschidă și să se închidă simultan și să fie prevăzute cu sistem pentru protecția călătorilor la strivire (limitarea forței de închidere la întâmpinarea unui obstacol urmată de deschiderea ei automată) și protecție la deschiderea în mers a ușilor de către călători;
- Comenzile ușilor vor fi în conformitate cu prevederile legislației în domeniu, în vigoare la data livrării tramvaielor;
- În caz de urgență, după oprirea vehiculului, ușile trebuie să poată fi deschise din interior și exterior, chiar dacă nu există alimentare cu energie electrică. Identificarea sistemului de acționare a deschiderii ușilor în caz de urgență se va face prin inscripționare cu roșu „Acționare în caz de urgență”;
- Tramvaiele vor fi prevăzute cu un dispozitiv care să nu le permită rularea cu ușile deschise. Deplasarea tramvaielor cu ușile deschise se va permite doar în regim de avarie, fără călători, prin acționarea unei comenzi suplimentare de urgență, cu limitarea vitezei de deplasare. Butonul de comandă va fi protejat, iar utilizarea acestuia va fi semnalizată și memorată în calculatorul de bord;
- Funcția „închiderea/deschiderea ușilor” va fi semnalizată optic și acustic în tabloul de bord. Funcționarea anormală a ușilor va fi avertizată optic intermitent la bord și va fi semnalizată și memorată în calculatorul de bord. Ușile trebuie să fie echipate cu un generator de semnal acustic de avertizare a călătorilor în timpul deschiderii și închiderii;
- Cel puțin primele două uși ale tramvaiului trebuie să fie echipate cu difuzoare speciale de exterior care să emită anunțurile vocale pentru persoane cu deficiențe de vedere care se află în stație;
- Toate ușile tramvaielor vor fi prevăzute cu sisteme de închidere și asigurare, pentru evitarea intrării în acestea a persoanelor neautorizate, după terminarea programului de circulație;
- Ușa de acces a vatmanului va fi prevăzută cu sistem de închidere și asigurare din exterior (cu buton de comandă mascat) și cu sistem de protecție. Dacă sistemul



adoptat este cu două foi, atunci acestea vor avea comenzi individuale, ambele foi vor putea fi închise de către vatman;

- În vecinătatea ușilor, în compartimentul pentru călători, vor fi montate butoane pentru solicitarea opririi în stații și butoane pentru deschiderea de către călători a ușilor, dar numai după oprirea tramvaielor în stație. Comanda deschiderii ușilor de către călători după oprirea tramvaielor în stație se va activa de la bord de către vatman. Butoane pentru deschiderea de către călători a ușilor, vor fi obligatoriu montate și pe exteriorul caroseriei, în apropierea fiecărei uși, sau chiar pe uși, în funcție de soluția adoptată de producător. La bord, semnalul pentru solicitare „stație sau deschidere uși” va fi semnalizat optic. La ușa unde este montată rampa de acces a persoanelor cu dizabilități, vor fi montate atât la interior cât și la exterior butoane pentru solicitarea deschiderii ușii, respectiv pentru acționarea rampei. Acestea vor fi semnalizate distinct la bordul tramvaielor;
- Construcția și funcționarea ușilor va permite montarea sistemului de contorizare al călătorilor.

### **7.1.3 Ieșirile de siguranță**

Numărul minim al ieșirilor de siguranță, dimensiunile, amplasarea și inscripționarea lor trebuie să fie conform normativelor în vigoare.

Tramvaiele vor fi dotate cu ciocănele de spargere a geamurilor considerate ieșiri de siguranță. Acestea vor fi asigurate contra furtului și poziționate la vedere.

Ieșirile de siguranță vor fi marcate și inscripționate în limba română și engleză.

### **7.1.4 Parbrizul și geamurile**

Parbrizul, luneta și geamurile laterale vor fi montate prin lipire. Sistemul de lipire va fi rezistent la variații de temperatură, lumină, raze ultraviolete, agenți poluanți și va fi garantat pe toată durata de viață normată a tramvaiului.

Parbrizul trebuie să fie din geam Duplex și să asigure o vizibilitate de pe locul vatmanului la minim 180°, cu o transparență minimă de 75 %.

Geamurile laterale ale compartimentului pentru călători trebuie să asigure ventilația naturală a acestuia prin geamuri rabatabile sau culisante la partea lor superioară. Dimensiunile, numărul ferestrelor rabatabile sau culisante, a trapelor de aerisire și dispunerea lor va fi astfel aleasă încât să se asigure o ventilație naturală optimă, în condițiile când nu este necesară funcționarea instalațiilor de aer condiționat sau de ventilație, respectând prevederile normelor în vigoare. Geamurile laterale vor avea un indice de transparență de minim cuprins între 40 % și 70 %, pe o anumită nuanță de culoare, pentru a proteja călătorii de razele solare și care să contribuie la menținerea unei temperaturi scăzute în interiorul compartimentului pentru călători pe timp de vară.

### **7.1.5 Scaunele pentru călători**

Scaunele pentru călători vor fi singulare și nu de tip banchetă, vor fi realizate din material armat cu fibră de sticlă sau mase plastice cu tratament antistatic, vopsea

înglobată, proprietăți antigraffiti, antivandalism cu tapițeria rezistentă la uzură și murdărie.

Disponerea scaunelor și dimensiunea spațiului destinat accesului persoanelor cu mobilitate redusă (în zona amplasării rampei de acces destinată acestui scop) va asigura respectarea normelor internaționale și europene în vigoare. Tramvaiele vor respecta toate prescripțiile speciale ale regulamentelor cu privire la accesibilitatea persoanelor cu mobilitate redusă și a celor care folosesc pentru deplasare cărucioare rulante și cărucioare pentru copii. Locurile prevăzute pentru acestea vor fi marcate corespunzător.

Dimensiunile culoarului dintre scaune trebuie să fie de minim 650 mm pe toată lungimea compartimentului pentru călători. Pasul dintre scaune (respectiv distanța dintre 2 două scaune consecutive poziționate în aceeași direcție) trebuie să fie de minim 650 mm.

Montarea scaunelor în compartimentul călătorilor (în afara celor de deasupra pasajelor roților) se va face prin fixarea lor în consolă și se vor asigura cu o bară de susținere fixată în plafon sau cu sprijin în podea, cu condiția să fie ușor demontabile.

Alegerea culorilor pentru scaune, tapițeria scaunelor și bare se va face astfel încât împreună cu celelalte culori din compartimentul pentru călători să creeze un confort ambiental armonios.

Amplasamentul scaunelor va asigura locuri rezervate pentru persoanele cu nevoi speciale, bătrâni, invalizi, femei cu copii în brațe. În acest scop vor fi prevăzute minim 4 patru locuri rezervate. Locurile special destinate acestor persoane vor fi marcate prin pictograme pe peretele alăturat. Realizarea acestor inscripționări va fi de tip permanent, antivandalism (nu se admit autocolante).

În zona trapei destinată accesului persoanelor cu dizabilități va exista un spațiu rezervat pentru staționarea cărucioarelor. Pe direcția de mers va fi prevăzut un suport de sprijin, respectiv pe peretele lateral o bară de susținere, iar înspre zona de acces un mâner rabatabil, marcate corespunzător. Va fi prevăzut și buton pentru solicitarea coborârii persoanelor cu dizabilități, care se deplasează cu cărucior și deschiderea rampei.

În vecinătatea ușilor de acces la interior, între spațiul aferent locurilor pe scaune și uși, se vor monta panouri paravan. Acestea vor asigura protecție, din podea și până la o înălțime de minimum 1,8 m și vor respecta condițiile de amenajare interioară conform, pentru protecția călătorilor aflați pe scaune. Panoul paravan va fi confecționat din materiale antivandalism (materiale plastice, etc.).

#### **7.1.6 Barele și mânerele de susținere**

Barele de mână curentă executate din inox sau alte materiale, trebuie să fie acoperite cu vopsele speciale, sau alte soluții de protecție, cu izolare termică, rezistente la uzură și exfoliere. Disponerea barelor de susținere se va face optim pentru asigurarea unui nivel corespunzător de confort al călătorilor și a circulației libere în compartimentul pentru călători. Disponerea barelor, a mânerelor de susținere flexibile și cea a mânerelor scaunelor va asigura susținerea tuturor călătorilor aflați în picioare. Barele orizontale de susținere vor fi montate înspre tavan la o înălțime de cel puțin 1.900 mm de la

nivelul podelei conform normelor în vigoare și vor fi prevăzute cu mânere de susținere flexibile.

Mânerele flexibile vor fi poziționate echidistant pe toată lungimea barei și vor fi executate cu prindere strânsă pentru evitarea culisării lor. Vor fi prevăzute de asemenea și bare de susținere verticale distribuite uniform în compartimentul pentru călători.

Soluția de asamblare a barelor și mânerelor de susținere va asigura o protecție antivandalism, aspect plăcut și o rezistență corespunzătoare. Ele trebuie concepute și instalate în așa fel încât să nu prezinte nici un fel de risc de rănire pentru călători.

### **7.1.7 Postul de conducere**

#### **Organizare habitacul**

Organizarea postului de conducere și amplasarea comenzilor vor fi realizate conform standardelor și reglementarilor internaționale în vigoare. Acesta trebuie să fie executat într-o concepție modernă, cu o vizibilitate bună pentru vatman.

Postul de conducere va fi separat complet de compartimentul călătorilor și va fi etanș (din podea până la plafon, inclusiv spre ușa de acces în cabină).

Peretele despărțitor va fi vitrat în partea superioară dreaptă, pentru asigurarea vizibilității la prima ușă și la sistemul de oglinzi, iar în partea inferioară și în spatele vatmanului, va fi realizat din materiale rezistente mecanic (materiale antivandalism, consolidate împotriva vibrațiilor) și rezistente la coroziune.

Scaunul vatmanului va fi ergonomic, reglabil pe 3 trei direcții, cu suspensie pneumatică, cu amortizor de șocuri și suport lombar. Postul de conducere va fi dotat cu compartiment pentru lucrurile personale ale vatmanului respectiv compartiment pentru alte accesorii.

Postul de conducere va fi prevăzut pe partea stângă cu un geam culisant. Geamurile laterale din zona de vizibilitate a oglinzilor retrovizoare vor fi prevăzute cu sistem de degivrare, cu temporizator, pentru a asigura o vizibilitate corespunzătoare vatmanului.

Cabina de conducere trebuie să fie prevăzută cu un parasolar fix (folie sau tratament ceramic) la partea de sus a parbrizului, pe toată lungimea lui și două parasolare de tip rulou unul frontal și unul lateral stânga pentru postul de conducere.

Tramvaiele trebuie să fie echipate cu o instalație de tipul "om mort", care să asigure oprirea tramvaiului în cazul pierderii capacității de comandă a acestuia de către vatman.

În partea din spate a fiecărui tramvai trebuie să fie instalat un pupitru asigurat (închis cu cheia) pentru efectuarea manevrelor de deplasare cu spate cu o viteză de maxim 15 km/h, cu semnal acustic, precum și cu posibilitatea unei opriri normale și de avarie.

#### **Tabloul de bord**

Tabloul de bord va fi dotat cu computer de bord cu afișaj digital multifuncțional ce include și funcția de diagnosticare la bord OBD.

Tabloul de bord va respecta condițiile ergonomice impuse de normele internaționale și va conține toate elementele de comandă ale subansamblurilor și instrumentele destinate controlului și acționării tramvaielor. Inscricțiunile din cabina de conducere

trebuie să fie de tipul permanent, ușor lizibile și în limba română (nu se acceptă autocolante).

Carcasa și panoul comenzilor vor fi realizate în așa fel încât să evite reflexia luminii, vor fi construite din material rezistent la razele solare și vor fi echipate cu:

- Computer de bord cu afișaj digital multifuncțional care va încorpora tehnologie pentru stocare, prelucrare de date și afișare referitoare la funcționarea, exploatarea, monitorizarea și diagnosticarea tramvaiului (OBD);
- Computer de bord care va fi integrat cu sistemul informatic de gestiune și diagnosticare electronică a tramvaielor (SIGDE). Se va furniza software-ul de analiză și diagnoză pentru tramvai și licența software-ului;
- Conectivitate: datele vor fi transferate pe ieșiri standardizate, care în legătură cu computerul de gestionare management de trafic (CGMT) va efectua transmiterea de date online și wireless la Autobaza Tramvaie, sau la locurile de parcare (patru locații) în vederea analizării acestora.

Bordul tramvaielor va avea toate aparatele, echipamentele, butoanele, martorii luminoși și acustici, comutatoare, etc. pentru efectuarea tuturor comenzilor necesare unei bune funcționări a tramvaielor, urmărirea bunei funcționări, indicarea apariției deficiențelor funcționale sau a defectării unor componente sau agregate, a cauzelor apariției defecțiunilor (OBD), diagnoză, memorarea evenimentelor, comunicările către călători, etc. din care nu vor lipsi, obligatoriu:

- Vitezometru;
- Kilometraj (odometru);
- Butoane individuale de comandă a ușilor cu lămpi de semnalizare integrate pentru semnalizarea închiderii – deschiderii acestora, respectiv buton de acționare separat pentru ușa postului de conducere;
- Buton de comandă de securitate care să asigure în caz de urgență frânarea tramvaiului, oprirea motorului electric și deschiderea ușilor.

Suplimentar față de instalațiile de siguranța circulației, la bord trebuie să existe cel puțin următoarele semnale vizuale și (sau) acustice:

- Indicator tensiune în linia de contact;
- Lampă frână electrică anulată;
- Lampă baterie descărcată;
- Lampă întrerupător automat deconectat;
- Lampă și sonerie pentru sesizarea lipsei tensiunii de 750 Vcc;
- Lampă și sonerie lipsă încărcare, sursă statică defectă;
- Lampă schimbare macaz;
- Lampă ușă deschisă;
- Lampă avarie aeroterme compartiment pentru călători;
- Lampă siguranțe arse sau întrerupător principal decuplat.

Computerul de bord, care va putea fi accesat pe magistrala CAN pentru descărcarea datelor, va avea o interfață pentru utilizator ușor accesibilă cu meniu obligatoriu și în limba română. Acesta, va furniza pe display următorii parametri:

- Supratemperatura motoarelor electrice de tracțiune;

- Supratemperatura convertizorului static și a inverterului de tracțiune;
- Lipsa tensiunii în rețea;
- Tensiunea în rețea;
- Starea de încărcare a bateriilor de acumulatori, etc. voltmetru.

Neîncadrarea în valorile optime ale acestor parametri de funcționare va fi avertizată optic și acustic la bord.

Parametrii critici (ex. supratemperatura motoarelor electrice de tracțiune, supratemperatura inverterului, sursa statică, supracurenții din aerotermele de încălzire, etc.) vor fi memorați și vor fi descărcați în Autobaza Tramvaie, în vederea analizării de către personalul tehnic al utilizatorului.

Autodiagnosticarea la bord prin OBD va fi realizată prin intermediul sistemului de gestiune electronic al tramvaielor. Computerul de bord va semnala pe display defectele apărute în timpul funcționării tramvaielor la toate sistemele aflate sub monitorizare și în mod obligatoriu vor fi afișate defectele sistemelor ce concurează la siguranța circulației. Defectele vor fi afișate prin mesaj de tip text, în limba română sau pictograme și nu sub formă de cod de defect. Ofertantul va furniza nomenclatorul de defecte. Avertizarea la bord va fi distinctă și sugestivă pentru: defecte grave (tramvaielor nu li se permite deplasarea) și separat pentru defecte curente (tramvaielor li se permite deplasarea).

Facilitățile oferite de software-ul calculatorului de bord, trebuie să permită restricționarea accesului vatmanului la reglajul parametrilor setați, respectiv la resetarea defectelor memorate.

Vatmanul trebuie să se autentifice cu codul de angajat al utilizatorului la începerea și închiderea schimbului. Toate datele stocate în computerul de bord, prin intermediul CGMT, se vor descărca online în computerele de la locurile de descărcare (Autobaza Tramvaie), în vederea analizării datelor, a prelucrării lor și a întocmirii situațiilor și rapoartelor specifice.

Parametrii monitorizați și memorați sunt următorii:

- Viteza maximă de deplasare și depășirea vitezei legale;
- Consumul de energie instantaneu și total (cu contoarele total neresetabile și parțial resetabile de către personalul autorizat), consumul de energie pentru tracțiune, consumul de energie recuperată și consumurile de energie aferente fiecărui vatman;
- Poziția deschis a rampei de acces pentru persoane cu mobilitate redusă;
- Funcționarea ușilor de acces.

Valori înregistrate:

- Depășirea valorilor maxime ale temperaturilor de funcționare pentru: motoarele electrice de tracțiune, echipamentele electronice de tracțiune și servicii auxiliare, instalația de aer condiționat, etc.
- Frânarea (acelerații/decelerații în afara recomandărilor de exploatare economice) bruscă;
- Număr de acționari ale pedalei de accelerație și frânare;
- Fișa de accident care indică detalii referitoare la: frânări, viteză, lumini, stare uși, date identificare vatman, oră;

- Timpul de funcționare al motoarelor electrice de tracțiune (contor neresetabil), parametrul necesar activității de întreținere a tramvaielor;
- Kilometri efectivi rulați (contor total neresetabil și parțial resetabil).

Conectivitate: computerul de bord va transmite datele computerului de gestiune și management trafic (CGMT). Se acceptă și varianta unui singur calculator care să îndeplinească toate funcțiile calculatorului de bord și ale computerului de gestiune și management trafic (CGMT). Datele stocate trebuie să fie disponibile și pentru alte sisteme printr-o interfață standardizată.

Se va livra aparatura necesară descărcării online și WLAN a datelor, montată pe tramvaie cât și cea situată la locurile de descărcare a datelor (Autobaza Tramvaie), precum și software, licențe software și interfețele de descărcare a datelor.

Se va asigura aparatura, software-ul, licențele, interfețele, etc. necesare diagnosticării și reparării subansamblurilor asigurate de către sub furnizorii producătorului și care nu sunt integrate în sistemul general de gestiune și diagnosticare electronică a tramvaiului (inclusiv școlarizarea personalului).

Software-ul pentru computer trebuie să îndeplinească următoarele condiții:

- Să permită procesarea de rapoarte multicriteriale în vederea analizării datelor după descărcarea acestora în Autobaza Tramvaie sau la platformele de parcare;
- Interfața cu utilizatorul să fie în limba română;
- Să fie ușor de utilizat și de înțeles;
- Să permită generarea automată de rapoarte și statistici (definirea rapoartelor de bază, a analizelor predefinite din modulele statistice, generarea de rapoarte cu interval de timp selectabil, configurarea afișării pentru diferite nivele de agregate și sortarea rezultatelor, predefinirea filtrelor cu aplicare periodică pentru rapoarte și statistici, etc.);
- Să permită editarea altor rapoarte decât cele standard (pe baza datelor stocate).

Amplasarea componentelor echipamentului trebuie să fie realizată astfel încât să asigure un acces ușor pentru depanare cât și pentru vizualizarea facilă a informațiilor afișate.

### **7.1.8 Podeaua, covorul, rampa pentru persoanele cu mobilitate redusă**

Podeaua tramvaielor va fi realizată în varianta coborâtă. Nu se admit trepte pe toată suprafața disponibilă pentru călătorii aflați în picioare. Se admit zone ale podelei cu o denivelare longitudinală constantă (în formă de pantă sau rampă) a culoarului central doar în zona boghiurilor. În această zonă, înclinația podelei pe direcție longitudinală nu va fi mai mare de 18 %. Înălțimea podelei tramvaielor în zona ușilor de acces va fi de 350 mm de la nivelul șinei.

Tramvaiele vor fi prevăzute cu o rampă pentru facilitarea accesului persoanelor cu mobilitate redusă. Rampa pentru urcarea persoanelor cu mobilitate redusă trebuie să aibă un mecanism cu acționare comandată, simplu și fiabil, ușor și rapid de manevrat. Rampa trebuie să fie acoperită cu material cu rezistență la uzură și proprietăți antialunecare pe ambele fețe. Poziția „rampă coborâtă” va fi semnalizată optic la bord iar în această situație, sistemul de siguranță al tramvaielor nu va permite punerea acestora în mișcare. Rampa va fi marcată cu material reflectorizant, pentru a fi vizibilă

noaptea în poziția „rampă coborâtă”. Podeaua tramvaielor se va executa, din materiale hidrofuge, ignifuge, cu proprietăți fonoabsorbante și izolate termic.

Podeaua va fi acoperită de un covor, lipit etanș, rezistent la uzură, antiderapant, impermeabil și ignifug. Pentru covor, soluția tehnică a montajului și îmbinările la margini va evita dezlipirea, pătrunderea apei și a impurităților sub acesta. Tipul covorului va fi pentru trafic intens, cu durata de viață de minim 8 ani. Culoarea covorului va fi în concordanță cu designul general al compartimentului pentru călători. Podeaua trebuie să fie compusă dintr-un număr cât mai mic de segmente îmbinate, precum și trebuie să fie ușor de curățat. Îmbinările plăcilor separate din podea trebuie să protejeze împotriva pătrunderii apei în tramvai. Grosimea minimă a învelișului podelei trebuie să aibă 2,5 mm și suprafața învelișului trebuie să fie antialunecare. În mod obligatoriu trebuie să fie asigurată o deplasare ușoară a persoanelor cu mobilitate redusă, precum și a călătorilor în picioare.

#### **7.1.9 Dispozitivele de legătură (cuplare) dintre vagoanele tramvaielor**

Toate componentele sistemului de legătură dintre modulele tramvaiului trebuie să asigure o etanșare perfectă și o ținută de drum corespunzătoare pentru razele minime de viraj (20 m pe traseu și 18 m în depou, la o viteză maximă de 5 km/h).

Burdul sistemului de legătură va fi realizat din materiale rezistente la condițiile de mediu înconjurător și care nu vor permite pătrunderea prafului, apei, noroiului, etc. în interiorul tramvaiului.

Toate reperele, conductele, furtunurile, cablurile electrice, etc. din zona sistemului de legătură între module vor fi poziționate și fixate corespunzător astfel încât să nu existe pericolul desprinderii lor în timpul funcționării, al frecării cu alte repere, al distrugerii izolației cablurilor electrice, sau a producerii de zgomote sau vibrații necorespunzătoare.

Tramvaiele ofertate trebuie să fie echipate cu scuturi pentru prevenirea căderii călătorilor sau obiectelor mai mari sub roțile tramvaiului.

#### **7.1.10 Instalația de ștergere și spălare a parbrizului**

Tramvaiele trebuie să fie prevăzute cu ștergătoare și instalație de spălare a parbrizului. Această instalație va dispune de un sistem de reglare a vitezei atât pentru funcționarea continuă, cât și pentru funcționarea intermitentă cu interval de timp reglabil.

Instalația va permite vizibilitatea prin funcția de ștergere și spălare atât în partea stângă cât și în partea dreaptă a parbrizului cu un mecanism conjugat. Lamelele ștergătoarelor trebuie să asigure o curățire a minim 60 % din suprafața geamului din față cu scopul asigurării unei vizibilități cât mai bune.

## **7.2 Boghiurile**

Cadrelor boghiurilor vor avea o construcție robustă, care să nu permită deformarea sau fisurarea acestora pe durata exploatării. Boghiurile pot fi fixe sau rotitoare. Boghiurile vor asigura o suspensie elastică a tramvaiului, având în construcție elemente din cauciuc care să asigure suspensia de gradul I (primară) și arcuri elicoidale care să asigure suspensia de gradul II (secundară), sau alte variante constructive echivalente.

Sistemul de suspensie care va echipa tramvaiele va fi un sistem modern, testat pentru condițiile de exploatare din Cluj-Napoca.

Suspensia elastică trebuie să fie reglabilă și să asigure o înălțime de la partea superioară a șinei până la cel mai de jos punct al tramvaiului de 80 cm, atunci când tramvaiul nu este încărcat și bandajele sunt noi.

Suspensiile au un rol foarte important în reducerea vibrațiilor și a zgomotelor de rulare, ajutând la păstrarea unui ambient liniștit atât pentru călători cât și pentru zonele adiacente liniilor de tramvai.

Roțile tramvaielor vor fi montate pe osii, iar în construcția lor vor fi folosite elemente elastice de cauciuc între bandajul și butucul roții pentru a asigura o prindere elastică cu o bună amortizare a vibrațiilor.

Sistemul de arcuri al boghiurilor trebuie să fie realizat în minim două trepte și să transmită cât mai puține vibrații.

Îmbinarea seturilor de roți, a caroseriei și a tuturor elementelor suspendate trebuie să asigure confortul în timpul deplasării, precum și stabilitatea tramvaiului. Vibrațiile din timpul deplasării vor fi cât mai reduse și nu vor provoca o senzație de disconfort călătorilor. Ofertantul va prezenta felul și tipul amortizoarelor folosite pentru tramvaie. Boghiurile de acționare (cu motor de tracțiune) trebuie să fie încărcate cât mai simetric posibil, și toate osiile să fie de acționare (motoare). Tramvaiul poate să fie echipat și cu boghiuri de rulare sau alergătoare (fără motor de tracțiune).

Ramele boghiurilor vor avea o durată de exploatare de minim 30 de ani.

Ramele boghiurilor trebuie să fie interschimbabile atât pentru boghiurile de acționare cât și pentru cele de rulare.

Fiecare boghiu de acționare trebuie să fie echipat cu trei sisteme de frânare independente.

Ofertantul va preciza greutatea fiecărui tip de boghiu, felul suspensiei de gradul I (primară), felul suspensiei de gradul al II-lea (secundară).

Bandajele roților vor avea un profil corespunzător modelului de șină cu canal folosit în municipiul Cluj-Napoca care va fi comunicat de către CTP ofertantului declarat câștigător.

### **7.3 Sistemul de frânare**

Tramvaiele trebuie să fie echipate cu următoarele sisteme de frânare independente, care trebuie să respecte regulile de siguranță pentru circulația în condiții de trafic urban:

- frână de încetinire electrică (electrodinamică);
- frână de staționare (electrohidraulică);
- frână electromagnetică pe șina de rulare.

#### **7.3.1 Frâna electrică**

Frâna electrică va avea următoarele caracteristici:

- Sistemul de frânare va fi echipat cu sisteme de control a tracțiunii antiblocare și antialunecare;
- Frâna electrică va fi comandată de la aceeași pedală ca și frâna electrohidraulică;



- Trecerea pe sistemul de frânare electrohidraulic trebuie să se realizeze automat, fără șocuri (întreruperi) atunci când frânarea electrică nu mai este eficientă;
- Frâna electrică trebuie să funcționeze normal la întreruperea rețelei de contact pe separatori sau încrucișări și să fie dimensionată pentru situațiile în care tensiunea în rețeaua de contact nu permite recuperarea de energie;
- La frânarea electrică este obligatoriu ca energia generată în timpul frânării să fie returnată în rețeaua de alimentare sau disipată pe rezistențele de frânare;
- La frânarea electrică curentul și tensiunea în motoarele electrice nu trebuie să depășească limitele admise de acestea;
- La frânarea electrică se va asigura un grad maxim de recuperare, iar trecerea frânei electrice de la un regim de funcționare la altul (reostatic sau recuperativ) trebuie să se realizeze automat, în cadrul aceluiași ciclu fără efecte asupra dinamicii tramvaiului;
- În cazul defectării frânei electrice trebuie să se realizeze comutarea automată pe frâna electrohidraulică corespunzător poziției de acționare a pedalei de frână.

### **7.3.2 Frâna de staționare (electrohidraulică)**

Frâna de staționare (electrohidraulică) trebuie să fie prevăzută cu două circuite independente și cu posibilitatea de vizualizare la bord a presiunilor de lucru.

Frâna de staționare (electrohidraulică) va avea următoarele caracteristici:

- Efectul maxim de frânare va corespunde cursei maxime de acționare a pedalei de frână;
- Frâna de staționare trebuie să fie activă la toate seturile de roți;
- Frâna de staționare trebuie să fie separată pentru fiecare dintre boghiuri;
- Frâna de staționare va avea prioritate de funcționare la acționarea simultană accidentală a pedalelor de frână și de accelerație;
- Controlul frânei de staționare va realiza aplicarea continuă a forței de frânare (fără șocuri);
- Frâna de staționare pentru roțile de rulare trebuie să fie activă pe durata întregului proces de frânare electrică;
- Pe toată durata funcționării sistemului de frânare nu se admite producerea de zgomote și vibrații, pentru toată gama de viteze și de forțe de frânare, indiferent de gradul de uzură al acestuia;
- Dacă sistemul de frânare de staționare, respectiv sistemul de frânare electric devin nefuncționale, forța mecanică a sistemului de frânare trebuie să mențină tramvaiul încărcat la maxim pentru un interval de timp nedefinit, pe o pantă cu o înclinare de 10 %;
- Toate elementele sistemului de frânare trebuie să fie protejate împotriva agenților exteriori: praf, ploaie, ceață, noroi, zăpadă, chiciură, gheață, apă cu sare, produse petroliere, materiale și soluții antiderapante;
- Accesul la sistemele de frânare trebuie să facă ușor pentru lucrările de mentenanță și reparații.

Dacă tramvaiul rămâne fără tensiune de alimentare de la linia de contact și fără tensiune în bateriile de acumulatori, iar sistemele de frânare reostatic și electromagnetic nu mai sunt funcționale, va acționa imediat sistemul de frânare electrohidraulic și va bloca cel puțin osiile boghiului motor (boghiurilor motoare). Acestea vor putea fi deblocate mecanic doar după legarea tramvaiului de remorcher și asigurarea acestuia.

### **7.3.3 Frâna electromagnetică pe șine**

Frâna electromagnetică cu forță de apăsare stabilită, trebuie să aibă posibilitatea unei acționări concomitente, împreună cu celelalte sisteme de frânare, precum și o variantă a „frânei de siguranță”. Alimentarea sistemelor de frânare suplimentare trebuie să fie realizată cu ajutorul bateriei de acumulatori de 24 Vcc. În situația frânării în modul de avarie, această frână va participa în mod obligatoriu la procesul de frânare. Ofertantul va indica tipul, producătorul, forța de frânare (kN), intensitatea curentului (A), greutatea (kg), tensiunea nominală (V), curentul nominal (A).

În ofertele depuse, se vor furniza toate informațiile legate de modul de testare a sistemului de frânare în conformitate cu standardele în vigoare.

Fiecare dintre ofertanți trebuie să anexeze schemele sistemelor de frânare (în conformitate cu prevederile SR EN 13452-1:2004 [8], sau cu normele echivalente).

