

# **CAIET DE SARCINI**

**PRIVIND ACHIZIȚIA DE 12  
AUTOBUZE ELECTRICE CU LUNGIMEA DE CCA. 18  
m DESTINATE TRANSPORTULUI PUBLIC URBAN  
DE CĂLĂTORI, OPERABILE ÎN CONDIȚII DE ȘES**



## Definiții

**Autobuz electric**-autovehicul de transport în comun, acționat de un motor/motoare electric alimentat de la o sursă proprie de energie formată din baterii electrice.

**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. Duratele normale de funcționare (utilizare) a mijloacelor fixe sunt stabilite în Hotărârea de Guvern nr. 2139/2004 pentru aprobarea Catalogului privind clasificarea și duratele normale de funcționare a mijloacelor fixe, publicată în Monitorul Oficial, partea I, nr. 46 din 13.01.2005.

**Ofertant** este un agent economic care răspunde cererii de ofertă pentru produse și servicii.

**Furnizor** este un agent economic care a câștigat licitația pentru furnizarea de produse sau prestarea de servicii și a încheiat un contract cu beneficiarul.

**Utilizator** este entitatea care primește spre exploatare bunurile achiziționate la licitație - operatorul serviciului de transport public local.

**Beneficiar** este autoritatea publică locală contractantă.

**Ministerul Dezvoltării Regionale și Administrației Publice** – autoritatea publică centrală care organizează, în numele și pentru beneficiari, licitația pentru achiziționarea bunurilor

# Cuprins

<b>Definiții.....</b>	<b>2</b>
<b>Cuprins.....</b>	<b>3</b>
<b>Lista de adnotări și prescurtări.....</b>	<b>7</b>
<b>1 Generalități.....</b>	<b>8</b>
<b>1.1 Obiectul și domeniul de aplicare.....</b>	<b>8</b>
<b>1.2 Conformitatea cu documentele de standardizare.....</b>	<b>11</b>
<b>2 Condiții tehnice eliminatorii.....</b>	<b>12</b>
<b>3 Condiții tehnice.....</b>	<b>13</b>
<b>3.1 Cerințe de mediu înconjurător.....</b>	<b>13</b>
<b>3.2 Condiții mecanice.....</b>	<b>13</b>
<b>4 Descrierea generală constructivă a autobuzelor electrice.....</b>	<b>14</b>
<b>5 Documentație.....</b>	<b>16</b>
<b>6 Condiții tehnice de calitate.....</b>	<b>18</b>
<b>6.1 Specificații constructive.....</b>	<b>18</b>
<b>6.2 Materiale.....</b>	<b>18</b>
<b>6.3 Dimensiuni generale constructive ale autobuzelor electrice.....</b>	<b>19</b>
<b>6.4 Caracteristici funcționale ale autobuzelor electrice (manevrabilitate).....</b>	<b>19</b>
<b>6.5 Caracteristici masice ale autobuzelor electrice.....</b>	<b>19</b>
<b>6.6 Specificații funcționale ale autobuzelor electrice (performanțe dinamice).....</b>	<b>20</b>
<b>6.7 Specificații operaționale ale autobuzelor electrice.....</b>	<b>20</b>
<b>6.8 Condițiile privind protecția anticorozivă.....</b>	<b>21</b>
<b>7 Caracteristici tehnice generale ale agregatelor, subansamblelor și componentelor.....</b>	<b>22</b>
<b>7.1 Unitatea electrică de tracțiune.....</b>	<b>22</b>
<b>7.1.1 Echipamentul de tracțiune.....</b>	<b>24</b>
<b>7.1.2 Bateriile electrice.....</b>	<b>25</b>
<b>7.1.3 Autonomia autobuzelor electrice.....</b>	<b>26</b>
<b>7.1.4 Încărcarea bateriilor electrice. Stațiile de încărcare.....</b>	<b>26</b>
<b>7.1.5 Motoarele de acționare pentru compresorul de aer, servodirecție, compresorul de aer condiționat.....</b>	<b>29</b>
<b>7.1.6 Modulul electronic de comandă.....</b>	<b>29</b>
<b>7.1.7 Pedalierele cu traductoare de poziție (controlere).....</b>	<b>30</b>
<b>7.2 Multiplicator/demultiplicator de turație/cuplu.....</b>	<b>30</b>
<b>7.3 Puntea.....</b>	<b>30</b>
<b>7.3.1 Puntea spate.....</b>	<b>31</b>

7.3.2 Puntea mediană.....	31
7.3.3 Puntea față.....	31
7.4 Instalația de aer comprimat.....	31
7.5 Suspensia.....	32
7.6 Sistemul de frânare.....	33
7.7 Direcția.....	34
7.8 Sistemul de rulare.....	34
7.9 Caroseria.....	35
7.10 Ușile de acces.....	36
7.11 Ieșirile de siguranță.....	36
7.12 Parbrizul și geamurile.....	36
7.13 Scaunele pentru călători.....	37
7.14 Barele și mânerle de susținere.....	38
7.15 Postul de conducere.....	38
7.15.1 Organizare habitacul.....	38
7.15.2 Oglinzi retrovizoare.....	39
7.16 Tabloul de bord.....	39
7.17 Podeaua, covorul, rampa pentru persoanele cu mobilitate redusă.....	42
7.18 Sistemul de legătură (articulația) dintre părțile caroseriei autobuzelor electrice articulate.....	43
7.19 Compartimentul pentru echipamente (unitatea electrică de tracțiune, compresorul, servodirecția, aerul condiționat).....	44
7.20 Sistemul de climatizare (încălzire, ventilație și aer condiționat).....	45
7.20.1 Asigurarea microclimatului pe timp de iarnă (sezon rece).....	45
7.20.2 Asigurarea microclimatului pe timp de vară (sezon cald).....	46
7.20.3 Ventilația naturală.....	46
7.20.4 Evacuarea aerului viciat.....	46
7.21 Sistemul de iluminare și semnalizare.....	47
7.22 Alte caracteristici tehnice (protecția elementelor expuse agenților de mediu).....	47
7.23 Instalația electrică de alimentare și distribuție.....	48
7.24 Sistemul informatic de gestiune (SIGDE) prin CAN.....	48
7.25 Accesorii, instalații și echipamente.....	49
7.26 Instalații și echipamente electrice și electronice.....	50
7.26.1 Condiții tehnice.....	50
7.26.2 Sistem audio-video de informare a călătorilor.....	51
7.26.3 Indicatoare exterioare pentru trasee.....	51
7.26.4 Unitate audio (stație de amplificare).....	52

7.26.5 Sistem de informare interior.....	53
7.26.6 Radio-CD-USB și microfon.....	54
7.26.7 Sistemul de numărare a călătorilor.....	54
7.26.8 Sistemul de supraveghere video.....	55
7.26.9 Sistemul automat de taxare.....	57
7.26.10 Computer gestiune management trafic (CGMT).....	59
7.26.11 Magistrala de date a autobuzului electric.....	61
7.26.12 Alte specificații.....	62
7.26.13 Particularități aferente orașelor din proiect.....	62
7.27 Specificații tehnice anexate la ofertă.....	62
7.28 Echipamente hardware și aplicațiile software aferente ofertei.....	62
<b>8 Reguli pentru verificarea calității.....</b>	<b>64</b>
8.1 Condiții de verificare a calității.....	64
<b>9 Marcare, conservare, ambalare, transport, depozitare.....</b>	<b>65</b>
9.1 Marcare.....	65
9.2 Conservare, ambalare și livrare.....	65
<b>10 Documentația de însoțire.....</b>	<b>66</b>
10.1 Documente pentru fiecare autobuz electric.....	66
10.2 Documente pentru întreg lotul de autobuze electrice.....	66
<b>11 Școlarizarea personalului de întreținere (serviciile de training).....</b>	<b>68</b>
<b>12 Garanții.....</b>	<b>69</b>
12.1 Considerații generale privind garanția.....	69
<b>13 Penalizări și moduri de rezolvare a defecțiunilor în termenul de garanție.....</b>	<b>71</b>
<b>14 Activitatea de întreținere și mentenanță.....</b>	<b>72</b>
14.1 Activitatea de întreținere și mentenanță zilnică.....	72
14.2 Activitatea de întreținere și mentenanță planificată.....	72
<b>15 Activitatea de remediere a defecțiunilor.....</b>	<b>74</b>
15.1 Activitatea de remediere a defecțiunilor ușoare (care se pot efectua în autobazele utilizatorului cu dotările și echipamentele existente) în termen de garanție din vina furnizorului.....	74
15.2 Activitatea de remediere a defecțiunilor grele (care nu se pot efectua în autobazele utilizatorului cu dotările și echipamentele existente) în termen de garanție din vina furnizorului.....	74
15.3 Activitatea de remediere a defecțiunilor care nu sunt imputabile furnizorului (tamponări sau comenzi de lucru ordonate de utilizator) și care nu pot fi remediate de utilizator.....	75
<b>16 Defecțiuni sistematice și vicii ascunse.....</b>	<b>76</b>
<b>17 Atribuirea.....</b>	<b>77</b>

<b>18 Recepția la livrare.....</b>	<b>80</b>
<b>Anexa 1 Centralizator parametrii tehnici minimali și maximali * .....</b>	<b>81</b>
<b>Anexa 2 Proces verbal de recepție al autobuzului electric.....</b>	<b>85</b>
<b>Anexa 3 Lista verificărilor la recepția autobuzului electric.....</b>	<b>89</b>
<b>Anexa 4 Specificații sisteme ITS particulare orașelor din proiect.....</b>	<b>93</b>
I.1 Condiții tehnice generale.....	93
I.2 Sistem audio – video de informare a călătorilor.....	93
I.2.1 Caracteristici sistem complet informare călători.....	93
<b>Anexa 5 Adresele de livrare pentru autobuzele electrice.....</b>	<b>95</b>
<b>Anexa 6 Strategia de încărcare.....</b>	<b>96</b>
<b>Anexa 7 Model de Grafic de termene de livrare.....</b>	<b>106</b>
<b>Anexa 8. Cerințe de inscripționare.....</b>	<b>107</b>
<b>Anexa 9 Fișiere kmz – arhivă atașată separat la acest document.....</b>	<b>108</b>
<b>NOTĂ:.....</b>	<b>109</b>

## Lista de adnotări și prescurtări

ABS	Anti-lock Braking System
ASR	Anti Slide Rotation
AVL	Automatic Vehicle Location
CAN	Controller Area Network
CE-CEE	Comunitatea Economică Europeană
CEE-ONU	Comisia Economică a Organizației Națiunilor Unite pentru Europa
CGMT	Computerul de Gestionare Management de Trafic
DDP	Delivered Duty Paid
EBS	Electronic Braking System
EPROM	Erasable Programmable Read Only Memory
FTP	Foil screened Twisted Pairs
GPS	Global Positioning System
GSM	Global System for Mobile Communications
IGBT	Insulated-Gate Bipolar Transistor
IR	Infrared
ITS	Intelligent Transportation Systems
LED	Light-Emitting Diode
OBD	On-Board Diagnostics
PAFS	Poliester Armat cu Fibră de Sticlă
PTM	Public Transport Management
RAR	Registrul Auto Român
SIGDE	Sistemul Informatic de Gestiune și Diagnosticare Electronică
SDV	Scule Dispozitive Verificatoare
UE	Uniunea Europeană
USB	Universal Serial Bus
UTC	Urban Traffic Control
UV	Radiații Ultraviolete
VIN	Vehicle Identification Number
Wi-Fi	Standard de internet Wireless
WLAN	Wireless Local Area Network

# 1 Generalități

## 1.1 Obiectul și domeniul de aplicare

Obiectul prezentului Caiet de Sarcini îl reprezintă achiziționarea de autobuze electrice noi (cod CPV 34144910-0-Autobuze electrice), cu acționare complet electrică, destinate transportului public de călători.

Ministerul Dezvoltării Regionale și Administrației Publice din România, în parteneriat cu orașele din România, și cu sprijinul JASPERS, implementează un proiect comun pentru achiziția de material rulant modern cu zero emisii pentru îmbunătățirea transportului public urban și facilitarea tranziției de paradigmă în direcția mobilității urbane durabile. Proiectul este cofinanțat din fonduri europene nerambursabile, prin Programul Operațional Regional 2014 – 2020. Proiectul vizează exclusiv reînnoirea materialului rulant pe rute actualmente în operare, iar în urma analizei nevoilor pentru rutele incluse în proiect, a rezultat următorul necesar de vehicule:

- A. Tramvaie de cca. 30 m: 16 bucăți;
- B. Tramvaie de cca. 25 m: 17 bucăți;
- C. Tramvaie de cca. 18 m: 62 bucăți, din care 49 unidireționale;
- D. Troleibuze de cca. 18 m: 26 de bucăți;
- E. Troleibuze de cca. 12 m: 40 de bucăți (dintre care 9 bucăți cu autonomie pe bază de baterii);
- F. Autobuze electrice de cca. 18 m pentru condiții de șes: 56 de bucăți;
- G. Autobuze electrice de cca. 12 m pentru condiții de șes: 51 de bucăți;
- H. Autobuze electrice de cca. 12 m pentru condiții de deal: 139 de bucăți;
- I. Autobuze electrice de cca. 10 m pentru condiții de șes: 81 de bucăți;
- J. Autobuze electrice de cca. 10 m pentru condiții de deal: 70 de bucăți.

**Prezentul caiet de sarcini vizează lotul F. Autobuze electrice de cca. 18 m pentru condiții de șes: 12 bucăți.**

Autobuzele electrice care fac obiectul prezentului caiet de sarcini urmează a fi achiziționate pentru a deservi transportul public de călători în localitățile și pe rutele incluse în tabelul de mai jos:

Oraș	Rută/ UM	AbE18S		
		AbE18S	SiR	SiL
Brașov	5/buc	12	4	12
Total nr. mijloace de transport/nr. total stații	buc	12	4	12

Unde: AbE18m = autobuze electrice cu lungimea de cca. 18,0 m, operabile în condiții de șes

SiR – stație de încărcare rapidă

SiL – stație de încărcare lentă

Prezentul caiet de sarcini a fost trimis spre consultare autorității publice beneficiare, respectiv Municipiului Brașov.

Fișierele \*.kmz corespunzând parcursului rutelor (precum și a localizării autobazei unde vor fi garate autobuzele electrice – depoul Dâmbovița) sunt anexate la prezentul CS (Anexa 9; sunt incluse fișierele de rută denumite prin codul de trei litere al orașului+indicativul rutei, și fișiere care prezintă poziția autobazelor / depourilor denumite prin codul de trei litere al orașului+”-X”), iar ofertantul este responsabil să se asigure că autobuzele electrice sunt compatibile din toate punctele de vedere pentru operarea rutelor respective, inclusiv privind accesul și retragerea la garaj.

Autobuzele electrice vor fi de tip articulate, cu planșeu jos (podea integral coborâtă), facilități pentru accesul nelimitat al persoanelor cu mobilitate redusă (rampă-kneeling), fără etaj, caroserie CE, destinate transportului urban de călători conform Directivei 2007/46/CE de stabilire a unui cadru pentru omologarea autovehiculelor și remorcilor acestora, precum și a sistemelor, componentelor și unităților tehnice separate destinate vehiculelor respective, Directivei 2009/33/CE privind promovarea vehiculelor de transport rutier nepoluante și eficiente din punct de vedere energetic, Legea nr. 92/2007 a serviciilor de transport public local, cu modificările și completările ulterioare.

Caietul de sarcini se referă la condițiile tehnice și de calitate pe care trebuie să le îndeplinească autobuzele electrice pentru a fi înmatriculate în vederea folosirii lor pe drumurile publice din România.

Autobuzele electrice vor deține omologările acordate de către autoritățile competente din statele membre ale Uniunii Europene, în categoria M3 clasa I, în baza Directivei-cadru nr. 46/2007 de stabilire a unui cadru pentru omologarea autovehiculelor și remorcilor acestora, precum și a sistemelor, componentelor și unităților tehnice separate destinate vehiculelor respective, omologare națională de tip pentru autovehicule fabricate în serii mici, emise de RAR, conform Legii nr. 230/2003 pentru aprobarea OG nr. 78/2000 privind omologarea vehiculelor rutiere și eliberarea cărții de identitate a acestora, în vederea admiterii în circulație pe drumurile publice din România și a Ordinului ministrului transporturilor, construcțiilor și turismului nr. 2132/2005 pentru aprobarea Reglementărilor privind omologarea individuală, eliberarea cartii de identitate și certificarea autenticității vehiculelor rutiere - RNTR 7 cu modificările și completările ulterioare, Ordinului ministrului lucrărilor publice, transportului și locuințelor nr. 211 din 11 februarie 2003 pentru aprobarea Reglementărilor privind omologarea de tip și eliberarea cărții de identitate a vehiculelor

rutiere, precum și omologarea de tip a produselor utilizate la acestea - RNTR 2, cu modificările și completările ulterioare, Ordinului ministrului lucrărilor publice, transporturilor și locuinței nr. 458/2002 pentru aprobarea Normelor metodologice privind clasificarea pe categorii a autobuzelor și a microbuzelor utilizate pentru transportul rutier național de persoane prin servicii regulate, cu modificările și completările ulterioare, Ordinului ministrului transporturilor, construcțiilor și turismului nr. 2194/2004 pentru modificarea și completarea Reglementărilor privind condițiile tehnice pe care trebuie să le îndeplinească vehiculele rutiere în vederea admiterii în circulație pe drumurile publice din România - RNTR 2, aprobate prin Ordinul ministrului lucrărilor publice, transporturilor și locuinței nr. 211/2003, cu modificările și completările ulterioare, Ordinului ministrului transporturilor, construcțiilor și turismului nr. 2218/2005 pentru modificarea Ordinului ministrului lucrărilor publice, transporturilor și locuinței nr. 211/2003 pentru aprobarea Reglementărilor privind condițiile tehnice pe care trebuie să le îndeplinească vehiculele rutiere în vederea admiterii în circulație pe drumurile publice din România - RNTR 2, cu modificările și completările ulterioare, Ordinului ministrului transporturilor, construcțiilor și turismului nr. 2135/2005- pentru aprobarea Reglementărilor privind omologarea și certificarea produselor și materialelor de exploatare utilizate la vehiculele rutiere, precum și condițiile de introducere pe piață a acestora - RNTR 4, cu modificările și completările ulterioare. .

Ofertantul va prezenta copiile cu semnătură electronică extinsă ale documentației de omologare a autobuzelor electrice, din care să rezulte că:

- Autovehiculele oferite sunt omologate cu certificat de omologare națională de tip pentru autovehicule fabricate în serii mici emis de RAR;

sau

- Autovehiculele oferite au certificat de omologare de tip CE emis de autoritățile competente în unul din statele membre ale UE.

În ambele variante, omologările de tip trebuie să fie valabile la data livrării.

Dacă autobuzele electrice sunt omologate de autoritățile competente din UE, înregistrarea națională de tip la Registrul Auto Român (RAR) se va efectua de către ofertantul declarat câștigător, în termen de maxim 60 de zile de la data semnării contractului, pe cheltuiala și răspunderea sa. Aceasta reprezintă o condiție obligatorie pentru intrarea în vigoare a contractului. În cazul depășirii termenului anterior menționat, beneficiarul va percepe penalități conform clauzelor contractuale.

**NOTĂ: Orice referire din caietul de sarcini, la o marcă, denumire, produs sau producător se va înțelege ca fiind însoțită de sintagma “sau echivalent”.**

## 1.2 Conformitatea cu documentele de standardizare

Autobuzele electrice vor fi realizate în conformitate cu documentele de standardizare în vigoare, cu reglementările naționale și internaționale privind condițiile tehnice care trebuie îndeplinite de autovehiculele rutiere, pentru a putea circula pe drumurile publice din România. În specificația tehnică se indică standardele ce vor fi respectate, precum și anumite limite restrictive pentru dimensiuni și caracteristici constructive solicitate de către beneficiar.

Autobuzele electrice vor îndeplini obligatoriu condițiile prevăzute regulamentele CEE-ONU (Comisia Economică a Organizației Națiunilor Unite pentru Europa) și directive CE-CEE (Comunitatea Economică Europeană) la care România a aderat, respectiv legislația română în vigoare cu toate modificările și completările ulterioare.

Autobuzele electrice vor îndeplini obligatoriu condițiile prevăzute de legislația, reglementările și standardele din România. Standardele și reglementările enumerate în prezentul Caiet de sarcini sau echivalente vor fi aplicate în varianta valabilă 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 beneficiarul. În situația în care directiva la care se face referire este abrogată sau modificată, se va ține cont de prevederile actului normativ în vigoare la data publicării Caietului de sarcini.

În termen de 15 de zile de la data semnării contractului cu ofertantul declarat câștigător, acesta va fi obligat de a supune avizării beneficiarului standardul de firmă de produs și proiectul tehnic care vor fi prezentate în forma cerută de reglementările legale în România. În documentația de ofertare, fiecare ofertant va prezenta un angajament ferm, prin care se obligă ca, în cazul în care oferta sa va fi declarată câștigătoare, să prezinte autobuzele electrice livrate la RAR în vederea obținerii numărului național de registru, a cărții de identitate a autovehiculului, pe cheltuiala și riscul său, fără obligații din partea beneficiarului.

În oricare din situațiile de omologare, la livrarea autobuzelor electrice, ofertantul declarat câștigător și care a semnat contractul de furnizare, va prezenta obligatoriu pentru fiecare autobuz electric livrat, cartea de identitate a autovehiculului în original eliberată de RAR, , certificatul de conformitate original, emis de producătorul autobuzelor electrice. Certificatele de conformitate vor îndeplini prevederile Directivei 2007/46/CE, respectiv Ordinului nr. 211/2003-RNTR 2 cu modificările și completările ulterioare.

În cadrul descrierii tehnice, ofertantul va prezenta obligatoriu marca, tipul, varianta și producătorul autobuzelor electrice oferite, precum și poze din exterior, interior, bord, motor, etc. ale mărcii autobuzelor electrice oferite.

## 2 Condiții tehnice eliminatorii

Autobuzele electrice se vor încadra într-un cumul minim de condiții tehnice, condiții funcționale, dotări și particularități la nivelul parcului auto al utilizatorului, pentru care sunt solicitate cerințele obligatorii din caietul de sarcini.

Condițiile tehnice se regăsesc enumerate în Anexa 1, care reprezintă condițiile de dotare minime obligatorii pentru oferta tehnică. Pentru celelalte condiții stipulate în caietul de sarcini, beneficiarul 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. Beneficiarul 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 aplicații software etc.

Încărcarea bateriilor autobuzelor electrice se va realiza prin intermediul stațiilor de încărcare rapidă și lentă. Toate autobuzele electrice vor permite atât încărcare lentă, cât și încărcare rapidă. Conform prevederilor prezentului caiet de sarcini, ofertantul declarat câștigător va livra împreună cu autobuzele electrice stațiile de încărcare lentă (un număr de posturi de încărcare lentă egal cu numărul de autobuze livrate), respectiv stațiile de încărcare rapidă (în număr total de 4 pentru Brașov, conform Strategiei de încărcare (Anexa 7). Ofertantul va furniza toate informațiile tehnice cu privire la soluția tehnică adoptată pentru încărcarea rapidă și lentă a autobuzelor electrice, ținând cont de faptul că autorizațiile și lucrările de construcție sunt în obligația fiecărui UAT beneficiar.

## 3 Condiții tehnice

### 3.1 Cerințe de mediu înconjurător

Autobuzele electrice vor fi destinate exploatarei în zone cu climă temperat-continentală de tranziție și vor asigura o funcționare fiabilă în următoarele condiții ambiante:

- Temperatura ambiantă - 25 °C ... + 45 °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.

Vor fi respectate condițiile tehnice prevăzute de reglementarea SR EN 60721-2-1:2014, "Clasificarea condițiilor de mediu. Condiții de mediu prezente în natură. Temperatură și umiditate", cu modificările și completările ulterioare. Ofertantul își va asuma răspunderea privind funcționarea autobuzelor electrice în parametrii declarați în condițiile de mediu existente în zona utilizatorului și va completa și semna un angajament în acest sens.

### 3.2 Condiții mecanice

Autobuzele electrice vor fi realizate și livrate în conformitate cu normele europene prevăzute pentru îndeplinirea condițiilor mecanice de/și în funcționare:

- Șocuri și vibrații: conform normelor europene pentru autobuze Regulamentul CEE-ONU R 66 – Dispoziții uniforme privind omologarea vehiculelor de pasageri de capacitate mare în ceea ce privește rezistența suprastructurii acestora;
- Nivel de zgomot exterior: conform normelor europene pentru autobuze CEE-ONU R 51. Prevederi uniforme privind omologarea vehiculelor motorizate care au cel puțin 4 roți.

## 4 Descrierea generală constructivă a autobuzelor electrice

Autobuzele electrice vor îndeplini condițiile legate de fiabilitate, securitate, confort, protecție ambientală la nivelul normelor europene actuale și vor asigura o fiabilitate ridicată, o mentenanță scăzută și o accesibilitate ușoară la agregate.

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

Autobuzele electrice vor fi realizate în conformitate cu legile adoptate cu privire la accesul în autobuzele electrice a persoanelor cu dizabilități, respectiv: Ordinul ministrului dezvoltării regionale și administrației publice nr. 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" și Legea nr. 448/2006 privind protecția și promovarea drepturilor persoanelor cu handicap, republicată, cu modificările și completările ulterioare și Regulamentul 107 CEE-ONU.

Autobuzele electrice vor avea o capacitate de transport de minim 130 persoane din care minim 44 de persoane pe scaune (calculată la 0,125 m<sup>2</sup>/călător în picioare, conform CEE-ONU R 107), plus conducătorul auto. Producătorul poate suplimenta numărul de locuri pentru călătorii din autobuzul electric prin montarea de scaune rabatabile. Aceste scaune rabatabile vor fi amplasate în sectorul pentru persoanele cu dizabilități.

Construcția caroseriei autobuzelor electrice va fi realizată în conformitate cu regulamentele CEE-ONU și cu Directivele CE în vigoare. Designul exterior și al elementelor din interiorul compartimentului pentru călători va fi unul modern și va oferi călătorilor, un ambient și un confort corespunzător.

Caroseria va fi autoportantă de tip cheson și va avea podeaua coborâtă. Nu vor fi admise trepte pe toată suprafața disponibilă pentru călătorii în picioare. Caroseria va fi garantată la coroziune minim 8 ani. Ea va fi prevăzută cu minim 4 uși de acces cu funcționare automată pentru călători, conform CEE-ONU R 107, situate pe partea dreaptă, cu câte 2 foi fiecare ușă având o lățime de minim 1.200 mm. Caroseria va fi garantată împotriva fisurării, deformării, ruperii pe toată durata de viață a autobuzelor electrice (15 ani).

Toate inscripționările din interiorul și exteriorul autobuzelor electrice vor fi în limba română și engleză și vor fi amplasate conform regulamentelor CEE-ONU a Directivelor CE și prescripțiilor impuse de legislația română în vigoare.

Vopsirea exterioară și toate inscripționările conform legislației în vigoare (presiune în pneuri, ieșiri de siguranță, locuri cu destinație pentru persoanele cu mobilitate redusă, cărucioare rulante, etc.) vor fi 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 a persoanelor care se deplasează cu cărucior rulant, vor asigura o bună circulație a călătorilor și o încărcare proporțională a punților.

Postul de conducere va fi executat într-o concepție modernă, separat complet de compartimentul călătorilor, cu acces direct din exterior, pe partea dreaptă a autobuzelor electrice, prin ușa întâi (ușa I). Postul de conducere va fi prevăzut cu instalații care să asigure microclimatul corespunzător și va fi realizat ca un sistem ergonomic cu respectarea normelor privind sănătatea și igiena muncii.

Direcția va fi de tip servo-asistată cu volanul pe partea stângă.

Suspensia va fi integral pneumatică, gestionată electronic, cu posibilitatea ajustării gărzii la sol pe o singură parte pentru accesul persoanelor care se deplasează cu căruciorul rulant (funcția de îngenunchiere-kneeling), cât și integral în situațiile de drum cu denivelări cu limitarea vitezei de deplasare.

Autobuzele electrice vor fi echipate cu sistem de recuperare a energiei de frânare, diagnoză, control și parametrizare prin rețeaua CAN (Controller Area Network). Vor fi folosite numai punți utilizate la autobuzele cu podea coborâtă.

## 5 Documentație

Oferta va cuprinde, în format electronic în limba română, sau altă limbă cu traducere autorizată în limba română, următoarele:

- Comentarii articol cu articol ale specificațiilor tehnice conținute în caietul de sarcini, prin care să se demonstreze corespondența propunerii tehnice cu specificațiile respective, prezentate în ordinea din caietul de sarcini.
- Comentarii asupra strategiei de încărcare (Anexa 6) și un raport elaborat de către ofertant cu privire la recomandări asupra metodologiei de operare a autobuzelor electrice pe rutele din proiect (discuție oraș cu oraș și rută cu rută).