### **7.3.4 Frânarea de siguranță în caz de pericol**

Tramvaiele trebuie să fie echipate cu un mecanism de declanșare în regim de avarie a sistemului de frânare de către călători, care să poată fi acționate în situații excepționale. Această declanșare în regim de avarie a sistemului de frânare trebuie să fie posibilă din minim două locuri situate în compartimentul călătorilor (frânare de urgență 2, care limitează decelerația la valoarea de minim  $1,2 \text{ m/s}^2$ ). Un mecanism similar trebuie să se regăsească și în cabina vatmanului (frânare de urgență 4, care limitează decelerația la valoarea de minim  $2,8 \text{ m/s}^2$ ), iar declanșarea acestuia trebuie să poată fi realizată prin intermediul unui buton de culoare roșie cu marcajul de pericol conform standardelor și normativelor în vigoare (SR EN 14531-1:2016 [24] sau norme echivalente).

Acționarea sistemului de frânare în regim de avarie din compartimentul călătorilor trebuie să fie semnalizată la bord, în cabina vatmanului cu ajutorul unui simbol separat și cu indicarea mecanismului acționat.

Pentru ca tramvaiul să poată să fie repornit, se va identifica locul și cauza declanșării butonului de alarmă, iar aceasta va trebui să fie rearmat.

## **7.4 Sistemul de comandă al nisiparelor**

Instalația de nisipare va fi echipată cu rezervoare cu nisip, alimentate cu aer comprimat provenit de la un compresor. Valvele pentru umplerea recipientelor de nisip se vor situa în primul și ultimul modul de ambele părți ale tramvaiului. Aruncarea nisipului se va face cel puțin sub roțile de la prima osie a primului boghiu motor. Acest sistem de sablare servește la creșterea aderenței între roată și șină în special în situația staționării tramvaiului în rampă, sau în caz de frânare.

Instalația de nisipare trebuie să fie echipată cu elemente de uscare, care pornesc automat la o temperatură scăzută a mediului. Rezervoarele de nisip trebuie să aibă

acces pentru încărcătură din partea compartimentului de călători atât din interiorul cât și din exteriorul tramvaiului. Din construcție, trebuie să fie asigurat un control vizual al nivelului de nisip din rezervor.

### **7.5 Sistemul de climatizare (încălzire, ventilație și aer condiționat)**

Ventilarea compartimentului călătorilor trebuie să asigure admisia regulată de aer proaspăt. Introducerea de aer proaspăt trebuie să se realizeze prin locurile cele mai potrivite, precum și prin partea superioară a ferestrelor laterale. Microclimatul pentru cabina vatmanului va fi asigurat de către o instalație de aer condiționat independentă, iar pentru compartimentul călătorilor va fi asigurat de minim două instalații de aer condiționat independente.

Climatizarea cabinei vatmanului trebuie să fie proiectată ca fiind independentă de climatizarea din compartimentul călătorilor. Sistemul de climatizare trebuie să fie integrat cu sistemul informatic de gestiune și diagnosticare electronică a tramvaielor (SIGDE). În cabina vatmanului, în funcție de anotimp, aerul proaspăt trebuie să fie furnizat prin sistemul de încălzire sau prin sistemul de climatizare.

Tramvaiele vor fi echipate cu următoarele sisteme de încălzire, ventilație și condiționare a aerului (sisteme alimentate cu energie electrică):

- Instalație de condiționare a aerului pentru compartimentul pentru călători cu funcție de răcire;
- Instalație de condiționare a aerului pentru cabina vatmanului cu funcție de răcire;
- Geamuri rabatabile sau culisante pentru ventilație naturală;
- Instalație de ventilație forțată pentru evacuarea aerului viciat din compartimentul pentru călători și ventilația parbrizului, respectiv a geamurilor cabinei vatmanului;
- Instalație de încălzire pentru compartimentul călătorilor;
- Instalație de încălzire pentru cabina vatmanului și degivrare a parbrizului.

Prin organizarea compartimentului pentru călători, a cabinei vatmanului precum și prin performanțele sistemului de încălzire, climatizare și ventilație, tramvaiele vor asigura confortul necesar călătorilor și al vatmanilor pe tot parcursul anului, indiferent de anotimp. Temperatura în compartimentul pentru călători și în cabina vatmanului va putea fi reglată atât prin software cât și prin reglaj manual de la postul de conducere.

Aplicația va furniza rapoarte despre timpul de funcționare a sistemului de aer condiționat pe vehicul, pe zi, pe lună. Pentru sezonul rece aplicația va monitoriza și va furniza rapoarte despre temperatura din interiorul compartimentului pentru călători pe vehicul, pe zi, pe lună.

#### **7.5.1 Asigurarea microclimatului pe timp de iarnă (sezon rece)**

Sistemul de încălzire trebuie să fie integrat cu sistemul general de gestiune și diagnosticare electronică al tramvaielor.

Instalația de încălzire trebuie să asigure în compartimentul călătorilor o temperatură de minim + 15 °C la o temperatură a mediului exterior de - 15 °C. În compartiment, instalația de încălzire va fi montată în partea de jos, la nivelul podelei, în extremitățile laterale și va fi protejată în grile difuzoare. Numărul și amplasarea acestora vor asigura

o distribuție uniformă în tot compartimentul. În cabina vatmanului, distribuția aerului cald (rece) va fi uniformă pe toate zonele postului de conducere (distribuție tridimensională) dar și cu posibilitatea selectării zonei de distribuție a aerului cald (rece), iar temperatura trebuie să se încadreze în intervalul + 15 °C ... + 22 °C, indiferent de temperatura exterioară.

Încălzirea parbrizului va asigura vizibilitatea normală și va preveni aburirea sau givrarea acestuia la temperatura de până la - 25 °C, fără ca jetul de aer cald să producă fisurarea termică a parbrizului datorită diferențelor de temperatură. Soluția dirijării curenților de aer cald în cabina vatmanului și în compartimentul călătorilor va preveni și aburirea geamurilor, inclusiv a celor din dreptul afișajelor de informare călători.

Geamurile laterale (din zona vizibilității vatmanului) vor fi prevăzute la bază cu difuzoare de aer cald sau cu rezistențe electrice pentru dezaburire. Oglizile retrovizoare exterioare vor fi prevăzute de asemenea, cu rezistențe electrice cu rol de dezaburire.

### **7.5.2 Asigurarea microclimatului pe timp de vară (sezon cald)**

Microclimatul pentru cabina vatmanului va fi asigurat de către o instalație de aer condiționat independentă, iar pentru compartimentul călătorilor va fi asigurat de minim două instalații de aer condiționat independente.

Instalațiile de aer condiționat vor asigura o temperatură optimă de confort termic, în conformitate cu reglementările în vigoare și cu posibilitatea de realizare a pragului termic de + 25 °C la o temperatură a mediului exterior de + 35 °C. Sistemul va oferi posibilitatea reglării atât a temperaturii cât și a debitului de aer separat pentru compartimentul de călători și separat pentru cabina vatmanului.

Ofertantul va furniza date cu privire la consumul mediu suplimentar de energie al tramvaielor, cu instalațiile de aer condiționat pornite. Se vor prezenta buletine de măsurători privind consumul mediu suplimentar în condiții de exploatare pe timp de vară cu instalațiile de aer condiționat pornite (ciclu urban), respectiv pentru consumul mediu suplimentar în condiții de exploatare pe timp de iarnă cu instalațiile aferente pornite (ciclu urban).

### **7.5.3 Ventilația naturală**

Ventilația naturală a compartimentului pentru călători va fi realizată prin geamurile rabatate sau culisante ale ferestrelor laterale.

### **7.5.4 Evacuarea aerului viciat**

Pentru evacuarea aerului viciat (și eliminarea condensului) tramvaiele vor fi prevăzute cu exhaustoare (ventilatoare), ale căror debite de aer vor fi sincronizate cu debitul de aer pătruns în compartimentul pentru călători. Exhaustoarele (ventilatoarele) vor fi acționate de un motor electric fără perii colector.

Odată cu primul tramvai, se va livra toată aparatura de verificare și umplere cu agent refrigerant a instalației de aer condiționat, precum și o butelie de transport a acestui agent dimensionată corespunzător.

## **7.6 Sistemul de iluminare și semnalizare**

### **7.6.1 Instalația de iluminat exterior**

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

Luminile de staționare trebuie să fie distribuite în față, în spatele și în părțile laterale ale tramvaiului. Este necesar ca semnalul luminos și acustic să poată fi folosit pentru deplasarea cu spatele. Tramvaiele trebuie să fie echipate cu lumini standard pentru zi.

Lămpile de gabarit vor fi cu LED-uri pentru asigurarea unei fiabilități sporite. Reflectoarele și lămpile exterioare vor avea incinte etanșe, iar acolo unde este cazul vor fi prevăzute cu puncte de eliminare a condensului.

### **7.6.2 Instalația de iluminat interior**

Instalația de iluminare interioară va fi de tip LED și va îndeplini cel puțin următoarele condiții (conform SR EN 13272:2012 [17] sau echivalent):

- Iluminatul în planul de lectură al călătorilor de pe scaune va fi de minim 150 Lx, iar în celelalte zone din compartimentul pentru pasageri va fi de minim 100 Lx;
- Iluminatul din zona scărilor va fi de minim 80 Lx. Amplasarea lămpilor va asigura o iluminare optimă a compartimentului pentru călători (fără zone de obscuritate). Se va evita incidența luminoasă directă sau prin reflexie asupra postului de conducere;
- Iluminatul în interiorul habitaculului vatmanului va avea comandă separată pentru funcționare la cerința acestuia (nu se acceptă sincronizarea iluminării postului de conducere odată cu deschiderea ușilor);
- Siguranța transferului de călători la urcare, respectiv coborâre, asigurată cu un sistem de iluminat ce funcționează în perioadele în care ușile sunt deschise. Acest sistem va fi poziționat deasupra pragului de sus al ușii și va asigura iluminarea pe o distanță de până la 500 mm în exteriorul tramvaiului, pentru a crea vizibilitate în apropierea ușii pe timpul nopții;
- Iluminat de siguranță alimentat din bateriile de acumulatori (minim trei lămpi);
- Iluminat specific local (dacă este cazul) în zona rampei pentru accesul persoanelor mobilitate redusă.

Automatizarea iluminatului în compartimentul călători va avea două faze:

- Faza de drum (cu ușile închise) în care lămpile din imediata apropiere a postului de conducere vor fi stinse;
- Faza de staționare (cu ușile deschise) în care acestea vor putea fi automat aprinse.

Sistemul de iluminat principal trebuie să fie realizat pe o coloană dispusă în lungul tramvaiului și trebuie să fie protejat cu dispersoare cu grad corespunzător de transparentă, realizate din materiale rezistente mecanic și la condiții extreme de mediu. Se vor utiliza lămpi de iluminat cu LED, având o fiabilitate de minim 20.000 ore de funcționare, rezistente la vibrații și destinate utilizării pe vehiculele pentru transportul urban de călători. Instalația de iluminat trebuie să funcționeze în continuu, fără întreruperi la trecerea peste separatorii firului de contact.

## 7.7 Instalația electrică de alimentare și distribuție

Tablourile electrice de distribuție (siguranțe, relee și conexiuni) trebuie să fie amplasate în interiorul tramvaielor, în zone cu acces ușor pentru întreținere. Compartimentul bateriilor de acumulatori și tabloul de distribuție aferent va avea acces din exterior dar va fi protejat complet de agenții de mediu. Tablourile de distribuție vor fi prevăzute cu protecții la supracurenți (siguranțe automate) și cu rezerve de legătură pentru alimentarea unor noi circuite și echipamente electrice auxiliare. Toate tablourile electrice vor fi însoțite local de schemele simplificate a conexiunilor, a siguranțelor de protecție și a destinațiilor lor, de tip autocolant în limba română.

Funcționarea instalației electrice va fi comandată la cuplare/decuplare prin intermediul unui întrerupător general. Alimentarea instalațiilor auxiliare va fi întreruptă odată cu acționarea întrerupătorului general.

Componentele instalației electrice vor asigura o bună funcționare a tramvaielor în condițiile tehnice de la capitolul 3 și în plus:

- Amplasarea lor pe tramvaie trebuie să asigure un acces ușor pentru întreținere;
- Conexiunile circuitelor electrice din tabloul de distribuție vor fi realizate prin cuple multiple;
- Traseul cablajelor trebuie să fie într-un spațiu protejat, amplasat la partea superioară a compartimentului pentru călători, cu acces din compartiment, prin capace ușor demontabile, care să permită intervenția ușoară pentru eliminarea eventualelor defecte;
- Toate componentele trebuie să fie din producția de serie, de înaltă fiabilitate și ușor de achiziționat de pe piață;
- Compartimentul tablourilor electrice vor fi prevăzute cu o sursă de iluminare și un întrerupător local;
- Toate componentele: cablajele (fiecare cablu electric în parte), conectorii, comenzile electrice și electronice etc, vor fi inscripționate cu codurile corespondente din diagramele electrice. Soluția de inscripționare va fi rezistentă la deteriorare în timp;
- Toate cablajele vor fi prevăzute încă de la asamblare cu un număr de conexiuni de rezervă pentru o ușoară înlocuire a circuitelor întrerupte, numărul maxim al acestor fire de rezervă, pe fiecare mănunchi de cabluri, va fi decis de producător în funcție de complexitatea cablajului;
- Toate conexiunile electrice vor fi din materiale rezistente la coroziune iar conectorii aferenți, expuși la umezeală, vor fi etanși. Conectorii exteriori ai instalației electrice vor fi protejați suplimentar cu vaselină neutră. Reflectoarele și lămpile exterioare vor avea de asemenea incinte etanșe iar acolo unde este cazul puncte de eliminare a condensului.

## 7.8 Instalația pentru comanda macazului

Comanda schimbării macazului va fi efectuată de către vatman din cabina de conducere. Tramvaiul va fi dotat cu două sisteme de comandă prin transponder, respectiv prin curent absorbit din rețeaua de contact.

Transponderul pentru comanda macazului va fi compatibil cu sistemul de automatizare și comandă a macazurilor electrice aflat în exploatarea CTP Cluj-Napoca (compatibil cu standardul VCOM).

## 7.9 Alte caracteristici tehnice (protecția elementelor expuse agenților de mediu)

Subansamblele amplasate la exterior (partea inferioară a sașului și la exteriorul caroseriei) expuse la agenții de mediu (apă, noroi, lovituri cu corpuri dure aflate accidental pe calea de rulare etc.), prin soluțiile tehnice adoptate vor fi rezistente la aceste tipuri de agresiuni exterioare.

În zonele sensibile cum ar fi zonele boghiurilor, compartimentul bateriilor de acumulatori, traseele conductelor și instalațiilor, etc. vor fi prevăzute elemente cu rol de protecție: scuturi, covor anti-noroi (tip „mudguard”), etc.

## 7.10 Accesorii, instalații și echipamente

Accesoriile, instalațiile și echipamentele solicitate în prezentul **Caiet de Sarcini** pentru echiparea tramvaielor sunt obligatorii (exemplu: instalație informare călători, computer de bord – OBD, computer management trafic – CGMT, sau un singur computer care să îndeplinească funcțiile mai multor calculatoare cum ar fi: calculatorul de bord și computerul de management de trafic (CGMT), integrarea sistemelor în SIGDE supraveghere video, numărare călători, instalația audio – video cu microfon, etc.) și trebuie să respecte cerințele funcționale, ele nefiind opționale.

Ofertantul va fi include în prețul ofertei, toată SDV-istica specifică, necesară verificării, diagnosticării, reglării, întreținerii și reparării tramvaielor, inclusiv SDV-istica necesară pentru instalația de aer condiționat și a echipamentelor IT, etc. Ofertantul va prezenta arhitectura întregului sistem informatic instalat pe tramvaie, arhitectura la nivelul locațiilor fixe (Autobaza Tramvaie, etc.), respectiv arhitectura sistemului de comunicații date/informații în timp real.

## 7.11 Alte accesorii

Tramvaiele trebuie să fie echipate cu următoarele accesorii:

- Trei Cuple suplimentare (mascate) pentru remorcare în față și în spate, astfel încât să permită tractarea în trafic a tramvaielor în condiții de siguranță;
- Trei stingătoare de incendiu omologate, pentru instalații electrice, cu agent nepoluant, amplasate și asigurate în cabina vatmanului (1 bucată), respectiv în compartimentul pentru călători (2 bucăți);
- Două truse medicale omologate;
- Un set de triunghiuri reflectorizante omologate;

- O pereche de mănuși electroizolante Clasa 1, categoria R (conform SR EN 60903:2005) [41];
- O pereche de mănuși de protecție pentru lucrări mecanice;
- O vestă reflectorizantă;
- Un set de saboți pentru imobilizarea tramvaielor pe șine;
- Oglinzi retrovizoare exterioare cu ajustare electrică a orientării și sistem de degivrare cu rezistență electrică (pentru ambele oglinzi). Suportii de susținere vor fi de tip demontabili pe sistem șină „rândunică” și vor avea mecanism rabatabil pe lateralele tramvaiului. Oglinda din dreapta va avea oglindă suplimentară pentru zona ușii I și acostament;
- Ciocănele pentru ieșirile de urgență;
- Set chei: (minim două seturi) cheie bord pornire, cheie acces ușii, chei speciale capace trape vizitare, alte chei;
- Suporți la exterior (câte unul pe fiecare parte) pentru stegulețe;
- Suport extractor electroizolant pentru înlocuirea siguranțelor fuzibile.

Tramvaiele trebuie să fie livrate împreună cu următoarele accesorii:

- Cuplă pentru remorcare (3 bucăți);
- Cărucior pentru tractarea tramvaiului cu o osie blocată (1 bucată);
- Dispozitiv pentru ridicarea tramvaiului cu macara în caz de deraiere cu bolțuri de cuplare în lăcașe speciale pentru ridicare, chingi de ridicare, respectiv grinzi de ridicare ( un set);
- Dispozitiv pentru ridicarea tramvaiului în depoul CTP Cluj-Napoca cu ajutorul a șase elevatoare, sau altă soluție de ridicare (un set);
- Cărucioare pe care să poată fi așezat tramvaiul fără boghiuri, pentru a se interveni la modulele de caroserie (un set);
- Instalație hidraulică de repunere a tramvaiului pe șine în locurile unde nu se poate interveni cu macaraua (bucată);
- Instalație de completare cu ulei sub presiune a instalației hidraulice de frânare (bucată);
- Instalație de umplere cu nisip a nisiparelor din exteriorul tramvaielor (bucată);
- Instalație de verificare și umplere cu agent refrigerant a instalației de aer condiționat (bucată);
- Laptop pentru diagnosticare (bucată).



## 8 Instalația de tracțiune și alimentare la tensiunea rețelei de 750 Vcc

### 8.1 Condiții electrice generale

Soluția constructivă a unității electrice de tracțiune a tramvaielor trebuie să țină cont de următoarele condiții:

- Tensiunea rețelei electrice de alimentare 750 Vcc, - 30 %...+ 20 %, astfel că tramvaiele trebuie să funcționeze normal la tensiuni de alimentare cuprinse între 525 ... 900 Vcc în linia de contact;
- Pe rețeaua de contact pot să apară accidental, pentru intervale scurte (~ 1 minut) supratensiuni tranzitorii de până la 1150 Vcc. Aceste tensiuni ce pot apărea accidental din cauza altor mijloace de transport de pe linie, tensiuni tranzitorii care provin din fenomenul de frânare electrică recuperativă sau din cauza altor fenomene care pot să apară în cablurile de alimentare de medie tensiune. Echipamentul electric al tramvaiului trebuie să fie protejat corespunzător în acest sens;
- Izolație electrică: toate componentele electrice și electronice care funcționează la tensiunea de 750 Vcc, precum și la alte tensiuni, în afară de cele care funcționează la 24 Vcc, trebuie să fie dotate cu dublă izolație sau să fie legate la elementele metalice ale caroseriei tramvaiului care prin intermediul roților metalice asigură pământarea echipamentelor, iar funcționarea corespunzătoare a treptelor de izolație trebuie să fie monitorizată de computerul de bord;
- Tramvaiele trebuie să se poată deplasa cu o viteză redusă prin stația de spălare cu rețeaua de contact alimentată la o tensiune de maxim 80 Vcc;
- Tramvaiele trebuie să fie prevăzute cu un sistem care să furnizeze energia necesară motoarelor de tracțiune pentru a permite deplasarea acestora în regim de avarie, cu viteză redusă pe o distanță de minim 200 m în situația lipsei tensiunii de alimentare pe linia electrică. Această soluție trebuie să ofere posibilitatea deplasării tramvaiului pentru a putea degaja intersecțiile în situația întreruperii alimentării de 750 Vcc;
- Tramvaiele vor corespunde prevederilor HG 457/2003 [42] republicată privind asigurarea securității utilizatorilor de echipamente electrice de joasă tensiune (cerință esențială de securitate pentru echipamentul electric de joasă tensiune);
- Pentru circuitele de înaltă și joasă tensiune trebuie utilizați doar conductori multifilari din cupru;
- Izolația cablajului de înaltă tensiune de curent continuu trebuie să corespundă unei tensiuni nominale de 3.000 Vcc;
- Pentru cablurile utilizate se vor prezenta în ofertă certificatele de conformitate CE sau eliberate de laboratoare autorizate de către organismele acreditate de certificare, din care să rezulte că acestea sunt apte pentru tracțiune electrică, în conformitate cu E/ECE/TRANS/505 Reg.36, publicat în E/ECE/324/Rev.1 Add.35/Rev.2 Amendamentul 1 [43] pentru instalația de înaltă tensiune a vehiculelor de transport public respectiv circuitele alimentate cu tensiunea nominală de 750 Vcc;
- Cablajul montat nu trebuie să fie supus solicitărilor mecanice;

- Izolația cablurilor nu trebuie să propage arderea, să nu degaje gaze toxice sau compuși halogenați și să nu conțină plumb sau alte substanțe interzise de reglementările europene în vigoare;
- Cablurile electrice pentru tensiuni diferite trebuie amplasate astfel încât să nu se influențeze reciproc;
- Conducele de protecție pentru conductori trebuie realizate din materiale neinflamabile și să nu degaje gaze toxice sau compuși halogenați, respectiv să nu conțină plumb sau alte substanțe interzise de reglementările europene în vigoare;
- Cablajul situat sub tramvaie trebuie să fie protejat suplimentar prin conducte împotriva apei și prafului;
- Fixarea și dispunerea cablurilor electrice trebuie să fie realizate astfel încât să evite deteriorarea izolației prin frecare și abraziune;
- În punctele în care cablajul traversează elementele structurii metalice, se vor utiliza manșoane din elastomeri pentru a evita orice deteriorare a izolației;
- Raza de curbură a tuburilor care protejează cablurile trebuie să fie de cel puțin cinci ori diametrul exterior al tubului;
- Trebuie luate măsuri pentru a evita deteriorarea cablurilor datorită apropierii de rezistențe sau alte componente încălzite. În zonele critice trebuie să fie utilizate cabluri termorezistente;
- Pentru tramvaiele în stare uscată, rezistența izolației circuitelor electrice nu trebuie să fie mai mică decât următoarele valori:
  - circuitele de înaltă tensiune față de caroserie minim 5 MΩ;
  - circuitele de înaltă tensiune față de circuitele de joasă tensiune min 5 MΩ;
  - borna pozitivă a circuitelor de joasă tensiune față de caroserie min 1 MΩ;
- Tensiunea de încercare  $U_{\text{test}}$  aplicată aparaturii și cablajului electric pentru circuitele de înaltă tensiune trebuie să fie  $U_{\text{test}} = 2.5 U + 2.000 \text{ Vca}$  unde:  $U$  = tensiunea nominală a liniei de contact. Durata de aplicare a tensiunii de încercare este fixată la 1 minut;
- Tensiunea de încercare pentru echipamentul de joasă tensiune trebuie să fie de 750 Vca. Tensiunea de încercare va fi o tensiune sinusoidală la o frecvență de 50 Hz. Durata de aplicare a tensiunii de încercare va fi de 1 minut;
- Mașinile electrice, aparatele, dispozitivele și cablajul trebuie să reziste la forțele mecanice aplicate fixării lor, după cum urmează:
  - Vibrațiilor sinusoidale cu o frecvență de 0.5 - 55 Hz și o amplitudine maximă de  $10 \text{ m/s}^2$ , inclusiv, dacă este cazul, efectului de rezonanță;
  - Șocurilor individuale de  $30 \text{ m/s}^2$ , cu accelerație de vârf cu o durată de 2 până la 20 ms, în direcție verticală.

## 8.2 Condiții speciale

Soluția constructivă a unității electrice de tracțiune a tramvaielor trebuie să îndeplinească următoarele condiții speciale:

- Componentele mecanice și subsansamblurile trebuie să fie interschimbabile pentru întregul lot de tramvaie;

- Tramvaiele în ansamblu și echipamentele de pe tramvaie trebuie să corespundă, din punct de vedere al nivelului de zgomot, cerințelor impuse de normele europene în vigoare;
- Echipamentele de pe tramvaie trebuie să reziste la șocuri și vibrații conform normelor europene în vigoare;
- Tramvaiele vor funcționa normal în condițiile rețelei de contact cu o înălțime cuprinsă între 4.000 și 6.000 mm;
- Componentele și echipamentele electrice și electronice instalate pe tramvaie trebuie să fie protejate împotriva supratensiunilor și a scurtcircuitelor și pe cât posibil alimentate de la surse stabilizate, astfel încât să nu fie deteriorate în cazul apariției supratensiunilor accidentale;
- Toate echipamentele electrice și electronice de pe tramvaie, precum și tramvaiele în ansamblu, se vor încadra în normele admise de radiație și compatibilitate electromagnetică conform normelor în vigoare;
- Tramvaiele trebuie să fie dotate cu protecție la suprasarcină accidentală, supracurenți și supratensiuni și protecția respectivă să nu deterioreze echipamentele învecinate, atunci când acestea intră în acțiune. Protecția trebuie să aibă o capacitate de rupere de peste 20 kA, trebuie să fie nepolarizată, cu timp de deschidere de maxim 3,5 ms, tensiune nominală minimă de 900 V, curent nominal minim de 500 A, tensiune nominală de izolare 3.000 V, cu carcasă izolată față de masă. Se va prezenta fișa echipamentului de protecție care, trebuie să fie de serie;
- Tramvaiele trebuie să fie dotate cu toate instalațiile de siguranța circulației conform normelor în vigoare;
- Componentele electrice trebuie să fie protejate împotriva supratensiunilor provocate de comutare sau fenomenelor atmosferice;
- Supratemperatura (definită ca diferența dintre temperatura măsurată pe carcasa echipamentului după 8 ore de funcționare și temperatura atmosferică) pentru agregatele și dispozitivele din tramvaie, nu trebuie să depășească 45 °C;
- Nu trebuie să treacă prin circuitul principal de protecție al bateriei de acumulatori următoarele instalații (aceste circuite trebuie să fie protejate individual ca circuite independente):
  - comanda externă pentru ușa vatmanului;
  - lămpile de poziție;
  - semnalizările de avarie pentru tramvaie.

### 8.3 Pantograful

Ansamblul de captare a curentului (pantograful) trebuie să fie dotat cu sistem electric de acționare (ridicare, respectiv coborâre). Pantograful, pe lângă sistemul de acționare electrică (obligatorie) va avea și un sistem de acționare manuală în caz de necesitate. Colectarea curentului electric va fi asigurată datorită forței de apăsare pe firul de contact, preresglată, dezvoltată de resoartele mecanice ale ansamblului de captare.

Trecerea pantografului peste piesele speciale de rețea (separatori, macazuri sau încrucișări) trebuie să se realizeze fără întreruperea iluminatului din compartimentul pentru călători și fără a afecta funcționarea frânei electrice.

Prin cinematica în ansamblu a sistemului de captare trebuie să fie asigurată așezarea simetrică a patinei capului de captare (fără înclinarea transversală) la cumularea următoarelor condiții:

- Înălțimea normală a rețelei (4.000 ... 6.000 mm);
- Forța de apăsare  $9 \pm 1$  daN, în orice poziție a patinei față de firul de contact;
- Rezistența de izolație a pantografului trebuie să fie de cel puțin 10 M $\Omega$ .

Lamele de contact cu linia vor avea suprafața de contact din grafit.

## **8.4 Circuitele de înaltă tensiune și echipamentele aferente**

### **8.4.1 Motoarele electrice de tracțiune**

Motoarele electrice de tracțiune trebuie să fie de tip asincron sau cu magneți permanenți, auto-ventilate sau ventilate forțat cu electroventilatoare fără perii, realizate cu lagăre fără întreținere și dotate cu senzori pentru sesizarea depășirii temperaturii normale de funcționare, montați în stator.

Gurile de ventilație se vor amplasa în exterior, în zona de deasupra motorului, la înălțimea de minim 1,5 m față de sol, prevăzute cu șicane astfel încât jetul direct de apă să nu poată pătrunde în tubulatură, respectiv în motor. Gurile de ventilație trebuie să fie dotate cu filtre mecanice fără materiale consumabile.

Motoarele electrice de tracțiune trebuie să aibă circuitul de aer pentru răcire dotat cu filtre care să protejeze împotriva pătrunderii prafului și să fie realizate astfel încât apa care poate pătrunde accidental să fie oprită pe traseu prin realizarea de șicane și să nu ajungă în interiorul motorului în contact cu bobinajele.

Gradul de protecție al motoarelor sau carcasa în care sunt amplasate motoarele trebuie să fie minim IP 55. Bobinajul trebuie să fie realizat în clasa C 200.

Motoarele electrice de tracțiune trebuie să fie echipate cu:

- Rulmenți capsulați (fără întreținere);
- Traductor de turație încorporat;
- Senzori de temperatură încorporați;
- Dispozitiv de separare a apei rezultate din condens.

Ciclul de întreținere și revizie va avea obligatoriu intervale mai mari de 5 ani pentru revizia generală a unității electrice de tracțiune.

Se va asigura proiecția motoarelor (în special în zona lagărelor) împotriva pătrunderii agenților poluanți (apă, noroi, zăpadă, etc.).

Locul de amplasare al motoarelor trebuie să asigure spații suficiente pentru accesul ușor și demontarea facilă a motoarelor și a agregatelor anexe ale acestora.

Principalele caracteristici ale motoarelor trebuie să se încadreze obligatoriu în limitele:

- Minim patru motoare de tracțiune;
- Puterea nominală a fiecărui motor: minim 100 kW;
- Minim patru poli pentru fiecare motor.