În cadrul specificațiilor tehnice, ofertantul va prezenta obligatoriu următoarele:

- Desene cu vederea în plan (frontal, spate, lateral, de sus, interior) a autobuzelor electrice, cu indicarea cotelor principale și a gârzii 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, etc.;
- Documentația completă pentru mentenanța autobuzelor electrice (revizii-planul proceselor tehnologice planificate, periodicitate, consumabile, SDV (Scule Dispozitive Verificatoare) specifice și aparatele de diagnoză pentru realizarea acestora, calculul suprafeței pentru călătorii în picioare etc.);
- Schema de principiu a instalației electrice, care va include și schema referitoare la încărcarea bateriilor de pe autobuzele electrice, a rețelei CAN și a conexiunilor electrice;
- Amenajarea postului de conducere și a tabloului de bord, detaliat;
- Schema circuitelor pneumatice;
- 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 de principiu a instalației de tracțiune și de alimentare cu tensiune electrică.

Documentația de ofertă va conține obligatoriu și următoarele documente:

- Copiile cu semnătură electronică extinsă a documentației de omologare a autobuzelor electrice oferite, din care să rezulte că acestea sunt omologate cu certificate de omologare emise de către RAR sau de către autoritățile abilitate în unul din statele membre ale UE. Copia marcată cu semnătură electronică extinsă a certificatului de conformitate emis de către producător pentru tipul de autobuze electrice oferite;
- Angajamentul ferm al ofertantului, prin care se obligă ca, în cazul în care oferta sa va fi declarată câștigătoare, va prezenta toate documentele necesare, pentru obținerea numărului național de registru, a cărții de identitate a autovehiculului, pe cheltuiala și riscul său, fără obligații din partea beneficiarului;

- Declarația angajament pe proprie răspundere din partea producătorului referitoare la viciile ascunse;
- Angajamentul ferm al ofertantului că dispune de personalul și dotarea tehnică necesară asigurării asistenței tehnice în garanție și service-ului în perioada de garanție a autobuzelor electrice. Ofertantul va prezenta un document valabil în care va fi specificat atelierul de service autorizat, aflat pe raza zonei utilizatorului, responsabil cu efectuarea întreținerii și reparațiilor, astfel încât să se asigure toate condițiile necesare unei bune desfășurări a activităților de service pe toată durata perioadei de garanție;
- Contractul cadru semnat de ofertant;
- Angajamentul ferm al producătorului că va autoriza atelierul de service al utilizatorului pentru efectuarea reviziilor și reparațiilor la autobuzele electrice oferite;
- Declarația pe proprie răspundere a ofertantului că va asigura consumabilele inclusiv anvelopele pe toată durata perioadei de garanție. Toate consumabilele necesare activității de întreținere și mentenanță zilnică sunt în sarcina ofertantului și vor fi livrate eșalonat pe cheltuiala acestuia (completări ulei, antigel, becuri, curele, care au o durată de viață sub termenul de garanție al autobuzului electric, respectiv 500.000 km sau 5 ani); Declarația va fi însoțită de lista echipamentelor care se constituie în echipamente consumabile, care fac parte din stocul minim asigurat și care sunt necesare activității zilnice de întreținere și mentenanță în autobaza destinată autobuzelor electrice.
- Declarația angajament pe propria răspundere, că va face pe costurile sale și cu personalul asigurat de el instruirea personalului pentru exploatarea, întreținerea și repararea autobuzelor electrice și a stațiilor de încărcare lentă / rapidă;
- Opisul documentelor ofertei.

## 6 Condiții tehnice de calitate

### 6.1 Specificații constructive

Lotul de autobuze electrice ce fac obiectul caietului de sarcini va prezenta o soluție unitară pentru întregul lot de autobuze electrice. Toate subsansamblele și piesele componente vor fi de serie, interschimbabile la întregul lot livrat.

Originea și producătorul subsansamblelor, agregatelor și echipamentelor din dotarea autobuzelor electrice se vor păstra pentru întregul lot de autobuze livrat. În cazuri excepționale, schimbarea producătorului se va face numai cu acordul scris al beneficiarului.

Subsansamblele importante (puntea motoare, puntea mediană, puntea față, compresorul, caseta de direcție, pompa de servodirecție, electromotorul, alternatorul/alternatoarele, bateriile electrice, caroseria, echipamentele de încălzire, climatizare) vor fi garantate de ofertantul autobuzelor electrice prin certificate de garanție însoțite de certificate de conformitate.

Toate subsansamblele și componentele care echipează autobuzele electrice vor avea o funcționare normală, fără a își modifica performanțele în condițiile de mediu specifice în care vor funcționa autobuzele electrice.

### 6.2 Materiale

Materialele utilizate se vor încadra în reglementările în vigoare în România și Uniunea Europeană privind comportarea la flacără și foc, cu degajare redusă de fum, gaze toxice și/sau corozive, fiind realizate din componente care nu sunt interzise prin reglementările în vigoare – Regulamentul 118 CEE-ONU - Specificații tehnice uniforme în ceea ce privește comportarea la foc și/sau impermeabilitatea la combustibili sau la lubrifianți a materialelor utilizate la construcția anumitor categorii de autovehicule [2015/622].

Materialele utilizate se vor încadra în prescripțiile internaționale privind reciclarea așa cum sunt prevăzute în Directiva cadru 2007/46/CE de stabilire a unui cadru pentru omologarea autovehiculelor și remorcilor acestora, precum și a sistemelor, componentelor și unităților tehnice separate destinate vehiculelor respective.

Pentru principalele materiale utilizate la amenajarea interioară a compartimentului pentru călători și a platformei 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 organismele acreditate de certificare din România, privind comportarea acestora la flacără și foc, degajările de fum, compușii halogenați, gazele toxice precum și privind lipsa componentelor interzise pentru utilizare la mijloacele de transport public. Acestea vor fi prezentate împreună cu oferta în copie și traducere autorizată în limba română. Materialele utilizate pentru amenajarea interiorului și platformei vor fi ușor lavabile, rezistente la soluțiile utilizate pentru spălare și curățare, inclusiv la diluanți și dizolvanți pentru curățarea petelor, folosite în mod uzual în domeniul transportului public.

Materialele vor fi rezistente antivandalism, antigraffiti și în caz de deteriorare nu vor produce așchii și/sau muchii tăioase care să afecteze integritatea și sănătatea călătorilor.

Componentele din cauciuc vor fi reziste la condițiile de lucru, respectiv la agenții climatici și la produse petroliere, la variațiile de temperatură și presiune, lumină solară și ultraviolete și vor avea o durată minimă de viață estimată la 8 ani.

### 6.3 Dimensiuni generale constructive ale autobuzelor electrice

Caracteristicile dimensionale ale autobuzelor electrice vor fi următoarele:

- Dimensiuni exterioare:
  - Lungime totală: minim 17.500 mm, respectiv maxim 18.000 m;
  - Înălțime totală: maxim 4.000 mm;
  - Lățime totală: maxim 2.550 mm (fără oglinzi exterioare);
  - Înălțimea podelei de la nivelul drumului va respecta prevederile CEE-ONU R 107, inclusiv cele referitoare la accesul nelimitat al persoanelor cu mobilitate redusă.
- Dimensiuni interioare:
  - Înălțimea interioară a compartimentului pentru călători: minim 2.100 mm;
  - Deschiderea liberă a ușilor pentru călători: minim 1.200 mm;
  - Pasul scaunelor: minim 650 mm;
  - Panta interioară a podelei va respecta prevederile CEE-ONU R 107.

### 6.4 Caracteristici funcționale ale autobuzelor electrice (manevrabilitate)

Caracteristicile minime funcționale ale autobuzelor electrice vor fi următoarele:

Manevrabilitatea va trebui să respecte prevederile Regulamentului CEE ONU 107 și va fi susținută prin documentația depusă la ofertă.

### 6.5 Caracteristici masice ale autobuzelor electrice

Ofertantul va detalia prin documentație caracteristicile de masă și repartiția pe toate punțile autobuzelor electrice, astfel:

- Masa utilă (kg);
- Masa proprie a autobuzelor electrice, conform Regulamentului CE nr. 661/2009 privind cerințele de omologare de tip pentru siguranța generală a autovehiculelor, a remorcilor acestora, precum și a sistemelor, componentelor și unităților tehnice separate care le sunt destinate, Regulamentului CEE-ONU R107 sau Regulamentului UE 1230/2012 de punere în aplicare a Regulamentului (CE) nr. 661/2009 al Parlamentului European și al Consiliului privind cerințele de omologare de tip pentru masele și dimensiunile autovehiculelor și ale remorcilor acestora și de modificare a Directivei 2007/46/CE a Parlamentului European și a Consiliului;
- Masa totală (maximă autorizată) a autobuzelor electrice (kg). Se va specifica obligatoriu repartiția sarcinilor pe punți;
- Capacitate transport călători: minim 130 persoane din care minim 44 pe scaune + conducătorul auto (44+1) (calculată la 0,125 m<sup>2</sup>/călător în picioare, conform Directivei 2007/46/CE, respectiv CEE-ONU R 107);

- Raportul masa utilă/masa totală (maxim autorizată).

## **6.6 Specificații funcționale ale autobuzelor electrice (performanțe dinamice)**

Performanțele dinamice ale autobuzelor electrice vor fi următoarele:

- Viteza maximă (cu dispozitiv limitator de viteză reglabil) limitată la 70 km/h (CEE-ONU R 89, Reglementări uniforme pentru omologarea: I. Vehiculelor cu privire la limitarea vitezei maxime sau la funcția reglabilă de limitare a vitezei, II. Vehiculelor cu privire la instalarea unui limitator de viteză (LV) sau a unui limitator reglabil de viteză (LRV) de tip omologat, III. Limitatoarelor de viteză (LV) și a limitatoarelor reglabile de viteză (LRV), HG nr. 899/2003 privind stabilirea condițiilor referitoare la aprobarea de model pentru aparatul de control în transporturile rutiere, la omologarea de tip a limitatoarelor de viteză, precum și a condițiilor de montare, reparare, reglare și verificare a aparatelor de control în transporturile rutiere și a limitatoarelor de viteză);
- Cerințele sistemului de frânare trebuie să fie conforme cu Regulamentul 13 CEE-ONU Cerințe uniforme privind omologarea vehiculelor din categoriile M, N și O în ceea ce privește frânarea [2016/194]:

## **6.7 Specificații operaționale ale autobuzelor electrice**

Specificațiile operaționale ale autobuzelor electrice vor fi următoarele:

- Durata de funcționare de minim 15 ani;
- Durata de utilizare fără reparație generală de minim 8 ani;
- Durata de utilizare a bateriilor electrice de minim 5 ani. Dacă după o lună de zile de încărcare la capacitatea maximă a bateriilor, în condiții de exploatare normală a autobuzelor electrice, capacitatea de încărcare a bateriilor scade sub valoarea de 80 %, valoare rezultată din analiza datelor comunicate prin sistemul de monitorizare a energiei înmagazinate în baterii, ofertantul declarat câștigător va avea obligația de a înlocui bateriile respective în perioada de garanție, în termen de maximum 30 de zile.

Ofertantul va preciza valorile următorilor indicatori de fiabilitate:

- Timpul total de imobilizare pentru toate reviziile planificate la un interval de 100.000 km-ore (suma timpilor tuturor reviziilor tehnice planificate la un interval de 100.000 km-ore);
- Manopera totală aferentă executării tuturor reviziilor tehnice planificate la intervalul de 100.000 km în ore;
- Consumabilele aferente și alte repere ce sunt specificate în planul de revizie tehnice planificate (euro), care reprezintă valoarea în euro a tuturor consumabilelor necesare efectuării tuturor reviziilor tehnice planificate la un interval de 100.000 km.

Ofertantul va furniza aceste date împreună cu planul de revizie tehnice planificate.

## 6.8 Condițiile privind protecția anticorozivă

Ofertantul va descrie detaliat sistemul de protecție anticorozivă aplicat pentru a realiza durata de viață a caroseriei de minim 15 ani. În cazul utilizării de profil închis, se va detalia protecția la interior a acestuia. Sistemul de vopsire și protecție anticorozivă va permite spălarea cu sistem de perii rotative, cu jet de apă și substanțe de curățare, fiind rezistent la radiațiile solare, UV, la agenții poluanți și condițiile de mediu.

Sistemul de acoperire va permite aplicarea de reclame pe folie autoadezivă fără a deteriora vopseaua 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 autobuzele electrice, ca urmare a utilizării repetate 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 atât a materialelor ce vor fi folosite cât și a specificațiilor tehnice a acestora.

Protecția anticorozivă la partea inferioară a caroseriei și a șasiului va asigura rezistența la lovire cu pietre, nisip, gheață, material antiderapante, etc. Ofertantul va descrie procedeul specific și fișa tehnică a materialelor folosite. Materialele utilizate la vopsire vor respecta obligatoriu Directiva 2004/42/CE privind limitarea emisiilor de compuși organici volatili datorate utilizării solvenților organici, cu modificările și completările ulterioare.

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

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

### 7.1 Unitatea electrică de tracțiune

Soluția constructivă a unității electrice de tracțiune a autobuzelor electrice poate fi din punct de vedere constructiv:

- Cu motor electric de tracțiune cuplat la roți printr-un reductor mecanic diferențial;
- Cu motoare electrice de tracțiune înglobate în roțile de pe puntea din spate (tip „hub”). Se admite și soluția a două motoare electrice cuplate prin reductoare mecanice roțile de pe puntea spate pentru a elimina problemele legate de șocuri și vibrații;

Motoarele electrice de tracțiune/hub-urile vor asigura condițiile prevăzute în cele ce urmează:

- Motorul de tracțiune/hub-urile vor fi motoare electrice asincrone/sincrone trifazate cu randament ridicat, alimentate de la un inverter. Motoarele/hub-urile vor avea o construcție simplă, robustă și ușor de întreținut, cu răcire exterioară cu aer autoventilat și cu o durată de funcționare de minim 500.000 km fără intervenții de întreținere și reparații;
- Transmisia mișcării la roți se va realiza prin reductor mecanic diferențial. Se admite și motor cu magneți permanenți, cu o garanție din partea producătorului că magneții nu se demagnetizează și motorul nu își pierde caracteristicile pe toată durata de utilizare a autobuzelor electrice (minim 15 ani). Motorul/hub-urile vor funcționa și ca generator electric, în regimul de frânare electrică, situație în care acestea vor recupera până la minim 80 % din energia de frânare. Frânarea electrică recuperativă de energie va genera energie electrică pe perioadele de frânare, sau de coborâre a unor pante, energie care va fi utilizată local pentru alimentarea unor sisteme electrice auxiliare, sau va fi înmagazinată în baterii în cazul în care energia recuperată depășește nivelul consumului instantaneu;
- Motorul de tracțiune/hub-urile vor fi fără perii, realizate cu lagăre izolate electric, fără întreținere și echipate cu senzori pentru sesizarea depășirii temperaturii normale de funcționare, montați în stator;
- Motorul de tracțiune/hub-urile vor avea un circuit de aer pentru răcire realizat astfel încât apa care poate pătrunde accidental să nu intre în contact cu bobinajele.

Gradul de protecție al motoarelor va fi minim IP 65. Bobinajul va fi realizat în clasa C 200.

Motorul de tracțiune/hub-urile vor fi echipate cu:

- Rulmenți capsulați (fără întreținere);
- Traductor de turație încorporat;
- Senzori de temperatură încorporați.

Montajul motorului de tracțiune se va face cu dispozitive de prindere cu amortizoare de vibrații electroizolante. Incinta motorului va permite răcirea corespunzătoare a acestuia și va

asigura protecția motorului (în special zona lagărelor) împotriva pătrunderii agenților poluanți (apă, noroi, zăpadă, etc.).

Compartimentul de amplasare al motorului va asigura spații suficiente pentru accesul ușor și demontarea facilă a motorului și a agregatelor anexe ale acestuia.

În cazul utilizării unor motoare de tracțiune înglobate în roți (hub-uri) soluția constructivă va asigura protecția acestora împotriva pătrunderii agenților poluanți (apă, noroi, zăpadă, etc.), în condițiile de mediu de exploatare specifice utilizatorului.

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

Principalele caracteristici ale unității electrice de tracțiune se vor încadra obligatoriu în limitele:

- Puterea nominală totală a unității electrice de tracțiune va fi de minim 240 kW;
- Minim 4 poli;
- Cuplu motor maxim se va obține la turații reduse.

Ofertantul va prezenta principalii indici de performanță ai unității electrice de tracțiune:

- Puterea maximă (kW), turația de putere maximă (rot/min) măsurate conform Regulamentului nr. 85/2014 CEE-ONU - Dispoziții uniforme referitoare la omologarea motoarelor cu ardere internă sau a sistemelor electrice de transmisie destinate autovehiculelor din categoriile M și N în ceea ce privește măsurarea puterii nete și a puterii maxime timp de 30 de minute a sistemelor electrice de transmisie și Regulamentului nr. CE 692/2008 de punere în aplicare și modificare a Regulamentului (CE) nr. 715/2007 al Parlamentului European și al Consiliului privind omologarea de tip a autovehiculelor în ceea ce privește emisiile provenind de la vehiculele ușoare pentru pasageri și de la vehiculele ușoare comerciale (Euro 5 și Euro 6) și privind accesul la informațiile referitoare la repararea și întreținerea vehiculelor;
- Cuplu motor maxim (Nm), turația minimă de cuplu maxim (rot/min).

Comanda și controlul funcționării unității electrice de tracțiune se va realiza de către unitatea electronică de comandă a acționării. Aceasta va fi integrată în sistemul de gestiune electronică al autobuzelor electrice. Unitatea electronică va furniza informații privind valorile parametrilor de funcționare ale unității electrice de tracțiune. Sistemul de comandă și control va oferi informații conducătorului auto, intervenind automat în timp real în cazurile de avarii cu consecințe grave (supraîncălzire). Unitatea electrică de tracțiune va funcționa cu un nivel de zgomot cât mai redus și va fi un produs de serie omologat, certificat CE sau certificat de către laboratoarele autorizate de organisme acreditate de certificare (Regulamentul CEE-ONU R 100 - Dispoziții uniforme privind omologarea vehiculelor în ceea ce privește cerințele specifice pentru sistemele de propulsie electrică, Directiva 2007/46/CE, cu modificările și completările ulterioare).

Durata de viață a unității electrice de tracțiune va fi de minim 15 ani. Durata de bună funcționare fără reparație generală va fi de minim 500.000 km.

### 7.1.1 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;
- Frânare electrică recuperativă și înmagazinarea la bord a energiei recuperate. Se solicită recuperarea energiei de frânare în proporție de minim 80 %.

Echipamentul de tracțiune va fi realizat utilizând tehnologia IGBT (Insulated-Gate Bipolar Transistor) și va fi comandat de unitatea de comandă și control cu microprocesor.

Componentele de forță IGBT vor fi montate izolat pe radiatoare, iar răcirea acestora se va face prin ventilație forțată cu ventilatoare fără perii și fără întreținere. Tunelul de răcire va fi complet separat de componentele alimentate cu tensiune, fără ca vaporii de apă din aerul folosit la răcire să poată produce deteriorarea echipamentului.

Carcasele echipamentelor amplasate pe acoperiș vor avea gradul de protecție de minim IP 65.

Sistemul de tracțiune va putea fi reglat pentru schimbarea parametrilor privind performanțele autobuzelor electrice în vederea optimizării consumului de energie electrică.

Instalația electrică va conține obligatoriu, pe lângă echipamentele de tracțiune și frânare, următoarele:

- Întrerupător automat de protecție;
- Filtru de paraziți radio (conform Regulamentului CEE-ONU 10 - Dispoziții uniforme privind omologarea vehiculelor în ceea ce privește compatibilitatea electromagnetică);
- Dispozitiv de sesizare a tensiunii periculoase pe caroserie care va avea ca referință diferența de potențial între caroserie și carosabil, controlat de microprocesor (conform CEE-ONU R 107, cu modificările și completările ulterioare) și va fi monitorizat de computerul de bord. Dispozitivul trebuie să deconecteze circuitele de înaltă tensiune în cazul în care scurgerea de curent depășește 3 mA la o tensiune de 750 Vcc, sau dacă tensiunea măsurată este mai mare de 40 V;
- Sistem de răcire cu fluid (apă/antigel)

Pentru aceste componente se impun următoarele condiții:

- Toate echipamentele electrice din dotarea autobuzelor electrice vor respecta condițiile tehnice menționate în caietul de sarcini și vor avea un grad de fiabilitate ridicat;
- Amplasarea lor pe autovehicul va asigura un acces ușor pentru lucrările de întreținere;
- Toate componentele vor fi de serie, ușor de achiziționat de pe piața internă sau internațională;
- Se vor respecta condițiile de compatibilitate electromagnetică (CEE-ONU R 10) și nu se vor produce perturbații.

Elementele echipamentului electric vor fi inscripționate cu simbolul respectiv din schemele electrice, iar cutiile vor fi inscripționate conform reglementarilor privind electrosecuritatea.

Cablajul va fi inscripționat obligatoriu la fiecare loc de conexiune cu eticheta conținând numărul circuitului, respectiv locul de plecare și de destinație al cablului.

Inscripționările vor fi ușor lizibile, realizate într-o variantă industrială, rezistente în timp și vor permite identificarea circuitelor electrice și a componentelor conform schemelor electrice și de cablare.

Cablurile de forță vor fi de tipul flexibil, cu izolație și manta de protecție și vor fi dimensionate să reziste la o tensiune de 3.000 Vcc.

Contactele auxiliare, releele de comandă și microîntrerupătoarele vor fi de tipul capsulat, protejate corespunzător împotriva prafului. Pentru circuitele de comandă, contactele auxiliare vor fi cu grad înalt de fiabilitate (minim  $10^6$  acționări). Componentele de forță vor fi de clasă specială, de serie mare. Nu se vor accepta componente dedicate. Se vor livra aplicațiile software de operare, respectiv de diagnoză. Durata de viață minimă va fi de 15 ani.

### 7.1.2 Bateriile electrice

Bateriile electrice vor avea capacitatea de maxim 180 kWh și vor asigura autonomia cerută pentru autobuzele electrice conform specificațiilor din capitolul 3.1 cu privire la cerințele de mediu înconjurător.

Bateriile vor fi de ultimă generație, cu tehnologie Lithium, sau echivalent cu o densitate mare a energiei înmagazinate, respectiv cu un volum și o masă minimă (maxim 2250 kg) pentru realizarea autonomiei solicitate, cu o siguranță maximă în exploatare în condițiile climatice în care vor funcționa. Timpul de utilizare va fi de minim 5 ani în care acestea își vor păstra o capacitate de înmagazinare a energiei de minim 80 % din capacitatea inițială. Dacă după o lună de zile de încărcare la capacitatea maximă a bateriilor, în condiții de exploatare normală a autobuzelor electrice, capacitatea de încărcare a bateriilor scade sub valoarea de 80 %, valoare rezultată din analiza datelor comunicate prin sistemul de monitorizare a energiei înmagazinate în baterii, acestea vor fi clasificate neconforme, iar ofertantul declarat câștigător va avea obligația de a înlocui bateriile respective în perioada de garanție. Se admite și soluția cu o parte de baterii detașabile (ușor de montat și demontat) necesare sau nu a fi atașate, în funcție de nevoile de climatizare.

Bateriile electrice vor permite o încărcare rapidă (2 ... 10 minute) și o încărcare lentă (maxim 6 ore) fără să își piardă calitățile funcționale.

Tipul, numărul și caracteristicile tehnice (raportul energie/masă, etc.) ale bateriilor electrice va fi ales de către producătorul autobuzelor electrice, astfel încât să asigure funcționarea sigură a acestora, respectiv o autonomie de transport corespunzând la parcurgerea a trei curse dus-întors (deci în lungime totală de 84 km conform strategiei de încărcare) în cele mai defavorabile condiții (încărcare maximă, temperatură din intervalul de operare la care consumul de energie electrică pentru climatizare este maxim).

Ofertantul va prezenta un buletin de măsurători din care să reiasă consumul specific pentru ciclul de deplasare SORT2 ("Standardised On-Road Test cycles" - ciclul 2, mixed/easy

urban) emis de un laborator acreditat din UE, conform documentului UITP "E-Sort Electric Addendum" (a se vedea <http://www.uitp.org/news/E-SORT-addendum><sup>1</sup>).

Ofertantul va furniza o soluție de echipare cu baterii a autobuzelor electrice, astfel încât masa și volumul bateriilor să fie cât mai reduse, în favoarea unui număr cât mai mare de călători transportați.

Nivelul minim acceptat de încărcare a bateriilor va fi afișat la bordul autobuzelor electrice și memorat, cu posibilitatea descărcării online în calculatoarele aflate la platformele de parcare, respectiv la autobaza autobuze, după care va fi prelucrat de modulul statistic și specificat în rapoartele pe criterii emise de acesta.

Capacitatea maximă a bateriilor electrice, de 180 kWh, poate fi considerată orientativă în condițiile păstrării cerinței de masă maximă a bateriei (2250 kg), și în condițiile justificării de către ofertant că produsul propus nu este unul energofag.

Suportul și carcasa bateriilor electrice vor fi realizate din materiale ignifuge, neinflamabile și/sau cu autostingere. Imediat după borna pozitivă a bateriilor electrice va fi instalat un întrerupător general de electricitate.

### **7.1.3 Autonomia autobuzelor electrice**

Autonomia autobuzelor electrice va fi de minim 84 km în condițiile în care funcționează sistemul de încălzire sau climatizare la capacitatea maximă de utilizare a instalației de răcire/încălzire și cu încărcare maximă de persoane.

La bordul autobuzelor electrice, afișajul care indică autonomia acestora în funcție de energia rămasă în baterii va fi exprimat în kilometri.

Se solicită adoptarea de către ofertant a unei soluții pentru extinderea autonomiei autobuzului electric prin intermediul unei baterii suplimentare de maximum 20 kWh, separată de sistemul principal de baterii electrice, care să fie utilizată doar în situațiile în care capacitatea bateriilor principale scade sub nivelul de 20 % și care va asigura o autonomie suplimentară de minim 10 km. Această baterie va fi separată de sursa principală de energie și va fi menținută permanent la un nivel maxim de încărcare.

În locul bateriei suplimentare, se poate adopta o soluție de tip "baterie de rezervă virtuală" în condițiile demonstrării asigurării aceleiași funcționalități ca cea indicată prin caietul de sarcini, și păstrând limitarea globală de masă maximă a ambelor baterii în condițiile indicate în prezentul caiet de sarcini.

### **7.1.4 Încărcarea bateriilor electrice. Stațiile de încărcare**

---

<sup>1</sup> Autonomia maximă este indicată ținând cont de faptul că majoritatea bateriilor din piață sunt formate din subansamble de 20/40 kWh. Ca atare sunt permise deviații minore în plus față de valoarea indicată (de ex. 3 baterii x 41.5 kWh), atât timp cât capacitatea în ansamblu a bateriei corespunde în mod clar numărului de multiplii de 20/40 kWh indicați prin autonomia maximă permisă.

Datorită condițiilor specifice ale transportului public, autobuzele electrice vor permite conectarea la două sisteme de încărcare a bateriilor, care vor funcționa cu același randament în conformitate cu condițiile climaterice indicate la capitolul 3.1:

- Încărcare lentă în care bateriile se vor încărca la 100 % din capacitate;
- Încărcare rapidă 2 ... 10 minute.

Strategia de încărcare a autobuzelor electrice este prezentată detaliat în Anexa 7 și specifică soluții detaliate și personalizate pentru localitățile și pentru rutele enumerate descrise în prezentul caiet de sarcini. Pe baza datelor din Anexa 7 derivă și numărul de stații de încărcare rapidă necesare pentru fiecare localitate considerată.

### **1. Stații de încărcare lentă**

Ofertantul declarat câștigător va livra împreună cu autobuzele electrice, și va sprijini utilizatorul cu instalarea și punerea în funcțiune a stațiilor de încărcare lentă care vor asigura un număr de posturi de încărcare lentă egal cu numărul de autobuze livrate. Eventualele lucrări de construcție aferente instalării (săpături, fundație, postament de beton) vor fi realizate de utilizator/părți terțe în afara prezentului contract.

Stațiile de încărcare lentă vor fi astfel concepute pentru a se asigura simultan tuturor autobuzelor cel puțin 40 kW per autobuz.

Încărcarea lentă va fi realizată pe timpul nopții prin cuplarea autobuzului electric la rețeaua trifazată de joasă tensiune (400 Vca). În funcție de capacitatea totală de stocare a bateriilor, acestea vor fi încărcate la capacitatea maximă într-un interval de până la 6 ore. Conectarea autobuzului la stația de încărcare va fi realizată prin intermediul unui conector standardizat care va fi livrat de către ofertantul declarat câștigător. Stația de încărcare va fi dotată cu o interfață de încărcare de tip CCS (Combo 2, Type 2/Mode 4) conform IEC 62196-3. După conectarea autobuzului electric la stația de încărcare va fi necesar parcurgerea unui protocol de autentificare pe șofer/autobuz care după validare, pe baza unui card individual va iniția transferul de energie electrică. Sistemul de încărcare lentă (minim 40 kW pentru fiecare autobuz electric livrat) va aduce bateriile la nivelul optim de încărcare (100 %) pe timpul nopții printr-o încărcare convențională, direct de la rețeaua trifazată de joasă tensiune (400 Vca), într-un interval de timp de 4 ... 6 ore și va avea următoarele caracteristici generale:

- Va asigura încărcarea autobuzelor electrice 24 ore/zi, 7 zile/săptămână;
- Va fi amplasată și va opera pe un teren deschis (neacoperit);
- Va fi dotată cu un buton de avarie/oprire, care va oferi posibilitatea decuplării alimentării;
- Domeniul temperaturilor exterioare de operare va fi de la – 30 °C la + 50 °C;
- Va asigura clasa de protecție minim IP 44 pentru echipamente electroenergetice;
- Tensiunea de alimentare a sistemului de încărcare va fi de 3 x 400 Vca (+/-) 10 %, 50 Hz;
- Puterea efectivă la ieșirea din sistemul de încărcare va fi de minim 40 kW/autobuz la un curent de minim 100 A;
- Va fi dotată cu un display LED care va oferi informații cel puțin cu privire la procesul de încărcare, la capacitatea de energie stocată în baterii și cu privire la eventualele erori intervenite;

- Sistemul de încărcare va monitoriza energia utilizată pentru încărcarea bateriei;
- Eficiența energetică va fi de minim 95 %;
- Coeficient de putere va fi mai mare sau egal cu 0,98;
- Încărcarea în curent continuu se va realiza în modurile Constant Current (CC), respectiv Constant Voltage (CV);
- Tensiunea de ieșire a sistemului de încărcare va fi de 400 ... 800 Vcc.

Se va ține cont de faptul că autobuzele vor fi garate în aer liber (temperatură între -30 și +45 grade C).

## 2. Stații de încărcare rapidă

Ofertantul declarat câștigător va livra împreună cu autobuzele electrice, și va sprijini utilizatorul cu instalarea și punerea în funcțiune a stațiilor de încărcare rapidă într-un număr conform strategiei de încărcare a autobuzelor electrice prezentată în Anexa 6. Eventualele lucrări de construcție aferente instalării (săpături, fundație, postament de beton) vor fi realizate de utilizator/părți terțe în afara contractului ce face obiectul prezentului Caiet de sarcini.

Încărcarea rapidă a autobuzelor electrice se va realiza prin intermediul unui pantograf cu construcție specială montat pe acoperișul autobuzelor, sau echivalent (spre exemplu pantograf invers). Sistemul de încărcare rapidă (minim 300 kW) va introduce în baterii o cantitate mare de energie într-un interval scurt de timp (2 ... 10 minute) prin conectarea autobuzului electric cu ajutorul pantografului la o stație de încărcare rapidă care va avea următoarele caracteristici generale:

- Va asigura încărcarea autobuzelor electrice 24 ore/zi, 7 zile/săptămână;
- Va fi amplasată și va opera pe un teren deschis (neacoperit);
- Va fi protejată împotriva eventualelor acte de vandalism/utilizării neautorizate;
- Domeniul temperaturilor exterioare de operare va fi de la – 30 °C la + 50 °C;
- Va asigura clasa de protecție de minim IP 44 pentru echipamente electroenergetice;
- Tensiunea de alimentare a sistemului de încărcare va fi de 3 x 400 Vca (+/-) 10 %, 50 Hz;
- Puterea efectivă la ieșirea din sistemul de încărcare va fi de minim 300 kW la un curent de minim 750 A;
- Sistemul de încărcare va monitoriza energia utilizată pentru încărcarea bateriei;
- Sistemul de încărcare va fi echipat cu un conector dedicat pentru pantograf cu 5 poli: pol pozitiv de încărcare (DC+), pol negativ pentru încărcare (DC-), pol de protecție (PE) și contact de comunicare Control Pilot (CP);
- Eficiență energetică va fi de minim 95 %;
- Coeficient de putere va fi mai mare sau egal cu 0,98;

Autobuzele electrice vor fi echipate cu echipamentul electronic adecvat pentru fiecare tip de sistem de încărcare, care va controla complet procesul de încărcare și va regla următorii parametri:

- Tensiunea necesară pentru încărcare;

- Limitarea de curent (reglabilă) sau de tensiune, după caz;
- Protecțiile necesare pentru siguranța bateriilor și a stațiilor de încărcare etc.

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, prereglată, dezvoltată de resoartele mecanice ale ansamblului de captare.

Încărcarea rapidă trebuie realizată în așa fel încât procesul de cuplare/decuplare la stația de încărcare rapidă să se desfășoare automat, acest proces trebuind a fi realizat de șofer fără ca acesta să părăsească postul de conducere din autobuzul electric.

### **7.1.5 Motoarele de acționare pentru compresorul de aer, servodirecție, compresorul de aer condiționat**

Pentru acționarea compresorului de aer, a compresorului de aer condiționat și a pompei de servodirecție vor fi utilizate motoare fără perii. Fiecare motor va avea protecție individuală la scurtcircuit și suprasarcină.

Motoarele vor fi echipate cu rulmenți capsulați și vor fi de tip fără colector fiind echipate cu senzori de supratemperatură a bobinajului motorului. Durata minimă de viață va fi de 15 ani.

### **7.1.6 Modulul electronic de comandă**

Unitatea de comandă și control va fi interconectată cu computerul de bord și va asigura 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 autobuzelor electrice;
- Supravegherea bunei funcționări a altor echipamente și semnalarea disfuncționalităților (exemplu compresor, aeroterme, etc.);
- Controlul patinării la demararea autobuzelor electrice;
- Diagnoza echipamentului de tracțiune și frânare electrică;
- Protecția la supratensiune, supracurent și scurtcircuit precum și posibilitatea funcționării normale cu polaritate inversă la firele de contact;
- Interconectarea cu instalația de supraveghere a tensiunii periculoase la caroserie și comanda decuplării întreruptorului general în caz de avarie;
- Acționarea în caz de avarie a întreruptorului general;
- Memorie nevolatilă a evenimentelor și a erorilor în funcționare, care va asigura înregistrarea evenimentelor pe ultimii 1.000 km de funcționare a autobuzelor electrice, înregistrarea datelor privind spațiu, timp, viteză, parcursul (km) și posibilități de descărcare facilă a datelor la platformele de parcare sau în autobază;
- Asigurarea priorității frânei față de mers.

Sistemul de tracțiune-frânare va fi prevăzut cu instalație de măsurare și înregistrare a consumului de energie electrică, cu indicarea energiei recuperate, a stării de încărcare a

bateriilor electrice și înregistrarea datelor pe memorii nevolatile pentru determinarea activității fiecărui conducător auto.

Informațiile privind consumul de energie, respectiv starea de încărcare a bateriilor electrice vor putea fi vizualizate, în timp real, pe computerul de bord. Datele referitoare la consum vor fi descărcate în autobază sau platformele de parcare și vor putea fi extrase rapoarte în funcție de conducător auto, respectiv de autovehicul.

Se vor livra aplicațiile software de operare ale echipamentului de tracțiune și aplicațiile software de diagnoză. Durata de viață va fi de minim 15 ani.

### **7.1.7 Pedalierele cu traductoare de poziție (controlere)**

Comanda sistemului de frânare și comanda pentru accelerație vor fi realizate cu pedale cuplate cu traductoare de poziție de înaltă fiabilitate și siguranță în funcționare. Resorturile mecanice vor permite acționarea cu o forță controlată, reglabilă și nu va avea ca efect obosirea picioarelor conducătorului auto. Ruperea accidentală a arcului de rapel a pedalei trebuie să nu permită pornirea necontrolată a autobuzelor electrice.

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 nu va acționa necontrolat (autobuzele electrice nu vor rămâne fără frână mecanică). Funcționarea pedalierelelor va fi monitorizată de computerul de bord.

## **7.2 Multiplicator/demultiplicator de turație/cuplu**

Multiplicatorul/demultiplicatorul de turație/cuplu va avea o durată de bună funcționare fără reparație generală pentru un parcurs de minim 500.000 km. Soluția constructivă va permite diagnoza, controlul și refacerea parametrilor prin rețeaua CAN (se preferă integrarea pentru diagnoză cu sistemul de gestionare electronică al autobuzelor electrice).

Ofertantul va prezenta în oferta tehnică tipul soluției adoptate, cu prezentarea în detaliu a caracteristicilor acesteia. Ofertantul va pune la dispoziția beneficiarului pentru tot lotul de autobuze electrice un set din logistica necesară diagnosticării (laptop, interfață, aplicații software).

## **7.3 Puntea**

Soluțiile constructive pentru punțile față, mediană și spate din componența autobuzelor electrice vor fi astfel alese încât autobuzele electrice să fie executate cu planșeu (podea coborâtă), fără trepte pentru călătorii aflați în picioare.

### **7.3.1 Puntea spate**

Asigură transferul puterii unității electrice de tracțiune către roți (punte motoare). Puntea spate va fi compactă, de tip carter (arbori planetari descărcați), cu reductor central cu coroană și pinion de atac, cu dantură hipoidă, cu echipare ABS/ASR. Aceasta poate să fie echipată cu reductor central în una sau două trepte.

Nu se va accepta modelul de punte motoare cu reductor planetar în butucul roții.

Ofertantul va prezenta în oferta sa tipul punții motoare, cu descrierea în detaliu a caracteristicilor tehnice ale acesteia.

Puntea spate va avea o durată de bună funcționare fără reparație generală pentru un parcurs de minim 500.000 km. Carterul punții spate va fi prevăzut cu locuri marcate pentru suspendarea autobuzelor electrice.

Dacă puntea motoare lipsește, aceasta fiind substituită de soluția cu motor în roată se mențin solicitările de durată de bună funcționare (minim 500.000 km). Soluția, necesitatea furnizării descrierilor caracteristicilor tehnice, respectiv se vor indica sau pune la dispoziție dacă e necesar soluții pentru suspendarea autobuzelor electrice. Soluția de motor în roată va respecta toate prevederile incidentale ale CS privitoare la propulsie, suspensie, respectiv aspectele dinamice impuse.

### **7.3.2 Puntea mediană**

Din punct de vedere constructiv, puntea mediană va fi identică cu puntea spate (motoare), diferența constând în faptul că nu este acționată și nu dispune de ASR, dar este echipată cu ABS/EBS. Puntea mediană trebuie să aibă o durată de bună funcționare fără reparație generală pentru un parcurs de minim 500.000 km.

### **7.3.3 Puntea față**

Puntea față va fi de tip: rigidă, sau de tip semipunți independente. Puntea față va fi cu echipare ABS/EBS. Puntea față va avea o durată de bună funcționare fără reparație generală pentru un parcurs de minim 500.000 km. Aceasta va fi prevăzută cu locuri marcate pentru suspendarea autobuzelor electrice.

## **7.4 Instalația de aer comprimat**

Instalația de preparare, stocare și distribuție a aerului comprimat va cuprinde: compresorul, filtrul separator, filtrul uscător, rezervoarele de aer comprimat, conductele și conectorii, supapele, robinetele, etc.

Conductele de transport și conexiunile vor fi realizate din materiale cu înaltă rezistență la agenți corozivi. Rezervoarele de aer comprimat vor fi confecționate din oțel inox sau alte materiale care vor asigura aceleași caracteristici tehnice.

Rezervoarele de aer comprimat vor fi prevăzute cu purjare automată și manuală, iar sistemul de purjare va fi prevăzut cu un rezervor de colectare pentru evitarea poluării. La partea din față și la partea din spatele a autobuzelor electrice, pe șasiu, în imediata apropiere a dispozitivului de remorcare, se va amplasa câte o cuplă rapidă pentru alimentarea instalației de aer comprimat. Cupla rapidă va fi prevăzută cu supapă unisens și cu un dop de protecție.

## 7.5 Suspensia

Autobuzele electrice vor fi echipate cu sistem de suspensie controlată electronic, cu funcție de înclinare și cu sistem de reglare automată a asietei în funcție de sarcină.

Funcția de control, diagnosticare și parametrizare va fi integrată în sistemul de gestiune electronică a autobuzelor electrice.

Suspensia va fi pneumatică integral, gestionată electronic, cu posibilitatea ajustării gârzii la sol atât pe o parte, pentru accesul călătorilor (funcția de înclinare), cât și integral în situațiile de drum cu denivelări cu limitarea vitezei de deplasare. Conducătorul auto va avea posibilitatea de a comanda ridicarea autobuzelor electrice pe toate axele (la apariția unui obstacol) la deplasarea cu o viteză mai mică de 20 km/oră. Ridicarea va fi de minim 40 mm. La depășirea vitezei de 20 km/h, suspensia va reveni automat la nivelul normal.

Reglajul gârzii la sol va putea fi blocat în situația „autobuz aflat în service”. Autobuzele electrice vor fi prevăzute cu un tablou accesibil din exterior, care va include prize de aer independente (marcate cu text) cu legătură la fiecare punte (inclusiv stânga-dreapta), aceasta permițând ajustarea independentă a gârzii la sol a fiecărui burduf de aer (grup în cazul punții motoare) în cazul de urgență. Defectarea suspensiei va fi semnalizată optic la bord și va fi înregistrată în memoria computerului de bord. Componentele sensibile la lovire de către pietre, gheață și alte obiecte dure, instalate sub șasiu, vor fi protejate contra lovirii.

- Axa față va fi echipată cu:
  - perne de aer și bare de reacțiune;
  - amortizoare hidraulice cu dublu efect, cu limitator de cursă.
- Axa mediană:
  - perne de aer și bare de reacțiune;
  - amortizoare hidraulice cu dublu efect, cu limitator de cursă.
- Axa spate va fi echipată cu:
  - perne de aer și bare de reacțiune;
  - amortizoare hidraulice cu dublu efect cu limitator de cursă.

Se preferă ca toate pernele de aer și amortizoarele față-mediane-spate ale autobuzelor electrice să fie de aceeași marcă și aceeași tipodimensiune. Pernele de aer ale suspensiei vor fi protejate mecanic contra loviturilor și agenților poluanți (noroi, produse petroliere).

## 7.6 Sistemul de frânare

Autobuzele electrice vor fi echipate cu sisteme de frânare cu discuri pe puntea față, cât și pe puntea mediană și pe puntea spate, cu control electronic al frânării și tracțiunii de tip EBS (ABS/ASR) pe puntea spate și de tip ABS/EBS pe puntea față și pe cea mediană cu parametrizare pe magistrala CAN. Autobuzele electrice vor fi echipate cu următoarele sisteme de frânare (Regulamentul CEE-ONU 13 Cerințe uniforme privind omologarea vehiculelor din categoriile M, N și O în ceea ce privește frânarea [2016/194], cu modificările și completările ulterioare):

- Frână de serviciu (pneumatică) cu două circuite independente pe fiecare axă, respectiv cu afișare la bord a presiunilor de lucru. La cursa maximă de acționare a pedalei de frână va fi aplicat efectul maxim de frânare pneumatică. Frânarea pneumatică va fi acționată pe discuri de frână pentru toate cele două punți. Sistemul de frânare cu disc va fi echipat cu regulatoare automate pentru a ajusta distanța dintre garnitura de frânare și disc;
- Frână de staționare (sau de mână) mecanică cu resort de acumulare și comandă pneumatică, cu acționare pe puntea mediană și pe puntea spate. Deblocarea mecanică a resortului de acumulare se va face cu o cheie specială care va fi inclusă în ofertă. Neacționarea frânei de staționare după parcare și părăsirea autobuzului electric de către conducătorul auto va fi avertizată sonor la bord;
- Frână auxiliară (de încetinire), electrică, recuperativă și reostatică;
- Frână de stație (BUS-STOP) va fi controlată cu microprocesor și va fi activată automat la deschiderea ușilor sau la comanda manuală a conducătorului auto. Frâna de stație va fi acționată pneumatic, cu comandă electrică, pe discurile de frână la opririle în stații cu ușile deschise. Frâna de stație va avea prioritate de funcționare la acționarea simultană accidentală a pedalelor de frână și de accelerație. Frâna de stație va fi echipată cu instalație electronică de supraveghere care va asigura protecția antiblocare și protecția antipatinare conectată prin magistrala de date la computerul de bord. Soluția constructivă va permite diagnoza, controlul și refacerea parametrilor prin rețeaua CAN. Sistemul electronic va furniza informații cu privire la gradul de uzură al garniturilor de frână cu avertizare optică la bord în momentul atingerii limitei inferioare de uzură. Frâna de oprire va acționa pneumatic pe discurile de frână la opririle în stații cu ușile deschise.

Garniturile de frână vor fi de tip ecologic (fără azbest, conform normelor UE) cu o durată de bună funcționare de minim 120.000 km și vor avea marcaj de uzură maximă admisă, respectiv senzor pentru limita de uzură. Garniturile de frână nu vor produce vibrații, scârțâituri sau zgomote deranjante pe toată gama de viteze și de forțe de frânare indiferent de gradul de uzură. Discurile de frână se vor încadra într-o durată de bună funcționare de minim 400.000 km. Ofertantul va asigura dispozitivele necesare înlocuirii garniturilor și a discurilor de frână (două seturi) care vor fi incluse în prețul ofertei.

## 7.7 Direcția

Direcția va fi servoasistată. Volanul va fi pe partea stângă, cu posibilitatea ajustării înălțimii și înclinării acestuia. Funcția de ajustare va fi inactivă (blocată) pe toată durata deplasării autobuzelor electrice. Direcția va asigura realizarea unui unghi de braț de 50° ... 60° care va permite obținerea unei raze de viraj a roții exterioare de maxim 12,5 m (conform prevederilor CEE-ONU R 107). Articulațiile sferice ale mecanismului de direcție vor fi fără întreținere.

## 7.8 Sistemul de rulare

Autobuzele electrice vor fi echipate cu anvelope de tip All Seasons (M+S), urbane, fără cameră (Tubeless). Dotarea cu anvelope All Seasons (M+S) va respecta prevederile OG nr. 5/2011 pentru aprobarea unor reglementări privind creșterea siguranței rutiere și destinația sumelor încasate de către personalul împuternicit cu atribuții de inspecție și control în urma aplicării sancțiunilor contravenționale specifice activității de transport rutier, cu modificările și completările ulterioare.

Din punct de vedere a performanțelor, anvelopele vor face parte din categoria „Premium” și vor respecta prevederile Regulamentului 117 CEE-ONU 117 privind emisiile sonore de rulare și aderența pneurilor pe suprafețe umede.:

Tipodimensiunea anvelopelor va fi aleasă corespunzător de către ofertant ținând cont de încărcările pe punți și asigurarea gărzii la sol impuse, cu o durată de bună funcționare de minim 120.000 km.

Ofertantul declarat câștigător va schimba anvelopele fie la expirarea termenului de minim de 120.000 km/anvelopă, sau, ori de câte ori este nevoie. În acest fel se asigură menținerea garanției de minim 120.000 km/anvelopă, chiar dacă anvelopa respectivă a fost înlocuită la finalul perioadei de garanție a autobuzelor electrice. Jantele, vor fi de tipul tubeless, fără inel demontabil. Anvelopele vor fi noi, de tip radial. Nu se acceptă anvelope reșapate. Profilul de rulare va fi de tip urban, care va asigura aderența atât în sezonul cald cât și pe timp de iarnă pe un carosabil acoperit cu polei, gheață, zăpadă. Pe caroserie, în dreptul roților, va fi marcată presiunea de lucru. Valvele vor fi accesibile din exterior inclusiv la roțile montate pe interior de la puntea spate, prin intermediul unui prelungitor de valvă.

La roțile din față se vor monta discuri de protecție metalice a piulițelor prezoanelor. Dacă sistemul de protecție al piulițelor necesită chei speciale, pentru operații de montare/demontare, ofertantul declarat câștigător va asigura un set de chei pentru fiecare autobuz electric livrat.

Autobuzele vor avea integrat un sistem de monitorizare a presiunii pe pneuri, TPMS - Sistemul de Monitorizare a Presiunii în Anvelope și un afișaj de avertizare pentru șofer în funcție de setarea / avertismentul de presiune scăzută.

## 7.9 Caroseria

Construcția caroseriei autobuzelor electrice 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.

Structura caroseriei până la nivelul podelei, va fi construită din țevi rectangulare din oțel aliat sau din inox, asamblate prin sudură în mediu de gaz protector. Structura caroseriei va fi protejată corespunzător anticoroziv (la interior și la exterior) prin procedeul de cataforeză, zincare la cald sau echivalent, operațiuni anticorozive aplicate caroseriei și structurii autobuzelor electrice în mod unitar și integral (interiorul și exteriorul profilului și ansamblurilor nedemontabile) și care să nu comporte operațiuni ulterioare de mentenanță și întreținere), pentru a asigura durata de viață solicitată 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.

Structura caroseriei va fi prevăzută cu puncte duble de suspendare (marcate în zonele din față și din spatele roților la toate punțile), unul pentru montarea cricului și unul pentru asigurarea autobuzelor electrice prin dispozitiv fix. Structura caroseriei, respectiv soluția tehnică de montare a geamurilor nu va permite mișcări și vibrații ale cadrelor componente care să conducă la fisurarea parbrizului duplex sau la spargerea geamurilor de tip securit.

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 pe interior cu materiale fonoabsorbante și izotermice, iar la partea inferioară cu panouri din plastic întărit cu fibră de sticlă (Poliester Armat cu Fibră de Sticlă PAFS), tablă de aluminiu, tablă galvanizată sau inox, ușor demontabile. Soluțiile constructive și de asamblare a elementelor de caroserie expuse la tamponări vor fi asamblate din module ușor demontabile (piesă separată) 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 aluminiu, oțel-inox sau tablă galvanizată.

Acoperișul va fi fixat prin sudură sau alt sistem echivalent. Pentru montarea 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.

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

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.

Vopsirea exterioară și alte inscripționări (interioare și exterioare) vor fi realizate de furnizor conform solicitărilor beneficiarului. Toate inscripționările din interiorul și exteriorul

autobuzelor electrice vor fi scrise în limba română și amplasate conform Regulamentelor CEE-ONU și prescripțiilor RAR impuse.

La partea frontală lateral superioară, caroseria va fi prevăzută cu suportți pentru stegulețe, prevăzuți cu orificii de scurgere a apei. Caroseria va fi echipată cu apărători împotriva stropirii cu noroiul provenit de la roți, cât și pentru protecția suspensiei (a pernelor de aer).

## **7.10 Ușile de acces**

Numărul ușilor de acces va fi de minim 4, situate pe partea dreaptă a autobuzelor electrice, cu câte 2 foi de uși fiecare, cu funcționare automată, lățime pentru fiecare ușă de minim 1.200 mm. Conducătorul auto va avea acces în autobuzul electric prin prima foaie a ușii din față, care poate fi acționată în mod independent față de restul ușilor pentru călători.

Ușile vor fi comandate electronic și acționate pneumatic. Comanda electronică a ușilor se va integra în sistemul de gestiune electronică al autobuzelor electrice. Ușile de acces vor îndeplini următoarele condiții:

- Toate ușile vor fi cu deschidere independentă;
- Vor asigura etanșeitarea caroseriei;
- Vor fi vitrate pe minim 80 % din suprafață;
- Cele două foi ale ușii se vor deschide și se vor închide simultan și vor fi 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 CEE-ONU R 107 și prescripțiilor impuse de RAR;
- Partea vitrată a ușilor va fi protejată împotriva sprijinului accidental al călătorilor (în cazuri de supraaglomerare) printr-o bară de protecție poziționată în zona medie a zonei vitrate și pe diagonală. Bara va avea dublu rol, acela de bară de mână la urcarea călătorilor și rolul de protecție a geamului ușii în cazul sprijinirii de acesta a călătorilor;
- Construcția ușilor va permite montarea sistemului de contorizare al numărului de călători.

## **7.11 Ieșirile de siguranță**

Numărul minim al ieșirilor de siguranță, dimensiunile, amplasarea și inscripționarea lor vor fi conforme cu CEE-ONU R 107.

Autobuzele electrice vor fi echipate 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.

## 7.12 Parbrizul și geamurile

Parbrizul, luneta și geamurile vor fi montate prin lipire. Sistemul de lipire va fi rezistent la temperatură, lumină, UV și va fi garantat pe toată durata de viață a autobuzelor electrice.

Parbrizul va fi din geam Duplex și va asigura o vizibilitate de pe locul conducătorului auto la 180°, cu o transparență minimă de 75 %.

Ferestrele laterale ale compartimentului pentru călători vor asigura o ventilație naturală a compartimentului prin geamuri rabatabile sau culisate la partea lor superioară. Dimensiunile, numărul ferestrelor rabatabile, a trapelor de aerisire și dispunerea lor va fi astfel aleasă încât să se asigure o ventilație naturală optimă, în condițiile în care nu este necesară funcționarea instalațiilor de aer condiționat sau de ventilație, respectând prevederile normelor europene și internaționale în vigoare. Geamurile laterale vor avea un indice de transparență cuprins între 40 % și 70 %, pentru a proteja călătorii de razele solare și care să contribuie inclusiv la menținerea unei temperaturi scăzute în interiorul compartimentului pentru călători pe timp de vară (CEE-ONU R 43 - Dispoziții uniforme privind omologarea materialelor pentru geamurile din sticlă securizată și instalarea acestora pe vehicule).

Autobuzele electrice vor fi prevăzute cu ștergătoare și instalație de spălare a parbrizului. Această instalație va dispune de sistem de reglare a vitezei ștergătoarelor, atât pentru funcționarea continuă, cât și pentru funcționarea intermitentă cu interval de timp reglabil.

## 7.13 Scaunele pentru călători

Scaunele pentru călători vor fi realizate din material armat cu fibră de sticlă sau mase plastice cu tratament antistatic, proprietăți antigraffiti, vopsea înglobată, antivandalism cu tapițeria rezistentă la uzură și murdărie, ușor lavabilă. Dispunerea 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 (CEE-ONU R 107, R 80, Dispoziții uniforme privind omologarea scaunelor vehiculelor mari și acestor vehicule în ceea ce privește rezistența scaunelor și a sistemelor lor de ancorare, cu modificările și completările ulterioare). Autobuzele electrice vor respecta toate prescripțiile regulamentului mai sus menționat, cu privire la accesibilitatea persoanelor cu mobilitate redusă și a celor care folosesc pentru deplasare cărucioare rulante la bordul autobuzelor electrice.

Montarea scaunelor în compartimentul călătorilor (în afara celor de deasupra pasajelor roților) se va face prin fixarea lor în consolă și prin asigurarea cu o bară de susținere fixată în plafon sau cu sprijin în podea, cu condiția să fie ușor demontabile. În zona ușii unde este amplasată trapa destinată accesului persoanelor cu dizabilități, se va rezerva un spațiu destinat căruciorului. În zona frontală va fi prevăzut un perete de sprijin cu accesorii pentru asigurarea căruciorului (centura retractabilă pentru cărucioare simple și fixare în podea pentru cărucioarele electrice), iar pe peretele lateral o bară de susținere cu rulou tapițat pentru persoanele cu orteze. De asemenea, în zona destinată persoanelor cu dizabilități va fi

prevăzut un șezut rabatabil cu un spătar și centura retractabilă pentru persoanele care se deplasează cu cadru.

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 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. 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 minim 0,8 m și vor respecta condițiile de amenajare interioară conform CEE-ONU R 107, pentru protecția călătorilor aflați pe scaune. Panoul paravan va fi confecționat din materiale antivandalism (materiale plastice etc.).

## **7.14 Barele și mânerele de susținere**

Barele de mână curentă vor fi executate din inox sau alte materiale și vor fi acoperite cu vopsele speciale, sau alte soluții de protecție cu izolare termică, rezistente la uzură și exfoliere. Dispunerea barelor de susținere se va face optim pentru asigurarea unui nivel corespunzător de confort al călătorilor și a circulației libere în compartimentul pentru călători. Dispunerea barelor, a mânerelor de susținere flexibile și cea a mânerelor scaunelor va asigura susținerea tuturor călătorilor aflați în picioare. Se vor respecta prevederile CEE-ONU R 107.

Mânerele flexibile vor fi poziționate echidistant pe lungimea barei și cu un sistem de prindere strânsă pentru evitarea culisării lor. Vor fi prevăzute 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. Acestea vor fi concepute și instalate în așa fel încât să nu prezinte nici un fel de risc de rănire pentru călători. Zona vitrată a ușilor va fi protejată printr-o bară diagonală de protecție, conform cerințelor de la pct. 7.10 Ușile de acces.

## **7.15 Postul de conducere**

### **7.15.1 Organizare habitacul**

Organizarea postului de conducere și amplasarea comenzilor vor fi realizate conform standardelor și reglementarilor internaționale în vigoare. Postul de conducere va fi separat complet de compartimentul călătorilor și va fi închis (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 ușa și la sistemul de oglinzi, protejat cu bare care să împiedice spargerea geamului în caz de supraaglomerație, iar în partea inferioară și în spatele conducătorului auto, va fi realizat din materiale rezistente mecanic (antivandalism și consolidată împotriva vibrațiilor) și rezistente la coroziune.

Fereastra laterală din stânga cabinei conducătorului auto va îndeplini condițiile unei ieșiri de siguranță. Se vor respecta prevederile CEE-ONU R 107.

Scaunul va fi ergonomic, reglabil, cu suspensie pneumatică, cu amortizor de șocuri și cu suport lombar. Postul de conducere va fi echipat cu compartiment pentru lucrurile personale ale conducătorului auto, respectiv cu un compartiment pentru acte și alte accesorii.

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

Cabina de conducere va fi 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.