Ofertantul va prezenta principalii indici de performanță ale motoarelor electrice de tracțiune:

- Tensiunea nominală (V), tensiunea maximă admisibilă (V);
- Curentul nominal (A), curentul maxim admisibil (A);
- Gradul de protecție împotriva prafului și umezelii (IP);
- Greutatea (kg);
- Puterea maximă (kW), turația pentru puterea maximă (rot/min);
- Cuplu motor maxim (Nm), turația minimă pentru cuplu maxim (rot/min).

Comanda și controlul funcționării motoarelor vor fi realizate de către unitatea electronică de comandă a acționării (invertor). Aceasta va fi integrată cu sistemul de gestiune electronică a tramvaielor. Unitatea electronică va furniza informații privind valorile parametrilor de funcționare ai motoarelor. Sistemul de comandă și control va oferi informații vatmanului, intervenind automat în timp real în cazurile de avarii cu consecințe grave (supraîncălzire, etc.).

Motoarele trebuie să funcționeze cu un consum redus de energie electrică, cu un nivel de zgomot cât mai redus și trebuie să fie un produs de serie omologat, certificat CE sau certificat de către laboratoare autorizate de către organisme acreditate de certificare, iar producătorul trebuie să fie certificat ISO 9001.

Incinta tramvaielor trebuie să fie izolată fonic față de zgomotul produs de motoare.

Pentru transmisia de acționare trebuie să se asigure un acces ușor pe durata reviziilor, ușurință la operațiunile de montare și demontare, precum și pentru verificarea nivelului de ulei. Ofertantul va preciza felul și tipul transmisiei, raportul de transmitere, momentul de rotație de intrare maxim admisibil (Nm), greutatea (kg), intervalul de funcționare între două revizii (km) și producătorul.

Durata de viață a motorului trebuie să fie de minim 15 ani. Durata de bună funcționare fără reparație generală este de minim 500.000 km.

Garanția motoarelor trebuie să fie de minim 500.000 km.

#### **8.4.2 Echipamentul de tracțiune**

Echipamentul de tracțiune va asigura controlul tracțiunii prin reglarea continuă a alimentării unității electrice de tracțiune, realizând următoarele funcții:

- Demaraj și frânare lină fără șocuri în funcționare;
- Funcția de antiblocare la frânare;
- Frânare reostatică dacă energia recuperată nu poate fi înmagazinată;
- Frânare electrică recuperativă.

Echipamentul de tracțiune trebuie să fie realizat utilizând tehnologie IGBT sau echivalent și trebuie să fie comandat de unitatea de comandă și control.

Componentele de forță IGBT trebuie să fie montate izolat pe radiatoare, iar răcirea acestora se va face prin ventilație forțată cu ventilatoare fără perii și fără întreținere.

Sistemul de comandă a echipamentului de tracțiune trebuie să asigure funcțiile de mișcare și de frânare de bază. Elementele de bază trebuie să se compună din ansambluri de acționare cu motoare asincrone, convertizoare statice, precum și din alte aparate și echipamente.

Sistemul de comandă trebuie să faciliteze comanda funcționării motoarelor în modul de acționare și în modul de frânare a tramvaielor. Viteza maximă pentru deplasarea în

spate, trebuie să fie limitată la maxim 15 km/h. Modul de acționare trebuie să asigure un consum minim de energie electrică. Modul de frânare trebuie să asigure o recuperare maximă a energiei electrice către rețeaua de alimentare și un parcurs de frânare minim.

Sistemul de comandă trebuie să asigure protecția împotriva alunecării și pierderii tracțiunii, de asemenea trebuie să facă posibilă întoarcerea de avarie a tramvaiului la baza de reparații. În cazul defectării sistemului de tracțiune de pe unul din cele două boghiuri motoare vagonul trebuie să aibă posibilitatea de deplasare în regim de avarie cu tracțiune pe cel de al doilea boghiu rămas funcțional.

Fiecare modul al sistemului de comandă trebuie să asigure o funcționare corectă într-un interval larg de temperaturi ale mediului ambiant de la - 25 °C până la + 40 °C și temperaturi ale componentelor electrice/electronice de la - 25 °C până la + 70 °C în conformitate cu cerințele normei IEC EN 60571:2012 [44] sau echivalentă.

Toate elementele sistemului de comandă trebuie să fie amplasate într-un mod care să faciliteze accesul personalului de deservire pentru revizii și reparații. Unitățile care participă în modul de mers și în cel de frânare trebuie să fie ajustate pentru condițiile unui trafic local intens. Sistemul de comandă trebuie să fie compus din elementele:

- Rezistorii de frânare;
- Comandă/controler a funcționării în modul de acționare și în modul de frânare;
- Filtru împotriva perturbațiilor radio;
- Întrerupător automat de protecție cu acțiune rapidă;
- Contactoare.

Tunelul de răcire trebuie să fie complet separat de componentele alimentate cu tensiune, fără ca vaporii de apă din aerul folosit la răcire să producă deteriorarea echipamentului.

Carcasele echipamentelor amplasate pe acoperiș vor avea grad de protecție minim IP 55, cu excepția celor care sunt prevăzute cu sisteme de ventilație.

În funcționarea echipamentului de tracțiune trebuie să se respecte următoarele condiții:

- Rețeaua de contact este formată din tronsoane izolate între ele, cu distanța de secționare de 400 mm și întreruperea alimentării la trecerea peste izolatorul de secțiune;
- Tensiunea în rețeaua de contact are valori cuprinse în limitele 525 ... 900 Vcc, iar pentru durate scurte de timp se pot înregistra vârfuri de tensiune de 1150 Vcc;
- Existența intersecțiilor cu alte rețele cu întreruperea alimentării rețelei de energie electrică pentru tramvai;
- Frânarea electrică nu trebuie să fie afectată de trecerea peste piesele speciale ale rețelei (macazuri aeriene, încrucișări, separatoare de secțiune);
- Sistemul de tracțiune trebuie să fie prevăzut cu filtre inductive și/sau capacitive în scopul reducerii armonicilor în rețeaua de 750 Vcc.

Sistemul de tracțiune trebuie să permită reglaje ale parametrilor privind performanțele tramvaiului în vederea optimizării consumului de energie electrică (pragurile de tensiune de acționare a frânei electrice, pragurile de trecere pe frâna recuperativă,

pragul de acționare a proiecției). Pentru aceste componente se impun următoarele condiții:

- Toate echipamentele electrice din dotarea tramvaielor trebuie să respecte condițiile tehnice menționate în prezentul **Caiet de Sarcini** și să aibă un grad de fiabilitate cât mai ridicat;
- Amplasarea lor pe tramvai trebuie să asigure un acces ușor pentru lucrările de întreținere;
- Toate componentele trebuie să fie de serie, ușor de achiziționat de pe piața liberă și să respecte prevederile HG 457/2003 [42] și OG 20/2010 [45];
- Să respecte condițiile de compatibilitate electromagnetică și să nu producă perturbații.

Elementele echipamentului electric trebuie să fie inscripționate cu simbolul respectiv din schemele electrice, iar cutiile trebuie să fie inscripționate conform reglementarilor privind electrosecuritatea.

Cablajul trebuie să fie inscripționat obligatoriu la fiecare loc de conexiune cu etichetă sau alt tip de marcaj, conținând numărul circuitului, locul de plecare și de destinație al cablului. Inscripționările trebuie să fie ușor lizibile realizate într-o variantă industrială, rezistente în timp și să permită identificarea circuitelor electrice și a componentelor conform schemelor electrice și de cablare.

Cablurile de forță trebuie să fie de tipul foarte flexibil, cu izolație și manta de protecție și dimensionate să reziste cel puțin la o tensiune de 3.000 Vcc. Contactele auxiliare, releele de comandă și micro-întrerupătoarele trebuie să fie de tipul capsulat, protejate corespunzător împotriva prafului.

Pentru circuitele de comandă, contactele auxiliare trebuie să fie cu înalt grad de fiabilitate (minim  $10^6$  acționări).

Bobinele de acționare a contactorilor și a celorlalte echipamente electrice trebuie să fie prevăzute cu dispozitive de descărcare a vârfurilor de tensiune tranzitorii. Componentele de forță trebuie să fie de clasă specială, de serie mare.

Se vor livra kit-urile de instalare software proprii cât și software-ul de diagnoză.

Durata de viață pentru echipamentul de tracțiune va fi de minim 15 ani. Pentru componentele IGBT se va acorda garanție de minim 5 ani.

#### **8.4.3 Instalația de alimentare a serviciilor auxiliare. Convertizorul static**

Convertizorul static este destinat transformării tensiunii de 750 Vcc provenită de la rețeaua de contact în tensiunile auxiliare necesare pentru buna funcționare a tramvaielor: 24 Vcc, respectiv 380 Vca (pentru alimentarea motoarelor asincrone).

Răcirea se va face prin convecție naturală și forțată cu ventilatoare fără perii și fără întreținere. Gurile de ventilație trebuie să fie dotate cu filtre metalice. Carcasa va avea grad de protecție minim IP 55, iar vaporii de apă nu vor afecta componentele sub tensiune prin sistemul de ventilație. Toate echipamentele electrice și electronice trebuie protejate prin carcase de protecție cu grad de protecție de minim IP 55.

Convertizorul static asigură alimentarea serviciilor auxiliare ale tramvaiului cu tensiuni separate galvanic față de rețeaua primară și anume:

- 28 Vcc (26 ... 29 Vcc) pentru consumatorii auxiliari;
- 28 Vcc (26 ... 29 Vcc) pentru încărcarea bateriei de acumulatori (curent limitat);
- 3 x 380 Vca, 50 Hz pentru alimentarea motoarelor asincrone, a compresorului de aer, a compresorului pentru sistemul de aer condiționat, etc.

Pentru alimentarea compresorului pentru sistemul de aer condiționat se admite și varianta de convertizor static separat.

Pornirea și oprirea motoarelor asincrone trebuie să se realizeze fără efecte secundare (șocuri sau smucituri).

Caracteristicile impuse convertizorului static sunt:

- Tensiuni și curenți la intrare:
  - $U_n = 750 \text{ Vcc} - 30 \% \dots + 20 \%$ , pentru perioade scurte ( $\sim 1$  minut) 1150 Vcc;
- Tensiuni și curenți la ieșire:
  - $U_n = 26 \dots 29 \text{ Vcc}$  (reglabil);
  - $I_n = \text{min } 100 \text{ A}$ ;
  - $I_{\text{încărcare baterie}} = 10 \dots 30 \text{ A}$  (reglabil);
- În curent alternativ:
  - $U_n = 3 \times 380 \text{ Vca} \pm 10 \%$ , cu factor de deformație mai mic sau egal cu 8 % și variație sinusoidală;
  - $U_n = 220 \text{ Vca} \pm 10 \%$  cu factor de deformație mai mic de 8 % și variație sinusoidală;
  - $f_n = 50 \text{ Hz} \pm 1 \text{ Hz}$

Convertizorul static utilizat pentru servicii auxiliare trebuie să fie dotat cu un controler cu microprocesor configurabil care va asigura comanda și controlul tuturor tensiunilor de intrare și de ieșire, protecție la supratensiune, supracurent, scurtcircuit la bornele de intrare respectiv de ieșire, controlul frecvenței pentru curentul alternativ, repornirea automată la întreruperea tensiunii de 750 Vcc, controlul curentului și a tensiunii de încărcare a bateriei de acumulatori, protecție la supratemperatură precum și autodiagnoză, comunicare prin magistrala de date cu computerul de bord și posibilitatea de vizualizare a parametrilor monitorizați la bordul tramvaiului.

Componentele care se încălzesc în urma funcționării trebuie să fie separate de cele cu temperatura normală de funcționare, iar circuitele de înaltă tensiune trebuie să fie separate de circuitele de joasă tensiune.

Convertizorul trebuie să funcționeze fără defecțiuni în condițiile de mediu specificate.

Convertizorul trebuie să fie adaptat la funcționarea în mijloacele de transport urbane și trebuie să fie amplasat într-o carcasă care să îl protejeze împotriva pătrunderii prafului, a apei și a umezelii. Convertizorul trebuie să fie protejat împotriva influenței vibrațiilor și loviturilor și nu trebuie să necesite revizii și întreținere. Convertizorul trebuie să fie executat în conformitate cu cerințele normelor generale, SR EN 50155:2007 [13] sau echivalentă.

Se vor livra kit-urile de instalare software proprii, respectiv software-ul de diagnoză.

Durata de viață a convertizorului static va fi de minim 15 ani. Componentele IGBT vor avea o garanție de minim 5 ani.



## 8.5 Bateriile de acumulatori

Bateriile de acumulatori, care sunt folosite pentru alimentarea auxiliare de 24 Vcc, vor avea fiecare capacitatea de minim 250 Ah, vor fi de tipul "fără întreținere" și vor avea o capacitate suficientă pentru a asigura bilanțul energetic pozitiv. Ofertantul trebuie să prezinte în cadrul ofertei eventualele operațiuni de întreținere. Compartimentul bateriilor de acumulatori va fi prevăzut cu aerisire.

Suportul și carcasele bateriilor de acumulatori trebuie să fie realizate din materiale ignifuge, neinflamabile și/sau cu autostingere.

Imediat după borna pozitivă a bateriei de acumulatori trebuie instalat un întrerupător general de curent.

În compartimentul bateriilor de acumulatori se va monta o priză de încărcare. Se va livra și partea conjugată a prizei de încărcare pentru baterii, respectiv fișa (ștecherul).

## 8.6 Motoarele de acționare compresor aer, compresor aer condiționat

Pentru acționarea compresorului de aer, respectiv a compresorului de aer condiționat se vor utiliza motoare fără perii. Fiecare motor va avea protecție individuală la scurtcircuit și suprasarcină.

Motoarele trebuie să fie, dotate cu rulmenți capsulați și fără colector, respectiv cu senzori de supratemperatură a bobinajului motorului.

Durata de viață a motoarelor de acționare trebuie să fie de minim 15 ani.

## 8.7 Instalația de comandă tracțiune și frânare

### 8.7.1 Modulul electronic de comandă

Unitatea de comandă și control trebuie să fie interconectată cu computerul de bord și să asigure următoarele funcții:

- Logica și comanda generală de funcționare a echipamentului de tracțiune și frânare electrică cu înregistrarea numărului de acționări/deconectări ale instalației de tracțiune, respectiv de frânare;
- Logica generală și interblocările pentru funcționarea în siguranță a tramvaielor;
- Supravegherea bunei funcționări a altor echipamente și semnalarea disfuncționalităților (spre exemplu compresor, aeroterme, etc.);
- Controlul patinării la demararea tramvaielor;
- Diagnoza echipamentului de tracțiune și frânare electrică;
- Protecția la supratensiune, supracurent și scurtcircuit precum și posibilitatea funcționării normale la trecerea peste încrucișări sau macazuri aeriene, respectiv la frânare electrică recuperativă;
- Acționarea în caz de avarie a întrerupătorului general;
- Memorie nevolatilă (EPROM) la evenimente și erori în funcționare care va asigura înregistrarea evenimentelor pe ultimii 1.000 km de funcționare a tramvaielor, a datelor privind spațiu, timp, viteză, parcurs (km) și posibilitate de descărcare facilă a datelor la platformele de parcare sau în Autobaza Tramvaie;
- Asigurarea priorității frânei față de mers.

Sistemul de tracțiune/frânare trebuie să fie prevăzut cu instalație de măsurare și înregistrare a consumului de energie electrică, cu indicarea energiei recuperate și înregistrarea datelor pe memorii nevolatice pentru determinarea activității fiecărui vatman. Informațiile privind consumul de energie vor putea fi vizualizate, în timp real, pe computerul de bord. Datele referitoare la consum vor fi descărcate în Autobaza Tramvaie și vor putea fi extrase rapoarte funcție de vatman, tramvai, perioadă, etc. Se vor livra kit-urile de instalare, software-le proprii echipamentului de tracțiune cât și software-ul de diagnoză.

Durata de viață a unității de comandă și control va fi de minim 15 ani.

### **8.7.2 Pedalierele cu traductoare de poziție (controlerele)**

Comanda de frână și cea de accelerație trebuie realizate cu pedale cuplate cu traductoarele de poziție de înaltă fiabilitate și siguranță în funcționare.

Resorturile mecanice vor permite acționarea cu forță controlată reglabilă și nu vor produce în funcționare obosirea picioarelor vatmanului. Ruperea accidentală a arcului de rapel a pedalei nu va conduce la pornirea necontrolată a tramvaielor.

Sistemul mecanic de articulare a pedalei de frână se va realiza redundant, astfel încât, în caz de defectare a unei părți a mecanismului respectiv, pedala să nu acționeze necontrolat (tramvaiele nu trebuie să rămână fără frână mecanică).

Funcționarea pedalierele trebuie să fie monitorizată de computerul de bord.

Conducerea tramvaiului se poate realiza și cu ajutorul unor manete speciale acționate manual și dispuse ergonomic astfel încât să fie foarte comode pentru vatman, având totodată funcția de regulator de mers. Tramvaiele vor fi dotate și cu senzori de prezență a vatmanului care să poate fi acționată prin apăsarea unui buton cu mâna, sau prin apăsarea unei pedale cu piciorul (instalație de tipul "om mort"). Atunci când senzorul este apăsat (cu mâna sau cu piciorul), prin deplasarea manetei de reglare înspre înainte se va genera pornirea motoarelor de tracțiune. Intensitatea curenților de antrenare va fi dependentă de gradul de înclinare al manetei și de parametrii regulatorului de aderență. Ulterior atingerii vitezei dorite, poziționarea manetei în stare neutră va determina conducerea în stil liber, adaptând înclinarea manetei pentru a menține viteza dorită. Prin înclinarea manetei în poziția spre spate se va comanda frânarea tramvaiului.

Se acceptă ambele variante prezentate de pedaliere cu traductoare de poziție.

### **8.8 Instalația de măsurare a vitezei**

Tramvaiele vor fi echipate cu instalație omologată pentru măsurarea vitezei de deplasare.

## 9 Instalații și echipamente electrice și electronice

### 9.1 Condiții tehnice generale

Toate echipamentele electrice și electronice trebuie să corespundă următoarelor condiții de mediu:

- Zona climatică temperat continentală de tranziție;
- Domeniul temperaturilor de utilizare: - 25 °C ... + 70 °C;
- Umiditatea relativă maximă 98 % RH la + 25 °C;
- Clasa de protecție pentru motoarele electrice IP 55, totodată, echipamente electrice și electronice trebuie încapsulate și protejate în carcase cu clasa de protecție IP 55;
- Protecție la vibrații, șocuri, praf, apă, raze ultraviolete;
- Vibrații (în funcționare): 5 ... 100 Hz, trei axe;
- Șocuri în funcționare: 10 g, 6 ms, undă sinusoidală;
- Tensiune de alimentare în domeniul 15 ... 30 Vcc;
- Protecția la supratensiuni de până la 50 Vcc (maxim 1 ms);
- Protecția la conectare cu polaritate inversată.

Durata de viață a instalațiilor și echipamentelor electrice și electronice de minim 15 ani. Toate echipamentele electronice gestionate prin software vor fi livrate cu softul de bază și licențele acestora, pe suport magnetic (CD, DVD, card de memorie, etc.) și vor fi upgradeate pe cheltuiala ofertantului pe toata durata de viață a tramvaielor.

Pentru echipamentele electronice care funcționează pe baza de EPROM-uri se va furniza și dispozitivul de inscripționare al acestora, software-urile și licențele aferente.

### 9.2 Sistemul audio – video de informare al călătorilor

#### 9.2.1 Caracteristicile sistemului de informare al călătorilor

Tramvaiele vor fi echipate cu sistem de informare audio – video al călătorilor.

Sistemul de informare audio – video va fi integrat cu CGMT sub a cărei comandă va funcționa. Sistemul va fi alcătuit din următoarele module:

- Patru indicatoare de traseu tip matrice cu LED-uri ultra luminoase (unul frontal, două lateral dreapta câte unul pentru fiecare componentă rigidă a caroseriei, unul în spate);
- Două ecrane LED, extrawide dispuse în compartimentul pentru călători, în spatele indicatoarelor de traseu, care să asigure afișarea rutei, a stațiilor etc.;
- Unitate audio pentru anunțuri vocale (capacitatea memoriei audio minim 120 minute la o frecvență de eșantionare de minim 44 kHz) care va transmite semnalul audio stației de amplificare;
- Canal de comunicare audio (prin voce) cu dispeceratele, prin folosire a unui microfon pe canal GSM;
- Unitate electronică care va funcționa sub comanda și controlul CGMT.

Conectivitatea unității de comandă a sistemului de informare a călătorilor:

- Interfețe de comunicare și legături standardizate pentru transferul de date (conectori tip RS 485, IBIS conform VDV 301 sau echivalent, care să fie în

concordanță cu cei care se găsesc în mod frecvent pe piață, montați pe echipamentele IT RS 232, USB, etc.);

- Echipamentele de transfer de date, antene GPS/GSM/GPRS/3G/4G/Wi-Fi, (în funcție de necesități) pentru comunicarea cu serverul central și stațiile de descărcare a datelor, software și licențe pentru gestionarea și programarea sistemului, software și licențe pentru autotestarea echipamentelor;
- Actualizarea informațiilor (rutele afișate pe panourile externe și interne, stații, anunțuri vocale, alte actualizări pentru computerul de bord, etc.) care se vor face de la distanță, preponderent la plecarea din depou, prin WLAN și în timp real pentru informațiile urgente.

Baza de date va conține liniile pe care se vor deplasa tramvaiele, stațiile de pe fiecare linie și coordonatele GPS ale acestora (înregistrarea audio pentru denumirea stațiilor și a mesajelor predefinite sau a celor cu caracter publicitar vor fi puse de către beneficiar la dispoziția furnizorului tramvaielor, astfel încât la livrarea tramvaielor toate informațiile sistemului de informare a călătorilor să fie integrate și funcționale).

### **9.2.2 Indicatoare pentru traseu exterioare**

Dimensiunile minime ale matricei cu LED-uri vor fi corelate cu locurile de amplasare situate pe tramvaie, astfel încât să se asigure o bună vizibilitate și claritate de la o distanță de minim 60 m:

- Frontal: 192 x 19 puncte; 1900 x 250 mm (o bucată);
- Lateral: 128 x 17 puncte; 1300 x 200 mm (două bucăți);
- Spate: 32 x 17 puncte; 300x 200 mm (o bucată);
- Culoare galben chihlimbariu (592 nm), fundal negru, contrast minim 4:1 la 20.000 lux ambiant; unghiul minim de vizibilitate 120° orizontal, 60° vertical, multiplexare mai mică de 1:5;
- Reglarea automată a strălucirii în funcție de lumina ambientală, la fiecare indicator în parte.

Indicatorul frontal și lateral trebuie să afișeze numărul liniei, punctul de plecare și destinația finală. Indicatorul spate va afișa minim numărul liniei.

Indicatorul frontal și cele laterale, vor avea un mod de afișare fix sau cu defilare, pe un rând sau pe două rânduri, cu mărimi diferite a rândurilor și a fonturilor, cu spațiu dintre fonturi 0 ... 9, cu posibilitate de afișare a fonturilor selectabilă (normale, extinse, comprimate, îngroșate) mod de afișare permanentă sau intermitentă, perioadă de afișare permanentă sau limitată, cu posibilitatea schimbării textului afișat la intervale de timp bine definite (minim 5 intervale de timp definite, ex: 3; 4; 7; 5; 10 secunde sau nelimitat), cu posibilități de poziționare a textului (centrat, stânga, dreapta, sau în derulare, cu viteze diferite).

Modul de afișare va fi selectabil în funcție de necesități, realizabil prin softul echipamentului. Softul și licența pentru acesta, vor fi livrate o dată cu primul tramvai și vor fi incluse în prețul ofertei. Programarea numărului liniei și a denumirii liniei de traseu, respectiv a stațiilor de pe traseu se vor realiza atât manual, direct de la echipament, cât și prin program, sau direct din dispecerat, prin conexiunea WLAN.

### 9.2.3 Indicator interior vizual

Dimensiuni minime ale matricei cu LED-uri pentru indicatorul interior vizual sunt:

- 100 x 7 puncte, 760 x 60 mm;
- Culoare roșu (635 nm), fundal negru, contrast minim: 90:1 la 500 lux ambiant, unghiul minim de vizibilitate 120° orizontal;
- Mod de afișare: fix sau defilare text cu viteze diferite, în funcție de mărimea textului (selectabil), continuu sau intermitent, posibilitatea afișării alternative a denumirii stațiilor de pe traseu și a altor texte cu caracter informativ sau publicitar, poziționare text stânga, centrat, dreapta, cel puțin 2 mărimi de fonturi cu posibilitatea afișării normale, extinse sau comprimate (selectabil). Pentru afișarea stațiilor de pe traseu, în funcție de poziția GPS, se va utiliza textul: "Urmează stația ..." după care se va afișa denumirea stației. (exemplu: "Urmează stația Memorandumului", sau "Urmează stația Piața Mihai Viteazu", etc.)
- Suplimentar se vor livra două ecrane LED, extrawide dispuse în compartimentul pentru călători, în spatele indicatoarelor de traseu, care să asigure afișarea rutei, a stațiilor etc.

### 9.2.4 Unitate audio (stație de amplificare)

Caracteristicile tehnice generale ale unității audio (stației de amplificare cu microfon):

- Amplificator audio: minim două canale independente de câte 20 W fiecare;
- Boxele audio vor fi distribuite atât la postul de conducere (minim două) cât și în compartimentul pentru călători (minim șase) cu posibilitatea controlului independent al celor din cabina față de cele din compartiment.

Stația de amplificare audio va integra semnalele audio primite de la microfon, unitatea audio de anunțuri vocale, radio – CD – USB și computerul care gestionează comunicațiile de voce, cu următoarele caracteristici funcționale:

- Distribuția semnalului va fi automată în funcție de prioritatea sursei audio;
- Prioritatea distribuției semnalului în funcție de sursă va fi în ordine: microfonul, unitatea de anunțuri vocale simultan cu comunicația prin voce, radio – CD – USB, etc. Anunțurile vocale ale denumirilor de stații se vor auzi doar în compartimentul pentru călători, iar vatmanul va avea posibilitatea de a face anunțuri vocale în compartimentul pentru călători prin intermediul microfonului amplasat în cabina vatmanului. Comunicația prin voce a vatmanului pe canalul GSM se va auzi doar în cabina acestuia, prin folosirea microfonului și a difuzoarelor din cabină;
- Reglajul volumului se va putea face manual pentru fiecare sursă audio, separat pentru anunțurile de stație și pentru anunțurile prin microfon;
- Unitatea audio va permite reglajul de balans între boxele plasate la postul de conducere și cele montate în compartimentul călătorilor, va avea funcția "FADE" printr-un buton accesibil vatmanului;
- Unitatea audio va permite activarea funcției „MUTE” pentru oprirea anunțurilor vocale, buton accesibil vatmanului.

Unitatea audio va anunța denumirea stațiilor de pe fiecare linie, sincronizat, cu afișarea textului indicatorului interior vizual (exemplu: “Urmează stația Memorandumului”, sau “Urmează stația Piața Mihai Viteazu”, etc.).

Unitatea audio va permite stabilirea unui canal de comunicare prin voce, prin intermediul modului GSM (cartelă GSM pentru date și voce) pentru comunicarea vatmanului cu punctele de dispecerat ale CTP Cluj-Napoca. Vatmanul va putea apela numerele predefinite și va putea să fie apelat de la aceste numere. Numerele de apelare vor putea fi definite în computerul care gestionează comunicațiile. Pentru apelare sau pentru a fi apelat, vatmanul va avea posibilitatea ca dintr-un meniu definit pe computer să poată apela destinațiile dorite sau să răspundă la apelurile primite. Pentru comunicare vatmanul va folosi partea de microfon și boxele integrate din cabina tramvaiului. Deschiderea unui canal de comunicare voce de către vatman nu va afecta anunțurile de stație din compartimentul pentru călători.

### **9.2.5 Sistemul Infotainment pentru călători și pentru difuzarea spot-urilor publicitare**

Caracteristicile player-ului digital pentru informarea călătorilor și pentru difuzarea spot-uri publicitare sunt următoarele:

- Conector cu card SD sau echivalent (minim 64 GB);
- Minim 1 GB RAM;
- Minim 1 GB memorie FLASH;
- Recepție de semnal online, integrat cu computerul de management, pentru gestionarea informațiilor postate pe display-uri;
- Conectivitate: port USB 2.0, Ethernet TCP/IP, RCA audio-video input-output, S-video, RS 232, Bluetooth, modem 3G/4G inclus în sistemul de Infotainment, conexiune prin Ethernet la sistemul CGMT;
- Conectivitate cu sistemul audio amplasat în compartimentul pentru călători, astfel încât în momentul în care pe ecrane rulează spoturi video care au și audio, sunetul se va auzi doar în compartimentul pentru călători.

Caracteristici minime display LED (șase bucăți amplasate optim în compartimentul pentru călători în față și în spate):

- Diagonală monitor: minim 21 inch;
- Rezoluție minimă 1440x900;
- Contrast: minim 1.000:1;
- Luminozitate: minim 700 cd/m<sup>2</sup>;
- Timpul de răspuns: minim 8 ms;
- Senzor pentru reglarea automată a luminozității display-ului;
- Carcasă anti vandalism ventilată;
- Ecran de protecție transparent, antireflexie, antivandalism, interschimbabil;
- Unghi de vizibilitate: minim 120° orizontal și minim 70° vertical;
- Conexiune TCP/IP;
- Interfețe compatibile cu arhitectura informatică la nivel de tramvai.

Funcționalitățile player-ului digital pentru informarea călătorilor și pentru difuzarea spot-urilor publicitare:

- Afișarea de informații pentru călători cum ar fi: stația curentă, timpul estimat până la sosirea în următoarea stație, timpul estimat până la capătul 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 WLAN, din punctele de descărcare/încărcare date, prin aplicație. În cazul în care dimensiunea fișierelor care trebuie încărcate este mare acestea vor fi încărcate cu ajutorul cardului de memorie, etc.;
- Informarea audio și video trebuie făcută funcție de localizarea furnizată de GPS;
- Transmiterea de informații de tip imagine, video-clip, inclusiv sunetul aferent în funcție de localizarea GPS a tramvaielor;
- Transmiterea de informații în timp real de la distanță, respectiv de la dispeceratele CTP Cluj-Napoca, privind modificări survenite în transportul public.