### **7.15.2 Oglinzi retrovizoare**

- Oglinzi retrovizoare exterioare, în conformitate cu R46 CEE-ONU cu ajustare electrică a orientării și sistem de degivrare cu rezistență electrică, pentru ambele oglinzi. Suportii de susținere vor fi de tip demontabili și vor avea un mecanism rabatabil pe lateralele autobuzelor electrice. Oglinda din dreapta va avea oglindă pentru zona ușii I și acostament. Oglinzile retrovizoare exterioare vor fi pliabile pe conturul caroseriei (la alegerea soluției se va avea în vedere faptul că oglinzile se vor plia zilnic pentru trecerea prin stația de spălare) (Regulamentul CEE-ONU 46 Dispoziții uniforme privind omologarea dispozitivelor de vizibilitate indirectă și a vehiculelor cu motor în ceea ce privește instalarea acestor dispozitive);
- Oglinzi retrovizoare interioare sau alt sistem echivalent, pentru supravegherea zonelor din dreptul tuturor ușilor de serviciu.

### **7.16 Tabloul de bord**

Tabloul de bord va fi echipat cu computer de bord cu afișaj digital multifuncțional ce va include și funcția de diagnosticare la bord (On-Board Diagnostics OBD).

Tabloul de bord va respecta condițiile ergonomice impuse de normele internaționale și va conține toate elementele de comandă ale subansamblurilor, respectiv instrumentele destinate controlului și acționării autobuzelor electrice.

Carcasa și panoul comenzilor vor fi realizate din material rezistent la razele solare și va fi echipată cu:

- Computerul de bord cu afișaj digital multifuncțional va încorpora tehnologia pentru stocare, prelucrarea datelor și afișarea referitoare la funcționarea, exploatarea, monitorizarea, diagnosticarea autovehiculului (OBD);
- Computerul de bord va fi integrat cu sistemul informatic de gestiune și diagnosticare electronică a autobuzelor electrice (SIGDE). Producătorul va furniza aplicațiile software de analiză și diagnoză pentru autovehicul;
- Datele vor fi transferate pe ieșiri standardizate, care în legătură cu computerul de gestionare management de trafic (CGMT) vor efectua transmiterea de date online și wireless în autobaza utilizatorului, sau la locurile de parcare în vederea analizării acestora.

Bordul autobuzelor electrice va fi echipat cu toate aparatele, echipamentele, butoanele, martorii luminoși și acustici, comutatoarele, etc. pentru a asigura diagnoza, memorarea evenimentelor, respectiv comunicarea cu călătorii (Se vor respecta prevederile Regulamentului Dispoziții uniforme privind omologarea vehiculelor R121 CEE-ONU.). De pe bordul autobuzelor electrice nu vor lipsi obligatoriu următoarele indicatoare:

- Vitezometru (Regulamentul CEE-ONU R 39, Dispoziții uniforme privind omologarea vehiculelor cu privire la vitezometru, inclusiv instalarea acestuia);
- Kilometraj (odometru);
- Tahograf digital (Regulamentul UE nr. 165/2014, al Parlamentului European și al Consiliului din 4 februarie 2014 privind tahografele în transportul rutier, de abrogare a Regulamentului (CEE) nr. 3821/85 al Consiliului privind aparatura de înregistrare în transportul rutier și de modificare a Regulamentului (CE) nr. 561/2006 al Parlamentului European și al Consiliului privind armonizarea anumitor dispoziții ale legislației sociale în domeniul transporturilor rutiere);
- Indicator al energiei înmagazinate în bateriile electrice;
- Indicator al presiunii în circuitele de frânare;
- Butoane individuale de comandă a ușilor cu indicatori luminoși integrați pentru semnalizarea închiderii-deschiderii acestora și buton de acționare separat pentru ușa postului de conducere;
- Buton de comandă de securitate care să asigure în caz de urgență frânarea autobuzului electric, oprirea motorului electric și deschiderea ușilor;
- Buton de comandă care validează deschiderea ușilor de către călători, după oprirea autobuzelor electrice în stație;
- Buton pentru pornirea sistemului de ticketing;
- Mijloace de avertizare sonoră în caz de neacționare a frânei de staționare după parcare și oprirea motorului;
- Întrerupător general de urgență etc.

Computerul de bord va avea o interfață pentru utilizator ușor accesibilă cu meniu în limba română. Acesta, va furniza pe afișaz următorii parametrii:

- Presiunea aerului în circuitele I și II;
- Presiunea de frânare în circuitele I și II;
- Temperatura uleiului din compresor, respectiv nivelul de ulei din compresor;
- Colmatarea filtrului de aer compresor;
- Supratemperatura unității electrice de tracțiune;
- Supratemperatura motorului compresor și a inverterului de tracțiune;
- Lipsa tensiunii în rețea pentru încărcarea bateriilor electrice;
- Starea de încărcare a bateriilor electrice, voltmetru;
- Avertizor luminos și sonor de funcționare anormală a principalelor sisteme;
- Nivelul de încărcare a bateriilor de acumulatori.

Neîncadrarea în valorile optime ale acestor parametrii de funcționare va fi avertizată optic și acustic la bord. Parametrii critici (ex. supratemperatură unitate electrică de tracțiune, supratemperatură motor compresor, supratemperatură ulei compresor etc.) vor fi memorați și vor fi accesibili spre descărcare în autobază sau la locurile de parcare, în vederea analizării de către personalul tehnic al utilizatorului.

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

- Defecte grave (autobuzului electric nu i se permite deplasare);
- Defecte curente (autobuzelor electrice li se permite deplasarea).

Facilitățile oferite de aplicațiile software ale computerului de bord, vor permite restricționarea accesului conducătorului auto la reglajul parametrilor setați, respectiv la resetarea defectelor memorate.

Conducătorul auto se va autentifica cu codul de angajat al utilizatorului la începerea și la închiderea schimbului. Toate datele stocate în computerul de bor vor putea fi descărcate online, prin intermediul CGMT, în computerele de la locurile de descărcare (autobază sau platformele de parcare).

Parametrii monitorizați și memorați în computerul de bord sunt următorii:

- Viteza maximă de deplasare și depășirea vitezei legale;
- Intervalul de turații a motorului/unității electrice de tracțiune;
- Nivelul normal de mers al suspensiei;
- Consumul de energie inclusiv energia recuperată și consumul de energie aferent fiecărui conducător auto;
- Poziția deschis a rampei de acces pentru persoanele cu mobilitate redusă;
- Funcționarea ușilor de acces.

Valorile înregistrate în computerul de bord sunt următoarele:

- Neîncadrarea în valorile optime ale presiunii din circuitele de frânare;
- Depășirea valorilor maxime ale temperaturilor de funcționare pentru unitatea electrică de tracțiune, motorul de la compresorul de aer comprimat, motorul de la servodirecție, echipamentele electronice de tracțiune și servicii auxiliare, instalația de aer condiționat;
- Frânarea bruscă (acelerații-decelerații în afara recomandărilor de exploatare economice);
- Numărul de acționari ale pedalei de accelerație și frânare;
- Fișa de accident care indică detalii referitoare la: frânări, viteză, lumini, stare uși, date identificare conducător auto, ora incidentului înregistrat;
- Consumul de energie instantanee și totală cu contoare total neresetabile sau parțial resetabile de către personalul autorizat;
- Timpul de funcționare al unității electrice de tracțiune, a motorului compresor, a motorului de la instalația de climă;
- Kilometri efectivi rulați (contor total neresetabil și parțial resetabil);
- Funcționarea anormală sau defectarea suspensiei;
- Numărul de acționări ale ajustării gârzii la sol;
- Funcționarea anormală sau defectarea funcționării ușilor de acces;
- Deschiderea neautorizată a rampei pentru accesul persoanelor cu mobilitate redusă.

Computerul de bord va transmite datele înregistrate computerului de gestiune și management trafic (CGMT) care va fi compatibil cu transferul de date prin cablu și wireless (online și WLAN), exclusiv infraroșu, cu echipamentele de transfer de date ale beneficiarului situate în autobază sau la punctele de descărcare. Se acceptă și varianta unui singur computer care să îndeplinească toate funcțiile computerului de bord și ale computerului CGMT. Datele stocate vor fi disponibile pentru alte sisteme prin interfața standardizată.

Se vor livra echipamentele necesare descărcării online și WLAN a datelor, montate pe autobuzele electrice cât și cele situate la locurile de descărcare a datelor, precum și aplicațiile software și interfețele de descărcare a datelor.

Se va asigura și aparatura, aplicațiile software, interfețele, etc. necesare diagnosticării și reparării subsansamblurilor asigurate de către subfurnizorii producătorului și care nu sunt integrate în sistemul general de gestiune și diagnosticarea electronică a autobuzelor electrice.

Aplicațiile software pentru computerele care vor stoca datele înregistrate va îndeplini următoarele condiții:

- Procesarea de rapoarte multicriteriale în vederea analizării datelor;
- Interfața cu utilizatorul care va fi în limba română;
- Interfața cu utilizatorul va fi intuitivă;
- Generarea automată de rapoarte și statistici (definirea rapoartelor pe bază, analizelor predefinite din modulele statistice, generarea de rapoarte cu interval de timp selectabil și sortarea rezultatelor, predefinirea filtrelor cu aplicare periodică pentru rapoarte și statistici);
- Editarea altor rapoarte (bazate pe structura de date stocate) decât cele standard.

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

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

Podeaua autobuzelor electrice va fi realizată în varianta coborâtă. Nu se admit trepte pe toată suprafața disponibilă pentru călătorii în picioare.

Autobuzele electrice vor fi prevăzute la ușa II-a cu o rampă care va facilita accesul persoanelor ce se deplasează cu cărucior rulant sau cu cărucior pentru copii.

Rampa pentru urcarea persoanelor cu mobilitate redusă se preferă a avea un mecanism simplu și fiabil, ușor și rapid de manevrat. Rampa va fi acoperită cu material cu rezistență la uzura și proprietăți antialunecare pe ambele fețe.

Poziția „rampă coborâtă” va fi semnalizată optic la bord iar în această situație, sistemul de siguranță al autobuzului electric nu va permite punerea lui în mișcare. Rampa va fi marcată cu material reflectorizant, pentru a fi vizibilă noaptea în poziția „rampă coborâtă”. Podeaua autobuzelor electrice 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 vor 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 va fi continuă fără trape de vizitare. Pentru accesul la amortizoare sau pentru deblocarea mecanică a cilindrilor dubli de frână se acceptă existența în podea a unor orificii de dimensiuni reduse acoperite cu capace corespunzătoare și etanșe.

### **7.18 Sistemul de legătură (articulația) dintre părțile caroseriei autobuzelor electrice articulate**

Toate componentele sistemului de legătură dintre cele două părți ale caroseriei autobuzelor electrice articulate trebuie să asigure o etanșeitate și o ținută de drum corespunzătoare atât în mers cât și în staționare. Acest sistem trebuie să permită înscrierea autobuzelor electrice în razele minime de virare prevăzute de legislația în vigoare, să fie prevăzute cu sistem de iluminare astfel încât să nu apară zone lipsite de vizibilitate și să fie dotate cu sisteme de bare de susținere a călătorilor pentru a asigura deplasarea acestora între cele două componente ale autobuzelor electrice fără riscuri de accident sau alte pericole.

Burduful sistemului de legătură va fi realizat din materiale rezistente la condițiile prevăzute în capitolul 3.1 privind cerințele de mediu înconjurător și nu va permite pătrunderea prafului, apei, noroiului, etc. în interiorul compartimentului pentru călători.

Podeaua sistemului de legătură va fi realizată din materiale rezistente la uzură (tablă striată, etc.), care va asigura o aderență corespunzătoare a încălțăminteii călătorilor, fără a exista pericolul prinderii sau rănirii acestora, inclusiv în momentul înscrierii în curbe. Toate reperatele, conductele, furtunurile, cablurile electrice, etc. din zona sistemului de legătură vor fi poziționate și fixate corespunzător astfel încât să nu existe pericolul desprinderii lor în funcționare, al frecării cu alte reperate, al distrugerii izolației cablurilor electrice, sau a producerii de zgomote sau vibrații necorespunzătoare. Se vor respecta toate condițiile prevăzute în CEE-ONU R 107, cu privire la sistemul de legătură dintre părțile rigide ale autobuzelor electrice. Ofertantul va face o descriere amănunțită a sistemului de legătură (articulației) dintre părțile caroseriei, indicând unghiurile de rotire (dacă este cazul) pentru care nu se permite deplasarea în spate a autobuzelor electrice.

Ofertantul va asigura pe cheltuiala sa, prețul fiind inclus în ofertă, toate SDV-urile specifice necesare pentru buna reglare și întreținere a componentelor sistemului de legătură a articulației (dacă este cazul).

### **7.19 Compartimentul pentru echipamente (unitatea electrică de tracțiune, compresorul, servodirecția, aerul condiționat)**

Compartimentul de amplasare a echipamentelor principale va fi poziționat în partea din spate a autobuzului electric, realizat astfel încât să asigure spații suficiente pentru accesul și întreținerea facilă a agregatelor anexe ale motoarelor, respectiv a celorlalte subansambluri și agregate.

În cazul necesității utilizării unor scuturi sub autobuzele electrice (cu rol antifonic și de protecție), acestea vor fi confecționate din materiale ușoare cu posibilități de demontare rapidă (glisiere, cleme rapide, sau asamblări clasice).

Izolarea fonică și termică a compartimentului se va realiza cu materiale ignifuge care să corespundă normelor internaționale în vigoare. Fixarea acestor materiale va fi realizată astfel încât să reziste la condițiile de exploatare și întreținere (temperaturi, vibrații, detergenți și spălarea cu jet de apă sub presiune).

Pentru accesul din interior la subansamblurile și anexele motoarelor, vor fi prevăzute capace de vizitare cu acces din compartimentul pentru călători, care prin construcție vor elimina posibilitatea de accidentare a călătorilor. Acestea vor fi protejate la accesul din partea personalului neautorizat și antivandalism.

Accesul din exterior la agregatele și anexele laterale ale motoarelor se va realiza prin capace ușor demontabile sau rabatabile, amplasate pe părțile laterale ale autobuzului electric. Capacele de acces la motoare vor fi prevăzute cu senzori de „capac deschis” care vor bloca pornirea accidentală de la bord. Deschiderea acestora în timpul funcționării motorului va fi avertizată optic la bord.

Capacele de vizitare la motoare și pentru alte agregate vor fi reduse ca număr și vor permite accesul ușor la toate anexele motoarelor și la alte agregate. Acestea vor avea o construcție robustă, etanșă și să asigure o mare siguranță în exploatare prin sistemul de fixare adoptat.

Toate capacele de vizitare vor fi rezistente mecanic (cu protecție antivandalism la desfacere), izolate termic, fonic și vor fi interschimbabile între autobuzele electrice.

Compartimentele surselor radiante de căldură permanente (motoarele de tracțiune, compresor, servodirecție, aer condiționat, radiatorul compresorului etc.) vor fi separate de habitacul compartimentului pentru călători, obligatoriu și prin materiale termoizolante.

Din punct de vedere al prevenirii riscurilor de producere a incendiilor se vor respecta măsurile prevăzute în CEE-ONU R 107, CEE-ONU R 34, cu modificările și completările ulterioare. Compartimentul motoarelor va fi prevăzut cu un sistem de avertizare în caz de incendiu, respectiv cu un sistem de oprire a alimentării cu energie electrică în caz de avarii.

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

Autobuzele electrice vor fi echipate cu următoarele sisteme de încălzire, ventilație și condiționare a aerului:

- Instalație de încălzire a compartimentului pentru călători, a cabinei conducătorului auto și de degivrare a parbrizului (Se vor respecta prevederile Regulamentul CEE-ONU 121 și Regulamentul CEE-ONU 672/2010 privind cerințele pentru omologarea de tip a dispozitivelor de dejivrare și de dezaburire a parbrizului a anumitor autovehicule și de punere în aplicare a Regulamentului (CE) nr. 661/2009 al Parlamentului European și al Consiliului privind cerințele de omologare de tip pentru siguranța generală a autovehiculelor, a remorcilor acestora, precum și a sistemelor, componentelor și unităților tehnice separate care le sunt destinate);
- Instalație de condiționare a aerului pentru compartimentul pentru călători și cabina conducătorului auto cu funcție de răcire;
- Geamuri rabatabile sau culisate și/sau trape pe acoperiș pentru ventilație naturală;
- Instalație de ventilație forțată pentru evacuarea aerului viciat din compartimentul pentru călători și ventilația parbrizului și geamurilor cabinei.

Nu se vor accepta soluții de încălzire bazate pe dispozitive cu ardere de combustibili.

Prin organizarea compartimentului pentru călători, a postului de conducere precum și prin performanțele sistemului de încălzire, climatizare și ventilație, autobuzele electrice vor asigura confortul necesar călătorilor și al conducătorilor auto pe tot parcursul anului, indiferent de anotimp. Temperatura în compartimentul pentru călători și la postul de conducere va fi reglată atât prin aplicațiile software specifice cât și prin reglaj manual de la postul de conducere.

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

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

Sistemul de încălzire va fi integrat în sistemul general de gestiune și diagnosticare electronică al autobuzelor electrice.

Sistemul de încălzire va asigura 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 protejată de grile difuzoare. Numărul și amplasarea acestora va asigura o distribuție uniformă în tot compartimentul pentru călători.

În habitacul conducătorului auto 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).

Încălzirea parbrizului va asigura vizibilitatea normală și va exclude aburirea sau givrarea acestuia la temperatura de - 25 °C, fără ca jetul de aer cald să producă fisurarea termică a parbrizului datorită diferențelor de temperatură.

Soluția dirijării curenților de aer cald la postul de conducere și în compartimentul pentru călători va preveni și aburirea geamurilor inclusiv a celor din dreptul afișajelor de informare călători.

Geamurile laterale (din zona vizibilității conducătorului auto) vor fi prevăzute la baza lor cu difuzoare de aer cald sau cu rezistență electrică pentru degivrare-dezaburire.

Oglinzile retrovizoare exterioare vor fi prevăzute cu o rezistență electrică cu rol de dezaburire.

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

Microclimatul compartimentului călătorilor și al postului de conducere, pe timp de vară, va fi asigurat printr-o instalație de aer condiționat compusă din una sau mai multe unități pentru întregul autobuz electric. Microclimatul pentru postul de conducere va fi asigurat de o instalație de aer condiționat independentă.

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 postul de conducere. Pornirea și oprirea aerului condiționat va fi realizată automat de la bordul autobuzului electric, respectiv din dispecerat pentru asigurarea unei temperaturi optime de confort termic.

Ofertantul va furniza date cu privire la consumul mediu suplimentar de energie a autobuzului electric, 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 și la fel pentru consum pentru instalația de încălzire pe timp de iarnă.

### **7.20.3 Ventilația naturală**

Ventilația naturală a compartimentului pentru călători va fi realizată prin geamurile basculante ale ferestrelor laterale și/sau prin trape de ventilație plasate în plafon cu vedere directă din compartimentului pentru călători a autobuzului electric (trapele vor fi amplasate și vor avea dimensiunile conform CEE-ONU R 107). Acționarea trapelor va permite selectarea a trei poziții de deschidere ale acestora (înainte, înapoi și trapă total deschisă).

### **7.20.4 Evacuarea aerului viciat**

Pentru evacuarea aerului viciat, respectiv pentru eliminarea condensului autobuzele electrice 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 autobuz electric, se va livra toată aparatura de verificare și umplere cu freon a instalației de aer condiționat și o butelie de transport a freonului dimensionată corespunzător.

## **7.21 Sistemul de iluminare și semnalizare**

Instalația de iluminare și semnalizare exterioară va fi realizată în conformitate cu normele și reglementările interne și internaționale (Regulamentul CEE-ONU R 48 - Dispoziții uniforme privind omologarea vehiculelor cu privire la instalarea dispozitivelor de iluminat și de semnalizare luminoasă).

Instalația de iluminare interioară va fi de tip LED (Light-Emitting Diode), alimentată la 24 Vcc și va avea următoarele caracteristici:

- Iluminatul în planul de lectură al călătorilor așezați pe scaune va fi de minim 140 Lx;
- Iluminatul din zona scărilor va fi de: minim 80 Lx. Amplasarea lămpilor va asigura o iluminare optimă a compartimentului pentru călători (eliminarea zonelor de obscuritate). Se va evita incidența luminoasă directă sau prin reflexie asupra postului de conducere;
- Iluminatul din interiorul habitaculului conducătorului auto va avea comandă separată pentru funcționare la cerința acestuia (nu se va accepta sincronizarea iluminării postului de conducere odată cu deschiderea ușilor).

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.

Lămpile vor fi cu LED-uri pentru asigurarea unei fiabilități sporite. Farurile și lămpile exterioare vor avea incinte etanșe și unde este cazul puncte de eliminare a condensului.

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

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

În zonele sensibile cum ar fi zonele din spatele roților, zona pernelor de aer, zona motorului, compartimentul bateriilor electrice, traseele conductelor și instalațiilor, a componentelor instalației de aer, suspensie și frâne, vor fi prevăzute elemente cu rol de protecție: scuturi, covor anti-noroi (tip „mudguard”) etc.

## **7.23 Instalația electrică de alimentare și distribuție**

Tablourile electrice de distribuție (siguranțe, rele și conexiuni) vor fi amplasate în interiorul autobuzelor electrice, în zone cu acces ușor pentru întreținere. Compartimentul bateriilor electrice 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 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 autobuzelor electrice în condițiile următoarelor specificații tehnice:

- Amplasarea lor pe autobuzele electrice va asigura un acces ușor pentru lucrările de întreținere;
- Conexiunile circuitelor electrice din tabloul de distribuție vor fi realizate prin cuple multiple;
- Traseul cablajelor va fi realizat într-un spațiu protejat, amplasat la partea superioară a compartimentului pentru călători, cu acces din acest compartiment, prin capace ușor demontabile, care să permită intervenția ușoară pentru eliminarea eventualelor defecte;
- Toate componentele vor fi din producția de serie, de înaltă fiabilitate și ușor de achiziționat de pe piață;
- Compartimentul motoarelor și tablourile electrice vor fi prevăzute cu o sursă de iluminare și cu un întrerupător local;

- Toate componentele și anume cablajele (fiecare cablu electric în parte), conectorii, comenzile electrice și electronice etc., vor fi inscripționate cu codurile corespunzătoare 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 firelor 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. Farurile și lămpile exterioare vor avea de asemenea incinte etanșe iar acolo unde este cazul puncte de eliminare a condensului.

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

Autobuzele electrice vor avea un sistem integrat de gestiune și diagnosticare electronică (SIGDE) prin rețeaua CAN.

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

Principalele subsisteme electrice, electronice, și de automatizări ale sistemelor mecanice ale autobuzului electric vor fi integrate cu acesta: tabloul de bord, computerul de bord, computerul Intelligent Transportation Systems (ITS), sistemul de tracțiune, sistemul de frânare, sistemul de suspensie, sistemul de acționare a ușilor, sistemul de climatizare, sistemul de iluminare, sistemul de semnalizare, în scopul schimbului de informații, al comenzii și al controlului anumitor parametri. Alături de alți parametri generali, prin intermediul SIGDE vor fi furnizate și valorile pentru consumul de energie al autobuzului electric, 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 al autobuzului electric 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.

SIGDE va asigura transferul de date către computerul ITS și către alte echipamente. Vor fi asigurate interfețe și legături standardizate pentru transferul de date (conectori specializați, RS232, USB, IBIS sau echivalent).

Ofertantul va prezenta arhitectura întregului sistem informatic instalat pe autobuzul electric cât și arhitectura la nivelul locațiilor fixe (autobaze, modul de comunicare, etc.) respectiv

descrierea funcționalităților software pentru echipamentele instalate în autobuzul electric cât și a aplicațiilor software de prelucrare statistică.

Ofertantul va asigura un laptop pentru diagnoză cu aplicațiile software și conectica aferentă pentru diagnoza sistemelor de control a autobuzelor electrice, un computer pentru descărcarea datelor înregistrate pe autobuze, respectiv 2 surse de tensiune neîntreruptibilă (UPS).

## **7.25 Accesorii, instalații și echipamente**

Accesoriile, instalațiile și echipamentele solicitate în prezentul Caiet de sarcini pentru echiparea autobuzelor electrice sunt obligatorii (exemplu: instalație informare călători, computer de bord-OBDD, computer management trafic-CGMMT, integrarea sistemelor în SIGDE, sistemul de supraveghere video, sistemul de numărare a călătorilor, instalația audio-video, etc.) și vor fi respectate cerințele funcționale (Directiva 2006/42/CE).

Ofertantul va include în prețul ofertei, toată SDV-istica specifică, necesară verificării, diagnosticării, reglării, întreținerii și reparării autobuzelor electrice, inclusiv SDV-istica pentru înlocuirea garniturilor de frână sau a discurilor de frână, a instalației de aer condiționat și a articulației dintre părțile rigide ale autobuzelor electrice, ale echipamentelor IT etc. În ofertă vor fi indicate amplasarea/ poziționarea accesoriilor în autobuzul electric.

Autobuzele electrice vor fi prevăzute cu următoarele accesorii:

- Cupla pentru remorcare față-spate (Regulament UE 1005/2010 privind cerințele pentru omologarea de tip a dispozitivelor de remorcare a autovehiculelor și de punere în aplicare a Regulamentului (CE) nr. 661/2009 al Parlamentului European și al Consiliului privind cerințele de omologare de tip pentru siguranța generală a autovehiculelor, a remorcilor acestora, precum și a sistemelor, componentelor și unităților tehnice separate care le sunt destinate);
- Prize de aer comprimat cu set de cuple rapide conjugate;
- Roata de rezervă, cricul;
- Cale pentru roți, fixate și asigurate;
- Două stingătoare pentru incendiu, amplasate în cabina conducătorului auto;
- Două truse medicale;
- Un set de triunghiuri reflectorizante (CEE-ONU R 27);
- O vestă reflectorizantă;
- Ciocănele pentru fiecare ieșire de urgență;
- O cheie pentru roți;
- Minim trei seturi de chei pentru pornire, deschidere/închidere uși;
- Cheie specială pentru capacele de vizitare a trapelor;
- Suportți la exterior (câte unul pe fiecare parte) pentru stegulețe;
- Cheie pentru capacele de protecție a roților punții față (după caz);
- O pereche de mănuși de protecție pentru lucrări mecanice.

## 7.26 Instalații și echipamente electrice și electronice

### 7.26.1 Condiții tehnice

Toate echipamentele electrice și electronice vor corespunde condițiilor 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 20;
- Sistemele electrice/electronice vor fi încapsulate în carcase cu clasa de protecție IP 65;
- Protecție la vibrații, șocuri, praf, apă, raze ultraviolete;
- Vibrații (în funcționare) 5 ... 100 Hz, 3 axe;
- 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 va fi de minim 15 ani. Toate echipamentele electronice gestionate prin aplicații software vor fi livrate cu aplicația de bază pe suport magnetic (CD, DVD, card de memorie, etc.) și vor fi upgrad-ate pe cheltuiala ofertantului pe toata durata de viață a autobuzelor electrice. Pentru echipamentele electronice care funcționează pe baza de EPROM (Erasable Programmable Read Only Memory) se va furniza și dispozitivul de inscripționare al acestora, respectiv aplicațiile software aferente.

### 7.26.2 Sistem audio-video de informare a călătorilor

Autobuzele electrice vor fi echipate cu sisteme de informare audio-video a călătorilor. Sistemul de informare audio-video va fi integrat în CGMT sub a cărei comandă va funcționa.

Sistemul va fi alcătuit din următoarele module:

- 4 indicatoare de traseu tip matrice cu tehnologie LED, respectiv LCD-TFT sau echivalent (1 frontal, 2 lateral montate pe partea dreaptă, 1 spate);
- Indicator interior vizual cu tehnologie LED, respectiv LCD-TFT sau echivalent;
- Unitate audio pentru anunțuri vocale ce va transmite semnalul audio stației de amplificare;
- Canal de comunicare audio cu dispeceratele, prin folosirea unui microfon pe canal GSM (Global System for Mobile Communications);
- Unitate electronică care va funcționa sub comanda și controlul CGMT.

Unitatea de comandă a sistemului de informare a călătorilor va dispune de următoarele:

- Interfață de comunicare și o legătură standardizată pentru transferul de date (conectori de tip RS 485, IBIS conform VDV 301, 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 și cu stațiile de descărcare a datelor, aplicațiile software pentru gestionarea și programarea sistemului, respectiv aplicațiile software pentru autotestarea echipamentelor;
- Actualizarea informațiilor (rute afișate pe panourile externe și interne, stații, anunțuri vocale, alte actualizări pentru computerul de bord, etc.) care vor fi efectuate de la distanță prin WLAN, la plecarea din autobază, respectiv la staționarea pe platforma de parcare;
- Bază de date cu liniile pe care se vor deplasa autobuzele electrice, stațiile de pe fiecare linie și coordonatele GPS (Global Positioning System) ale acestora, înregistrările audio a denumirii stațiilor de pe linii și a mesajelor predefinite sau a celor cu caracter publicitar care vor fi puse de către beneficiar, la dispoziția furnizorului autobuzelor electrice.

### **7.26.3 Indicatoare exterioare pentru trasee**

Indicatoarele exterioare pentru trasee vor fi cu tehnologie LED, respectiv LCD-TFT sau echivalent și vor respecta prevederile IS 16490/2016.

Indicatorul frontal și lateral va afișa 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 (continuă) sau intermitentă, perioadă de afișare permanentă (continuă) sau limitată, cu posibilitatea schimbării textului afișat la intervale de timp bine definite (minim 5 intervale de timp definite), cu posibilități de poziționare a textului (centrat, stânga, dreapta, sau în derulare, cu viteze diferite).

Indicatorul frontal și lateral vor avea de asemenea posibilitatea afișării de pictograme (de formă aproximativ pătrată, în partea dreaptă a afișajului) cel puțin pentru aeroport, gară feroviară, autogară.

Modul de afișare va fi selectabil în funcție de necesități, realizabil din aplicația software a echipamentului. Softul necesar și licența pentru acesta, vor fi livrate o dată cu primul autobuz electric și vor fi incluse în prețul ofertei. Programarea numărului liniei, 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 autobază, prin intermediul antenei WLAN.

### **7.26.4 Unitate audio (stație de amplificare)**

Condițiile tehnice pe care le va îndeplini unitatea audio sunt următoarele:

- Amplificator audio: minim 2 canale independente de câte 20 W fiecare canal;
- Boxele audio: distribuite atât la postul de conducere (minim 2) cât și în compartimentul pentru călători (minim 6) cu posibilitatea controlului independent al celor din cabina din față de cele din compartimentul pentru călători.

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, conducătorul auto va avea posibilitatea de a face anunțuri vocale în compartimentul pentru călători prin intermediul microfonului amplasat în cabină. Comunicația prin voce a conducătorului auto pe canalul GSM se va auzi doar în cabina acestuia și se va face prin folosirea microfonului și a difuzoarelor din cabină;
- Reglajul volumului se va putea face manual pentru fiecare sursă audio;
- Reglajul volumului se va putea face prin buton 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 pentru călători, va avea funcția "FADE" printr-un buton accesibil conducătorului auto;
- Unitatea audio va permite activarea funcției „MUTE” pentru oprirea anunțurilor vocale, buton accesibil conducătorului auto.

Unitatea audio va anunța denumirea stațiilor de pe fiecare linie, sincronizat, cu afișarea textului indicatorului interior vizual. Unitatea audio va permite stabilirea unui canal de comunicare prin voce, prin intermediul modulului GSM pentru comunicarea conducătorului auto cu punctele de dispecerat. Conducătorul auto 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, conducătorul auto va avea posibilitatea ca dintr-un meniu definit pe computer să poată apela destinațiile dorite sau să răspundă la apelurile primite. Pentru comunicare conducătorul auto va folosi partea de microfon și boxe integrate din cabina autobuzului electric. Deschiderea unui canal de comunicare voce de către conducătorul auto nu va afecta anunțurile de stație din compartimentul pentru călători.

Autobuzele electrice vor avea cel puțin un difuzor special montat în dreptul primei uși pentru anunțarea în exterior a liniei pe care se deplasează autobuzul electric și direcția de deplasare, pentru persoanele cu deficiente de vedere.

### **7.26.5 Sistem de informare interior**

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

- Conector cu card SD sau echivalent (minim 64 GB);
- Minim 1 GB memorie RAM;
- Minim 1 GB memorie FLASH;
- Recepție de semnal online, integrat cu computerul de management, pentru gestionarea informațiilor postate pe display-uri;
- Port USB de minimum 2.0, Ethernet, RCA audio-video input-output, S-video, RS232, Bluetooth, modem GPRS clasa 10;
- 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.

Caracteristici minime display cu tehnologie LED, respectiv LCD-TFT sau echivalent (două bucăți, una în față și una la mijloc):

- Monitor cu raport 21:9, diagonală minim 25 inch;
- Rezoluție minimă 1920×1080p;
- Contrast minim 1.000:1;
- Luminozitate minimă 700 cd/m<sup>2</sup>;
- Timpul de răspuns minim 5 ms;
- Senzor de luminozitate ambientală, pentru reglarea automată a luminozității display-ului;
- Carcasa antivandalism 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 autobuz electric;
- Display-urile trebuie să fie adecvate pentru utilizare în “mers”;
- Conform standardului de calitate internațional ISO 9241-307:2009 sunt acceptați un număr de maxim 5 pixeli defecti.

Sistemul de informare interior va îndeplini următoarele funcțiuni (dintre care primele trei simultan):

- Va prezenta informații privind operarea sau nu în mod de oprire la fiecare stație, și solicitarea opririi la următoarea stație (“OPRIRE solicitată / STOP requested”);
- Va afișa parcursul rutei, stația la care se află (urmează să se afle) vehiculul, posibilități de conectare cu alte rute etc.;
- Va permite afișarea altor mesaje predefinite (Ex. ”Aer condiționat în funcțiune! Vă rugăm, nu deschideți geamurile.”; ”Defecțiune tehnică. Vă rugăm părăsiți vehiculul”);
- Anunțarea sonoră prin intermediul instalației de anunț vocal în corelare cu informațiile afișate;
- Spoturile publicitare vor putea fi încărcate în sistem prin intermediul rețelei de comunicație WLAN din punctele de descărcare/încărcare date. În cazul în care dimensiunea fișierelor care vor fi încărcate este mare acestea vor fi încărcate cu ajutorul cardului de memorie;
- Informarea audio și video va fi făcută în funcție de poziția în spațiu furnizată de GPS;
- Transmiterea de informații tip imagine, videoclip, inclusiv sunetul aferent în funcție de localizarea GPS a autobuzului electric;

- Transmiterea de informații în timp real de la distanță, respectiv de la dispeceratele utilizatorului, privind modificări survenite în transportul public.

Sistemul va fi livrat împreună cu aplicațiile software și accesoriile aferente astfel încât funcționalitatea să nu depindă de o eventuală achiziție ulterioară. Monitorul va fi montat în compartimentul pentru călători în dreptul postului de conducere (în spatele conducătorului auto), orientat către compartimentul pentru călători.

### **7.26.6 Radio-CD-USB și microfon**

Autobuzele electrice vor fi echipate cu radio-CD-USB și microfon integrate în unitatea audio de amplificare. Radio-CD-USB -ul va fi un model fără față detașabilă, încastrat și asigurat.

### **7.26.7 Sistemul de numărare a călătorilor**

Autobuzele electrice vor fi echipate cu un sistem de numărare al călătorilor (cu senzori inteligenți 3D) fiind incluse în prețul ofertei. Acesta va fi integrat în sistemul CGMT și va permite urmărirea și înregistrarea numărului de călători transportați pe anumite intervale de timp, stație, linie, numerele autobuzelor electrice.

Informațiile sistemului de numărare al călătorilor vor fi structurate în rapoarte după descărcarea datelor în autobază sau în platformele de parcare.

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 vor detecta forma și mărimea călătorilor și să prevină erorile de numărare chiar și în condiții dificile (aglomerări la urcarea în autobuzul electric sau șir de călători). Nu se acceptă senzori optici.

Precizia reală de măsurare a sistemului va fi de minim 95 %, fără prelucrări și corecții software. Se va realiza o reglare precisă a ariei de detecție a senzorilor de la ușile de acces pentru evitarea numărării călătorilor care nu urcă sau coboară din autobuzele electrice. Sistemul nu va efectua numărări atunci când ușile autobuzelor electrice sunt închise. Aplicația software și interfețele de descărcare a datelor vor fi prevăzute în ofertă și vor fi livrate în cadrul contractului. Datele vor fi descărcate online în computerul din autobază sau din platformele de parcare, sub formă de rapoarte, per autovehicul, cursă, semicursă, zi, lună, cu posibilitatea utilizării acestora.

Amplasarea componentelor echipamentului va fi 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 va fi fără întreținere și va asigura precizia de numărare, fără dereglări în timp, să asigure un acces ușor personalului de întreținere în caz de defectare.

Instalația de numărare a călătorilor va fi proiectată pentru utilizarea pe autovehicule de transport public de călători, în conformitate cu normele CE pentru activitatea de transport călători astfel încât să nu fie afectată de condițiile de mediu menționate la capitolul 3.1.

Durata medie de bună funcționare a instalației de numărare a călătorilor va fi de minim 8 ani. Aplicația software pentru sistemul de numărare a călătorilor va îndeplini următoarele condiții:

- Interfața cu utilizatorul va fi în limba română;
- Ușor de utilizat și de înțeles;
- Să permit editarea și altor rapoarte (bazate pe structura de date stocate).

Aplicația software și licența acesteia vor fi asigurate de către ofertant și vor fi incluse în prețul ofertei.

### **7.26.8 Sistemul de supraveghere video**

Autobuzele electrice vor fi prevăzute cu un sistem de supraveghere video la interior și la exterior. Sistemul va cuprinde un număr de minim 8 camere digitale color, cu înregistrare audio, de înaltă rezoluție, de tip dom, cu carcasă antivandalism amplasate după cum urmează:

- 1 cameră în lateral stânga pentru supravegherea în caz de accident a părții din stânga;
- 2 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;
- 2 camere în fiecare parte rigidă a compartimentului pentru călători care vor asigura supravegherea întregului habitacul;
- 1 cameră în postul de conducere cu focalizare pe direcția de mers, amplasate astfel încât să poată captata imagini până la minimum 100 m în fața autobuzelor electrice;
- 1 cameră amplasate la partea din spate a autobuzelor electrice;
- 1 cameră pentru supravegherea interiorului cabinei conducătorului auto care să vadă conducătorul auto și bordul.

Unitatea de înregistrare video digitală, instalată pe autobuzele electrice, va conține un hard disc amovibil montat printr-un sistem de suspensie pentru absorbirea șocurilor specifice autovehiculelor. Echipamentul de supraveghere video va dispune de memorie nevolatilă pentru înregistrarea evenimentelor pentru o perioadă de cel puțin 20 zile. Camerele video vor înregistra minim 25 cadre/secundă la o rezoluție de minim 1280 x 720 pixeli. Imaginile captate de către camere vor fi disponibile în timp real pe un display cu o diagonală cuprinsă între 7 ... 10 inch, montat la postul de conducere într-o zonă de vizibilitate pentru conducătorul auto, prin selecție din tastatură.

Camerele vor detecta și vor avertiza în mod automat acoperirea intenționată cu obiecte sau vopsea și vor avea un răspuns rapid la schimbările de contrast pentru a oferi cele mai bune imagini în orice condiții.

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 sistemul de supraveghere video, în prețul oferit al autobuzelor electrice va fi inclusă toată documentația, suportii necesari pentru montarea echipamentelor și cablajul aferent precum și aplicația software, licența și hardware-ul necesare pentru configurare, mentenanță și descărcarea datelor. Sistemul va fi livrat cu software specializat pentru analiza și manipularea materialului video.

Sistemul va dispune 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 autovehiculului și intervalul orar). Această conexiune va fi într-un format comun, de exemplu IBIS sau RS485 echivalent.

Sistemul va avea posibilitatea de interconectare cu aplicații de monitorizare a camerelor de la distanță. Se va livra aplicația software, și licența aferentă pentru computer, pentru prelucrarea și arhivarea imaginilor înregistrate. Sistemul oferit va fi construit special pentru utilizarea în autovehiculele de transport public de călători și să fie în conformitate cu normele privind emisiile electromagnetice în autovehicule.

Sistemul de supraveghere video va putea fi accesat remote prin browser web prin sistemul de comunicații date voce GSM al autobuzelor electrice.

Se va livra o aplicație care poate accesa streaming-ul video al camerelor de pe autovehicule. În autobuzele electrice vor fi montate pictograme autocolante care vor semnaliza existența sistemului de supraveghere video.

### **7.26.9 Sistemul automat de taxare**

Autobuzele electrice vor fi echipate după livrare de către utilizator cu un echipament de ticketing compatibil, integrat în sistemul de ticketing al utilizatorului constituit din:

- Câte un validator pentru fiecare ușă de acces a călătorilor;
- Un computer de bord;
- Un tablou de siguranțe;
- Un echipament de comutație a semnalelor de date;
- Buton pentru pornirea echipamentului de ticketing integrat în bordul autobuzului electric.

Furnizorul de autobuze electrice va pregăti din fabricație condițiile pentru montarea acestora, respectiv va stabili locurile pentru montarea acestora și va monta conductoarele necesare (cablaje de alimentare și transmitere de date între validatoare și computer). Furnizorul

autobuzelor electrice va acorda asistență tehnică, dacă se va solicita, pentru montarea acestor echipamente, în scopul de a nu afecta instalațiile deja existente pe autobuzele electrice.

Prin montarea acestor echipamente de ticketing autobuzele electrice nu își vor pierde perioada de garanție oferită de furnizor. Autobuzele electrice vor fi echipate de către utilizator cu echipamente de ticketing, iar montajul se va efectua prin grija utilizatorului.

Autobuzele electrice vor fi echipate din fabrică cu cablaj pentru tensiunea de alimentare și cu cabluri de date, pentru a putea oferi posibilitatea instalării, după livrarea acestora a echipamentelor de ticketing.

Pentru aceasta furnizorul va pregăti un loc special, pentru amplasarea unui computer de bord care va deservei funcționarea echipamentelor de ticketing. Acest computer va fi amplasat în cabina conducătorului auto, pe bordul autobuzelor electrice, prin fixare cu un suport de tip talpă metalică, dispus într-un loc cu acces și vizibilitate maximă din partea conducătorului auto. În locul de montare al computerului va exista un cablu pentru tensiunea de alimentare și un cablu de date conform specificațiilor de cablare. Totodată din această locație va fi prevăzut un traseu pentru montarea antenei GPS a computerului, care va fi montată pe exteriorul cabinei autobuzelor electrice. Pentru aceasta va fi prevăzut și rezervat din fabrică traseul de trecere a cablului antenei GPS până în exterior, unde se va monta o presetupă care va asigura etanșarea pentru a preveni scurgerile de lichide în interiorul autobuzelor electrice. Pe tot traseul până la ieșirea antenei în exterior nu vor exista muchii ascuțite care să poată deteriora cablul, iar dacă există, pe acele zone va fi montat un tub copex ignifug riflat și garnituri, respectiv presetupe pentru asigurarea siguranței cablului.

Structura de cablare livrată din fabrică pentru montarea sistemului automat de taxare va respect următoarele cerințe:

- Cablarea conectorilor de alimentare și date, astfel încât să fie posibil montajul următoarelor echipamente: un computer în cabina conducătorului auto, 4 validatoare (câte unul pentru fiecare ușă a autobuzelor electrice) sau în locurile stabilite, 1 switch de comunicații;
- Montarea unui tablou de siguranțe fuzibile, respectiv montarea, instalarea și alimentarea unui switch de comunicații;
- Asigurarea cablajelor necesare pentru fiecare validator și pentru computerul de bord, respectiv cablurile de date și cablurile de alimentare. Cablurile de alimentare vor fi realizate din conductori cu o grosimea de minim 1,5 mm, cabluri multifilare care vor porni din tabloul de siguranțe până la locul de amplasare al echipamentelor. La fiecare loc de amplasare al echipamentelor va exista un număr de 3 cabluri (plus permanent, plus ignition și masă). Toate cablurile de alimentare vor fi introduse de la ieșirea din panoul de siguranțe în tub riflat, ignifug până la locația de montare a validatoarelor, pe barele din zona ușilor, unde cablurile de alimentare vor ieși printr-un orificiu cu diametrul de 20 mm izolat cu o presetupă care va avea rolul de a preveni sertizarea sau deteriorarea cablului;
- Pentru fiecare echipament, din locația de montare al tabloului de siguranțe și al switch-ului se va poza un cablu de comunicare pentru date FTP CAT6. La fiecare capăt al acestui cablu va fi conectată câte o mufă RJ45 ecranată;

- Tabloul de siguranțe va fi prevăzut cu câte o siguranță de 5 Ah pentru fiecare cablu și va fi conectat la tensiunea principală de alimentare. Pentru cablul plus ignition se va monta în cabina conducătorului auto un buton ON/OFF care va asigura pornirea, respectiv oprirea tensiunii de alimentare pe toate cablurile de plus ignition care ajung la toate echipamentele sistemului de ticketing (computer, validatoare etc.);
- Tabloul de siguranțe, va fi montat și echipat cu siguranțe, cu cablurile sertizate și conectate din fabrică. Se va efectua testarea tensiunilor existente pe cablurile care ajung la echipamente în următorul mod: la măsurarea masei cu cablul de plus permanent va exista tensiune. La măsurarea cablului de masă cu plus ignition, în cazul în care butonul din cabina conducătorului auto este OFF nu va exista tensiune. La măsurarea cablului de masă cu plus ignition în cazul în care butonul din cabină este ON va exista tensiune;
- Pentru cablurile de alimentare cu tensiune de pe traseu vor fi montate circuite electronice de protecție pentru curenți inverși;
- Capetele cablurilor de alimentare, respectiv a cablurilor de date vor fi etichetate și marcate, astfel încât să poată fi identificat cu ușurință locul de plecare și respectiv capătul. Siguranțele vor fi etichetate și marcate pentru o ușoară identificare a cablurilor și a locațiilor pe care le deserveșc;
- Din locația tabloului de siguranțe se va asigura alimentarea switch-ului de comunicații date cu alimentare, masă și plus permanent;
- Panoul de siguranțe va fi prevăzut cu protecție la tensiune inversă și la șocuri de tensiune;
- Curentul maxim absorbit de instalația de ticketing va fi de 20 A;
- Garanția echipamentelor, respectiv buna execuție a lucrărilor de cablare vor intra în sarcina furnizorului, toate lucrările de cablare a echipamentelor beneficiind de o garanție egală cu garanția oferită pentru autobuzele electrice.

Autobuzele electrice vor fi echipate de către utilizator cu echipamente de ticketing, iar montajul se va efectua prin grija utilizatorului.

#### **7.26.10 Computer gestiune management trafic (CGMT)**

Autobuzele electrice vor fi echipate cu computer de gestiune management trafic (CGMT), cu funcții GPS, echipament Wi-Fi și comunicare online. Sistemul CGMT cu monitor și tastatură integrată se va instala în cabina de conducere, într-un loc ușor accesibil și cu vizibilitate maximă pentru conducătorul auto. Sistemul CGMT va fi alcătuit din minim 6 module:

- Instalație de măsurare și înregistrare a vitezei cu modul de înregistrare a evenimentelor (cutie neagră) fără posibilitatea resetării de către conducătorul auto;
- Modul de autodiagnoză și semnalizare pentru facilitarea conducerii autobuzului electric și de diagnoză pentru mentenanță;
- Modul de măsurare a consumului energie electrică, respectiv a valorii energiei recuperate. Afișarea acestor valori se va face pe display fără posibilitate de resetare de către conducătorul auto;

- Modul de comandă pentru sistemul de informare audio-video al călătorilor;
- Modul de interfațare și comunicație wireless precum și modul de comunicație online și comunicare multiplex;
- Modul de numărare a călătorilor.

Sistemul CGMT va include următoarele aplicații software pentru modificarea prin intermediul antenei WLAN a traseelor, a anunțurilor vocale și a programului de circulație. Sistemul CGMT va fi capabil să transmită prin WLAN rapoarte compatibile cu interfața „Modulului Statistic” sistem compus dintr-o parte hardware și una software însoțită de licență care va fi inclusă în prețul ofertei.

Ofertantul va realiza pe propria cheltuială toate adaptările hardware/software/comunicație pentru a integra din punct de vedere funcțional toate autobuzele electrice livrate de el, în sistemul AVL (Automatic Vehicle Location) al utilizatorului (dacă este cazul).

Sistemul CGMT va trebui să poată fi utilizat 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).

Toate aplicațiile software trebuie să prezinte un grad de 100 % integrare cu aplicațiile existente pe flota operatorului public, cu costuri zero de integrare din partea beneficiarului.

În ofertă se vor preciza funcțiile și caracteristicile computerului de bord. Sistemul CGMT va furniza baza de date preluată de la SIGDE, poziționare GPS în timp real, având posibilitatea de a exporta datele de geolocalizare într-un format nerestricționat / open (GPX – GPS Exchange Format sau echivalent), informare călători, contorizare călători, comunicare on line, etc. Autentificarea în sistemul CGMT se va face pe două nivele de acces pe bază de parolă individualizată, care vor avea cel puțin următoarele drepturi:

- Administrator (personal autorizat utilizator):
  - Selectare autobază/autobuz electric;
  - Setare număr inventar autovehicul;
  - Vizualizarea tuturor parametrilor monitorizați;
  - Selectare rută (linie transport, cursă pentru elevi, retragere etc.);
  - Selectare locație curentă.
- Utilizator (conducător auto):
  - Selectare rută (linie transport, cursă pentru elevi, retragere, etc.);
  - Selectare locație curentă.

Sistemul CGMT va trebui să îndeplinească cel puțin următoarele funcții:

- Colectarea de date și statistici din sistemul SIGDE în vederea asigurării întreținerii preventive a autobuzului electric;
- Alertarea conducătorului auto și a personalului de întreținere privind probleme de funcționare ale autobuzului electric;
- Comanda și controlul sistemului audio-video de informare a călătorilor;
- Urmărirea poziției autobuzului electric prin GPS și măsurarea distanțelor;
- Comunicarea și interfața cu alte sisteme (numărare călători, etc.);
- Aplicații pentru hartă, navigare și ghidare a conducătorului auto;

- Informații despre programul de circulație al conducătorului auto și respectarea acestui program;
- Comunicație radio între conducătorul auto și dispecerat prin mesaje ad-hoc sau predefinite.

Computerul de bord va fi compatibil cu cel puțin 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 10/100/1000 Mbps cu mufă RJ45;
- Conexiune prin cablu serial RS232 (485), IBIS conform VDV 301 (sau echivalent).

Descărcarea datelor din computerul de management de trafic al autobuzelor electrice se va face în punctele desemnate pentru descărcare, după care vor fi stocate și accesate de pe server. Ofertantul va cuprinde în ofertă și va livra echipamentele, aplicațiile software necesare pentru descărcarea/încărcarea datelor din sistemul CGMT al autobuzelor electrice în computerul destinat dispeceratului, care va fi compatibil cu sistemul de la beneficiar, astfel încât descărcarea și transferul datelor să se realizeze fără alte adaptări după livrare.

Un număr de computere industriale pentru descărcarea și transmiterea datelor către serverul central egal cu numărul de puncte de descărcare existente la locurile de garare:

- Procesor minim 1.2 GHz Quad Core;
- Memorie internă minim 1 GB;
- SSD (miniPCIex) minim 64 GB
- Temperatura de funcționare - 33 ... +75 °C;
- Conexiune Ethernet LAN (RJ-45) 10/100 MBps;
- Access Point Wireless cu antenă pentru transferul datelor standard a/b/g/n;
- Antenă câștig minim 16 dB;
- Tensiunea de alimentare 9 ... 30 Vcc;
- Sursă neîntreruptibilă (UPS);
- Carcasa metalică IP 65;
- Dimensiuni de gabarit (maxim): 750 x 500 x 450 mm.

Furnizorul va livra pachetul de aplicații software care se vor baza pe un sistem de gestiune al bazelor de date relaționale, un server pentru gestiunea bazelor de date mari în condiții de siguranță și care va permite un control riguros al accesului la diferite tipuri de informații stocate.

Având în vedere faptul că sistemele de pe autobuze vor comunica bidirecțional cu serverele din dispecerate prin tehnologii mobile GPRS, 3G, 4G și WiFi, după caz, se impune ca și

cerință ca aceste comunicații să fie criptate prin mecanisme de criptare end-to-end, de preferință cu chei simetrice. Totodată este necesar ca serviciile de comunicații de date prin tehnologii mobile GPRS, 3G sau 4G să fie asigurate în grup închis prin APN privat. Furnizorul va trebui să configureze comunicațiile criptate și să asigure toate elementele necesare hardware și software.

### **7.26.11 Magistrala de date a autobuzului electric**

Autobuzele electrice vor fi echipate cu o magistrală de date CAN care va permite computerului de bord să comunice cu toate echipamentele și instalațiile de pe autobuzele electrice care vor fi monitorizate în sistem multiplexare și conectate direct la computerul de bord. În timpul operării normale, conducătorul auto va putea vedea la bord următorii parametri și informații:

- Data și ora;
- Poziția;
- Stațiile următoare;
- Linie și tur;
- Destinația;
- Starea ușilor;
- Abaterea de la program;
- Timpul planificat de sosire în stații;
- Starea de comunicație radio;
- Starea apelului de urgență;
- Notificarea orei de plecare în cursă;
- Abaterea de la orar;
- Codul de activitate;
- Starea echipamentelor autovehiculului.

### **7.26.12 Alte specificații**

Autobuzele electrice vor fi echipate de către producător cu un sistem pentru internet gratuit Wi-Fi, pentru călători, fiind echipate cu router Wi-Fi separate pentru furnizare de servicii de internet gratuit călătorilor. Cartelele de date vor fi furnizate de utilizator.

Autobuzele electrice vor fi echipate de către producător cu o instalație electrică de alimentare cu tensiune continuă și stabilizată de + 5 V, cu conectori (prize) de tip port USB pentru încărcarea dispozitivelor electronice ale pasagerilor. Acești conectori (prize) USB trebuie să fie disponibile la toate locurile corespunzătoare scaunelor de la geam (pot fi incluse și variante prin care prin aceeași priză cu două mufe USB se asigură conectivitatea la două scaune de la geam adiacente), și în plus un conector (priză) cu două porturi USB în spațiul

central opus uşii de la mijloc. Conectorii (prizele) vor fi concepute în așa fel încât înlocuirea acestora să poată fi realizată ușor.

### **7.26.13 Particularități aferente orașelor din proiect**

Anexa 5 cuprinde specificațiile privind sistemele ITS particulare anumitor orașe din proiect. Aceste specificații vor avea prioritate asupra specificațiilor generale din prezentul caiet de sarcini, acolo unde este cazul.

Anumite specificații tehnice de detaliu prezentate în prezenta secțiune (7.26), spre exemplu privind porturile de conexiune pentru transfer de date, vor putea fi ajustate în funcțiile de nevoile beneficiarului.

### **7.27 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 caietul 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 autobuz electric. Ofertantul va prezenta detaliat modalitatea și echipamentele destinate încărcării cu energie a bateriilor autobuzelor electrice. Acestea vor fi disponibile pe piață la momentul semnării contractului.

### **7.28 Echipamente hardware și aplicațiile software aferente ofertei**

Echipamente hardware și aplicațiile software incluse în prețul ofertei sunt următoarele:

- Echipamentul hardware și aplicațiile software pentru diagnoză, reglarea și ștergerea defecțiunilor memorate pentru toate componentele autobuzelor electrice (motor tracțiune, motor compresor, motor servodirecție, instalație de încălzire, instalație de climatizare, suspensie, frâne și protecție ABS/ASR, uși comandate cu microprocesor etc.).
- Aplicațiile software pentru computerul de bord și sistemul CGMT;
- Aplicațiile software pentru instalația de informare a călătorilor;
- Aplicațiile software pentru instalația de numărare a călătorilor;
- Aplicațiile software pentru sistemul audio-video cu display cu tehnologie LED, respectiv LCD-TFT sau echivalent pentru informarea călătorilor precum și pentru difuzare a spot-urilor publicitare;
- Aplicațiile software pentru instalația de supraveghere video;
- Dispozitiv de înregistrare pe memorii nevolatile de tip “cutie neagră”;
- Echipamentul și antenele GPS/GSM/GPRS/3G/4G/Wi-Fi montate pe autobuzele electrice, pentru transfer de datelor online și WLAN;

- Autotestul echipamentului și antenelor GPS/GSM/GPRS/3G/4G/Wi-Fi pentru transferul de date online și WLAN pentru gestionarea și programarea sistemului;
- Se vor livra echipamentele pentru transferul de date online și WLAN ce urmează a fi montate și care vor fi compatibile cu cele existente la utilizator, aplicațiile software și interfețele de actualizare/descărcare a datelor de la distanță;
- Aplicațiile software pentru configurarea traseelor, a stațiilor pentru fiecare traseu, a afișării traseelor, a anunțării stațiilor de pe fiecare traseu sau a anunțurilor cu caracter publicitar;
- Aplicațiile software pentru verificarea consumului de energie electrică;
- Aplicațiile software pentru instalația de climatizare și încălzire;
- Aplicațiile software pentru instalația centralizată de ungere (dacă este cazul);
- Echipamentul hardware și aplicațiile software pentru compatibilizarea sistemului CGMT cu sistemul de calculatoare situate la locurile de descărcare a datelor;
- Echipamentul hardware și aplicațiile software pentru diagnoza, reglarea și ștergerea defecțiunilor memorate;
- Echipamentul hardware și aplicațiile software pentru diagnoză separat pentru subsamblurile asigurate de către subfurnizorii producătorului și care nu sunt integrate în sistemul general de gestiune și diagnoză electronică a autobuzelor electrice;
- Toate aplicațiile software vor fi livrate cu softul de bază și licențele acestora, pe suport magnetic (CD, DVD, card de memorie, etc.) și vor fi update-ate pe cheltuiala ofertantului pe toata durata de viață a autobuzelor electrice;
- Aplicațiile software dedicate informării vor livra rapoarte pe baza informațiilor stocate care vor putea fi descărcate în formate compatibile CSV, XML, XLS.