Sistemul va fi livrat împreună cu softurile, licențele și accesoriile aferente astfel încât funcționalitatea să nu depindă de o eventuală achiziție ulterioară.

Vor fi livrate șase monitoare (display-uri), care vor fi montate unul în compartimentul pentru călători în dreptul postului de conducere (în spatele cabinei vatmanului), orientat către compartiment, iar celelalte vor fi dispuse optim în compartimentul pentru călători, orientate spre partea din spate optim.

### 9.3 Sistemul de numărare a călătorilor

Tramvaiele livrate vor fi echipate cu sistem de numărare al călătorilor (sisteme cu senzori inteligenți 3D și cu un analizor) fiind incluse în prețul ofertei. Acesta va fi integrat cu sistemul CGMT și va permite urmărirea și înregistrarea numărului de călători transportați pe anumite intervale de timp, stație, linie, număr tramvai etc.

Informațiile sistemului de numărare al călătorilor vor fi structurate în rapoarte după descărcarea datelor în dispecerat.

Senzorii 3D cu trei elemente (element pasiv, element activ și element de volum) vor dispune de tehnologie IR (infraroșu), respectiv tehnologii echivalente sau superioare (spre exemplu 3D Time-Of-Flight Technology sau echivalent) și trebuie să detecteze forma și mărimea călătorilor și să prevină erorile de numărare chiar și în condiții dificile (aglomerări la urcarea în tramvai sau șir de călători). Nu se acceptă senzori optici.

Precizia reală de măsurare a sistemului trebuie să fie de minim 95 %, fără prelucrări și corecții software. Trebuie realizată o reglare precisă a ariei de detecție a senzorilor de la ușile de acces pentru evitarea numărării călătorilor care nu urcă sau coboară din tramvaie. Sistemul nu va efectua numărători atunci când ușile tramvaiului sunt închise.

Conectivitate: software-ul și interfețele de descărcare a datelor trebuie să fie prevăzute în ofertă și trebuie să fie livrate în cadrul contractului. Datele se vor descărca online în computerul din dispecerat, sub formă de rapoarte, per tramvai, cursă, semi-cursă, zi, lună, cu posibilitatea exportului și 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 europene pentru activitatea de transport călători și să nu fie afectate de condițiile de mediu menționate la capitolul 3.1. Durata medie de bună funcționare a instalației de numărare a călătorilor trebuie să fie de minim 8 ani.

Software-ul pentru computer trebuie să îndeplinească următoarele condiții:

- Interfața cu utilizatorul să fie în limba română;
- Interfața cu utilizatorul să fie ușor de utilizat și de înțeles;
- Să permită editarea și a altor rapoarte (bazate pe structura de date stocate).

#### **9.4 Sistemul de supraveghere video**

Tramvaiele vor fi prevăzute cu o instalație de supraveghere video la interior și la exterior. Sistemul va cuprinde un număr de minim 9 10 camere digitale color, cu înregistrare audio, de înaltă rezoluție, tip dom, cu carcasă antivandalism amplasate după cum urmează:

- O cameră în lateral stânga pentru supravegherea în caz de accident a părții din stânga a tramvaiului;
- O cameră în postul de conducere cu focalizare pe direcția de mers, amplasată astfel încât să poată captata imagini până la minimum 100 m în fața tramvaiului;
- O cameră amplasată la partea din spate a tramvaiului, pentru supravegherea acestuia;
- O cameră care să supravegheze pantograful tramvaiului;
- Două camere în lateral dreapta, una în partea din față și una în partea din spate, îndreptate înspre partea din mijloc, pentru supravegherea zonei ușilor de acces călători;
- Patru camere în compartimentul pentru călători care vor asigura supravegherea întregului habitacul.

Unitatea de înregistrare video digitală, instalată pe tramvaie, trebuie să conțină un hard disc amovibil 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 20 zile. Camerele video trebuie să ofere minim 25 cadre/cameră la o rezoluție de minim 1280x720 pixeli.

Imaginile captate de către cele 10 camere trebuie să fie disponibile în timp real pe un display cu o diagonală între 7,5 ... 10 inch, montat la postul de conducere într-o zonă de vizibilitate pentru vatman, prin selecție din tastatură.



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

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

Pentru această instalație în prețul ofertat al tramvaielor trebuie să fie inclusă toată documentația, suportii necesari pentru montarea echipamentelor și cablajul aferent precum și software-ul, licența și hardware-ul necesare 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 poată să fie conectate la computerul de bord pentru a prelua date pentru semnalarea camerelor obstrucționate și a erorilor în sistem sau informații GPS care să fie afișate la analiza imaginilor (localizarea tramvaiului și intervalul orar). Această conexiune trebuie să fie într-un format comun, bine cunoscut, de exemplu IBIS, respectiv RS485 sau echivalent. Sistemul trebuie să aibă posibilitatea de interconectare cu aplicații de monitorizare a camerelor de la distanță.

Se va livra produsul software și licența aferentă pentru computer, pentru prelucrarea și arhivarea imaginilor înregistrate.

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

## **9.5 Sistemul automat de taxare**

Tramvaiele vor fi echipate după livrare de către CTP Cluj-Napoca, cu un echipament de ticketing compatibil, integrat în sistemul de ticketing al CTP Cluj-Napoca constituit din:

- Validatoare (câte un validator pentru fiecare ușă de acces a călătorilor);
- Computer de bord (1 bucată);
- Tablou siguranțe (1 bucată);
- Echipament de comutație a semnalelor de date (1 bucată), etc.

Furnizorul de tramvaie va pregăti din fabricație condițiile pentru montarea acestora, respectiv va prevedea locurile pentru montarea acestora și va monta conductoarele necesare (cablaje de alimentare și transmitere de date între validatoare și computer). Furnizorul tramvaielor va acorda asistență tehnică, dacă se va solicita, pentru montarea acestor echipamente, în scopul de a nu afecta instalațiile deja existente pe tramvaie.

Prin montarea acestor echipamente de ticketing (care se va face cu aprobarea și la nevoie cu asistența tehnică a furnizorului de tramvaie) tramvaiele nu își vor pierde perioada de garanție oferită de furnizor.

Se vor monta din fabrică cablurile de alimentare și cablurile de date, panourile de siguranțe echipate cu siguranțe, regulatoarele pentru tensiunea de 24 V prevăzute cu diode de protecție (dacă acestea nu există), respectiv cu comutatorul on/off din cabina vatmanului.

Se va poziționa cablajul până la locul de amplasare al echipamentelor. Cablurile de date se vor sertiza la capete cu mufe, care să respecte standardul de mufă de tip B.

**Notă: Tramvaiele vor fi echipate/dotate de către CTP Cluj-Napoca cu echipamente de ticketing, iar montajul se va efectua prin grija CTP Cluj-Napoca.**

## 9.6 Sistemul informatic de gestiune (SIGDE) prin CAN

Tramvaiele vor avea în echipare un sistem integrat de gestiune și diagnosticare electronică prin rețeaua CAN (numit prescurtat SIGDE).

Sistemul integrat de gestiune și diagnosticare electronică, compus în principal din hardware și software și rețea CAN, va integra, subsisteme gestionate electric și electronic. Sistemul poate avea funcții de comandă, control, parametrizare, transport de date și diagnosticare. SIGDE va fi flexibil, disponibil up-grade-ării software-ului și integrării în cadrul lui a noi funcții aferente unor sisteme adăugate ulterior și va asigura transferul de date către computerul de gestionare și management și alte echipamente.

Principalele subsisteme electrice, electronice și de automatizări ale sistemelor mecanice ale tramvaielor vor fi integrate cu acesta (tabloul de bord, computerul de bord, computerul Intelligent Transportation Systems (ITS), motoare electrice, sistem de frânare, suspensie, uși, instalații climatizare, iluminare, semnalizare, etc.) în sensul schimbului de informații, al comandării, sau al controlului unor anumiți parametri.

Alături de alți parametri generali, prin intermediul SIGDE trebuie furnizate și valorile pentru consumul de energie ale tramvaielor, respectiv pentru energia recuperată.

Contorul consumului de energie va fi neresetabil de personalul neautorizat. Datele vor fi puse la dispoziție și în format electronic în vederea interfațării cu alte aplicații.

Valoarea consumului de energie ale tramvaielor și energia recuperată vor fi furnizate în: valori absolute (ex: kWh pe un interval de timp, din data, ora ... până în data, ora ... ), în valori raportate medii (ex: kWh/100 km sau kWh/anumite intervale cerute) și opțional puterea absorbită în valori instantanee. Datele vor fi puse la dispoziție și în format electronic în vederea interfațării cu alte aplicații.

Conectivitate: SIGDE va asigura transferul de date către computerul ITS și către alte echipamente. Se vor asigura interfețe și legături standardizate pentru transferul de date (conectori specializați, RS232, USB, IBIS sau echivalent).

Ofertantul va prezenta arhitectura întregului sistem informatic instalat pe tramvaie, cât și arhitectura la nivelul locațiilor fixe (dispeceratul din bucla Bucium, dispeceratul din Piața Gării, dispeceratul din bucla CUG și dispeceratul de la Autobaza Tramvaie) și descrierea funcționalităților software pentru echipamentele instalate în tramvaie cât și a software-lui de prelucrare statistică.

Ofertantul va include în prețul ofertei toate echipamentele care vor fi instalate la nivelul locațiilor fixe pentru transferul de date.

## 9.7 Computer gestiune management trafic (CGMT)

Tramvaiele vor fi dotate cu computer de gestiune management trafic (CGMT), cu funcții GPS, echipament Wi-Fi și comunicare online.

Computerul gestiune management trafic cu monitor și tastatură integrată se va instala în cabina de conducere, într-un loc ușor accesibil și cu vizibilitate maximă pentru vatman.

Computerul gestiune management trafic trebuie să fie alcătuit din minim șase module:

- Instalație de măsurare și înregistrare a vitezei cu modul de înregistrare de evenimente (cutie neagră) fără posibilitatea resetării de către vatman;
- Modul de autodiagnoză și semnalizare pentru facilitarea conducerii tramvaielor și de diagnoză pentru mentenanță;
- Modul de măsurare consum energie electrică consumată și recuperată, afișarea se va face pe display fără posibilitatea resetării de către vatman;
- Modul de comandă pentru sistemul de informare audio-video a călătorilor;
- Modul de interfațare și comunicație wireless precum și modul de comunicație online și comunicare multiplex;
- Modul de contorizare călători.

Computerul gestiune management trafic trebuie să includă următoarele software-uri și licențe: pentru modificarea prin intermediul antenei WLAN a traseelor, a anunțurilor vocale, a programului de circulație. Computerul gestiune management trafic trebuie să fie capabil să transmită online (Wi-Fi, WLAN) rapoarte către Autobaza Tramvaie.

Computerul gestiune management trafic, va trebui să poată fi utilizat în viitor atât pentru schimbul de informații cu intersecțiile conectate la sistemul Urban Traffic Control (UTC), în regim online cât și pentru rularea aplicațiilor specifice sistemului Public Transport Management (PTM).

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

CGMT va furniza baza de date preluată de la SIGDE, poziționare GPS, informare călători, contorizare călători, comunicare online, etc.

Autentificarea în sistemul CGMT se va face pe două nivele de acces pe bază de parolă individualizată pe persoană, care vor avea cel puțin următoarele drepturi:

- Administrator (personal autorizat utilizator):
  - Selectare autobază/tramvai;
  - Setare număr inventar vehicul;
  - Vizualizarea tuturor parametrilor monitorizați;
  - Selectare rută (linie transport, defect, retragere, etc.);
  - Selectare locație curentă.
- Utilizator (vatman):
  - Selectare rută (linie transport, defect, retragere, etc.);
  - Selectare locație curentă.

Sistemul CGMT va trebui să îndeplinească cel puțin următoarele funcții:

- Colectare de date și statistici din sistemul SIGDE în vederea asigurării întreținerii preventive a tramvaielor;
- Alertarea vatmanului și a personalului de întreținere privind probleme de funcționare ale tramvaielor;
- Comanda și controlul sistemului audio-video de informare a călătorilor;
- Urmărirea poziției tramvaielor cu GPS, măsurarea distanțelor;
- Comunicare și interfață cu alte sisteme (numărare călători, etc.);
- Comunicație radio între vatman și dispecerat prin mesaje ad-hoc sau predefinite.

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

- Interfața de comunicare pentru date wireless (WLAN) și altă tehnologie wireless (exclus infraroșu);
- Interfața de transfer de date în regim online în domeniul de frecvențe cu utilizare liberă (sau cu costuri reduse de utilizare);
- Interfața de comunicare pentru date USB și Ethernet 10/100 Mbps cu mufă RJ45;
- Conexiune serială RS232 (485), IBIS conform VDV 301 (sau echivalent).

Descărcarea datelor din computerul de management de trafic al tramvaielor se va face în 4 puncte de descărcare (dispeceratul din bucla Bucium, dispeceratul din Piața Gării, dispeceratul din bucla CUG și dispeceratul de la Autobaza Tramvaie), după care vor fi stocate și accesate de pe server. Ofertantul va cuprinde în ofertă și va livra computerele, echipamentele, software-ul și licențele necesare pentru descărcarea datelor din sistemul CGMT în computerul dispeceratului.

Computer industrial pentru descărcarea locală a datelor (în cazul în care nu este disponibilă o conexiune prin internet cu serverul central) și transmiterea acestora către serverul central:

- Procesor minim 1.2 GHz Quad Core;
- Memorie internă minim 1 GB;
- SSD (miniPCIex) minim 64 GB
- Temperatura de funcționare - 25 ... + 70 °C;
- Conexiune Ethernet LAN (RJ-45) 10/100 MBps;
- Access Point Wireless cu antenă pentru transferul datelor din tramvai către computerul industrial, standard a/b/g/n;
- Antenă câștig minim 16 dB;
- Tensiunea de alimentare 9 ... 30 Vcc;
- Sursă neîntreruptibilă (UPS);
- Carcasa metalică IP65;
- Dimensiuni de gabarit (maxim): 750 x 500 x 450 mm.

Caracteristicile minimale ale computerelor folosite pentru prelucrarea datelor sunt:

- Procesor Intel Core I7 minim 2 GHz sau echivalent;
- Memorie RAM minim 8 GB;
- Capacitate HDD minim 1T;
- Unitate DVD-RW;
- LAN onboard, Video onboard, Sunet onboard;
- Conexiune wireless sau echivalent;
- Monitor LED cu diagonală de minim 20”;
- Mouse, tastatură

- Sursă neîntreruptibilă (UPS);
- Sistem de operare, aplicații pentru prelucrarea datelor cu licență.

## 9.8 Sistemul de diagnoză a tramvaielor

Sistemul de diagnoză a tramvaielor trebuie să afișeze starea de avarie și starea de bună funcționare pentru cele mai importante sisteme și agregate. Sistemul de diagnoză trebuie să conțină următoarele seturi de informații:

- Informații pentru vatman care vor fi afișate pe display-ul amplasat pe pupitrul de comandă, iar pe durata unei funcționări normale vor fi afișați parametrii de funcționare curenți cu ajutorul unor simboluri corespunzătoare. În situația apariției unor avarii, odată cu vizualizarea și afișarea informației sub formă grafică și/sau textuală despre avaria apărută, sistemul de diagnoză trebuie să indice modul de acționare în situația dată;
- Informațiile referitoare la service care vor fi înregistrate în memoria internă a sistemului și vor conține datele funcționării normale a tuturor sistemelor și agregatelor cu ajutorul parametrilor lor de intrare și de ieșire, precum și a parametrilor de control. În situația apariției unor avarii, informațiile păstrate trebuie să fie accesibile pentru personalul de intervenție, în scopul diagnozei.

Memorarea informațiilor trebuie păstrată timp de cel puțin 7 zile calendaristice. Prin intermediul sistemului de diagnoză, trebuie să poată fi verificate valorile principalilor parametri în punctele de control.

Fiecare tramvai trebuie să fie echipat cu un sistem de contorizare a energiei, care va măsura energia recuperată, respectiv consumul de energie electrică utilizată pentru tracțiune, respectiv energia electrică totală consumată.

## 9.9 Magistrala de date a tramvaielor

Tramvaiele vor fi dotate cu o magistrală de date standardizată (CAN) care să permită computerului de bord să comunice cu toate echipamentele și instalațiile de pe tramvaie ce trebuie monitorizate în sistem multiplexare și conectate direct la calculatorul de bord.

**Notă: Tramvaiele vor fi echipate de către ofertant cu un sistem pentru internet gratuit WI-FI, pentru călători, fiind dotate cu router WI-FI separat pentru furnizare de servicii de internet gratuit călătorilor. Cartelele de date vor fi furnizate de către utilizator (CTP Cluj-Napoca).**

## 10 Specificații tehnice anexate la ofertă

Pentru principalele instalații, sisteme și subsisteme, ofertantul va prezenta specificații tehnice detaliate (în limba română și engleză), răspunzând tuturor cerințelor din prezentul **Caiet de Sarcini**. Pentru echipamentele IT se acceptă prezentarea în limba engleză, ca excepție, urmând ca ofertantul declarat câștigător să prezinte documentația respectivă tradusă în limba română până la livrarea primului tramvai.

### 10.1 Echipamente hardware și licențele software

În prețul ofertei trebuie să fie incluse echipamentele, softurile și licențele necesare pentru minim următoarele:

- Echipamentul hardware și software licențiat pentru diagnoză, reglarea și ștergerea erorilor memorate pentru toate componentele tramvaielor în vederea asigurării unei bune funcționări (motoare tracțiune, motor compresor, instalație de încălzire, instalație de climatizare, suspensie, frâne și protecție antiblocare/antipatinare, uși comandate cu microprocesor, etc.).
- Software și licențe software pentru computerul de bord și CGMT;
- Software și licențe software pentru instalația de informare călători;
- Software și licențe software pentru instalația de numărare călători;
- Software și licențe software pentru sistemul audio-video cu display LED pentru informarea călătorilor precum și pentru difuzare a spot-urilor publicitare;
- Software și licențe software pentru instalația de supraveghere video;
- Dispozitivul de înregistrare pe memorii nevolatile de tip "cutie neagră";
- Echipamentul și antenele GPS/GSM/GPRS/3G/4G/Wi-Fi montate pe tramvaie, pentru realizarea transferului datelor online și WLAN, pentru gestionarea și programarea sistemului;
- Autotestul echipamentului și antenelor GPS/GSM/GPRS/3G/4G/Wi-Fi pentru transferul datelor online și WLAN pentru gestionarea și programarea sistemului;
- Se vor livra echipamente pentru transferul datelor online și WLAN ce urmează a fi montate, licențe software și interfețele de actualizare/descărcare a datelor de la distanță;
- Software și licențe software pentru configurarea traseelor, a stațiilor pentru fiecare traseu, a afișării traseelor, a afișării și anunțării stațiilor de pe fiecare traseu sau a anunțurilor cu caracter publicitar;
- Software și licențe software pentru verificarea consumului de energie electrică;
- Software și licențe software pentru instalația de climatizare și încălzire;
- Software și licențe pentru instalația centralizată de ungere (dacă este cazul);
- Echipamentul, software-ul și licența software pentru descărcarea și transmisia la serverul central a datelor;
- Echipament hardware, software, licențe, interfețe, etc., diagnoză, separat pentru subansamblurile asigurate de către sub furnizorii producătorului și care nu sunt integrate în sistemul general de gestiune și diagnosticare electronică a tramvaielor.

Se vor livra toate licențele software pentru aplicațiile la care autoritatea contractantă va avea drept de utilizare pe toată durata de viață a acestora.

## 11 Reguli pentru verificarea calității

Vor fi conforme cu regulile prevăzute în Legea 99/2016, articolul 169 [33]:

(1) Entitatea 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, 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 alineatul (1) în care entitatea 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 alineatelor (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 765/2008 [46] de stabilire a cerințelor de acreditare și de supraveghere a pieței în ceea ce privește comercializarea produselor.

Furnizorul tramvaielor trebuie să fie certificat pentru sistemul de asigurare a calității conform standardelor EN ISO 9001 [39] respectiv EN ISO 14001 [47] sau echivalent.

### 11.1 Condiții de verificare a calității

Încercările la care vor fi supuse tramvaiele și metodele de verificare pentru determinarea condițiilor de verificare a calității sunt următoarele (vezi **Anexa 3**):

- Conformitatea materialelor și a subsansamblurilor utilizate;
- Caracteristicile constructive și funcționale ale tuturor echipamentelor;
- Confortul ambiental;
- Indicatorii de fiabilitate;
- Performanțele funcționale;
- Condițiile privind securitatea în exploatare.

Încercările se vor realiza astfel încât tramvaiele oferite și livrate să îndeplinească toate condițiile tehnice pentru transportul urban de călători (tramvaie), prevăzute în prescripțiile și standardele naționale, europene și internaționale, toate cu ultimele modificări, (directive, regulamente CE și CEE-ONU, etc.) în vederea admiterii lor în circulație pe drumurile publice din România.

Producătorul și ofertantul tramvaielor trebuie să asigure din punct de vedere calitativ, funcționarea și exploatarea normală a tramvaielor în depline condiții de siguranță a circulației.

Piese componente vor fi în mod obligatoriu, în conformitate cu documentația elaborată de către societatea constructoare prezentată în ofertă.

Recepționarea cantitativă și calitativă a tramvaielor se va face la utilizator, de către reprezentanți ai furnizorului, ai beneficiarului și ai utilizatorului, respectând prevederile capitolului 7 referitoare la caracteristicile tehnice generale ale tramvaielor, capitolul 8 instalația de tracțiune și alimentare la tensiunea rețelei de 750 Vcc,



respectiv capitolul 9 instalații și echipamente electrice și electronice din prezentul **Caiet de Sarcini**.

Reprezentanții beneficiarului au dreptul să participe la toate controalele intermediare și finale ale produsului. Unitatea constructoare va asigura dacă este cazul condiții corespunzătoare pentru efectuarea controlului, punând la dispoziția personalului de control, documentația tehnică necesară, aparate de măsură și control, dispozitive, scule, verificatoare examinate metrologic și în bună stare de funcționare, precum și spațiile (încăperile) aferente în care să-și desfășoare activitatea de control.

## **12 Marcare, conservare, ambalare, transport, depozitare**

### **12.1 Marcare**

Fiecare tramvai va avea montat frontal în interior, pe perețele vertical, în partea dreaptă, o tăbliță indicatoare cu următorul conținut, în limba română:

- Denumirea producătorului;
- Tipul tramvaiului;
- Anul de fabricație;
- Numărul șasiului;
- Masa proprie;
- Masa utilă;
- Masa totală;
- Masa repartizată pe osii (boghiuri);
- Motoare (tip, serie, putere);
- Capacitate de transport (pe scaune, total).

Vor fi respectate normele în vigoare în România cu privire la inscripționarea vehiculelor pentru omologarea tramvaiului în vederea înregistrării acestuia în circulație.

### **12.2 Conservare, ambalare și livrare**

Tramvaiele vor fi conservate și ambalate corespunzător modului de transport, pe cale ferată sau prin mijloace proprii, inclusiv toate taxele legale și asigurările de transport, pe răspunderea și pe costurile ofertantului.

Livrarea și predarea finală a tramvaielor se va efectua de către ofertantul declarat câștigător, care a semnat acordul cadru și contractele subsecvente, pe costurile acestuia, respectând termenele de livrare specificate în fiecare contract subsecvent. Totodată ofertantul declarat câștigător și care a semnat acordul cadru și contractul subsecvent se obligă să respecte și termenul comercial de livrare DDP (Delivered Duty Paid/Franco destinație vămuit) conform INCOTERMS 2010 [48]. Livrarea tramvaielor se va face la CTP Cluj-Napoca, Autobaza Tramvaie, str. Dumitru Georgescu Kiriac FN, unde se va efectua descărcarea acestora și punerea pe șine pe timpul nopții după oprirea circulației, iar împreună cu specialiștii beneficiarului și ai utilizatorului se va efectua un parcurs de probă fără călători pe toată lungimea liniei de tramvai, depou, hale, bucle de întoarcere pentru a se verifica modul în care acesta rulează și se încadrează în dimensiunile de gabarit specifice din Cluj-Napoca.

Tramvaiele livrate vor beneficia de o perioadă de probă, care va consta într-un parcurs de probă, de minim 500 km în condiții normale de exploatare cu călători urmărindu-se modul în care sunt îndeplinite cerințele prevăzute în prezentul **Caiet de Sarcini**, respectiv toate cele specificate în Anexa 3.1 (proces verbal de recepție cantitativă), care nu dă dreptul furnizorului de a solicita plata tramvaielor.

Dacă nu există defecțiuni sau obiecții, la sfârșitul parcursului de probă se va semna Anexa 3.2 (procesul recepție calitativă a fiecărui tramvai), dată de la care va începe perioada de garanție. În situația apariției unui defect, perioada de probă va fi reluată din momentul în care a fost întreruptă pentru remedierea defectului. Dacă Anexa 3.2 a fost semnată fără obiecțiuni din partea beneficiarului, furnizorul poate solicita acceptarea facturii pentru tramvaie la plată.

O dată cu livrarea primului tramvai, se va preda întreaga dotare tehnică, SDV-istica specifică, echipamentele IT, logistica pentru diagnoză, hardware, software și licențele prevăzute în prezentul **Caiet de Sarcini**, precum și toată documentația de însoțire în limba română. Aceasta constituie condiție obligatorie pentru semnarea procesului verbal de pre-recepție și acceptare pentru plata a facturii emise.

Recepția finală se va face înainte cu 30 - 60 de zile de expirarea perioadei de garanție, prin semnarea unui proces verbal de recepție finală în care se trec eventualele probleme contractuale sau de garanție care mai trebuie rezolvate (Anexa 3.3).

## 13 Documentația de însoțire

### 13.1 Documente pentru fiecare tramvai

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

- Manual de exploatare/conducere tramvaie, pentru vatman;
- Carnet service, pașaport;
- Certificat de garanție;
- Certificat de calitate;
- Certificatul de conformitate (CoC), în original, în limba română;
- Certificat de omologare în România (dacă legislația prevede acest lucru);
- Cartela de date (echiparea cu agregatele principale: serii, marcă, tip);
- Copii semnate și ștampilate de către furnizorul tramvaielor ale certificatelor de calitate pentru subansamblurile principale (motoare tracțiune, motor compresor, compresor, CGMT, instalația de informare călători, instalația audio-video, instalația de numărare călători, supraveghere video, etc.);
- Manual de exploatare dotări auxiliare (CGMT, sistemul audio-video, aer condiționat, informare călători, numărare călători, supraveghere video, etc.);
- Buletine de încercări emise de către producătorul principalelor subansambluri ale tramvaielor, etc. dacă există.

### 13.2 Documente pentru întregul lot de tramvaie

Următoarele documente vor fi asigurate în câte un exemplar pentru întregul lot de tramvaie:

- Copii după certificatul de omologare al tramvaielor livrate, împreună cu toată documentația de omologare, emis în țările membre ale Uniunii Europene sau a țării care are încheiat contract cu Uniunea Europeană, ce garantează recunoașterea reciprocă a cerințelor obligatorii sau echivalente în România pentru transportul urban de călători;
- Certificat de omologare în România (dacă legislația prevede acest lucru);
- Următoarele documente vor fi asigurate în limba română, câte trei exemplare pe suport de hârtie și în câte trei exemplare pe suport magnetic (CD, DVD, card de memorie, etc.) pentru:
  - Manual de conducere și exploatare;
  - Manuale de întreținere planificată (operațiile de întreținere planificată pentru toate instalațiile și subansamblurile tramvaielor, respectiv intervalele de efectuare a acestora);
  - Manuale pentru reparații (care să cuprindă operațiile de reparații pentru toate instalațiile și subansamblurile tramvaielor);
  - Catalog de piese de schimb și consumabile, actualizat pe marcă, tip și lot de fabricație, în limba română sau engleză (utilizabil pe calculator cu programul și licența de instalare aferente), cu lista furnizorilor agreeți, inclusiv up-grade gratuit pe toată durata de viață a tramvaielor. Catalogul pieselor de schimb va prezenta componentele menționate ale tramvaielor, pe grupuri, cu identificarea

codurilor de identificare pentru toate piesele de schimb inclusiv desene cu poziționarea fiecărei piese în ansamblu;

- Acces gratuit pe toată durata de viață a tramvaielor la sursa de informații tehnice online acordată reprezentanțelor service ale ofertantului;
- Desene de ansamblu (structura de rezistență, înveliș exterior, înveliș interior și tehnologia de asamblare pentru reparații accidentale);
- Schemele instalației electrice;
- Schemele tablourilor electrice de distribuție (a conexiunilor, a siguranțelor de protecție și a destinațiilor lor);
- Schemele cablajelor și conectorilor;
- Schema instalației de încălzire a tramvaielor;
- Schema instalației de climatizare (aer condiționat);
- Schema instalației de ungere cu punctele de gresare (dacă este cazul);
- Manualul de utilizare și programare a instalației de informare călători, inclusiv software și licențe cu interfață utilizator în limba română;
- Manualul de diagnosticare OBD ce va cuprinde codurile de defecte, denumirea defectelor și modul de remediere;
- Manuale pentru dotări, instalații și echipamente IT specificate în capitolul 9 din prezentul **Caiet de Sarcini**;
- Lista completă cu SDV-istica necesară realizării diagnosticării, verificărilor, reglajelor, întreținerii și reparației pentru toate componentele tramvaielor;
- Nomenclatorul cu manopera normată pentru activitatea de întreținere planificată (care va cuprinde manopera desfășurată pe operații pentru activitatea de întreținere planificată pentru tramvaiele oferite);
- Nomenclatorul cu manopera normată pentru activitatea de reparații (va cuprinde manopera desfășurată pentru operații de înlocuire pentru piese, agregate, elemente caroserie, reparații de piese și agregate pentru: sisteme mecanice, electrice și de caroserie pentru tramvaiele oferite);
- Lista ce cuprinde cantitățile, tipul și specificația produselor utilizate pentru lubrifierea tuturor instalațiilor și echipamentelor, producătorii acestora, periodicitatea operațiilor de ungere, filtrele necesare, etc.

## 14 Specializarea și școlarizarea personalului de întreținere (training)

Ofertantul va realiza pe costurile sale instruirea personalului de întreținere și reparații al achizitorului, precum și autorizarea personalului de către reprezentantul producătorului pentru a efectua lucrări pe marca de tramvai contractată, pentru:

- Diagnosticare, întreținere și reparare sisteme mecanice;
- Diagnosticare, întreținere și reparare sisteme electrice și electronice;
- Întreținere, reparare caroserie (înveliș exterior, interior, geamuri, etc).

Pentru personalul tehnic cu calificare superioară (responsabili logistică și întreținere reparații) instruirea se va efectua conform următorului program:

- Doi specialiști pe o perioadă de 3 zile lucrătoare pentru tramvaie în ansamblu
- Doi specialiști pe o perioadă de 2 zile lucrătoare pentru motoarele de tracțiune, și echipamentul de tracțiune (invertoare);
- Doi specialiști pe o perioadă de 3 zile lucrătoare pentru echipamente electrice, electronice și diagnosticare sisteme;
- Doi specialiști pe o perioadă de 3 zile lucrătoare pentru sistemele de management trafic (CGMT), sistem informare călători, numărare călători, supraveghere video.

Pentru personalul de execuție (muncitori) cursurile de instruire pentru activități de revizii, reparații, inspecții, lucrări caroserie, instruire vatmani se vor desfășura:

- Șase muncitori pentru revizii tehnice planificate;
- Șase muncitori pentru diagnosticare și reparații curente;
- Șase muncitori pentru lucrări caroserie;
- Doi electroniști pentru intervenția asupra echipamentelor inteligente din echiparea tramvaielor (afișajele interne și externe, sistemele de informare rute, monitoare interioare, computerele și echipamentele de management rute și deplasare, sistemele de comunicații);
- Câte un conducător de tramvai (vatman) pentru fiecare tramvai livrat, care vor putea deservi tramvaiele după livrare și punerea în funcțiune.

Școlarizarea specialiștilor utilizatorului pentru activitatea de întreținere și reparații se va face pe cheltuiala ofertantului declarat câștigător. Instruirea se va face la furnizor sau la utilizator. Pentru personal tehnic de execuție (muncitori) cursurile de instruire pentru activități de revizii, reparații, inspecții, lucrări caroserie, instruire vatmani se vor desfășura în locațiile utilizatorului.

Locul de instruire se va stabili de comun acord de către furnizor și utilizator în condiții avantajoase pentru ambele părți, după semnarea contractului de furnizare, dar nu mai târziu de 2 săptămâni de la furnizarea primului tramvai.

Ofertantul va prezenta achizitorului graficul serviciilor de training al personalului beneficiarului, în termen de maxim 60 de zile de la semnarea contractului.

## 15 Garanții

### 15.1 Considerații generale privind garanția

Garanția tramvaielor livrate va începe după efectuarea parcursului de probă și semnarea procesului verbal de pre-recepție, așa cum este definit acesta în capitolul 12.2.

Ofertantul va prezenta o descriere detaliată a modului de realizare a activității de asistență tehnică și service în perioada de garanție.

Ofertantul se va angaja obligatoriu în ofertă la următoarele garanții:

a) garanția funcționării tramvaielor: minim 350.000 km sau minim 5 ani (care condiție se îndeplinește prima), de la data punerii în exploatare. Garanția se referă la tramvaie în ansamblu și la toate componentele acestora (altele decât cele de mai jos). Ofertantul va lua în calcul un parcurs mediu anual de 70.000 km/tramvai.

b) garanții ale subansamblurilor tramvaielor, diferite de cea a întregului tramvai:

- Caroserie minim 8 ani;
- Motoare electrice de tracțiune minim 500.000 km.;
- După expirarea perioadei de garanție, la solicitarea expresă a achizitorului, furnizorul are obligația de a asigura pe o durată de 30 ani, contracost, orice piesă sau subansamblu din componența tramvaiului care s-a defectat. Furnizorul răspunde pe toată durata perioadei de garanție pentru calitatea produselor livrate, iar după expirarea acesteia pentru viciile ascunse constatate.

## 16 Penalizări și mod de tratare pentru defecțiuni în termen de garanție

Modul de consemnare și de rezolvare a defecțiunilor tehnice apărute în perioada de garanție va fi precizat la întocmirea contractului dintre beneficiar și ofertant.

Furnizorul va prezenta un angajament ferm privind timpul de rezolvare a defectelor reclamate în perioada de garanție.

Constatarea defectelor se va face de către reprezentantul Autorității Contractante în prezența reprezentantului furnizorului.

În cazul neprezentării într-un interval de maxim 24 ore a reprezentantului ofertantului declarat câștigător pentru constatare, reprezentantul Autorității Contractante va întocmi unilateral procesul verbal de constatare pe care-l va trimite prin fax la ofertantul declarat câștigător. Notificarea defecțiunii se va face imediat după constatare prin fax la numărul convenit în contract, sau în format electronic pe e-mail. De asemenea va fi avizat telefonic și reprezentantul de service al furnizorului. Dacă durata imobilizării în cadrul garanției depășește 2 zile calendaristice, garanția tramvaielor va fi prelungită cu numărul zilelor de imobilizare. Pentru defecțiunile apărute în termen de garanție care produc accidente soldate cu pagube materiale și/sau vătămarea corporală a călătorilor sau a personalului de exploatare, ofertantul declarat câștigător va suporta daune directe și indirecte conform prevederilor contractului și a legislației în vigoare. Pentru defecțiunile apărute în perioada de garanție în urma cărora achizitorul nu poate realiza venituri din cauza imobilizării tramvaielor se vor percepe daune directe și indirecte.

Remedierea defecțiunilor în termen de garanție se va realiza fără penalizări 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, către ofertant.

În cazul în care remedierea în termenul de garanție nu se realizează la termen, ofertantul va plăti daune calculate conform clauzelor ce vor fi prevăzute în contractul de achiziție.

**Notă: Fiecare tramvai în parte trebuie să fie disponibil un număr de 347 zile pe an din totalul de 365.**

Nu se consideră defecțiuni în termen de garanție, defecțiunile cauzate de accidente de circulație sau actele de vandalism.

În situația în care nu există în stoc constituit de furnizor piese vitale cu valoare mică sau materiale consumabile (uleiuri, unsori, lichide, becuri, curele, filtre, agent refrigerant etc.), materiale care pot fi înlocuite de către personalul autorizat al CTP Cluj-Napoca, tramvaiele vor fi declarate indisponibile din momentul anunțării și inapte de a circula pe traseu. Pentru acestea beneficiarul va percepe penalizări.

## 17 Activitatea de întreținere și mentenanță

### 17.1 Activitatea de întreținere și mentenanță zilnică

Prin activitate de întreținere și mentenanță zilnică se înțelege totalitatea lucrărilor executate de CTP Cluj-Napoca, de tipul:

- Inspecție tehnică zilnică pentru verificarea stării normale de funcționare a tramvaielor;
- Înlocuirea de componente vitale cu valoare mică sau materiale consumabile (uleiuri, unsori, lichide, becuri, curele, filtre, etc.), conform legislației în vigoare în România privind circulația rutieră și transportul public de călători.

Activitatea de întreținere și mentenanță zilnică se desfășoară în totalitate în Autobaza Tramvaie din cadrul CTP Cluj-Napoca.

Manopera va fi executată de personalul CTP Cluj-Napoca, pe cheltuiala CTP Cluj-Napoca.

Toate consumabilele necesare activității de întreținere și mentenanță zilnică care au o durată de viață sub termenul de garanție al tramvaielor, respectiv 350.000 km sau 5 ani sunt în sarcina ofertantului și vor fi livrate eșalonat pe cheltuiala acestuia. Ofertantul își va asuma această răspundere printr-o declarație atașată la oferta depusă.

Prin repere 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, bandaje cu cauciuc, amortizor și buloane, lamele de pantograf etc.).

**Notă:**

- **Personalul CTP Cluj-Napoca, 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;**
- **Ofertantul are obligația de a constitui un stoc minim cu aceste componente necesare activității de întreținere și mentenanță zilnică, în Autobaza Tramvaie. Pentru aceasta CTP Cluj-Napoca poate să asigure spațiu de depozitare și un magazioner care să gestioneze aceste componente.**

### 17.2 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 Autobaza Tramvaie din cadrul CTP Cluj-Napoca. Lucrările vor fi executate de personalul CTP Cluj-Napoca, instruit și școlarizat de furnizor și sub supravegherea și răspunderea reprezentantului ofertantului.



Costurile manoperei executate de personalul CTP Cluj-Napoca vor fi suportate de CTP Cluj-Napoca.

Toate consumabilele necesare activității de întreținere și mentenanță planificată sunt în sarcina ofertantului pentru toată perioada de garanție și vor fi livrate eșalonat pe cheltuiala acestuia. Ofertantul 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 350.000 km sau 5 ani /tramvai de la punerea în funcțiune, inclusiv completările cu lubrifianți, agent refrigerant etc. Acestea vor fi furnizate de către ofertant 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, bandaje cu cauciuc, amortizor și buloane, lamele de pantograf etc.).

Seturile de filtre pentru echipamentele de climatizare se vor schimba conform planului de mentenanță planificată.

Ofertantul va livra în funcție de necesități, începând cu prima tranșă de tramvaie livrate, la sediul Autorității Contractante, piesele și materialele necesare pentru buna desfășurare a activității de întreținere și reviziile planificate pentru întreaga perioada de garanție. Ofertantul va completa o declarație privind acceptarea introducerii acestei clauze în contract.

## **18 Activitatea de remediere a defecțiunilor**

### **18.1 Activitatea de remediere a defecțiunilor ușoare (care se pot efectua în autobazele CTP) în termen de garanție din vina furnizorului**

Prin activitate de remediere a defecțiunilor ușoare în termen de garanție din vina furnizorului se înțelege totalitatea lucrărilor necesare pentru aducerea tramvaielor la parametrii normali de funcționare.

Activitatea de remediere a defecțiunilor în termen de garanție din vina furnizorului se desfășoară în Autobaza Tramvaie din cadrul CTP Cluj-Napoca. Lucrările vor fi executate de personalul ofertantului declarat câștigător pe cheltuiala și pe răspunderea acestuia.

Toate reperatele și consumabilele necesare activității de remediere a defecțiunilor în termen de garanție sunt în sarcina ofertantului și vor fi livrate pe cheltuiala acestuia.

Prin reperate consumabile și de mare uzură se definește orice reper care are o perioadă de utilizare în exploatare (în condițiile de exploatare din municipiul Cluj-Napoca) mai mică decât perioada de garanție menționată în **Caietul de Sarcini**. Acestea sunt în sarcina ofertantului declarat câștigător și vor fi livrate de către ofertant, fără nici un cost pentru achizitor pentru toată perioada de garanție.

### **18.2 Activitatea de remediere a defecțiunilor grele (care nu se pot efectua în autobazele CTP) în termen de garanție din vina furnizorului**

Prin activitate de remediere a defecțiunilor grele în termen de garanție din vina furnizorului se înțelege totalitatea lucrărilor necesare pentru aducerea tramvaielor la parametrii normali de funcționare și care nu pot fi remediate în Autobaza Tramvaie din cadrul CTP Cluj-Napoca cu dotările și echipamentele existente.

Activitatea de remediere a defecțiunilor grele în termen de garanție din vina furnizorului se desfășoară în totalitate în locația de service a ofertantului. Lucrările vor fi executate de personalul ofertantului pe cheltuiala și pe răspunderea acestuia. Toate reperatele și consumabilele necesare activității de remediere a defecțiunilor grele în termenul de garanție sunt în sarcina ofertantului pe cheltuiala acestuia.

**Notă: Pentru remedierea defecțiunilor în termenul de garanție, indiferent de felul în care dorește să procedeze ofertantul declarat câștigător pentru remedierea defecțiunilor din vina sa, vor prima condițiile și performanțele inițiale declarate în ofertă. În caz contrar se vor aplica penalizările prevăzute în contract.**

### **18.3 Activitatea de remediere a defecțiunilor care nu sunt imputabile furnizorului (tamponări sau comenzi de lucru ordonate de CTP) ce nu pot fi remediate de CTP**

Prin activitate de remediere a defecțiunilor care nu sunt imputabile furnizorului în termenul de garanție se înțelege totalitatea lucrărilor necesare pentru aducerea tramvaielor la parametrii normali de funcționare în cazul accidentelor de circulație, avarii neimputabile furnizorului și ordonate de CTP Cluj-Napoca.

Activitatea de remediere a defecțiunilor care nu sunt imputabile furnizorului (tamponări sau comenzi de lucru ordonate de CTP Cluj-Napoca) se vor desfășura în Autobaza Tramvaie din cadrul CTP Cluj-Napoca.

Lucrările cu un grad de complexitate scăzut ce pot fi efectuate de către specialiștii CTP Cluj-Napoca, vor fi efectuate de către aceștia pe costurile CTP Cluj-Napoca.

Lucrările cu un grad de complexitate ridicat ce nu pot fi efectuate de către specialiștii CTP Cluj-Napoca vor fi executate de specialiștii ofertantului, pe răspunderea acestuia, dar pe cheltuiala CTP Cluj-Napoca.

Toate reperatele și consumabilele necesare acestor activități de remediere sunt în sarcina ofertantului și vor fi livrate pe cheltuiala CTP Cluj-Napoca.

Ofertantul va prezenta o descriere detaliată a modului de realizare a activităților de remediere în cazul unei solicitări de intervenție din partea Autorității Contractante.

Pentru remedierea defecțiunilor neimputabile ofertantului declarat câștigător, apărute în perioada de garanție, acesta are obligația de a furniza Autorității Contractante, la cerere, piesele și subansamblele de schimb necesare la prețurile din oferta prezentată, indicând pentru fiecare reper în parte furnizorul, codul de producător și prețul unitar în Lei fără TVA, respectiv în Euro fără TVA.

Prețurile pentru următoarele piesele de schimb și subansamblele de schimb ale tramvaielor (elemente de caroserie, elemente de tracțiune și de frânare, uși, pantograf, semnalizare, faruri, parbriz, geamuri laterale), vor fi indicate într-o **Anexă**, împreună cu oferta tehnică în care se vor indica pentru fiecare reper în parte, furnizorii, codul de producător și prețul unitar în Lei fără TVA, respectiv în Euro fără TVA. Aceste prețuri vor fi valabile pe toată perioada de garanție a tramvaielor.

## **19 Defecțiuni sistematice și vicii ascunse**

Ofertantul va prezenta o descriere detaliată a modului de realizare a activităților de remediere pentru viciile ascunse cât și pentru alte defectele de material sau de proiectare în perioada de garanție și post-garanție.

Viciile ascunse sunt definite ca fiind deficiențe calitative ale produselor livrate sau ale lucrărilor executate, care existând în momentul predării bunului, nu au fost cunoscute dobânditorului și nici nu puteau fi descoperite de către acesta prin mijloace obișnuite de verificare, sau recepție și care fac ca bunul să nu poată fi întrebuințat conform destinației sale, ori ca întrebuințarea sa să fie într-o măsură micșorată, încât se poate presupune că dobânditorul nu ar fi contractat același preț dacă ar fi cunoscut deficiența. În cazul în care pe durata întregii perioade de garanție acordată de către producător, într-un interval de 12 luni de zile, o avarie sau o uzură anormală se repetă la mai mult de 25 % din tramvaiele livrate, aceasta reprezintă un defect sistematic de concepție sau de fabricație. Defectele sistematice se vor urmări pe toată durata perioadei de garanție de la livrarea primului tramvai, până la expirarea garanției ultimului tramvai. În acest caz, ofertantul declarat câștigător este obligat să verifice, să reprojecțeze, să înlocuiască sau să repare, pe cheltuiala proprie, elementul defect, la toate tramvaiele ce fac obiectul contractului.

Dacă după perioada de garanție, o piesa componentă a unui agregat/subansamblu se defectează (prin rupere, spargere sau uzură anormală) la un rulaj mai mic decât fiabilitatea declarată de ofertant a agregatului/subansamblului în cauză, pentru un număr mai mare de 25 % din numărul de tramvaie livrate, se consideră îndeplinite condițiile viciului de material.

Furnizorul va fi responsabil de remedierea viciilor ascunse pe cheltuiala sa, pentru perioada de fiabilitate declarată sau durata de viață a agregatului (subansamblului) în cauză. Furnizorul va fi responsabil pe întreaga durată de viață a tramvaielor de remedierea viciilor ascunse de material, concepție sau execuție pentru tramvaie ca ansamblu cât și pentru toate agregatele, sistemele și echipamentele sale, pe cheltuiala sa.

Pe toată durata perioadei de garanție, ofertantul declarat câștigător va înlocui sau va repara pe cheltuiala sa toate elementele cu defecte de material și/sau de concepție.

## **20 Recepția la livrare**

Recepția individuală a tramvaielor livrate ce fac obiectul acestui **Caiet de Sarcini** se va efectua la CTP Cluj-Napoca, Autobaza Tramvaie, str. Dumitru Georgescu Kiriac FN, locație prestabilită de către achizitor, condițiile fiind precizate în **Anexele 3 și 4**.

## Bibliografie

- [1] Glosar de termeni din domeniul statisticii transporturilor, secțiunea B.II.A-19, [http://ec.europa.eu/eurostat/ramon/coded\\_files/transport\\_glossary\\_4\\_ed\\_RO.pdf](http://ec.europa.eu/eurostat/ramon/coded_files/transport_glossary_4_ed_RO.pdf);
- [2] HG 2139/2004 pentru aprobarea Catalogului privind clasificarea și duratele normale de funcționare a mijloacelor fixe;
- [3] SR EN 12663-1+A1:2015 Aplicații feroviare. Cerințe de dimensionare a structurilor vehiculelor feroviare;
- [4] SR EN 15227+A1:2011 Aplicații feroviare. Cerințe de siguranță pasivă contra coliziunii pentru structurile cutiilor de vehicule feroviare;
- [5] SR EN 14750-1:2006 Aplicații feroviare. Aer condiționat pentru material rulant urban și suburban;
- [6] SR EN 14813-1+A1:2011 Aplicații feroviare. Aer condiționat pentru cabine de conducere;
- [7] SR EN 13749:2011 Aplicații feroviare. Osii montate și boghiuri. Metode pentru specificarea cerințelor referitoare la rezistența structurilor cadrelor de boghiuri;
- [8] SR EN 13452-1:2004 Aplicații feroviare. Frânare. Sisteme de frânare în transporturi publice urbane și suburbane;
- [9] SR EN ISO 3095:2014 Acustică. Aplicații feroviare. Măsurarea zgomotului emis de vehicule care circulă pe șine;
- [10] SR EN ISO 3381:2011 Aplicații feroviare. Acustică. Măsurarea zgomotului în interiorul vehiculelor care circulă pe șine;
- [11] SR EN 61287-1:2015 Aplicații feroviare. Convertoare electronice de putere instalate pe materialul rulant;
- [12] SR EN 50121-1:2007 Aplicații feroviare. Compatibilitate electromagnetică;
- [13] SR EN 50155:2007 Aplicații feroviare. Echipamente electronice utilizate pe materialul rulant;
- [14] SR EN 50215:2010 Aplicații feroviare. Încercări pe materialul rulant după terminarea construcției și înainte de punerea în funcțiune;
- [15] SR EN ISO 6385:2017 Principii ergonomice de proiectare a sistemelor de muncă;
- [16] SR EN 45545-1:2013 Aplicații feroviare. Protecție împotriva incendiilor în vehicule feroviare;
- [17] SR EN 13272:2012 Aplicații feroviare. Iluminatul electric pentru materialul rulant din sistemele de transport public;
- [18] SR EN 50153:2015 Aplicații feroviare. Material rulant. Măsuri de protecție referitoare la riscurile electrice;

- [19] SR EN 50343:2014 Aplicații feroviare. Material rulant. Reguli pentru instalarea cablurilor;
- [20] SR EN 15085-2:2008 Aplicații feroviare. Sudarea vehiculelor și a componentelor feroviare;
- [21] SR EN 50206-2:2011 Aplicații feroviare. Material rulant. Pantografe: Caracteristici și încercări. Partea 2: Pantografe pentru metrouri și tramvaie;
- [22] SR EN 15380-1:2006 Aplicații feroviare. Sistem de identificare pentru vehicule feroviare;
- [23] SR EN 50306-2:2003 Aplicații feroviare. Cabluri pentru material rulant feroviar având performante particulare de comportare la foc. Cabluri cu izolație redusă;
- [24] SR EN 14531-1:2016 Aplicații feroviare. Metode pentru calcularea distanțelor de încetinire și de oprire și frânării de imobilizare;
- [25] SR 13353-1:1997 Transport public urban de călători. Calea de rulare a tramvaielor. Clasificare și condiții tehnice generale;
- [26] SR 13436:1999 Transport public urban de călători. Calea de rulare a tramvaielor. Vocabular;
- [27] Standard IRIS International Railway Industry Standard;
- [28] HG 394/2016 Normele metodologice de aplicare a prevederilor referitoare la atribuirea contractului sectorial/acordului cadru din Legea 99/2016 privind achizițiile sectoriale;
- [29] HG 626/1998 privind organizarea și funcționarea Autorității Feroviare Române AFER, cu ultimele modificări;
- [30] Legea 240/2004 privind răspunderea producătorilor pentru pagubele generate de produsele defecte;
- [31] Legea 319/2006 a securității și sănătății în muncă, cu toate modificările și completările ulterioare;
- [32] Legea 448/2006 privind protecția și promovarea drepturilor persoanelor cu handicap, cu toate modificările și completările ulterioare;
- [33] Legea 99/2016 privind achizițiile sectoriale, cu toate modificările și completările ulterioare;
- [34] Ordin 1408/2006 privind aprobarea Normei tehnice feroviare Vehicule feroviare. Iluminatul electric al vehiculelor feroviare destinate transportului de călători. Cerințe pentru proiectare;
- [35] OUG 195/2002 republicată în 2006, privind circulația pe drumurile publice, aprobată, cu modificări și completări ulterioare;
- [36] Metodologie AFER privind aplicarea Deciziei 2007/756/CE a Comisiei din 9 noiembrie 2007 de adoptare a unei specificații comune a registrului național al

vehiculelor prevăzut la articolul 14 alineatele (4) și (5) din Directivele 96/48/CE și 2001/16/CE;

- [37] SR EN 60721-2-1:2014, Clasificarea condițiilor de mediu. Condiții de mediu prezente în natură. Temperatură și umiditate
- [38] Ordinul 189/2013 pentru aprobarea reglementării tehnice Normativ privind adaptarea clădirilor civile și spațiului urban la nevoile individuale ale persoanelor cu handicap, indicativ NP 051-2012, revizuire NP 051/2000;
- [39] Standardul ISO 9001 privind managementul asigurării calității, cu modificări și completări ulterioare;
- [40] Directiva 2004/42/CE privind limitarea emisiilor de compuși organici volatili cauzate de utilizarea de solvenți organici în anumite vopsele și lacuri și produsele de refinisare a vehiculelor și de modificare a Directivei 1999/13/CE;
- [41] Reglementarea SR EN 60903: 2005 Lucrări sub tensiune. Mănuși de material electroizolant;
- [42] HG 457/2003 privind asigurarea securității utilizatorilor de echipamente electrice de joasă tensiune;
- [43] E/ECE/TRANS/505 Reg.36, publicat în E/ECE/324/Rev.1 Add.35/Rev.2 Amendamentul 1
- [44] IEC EN 60571:2012 Aplicații feroviare. Echipamente electronice utilizate pentru materialul rulant;
- [45] OG 20/2010 privind stabilirea unor măsuri pentru aplicarea unitară a legislației Uniunii Europene care armonizează condițiile de comercializare a produselor;
- [46] Regulamentul 765/2008 de stabilire a cerințelor de acreditare și de supraveghere a pieței în ceea ce privește comercializarea produselor și de abrogare a Regulamentului 339/93;
- [47] Standardul ISO 14001 privind sisteme de management de mediu, cu modificări și completări ulterioare;
- [48] INCOTERMS 2010, <http://www.e-intrastat.ro/incoterms.php>;



**ANEXA 1**  
**CENTRALIZATOR TEHNIC**

Nr.	Denumirea	Modalitatea de îndeplinire
1	<p>Obiectul prezentului <b>Caiet de Sarcini</b> îl reprezintă achiziționarea tramvaie, noi și nefolosite, (<b>cod CPV 34622100-4 - Vagoane de tramvai rev.2</b>), destinate transportului public de călători în Municipiul Cluj-Napoca.</p> <p><b>Tramvaiele</b> vor fi destinate transportului urban de călători din municipiul Cluj-Napoca, drept urmare în elaborarea ofertei se va ține cont de infrastructura existentă (liniile de tramvai cu ecartament normal de 1435 mm), condițiile de circulație, linia de rulare pentru tramvaie, respectiv linia de contact pentru alimentarea electrică din municipiul Cluj-Napoca. Tramvaiele trebuie să fie noi, să corespundă normelor europene cu privire la zgomot, să fie confortabile, cu podea coborâtă, acționate în curent alternativ, cu echipamente electronice de putere și comandă cu microprocesor, cu recuperare de energie la frânare, cu viteza maximă de circulație de 70 km/oră, reglabilă, limitată electronic la 50 km/oră.</p>	
2	<p>Tramvaiele trebuie să fie realizate în conformitate cu documentele de standardizare în vigoare, cu reglementările naționale și internaționale privind condițiile tehnice. În specificația tehnică din prezentul <b>Caiet de Sarcini</b> se vor indica standardele care trebuie respectate, precum și anumite limite restrictive pentru dimensiuni și caracteristici constructive solicitate de către beneficiar.</p>	
3	<p>Tramvaiele sunt destinate exploatării în zone cu climă temperat continentală de tranziție și trebuie să asigure o funcționare fiabilă în următoarelor condiții ambiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Temperatura ambiantă: - 25 °C ... + 40 °C;</li> <li>• Umiditatea relativă maximă 98 % RH la + 25 °C;</li> <li>• Presiunea atmosferică cuprinsă între 866 ... 1066 kPa;</li> <li>• Altitudinea: de la nivelul mării (0 m) până la maxim 1.000 m;</li> <li>• Agenți exteriori: praf, ploaie, ceață, noroi, zăpadă, chiciură, gheață, apă cu sare, produse petroliere, materiale și soluții antiderapante.</li> </ul>	
4	<p>Tramvaiele trebuie să fie formate din module unite între ele prin burdufuri etanșe care să</p>	

	<p>asigure o legătură elastică între caroseriile modulelor și să fie propulsate prin intermediul boghiurilor motoare.</p> <p>Tramvaiele trebuie să aibă minim patru uși duble de serviciu comandate electronic și acționate electric, cu lățimea minimă de 1300 mm, pentru urcarea și coborârea călătorilor, accesibile pe partea dreaptă a tramvaiului în direcția de mers (în cazul celor bidirecționale ușile trebuie să fie dispuse pe fiecare parte a tramvaiului).</p> <p>În plus față de cele patru uși duble, tramvaiele pot avea și două uși simple (uși cu o singură foaie), respectiv prima ușă din partea din față lângă cabina vatmanului, respectiv ultima ușă, din partea din spate a tramvaielor lângă postul de conducere suplimentar pentru mersul în spate, ambele variante constructive fiind acceptate de către achizitor.</p>	
5	Tramvaiele trebuie să aibă un compartiment pentru conducătorul tramvaiului (vatman), complet separat de compartimentul călătorilor.	
6	<p>În cadrul specificațiilor tehnice, ofertantul va prezenta obligatoriu următoarele documente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schema de principiu a instalației electrice, planul cablajelor și a conexiunilor;</li> <li>• Schemele explicite ale conexiunilor pentru toate tablourile electrice, siguranțele de protecție și destinațiile lor;</li> <li>• Amenajarea postului de conducere și a tabloului de bord, detaliat;</li> <li>• Schema circuitelor de frână electrică, electrohidraulică, electromagnetică, planul de montaj, componentele, punctele de măsură cu valorile din circuite;</li> <li>• Schema instalației de ungere manuală sau centralizată (dacă este cazul);</li> <li>• Schema instalației de încălzire a compartimentului pentru călători și a postului de conducere;</li> <li>• Schema instalației de climatizare (aer condiționat) a compartimentului pentru călători și a postului de conducere;</li> <li>• Schema completă a instalației de tracțiune și de alimentare la tensiunea rețelei de 750 Vcc;</li> <li>• Schema și caracteristicile convertizorului static;</li> <li>• Fotografii de ansamblu ale modelului de tramvai oferat, ale amenajărilor interioare, ale postului de conducere, respectiv a altor subansamble care să permită împreună cu documentația de mai sus, evaluarea produsului oferat;</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schemele de ridicare a tramvaiului din șase puncte cu elevatoarele din dotarea CTP Cluj-Napoca. Se admit și alte sisteme de ridicare cu condiția ca ofertantul să livreze odată cu primul tramvai și echipamentul complet pentru ridicare;</li> <li>• Schemele de ridicare și repunere pe șine în caz de deraiere;</li> <li>• Declarație privind asigurarea consumabilelor necesare activității de întreținere și mentenanță planificată a tramvaielor livrate pe cheltuiala furnizorului pentru toată perioada de garanție;</li> <li>• Declarația-angajament pe propria răspundere, că va face pe costurile sale și cu personalul asigurat de el instruirea personalului pentru exploatarea, întreținerea și repararea tramvaielor, așa cum este prevăzut în capitolul 14;</li> <li>• Declarație-angajament pe proprie răspundere din partea producătorului referitoare la viciile ascunse;</li> <li>• Angajamentul ferm al ofertantului că dispune de personalul și dotarea tehnică necesare asigurării asistenței tehnice și service-ului în perioada de garanție a tramvaielor;</li> <li>• Contractul de furnizare de produse;</li> <li>• Certificate/documente sau alte dovezi care demonstrează faptul că ofertantul are implementat și menținut un sistem de management al calității conform standardului ISO 9001:2008 [39] sau echivalent;</li> <li>• Un document din care să rezulte că se va constitui garanția de bună execuție, în cazul în care oferta sa va fi declarată câștigătoare (instrument de garantare de bună execuție);</li> <li>• Opisul documentelor ofertei.</li> </ul>	
7	<p>Subansamblele importante (motorul de tracțiune, invertoarele, sursa statică, compresorul, bateriile de acumulatori, elementele de caroserie, echipamentele de încălzire, climatizare, echipamentele IT, instalațiile electrice, etc.) trebuie să fie garantate de ofertantul tramvaielor prin certificate de garanție însoțite de certificate de conformitate CoC.</p>	
8	<p>Materialele utilizate se vor încadra în reglementările în vigoare în România și Uniunea Europeană privind comportarea acestora la flacără și foc, cu degajare redusă de fum, gaze toxice și/sau corozive, fiind realizate din componente care să nu fie interzise prin</p>	