## **8 Reguli pentru verificarea calității**

Vor fi conforme cu prevederile Legii nr. 98/2016 privind achizițiile publice, cu modificările și completările ulterioare:

(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 aliniatul (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 aliniatelor (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 de stabilire a cerințelor de acreditare și de supraveghere a pieței în ceea ce privește comercializarea produselor, cu toate modificările și completările ulterioare.

### **8.1 Condiții de verificare a calității**

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

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

Producătorul și ofertantul autobuzelor electrice va asigura din punct de vedere calitativ, funcționarea și exploatarea normală a autobuzului electric în depline condiții de siguranță a circulației de la utilizator. Piese componente vor fi în mod obligatoriu, în conformitate cu documentația elaborată de către societatea constructoare prezentată în ofertă.

Recepționarea cantitativă și calitativă a autobuzelor electrice se va face la utilizator, de către reprezentanți ai furnizorului, ai beneficiarului și ai utilizatorului, respectând prevederile referitoare la caracteristicile tehnice generale ale autobuzului electric din caietul de sarcini.

Reprezentanții beneficiarului au dreptul de a participa la toate controalele intermediare și finale ale produsului. Unitatea constructoare va asigura condiții corespunzătoare pentru efectuarea controlului, punând la dispoziția personalului de control, documentația tehnică necesară, aparate de măsură și control, dispozitivele, sculele și verificatoarele examinate metrologic, precum și spațiile în care să își desfășoare activitatea de control.

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

### **9.1 Marcare**

Fiecare autobuz electric va avea montat frontal în interior, pe perețele vertical, în partea dreaptă, o tăbliță indicatoare conform Regulamentului UE 19/2011 privind cerințele pentru omologarea de tip referitoare la plăcuța producător regulamentară și la numărul de identificare al vehiculului și de punere în aplicare a Regulamentului (CE) nr. 661/2009 al Parlamentului European și al Consiliului privind cerințele de omologare de tip pentru siguranța generală a autovehiculelor, a remorcilor acestora, precum și a sistemelor, componentelor și unităților tehnice separate care le sunt destinate.

### **9.2 Conservare, ambalare și livrare**

Autobuzele electrice vor fi conservate și ambalate corespunzător modului de transport pe răspunderea și pe costurile ofertantului. Livrarea și predarea finală a autobuzelor electrice se va efectua de către ofertantul declarat câștigător, care a semnat contractul, pe costurile acestuia, respectând termenele de livrare specificate.

Totodată ofertantul declarat câștigător și care a semnat contractul se obligă să respecte și termenul comercial de livrare DDP (Delivered Duty Paid-Franco destinație vămuit), conform INCOTERMS 2010.

Livrarea autobuzelor electrice se va face la sediul utilizatorului, unde împreună cu specialiștii beneficiarului și ai utilizatorului va efectua un parcurs de probă urmărindu-se clauzele prevăzute cu privire la recepția autobuzelor electrice în caietul de sarcini, respectiv toate condițiile specificate în procesul verbal de recepție cantitativă.

Adresele de livrare pentru autobuzele electrice corespunzătoare autobazelor, garajelor, depourilor ale societăților, regiilor locale de transport în comun sunt prezentate în Anexa 5.

La livrare se semnează recepția cantitativă. Probele se fac în traseu fără călători și apoi cu călători pentru verificarea tuturor funcționalităților autobuzelor electrice. Dacă nu există defecțiuni sau obiecții, la sfârșitul parcursului de probă se va semna procesul verbal de recepție calitativă a autobuzelor electrice (Anexa 2), dată de la care va începe perioada de garanție.

La livrarea primului autobuz electric, se va preda întreaga dotare tehnică, SDV-istica specifică, echipamentele IT, logistica pentru diagnoză, hardware și software prevăzute în caietul de sarcini, precum și toată documentația de însoțire în limba română. Dacă Anexa 3 a fost semnată fără obiecțiuni din partea beneficiarului, furnizorul poate solicita acceptarea facturii pentru autobuzele electrice la plată.

## 10 Documentația de însoțire

### 10.1 Documente pentru fiecare autobuz electric

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

- Manualul de exploatare/conducere autobuz electric, pentru conducătorul auto;
- Carnetul de service, pașaportul de service;
- Certificatul de garanție;
- Certificatul de calitate;
- Certificatului de conformitate în limba română;
- Cartea de identitate a autovehiculului, eliberată de RAR;
- Cartela de date (echiparea autobuzului electric cu agregatele principale: serii, marcă, tip agregate);
- Copiile semnate și stampilate de către furnizorul autobuzelor electrice ale certificatelor de calitate cu mențiunea “Conform cu originalul” pentru subansamblurile principale (motor tracțiune, motor compresor, motor servodirecție, compresor, punți, caseta de direcție, pompa servodirecție, CGMT, instalația de informare călători, instalația audio-video, instalația de numărare călători, instalația de supraveghere video, etc.);
- Manualul de exploatare pentru dotările auxiliare (CGMT, sistemul audio-video, radio-CD-USB, aer condiționat, informare călători, numărare călători, supraveghere video);
- Buletinele de încercări emise de către producătorul principalelor subansambluri ale autobuzului electric etc. dacă există.

### 10.2 Documente pentru întreg lotul de autobuze electrice

Următoarele documente vor fi asigurate într-un exemplar pentru întregul lot de autobuze electrice:

- Copiile cu semnătură electronică extinsă, după certificatul de omologare a autobuzelor electrice livrate, respectiv certificatele de conformitate sau de omologare, pentru principalele sisteme și subsisteme, agregate, (motoare, punți, echipamente IT etc.), emise de producători și/sau laboratoare alocate în UE.

Următoarele documente vor fi asigurate în limba română, câte 3 exemplare pe suport de hârtie și în câte 3 exemplare pe suport magnetic (CD, DVD, card de memorie etc.) pentru:

- Manualul de conducere și exploatare;
- Manuale de întreținere planificată (operațiile de întreținere planificată pentru toate instalațiile și subansamblurile autobuzelor electrice și intervalele de efectuare);
- Manuale de reparații (operațiile de reparații pentru toate instalațiile și subansamblurile autobuzelor electrice);

- Catalogul de piese de schimb și consumabile, actualizat pe marcă, tip și lot de fabricație, în limba română sau engleză (utilizabil pe computer cu aplicația software), care va conține lista furnizorilor agreeți, inclusiv up-grade gratuit pe toată durata de viață a autobuzelor electrice. Catalogul pieselor de schimb va prezenta componentele menționate ale autobuzelor electrice, ale stațiilor de încărcare pe grupuri și coduri de identificare codurilor de identificare pentru toate piesele de schimb inclusiv desene cu poziționarea fiecărei piese în ansamblu;
- Acces gratuit pe toată durata de viață a autobuzului electric 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 (a conexiunilor, a siguranțelor de protecție și a destinațiilor);
- Schemele cablajelor și conectorilor;
- Schema instalației pneumatice;
- Schema instalației de încălzire a autobuzului electric;
- 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 aplicațiile software cu interfață utilizator în limba română;
- Manualul de diagnosticare OBD (codurile de defecte și modul de remediere);
- Manuale pentru dotări, instalații și echipamentele IT;
- Lista completă cu SDV-istica necesară realizării diagnosticării, verificărilor, reglajelor, întreținerii și reparației pentru toate componentele autobuzelor electrice;
- Nomenclatorul cu manopera normată pentru activitatea de întreținere planificată;
- Nomenclatorul cu manopera normată pentru activitatea de reparații;
- Lista cu cantitățile, tipul și specificațiile produselor utilizate pentru lubrifierea instalațiilor și echipamentelor, producătorii, periodicitatea operațiilor de ungere, filtrele necesare etc.

## 11 Școlarizarea personalului de întreținere (serviciile de training)

Ofertantul va realiza pe cheltuiala proprie instruirea personalului de întreținere și reparații al utilizatorului, precum și autorizarea personalului de către reprezentantul producătorului pentru a efectua lucrări de întreținere, mentenanță și reparații pe marca de autobuz electric contractată, (Ordinul ministrului transporturilor, construcțiilor și turismului nr. 2131/2005 pentru aprobarea Reglementărilor privind autorizarea operatorilor economici care desfășoară activități de reparații, de întreținere, de reglare, de modificări constructive, de reconstrucție a vehiculelor rutiere, precum și de dezmembrare a vehiculelor scoase din uz -, RNTR 9, cu toate modificările și completările ulterioare) pentru:

- Diagnosticare, întreținere și reparare sisteme mecanice (punți, direcție, frâne, etc.);
- Diagnosticare, întreținere și reparare sisteme electrice și electronice;
- Întreținere, reparare caroserie (înveliș exterior, interior compartiment pentru călători, geamuri, etc).

Pentru personalul tehnic cu calificare superioară (responsabilii cu logistica, întreținerea și reparațiile) conform următorului program (numărul de specialiști este indicat orientativ ca o valoare medie per oraș, pentru orașele din proiect):

- Minim 3 specialiști pe o perioadă de minim 2 zile lucrătoare pentru autobuzul electric ca ansamblu;
- Minim 3 specialiști pe o perioadă de minim 2 zile lucrătoare pentru motoarele de tracțiune, și echipamentul de tracțiune (invertoare);
- Minim 2 specialiști pe o perioadă de minim 2 zile lucrătoare pentru compresor;
- Minim 2 specialiști pe o perioadă de minim 2 zile lucrătoare pentru punți, sistemul de frânare și sistemul de suspensie;
- Minim 2 specialiști pe o perioadă de minim 3 zile lucrătoare pentru echipamente electrice, electronice și diagnosticare sisteme;
- Minim 2 specialiști pe o perioadă de 3 zile lucrătoare pentru sistemul CGMT, sistemul de informare a călătorilor, sistemul de numărare a călătorilor, sistemul de supraveghere video;
- Minim 3 specialiști pentru o perioadă de 2 zile lucrătoare pentru echipamentele bateriilor electrice, sistemul de încărcare al acestora, respectiv lucrări specifice de întreținere a acestor echipamente, etc.
- Minim 6 muncitori pentru revizii tehnice planificate;
- Minim 6 muncitori pentru diagnosticare și reparații curente;
- Minim 6 muncitori pentru lucrări la caroserie și la modulul ușilor de acces;
- Minim 20 de conducători auto instructori;
- Minim 6 muncitori pentru întreținerea bateriilor electrice și a stațiilor de încărcare.

Școlarizarea specialiștilor utilizatorului pentru activitatea de întreținere și reparații se va face pe cheltuiala ofertantului declarat câștigător. Procesul de instruire se va desfășura la furnizor, la utilizator sau la un service autorizat de către furnizor și agreat de utilizator. Pentru personal tehnic de execuție (muncitori) cursurile de instruire pentru activități de revizii, reparații, inspecții, lucrări caroserie, instruirea conducătorilor auto se va 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 și nu mai târziu de 2 săptămâni de la furnizarea primului autobuz electric.

## 12 Garanții

### 12.1 Considerații generale privind garanția

Ofertantul va prezenta o descriere detaliată a modului de realizare a activității de asistență tehnică și service în perioada de garanție (Legea nr. 449/2003 privind vânzarea produselor și garanțiile asociate acestora, republicată, cu modificările și completările ulterioare).

Ofertantul se va angaja obligatoriu în ofertă la următoarele garanții:

a) Garanția funcționării autobuzelor electrice: minim 500.000 km sau minim 5 ani (care condiție se îndeplinește prima), de la data punerii în exploatare. Garanția se referă la autobuzul electric în ansamblu și la toate componentele acestuia (altele decât cele de mai jos). Ofertantul va lua în calcul un parcurs mediu anual de 100.000 km/autobuz electric.

b) Garanții ale subansamblurilor, diferite de cea a autobuzului electric:

- |  |       |             |
|--|-------|-------------|
| • Caroserie                                      | minim | 8 ani;      |
| • Podea și covor podea inclusiv sistem de lipire | minim | 8 ani;      |
| • Anvelope                                       | minim | 120.000 km; |
| • Bateriile electrice                            | minim | 5 ani;      |
| • Instalația de informare călători, etc.         | minim | 5 ani.      |

Principalele subansamble vor avea o durată medie de bună funcționare fără reparații generale:

- |   |       |             |
|---|-------|-------------|
| • Unitatea electrică de tracțiune, compresor, servodirecție | minim | 500.000 km; |
| • Puntea față   | minim | 500.000 km; |
| • Puntea mediană  | minim | 500.000 km; |
| • Puntea spate (motoare)                                    | minim | 500.000 km; |
| • Componentele de cauciuc                                   | minim | 8 ani;      |
| • Discurile de frână:                                       | minim | 300.000 km. |
| • c) Garanția funcționării stațiilor de încărcare           |       |             |
| • stații de încărcare lentă și stații de încărcare rapidă   | minim | 5 ani       |

Autobuzele electrice vor avea o durată de bună funcționare de minim 15 ani, respectiv o durată de utilizare fără reparație generală de minim 8 ani.

După expirarea perioadei de garanție, la solicitarea beneficiarului, ofertantul va avea obligația de a asigura pe o durată de 15 ani, contra cost, orice piesă sau subansamblu din componența autobuzului electric care s-a defectat.

În cazul în care, furnizorul nu își îndeplinește la termen obligațiile asumate prin oferta tehnică / specificații tehnice sau le îndeplinește necorespunzător, atunci achizitorul are dreptul de a percepe dobânda legală penalizatoare prevăzută la art.3 alin 2<sup>1</sup> din OG nr. 13/2011 privind dobânda legală remuneratorie și penalizatoare pentru obligații bănești,

precum și pentru reglementarea unor măsuri financiar-fiscale în domeniul bancar, cu modificările și completările ulterioare. Dobânda se aplică la valoarea bunurilor nefurnizate sau furnizate necorespunzător pentru fiecare zi de întârziere, dar nu mai mult de valoarea contractului.

În cazul în care achizitorul, din vina sa exclusivă, nu își onorează obligația de plată a facturii în termen de 30 zile de la data primirii a facturii, furnizorul are dreptul de a solicita plata dobânzii legale penalizatoare, aplicată la valoarea plății neefectuate, în conformitate cu prevederile art.4 din Legea 72/2013 privind măsurile pentru combaterea întârzierii în executarea obligațiilor de plată a unor sume de bani rezultând din contracte încheiate între profesioniști și între aceștia și autorități contractante dar nu mai mult decât valoarea contractului.

## **13 Penalizări și moduri de rezolvare a defecțiunilor în termenul de garanție**

În propunerea tehnică, ofertantul va prezenta modul de consemnare și de rezolvare a defecțiunilor tehnice apărute în perioada de garanție.

Ofertantul va prezenta un angajament ferm privind timpul de rezolvare a defectelor reclamate în perioada de garanție. Constatarea defectelor se va face de către reprezentantul beneficiarului în prezența reprezentantului ofertantului.

În cazul neprezentării într-un interval de maxim 48 h a reprezentantului ofertantului declarat câștigător pentru constatare, reprezentantul beneficiarului va întocmi unilateral procesul verbal de constatare pe care-l va trimite prin fax/e-mail ofertantului declarat câștigător. Notificarea defecțiunii către ofertant se va face imediat după constatare prin fax/e-mail și prin avizarea telefonică a reprezentantului de service al ofertantului.

Dacă durata imobilizării în cadrul garanției depășește 2 zile calendaristice, garanția autobuzului electric 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 utilizatorul nu poate realiza venituri din cauza imobilizării autobuzului electric 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. Fiecare autobuz electric în parte va fi 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 stocul din autobază piese vitale cu valoare mică sau materiale consumabile (uleiuri, unsoare, lichide, becuri, curele, filtre etc.), materiale care pot fi înlocuite de către personalul autorizat al utilizatorului, autobuzele electrice vor fi declarate indisponibile din momentul anunțării și inapte de traseu. Pentru acestea beneficiarul va percepe penalizări.

## **14 Activitatea de întreținere și mentenanță**

### **14.1 Activitatea de întreținere și mentenanță zilnică**

Prin activitate de întreținere și mentenanță zilnică se înțelege totalitatea lucrărilor executate de utilizator de tipul:

- Inspecție tehnică zilnică pentru verificarea stării normale de funcționare a autobuzelor electrice;
- Înlocuirea de componente vitale cu valoare mică sau a materialelor 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 va desfășura în totalitate în autobaza utilizatorului. Manopera va fi executată de personalul utilizatorului, pe cheltuiala utilizatorului. Toate consumabilele necesare activității de întreținere și mentenanță zilnică sunt în sarcina ofertantului pentru toată perioada de garanție și vor fi livrate eșalonat pe cheltuiala acestuia (completări ulei/lubrifianți, antigel, becuri, curele, care au o durată de viață sub termenul de garanție al autobuzului electric, respectiv 500.000 km sau 5 ani).

Personalul responsabil pentru aceste categorii de activități va fi instruit și autorizat de ofertant și va avea capacitatea de a înlocui piesele defecte care prin simpla înlocuire nu conduc la imobilizarea autobuzului electric 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 destinată autobuzelor electrice. Din stocul minim se poate asigura mentenanța pe o perioadă de 3-6 luni.

### **14.2 Activitatea de întreținere și mentenanță planificată**

Oferta va conține procesul de întreținere planificată din care să reiasă periodicitatea, operația efectuată, piesele care vor fi înlocuite preventiv, consumabilele, timpii alocați pentru manoperă. Prin activitate de întreținere se înțelege totalitatea lucrărilor cerute în planul de revizii planificate ale autobuzelor electrice în funcție de rulajul și de timpul de exploatare ale acestora. Activitatea se va desfășura în totalitate în autobaza utilizatorului. Lucrările vor fi executate de personalul utilizatorului, instruit și școlarizat de ofertant și sub supravegherea și răspunderea reprezentantului ofertantului. Costurile manoperei executate de personalul utilizatorului vor fi suportate de utilizator.

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, antigel și alți lubrifianți, curele etc.) care în caz de defectare pot conduce la imobilizarea autobuzului electric.

Ofertantul va include în prețul ofertei toate materialele și reperatele consumabile care vor fi înlocuite inclusiv lubrifianți, filtre, becuri etc., pentru 500.000 km sau 5 ani /autobuz electric de la punerea în funcțiune. Acestea vor fi furnizate de către ofertant pentru toată perioada de garanție, fără nici un cost pentru beneficiar.

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 (antigel, uleiuri, unsori speciale, freon, apă distilată, alte lichide tehnologice, amortizoare, garnituri de frână, perne de aer, lamele ștergător parbriz, curele transmisie etc.).

Seturile de filtre pentru climatizare se vor schimba după un parcurs de maxim 30.000 km pentru un autobuz electric.

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

## **15 Activitatea de remediere a defecțiunilor**

### **15.1 Activitatea de remediere a defecțiunilor ușoare (care se pot efectua în autobazele utilizatorului cu dotările și echipamentele existente) 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 autobuzelor electrice la parametrii normali de funcționare.

Activitatea de remediere a defecțiunilor în termenul de garanție din vina furnizorului se desfășoară în totalitate în autobaza utilizatorului.

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 furnizorului și vor fi livrate pe cheltuiala acestuia.

Prin reperate consumabile și de mare uzură se definește orice care are o perioadă de utilizare în exploatare (în condițiile de exploatare din capitolul 3) mai mică decât perioada de garanție menționată în caietul de sarcini. Acestea sunt în sarcina ofertantului și vor fi livrate de către ofertant, fără nici un cost pentru beneficiar pentru toată perioada de garanție.

### **15.2 Activitatea de remediere a defecțiunilor grele (care nu se pot efectua în autobazele utilizatorului cu dotările și echipamentele existente) 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 autobuzelor electrice la parametrii normali de funcționare și care nu pot fi remediate în autobaza utilizatorului cu dotările și echipamentele existente.

Activitățile de remediere a defecțiunilor grele în termen de garanție din vina furnizorului se vor desfășura 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 și se vor efectua pe cheltuiala acestuia. Remedierea defecțiunilor în termenul de garanție, indiferent de felul în care dorește să procedeze ofertantul pentru remedierea defecțiunilor din vina sa, se va realiza în condițiile și performanțele inițiale declarate în ofertă. În caz contrar se vor aplica penalizările prevăzute în contract.

### **15.3 Activitatea de remediere a defecțiunilor care nu sunt imputabile furnizorului (tamponări sau comenzi de lucru ordonate de utilizator) și care nu pot fi remediate de utilizator**

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

Activitatea de remediere a defecțiunilor care nu sunt imputabile furnizorului (tamponări sau comenzi de lucru ordonate de utilizator) și care nu pot fi remediate de utilizator se vor desfășura în locația service a ofertantului.

Lucrările vor fi executate de personalul ofertantului și pe răspunderea acestuia, pe cheltuiala utilizatorului. Toate reperatele și consumabilele necesare acestor activități de remediere sunt în sarcina ofertantului și vor fi livrate pe cheltuiala utilizatorului.

Ofertantul va prezenta o descriere detaliată a modului de realizare ale activităților de remediere în cazul unei solicitări de intervenție din partea beneficiarului (proforma). Pentru remedierea defecțiunilor neimputabile furnizorului, apărute în perioada de garanție, acesta are obligația de a furniza beneficiarului, la cerere, piesele și subansamblele de schimb necesare la prețurile din ofertă, indicând pentru fiecare reper în parte furnizorul, codul de producător și prețul unitar în lei exclusiv TVA. Prețurile pentru următoarele piesele de schimb și subansamblele de schimb ale autobuzelor electrice (elemente de caroserie, elemente de tracțiune și de frânare, uși, captatori, 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 autobuzelor electrice.

## 16 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 beneficiarului 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 autobuzele electrice 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 autobuz electric, până la expirarea garanției ultimului autobuz electric. În acest caz, ofertantul declarat câștigător este obligat să verifice, să reproiecteze, să înlocuiască sau să repare, pe cheltuiala proprie, elementul defect, la toate autobuzele electrice ce fac obiectul contractului.

Dacă după perioada de garanție, o piesă 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 autobuze electrice 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 autobuzelor electrice de remedierea viciilor ascunse de material, concepție sau execuție pentru autobuzele electrice 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.

## 17 Atribuirea

**Criteriul de atribuire este cel mai bun raport calitate-preț.** Conform art. 187 alin. (3<sup>1</sup>) din Legea nr. 98/2016 privind achizițiile publice cu modificările și completările ulterioare, autoritatea contractantă poate utiliza criteriul prețul cel mai scăzut numai în situația în care achiziționează produse, servicii sau lucrări a căror valoare estimată a contractului nu depășește pragurile prevăzute la art. 7 alin. (1).

**Drept pentru care, în prezenta procedură se va utiliza criteriul “cel mai bun raport calitate-preț”, având la bază următorii factorii de evaluare a ofertelor:**

### **I. Componenta financiară (maxim 80 puncte – 80%)**

#### **I.1 Factor: Preț global – (maxim 80 puncte – 80%)**

Prețul global va avea o pondere de 80%, valoarea putând varia, autoritatea contractantă fiind interesată să obțină un preț cât mai avantajos, ținând cont în mod special de numărul mare de autobuze ce fac obiectul achiziției.

Algoritm de calcul:

- a) Pentru cel mai scăzut dintre prețurile oferite se acordă punctajul maxim de 80 puncte;
- b) Pentru alt preț decât cel prevăzut la lit. ”a”, punctajul se acordă astfel:

$P(n) = (\text{preț minim/preț}(n) \times \text{punctaj maxim alocat})$

### **II. Componenta tehnică (maxim 20 puncte – 20%)**

#### **II.1 Factor: Număr suplimentar călători transportați (maxim 7 puncte – 7%)**

Având în vedere că în orele de vârf numărul de călători estimați poate fi depășit, în situația în care sectorul pentru persoanele cu dizabilități permite, nefiind utilizat în acel moment pentru scopul definit, călătorii pot utiliza scaunele rabatabile suplimentare ce pot fi poziționate în acest sector.

Descriere: Conform caietului de sarcini, autobuzele electrice vor avea o capacitate de transport de minim 130 persoane, din care minim 44 de persoane pe scaune (calculată la 0,125 m<sup>2</sup>/călător în picioare, conform CEE-ONU R 107), plus conducătorul auto.

##### **II.1.1. Număr suplimentar călători transportați în picioare – maxim 3,5 puncte – 3,5%**

Autobuzele electrice vor avea o capacitate de transport de minim 86 de călători transportați în picioare.

Numărul minim de locuri suplimentare pentru călătorii transportați în picioare, care va fi punctat este de 1 loc, iar numărul maxim este 20. Orice ofertă cu un număr de locuri suplimentare mai mare de 20 de persoane, nu va fi punctată suplimentar.

Algoritm de calcul:

a) Pentru cel mai ridicat număr suplimentar de călători transportați în picioare ofertat se acordă punctajul maxim de 3,5 puncte;

b) Pentru un număr mai mic decât cel prevăzut la lit. ”a”, punctajul se acordă astfel:

$$P(n) = (\text{număr locuri suplimentare în picioare ofertat}_{(n)} / \text{cel mai ridicat număr suplimentar de călători transportați în picioare}) \times \text{punctaj maxim alocat.}$$

### **II.1.2. Număr suplimentar călători transportați pe scaune – maxim 3,5 puncte – 3,5%**

Autobuzele electrice vor avea o capacitate de transport de minim 44 persoane pe scaune.

Numărul minim de locuri suplimentare pentru călătorii transportați pe scaune, care va fi punctat este de 1 loc, iar numărul maxim este 8. Orice ofertă cu un număr de locuri suplimentare pe scaun mai mare de 8 nu va fi punctată suplimentar.

Algoritm de calcul:

a) Pentru cel mai ridicat număr suplimentar ofertat se acordă punctajul maxim de 3,5 puncte;

b) Pentru un număr mai mic decât cel prevăzut la lit. ”a”, punctajul se acordă astfel:

$$P(n) = (\text{număr locuri suplimentare pe scaun ofertat}_{(n)} / \text{cel mai ridicat număr suplimentar de călători transportați pe scaune}) \times \text{punctaj maxim alocat.}$$

Suplimentarea numărului de locuri de călători în picioare și/sau pe scaun va fi făcută cu respectarea cerințelor privind numărul minim total de călători, numărului minim de călători în picioare, numărului minim de călători pe scaune, precum și cu respectarea valorii minime a pasului scaunelor și a CEE-ONU R 107.

### **II.2. Factor: Perioada de garanție extinsă (maxim 6 puncte – 6%)**

Perioada de garanție extinsă va asigura beneficiarul de o cheltuială cât mai eficientă a fondurilor publice, prin minimalizarea costurilor legate de întreținerea/repararea/înlocuirea autobuzelor electrice în ansamblu și a componentelor acestora.

Conform caietului de sarcini, garanția funcționării autobuzelor electrice: minim 500.000 km sau minim 5 ani (care condiție se îndeplinește prima), de la data punerii în exploatare. Garanția se referă la autobuzul electric în ansamblu și la toate componentele acestuia (altele decât cele enunțate la pct. 12.1 Considerații generale privind garanția).

Numărul minim de ani pentru garanția extinsă, care va fi punctată este de 1 an sau 100.000 km, an suplimentar perioadei de garanție obligatorie, iar numărul maxim este de 5 ani sau 500.000 km, suplimentar perioadei de garanție obligatorie. Orice ofertă cu un număr de ani de garanție extinsă mai mare de 5 ani sau 500.000 km, suplimentar perioadei de garanție obligatorie nu va fi punctată suplimentar.

Algoritm de calcul:

a) Pentru numărul maxim ofertat se acordă punctajul maxim alocat de 6 puncte;

b) Pentru un număr mai mic decât cel prevăzut la lit. ”a”, punctajul se acordă astfel:

$P(n) = (\text{număr ani garanție extinsă oferat}_{(n)} / \text{numărul maxim de ani oferat}) \times \text{punctaj maxim alocat}$

### **II.3. Factor: Consumul de energie electrică pentru tracțiune – maxim 7 puncte – 7%**

Consumul de energie electrică (kWh/km) este un indice de performanță definitiv al vehiculului. Astfel dintre două vehicule, acela care are un consum de energie electrică mai mic, este superior celuilalt, printr-un randament superior.

Ofertantul va prezenta un buletin de măsurători din care să reiasă consumul specific pentru ciclul standardizat UITP de deplasare SORT2 (“Standardised On-Road Test cycles” - ciclul 2, mixed/easy urban) emis de un laborator acreditat din UE, utilizând metodologia și protocolul de testare prezentate în broșura UITP ”Project E-SORT: Cycles for electric vehicles” din 2017. Valoarea prezentată va fi cea din Testul nr. 2 (Energy Consumption), valoarea 1.5 (energy consumption on SORT 2), exprimată în kWh/ km.

Algoritm de calcul :

a) Pentru cea mai scăzută valoare a consumului de energie ( $C_{\min}$ ) se acordă punctajul maxim de 7 puncte ;

b) Pentru oricare altă valoare a consumului de energie decât cea prevăzută la lit. ”a”, punctajul se acordă astfel :

$P(n) = (C_{\min} / \text{Consum}_n) \times \text{punctaj maxim alocat.}$

## **18 Recepția la livrare**

Recepția individuală a autobuzelor electrice livrate care fac obiectul caietului de sarcini se va efectua la o locație prestabilită de către beneficiar, aceste condiții fiind precizate în anexele 3 și 4.

Produsele prezentate la recepție cu lipsuri sau degradări nu vor fi preluate de către comisia beneficiarului.

Ofertantul se obligă să repare sau să înlocuiască bunurile lipsă, defectele, sau deteriorările, suportând toate costurile aferente, în termen de maxim 30 (treizeci) zile lucrătoare de la data recepției, dacă părțile nu convin altfel.

În cazul defecțiunilor majore ale produselor, care apar în perioada de garanție și care necesită o durată de reparare **mai mare de 30 de zile**, furnizorul va asigura pe durata reparației, un vehicul similar în condițiile legii.

**Diana ȚENEA, director general, DGDRI**

**Alexandru SOARE, Director General Adjunct, DGDRI**

**Liviu Băileșteanu, director, DPS**

**Emilia Milutinovici, șef serviciu, SPSDD- DPS**

**Ilinca Mărgineanu, consilier evaluare-examinare, SPSDD**

## Anexa 1 Centralizator parametrii tehnici minimali și maximali \*

Parametru	Descriere	Valoare	U.M.	Valori ofertant
Dimensiuni	Lungime (minim)	17.500	mm	
	Lungime (maxim)	19.000	mm	
	Lățime fără oglinzi exterioare (maxim)	2.550	mm	
	Înălțime (maxim)	4.000	mm	
	Înălțime compartiment pasageri (maxim)	2.100	mm	
	Uși acces/foi ușă (minim)	4/2	buc	
	Lățime ușă (minim)	1.200	mm	
	Deschidere ușă (minim)	1.200	mm	
	Arie vitrată ușă (minim)	80	%	
	Parbriz/lunetă/geam	Duplex	-	
	Transparență parbriz (minim)	75	%	
	Transparență geam (minim)	40 ... 70	%	
	Capacitate călători (minim)	130	-	
	Suprafață utilă/călător	0,125	m <sup>2</sup>	
	Locuri pe scaune (călători + conducător auto) (minim)	44 + 1	-	
Pasul scaunelor (minim)	650	mm		
Performanțe	Viteza maximă (cu DLV)	70	km/h	
	Autonomie (minim)	60	km	
Caracteristici mecanice	Suspensie față	Funcție kneeling	-	
	Suspensie spate	Funcție kneeling	-	
	Sistem de frânare (puntea față)	EBS/ABS	-	
	Sistem de frânare (puntea mediană)	EBS/ABS	-	
	Sistem de frânare (puntea spate)	EBS/ABS/ASR	-	
	Sistem de frânare auxiliar	Recuperativ	-	
	Frână de staționare pantă	18	°	
	Frână de stație	Start/Stop	-	

	Sistem direcție	Servoasistată	-	
	Aer comprimat	Compresor	-	
	Anvelope față	Tubeless	-	
	Tip anvelope	All-Seasons	-	
	Anvelope spate	Tubeless	-	
	Tip anvelope	All-Seasons	-	
Echipamente auxiliare	Sistem încălzire	DA	-	
	Temperatură încălzire (la - 15 °C exterior)	+ 15	°C	
	Sistem aer condiționat	DA	-	
	Temperatură răcire (la + 35 °C exterior)	+ 25	°C	
	Clasă protecție echipamente de pe acoperiș	IP 65	-	
	Iluminat zonă călători (minim)	140	Lx	
	Iluminat zonă scări (minim)	80	Lx	
Motor electric	Model	Central/Hub	-	
	Tip	ASM/PMS	-	
	Invertor	DA	-	
	Generator	DA	-	
	Răcire	Aer	-	
	Grad protecție motor	IP 65	-	
	Clasă bobinaj motor	C200	-	
	Putere nominală (minim)	240	kW	
	Număr de poli	4	-	
	Recuperare energie de frânare (minim)	80	%	
Sistem energie electrică	Tip baterii	Lithium	-	
	Capacitate (maxim)	180	kWh	
	Greutate (maxim)	2250	kg	
	Baterii suplimentare	DA	-	
	Capacitate suplimentară (maxim)	20	kWh	
	Autonomie suplimentară	Min 10	km	
	Durata de viață	5	ani	

	Cicluri încărcare/descărcare	2.000 ... 3.000	-		
	Capacitate încărcare (după 5 ani)	80	%		
	Sistem de răcire	Aer	-		
	Încărcare Plug-in	DA	-		
	Încărcare pantograf	DA	-		
	Tehnologie IGBT	DA	-		
	Recuperare energie	DA	-		
	Puterea efectivă încărcare rapidă (minim)	300	kW		
	Curent încărcare (minim)	750	A		
	Încărcare lentă (maxim)	6	h		
	Puterea efectivă încărcare lentă (minim)	40	kW		
	Curent încărcare (minim)	100	A		
	Eficiența energetică (minim)	95	%		
	Coeficient de putere (minim)	0,98	-		
	Tensiune ieșire încărcare	400 ... 800	Vcc		
Auxiliare	Echipment Wi-Fi	DA	-		
	Sistem diagnosticare SIGDE	DA	-		
	Sistem management trafic CGMT	DA	-		
	Sistem audio-video informare călători	DA	-		
	Sistem numărare călători	DA	-		
	Sistem supraveghere video	DA	-		
	Prize USB pentru încărcare device-uri pasageri	DA	-		
	Camere digitale color (minim)	7	buc		
Garanție	Durată de funcționare (minim)	15	ani		
	Garanție autobuz electric (minim)	500.000	km		
		sau			
		5	ani		
	Caroserie la coroziune (minim)	8	ani		
	Podea și covor podea (minim)	8	ani		
Baterii electrice (minim)	5	ani			

	Echipamente electrice/electronice	5	ani	
	Anvelope (minim)	120.000	km	
	Puntea față/mediană/spate (minim)	500.000	km	
	Componente de cauciuc (minim)	8	ani	
	Discuri de frână (minim)	300.000	km	
	Utilizare fără reparație capitală	8	ani	
	Utilizare baterii (încărcare 80 %)	5	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 2 Proces verbal de recepție al autobuzului electric

Încheiat astăzi....., între ..... în calitate de Utilizator și ..... în calitate de Furnizor, cu ocazia predării-primirii autobuzului electric:

- marca.....tip .....
- nr. total scaune ....., nr. total de locuri .....
- cod VIN (serie șasiu) .....
- tip motor tracțiune ....., serie motor tracțiune .....
- tip baterie acumulatori....., serie baterie acumulatori.....
- tip compresor ....., serie compresor .....
- tip motor compresor ....., serie motor compresor .....
- tip instalație climatizare ....., serie instalație climatizare .....

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

- Ansamblul general autobuz, motorul de tracțiune și funcționarea lui la diferite regimuri (de accelerație și de decelerație), instalația pneumatică, servodirecția și toate componentele acesteia, punțile, trenul de rulare și anvelopele, suspensia, funcția de îngenunchere (înclinarea pe o parte), frânarea, iluminatul exterior și semnalizarea, faruri, lămpi de ceață, semnalizare, mers înapoi, 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 persoanele care se deplasează cu căruciorul rulant (funcționarea ei), barele și mânerurile de sprijin pentru călători, iluminatul interior, butoanele pentru intenția de coborâre și deschidere a ușilor de către călători, cabina conducătorului auto, scaunul conducătorului auto 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 cabină și 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 călători, a sistemului de supraveghere video și funcționarea tuturor camerelor de luat vederi, a microfonului, difuzoarelor și funcționarea lor, a tuturor echipamentelor și instalațiilor montate pe autobuz, bateriile și încărcarea lor, toate echipamentele și componentele sistemului de încărcare a bateriilor, logistica și software-urile cu licența lor privind realizarea încărcării bateriilor etc., exploatarea în condiții de traseu pentru evaluarea autonomiei indicate de ofertant, suprapus cu evaluarea procedurii și a timpilor de încărcare a bateriilor de acumulatori în procedura de încărcare rapidă, respectiv lentă.

Autobuzele electrice vor fi prevăzute cu următoarele accesorii:

- 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 și vor avea un mecanism rabatabil pe lateralele autobuzelor electrice. Oglinda din dreapta va avea oglindă pentru zona ușii I și acostament. Oglinzile retrovizoare exterioare vor fi pliabile pe conturul caroseriei (la alegerea soluției se va avea în vedere faptul că oglinzile se vor plia zilnic pentru trecerea prin stația de spălare);
- Oglinzi retrovizoare interioare sau alt sistem echivalent, pentru supravegherea zonelor din dreptul tuturor ușilor de serviciu;
- Cupla pentru remorcarea din față;
- Prize de aer comprimat cu set de cuple rapide conjugate;
- Roata de rezervă, cricul;
- Cale pentru roți, fixate și asigurate;
- Două stingătoare pentru incendiu, amplasate în cabina conducătorului auto;
- Două truse medicale;
- Un set de triunghiuri reflectorizante;
- O vestă reflectorizantă;
- Ciocănele pentru fiecare ieșire de urgență;
- O cheie pentru roți;
- Minim trei seturi de chei pentru pornire, deschidere/închidere uși;
- Cheie specială pentru capacele de vizitare a trapelor;
- Suportii la exterior (câte unul pe fiecare parte) pentru stegulețe;
- Cheie pentru capacele de protecție a roților punții față (după caz);
- Toată SDV-istica specifică, necesară verificării, diagnosticării, reglării, întreținerii și reparării autobuzelor electrice, inclusiv SDV-istica pentru înlocuirea garniturilor de frână sau a discurilor de frână, a instalației de aer condiționat și a articulației dintre părțile rigide ale autobuzelor electrice, ale echipamentelor IT etc.;
- Conectorii adecvați pentru cuplarea la priza autobuzelor electrice (cele 2 piese, priza și conectorul care vor fi compatibile).

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

- Manualul de exploatare/conducere autobuz electric, pentru conducătorul auto;
- Carnetul de service, pașaportul de service;
- Certificatul de garanție;
- Certificatul de calitate;
- Certificatul de conformitate în limba română;
- Cartea de identitate a autovehiculului cu folia de securizare aplicată, eliberată de RAR;
- Cartela de date (echiparea autobuzului electric cu agregatele principale: serii, marcă, tip agregate);
- Copiile semnate și stampilate de către furnizorul autobuzelor electrice ale certificatelor de calitate cu mențiunea “Conform cu originalul” pentru subansamblurile principale (motor tracțiune, motor compresor, motor servodirecție, compresor, punți, caseta de direcție, pompa servodirecție, CGMT, instalația de informare călători, instalația audio-video, instalația de numărare călători, instalația de supraveghere video, etc.);
- Manualul de exploatare pentru dotările auxiliare (CGMT, sistemul audio-video, radio-CD-USB, aer condiționat, informare călători, numărare călători, supraveghere video);

- Buletinele de încercări emise de către producătorul principalelor subansambluri ale autobuzului electric, etc. dacă există.

Următoarele documente vor fi asigurate în limba română, câte 3 exemplare pe suport de hârtie și în câte 3 exemplare pe suport magnetic (CD, DVD, card de memorie, etc.) pentru:

- Manualul de conducere și exploatare;
- Manuale de întreținere planificată (operațiile de întreținere planificată pentru toate instalațiile și subansamblurile autobuzelor electrice și intervalele de efectuare);
- Manuale de reparații (operațiile de reparații pentru toate instalațiile și subansamblurile autobuzelor electrice);
- Catalogul de piese de schimb și consumabile, actualizat pe marcă, tip și lot de fabricație, în limba română sau engleză (utilizabil pe computer cu aplicația software), care va conține lista furnizorilor agreați, inclusiv up-grade gratuit pe toată durata de viață a autobuzelor electrice. Catalogul pieselor de schimb va prezenta componentele menționate ale autobuzelor electrice, ale stațiilor de încărcare pe grupuri și coduri de identificare codurilor de identificare pentru toate piesele de schimb inclusiv desene cu poziționarea fiecărei piese în ansamblu;
- Acces gratuit pe toată durata de viață a autobuzului electric 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 (a conexiunilor, a siguranțelor de protecție și a destinațiilor);
- Schemele cablajelor și conectorilor;
- Schema instalației pneumatice;
- Schema instalației de încălzire a autobuzului electric;
- 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 aplicațiile software cu interfață utilizator în limba română;
- Manualul de diagnosticare OBD (codurile de defecte și modul de remediere);
- Manuale pentru dotări, instalații și echipamentele IT;
- Lista completă cu SDV-istica necesară realizării diagnosticării, verificărilor, reglajelor, întreținerii și reparației pentru toate componentele autobuzelor electrice;
- Nomenclatorul cu manopera normată pentru activitatea de întreținere planificată;
- Nomenclatorul cu manopera normată pentru activitatea de reparații;
- Lista cu cantitățile, tipul și specificațiile produselor utilizate pentru lubrifierea instalațiilor și echipamentelor, producătorii, periodicitatea operațiilor de ungere, filtrele necesare, etc.

Echipamente hardware și aplicațiile software incluse în prețul ofertei sunt următoarele:

- Echipamentul hardware și aplicațiile software pentru diagnoză, reglarea și ștergerea defecțiunilor memorate pentru toate componentele autobuzelor electrice (motor tracțiune,

motor compresor, motor servodirecție, instalație de încălzire, instalație de climatizare, suspensie, frâne și protecție ABS/ASR, uși comandate cu microprocesor, etc.).

- Aplicațiile software pentru computerul de bord și sistemul CGMT;
- Aplicațiile software pentru instalația de informare a călătorilor;
- Aplicațiile software pentru instalația de numărare a călătorilor;
- Aplicațiile software pentru sistemul audio-video cu tehnologie LED, respectiv LCD-TFT sau echivalent pentru informarea călătorilor precum și pentru difuzare a spot-urilor publicitare;
- Aplicațiile software pentru instalația de supraveghere video;
- Dispozitiv de înregistrare pe memorii nevolatile de tip “cutie neagră”;
- Echipamentul și antenele GPS/GSM/GPRS/3G/4G/Wi-Fi montate pe autobuzele electrice, pentru transfer de datelor online și WLAN;
- Autotestul echipamentului și antenelor GPS/GSM/GPRS/3G/4G/Wi-Fi pentru transferul de date online și WLAN pentru gestionarea și programarea sistemului;
- Se vor livra echipamentele pentru transferul de date online și WLAN ce urmează a fi montate și care vor fi compatibile cu cele existente la utilizator, aplicațiile software și interfețele de actualizare/descărcare a datelor de la distanță;
- Aplicațiile 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;
- Aplicațiile software pentru verificarea consumului de energie electrică;
- Aplicațiile software pentru instalația de climatizare și încălzire;
- Aplicațiile software pentru instalația centralizată de ungere (dacă este cazul);
- Echipamentul hardware și aplicațiile software pentru compatibilizarea sistemului CGMT cu sistemul de computere situate la locurile de descărcare a datelor;
- Echipamentul hardware și aplicațiile software pentru diagnoza, reglarea și ștergerea defecțiunilor memorate;
- Echipamentul hardware și aplicațiile software pentru diagnoză separat pentru subansamblurile asigurate de către subfurnizorii producătorului și care nu sunt integrate în sistemul general de gestiune și diagnoză electronică a autobuzelor electrice.

Lipsuri și neconformități constatate:

Având în vedere că autobuzul marca ....., tip  
..... cod VIN ....., tip motor  
tracțiune ....., serie motor tracțiune....., tip baterie  
acumulatori....., serie baterie acumulatori....., tip compresor  
....., serie compresor ....., tip motor servodirecție .....,  
serie motor servodirecție ....., îndeplinește condițiile impuse de siguranța  
circulației și a călătorilor, se recepționează de  
către .....

Comisia

### Anexa 3 Lista verificărilor la recepția autobuzului electric

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 motor și funcționare dispozitiv de întrerupere alimentare cu energie electrică	Control vizual	
2.2.	Verificare stare, fixare motor electric de tracțiune pe caroserie, respectiv a hub-uri	Control vizual și auditiv încercare manuală	
2.3.	Verificare funcționare sisteme de comandă și control electronice, parametri funcționare motor	Încercări în staționare și în parcurs	
<b>3.</b>	<b>TRANSMISIA</b>		
3.1.	Verificare etanșeitate: carcasă unitate multiplicare/demultiplicare turație/cuplu, punte motoare, reductor	Control vizual, cu autobuzul pe canal / pe elevator	
3.2.	Verificare stare, fixare: unitate multiplicare/demultiplicare turație/cuplu, ax cardanic, punți motoare, reductor	Control vizual, cu autobuzul pe canal / pe elevator	
3.3.	Verificare funcționare: unitate multiplicare/demultiplicare turație/cuplu, reductor	Încercări în staționare și în parcurs	
<b>4.</b>	<b>ROȚILE</b>		
4.1.	Verificare jante: stare, fixare	Control vizual și manual	
4.2.	Verificare pneuri: stare, montare, uzură, presiune	Control vizual	
<b>5.</b>	<b>SUSPENSIA</b>		
5.1.	Verificare eficacitate, simetrie suspensie și funcționare funcție „îngenunchere”	Control complet al suspensiei la două roți /aceiași punte	
5.2.	Verificare stare, fixare: amortizoare, brațe, bare stabilizatoare, perne de aer, bolțuri, plăcuțe reazem	Control vizual	
5.3.	Verificare etanșeitate: amortizoare, perne de aer	Control vizual și auditiv cu autobuzul pe	

		canal/elevator	
5.4.	Verificare fixare, stare, joc: ax portant, brațe oscilante	Încercare cu suspensia punții pe cric/ pe elevator	
<b>6.</b>	<b>DIRECȚIA ȘI PUNȚILE FAȚĂ-SPATE</b>		
6.1.	Stare, fixare: volan, coloană de direcție, levier, bare, pivoți, punte, mecanism de direcție	Control vizual cu autobuzul pe canal	
6.2.	Verificare jocuri: volan, coloană de direcție, articulații, levier, bare, pivoți, rulmenți butuc, mecanism de direcție	Control vizual cu autobuzul pe canal și pe stand	
6.3.	Verificare servodirecție: stare, fixare, funcționare	Se verifică funcționarea cu și fără motorul pornit	
6.4.	Verificare sistem reglaj poziție volan	Control funcționare	
<b>7.</b>	<b>SISTEMUL DE FRÂNARE</b>		
7.1.	Verificare stare, fixare: conducte, racorduri, supape de comandă și acționare	Control vizual cu autobuzul pe canal /pe elevator	
7.2.	Verificare etanșitate: circuite de frânare	Control vizual cu autobuzul pe canal /pe elevator	
7.3.	Verificare eficacitate: frână de serviciu	Probă frânare	
7.4.	Verificare eficacitate: frână de staționare	Probă intrare în funcțiune	
7.5.	Verificare funcționare: servofrână, frână de motor, sisteme antiblocare și antipatinare	Acționarea frânei cu și fără motorul în funcționare	
<b>8.</b>	<b>ȘASIU, CAROSERIE, CABINĂ</b>		
8.1.	Verificare stare: șasiu (lonjeroane, traverse) dispozitiv de remorcare	Control vizual cu autobuzul pe canal /pe elevator	
8.2.	Verificare stare, fixare: caroserie, post conducere, scaune, bare și mânere de susținere	Control vizual	
8.3.	Verificare stare, fixare, acționare: parbriz, lunetă, geamuri laterale, oglinzi exterioare și interioare	Control vizual	
8.4.	Verificarea ieșirilor de siguranță	Control vizual	
8.5.	Verificarea funcționării ușilor de acces călători, a trapei pentru persoanele cu mobilitate redusă	Control vizual	
8.6.	Verificare stare, fixare: roată de rezervă, cale roți	Control vizual	
8.7.	Aspect exterior: caroserie, cabină, plăci de înmatriculare	Control vizual	

8.8.	Încercarea caroseriei la apă	Control vizual	
9.	<b>INSTALAȚIILE ELECTRICE DE ILUMINARE, SEMNALIZARE ȘI AUXILIARE</b>		
9.1.	Verificare stare, fixare: faruri	Control vizual	
9.2.	Verificare stare, fixare: lămpi de semnalizare, de poziție, de frânare, de gabarit	Control vizual	
9.3.	Verificare stare, fixare: lămpi de ceață, de mers înapoi, iluminare număr de înmatriculare, catadioptri	Control vizual	
9.4.	Verificare: luminile instalației electrice de iluminare exterioară, semnalizare și auxiliară	Control vizual	
9.5.	Verificarea iluminatului interior	Control vizual	
9.6.	Verificare stare, fixare: cablaj, siguranțe	Control vizual	
9.7.	Verificare stare, fixare, funcționare: ștergătoare parbriz, spălător parbriz, avertizor sonor, baterie acumulatori auxiliari	Control vizual și în funcționare	
9.8.	Verificarea, funcționare: vitezometru, tahograf, dispozitiv de limitare a vitezei	Control vizual și încercare în parcurs	
9.9.	Verificare stare, funcționare: instalație de climatizare, sistemului de încălzire, dezaburire și ventilație	Verificare funcționare	
9.10.	Verificare amplasare și funcționare întrerupător general circuit electric	Verificare funcționare	
10.	<b>ACCESORII, AMENAJĂRI</b>		
10.1.	Verificare dotare: triunghi presemnalizare, trusă medicală, stingător de incendiu, cale roți, roată rezervă, conector și priză încărcare baterii de acumulatori	Control vizual	
10.2.	Verificare dotare sisteme de încărcare rapidă și lentă	Control vizual	
10.3.	Verificare funcționare sisteme de încărcare rapidă și lentă	Verificare funcționare	
10.4.	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	
10.5.	Verificare funcții sistem electronic complet de control, diagnoză defecte și transmisii date	Control vizual și încercare în parcurs	
10.6.	Verificarea condițiilor privind protecția împotriva focului, avarie la sistemul de tracțiune, respectiv la	Simulare	

	bateriile de acumulatori		
10.7.	Verificare sistem complet de informare călători: indicatoare de traseu, indicator interior vizual, unitate voce, unitate control	Control vizual și în funcționare	
10.8.	Verificare funcționare echipament Wi-Fi și comunicare online	Control vizual și în funcționare	
10.9.	Verificare funcționare computer de gestiune management trafic (CGMT)	Control vizual și în funcționare	
10.10.	Verificare funcționare sistem informatic de gestiune și diagnosticare electronică al autobuzului electric (SIGDE)	Control vizual și în funcționare	

## **Anexa 4 Specificații sisteme ITS particulare orașelor din proiect**

### **I. Specificații sisteme ITS pentru municipiul Brașov**

## I.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: - 30 °C ... + 70 °C;
- Umiditatea relativă maximă 98 % RH la + 25 °C;
- Clasa de protecție pentru motoarele electrice IP 20, 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, 3 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 upgrade-ate pe cheltuiala ofertantului pe toata durata de viață a vehiculului.

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

## I.2 Sistem audio – video de informare a călătorilor

### I.2.1 Caracteristici sistem complet informare călători

Troleibuzele vor fi echipate cu sistem de informare audio – video a 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, respectiv LCD-TFT ultra luminoase (1 frontal, 2 laterale montate pe partea dreaptă, 1 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 sau prin VoIP;
- Unitate electronică care va funcționa sub comanda și controlul computerului de management trafic.

Conectivitate unitate comandă sistem informare călători:

- 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).

## **Anexa 5 Adresele de livrare pentru autobuzele electrice**

Adresa de livrare pentru autobuzele electrice corespunzătoare autobazelor, garajelor, depourilor ale societăților, operatorilor de transport în comun sunt următoarele:

<b>Localitatea</b>	<b>Adresa de livrare pentru autobuzele electrice</b>
Brașov	Str. 13 Decembrie, nr.100, Brașov, Garaj „Secția Transporturi 2”

## Anexa 6 Strategia de încărcare

### A. Autonomia autobuzelor

1. Se așteaptă ca autobuzele electrice ce vor fi achiziționate prin proiect să consume aproximativ între 1,2 kWh/km (autobuze de 10 m în condiții de șes și temperaturi medii) și 1,8 kWh/km (autobuze de 12 m în condiții deluroase și temperaturi extreme). Ca urmare, spre exemplu:

- pentru o cursă pe o rută relativ scurtă (dus-întors = 15 km) cu AbE de 10 m în condiții de șes (și vreme bună) consumul de energie ar urma să fie orientativ  $15 \text{ km} \times 1,2 \text{ kWh/km} = 18 \text{ kWh}$ ;
- pentru o cursă pe o rută relativ lungă (dus-întors = 30 km) cu AbE de 12 m în condiții de relief mai dificil (și vreme extremă) consumul de energie ar urma să fie orientativ  $30 \text{ km} \times 1,8 \text{ kWh/km} = 54 \text{ kWh}$ .

2. Se pot așadar defini următoarele valori de consum maximale (în sensul de relativ pesimiste) pentru cele cinci clase de rute din proiect:

Tip de rută	Cod	Consum maximal (kWh/km)
AbE de 10 m pe rute / în orașe cu relief în general plat	S10	1,4
AbE de 10 m pe rute / în orașe cu relief deluros	D10	1,7
AbE de 12 m pe rute / în orașe cu relief în general plat	S12	1,5
AbE de 12 m pe rute / în orașe cu relief deluros	D12	1,8
AbE de 18 m pe rute / în orașe cu relief în general plat	S18	1,7

Aceste valori sunt utilizate pentru calculele de dimensionare a autonomiei, însă este de așteptat ca valorile medii de consum să fie mai scăzute (spre exemplu Raportul Bloomberg ia în calcul un consum de 1,2 - 1,3 kWh/km – în funcție de dimensiunea și deci masa bateriilor – pentru autobuze de 12 m).

3. Dimensionarea bateriilor pentru autobuze electrice poate fi privită ca o problemă de optimizare, existând o *plajă optimă* de autonomie (care poate fi exprimată în kWh și transpusă în km, ținând cont de dimensiunea autobuzului și de specificul rutei). În afara acestei plaje:

- dacă autonomia este prea mică, autobuzul va trebui încărcat mult prea des (după fiecare cursă) sau va crește riscul ca autobuzul să rămână ”în pană de combustibil” sau, *in extremis*, nu va avea autonomia suficientă pentru a completa o cursă;
- dacă autonomia este prea mare, există următoarele dezavantaje:
  - costul de achiziție va fi mai mare (datorită costului suplimentar al bateriilor), la fel și costul de înlocuire a bateriilor;
  - autobuzul va cântări mai mult (pentru fiecare 1 km autonomie sunt necesare – în tehnologia de la ora actuală – cca. 15-20 kg de baterie), ceea ce înseamnă că ”autobuzul va transporta mai multă baterie și mai puțini călători”;
  - autobuzul va consuma mai mult curent electric pentru a căra însăși greutatea suplimentară a bateriilor (cf. observației de mai sus referitoare la consumul specific din Raportul Bloomberg);
  - anumite elemente (ex. suspensii) se vor uza prematur, datorită greutății suplimentare.

4. Altfel spus, o autonomie cât mai mare nu este neapărat de dorit, iar problema determinării autonomiei optime poate fi comparată cu problema determinării masei optime de kerosen cu care se încarcă o aeronavă pentru o anumită cursă: nici prea puțin pentru a nu apărea riscul terminării combustibilului în timpul zborului (luând în calcul însă diverse situații neprevăzute), dar nici prea mult, pentru „a nu arde kerosen în plus pentru a transporta kerosenul suplimentar”.

5. În teorie, presupunând un episod de încărcare rapidă la finalul fiecărei curse, autonomia ideală ar fi cea care permite efectuarea unei singure curse plus o rezervă pentru condiții excepționale sau neprevăzute.

6. Cu toate acestea, este prudent a calcula și prevedea o rezervă suplimentară de autonomie, presupunând, spre exemplu:

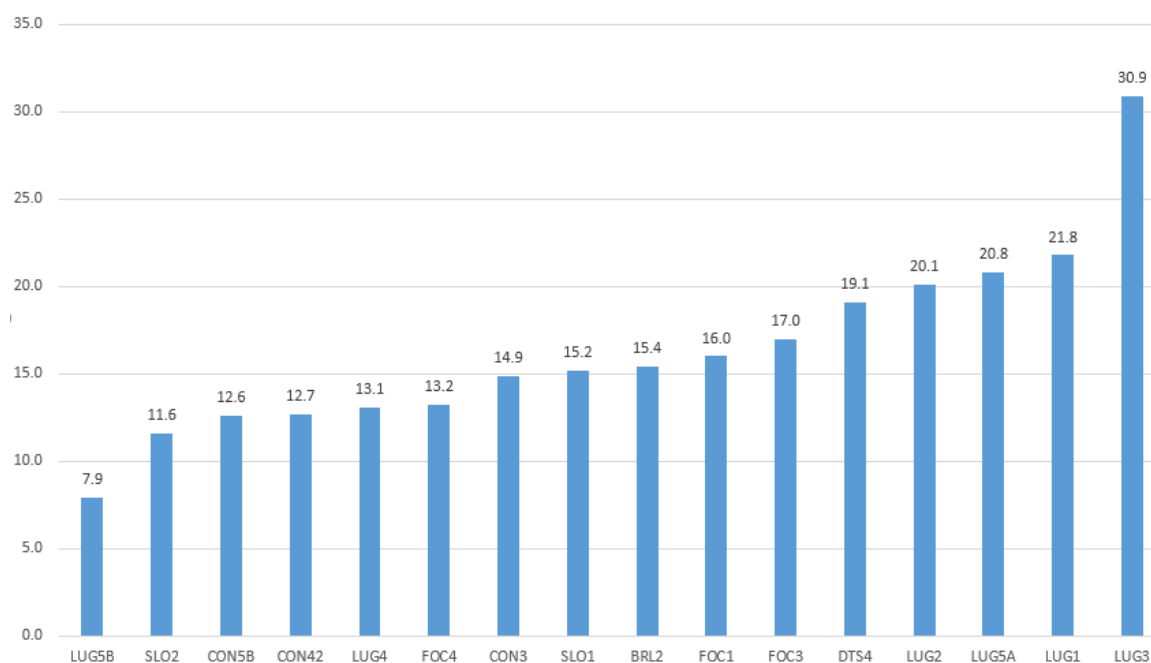
- că, datorită sosirii cu întârziere dintr-o cursă, nu va exista timpul pentru încărcarea rapidă înainte de începerea următoarei curse;
- stația (stațiile) de încărcare rapidă va fi blocată (vor fi blocate) de un alt AbE (alte AbE) care se încarcă;
- vehiculul va fi blocat în trafic pentru o perioadă de timp, fapt care va conduce la un consum suplimentar de energie;
- va apărea o altă combinație de factori dezavantajoși pentru consum: spre exemplu vreme extrem de rece (sau extrem de caldă) – așadar necesitând un consum energetic semnificativ cu încălzirea (respectiv cu răcirea) salonului de călători – în combinație cu o încărcare semnificativă a vehiculului (așadar conducând la un consum sporit datorită masei mai ridicate).