	<p>reglementările în vigoare. Materialele utilizate se vor încadra în prescripțiile internaționale privind reciclarea.</p> <p>Pentru principalele materiale utilizate la amenajarea interioară a compartimentului pentru călători, a cabinei de conducere și a instalației electrice (cablaje), se vor prezenta buletine de încercări emise de laboratoare autorizate UE, RAR sau laboratoare autorizate de către organisme acreditate de certificare din România, privind comportarea acestor materiale la flacără și foc, degajările de fum, compuși halogenați, gaze toxice precum și privind lipsa componentelor interzise pentru utilizare în fabricarea mijloacelor de transport public. Acestea trebuie să fie prezentate la ofertă în copie și traducere în limba română (dacă este cazul).</p>	
9	<p>Caracteristicile dimensionale ale tramvaielor trebuie să fie următoarele:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lungimea totală maxim 32.000 mm (fără dispozitive de cuplare și oglinzi). Această valoare este impusă de lungimea peroanelor din stațiile de tramvai ale municipiului Cluj-Napoca, respectiv de lungimea halelor de revizie existente în depoul din cadrul CTP Cluj-Napoca;</li> <li>• Înălțimea totală exterioară maxim 3.600 mm (fără echipamentele de pe acoperiș și pantograf);</li> <li>• Înălțimea cu pantograful coborât în poziție de parcare maxim 4.000 mm;</li> <li>• Înălțimea cu pantograful ridicat va fi cuprinsă între 4.000 ... 6.000 mm;</li> <li>• Lățimea totală maxim 2.400 mm (+/- 5 mm). Această dimensiune se va corela cu geometria căii de rulare în aliniament și curbe astfel încât două tramvaie circulând în direcții diferite să poată trece unul pe lângă altul inclusiv în curbe, ținând cont de aria de maturare. Ofertantul va ține cont de geometria liniei și a peroanelor în curbe astfel încât tramvaiele să nu lovească peroanele. Linia de tramvai din municipiul Cluj-Napoca este proiectată și construită în conformitate cu standardul SR 13353-5:1997 [25];</li> <li>• Înălțimea podelei tramvaielor în zona ușilor de acces va fi de maxim 350 mm de la nivelul șinei, cu rampa de acces pentru persoanele cu dizabilități;</li> <li>• Podeaua va fi coborâtă pe toată suprafața și nu se admit trepte, în afară de zone ale podelei cu o denivelare longitudinală constantă (în formă de pantă sau rampă) a culoarului central doar în zona boghiurilor, unde înclinația podelei în direcție longitudinală va fi de maxim</li> </ul>	

	18 %.	
10	<p>În documentația de ofertă pentru tramvaie se vor regăsi caracteristicile masice și repartitia pe osii, care vor indica:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Masa proprie a tramvaiului (kg);</li> <li>• Masa totală (maximă autorizată) a tramvaiului (kg);</li> <li>• Masa utilă (kg, tone);</li> <li>• Raportul dintre masa utilă și masa totală;</li> <li>• Încărcarea pe osie (tone/osie). Încărcarea pe osie nu va depăși 12 tone/osie;</li> <li>• Capacitatea de transport călători. Capacitatea de transport totală va fi de minim 290 locuri din care minim 36 pe scaune fixe, nerabatabile, plus vatmanul, respectiv 8 persoane/m<sup>2</sup> (calculate la 0,125 m<sup>2</sup>/călător în picioare). Producătorul poate suplimenta numărul de locuri pentru călători din tramvai prin montarea de scaune rabatabile. Capacitatea maximă de transport (numărul maxim de călători) trebuie să țină cont atât de suprafața utilă a tramvaiului, cât și de masa maximă admisă a acestuia.</li> <li>• Pasul dintre scaune (distanța dintre două scaune consecutive poziționate în aceeași direcție) va fi de minim 650 mm. Culoarul dintre scaune va avea pe toată lungimea compartimentului pentru călători o distanță de minim 650 mm.</li> </ul>	
11	<p>Caracteristicile minime funcționale ale tramvaielor sunt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stabilitatea în rampă și pantă: minim 10 % (la încărcare maximă);</li> <li>• Raza minimă de viraj: 20 m pe traseu și 18 m în depou (la viteză maximă 5 km/h).</li> </ul> <p>Manevrabilitatea se va susține prin documentația din ofertă.</p>	
12	<p>Performanțele dinamice ale tramvaielor:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Viteza maximă 70 km/h, limitată cu dispozitiv limitator de viteză DLV la 50 km/h;</li> <li>• Timpul de răspuns al frânei de staționare va fi de maxim 0,8 secunde.</li> </ul>	
13	<p>Durata de funcționare: minim 30 ani;</p> <p>Durata de utilizare fără reparație generală: minim 8 ani.</p>	

	<p>Ofertantul va preciza valorile următorilor indicatori de fiabilitate: valoarea cheltuielilor de mentenanță pentru tramvaiele ofertate (în Euro), incluzând componentele:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Timpul total de imobilizare pentru toate reviziile planificate la un interval de 350.000 km în ore (suma timpilor tuturor reviziilor tehnice planificate la un interval de 350.000 km în ore);</li> <li>• Manopera totală aferentă executării tuturor reviziilor tehnice planificate la intervalul de 350.000 km în ore, suma manoperei (suma timpilor normați ai muncitorilor) aferentă tuturor reviziilor tehnice planificate la un interval de 350.000 km;</li> <li>• Consumabilele și alte repere, specificate în planul de revizii tehnice planificate (euro), ce reprezintă valoarea în Euro a tuturor consumabilelor necesare efectuării tuturor reviziilor tehnice planificate la un interval de 350.000 km.</li> </ul> <p>Ofertantul va furniza aceste date împreună cu planul detaliat de revizii tehnice planificate, pentru toată perioada de garanție, respectiv minim 5 ani sau 350.000 km.</p>	
14	<p>Ofertantul va descrie sistemul de protecție anticorozivă aplicat pentru a realiza durata de viață a caroseriei de minim 30 ani.</p> <p>Acoperirile, atât cele de protecție anticorozivă (număr straturi, grosime strat, etc.) cât și cele decorative, vor fi specificate în documentația constructivă și tehnologică a tramvaielor. Acestea trebuie să asigure o garanție de minim 8 ani pentru caroserie în ansamblu, fără operațiuni de întreținere.</p>	
15	<p>Structura caroseriei, va fi construită din elemente din oțel, asamblate în totalitate prin sudură în mediu de gaz protector. Structura caroseriei va fi protejată corespunzător anticoroziv (la interior și la exterior) prin metoda electrolitică (cataforeză), zincare la cald sau echivalent, pentru a asigura durata de viață a caroseriei.</p>	
16	<p>Construcția caroseriei trebuie să permită înscrierea tramvaielor în curbe cu raze de minim 20 m pe traseele urbane, respectiv de 18 m în depou (la o viteză de deplasare de maxim 5 km/h), totodată acesta trebuie să fie protejată împotriva pătrunderii prafului și a apei în îmbinările dintre modulele separate ale compartimentului pentru călători.</p> <p>Locurile destinate ridicării tramvaiului cu ajutorul mecanismului de ridicare trebuie să fie marcate, iar prin dispunerea acestora să faciliteze ridicarea întregului tramvai din 6 șase</p>	

	puncte, cu elevatoarele existente în dotarea CTP Cluj-Napoca.	
17	<p>Numărul ușilor de acces trebuie să fie de minim 4, situate pe partea dreaptă a tramvaielor (pentru tramvaiele bidirecționale, ușile vor fi dispuse pe fiecare parte), cu câte 2 două foi de uși fiecare, cu funcționare automată, deschidere simultană și lățime pentru fiecare ușă de minim 1.300 mm. În plus față de cele 4 patru uși duble, tramvaiele pot avea și 2 două uși simple (uși cu o singură foaie), respectiv prima ușă din partea din față lângă cabina vatmanului, respectiv ultima ușă, din partea din spate a tramvaielor lângă postul de conducere suplimentar pentru mersul în spate, ambele variante constructive fiind acceptate de către achizitor. Vatmanul va avea acces în tramvai printr-o ușă, care poate fi acționată în mod independent (separat) față de restul ușilor pentru călători. Ușile vor fi comandate electronic și vor fi cu acționare pneumatică electrică.</p> <p>Se vor îndeplini următoarele condiții:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Toate ușile vor fi cu deschidere independentă;</li> <li>• Vor fi vitrate pe minim 80 % din suprafață;</li> <li>• Înălțimea ușilor va fi de minim 2.070 mm;</li> </ul>	
19	Numărul minim al ieșirilor de siguranță, dimensiunile, amplasarea și inscripționarea lor trebuie să fie conform normativelor în vigoare.	
20	Parbrizul trebuie să fie din geam Duplex și să asigure o vizibilitate de pe locul vatmanului la 180°, cu o transparență minimă de 75 %.	
21	Ferestrele (geamurile) laterale ale compartimentului pentru călători trebuie să asigure ventilația naturală a acestuia prin geamuri rabatabile sau culisante la partea lor superioară. Geamurile laterale vor avea un indice de transparență cuprins între 40 % și 70 %, pe o anumită nuanță de culoare.	
22	<p>Scaunele pentru călători vor fi singulare și nu de tip banchetă, realizate din material armat cu fibră de sticlă sau mase plastice cu tratament antistatic, vopsea înglobată, proprietăți antigraffiti, antivandalism cu tapițeria rezistentă la uzură și murdărie.</p> <p>Disponerea scaunelor și dimensiunea spațiului destinat accesului persoanelor cu mobilitate redusă (în zona amplasării rampei de acces destinată acestui scop) va asigura respectarea</p>	

	normelor internaționale și europene în vigoare (CEE-ONU R 107).	
23	Amplasamentul scaunelor va asigura locuri rezervate pentru persoanele cu nevoi speciale, bătrâni, invalizi, femei cu copii în brațe. În acest scop vor fi prevăzute minim 4 locuri rezervate. Locurile special destinate acestor persoane vor fi marcate prin pictograme pe peretele alăturat. Realizarea acestor inscripționări va fi de tip permanent, antivandalism (nu se admit autocolante).	
24	Postul de conducere va fi separat complet de compartimentul călătorilor și va fi etanș (din podea până la plafon, inclusiv spre ușa de acces în cabină). Peretele despărțitor va fi vitrat în partea superioară dreaptă, pentru asigurarea vizibilității la prima ușă și la sistemul de oglinzi, iar în partea inferioară și în spatele vatmanului, va fi realizat din materiale rezistente mecanic (materiale antivandalism, consolidate împotriva vibrațiilor) și rezistente la coroziune.	
25	Scaunul va fi ergonomic, reglabil pe trei direcții, cu suspensie pneumatică, cu amortizor de șocuri și suport lombar. Postul de conducere va fi dotat cu compartiment pentru lucrurile personale ale vatmanului respectiv compartiment pentru alte accesorii.	
26	Bordul tramvaielor va avea toate aparatele, echipamentele, butoanele, martorii luminoși și acustici, comutatoare, etc. pentru efectuarea tuturor comenzilor necesare unei bune funcționări a tramvaielor, urmărirea bunei funcționări, indicarea apariției deficiențelor funcționale sau a defectării unor componente sau agregate, a cauzelor apariției defecțiunilor (OBD), diagnoză, memorarea evenimentelor, comunicările către călători, etc. din care nu vor lipsi, obligatoriu: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vitezometru;</li> <li>• Kilometraj (odometru);</li> <li>• Butoane individuale de comandă a ușilor cu lămpi de semnalizare integrate pentru semnalizarea închiderii – deschiderii acestora, respectiv buton de acționare separat pentru ușa postului de conducere;</li> <li>• Buton de comandă de securitate care să asigure în caz de urgență frânarea tramvaiului, oprirea motorului electric și deschiderea ușilor.</li> </ul> Suplimentar față de instalațiile de siguranța circulației, la bord trebuie să existe cel puțin	



	<p>următoarele semnale vizuale și (sau) acustice:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Indicator tensiune în linia de contact;</li> <li>• Lampă frână electrică anulată;</li> <li>• Lampă baterie descărcată;</li> <li>• Lampă întrerupător automat deconectat;</li> <li>• Lampă și sonerie pentru sesizarea lipsei tensiunii de 750 Vcc;</li> <li>• Lampă și sonerie lipsă încărcare, sursă statică defectă;</li> <li>• Lampă schimbare macaz;</li> <li>• Lampă ușa deschisă;</li> <li>• Lampă avarie aeroterme compartiment pentru călători;</li> <li>• Lampă siguranțe arse sau întrerupător principal decuplat.</li> </ul> <p>Computerul de bord, care va putea fi accesat pe magistrala CAN pentru descărcarea datelor, va avea o interfață pentru utilizator ușor accesibilă cu meniu obligatoriu și în limba română. Acesta, va furniza pe display următorii parametri:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Supratemperatura motoarelor electrice de tracțiune;</li> <li>• Supratemperatura convertizorului static și a inverterului de tracțiune;</li> <li>• Lipsa tensiunii în rețea;</li> <li>• Tensiunea în rețea;</li> <li>• Starea de încărcare a bateriilor de acumulatori, etc. voltmetru.</li> </ul>	
27	<p>Autodiagnosticarea la bord prin OBD va fi realizată prin intermediul sistemului de gestiune electronic al tramvaielor. Computerul de bord va semnala pe display defectele apărute în timpul funcționării la toate sistemele aflate sub monitorizare și în mod obligatoriu vor fi afișate defectele sistemelor ce concură la siguranța circulației. Defectele vor fi afișate prin mesaj de tip text, în limba română sau pictograme și nu sub formă de cod de defect. Ofertantul va furniza nomenclatorul de defecte.</p>	
28	<p>Parametrii monitorizați și memorați sunt următorii:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Viteza maximă de deplasare și depășirea vitezei legale;</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consumul de energie instantaneu și total (cu contoarele total neresetabile și parțial resetabile de către personalul autorizat), consumul de energie pentru tracțiune, consumul de energie recuperată și consumurile de energie aferente fiecărui vatman;</li> <li>• Poziția deschis a rampei de acces pentru persoane cu mobilitate redusă;</li> <li>• Funcționarea ușilor de acces.</li> </ul>	
29	Podeaua tramvaielor va fi realizată în varianta coborâtă. Nu se admit trepte pe toată suprafața disponibilă pentru călătorii aflați în picioare. Se admit zone ale podelei cu o denivelare longitudinală constantă (în formă de pantă sau rampă) a culoarului central doar în zona boghiurilor. În această zonă, înclinația podelei pe direcție longitudinală nu va fi mai mare de 18 %. Înălțimea podelei tramvaielor în zona ușilor de acces va fi de 350 mm de la nivelul șinei. Tramvaiele vor fi prevăzute cu o rampă pentru facilitarea accesului persoanelor cu mobilitate redusă.	
30	Toate componentele sistemului de legătură dintre modulele tramvaiului trebuie să asigure o etanșare perfectă și o ținută de drum corespunzătoare pentru razele minime de viraj (20 m pe traseu și 18 m în depou, la o viteză maximă de 5 km/h). Burduful sistemului de legătură va fi realizat din materiale rezistente la condițiile de mediu înconjurător și care nu vor permite pătrunderea prafului, apei, noroiului, etc. în interiorul tramvaiului.	
31	Boghiurile vor asigura o suspensie elastică a tramvaiului, având în construcție elemente din cauciuc care să asigure suspensia de gradul I (primară) și arcuri elicoidale care să asigure suspensia de gradul II (secundară), sau alte variante constructive echivalente.	
32	Suspensia elastică trebuie să fie reglabilă și să asigure o înălțime de la partea superioară a șinei până la cel mai de jos punct al tramvaiului de 80 cm, atunci când tramvaiul un este încărcat și bandajele sunt noi.	
33	Sistemul de arcuri al boghiurilor trebuie să fie realizat în minim două trepte și să transmită cât mai puține vibrații.	
34	Boghiurile de acționare (cu motor de tracțiune) trebuie să fie încărcate cât mai simetric posibil, și toate osiile să fie de acționare (motoare).	
35	Ramele boghiurilor vor avea o durată de exploatare de minim 30 de ani. Ramele boghiurilor	

	trebuie să fie interschimbabile atât pentru boghiurile de acționare cât și pentru cele de rulare.	
36	Fiecare boghiu de acționare trebuie să fie echipat cu trei sisteme de frânare independente.	
37	Ofertantul va preciza greutatea fiecărui tip de boghiu, felul suspensiei de gradul I (primară), felul suspensiei de gradul al II-lea (secundară). Bandajele roților vor avea un profil corespunzător modelului de șină cu canal folosit în municipiul Cluj-Napoca care va fi comunicat de către CTP ofertantului declarat câștigător.	
38	Tramvaiele trebuie să fie echipate cu următoarele sisteme de frânare independente, care trebuie să respecte regulile de siguranță pentru circulația în condiții de trafic urban: <ul style="list-style-type: none"> <li>• frână de încetinire electrică (electrodinamică);</li> <li>• frână de staționare (electrohidraulică);</li> <li>• frână electromagnetică pe șina de rulare.</li> </ul> Tramvaiele trebuie să fie echipate cu un mecanism de declanșare în regim de avarie a sistemului de frânare de către călători, care să poată fi acționate în situații excepționale. Această declanșare în regim de avarie a sistemului de frânare trebuie să fie posibilă din minim două locuri situate în compartimentul călătorilor (frânare de urgență 2, care limitează decelerația la valoarea de minim $1,2 \text{ m/s}^2$ ).	
39	Instalația de nisipare va fi echipată cu rezervoare cu nisip plasate în tramvai, alimentate cu aer comprimat provenit de la un compresor. Valvele pentru umplerea recipientelor de nisip se vor situa în primul și ultimul modul de ambele părți ale tramvaiului. Aruncarea nisipului se va face cel puțin sub roțile de la prima osie a primului boghiu motor.	
40	Instalația de nisipare trebuie să fie echipată cu elemente de uscare, care pornesc automat la o temperatură scăzută a mediului.	
42	Tramvaiele vor fi echipate cu următoarele sisteme de încălzire, ventilație și condiționare a aerului (sisteme alimentate cu energie electrică): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalație de condiționare a aerului pentru compartimentul pentru călători cu funcție de răcire;</li> <li>• Instalație de condiționare a aerului pentru cabina vatmanului cu funcție de răcire;</li> <li>• Instalație de ventilație forțată pentru evacuarea aerului viciat din compartimentul</li> </ul>	

	<p>pentru călători și ventilația parbrizului, respectiv a geamurilor cabinei vatmanului;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalație de încălzire pentru compartimentul călătorilor;</li> <li>• Instalație de încălzire pentru cabina vatmanului și degivrare a parbrizului.</li> </ul>	
43	<p>Temperatura în compartimentul pentru călători și la postul de conducere va putea fi reglată atât prin software cât și prin reglaj manual de la postul de conducere.</p> <p>Aplicația va furniza rapoarte despre timpul de funcționare a sistemului de aer condiționat pe vehicul, pe zi, pe lună. Pentru sezonul rece aplicația va monitoriza și va furniza rapoarte despre temperatura din interiorul compartimentului pentru călători pe vehicul, pe zi, pe lună.</p>	
44	<p>Instalația de încălzire trebuie să asigure în compartimentul pentru călători o temperatură de minim + 15 °C la o temperatură a mediului exterior de – 15 °C. În compartimentul pentru călători, instalația de încălzire va fi montată în partea de jos, la nivelul podelei, în extremitățile laterale și va fi protejată în grile difuzoare. În cabina vatmanului temperatura trebuie să se încadreze în intervalul + 15 °C ... + 22 °C, indiferent de temperatura exterioară.</p> <p>Încălzirea parbrizului va asigura vizibilitatea normală și va preveni aburirea sau givrarea acestuia la temperatura de până la – 30 25 °C, fără ca jetul de aer cald să producă fisurarea termică a parbrizului datorită diferențelor de temperatură.</p> <p>Geamurile laterale (din zona vizibilității vatmanului) vor fi prevăzute la bază cu difuzoare de aer cald sau cu rezistențe electrice pentru dezaburire. Oglinzile retrovizoare exterioare vor fi prevăzute de asemenea, cu rezistență electrică cu rol de dezaburire.</p>	
45	<p>Instalațiile de aer condiționat vor asigura o temperatură optimă de confort termic, în conformitate cu reglementările de specialitate și cu posibilitatea de realizare a pragului termic de + 25 °C la o temperatură a mediului exterior de + 35 °C. Sistemul va oferi posibilitatea reglării atât a temperaturii cât și a debitului de aer separat pentru compartimentul pentru călători și separat pentru cabina vatmanului.</p>	
46	<p>Ventilația naturală a compartimentului pentru călători va fi realizată prin geamurile rabatate sau culisante ale ferestrelor laterale .</p>	
47	<p>Pentru evacuarea aerului viciat (și eliminarea condensului) tramvaielor vor fi prevăzute cu exhaustoare (ventilatoare), ale căror debite de aer vor fi sincronizate cu debitul de aer pătruns în compartimentul pentru călători. Exhaustoarele (ventilatoarele) vor fi acționate de</p>	

	un motor electric fără perii colector.	
48	<p>Instalația de iluminare interioară va fi de tip LED și se va realiza în următoarele condiții:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Iluminatul în planul de lectură al călătorilor de pe scaune va fi de minim 150 Lx, iar în celelalte zone din compartimentul pentru pasageri va fi de minim 100 Lx;</li> <li>• Iluminatul din zona scărilor va fi de minim 80 Lx.</li> <li>• Iluminatul în interiorul habitaculului vatmanului va avea comandă separată pentru funcționare la cerința acestuia (nu se acceptă sincronizarea iluminării postului de conducere odată cu deschiderea ușilor).</li> </ul> <p>Automatizarea iluminatului în compartimentul călători va avea două faze:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Faza de drum (cu ușile închise) în care lămpile din imediata apropiere a postului de conducere vor fi stinse;</li> <li>• Faza de staționare (cu ușile deschise) în care acestea vor putea fi automat aprinse.</li> </ul> <p>Se vor utiliza lămpi de iluminat cu LED, având o fiabilitate de minim 20.000 ore de funcționare, rezistente la vibrații și destinate utilizării pe vehiculele pentru transportul urban de călători.</p>	
49	Tablourile electrice de distribuție (siguranțe, relee și conexiuni) trebuie să fie amplasate în interiorul tramvaielor, în zone cu acces ușor pentru întreținere. Funcționarea instalației electrice va fi comandată la cuplare - decuplare prin intermediul unui întrerupător general.	
50	<p>Comanda schimbării macazului va fi efectuată către vatman din cabina de conducere. Tramvaiul va fi dotat cu 2 sisteme de comandă prin transponder, respectiv prin curent absorbit din rețeaua de contact.</p> <p>Transponderul pentru comanda macazului va fi compatibil cu sistemul de automatizare și comandă a macazurilor electrice aflat în exploatarea CTP Cluj-Napoca (compatibil cu standardul VCOM).</p>	
51	<p>Tramvaiile trebuie să fie echipate cu următoarele accesorii:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trei Cuplecuple suplimentare (mascate) pentru remorcare în față și în spate, astfel încât să permită tractarea în trafic a tramvaielor în condiții de siguranță;</li> <li>• Trei stingătoare de incendiu omologate, pentru instalații electrice, cu agent nepoluant,</li> </ul>	

	<p>amplasate și asigurate în cabina vatmanului (1 bucată), respectiv în compartimentul pentru călători (2 bucăți);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Două truse medicale omologate;</li> <li>• Un set de triunghiuri reflectorizante omologate;</li> <li>• O pereche de mănuși electroizolante Clasa 1, categoria R (conform SR EN 60903:2005);</li> <li>• O pereche de mănuși de protecție pentru lucrări mecanice;</li> <li>• O vestă reflectorizantă;</li> <li>• Un set de saboți pentru imobilizarea tramvaielor pe șine;</li> <li>• Oglinzi retrovizoare exterioare cu ajustare electrică a orientării și sistem de degivrare cu rezistență electrică (pentru ambele oglinzi). Suportii de susținere vor fi de tip demontabili pe sistem șină „rândunică” și vor avea mecanism rabatabil pe lateralele tramvaiului. Oglinda din dreapta va avea oglindă suplimentară pentru zona ușii I și acostament;</li> <li>• Ciocănele pentru ieșirile de urgență;</li> <li>• Set chei: (minim două seturi) cheie bord pornire, cheie acces ușii, chei speciale capace trape vizitare, alte chei;</li> <li>• Suportii la exterior (câte unul pe fiecare parte) pentru stegulețe;</li> <li>• Suport extractor electroizolant pentru înlocuirea siguranțelor fuzibile.</li> </ul>	
52	<p>Soluția constructivă a unității electrice de tracțiune a tramvaielor trebuie să țină cont de următoarele condiții:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tensiunea rețelei electrice de alimentare 750 Vcc, - 30 %...+ 20 %, astfel că tramvaiele trebuie să funcționeze normal la tensiuni de alimentare cuprinse între 525 ... 900 Vcc în linia de contact;</li> <li>• Pe rețeaua de contact pot să apară, pentru intervale scurte (~ 1 minut) supratensiuni tranzitorii de până la 1150 Vcc, tensiuni pot apărea accidental din cauza altor mijloace de transport de pe linie, tensiuni tranzitorii care provin din fenomenul de frânare electrică recuperativă sau din cauza altor fenomene care pot să apară în cablurile de alimentare de medie tensiune. Echipamentul electric al tramvaiului trebuie să fie protejat corespunzător în acest sens;</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Izolație electrică: toate componentele electrice și electronice care funcționează la tensiunea de 750 Vcc, precum și la alte tensiuni, în afară de cele care funcționează la 24 Vcc, trebuie să fie dotate cu dublă izolație sau să fie legate la elementele metalice ale caroseriei tramvaiului care prin intermediul roților metalice asigură pământarea echipamentelor, iar funcționarea corespunzătoare a treptelor de izolație trebuie să fie monitorizată de computerul de bord;</li> <li>• Tramvaiele trebuie să se poată deplasa cu o viteză redusă prin stația de spălare cu rețeaua de contact alimentată la tensiunea de maxim 80 Vcc;</li> <li>• Tramvaiele trebuie să fie prevăzute cu un sistem care să furnizeze energia necesară motoarelor de tracțiune pentru a permite deplasarea acestora în regim de avarie, cu viteză redusă pe o distanță de minim 200 m în situația lipsei tensiunii de alimentare pe linia electrică. Această soluție trebuie să ofere posibilitatea deplasării tramvaiului pentru a putea degaja intersecțiile în situația întreruperii alimentării de 750 Vcc.</li> </ul>	
53	<p>Pentru tramvaiele în stare uscată, rezistența izolației circuitelor electrice nu trebuie să fie mai mică decât următoarele valori:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• circuitele de înaltă tensiune față de caroserie minim 5 MΩ;</li> <li>• circuitele de înaltă tensiune față de circuitele de joasă tensiune min 5 MΩ;</li> <li>• borna pozitivă a circuitelor de joasă tensiune față de caroserie min 1 MΩ;</li> </ul>	
54	<p>Tensiunea de încercare <math>U_{test}</math> aplicată aparatului și cablajului electric pentru circuitele de înaltă tensiune trebuie să fie <math>U_{test} = 2,5 U + 2000 Vca</math> unde: <math>U</math> = tensiunea nominală a liniei de contact. Durata de aplicare a tensiunii de încercare este fixată la 1 minut;</p> <p>Tensiunea de încercare pentru echipamentul de joasă tensiune trebuie să fie de 750 Vca.</p> <p>Tensiunea de încercare va fi o tensiune sinusoidală la o frecvență de 50 Hz. Durata de aplicare a tensiunii de încercare va fi de 1 minut;</p>	
55	<p>Tramvaiele trebuie să fie dotate cu protecție la suprasarcină accidentală, supracurenți și supratensiuni și protecția respectivă să nu deterioreze echipamentele învecinate, atunci când acestea intră în acțiune. Protecția trebuie să aibă o capacitate de rupere de peste 20 kA, trebuie să fie nepolarizată, cu timp de deschidere de maxim 3,5 ms, tensiune nominală minimă</p>	

	de 900 V, curent nominal minim de 500 A, tensiune nominala de izolare 3.000 V, cu carcasa izolată față de masă. Se va prezenta fișa echipamentului de protecție care trebuie să fie de serie;	
56	Tramvaiele în ansamblu și echipamentele de pe tramvaie trebuie să corespundă, din punct de vedere al nivelului de zgomot, cerințelor impuse de normele europene pentru vehicule; Tramvaiele în ansamblu și echipamentele de pe tramvaie trebuie să corespundă, din punct de vedere al compatibilității electromagnetice, cerințelor impuse de standardele în vigoare;	
57	Tramvaiele vor funcționa normal în condițiile rețelei de contact cu o înălțime cuprinsă între 4.000 și 6.000 mm;	
58	Forța de apăsare a capului de captare (fără înclinarea transversală) va fi de $9 \pm 1$ daN, în orice poziție a patinei față de firul de contact;	
59	Lamele de contact cu linia vor avea suprafața de contact din grafit.	
60	Rezistența de izolație a pantografului trebuie să fie de cel puțin 10 M $\Omega$ .	
61	Motoarele electrice de tracțiune trebuie să fie de tip asincron sau cu magneți permanenți, auto-ventilate sau ventilate forțat cu electroventilatoare fără perii, realizate cu lagăre fără întreținere și dotate cu senzori pentru sesizarea depășirii temperaturii normale de funcționare, montați în stator. Gradul de protecție al motoarelor trebuie să fie minim IP 55. Bobinajul trebuie să fie realizat în clasa C 200. Gradul de protecție al motoarelor sau carcasa în care sunt amplasate motoarele trebuie să fie minim IP 55. Motoarele electrice de tracțiune trebuie să fie echipate cu: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rulmenți capsulați (fără întreținere);</li> <li>• Traductor de turație încorporat;</li> <li>• Senzori de temperatură încorporați;</li> <li>• Dispozitiv de separare a apei rezultate din condens.</li> </ul>	
62	Gurile de ventilație se vor amplasa în exterior, în zona de deasupra motorului, la înălțimea de minim 1,5 m față de sol, prevăzute cu șicane astfel încât jetul direct de apă să nu poată pătrunde în tubulatură, respectiv în motor. Gurile de ventilație trebuie să fie dotate cu filtre mecanice fără materiale consumabile.	



63	<p>Principalele caracteristici ale unității de tracțiune trebuie să se încadreze obligatoriu în limitele:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Minim 4 motoare de tracțiune;</li> <li>• Puterea nominală a fiecărui motor: minim 100 kW;</li> <li>• Minim 4 poli pentru fiecare motor.</li> </ul> <p>Ofertantul va prezenta principalii indici de performanță ale motoarelor electrice de tracțiune:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tensiunea nominală (V), tensiunea maximă admisibilă (V);</li> <li>• Curentul nominal (A), curentul maxim admisibil (A);</li> <li>• Gradul de protecție împotriva prafului și umezelii (IP);</li> <li>• Greutatea (kg);</li> <li>• Puterea maximă (kW), turația pentru puterea maximă (rot/min);</li> <li>• Cuplu motor maxim (Nm), turația minimă pentru cuplu maxim (rot/min).</li> </ul>	
64	<p>Motorul trebuie să funcționeze cu un nivel de zgomot cât mai redus și trebuie să fie un produs de serie omologat, certificat CE sau certificat de către laboratoare autorizate de către organisme acreditate de certificare, iar producătorul trebuie să fie certificat ISO 9001. Durata de viață a motorului trebuie să fie de minim 15 ani. Durata de bună funcționare fără reparație generală este de minim 500.000 km. Garanția motoarelor trebuie să fie de minim 500.000 km.</p>	
65	<p>Echipamentul de tracțiune va asigura controlul tracțiunii prin reglarea continuă a alimentării unității electrice de tracțiune, realizând următoarele funcții:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Demaraj și frânare lină fără șocuri în funcționare;</li> <li>• Funcția de antiblocare la frânare;</li> <li>• Frânare reostatică dacă energia recuperată nu poate fi înmagazinată;</li> <li>• Frânare electrică recuperativă.</li> </ul> <p>Echipamentul de tracțiune trebuie să fie realizat utilizând tehnologie IGBT sau echivalent și trebuie să fie comandat de unitatea de comandă și control.</p> <p>Componentele de forță IGBT trebuie să fie montate izolat pe radiatoare, iar răcirea acestora se va face prin ventilație forțată cu ventilatoare fără perii și fără întreținere.</p>	
66	<p>Carcasele echipamentelor amplasate pe acoperiș vor avea grad de protecție minim IP 55, cu</p>	

	excepția celor care sunt prevăzute cu sisteme de ventilație..	
67	<p>În funcționarea echipamentului de tracțiune trebuie să se respecte următoarele condiții:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rețeaua de contact este formată din tronsoane izolate între ele, cu distanța de secționare de 400 mm și întreruperea alimentării la trecerea peste izolatorul de secțiune;</li> <li>• Tensiunea în rețeaua de contact are valori cuprinse în limitele 525 ... 900 Vcc, iar pentru durate scurte de timp se pot înregistra vârfuri de tensiune de 1150 Vcc;</li> <li>• Existența intersecțiilor cu alte rețele cu întreruperea alimentării rețelei de energie electrică pentru tramvai;</li> <li>• Frânarea electrică nu trebuie să fie afectată de trecerea peste piesele speciale ale rețelei (macazuri aeriene, încrucișări, separatoare de secțiune);</li> <li>• Sistemul de tracțiune trebuie să fie prevăzut cu filtre inductive și/sau capacitive în scopul reducerii armonicelor în rețeaua de 750 Vcc.</li> </ul>	
68	<p>Sistemul de tracțiune trebuie să permită reglaje ale parametrilor privind performanțele tramvaiului în vederea optimizării consumului de energie electrică (pragurile de tensiune de acționare a frânei electrice, pragurile de trecere pe frâna recuperativă, pragul de acționare a proiecției). Pentru aceste componente se impun următoarele condiții:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Toate echipamentele electrice din dotarea tramvaielor trebuie să respecte condițiile tehnice menționate în prezentul Caiet de Sarcini și să aibă un grad de fiabilitate cât mai ridicat;</li> <li>• Amplasarea lor pe tramvai trebuie să asigure un acces ușor pentru lucrările de întreținere;</li> <li>• Toate componentele trebuie să fie de serie, ușor de achiziționat de pe piața liberă și să respecte prevederile HG 457/2003 și OG 20/2010;</li> <li>• Să respecte condițiile de compatibilitate electromagnetică și să nu producă perturbații.</li> </ul>	
69	Durata de viață pentru echipamentul de tracțiune va fi de minim 15 ani. Pentru componentele IGBT se va acorda garanție de minim 5 ani.	
70	<p>Convertizorul static asigură alimentarea serviciilor auxiliare ale tramvaiului cu tensiuni separate galvanic față de rețeaua primară și anume:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 28 Vcc (26 ... 29 Vcc) pentru consumatorii auxiliari;</li> <li>• 28 Vcc (26 ... 29 Vcc) pentru încărcarea bateriei de acumulatori (curent limitat);</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3 x 380 Vca, 50 Hz pentru alimentarea motoarelor asincrone, a compresorului de aer, a compresorului pentru sistemul de aer condiționat, etc.</li> </ul>	
71	<p>Caracteristicile impuse convertizorului static sunt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tensiuni și curenți la intrare: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>U_n = 750 \text{ Vcc} - 30 \% \dots + 20 \%</math>, pentru perioade scurte (<math>\sim 1</math> minut) 1150 Vcc;</li> </ul> </li> <li>• Tensiuni și curenți la ieșire: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>U_n = 26 \dots 29 \text{ Vcc}</math> (reglabil);</li> <li>• <math>I_n = \text{min } 100 \text{ A}</math>;</li> <li>• <math>I_{\text{incarcare baterie}} = 10 \dots 30 \text{ A}</math> (reglabil);</li> </ul> </li> <li>• În curent alternativ: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>U_n = 3 \times 380 \text{ Vca} \pm 10 \%</math>, cu factor de deformație mai mic sau egal cu 8 % și variație sinusoidală;</li> <li>• <math>U_n = 220 \text{ Vca} \pm 10 \%</math> cu factor de deformație mai mic de 8 % și variație sinusoidală;</li> <li>• <math>f_n = 50 \text{ Hz} \pm 1 \text{ Hz}</math></li> </ul> </li> </ul>	
72	<p>Durata de viață a convertizorului static va fi de minim 15 ani. Componentele IGBT vor avea o garanție de minim 5 ani.</p> <p>Se acceptă și varianta cu convertizor static separat pentru instalația de aer condiționat.</p>	
73	<p>Bateriile de acumulatori, care sunt folosite pentru alimentarea auxiliare de 24 Vcc, vor avea fiecare capacitatea de minim 250 Ah, vor fi de tipul "fără întreținere" și vor avea o capacitate suficientă pentru a asigura bilanțul energetic pozitiv. Ofertantul trebuie să prezinte în cadrul ofertei eventualele operațiuni de întreținere.</p>	
74	<p>Pentru acționarea compresorului de aer, a compresorului de aer condiționat și a pompei de servodirecție se vor utiliza motoare fără perii. Fiecare motor va avea protecție individuală la scurtcircuit și suprasarcină.</p> <p>Motoarele trebuie să fie, dotate cu rulmenți capsulați și fără colector fiind dotate cu senzori de supratemperatură a bobinajului motorului.</p> <p>Durata de viață a motoarelor de acționare trebuie să fie de minim 15 ani.</p>	
75	<p>Unitatea de comandă și control trebuie să fie interconectată cu computerul de bord și să</p>	

	<p>asigure următoarele funcții:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Logica și comanda generală de funcționare a echipamentului de tracțiune și frânare electrică cu înregistrarea numărului de acționări/deconectări ale instalației de tracțiune, respectiv de frânare;</li> <li>• Logica generală și interblocările pentru funcționarea în siguranță a tramvaielor;</li> <li>• Supravegherea bunei funcționări a altor echipamente și semnalarea disfuncționalităților (spre exemplu compresor, aeroterme, etc.);</li> <li>• Controlul patinării la demararea tramvaielor;</li> <li>• Diagnoza echipamentului de tracțiune și frânare electrică;</li> <li>• Protecția la supratensiune, supracurent și scurtcircuit precum și posibilitatea funcționării normale la trecerea peste încrucișări sau macazuri aeriene, respectiv la frânare electrică recuperativă;</li> <li>• Acționarea în caz de avarie a întreruptorului general;</li> <li>• Memorie nevolatilă (EPROM) la evenimente și erori în funcționare care va asigura înregistrarea evenimentelor pe ultimii 1.000 km de funcționare a tramvaielor, înregistrarea datelor privind spațiu, timp, viteză, parcurs (km) și posibilitate de descărcare facilă a datelor la platformele de parcare sau în Autobaza Tramvaie;</li> <li>• Asigurarea priorității frânei față de mers.</li> </ul> <p>Se vor livra kit-urile de instalare, software-le proprii echipamentului de tracțiune cât și software-ul de diagnoză.</p> <p>Durata de viață a unității de comandă și control va fi de minim 15 ani.</p>	
76	<p>Comanda de frână și cea de accelerație trebuie realizate cu pedale cuplate cu traductoarele de poziție de înaltă fiabilitate și siguranță în funcționare.</p> <p>Sistemul mecanic de articulare a pedalei de frână se va realiza redundant, astfel încât, în caz de defectare a unei părți a mecanismului respectiv, pedala să nu acționeze necontrolat (tramvaiele nu trebuie să rămână fără frână mecanică).</p> <p>Funcționarea pedalierelor trebuie să fie monitorizată de computerul de bord.</p>	
77	<p>Conducerea tramvaiului se poate realiza și cu ajutorul unor manete speciale acționate manual și dispuse ergonomic astfel încât să fie foarte comode pentru vatman, având totodată funcția</p>	

	de regulator de mers. Tramvaiele vor fi dotate și cu senzori de prezență a vatmanului care să poate fi acționat prin apăsarea unui buton cu mâna, sau prin apăsarea unei pedale cu piciorul (instalație de tipul "om mort").	
78	<p>Toate echipamentele electrice și electronice trebuie să corespundă următoarelor condiții de mediu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zona climatică temperat continentală de tranziție;</li> <li>• Domeniul temperaturilor de utilizare: - 25 °C ... + 70 °C;</li> <li>• Umiditatea relativă maximă 98 % RH la + 25 °C;</li> <li>• Clasa de protecție pentru motoarele electrice IP 55, totodată, echipamente electrice și electronice trebuie încapsulate și protejate în carcase cu clasa de protecție IP 55;</li> <li>• Protecție la vibrații, șocuri, praf, apă, raze ultraviolete;</li> <li>• Vibrații (în funcționare): 5 ... 100 Hz, 3 axe;</li> <li>• Șocuri în funcționare: 10 g, 6 ms, undă sinusoidală;</li> <li>• Tensiune de alimentare în domeniul 15 ... 30 Vcc;</li> <li>• Protecția la supratensiuni de până la 50 Vcc (maxim 1 ms);</li> <li>• Protecția la conectare cu polaritate inversată.</li> </ul> <p>Durata de viață a instalațiilor și echipamentelor electrice și electronice de minim 15 ani.</p>	
79	<p>Sistemul de informare audio – video va fi integrat cu CGMT sub a cărei comandă va funcționa. Sistemul va fi alcătuit din următoarele module:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Patru indicatoare de traseu tip matrice cu LED-uri ultra luminoase (1 frontal, 2 lateral dreapta câte unul pentru fiecare componentă rigidă a caroseriei, 1 spate);</li> <li>• Două ecrane LED, extrawide dispuse în compartimentul pentru călători, în spatele indicatoarelor de traseu, care să asigure afișarea rutei, a stațiilor etc.;</li> <li>• Unitate audio pentru anunțuri vocale (capacitatea memoriei audio minim 120 minute la o frecvență de eșantionare de minim 44 kHz) care va transmite semnalul audio stației de amplificare;</li> <li>• Canal de comunicare audio (prin voce) cu dispeceratele, prin folosire a unui microfon pe canal GSM;</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unitate electronică care va funcționa sub comanda și controlul CGMT.</li> </ul>	
80	<p>Conectivitate unitate comandă sistem informare călători:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interfețe de comunicare și legături standardizate pentru transferul de date (conectori tip RS 485, IBIS conform VDV 301 sau echivalent, care să fie în concordanță cu cei care se găsesc în mod frecvent pe piață, montați pe echipamentele IT RS 232, USB, etc.);</li> <li>• Echipamentele de transfer de date, antene GPS/GSM/GPRS/3G/4G/Wi-Fi, (în funcție de necesități) pentru comunicarea cu serverul și stațiile de descărcare a datelor, software și licențe pentru gestionarea și programarea sistemului, software și licențe pentru autotestarea echipamentelor;</li> <li>• Actualizarea informațiilor (rute afișate pe panourile externe și interne, stații, anunțuri vocale, alte actualizări pentru computerul de bord, etc.) care se va face de la distanță prin WLAN, preponderent la plecarea din autobază, respectiv la staționarea pe platforma de parcare și în timp real pentru informațiile urgente.</li> </ul> <p>Baza de date va conține liniile pe care se vor deplasa tramvaietele, stațiile de pe fiecare linie și coordonatele GPS ale acestora (înregistrarea audio pentru denumirea stațiilor și a mesajelor predefinite sau a celor cu caracter publicitar vor fi puse de către beneficiar la dispoziția furnizorului tramvaielor, astfel încât la livrarea tramvaielor toate informațiile sistemului de informare a călătorilor să fie integrate și funcționale).</p>	
81	<p>Dimensiunile minime ale matricei cu LED-uri utilizate pentru indicatoarele de traseu exterioare:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Frontal: 192 x 19 puncte; 1900 x 250 mm (o bucată);</li> <li>• Lateral: 128 x 17 puncte; 1300 x 200 mm (două bucăți);</li> <li>• Spate: 32 x 17 puncte; 300x 200 mm (o bucată);</li> <li>• Culoare galben chihlimbariu (592 nm), fundal negru, contrast minim 4:1 la 20.000 lux ambiant; unghiul minim de vizibilitate 120° orizontal, 60° vertical, multiplexare mai mică de 1:5;</li> <li>• Reglarea automată a strălucirii în funcție de lumina ambientală, la fiecare indicator în parte.</li> </ul>	
82	Dimensiuni minime ale matricei cu LED-uri pentru indicatoarele vizuale interioare:	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 100 x 7 puncte, 760 x 60 mm;</li> <li>• Culoare roșu (635 nm), fundal negru, contrast minim: 90:1 la 500 lux ambiant, unghiul minim de vizibilitate 120° orizontal;</li> <li>• Mod de afișare va fi selectabil: fix sau defilare text cu viteze diferite, funcție de mărimea textului (selectabil), continuu sau intermitent, posibilitatea afișării alternative a denumirii stațiilor de pe traseu și a altor texte cu caracter informativ sau publicitar, poziționare text stânga, centrat, dreapta, cel puțin două mărimi de fonturi cu posibilitatea afișării normale, extinse sau comprimate (selectabil);</li> <li>• Suplimentar se vor livra două ecrane LED, extrawide dispuse în compartimentul pentru călători, în spatele indicatoarelor de traseu, care să asigure afișarea rutei, a stațiilor etc.</li> </ul>	
83	<p>Caracteristicile tehnice generale ale unității audio (stației de amplificare cu microfon):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Amplificator audio: minim două canale independente de câte 20 W fiecare;</li> <li>• Boxele audio vor fi distribuite atât la postul de conducere (minim două) cât și în compartimentul pentru călători (minim șase) cu posibilitatea controlului independent al celor din cabina față de cele din compartimentul pentru călători.</li> </ul>	
84	<p>Caracteristicile player-ului digital pentru informarea călătorilor și pentru difuzarea spot-uri publicitare:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conector cu card SD sau echivalent (minim 64 GB);</li> <li>• Minim 1 GB RAM;</li> <li>• Minim 1 GB memorie FLASH;</li> <li>• Recepție de semnal online, integrat cu computerul de management, pentru gestionarea informațiilor postate pe display-uri;</li> <li>• Conectivitate: minim port USB 2.0, Ethernet, RCA audio-video input-output, S-video, RS 232, Bluetooth, modem 3G/4G inclus în sistemul de Infotainment, conexiune prin Ethernet la sistemul CGMT;</li> <li>• Conectivitate cu sistemul audio amplasat în compartimentul pentru călători, astfel încât în momentul în care pe ecrane rulează spoturi video care au și audio, sunetul se va auzi în compartimentul pentru călători.</li> </ul>	

	<p>Caracteristici minime display LED (șase bucăți amplasate optim în compartimentul pentru călători în față și în spate):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagonală monitor: minim 21 inch;</li> <li>• Rezoluție minimă 1440x900;</li> <li>• Contrast: minim 1.000:1;</li> <li>• Luminozitate: minim 700 cd/m<sup>2</sup>;</li> <li>• Timpul de răspuns: minim 8 ms;</li> <li>• Senzor pentru reglarea automată a luminozității display-ului;</li> <li>• Carcasă anti vandalism ventilată;</li> <li>• Ecran de protecție transparent, antireflexie, antivandalism, interschimbabil;</li> <li>• Unghi de vizibilitate: minim 120° orizontal și minim 70° vertical;</li> <li>• Conexiune TCP/IP;</li> <li>• Interfețe compatibile cu arhitectura informatică la nivel de tramvai.</li> </ul>	
85	<p>Tramvaiele livrate vor fi echipate cu sistem de numărare al călătorilor (sisteme cu senzori inteligenți 3D și cu un analizor) fiind incluse în prețul ofertei. Acesta va fi integrat cu sistemul CGMT și va permite urmărirea și înregistrarea numărului de călători transportați pe anumite intervale de timp, stație, linie, număr tramvai etc.</p> <p>Informațiile sistemului de numărare al călătorilor vor fi structurate în rapoarte după descărcarea datelor în dispecerat.</p> <p>Senzorii 3D cu trei elemente (element pasiv, element activ și element de volum) vor dispune de tehnologie IR (infraroșu), respectiv tehnologii echivalente sau superioare (spre exemplu 3D Time-Of-Flight Technology sau echivalent) și trebuie să detecteze forma și mărimea călătorilor și să prevină erorile de numărare chiar și în condiții dificile (aglomerări la urcarea în tramvai sau șir de călători). Nu se acceptă senzori optici.</p> <p>Precizia reală de măsurare a sistemului trebuie să fie de minim 95 %, fără prelucrări și corecții software.</p>	
86	<p>Durata medie de bună funcționare a instalației de numărare a călătorilor trebuie să fie de minim 8 ani.</p>	
87	<p>Tramvaiele vor fi prevăzute cu o instalație de supraveghere video la interior și la exterior.</p>	



	<p>Sistemul va cuprinde un număr de minim 10 camere digitale color, de înaltă rezoluție, cu înregistrare audio, tip dom, cu carcasă antivandalism amplasate după cum urmează:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• O cameră în lateral stânga pentru supravegherea în caz de accident a părții din stânga a tramvaiului;</li> <li>• O cameră în postul de conducere cu focalizare pe direcția de mers, amplasată astfel încât să poată captata imagini până la minimum 100 m în fața tramvaiului;</li> <li>• O cameră amplasată la partea din spate a tramvaiului, pentru supravegherea acestuia;</li> <li>• O cameră care să supravegheze pantograful tramvaiului;</li> <li>• Două camere în lateral dreapta, una în partea din față și una în partea din spate, îndreptate înspre partea din mijloc, pentru supravegherea zonei ușilor de acces călători;;</li> <li>• Patru camere în compartimentul pentru călători care vor asigura supravegherea întregului habitacu.</li> </ul>	
88	<p>Unitatea de înregistrare video digitală, instalată pe tramvaie, trebuie să conțină un hard disc amovibil 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 20 zile. Camerele video trebuie să ofere minim 25 cadre/cameră la o rezoluție de minim 1280x720 pixeli.</p> <p>Imaginile captate de către cele 10 camere trebuie să fie disponibile în timp real pe un display cu o diagonala între 7,5 ... 10 inch, montat la postul de conducere într-o zonă de vizibilitate pentru vatman, prin selecție din tastatură.</p>	
89	<p>Tramvaiele vor fi echipate după livrare de către CTP Cluj-Napoca, cu un echipament de ticketing integrat în sistemul CTP Cluj-Napoca constituit din:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Validatoare (câte un validator pentru fiecare ușă de acces a călătorilor);</li> <li>• Computer de bord (1 bucată);</li> <li>• Tablou siguranțe (1 bucată);</li> <li>• Echipament de comutație a semnalelor de date (1 bucată), etc.</li> </ul> <p>Furnizorul de tramvaie va pregăti din fabricație condițiile pentru montarea acestora, respectiv va prevedea locurile pentru montarea acestora și va monta conductoarele necesare (cablaje</p>	

	de alimentare și transmitere de date între validatoare și computer). Furnizorul tramvaielor va acorda asistență tehnică, dacă se va solicita, pentru montarea acestor echipamente, în scopul de a nu afecta instalațiile deja existente pe tramvaie.	
90	<p>Tramvaiele vor avea în echipare un sistem integrat de gestiune și diagnosticare electronică prin rețeaua CAN (numit prescurtat SIGDE).</p> <p>Sistemul integrat de gestiune și diagnosticare electronică, compus în principal din hardware și software și rețea CAN, va integra, subsisteme gestionate electric și electronic. Sistemul poate avea funcții de comandă, control, parametrizare, transport de date și diagnosticare. SIGDE va fi flexibil, disponibil up-grade-ării software-ului și integrării în cadrul lui a noi funcții aferente unor sisteme adăugate ulterior și va asigura transferul de date către computerul de gestionare și management și alte echipamente.</p> <p>Principalele subsisteme electrice, electronice și de automatizări ale sistemelor mecanice ale tramvaielor vor fi integrate cu acesta (tabloul de bord, computerul de bord, computerul Intelligent Transportation Systems (ITS), motoare electrice, sistem de frânare, suspensie, uși, instalații climatizare, iluminare, semnalizare, etc.) în sensul schimbului de informații, al comandării, sau al controlului unor anumiți parametri.</p> <p>Alături de alți parametri generali, prin intermediul SIGDE trebuie furnizate și valorile pentru consumul de energie ale tramvaielor, respectiv pentru energia recuperată.</p>	
91	<p>Tramvaiele vor fi dotate cu computer de gestiune management trafic (CGMT), cu funcții GPS, echipament Wi-Fi și comunicare online.</p> <p>Computerul gestiune management trafic cu monitor și tastatură integrată se va instala în cabina de conducere, într-un loc ușor accesibil și cu vizibilitate maximă pentru vatman.</p> <p>Computerul gestiune management trafic trebuie să fie alcătuit din minim 6 module:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalație de măsurare și înregistrare a vitezei cu modul de înregistrare de evenimente (cutie neagră) fără posibilitatea resetării de către vatman;</li> <li>• Modul de autodiagnoză și semnalizare pentru facilitarea conducerii tramvaielor și de diagnoză pentru mentenanță;</li> <li>• Modul de măsurare consum energie electrică consumată și recuperată, afișarea se va face pe display fără posibilitatea resetării de către vatman;</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modul de comandă pentru sistemul de informare audio-video a călătorilor;</li> <li>• Modul de interfațare și comunicație wireless precum și modul de comunicație online și comunicare multiplex;</li> <li>• Modul de contorizare călători.</li> </ul>	
92	<p>Computer industrial pentru descărcarea locală a datelor (în cazul în care nu este disponibilă o conexiune prin internet cu serverul central) și transmiterea acestora către serverul central:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Procesor minim 1.2 GHz Quad Core;</li> <li>• Memorie internă minim 1 GB;</li> <li>• SSD (miniPClex) minim 64 GB</li> <li>• Temperatura de funcționare - 25 ... + 70 °C;</li> <li>• Conexiune Ethernet LAN (RJ-45) 10/100 MBps;</li> <li>• Access Point Wireless cu antenă pentru transferul datelor din tramvai către computerul industrial standard a/b/g/n;</li> <li>• Antenă câștig minim 16 dB;</li> <li>• Tensiunea de alimentare 9 ... 30 Vcc;</li> <li>• Sursă neîntreruptibilă (UPS);</li> <li>• Carcasa metalică IP65;</li> <li>• Dimensiuni de gabarit (maxim): 750 x 500 x 450 mm.</li> </ul> <p>Caracteristicile minimale ale computerelor folosite pentru prelucrarea datelor sunt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Procesor Intel Core I7 minim 2 GHz sau echivalent;</li> <li>• Memorie RAM minim 8 GB;</li> <li>• Capacitate HDD minim 1T;</li> <li>• Unitate DVD-RW;</li> <li>• LAN onboard, Video onboard, Sunet onboard;</li> <li>• Conexiune wireless sau echivalent;</li> <li>• Monitor LED cu diagonală de minim 20”;</li> <li>• Mouse, tastatură;</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sursă neîntreruptibilă (UPS);</li> <li>• Sistem de operare, aplicații pentru prelucrarea datelor cu licență.</li> </ul>	
93	Tramvaiele vor fi dotate cu o magistrală de date standardizată (CAN) care să permită computerului de bord să comunice cu toate echipamentele și instalațiile de pe tramvaie ce trebuie monitorizate în sistem multiplexare și conectate direct la calculatorul de bord.	
94	Tramvaiele vor fi echipate de către ofertant cu un sistem pentru internet gratuit WI-FI, pentru călători, fiind dotate cu router WI-FI separat pentru furnizare de servicii de internet gratuit călătorilor. Cartelele de date vor fi furnizate de către utilizator (CTP Cluj-Napoca SA).	
95	Furnizorul tramvaielor trebuie să fie certificat pentru sistemul de asigurare a calității conform standardelor EN ISO 9001 respectiv EN ISO 14001 sau echivalent.	
96	Ofertantul va realiza pe costurile sale instruirea personalului de întreținere și reparații al achizitorului, precum și autorizarea personalului de către reprezentantul producătorului pentru a efectua lucrări pe marca de tramvai contractată.	
97	<p>Ofertantul se va angaja obligatoriu în ofertă la următoarele garanții:</p> <p>a) garanția funcționării tramvaielor: minim 350.000 km sau minim 5 ani (care condiție se îndeplinește prima), de la data punerii în exploatare. Garanția se referă la tramvaie în ansamblu și la toate componentele acestora (altele decât cele de mai jos). Ofertantul va lua în calcul un parcurs mediu anual de 70.000 km/tramvai.</p> <p>b) garanții ale subansamblurilor tramvaielor, diferite de cea a întregului tramvai:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Caroserie minim 8 ani;</li> <li>• Motoare electrice de tracțiune minim 500.000 km;</li> </ul> <p>După expirarea perioadei de garanție, la solicitarea expresă a achizitorului, furnizorul are obligația de a asigura pe o durată de 30 ani, contra cost, orice piesă sau subansamblu din componența tramvaiului care s-a defectat.</p>	
98	Oferta va conține procesul de întreținere planificată din care să reiasă periodicitatea, operația efectuată, piesele care trebuie înlocuite preventiv, consumabilele, timpii alocați pentru manoperă.	

99	Toate consumabilele necesare activității de întreținere și mentenanță planificată sunt în sarcina ofertantului pentru toată perioada de garanție și vor fi livrate eșalonat pe cheltuiala acestuia. Ofertantul va pune la dispoziție piesele și materialele consumabile (becuri, ulei pentru completare, agent refrigerant, lubrifianți, curele, etc.) care în caz de defectare pot conduce la imobilizarea tramvaielor.	
100	Ofertantul va include în prețul ofertei toate reperatele și materialele consumabile care trebuie înlocuite, pentru 350.000 km sau 5 ani /tramvai de la punerea în funcțiune, inclusiv completările cu lubrifianți, agent refrigerant etc.	
101	<p>Pentru remedierea defecțiunilor neimputabile ofertantului declarat câștigător, apărute în perioada de garanție, acesta are obligația de a furniza Autorității Contractante, la cerere, piesele și subansamblele de schimb necesare la prețurile din oferta prezentată, indicând pentru fiecare reper în parte furnizorul, codul de producător și prețul unitar în Lei fără TVA, respectiv în Euro fără TVA.</p> <p>Prețurile pentru următoarele piesele de schimb și subansamblele de schimb ale tramvaielor (elemente de caroserie, elemente de tracțiune și de frânare, uși, pantograf, semnalizare, faruri, parbriz, geamuri laterale) vor fi indicate într-o Anexă, împreună cu oferta tehnică în care se vor indica pentru fiecare reper în parte, furnizorii, codul de producător și prețul unitar în Lei fără TVA, respectiv în Euro fără TVA. Aceste prețuri vor fi valabile pe toată perioada de garanție a tramvaielor.</p>	
102	Ofertantul va prezenta o descriere detaliată a modului de realizare ale activităților de remediere pentru viciile ascunse cât și pentru alte defecte de material sau de proiectare în perioada de garanție și post-garanție.	

## ANEXA 2

### CENTRALIZATOR PARAMETRII TEHNICI MINIMALI ȘI MAXIMALI \*

Parametru	Descriere	Valoare	U.M.	Valori furnizate de ofertant
Dimensiuni	Lungime maximă (fără dispozitive de cuplare și oglinzi)	32.000	mm	
	Lățime (maxim)	2.400 (± 5)	mm	
	Înălțime totală exterioară (fără echipamentele de pe acoperiș și pantograf); (maxim)	3.600	mm	
	Înălțimea cu pantograful coborât în poziție de parcare (maxim)	4.000	mm	
	Înălțimea cu pantograful ridicat	4.000 ... 6.000	mm	
	Uși acces număr/foi ușă	4/2	-	
	Lățime ușă (minim)	1.300	mm	
	Înălțime ușă (minim)	2.070	mm	
	Arie vitrată uși (minim)	80	%	
	Parbriz/lunetă	Duplex	-	
	Geamuri	Securit	-	
	Capacitate pasageri (minim)	290	-	
	Suprafață utilă/călător în picioare (minim)	0,125	m <sup>2</sup>	
	Locuri pe scaune (pasageri + vatman minim)	36+1	-	
	Pasul scaunelor (minim)	650	mm	
Performanțe	Viteza maximă	70 (limitată cu DLV la 50 km/h)	km/h	
Caracteristici dinamice	Raza minimă de viraj pe traseu (la viteză maximă 5 km/h)	20	m	
	Raza minimă de viraj în depou (la viteză maximă 5 km/h)	18	m	
	Stabilitate în rampă/pantă la încărcare maximă (minim)	10	%	
Caracteristici mecanice	Suspensie	elastică, având în construcție elemente din	=	

		cauciuc care să asigure suspensia de gradul I (primară) și arcuri elicoidale care să asigure suspensia de gradul II (secundară)		
	Sistemul de arcuri al boghiurilor (minim)	2 trepte	-	
	Frână de încetinire	electrică	-	
	Frână de staționare	electrohidraulică	-	
Echipamente auxiliare	Sistem încălzire	DA	-	
	Temperatură încălzire (la -15 °C exterior)	+ 15	°C	
	Sistem aer condiționat	DA	-	
	Temperatură răcire (la + 35 °C exterior)	+ 29	°C	
Unitate electrică de tracțiune	Tensiune rețea alimentare	750 (-30 %...+20 %)	Vcc	
	Tip	asincron sau cu magneți permanenți	-	
	Număr (minim)	4	-	
	Putere nominală (minim)	100	kW	
	Grad protecție	IP 55	-	
	Clasa bobinaj	C 200	-	
	Număr poli (minim)	4	-	
Răcire	aer, auto-ventilate sau ventilate forțat	-		
Pantograf	Înălțimea rețelei	4.000...6.000	mm	
	Forță apăsare	9 ± 1	daN	
	Rezistență izolație pantograf (minim)	10	MΩ	
Auxiliare	Echipament Wi-Fi	DA	-	
	Sistem diagnosticare SIGDE	DA	-	
	Sistem management trafic CGMT	DA	-	
	Sistem audio-video informare călători	DA	-	
	Sistem supraveghere video	DA	-	
Garanție	Durată de funcționare (minim)	30	ani	

Durată de utilizare fără reparație generală (minim)	8	ani	
Garanție minim (care condiție se îndeplinește prima)	350.000	km	
	sau	5	ani
Caroserie la coroziune (minim)	8	ani	
Podea și covor podea (inclusiv sistem lipire) (minim)	8	ani	
Boghiuri (minim)	500.000	km	
Unitate de transmisie (reductoare, etc.) (minim)	500.000	km	
Unitate electrică de tracțiune, compresor, servodirecție (minim)	500.000	km	
Echipamente electrice (invertor, sursă statică) (minim)	8	ani	
Instalație de informare călători (minim)	8	ani	
Elemente sistem frânare (minim)	500.000	km	
Componente cauciuc	8	ani	

**\*Notă** Îndeplinirea caracteristicilor tehnice minimale nu califică oferta în mod automat, pentru aceasta fiind necesară asumarea întregului pachet tehnic ce rezultă din **Caietul de Sarcini** în ansamblu.