7. Ca atare, o autonomie conservatoare ar putea fi privită drept cea care acoperă între 2,5 și 3 curse pe ruta (sau pachetul de rute) pentru care este proiectat vehiculul, operând în condiții de consum sporit.

8. În lumina celor expuse mai sus, autonomia minimă (în kWh), calculată la ipoteza de a acoperi trei curse pe o anumită rută, este cea exprimată în tabelul de mai jos (autonomia  $\langle km \rangle = \text{consum } \langle kWh/km \rangle \times \text{lungime cursă } \langle km \rangle \times 3$  curse):

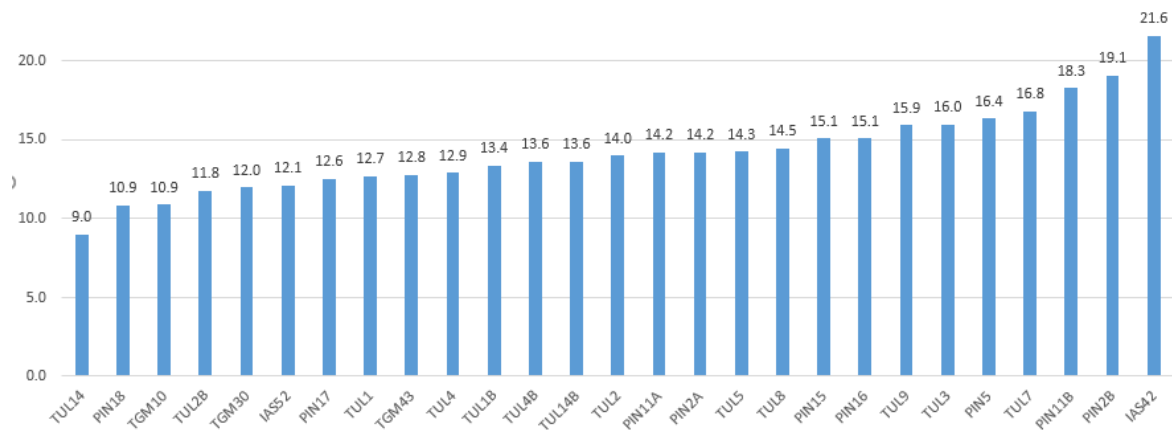
<b>Autonomia (kWh) calculată pentru 3 curse (dus-întors) de lungime L km pentru combinațiile AbE/rută indicate</b>				
<b>km \ tip AbE/rută (consum kWh/km)</b>	<b>S10 (1,4)</b>	<b>S12 (1,5)</b>	<b>D10 și S18 (1,7)</b>	<b>D12 (1,8)</b>
15	63	68	77	81
20	84	90	102	108
25	105	113	128	135
30	126	135	153	162

9. Lungimea (km) rutelor (dus-întors) incluse în proiect pentru clasa S10 este prezentată în următorul grafic.



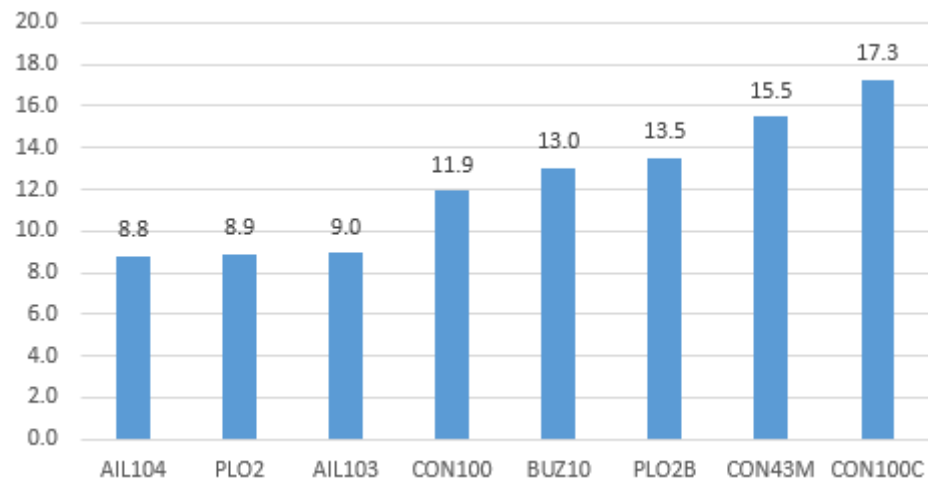
Ca atare, autonomia minimă de dorit pentru setul de orașe cu AbE de 10 m în relief relativ plat (Brăila, Constanța, Drobeta Turnu Severin, Focșani, Lugoj, Slobozia) ar corespunde valorii de  $22 \text{ km} \times 3 \times 1,4 \text{ kWh/km} \approx 95 \text{ kWh}$  (în cazul rutei LUG3, AbE ar putea să fie încărcat mai des de o dată la trei curse dacă se operează la temperaturi extreme).

10. Lungimea (km) rutelor (dus-întors) incluse în proiect pentru clasa D10 este prezentată în următorul grafic.



Ca atare, autonomia minimă de dorit pentru setul de orașe cu AbE de 10 m în relief deluros (Iași, Piatra Neamț, Târgu Mureș, Tulcea<sup>2</sup>) ar corespunde valorii de  $20 \text{ km} * 3 * 1,7 \text{ kWh/km} \approx 100 \text{ kWh}$  (în cazul rutei IAS42, AbE ar putea să fie încărcat mai des de o dată la trei curse dacă se operează la temperaturi extreme).

11. Lungimea (km) rutelor (dus-întors) incluse în proiect pentru clasa S12 este prezentată în următorul grafic.

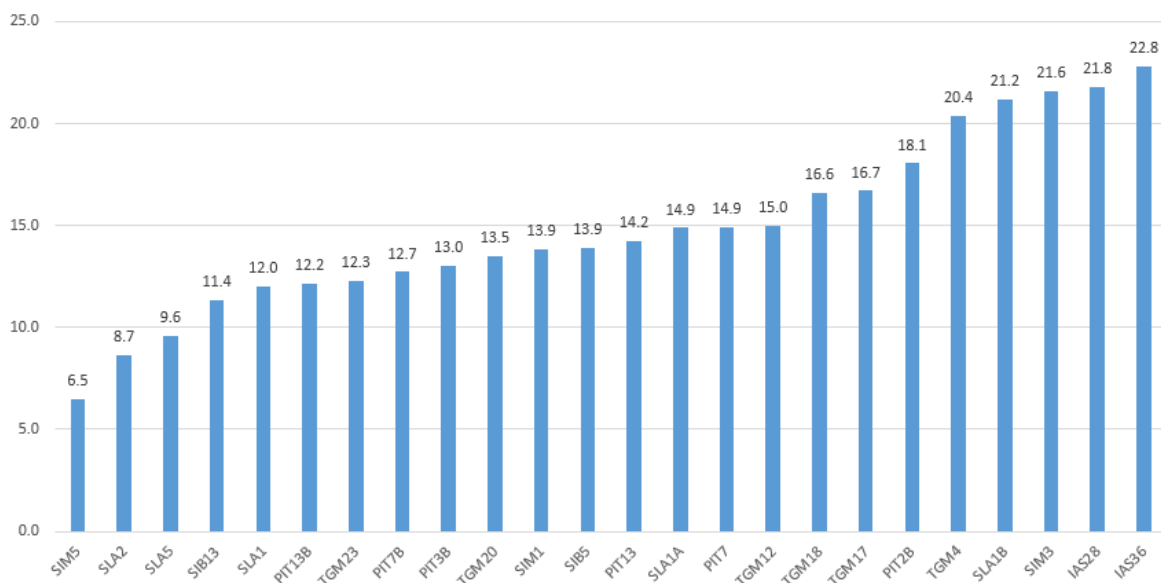


Ca atare, autonomia minimă de dorit pentru setul de orașe cu AbE de 12 m în relief relativ plat (Alba Iulia, Buzău, Constanța, Ploiești) ar corespunde valorii de  $20 \text{ km} * 3 * 1,5 \text{ kWh/km} \approx 90 \text{ kWh}$ . Valoarea de 20 km a fost aleasă pentru a permite orașelor să deservească ulterior proiectului și rute mai lungi cu AbE achiziționate prin proiect.

12. Lungimea (km) rutelor (dus-întors) incluse în proiect pentru clasa D12<sup>3</sup> este prezentată în următorul grafic.

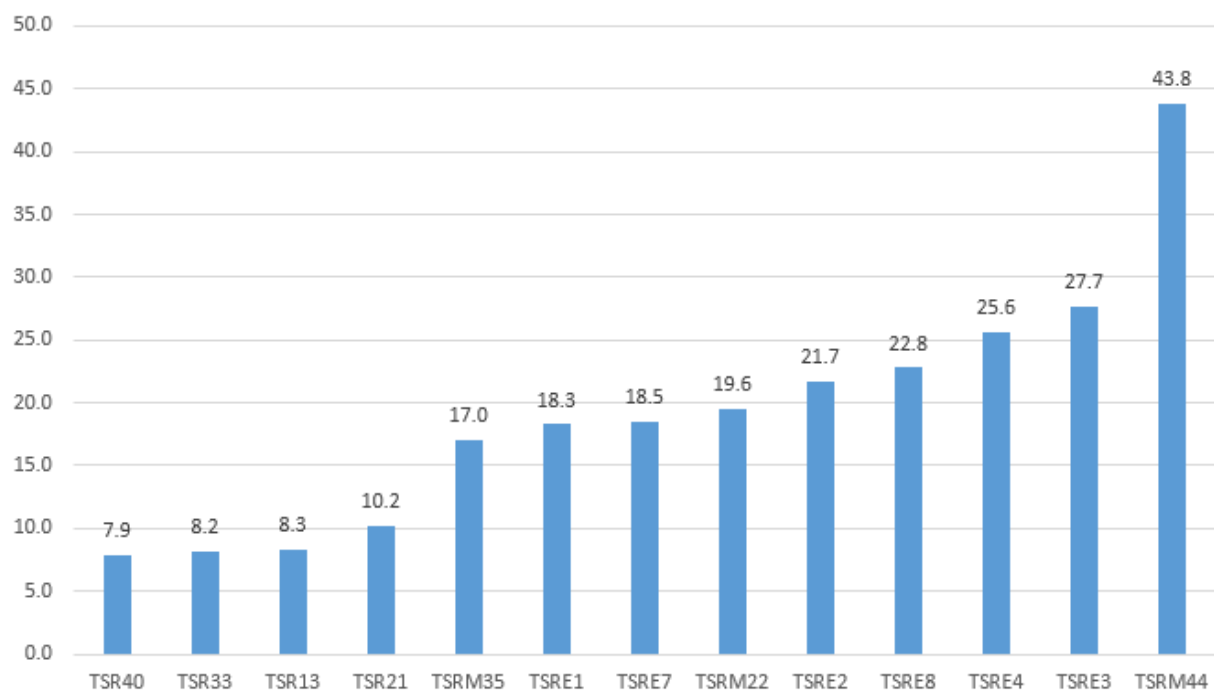
<sup>2</sup> De la momentul elaborării primei versiuni a strategiei, Tulcea a renunțat la unele dintre rutele din grafic.

<sup>3</sup> De la momentul elaborării primei versiuni a strategiei, a fost inclus în Proiectul Comun și orașul Suceava, cu rutele 2 (L = 19.9 km) și 5 (L = 17.4 km) în clasa D12.



Ca atare, autonomia minimă de dorit pentru setul de orașe cu AbE de 12 m în relief deluros (Iași, Pitești, Sibiu, Slatina, Sighetu Marmăției, Târgu Mureș) ar corespunde valorii de  $22 \text{ km} * 3 * 1,8 \text{ kWh/km} \approx 120 \text{ kWh}$ .

13. Lungimea (km) rutelor (dus-întors) incluse în proiect pentru clasa S18 este prezentată în următorul grafic.



Ca atare, autonomia minimă de dorit pentru orașul cu AbE de 18 m în relief relativ plat (Brașov) ar corespunde valorii de  $28 \text{ km} * 3 * 1,7 \text{ kWh/km} \approx 140 \text{ kWh}$  (pentru ruta M44 AbE vor trebui încărcate la fiecare a doua cursă dus-întors).

14. Pentru a nu restrânge competiția în piață, este permisă o plajă a autonomiei optime care merge până la aproximativ 25-30% suplimentar față de autonomia minimă solicitată. Astfel,

plajele de autonomie ce vor fi urmează a fi cele de mai jos, iar prin caietele de sarcini vor fi solicitate doar valorile maxime (capacitatea maximă a bateriei), autonomia minimă fiind constrânsă de cerința ca vehiculele să poată opera, trei curse dus-întors de lungimi utilizate în dimensionarea de mai sus, ”în cele mai defavorabile condiții (încărcare maximă, temperatură din intervalul de operare la care consumul de energie electrică pentru climatizare este maxim)”:

- pentru AbE 18 m în condiții de șes: 140 – 180 kWh

15. Se observă că limitele maxime sunt impuse în multiplii de 20, având în vedere că bateriile sunt în general livrate producătorilor de AbE de către părți terțe, produse în multiplii de 20/40 kWh.

16. Suplimentar, pentru redundanță, pentru a putea permite utilizarea bateriilor până la valori inferioare ale gradului de încărcare, prin caietele de sarcini se va solicita echiparea unei baterii suplimentare, separată de sursa principală de energie și care va fi menținută permanent la un nivel maxim de încărcare, care să asigure o autonomie suplimentară cuprinsă de 10 ... 15 km. Dimensiunea acestei baterii va fi limitată la cel mult 15 kWh pentru clasele S10 și S12, și 20 kWh pentru celelalte clase.

## **B. Despre încărcarea lentă**

17. Pe perioada nopții este avantajos ca autobuzele să beneficieze de o reîncărcare completă a bateriilor, din mai multe motive:

- prețul electricității este în general mai redus noaptea (fiind mai puțini consumatori casnici și industriali activi);
- faptul că autobuzul pornește în tură dis de dimineață cu bateria încărcată la capacitate maximă îi permite să piardă din energia total înmagazinată în ipoteza în care în cursul orei de vârf de dimineață nu este reîncărcat la 100%, dar să rămână totuși în serviciu.

18. Prin prezentul proiect se va solicita furnizarea de câte o stație de încărcare lentă la depou pentru fiecare vehicul, sau (ținând cont de posibilitatea stațiilor care deservesc simultan mai multe vehicule), a unui număr de stații astfel încât toate vehiculele din proiect să poată fi încărcate simultan.

19. Pentru stațiile de încărcare lentă se va specifica faptul că orașele vor asigura o putere minimă per vehicul de 40 kW, ceea ce va permite o încărcare totală între 2 ore și 25 de minute (pentru minimul de autonomie de 95 kWh) și 4 ore și 30 minute (pentru 180 kWh) - presupus fiind un randament = 1.

## **C. Puterea stațiilor de încărcare rapidă**

20. O stație de încărcare rapidă (SR) permite creșterea procentului de încărcare a unei baterii cu o valoare semnificativă într-un interval de timp relativ redus. Luând în calcul puterea minimă a unei asemenea stații ca fiind de 200 kW, la un număr de minute dat, considerând un randament de încărcare de 95%, putem calcula numărul de kWh încărcați ca funcție de puterea SR și de timpul petrecut de autobuzul electric cuplat la aceasta ca fiind:

<b>Energia (kWh) încărcată la un randament de 95% [E = 0.95 * Putere * t(min)/60]</b>												
<b>kW \ minute</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>15</b>	<b>20</b>
<b>200</b>	6	10	13	16	19	22	25	29	32	38	48	63
<b>250</b>	8	12	16	20	24	28	32	36	40	48	59	79
<b>300</b>	10	14	19	24	29	33	38	43	48	57	71	95
<b>350</b>	11	17	22	28	33	39	44	50	55	67	83	111
<b>400</b>	13	19	25	32	38	44	51	57	63	76	95	127

21. Următorul tabel cuprinde energia (în valori numerice) și timpii (în culori) de încărcare necesari, la o SR cu putere de 300 kW și cu un randament de 95%, pentru rute de diverse lungimi, pentru fiecare dintre cele cinci combinații de AbE / relief:

<b>Autonomia necesară (kWh) pentru o cursă (dus-întors) de lungime L km cu AbE/relief (kWh/km)</b>					<b>Timp de încărcare pentru o cursă (min)</b>	
<b>km \ tip AbE/rută (kWh/km)</b>	<b>S10 (1,4)</b>	<b>S12 (1,5)</b>	<b>D10 și S18 (1,7)</b>	<b>D12 (1,8)</b>		
10	14.0	15.0	17.0	18.0	≤3	
12.5	17.5	18.8	21.3	22.5	(3,4]	
15	21.0	22.5	25.5	27.0	(4,5]	
17.5	24.5	26.3	29.8	31.5	(5,6]	
20	28.0	30.0	34.0	36.0	(6,7]	
22.5	31.5	33.8	38.3	40.5	(7,8]	
25	35.0	37.5	42.5	45.0	(8,9]	
					(9,10]	

22. Ca atare prin caietul de sarcini va fi solicitată asigurarea de SR cu putere de cel puțin 300 kW, pentru a asigura un timp rezonabil de redus petrecut de AbE la stațiile de încărcare rapidă.

#### **D. Numărul stațiilor de încărcare rapidă**

23. Presupunând că la un capăt al unei rute intervalul între sosiri între curse la ora de vârf este de  $\lambda$  minute și timpul de reîncărcare pentru o cursă dus-întors (la stația de încărcare rapidă de 300 kW) este de  $t$  minute, atunci procentul de timp ( $\pi$ ) în care SR va fi ocupată

(pentru a menține constant gradul de încărcare al bateriilor pentru toate AbE în operare pe acea rută) poate fi calculat astfel:

$$\pi = \frac{t}{\lambda}$$

Spre exemplu, dacă intervalul între sosiri este de 5 minute iar timpul necesar pentru reîncărcare pentru o cursă dus-întors este de 3 minute, SR va fi ocupată în teorie 60% din timp.

24. Dacă la capătul respectiv sunt mai multe ( $n$ ) SR, atunci procentul de timp în care stațiile sunt ocupate este:

$$\pi = \frac{t}{n \times \lambda}$$

Continuând exemplul de mai sus, dacă la capătul de linie ar fi disponibile două SR, atunci în ansamblu acestea ar fi ocupate 30% din timp.

25. În cazul în care sunt mai multe rute care au capătul în acel punct și care se încarcă rapid la SR disponibilă (disponibile) la acel capăt, atunci procentul de timp în care stația va fi ocupată este suma procentelor corespunzând fiecărei rute, iar în cazul a  $i$  rute și  $n$  stații de încărcare putem deriva:

$$\pi = \frac{1}{n} \sum_i \frac{t_i}{\lambda_i}$$

26. Presupunând că, din considerente de flexibilitate operațională, dorim ca (la ora de vârf) resursa de încărcare rapidă (stațiile) să nu fie ocupată în proporție mai mare de 50% (în principal pentru a reflecta caracterul stocastic al sosirii AbE la capăt de linie, precum și timpul necesar pentru accesul și ieșirea de la SR), atunci putem calcula numărul necesar de stații de încărcare pentru a deservi un pachet de rute cu intervale de sosire în stație  $\lambda_i$  și timpi de încărcare pentru cursa dus-întors a fiecărei rute  $t_i$  ca fiind (substituim  $\pi = 0,5$ ; INT = funcția "INTEGER", respectiv numărul "rotunjit în jos"):

$$n = \text{INT} \left( \frac{1}{0,5} \sum_i \frac{t_i}{\lambda_i} \right) + 1$$

(Totuși, în anumite cazuri ar putea fi utilizată rotunjirea în jos, atunci când se asigură un  $\pi$  doar puțin peste 0,5.)

27. În plus, este prevăzută instalarea unor SR de încărcare la garaj / autobază, în quantum de o stație pentru orientativ fiecare zece autobuze. Acestea conferă o flexibilitate operațională pentru încărcarea rapidă a AbE în anumite scenarii excepționale.

### E. Strategia de încărcare propusă pentru fiecare dintre orașele din proiect

Abrevierile din tabelele de mai jos sunt evidente în lumina discuției de mai sus;  $\lambda$  reprezintă intervalul între sosiri la ora de vârf;  $t$  este timpul necesar pentru reîncărcare pentru o cursă dus-întors;  $n$  reprezintă numărul calculat de stații de încărcare rapidă de la capătul comun al pachetului de rute în discuție; SR = numărul total de stații de încărcare rapidă (inclusiv cele de la garaj); AbE/SR prezintă raportul numărului de autobuze electrice la numărul de stații de încărcare rapidă (recomandat în literatură a fi în jur de 3-4).

Strategia propusă urmărește pe cât posibil evitarea localizării SR în imediata vecinătate a zonelor de locuit.

Pentru fiecare oraș sunt prezentate două tabele:

- Primul prezintă calculele la nivel de rută conducând la necesarul de stații rapide (pe rută sau pachet de rute și în ansamblu pe flotă de AbE).
- Al doilea prezintă calculele necesarului de putere pentru care ar trebui realizat bransamentul în diverse locații din oraș.

La final sunt menționate (în anumite cazuri), ca observație, considerente privind operarea cu un număr mai mic de SR sau alte posibile aranjamente alternative.

În practică, având în vedere că la garaj nu este de așteptat a se folosi puterea instalată simultan, ci cel mai probabil puterea destinată încărcării lente noaptea, iar cea destinată încărcării rapide ziua, se poate calcula puterea totală practic necesară de instalat la garaj nu ca:

$$P_{\text{total}} = P_{\text{încărcare lentă}} + P_{\text{încărcare rapidă}}$$

ci mai degrabă ca:

$$P_{\text{total}} = \max(P_{\text{încărcare lentă}}, P_{\text{încărcare rapidă}})$$

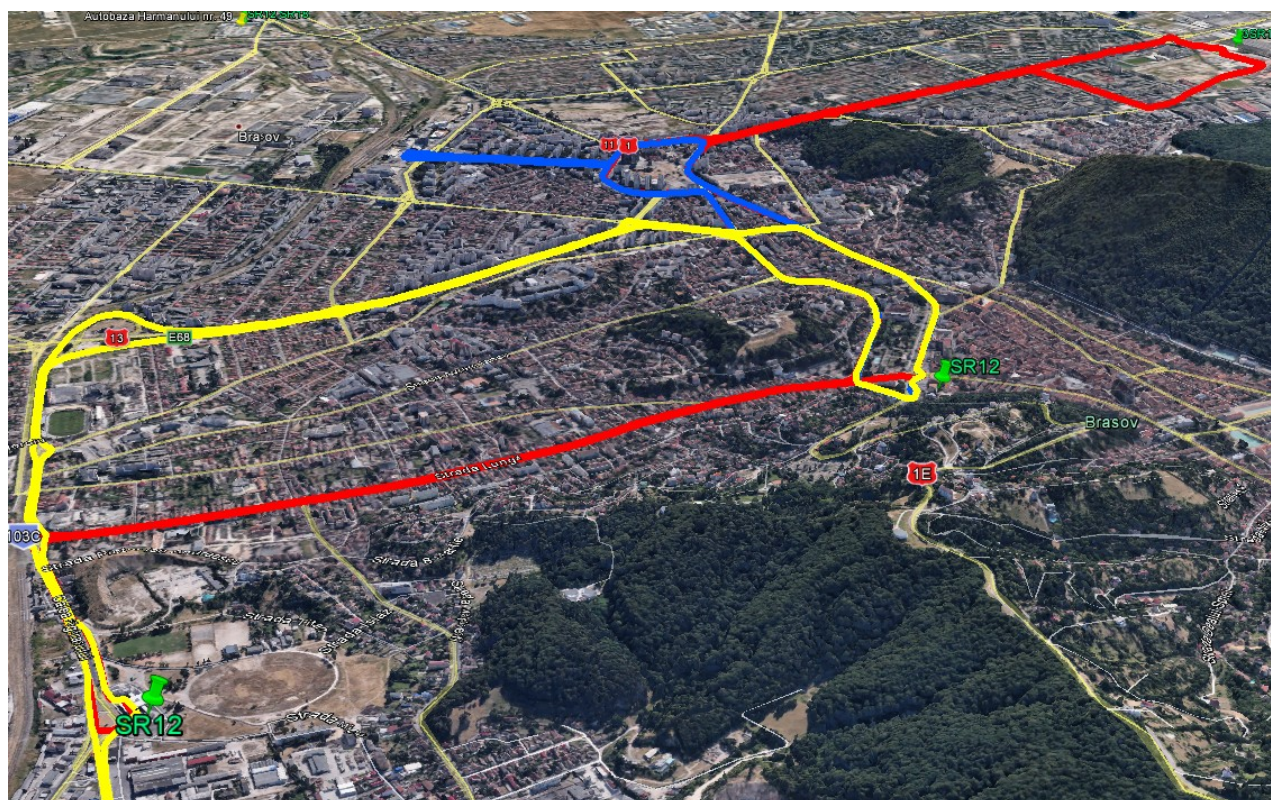
adică 520 kW (în loc de 520+300=820) pentru Alba Iulia, 440 kW (în loc de 440+300=740) pentru Brăila etc.

### Brașov

Brașovul propune pentru Proiectul Comun o rută diametrală intens utilizată, care va fi deservită cu AbE articulate de 18 m, precum și două rute ce leagă zona centrală de gară (4), respectiv de extremitatea vestică a orașului (16). Pozițiile propuse pentru stațiile de încărcare în harta de mai jos ar putea fi modificate în funcție de clarificarea regimului terenului disponibil.

Clasă	Rută	#AbE	$\lambda$ (min)	L (km)	t (min)	n	#SR	AbE/SR
D12	BRV4	4	7.5	6.9	2.6	0.7	7	2.9
S18	BRV5	12	5	17.1	6.1	2.4		
D12	BRV16	4	12	12.9	4.9	0.8		

Locație	#AbE	P încărcare lentă (kW)	#SR	P încărcare rapidă (kW)	P total (kW)
Roman - capăt 5	-	-	3	900	900
Livada Poștei - capăt 4	-	-	1	300	300
Stadion - capăt 16	-	-	1	300	300
Garaj	18	720	2	600	720



## Anexa 7 Model de Grafic de termene de livrare

					Anul I									Anul II										
					I	I	II	I	V	V	VI	VII	I	X	X	XI	I	I	II	I	V	V	VI	VII
Oraș	Rută	Nr. vehicule	Nr. SiR*	Nr. SiL**																				
Brașov	5	12	4	12																				
<b>Total</b>		12	4	12																				

SiR\* – Stații de reîncărcare rapidă;

SiL\*\* – Stații de reîncărcare lentă.

**Notă:** Operatorul economic va prevedea, în funcție de posibilitatea de producție, numărul și perioada de livrare a autobuzelor electrice și a stațiilor de încărcare aferente, cu încadrarea în maxim 7 luni - perioada de livrare, cu o frecvență de maxim 2 autobuze/lună și 2 ani - perioada contractului.

Livrarea și instalarea stațiilor de încărcare pe amplasamentele deja pregătite vor fi livrate și instalate cu cel puțin o lună înainte de livrarea autobuzelor electrice. La nivel de oraș trebuie să fie inițial furnizat un vehicul pentru probe/acceptare în luna L, urmând apoi ca livrările să continue în luna L+1.

## Anexa 8. Cerințe de inscripționare

Se vor respecta instrucțiunile privind identitatea vizuală pentru Programul Operațional Regional POR 2014-2020, care pot fi consultate și pe pagina web:

[http://www.inforegio.ro/images/MIV\\_Regio\\_ian%202018.pdf](http://www.inforegio.ro/images/MIV_Regio_ian%202018.pdf)

**Anexa 9 Fișiere kmz – arhivă atașată separat la acest document**  
(Fișierele .kmz pot fi deschise utilizând Google Earth)

**NOTĂ:**

PREZENTUL CAIET DE SARCINI NU SE ADRESEAZĂ UNUI  
SINGUR PRODUCĂTOR