## ANEXA 3.1.

### PROCES VERBAL DE RECEPȚIE CANTITATIVĂ A TRAMVAIULUI

Încheiat astăzi....., între C.T.P. Cluj Napoca S.A. în calitate de Utilizator și ..... în calitate de Furnizor, cu ocazia predării-primirii tramvaiului:

- marca..... tip .....,
- nr. total scaune ....., nr. total de locuri .....,
- tip motor tracțiune ....., serie(i) motor tracțiune .....,
- tip convertizor static....., serie convertizor static .....,
- tip instalație climatizare ....., serie(i) instalație climatizare .....,

Se certifică de către reprezentanții furnizorului, beneficiarului și ai utilizatorului că au fost verificate starea tramvaiului și a următoarelor subansambluri în general, după cum urmează:

- Ansamblul general tramvai, unitatea de tracțiune, punțile, trenul de rulare, suspensia, frânarea, iluminatul exterior și semnalizarea, faruri, lămpi de ceață, semnalizare, lămpi de gabarit, catadioptri și funcționarea lor;
- Caroserie, aspect exterior, aspect interior, scaunele și fixarea lor, podeaua, covorul, plafonul, geamurile, parbrizul, luneta, ușile de serviciu și funcționarea lor, rampa pentru pasagerii care se deplasează cu căruciorul rulant (funcționarea ei), barele și mânerul de sprijin pentru călători, iluminatul interior, butoanele pentru intenția de coborâre, cabina, scaunul vatmanului și funcționarea lui, tabloul de bord, comenzile de bord, funcționarea martorilor luminoși de la bord, iluminatul din cabină și compartimentul pentru călători;

S-a verificat dacă tramvaiele sunt echipate cu următoarele accesorii:

- Oglinzi retrovizoare exterioare cu ajustare electrică a orientării și sistem de degivrare cu rezistență electrică (pentru ambele oglinzi);
- Oglinzi retrovizoare interioare sau alt sistem echivalent, pentru supravegherea perfectă a zonelor din dreptul tuturor ușilor de serviciu;
- Cuplă pentru remorcarea din față;
- Trei stingătoare pentru incendiu, amplasate în cabina vatmanului;
- Două truse medicale;
- Un set de triunghiuri reflectorizante;
- Vestă reflectorizantă;
- Ciocănele pentru ieșirile de urgență;
- Set chei: (minim 2 seturi) cheie bord pornire, cheie acces uși, chei speciale capace trape vizitare, alte chei;
- Suportți la exterior (câte unul pe fiecare parte) pentru stegulețe;

- O pereche de mănuși electroizolante Clasa 1, categoria R;
- O pereche de mănuși de protecție pentru lucrări mecanice.

S-a verificat existența următoarelor documente:

- Manual de exploatare/conducere tramvaie, pentru vatman;
- Carnet service, pașaport;
- Certificat de garanție;
- Certificat de calitate;
- Certificatul de conformitate (CoC), în original, în limba română;
- Cartela de date (echiparea cu agregatele principale: serii, marcă, tip);
- Copii ale Certificatelor de calitate pentru subansamblurile principale (unitate tracțiune, compresor, boghiuri, CGMT, instalația de informare călători, instalația audio-video, instalația de numărare călători, supraveghere video, etc.);
- Manual de exploatare dotări auxiliare (CGMT, sistemul audio-video, radio-CD, aer condiționat, informare călători, numărare călători, supraveghere video, etc.);
- Buletine de încercări emise de către producătorul principalelor subansambluri ale tramvaielor, etc. dacă există;
- Copii după certificatul de omologare al tramvaielor livrate, împreună cu toată documentația de omologare, emis în țările membre ale Uniunii Europene sau a țării care are încheiat contract cu Uniunea Europeană, ce garantează recunoașterea reciprocă a cerințelor obligatorii sau echivalente în România pentru transportul urban de călători;
- Certificatul de omologare în România, pentru transportul urban de călători
- Certificate de conformitate (CE) sau de omologare, pentru principalele sisteme și subsisteme, agregate, emise de producători și/sau laboratoare acreditate în UE.
- Manuale de întreținere planificată (operațiile de întreținere planificată pentru toate instalațiile și subansamblurile tramvaielor, respectiv intervalele de efectuare a acestora);
- Manuale pentru reparații (care să cuprindă operațiile de reparații pentru toate instalațiile și subansamblurile tramvaielor);
- Catalog de piese de schimb și consumabile, actualizat pe marcă, tip și lot de fabricație, în limba română sau engleză, cu lista furnizorilor agreeți, inclusiv upgrade gratuit pe toată durata de viață a tramvaielor;
- Acces gratuit pe toată durata de viață a tramvaielor la sursa de informații tehnice online acordată reprezentanțelor service ale ofertantului;
- Desene de ansamblu (structura de rezistență, înveliș exterior, înveliș interior și tehnologia de asamblare pentru reparații accidentale);
- Schemele instalației electrice;
- Schemele tablourilor electrice de distribuție (a conexiunilor, a siguranțelor de protecție și a destinațiilor lor);
- Schemele cablajelor și conectorilor;
- Schema instalației de încălzire a tramvaielor;
- Schema instalației de climatizare (aer condiționat);
- Schema instalației de ungere cu punctele de gresare (dacă este cazul);

- Manualul de utilizare și programare a instalației de informare călători, inclusiv software și licențe cu interfață utilizator în limba română;
- Manualul de diagnosticare OBD ce va cuprinde codurile de defecte, denumirea defectelor și modul de remediere;
- Manuale pentru dotări, instalații și echipamente IT;
- Lista completă cu SDV-istica necesară realizării diagnosticării, verificărilor, reglajelor, întreținerii și reparației pentru toate componentele tramvaielor;
- Nomenclatorul cu manopera normată pentru activitatea de întreținere planificată;
- Nomenclatorul cu manopera normată pentru activitatea de reparații;
- Lista ce cuprinde cantitățile, tipul și specificația produselor utilizate pentru lubrifierea tuturor instalațiilor și echipamentelor, producătorii acestora, periodicitatea operațiilor de ungere, filtrele necesare, etc.
- Echipamentul hardware și software licențiat pentru diagnoză, reglarea și ștergerea erorilor memorate pentru toate componentele tramvaielor în vederea asigurării unei bune funcționări (motoare tracțiune, motor compresor, instalație de încălzire, instalație de climatizare, suspensie, frâne și protecție antiblocare/antipatinare, uși comandate cu microprocesor, etc.).
- Software și licențe software pentru computerul de bord și CGMT;
- Software și licențe software pentru instalația de informare călători;
- Software și licențe software pentru instalația de numărare călători;
- Software și licențe software pentru sistemul audio-video cu display LED pentru informarea călătorilor precum și pentru difuzare a spot-urilor publicitare;
- Software și licențe software pentru instalația de supraveghere video;
- Dispozitivul de înregistrare pe memorii nevolatile de tip “cutie neagră”;
- Echipamentul și antenele GPS/GSM/GPRS/3G/4G/Wi-Fi montate pe tramvaie, pentru realizarea transferului datelor online și WLAN, pentru gestionarea și programarea sistemului;
- Autotestul echipamentului și antenelor GPS/GSM/GPRS/3G/4G/Wi-Fi pentru transferul datelor online și WLAN pentru gestionarea și programarea sistemului;
- Se vor livra echipamente pentru transferul datelor online și WLAN, licențe software și interfețele de actualizare/descărcare a datelor de la distanță;
- Software și licențe software pentru configurarea traseelor, a stațiilor pentru fiecare traseu, a afișării traseelor, a afișării și anunțării stațiilor de pe fiecare traseu sau a anunțurilor cu caracter publicitar;
- Software și licențe software pentru verificarea consumului de energie electrică;
- Software și licențe software pentru instalația de climatizare și încălzire;
- Software și licențe pentru instalația centralizată de ungere (dacă este cazul);
- Echipamentul, software-ul și licența software, pentru descărcarea și transmisia la serverul central a datelor;
- Echipament hardware, software, licențe, interfețe, etc., diagnoză, separat pentru subsamblurile asigurate de către sub furnizorii producătorului și care nu sunt

integrate în sistemul general de gestiune și diagnosticare electronică a tramvaielor.

Lipsuri și neconformități constatate

Termen remediere

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

Comisia

Utilizator

Am primit

Funcție, Nume și Prenume

Semnătura

.....

Beneficiar

Am primit

Funcție, Nume și Prenume

Semnătura

.....

Furnizor

Am predat

Funcție, Nume și Prenume

Semnătura

.....

## ANEXA 3.2

### PROCES VERBAL DE RECEPȚIE CALITATIVĂ A TRAMVAIULUI

Încheiat astăzi....., între C.T.P. Cluj Napoca S.A. în calitate de Utilizator și ..... în calitate de Furnizor, cu ocazia predării-primirii tramvaiului:

- marca..... tip .....
- nr. total scaune ....., nr. total de locuri .....
- tip motor tracțiune ....., serie(i) motor tracțiune .....
- tip convertizor static....., serie convertizor static .....
- tip instalație climatizare ....., serie(i) instalație climatizare .....

Se certifică de către reprezentanții furnizorului, beneficiarului și ai utilizatorului că s-a efectuat circuitul de probă solicitat prin cerințele Caietului de Sarcini în lungime de ..... km, de la data de ..... la data de.....

Au fost verificate starea tramvaiului în general și a următoarelor subansambluri și funcționarea lor în timpul și la finalul parcursului de probă, după cum urmează:

- Ansamblul general tramvai, unitatea de tracțiune și funcționarea lui la diferite regimuri (de accelerație și de decelerație), punțile, trenul de rulare, suspensia, frânarea, iluminatul exterior și semnalizarea, faruri, lămpi de ceață, semnalizare, lămpi de gabarit, catadioptri și funcționarea lor;
- Caroserie, aspect exterior, aspect interior, scaunele și fixarea lor, podeaua, covorul, plafonul, geamurile, parbrizul, luneta, ușile de serviciu și funcționarea lor, rampa pentru pasagerii care se deplasează cu căruciorul rulant (funcționarea ei), barele și mânerul de sprijin pentru călători, iluminatul interior, butoanele pentru intenția de coborâre, cabina, scaunul vatmanului și funcționarea lui, tabloul de bord, comenzile de bord, funcționarea martorilor luminoși de la bord, iluminatul din cabină și compartimentul pentru călători;
- Funcționarea instalațiilor de încălzire, ventilație și climatizare în cabina vatmanului și în compartimentul pentru călători, funcționarea instalațiilor de degivrare parbriz, geamuri cabină și oglinzi retrovizoare, funcționarea computerului de management de la bord, a instalațiilor de informare audio-video a călătorilor, a instalației de numărare a călătorilor, a sistemului de supraveghere video și funcționarea tuturor camerelor de luat vederi, a microfonului, difuzoarelor, a tuturor echipamentelor și instalațiilor montate pe tramvai, toate echipamentele și componentele sistemului de alimentare cu energie electrică, logistica și software-urile cu licența lor etc., exploatarea în condiții de traseu pentru evaluarea parametrilor indicați de ofertant, suprapus cu evaluarea valorilor măsurate pentru toți acești parametrii.

- Funcționarea echipamentului hardware și software licențiat pentru diagnoză, reglarea și ștergerea erorilor memorate pentru toate componentele tramvaielor în vederea asigurării unei bune funcționări (motoare tracțiune, motor compresor, instalație de încălzire, instalație de climatizare, suspensie, frâne și protecție antiblocare/antipatinare, uși comandate cu microprocesor, etc.).
- Autotestul echipamentului și antenelor GPS/GSM/GPRS/3G/4G/Wi-Fi pentru transferul datelor online și WLAN pentru gestionarea și programarea sistemului;
- Funcționarea echipamentului, software-ului pentru descărcarea și transmisia la serverul central a datelor.

Lipsuri și neconformități constatate

Termen de remediere

.....

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

Comisia

Utilizator

Am primit

Funcție, Nume și Prenume

Semnătura

.....

Beneficiar

Am primit

Funcție, Nume și Prenume

Semnătura

.....

Furnizor

Am predat

Funcție, Nume și Prenume

Semnătura

.....

## ANEXA 3.3.

### PROCES VERBAL DE RECEPȚIE FINALĂ A TRAMVAIULUI

Încheiat astăzi....., între C.T.P. Cluj Napoca S.A. în calitate de Utilizator și ..... în calitate de Furnizor, cu ocazia predării-primirii tramvaiului:

- marca..... tip .....
- nr. total scaune ....., nr. total de locuri .....
- tip motor tracțiune ....., serie(i) motor tracțiune .....
- tip convertizor static....., serie convertizor static .....
- tip instalație climatizare ....., serie(i) instalație climatizare .....

Se certifică de către reprezentanții furnizorului, beneficiarului și ai utilizatorului că s-a efectuat circuitul de probă și au fost verificate starea tramvaiului în general și a următoarelor subansambluri și funcționarea lor, după cum urmează:

- Ansamblul general tramvai, unitatea de tracțiune și funcționarea lui la diferite regimuri (de accelerație și de decelerație), punțile, trenul de rulare, suspensia, frânarea, iluminatul exterior și semnalizarea, faruri, lămpi de ceață, semnalizare, lămpi de gabarit, catadioptri și funcționarea lor;
- Caroserie, aspect exterior, aspect interior, scaunele și fixarea lor, podeaua, covorul, plafonul, geamurile, parbrizul, luneta, ușile de serviciu și funcționarea lor, rampa pentru pasagerii care se deplasează cu căruciorul rulant (funcționarea ei), barele și mânerul de sprijin pentru călători, iluminatul interior, butoanele pentru intenția de coborâre, cabina, scaunul vatmanului și funcționarea lui, tabloul de bord, comenzile de bord, funcționarea martorilor luminoși de la bord, iluminatul din cabină și compartimentul pentru călători;
- Funcționarea instalațiilor de încălzire, ventilație și climatizare în cabina vatmanului și în compartimentul pentru călători, funcționarea instalațiilor de degivrare parbriz, geamuri cabină și oglinzi retrovizoare, funcționarea computerului de management de la bord, a instalațiilor de informare audio-video a călătorilor, a instalației de numărare a călătorilor, a sistemului de supraveghere video și funcționarea tuturor camerelor de luat vederi, a microfonului, difuzoarelor, a tuturor echipamentelor și instalațiilor montate pe tramvai, toate echipamentele și componentele sistemului de alimentare cu energie electrică, logistica și software-urile cu licența lor etc., exploatarea în condiții de traseu pentru evaluarea parametrilor indicați de ofertant, suprapus cu evaluarea valorilor măsurate pentru toți acești parametrii.

S-a verificat dacă tramvaiele sunt echipate cu următoarele accesorii:

- Oglinzi retrovizoare exterioare cu ajustare electrică a orientării și sistem de degivrare cu rezistență electrică (pentru ambele oglinzi);

- Oglinzi retrovizoare interioare sau alt sistem echivalent, pentru supravegherea perfectă a zonelor din dreptul tuturor ușilor de serviciu;
- Cuplă pentru remorcarea din față;
- Trei stingătoare pentru incendiu, amplasate în cabina vatmanului;
- Două truse medicale;
- Un set de triunghiuri reflectorizante;
- Vestă reflectorizantă;
- Ciocănele pentru ieșirile de urgență;
- Set chei: (minim două seturi) cheie bord pornire, cheie acces uși, chei speciale capace trape vizitare, alte chei;
- Suportți la exterior (câte unul pe fiecare parte) pentru stegulețe;
- Cheie pentru deblocarea frânei de staționare.
- O pereche de mănuși electroizolante Clasa 1, categoria R;
- O pereche de mănuși de protecție pentru lucrări mecanice.

S-a verificat existența următoarelor documente:

- Manual de exploatare/conducere tramvaie, pentru vatman;
- Carnet service, pașaport;
- Certificat de garanție;
- Certificat de calitate;
- Certificatul de conformitate (CoC), în original, în limba română;
- Cartela de date (echiparea cu agregatele principale: serii, marcă, tip);
- Copii ale Certificatelor de calitate pentru subansamblurile principale (unitate tracțiune, compresor, boghiuri, CGMT, instalația de informare călători, instalația audio-video, instalația de numărare călători, supraveghere video, etc.);
- Manual de exploatare dotări auxiliare (CGMT, sistemul audio-video, radio-CD, aer condiționat, informare călători, numărare călători, supraveghere video, etc.);
- Buletine de încercări emise de către producătorul principalelor subansambluri ale tramvaielor, etc. dacă există;
- Copii după certificatul de omologare al tramvaielor livrate, împreună cu toată documentația de omologare, emis în țările membre ale Uniunii Europene sau a țării care are încheiat contract cu Uniunea Europeană, ce garantează recunoașterea reciprocă a cerințelor obligatorii sau echivalente în România pentru transportul urban de călători;
- Certificatul de omologare în România, pentru transportul urban de călători;
- Certificate de conformitate (CE) sau de omologare, pentru principalele sisteme și subsisteme, agregate, emise de producători și/sau laboratoare acreditate în UE.
- Manuale de întreținere planificată (operațiile de întreținere planificată pentru toate instalațiile și subansamblurile tramvaielor, respectiv intervalele de efectuare a acestora);
- Manuale pentru reparații (care să cuprindă operațiile de reparații pentru toate instalațiile și subansamblurile tramvaielor);



- Catalog de piese de schimb și consumabile, actualizat pe marcă, tip și lot de fabricație, în limba română sau engleză, cu lista furnizorilor agreeți, inclusiv upgrade gratuit pe toată durata de viață a tramvaielor;
- Acces gratuit pe toată durata de viață a tramvaielor la sursa de informații tehnice online acordată reprezentanțelor service ale ofertantului;
- Desene de ansamblu (structura de rezistență, înveliș exterior, înveliș interior și tehnologia de asamblare pentru reparații accidentale);
- Schemele instalației electrice;
- Schemele tablourilor electrice de distribuție (a conexiunilor, a siguranțelor de protecție și a destinațiilor lor);
- Schemele cablajelor și conectorilor;
- Schema instalației de încălzire a tramvaielor;
- Schema instalației de climatizare (aer condiționat);
- Schema instalației de ungere cu punctele de gresare (dacă este cazul);
- Manualul de utilizare și programare a instalației de informare călători, inclusiv software și licențe cu interfață utilizator în limba română;
- Manualul de diagnosticare OBD ce va cuprinde codurile de defecte, denumirea defectelor și modul de remediere;
- Manuale pentru dotări, instalații și echipamente IT;
- Lista completă cu SDV-istica necesară realizării diagnosticării, verificărilor, reglajelor, întreținerii și reparației pentru toate componentele tramvaielor;
- Nomenclatorul cu manopera normată pentru activitatea de întreținere planificată;
- Nomenclatorul cu manopera normată pentru activitatea de reparații;
- Lista ce cuprinde cantitățile, tipul și specificația produselor utilizate pentru lubrifierea tuturor instalațiilor și echipamentelor, producătorii acestora, periodicitatea operațiilor de ungere, filtrele necesare, etc.
- Echipamentul hardware și software licențiat pentru diagnoză, reglarea și ștergerea erorilor memorate pentru toate componentele tramvaielor în vederea asigurării unei bune funcționări (motoare tracțiune, motor compresor, instalație de încălzire, instalație de climatizare, suspensie, frâne și protecție antiblocare/antipatinare, uși comandate cu microprocesor, etc.).
- Software și licențe software pentru computerul de bord și CGMT;
- Software și licențe software pentru instalația de informare călători;
- Software și licențe software pentru instalația de numărare călători;
- Software și licențe software pentru sistemul audio-video cu display LED pentru informarea călătorilor precum și pentru difuzare a spot-urilor publicitare;
- Software și licențe software pentru instalația de supraveghere video;
- Dispozitivul de înregistrare pe memorii nevolatile de tip “cutie neagră”;
- Echipamentul și antenele GPS/GSM/GPRS/3G/4G/Wi-Fi montate pe tramvaie, pentru realizarea transferului datelor online și WLAN, pentru gestionarea și programarea sistemului;

- Autotestul echipamentului și antenelor GPS/GSM/GPRS/3G/4G/Wi-Fi pentru transferul datelor online și WLAN pentru gestionarea și programarea sistemului;
- Se vor livra echipamente pentru transferul datelor online și WLAN, licențe software și interfețele de actualizare/descărcare a datelor de la distanță;
- Software și licențe software pentru configurarea traseelor, a stațiilor pentru fiecare traseu, a afișării traseelor, a afișării și anunțării stațiilor de pe fiecare traseu sau a anunțurilor cu caracter publicitar;
- Software și licențe software pentru verificarea consumului de energie electrică;
- Software și licențe software pentru instalația de climatizare și încălzire;
- Software și licențe pentru instalația centralizată de ungere (dacă este cazul);
- Echipamentul, software-ul și licența software, pentru descărcarea și transmisia la serverul central a datelor;
- Echipament hardware, software, licențe, interfețe, etc., diagnoză, separat pentru subsamblurile asigurate de către sub furnizorii producătorului și care nu sunt integrate în sistemul general de gestiune și diagnosticare electronică a tramvaielor.

Lipsuri și neconformități constatate

Termen de remediere

.....

.....

.....

.....

.....

Având în vedere că tramvaiul marca ....., tip .....  
 tip unitate tracțiune ....., serie motor tracțiune.....,  
 îndeplinește condițiile impuse de siguranța circulației și a călătorilor, și este conform cu  
 cerințele Caietului de Sarcini (constructiv și funcțional) se recepționează de către  
 Compania de Transport Cluj Napoca CTP S.A.

Comisia

Utilizator

Am primit

Funcție, Nume și Prenume

Semnătura

.....

Beneficiar

Am primit

Funcție, Nume și Prenume

Semnătura

.....

Furnizor

Am predat

Funcție, Nume și Prenume

Semnătura

.....

## ANEXA 4

### LISTA VERIFICĂRILOR LA RECEPȚIA TRAMVAIELOR

Nr. crt.	Denumirea verificării	Metoda de control	Constatări
<b>1.</b>	<b>IDENTIFICAREA</b>		
1.1.	Verificarea concordanței dintre datele cuprinse în certificatul de înmatriculare și datele corespunzătoare vehiculului	Control vizual	
1.2.	Verificarea existenței documentației la livrare și a execuției în conformitate cu această documentație	Control vizual	
1.3.	Verificarea amenajărilor interioare	Control vizual	
<b>2.</b>	<b>UNITATEA DE TRACȚIUNE</b>		
2.1.	Verificare funcționare unitate de tracțiune și funcționare dispozitiv de întrerupere alimentare cu energie electrică	Control vizual	
2.2.	Verificare stare, fixare unitate electrică de tracțiune pe structura șasiului/caroserie	Control vizual și auditiv încercare manuală	
2.3.	Verificare funcționare sisteme de comandă și control electronice, parametri funcționare unitate electrică de tracțiune	Încercări în staționare și în parcurs	
2.4.	Verificare modalitate/soluție constructivă de împiedicare a pătrunderii apei și a prafului în motorul electric	Control vizual	
<b>3.</b>	<b>TRANSMISIA</b>		
3.1.	Verificare etanșeitate, stare, fixare	Control vizual	
3.2.	Verificare funcționare	Încercări în staționare și în parcurs	
<b>4.</b>	<b>TREN RULARE</b>		
4.1.	Verificare boghiuri: stare, fixare	Control vizual și manual	
<b>5.</b>	<b>SUSPENSIA</b>		
5.2	Verificare construcție, stare, fixare:	Control vizual	
5.3.	Verificare etanșeitate: amortizoare	Control vizual și auditiv	
<b>6.</b>	<b>SISTEMUL DE FRÂNARE</b>		
6.1.	Verificare stare, fixare: conducte, racorduri, supape de comandă și acționare	Control vizual	
6.2.	Verificare etanșeitate: circuite de frânare	Control vizual	
6.3.	Verificare eficacitate: frână de serviciu	Probă frânare	
6.4.	Verificare eficacitate: frână de staționare	Probă intrare în	

		funcțiune	
6.5.	Verificare funcționare	Acționarea frânei cu și fără motorul în funcționare	
7.	<b>ȘASIU, CAROSERIE, CABINĂ</b>		
7.1.	Verificare stare: șasiu (lonjeroane, traverse) dispozitiv de remorcare	Control vizual	
7.2.	Verificare stare, fixare: caroserie, post conducere, scaune, bare și mânere de susținere	Control vizual	
7.3.	Verificare stare, fixare, acționare: parbriz, lunetă, geamuri laterale, oglinzi exterioare și interioare	Control vizual	
7.4.	Verificarea ieșirilor de siguranță	Control vizual	
7.5.	Verificarea funcționării ușilor de acces călători, a trapei pentru persoanele cu mobilitate redusă	Control vizual	
7.6.	Aspect exterior: caroserie, cabină, plăci de înmatriculare	Control vizual	
7.7.	Încercarea caroseriei la apă	Control vizual	
8.	<b>INSTALAȚIILE ELECTRICE DE ILUMINARE, SEMNALIZARE ȘI AUXILIARE</b>		
8.1.	Verificare stare, fixare: faruri	Control vizual	
8.2.	Verificare stare, fixare: lămpi de semnalizare, de poziție, de frânare, de gabarit	Control vizual	
8.3.	Verificare stare, fixare: lămpi de ceață, de mers înapoi, iluminare număr de înmatriculare, catadioptri	Control vizual	
8.4.	Verificare: luminile instalației electrice de iluminare exterioară, semnalizare și auxiliară	Control vizual	
8.5.	Verificarea iluminatului interior	Control vizual	
8.6.	Verificare stare, fixare: cablaj, siguranțe	Control vizual	
8.7.	Verificare stare, fixare, funcționare: ștergătoare parbriz, spălător parbriz, avertizor sonor, baterie acumulatori	Control vizual și în funcționare	
8.8.	Verificarea, funcționare: vitezometru, dispozitiv de limitare a vitezei	Control vizual și încercare în parcurs	
8.9.	Verificare stare, funcționare: instalație de climatizare, sistemului de încălzire, dezaburire și ventilație	Verificare funcționare	

8.10.	Verificare amplasare și funcționare întrerupător general circuit electric	Verificare funcționare	
9.	<b>ACCESORII, AMENAJĂRI</b>		
9.1.	Verificare dotare: triunghi presemnalizare, trusă medicală, stingător de incendiu,, etc.	Control vizual	
9.2.	Verificare sistem de încărcare baterii acumulatori	Verificare funcționare	
9.3.	Verificare ideograme: "ieșire de siguranță", ciocan pentru spargerea geamului", "loc stingător de incendiu", "marcare loc trusă sanitară", "dispozitiv de deschidere de urgență a ușii" etc.	Control vizual	
9.4.	Verificare funcții sistem electronic complet de control, diagnoză defecte și transmisii date	Control vizual și încercare în parcurs	
9.5.	Verificarea condițiilor privind protecția împotriva focului, avarie la sistemul de tracțiune	Simulare	
9.6.	Verificare sistem complet de informare călători: indicatoare de traseu, indicator interior vizual, unitate voce, unitate control	Control vizual și în funcționare	
9.7.	Verificare funcționare echipament Wi-Fi și comunicare online	Control vizual și în funcționare	
9.8.	Verificare funcționare computer de gestiune management trafic (CGMT)	Control vizual și în funcționare	
9.9.	Verificare funcționare sistem informatic de gestiune și diagnosticare electronică al (SIGDE)	Control vizual și în funcționare	

## ANEXA 5

### DECLARAȚIE

privind consumabilele necesare activității de întreținere și mentenanță planificată a tramvaielor livrate

Prin prezenta, ....., în calitate de Ofertant al tramvaielor ce fac obiectul licitației ținute de către Primăria Municipiului Cluj-Napoca, sunt de acord cu cererile Beneficiarului privind condițiile, mijloacele și modalitățile de asigurare pe cheltuială proprie a consumabilelor necesare activității de întreținere și mentenanță planificată a tramvaielor, așa cum ele sunt menționate în Caietul de Sarcini capitolul 17 și în procesul de întreținere planificată atașat la oferta curentă (conform cerinței exprese din Caietul de Sarcini).

Cluj-Napoca

Data: .....

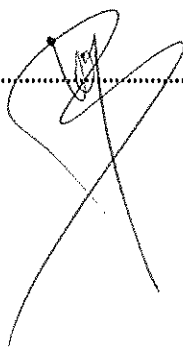
Ofertant,

Funcția

Nume și prenume

ECHIPA DE ÎNTOCMIRE A DOCUMENTAȚIEI TEHNICE

Director contract.....Prof. dr. Ing. Varga Bogdan Ovidiu

A handwritten signature in black ink, consisting of several overlapping loops and a long, sweeping stroke that extends downwards and to the left.