ROMÂNIA
JUDEȚUL BIHOR

CONSILIUL LOCAL AL MUNICIPIULUI ORADEA

Municipiul Oradea, județul Bihor, Piața Unirii, nr. 1, C.P. 410 100, Tel. +40 0259-437 000, Fax. +40 0259-437 544, E-mail: primarie@oradea.ro

HOTĂRÂRE

pentru aprobarea modificarii art. 2 din HCL nr. 191 din data de 31 martie 2022, privind aprobarea studiului de oportunitate privind modernizarea flotei de tramvaie din Municipiul Oradea

Analizand Referatul de aprobare, inițiat de către primarul municipiului Oradea, înregistrat sub nr. 173711 din data de 24.04.2023 și Raportul de Specialitate înregistrat sub nr. 173715 din data de 24.04.2023, întocmit de către Direcţia Management Proiecte cu Finanţare Internaţională, prin care se propune Consiliului Local al municipiului Oradea aprobarea modificarii art. 2 din HCL nr. 191 din data de 31 martie 2022 privind aprobarea studiului de oportunitate privind modernizarea flotei de tramvaie din Municipiul Oradea.

Studiul de oportunitate privind modernizarea flotei de tramvaie din Municipiul Oradea vizeaza un numar de 25 de tramvaie dar achizitia tramvaielor va fi demarata etapizat, in functie de identificarea surselor de finantare. Sunt semnate 2 contracte de finantare prin Planul National de Redresare si Rezilienta care vizeaza 9 tramvaie. Aceasta actualizare a studiului de oportunitate a fost necesara pentru analiza oportunitatii achizitionarii de tramvaie bidirectionale tinand cont de proiectele de mobilitate urbana durabila care sunt in pregatire la nivelul Municipiului Oradea. Astfel, din cele 25 de tramvaie din cadrul studiului de oportunitate sunt prevazute 19 tramvaie unidirectionale si 6 tramvaie bidirectionale.

Scopul studiului de oportunitate este acela de a analiza, a diagnostica și a formula propuneri cu privire la dezvoltarea transportului public realizat cu tramvaiul în municipiul Oradea, prin analiza elementelor economice, tehnice și de dezvoltare urbană durabilă.

Văzând proiectul de hotărâre și avizul consultativ al Comisiei de specialitate a Consiliului Local,

Având în vedere prevederile art. 129, alin. (2) lit. b) şi alin. (4) lit. a), lit.e), art. 139 alin.1) din OUG 57/2019 privind Codul administrativ,

CONSILIUL LOCAL AL MUNICIPIULUI ORADEA
Hotărăşte:

Art. 1. Se aproba modificarea studiului de oportunitate aprobat la art. 2 din HCL nr. 191 din data de 31 martie 2022, privind aprobarea indicatorilor tehnico – economici și aprobarea studiului de oportunitate privind modernizarea flotei de tramvaie din Municipiul Oradea, conform anexei parte integrantă din prezenta Hotărâre.

Art. 3. Celelalte prevederi ale Hotărârii Consiliului Local al municipiului Oradea nr. 191 din data de 31 martie 2022 rămân neschimbate.

Art. 2. Cu ducerea la îndeplinire a prezentei hotărâri se încredințează Direcţia Management Proiecte cu Finantare Internationalã.

Art. 3 Prezenta hotărâre se comunică cu:

- Instituția Prefectului - Județul Bihor
- Primarul Municipiului Oradea
- Direcţia Management Proiecte cu Finantare Internationalã
- Direcția Economică
- Oradea Transport Local S.A.
- Se publică în Monitorul Oficial Local al municipiului Oradea.

PREŞEDINTE DE ŞEDINŢĂ
Barabaș Călin-Iulian

Oradea, 27 aprilie 2023
Nr. 343

Hotărârea a fost adoptată cu 26 de voturi „pentru"

ROMÂNIA JUDEȚUL BIHOR MUNICIPIUL ORADEA CONSILIUL LOCAL

CONTRASEMNEAZĂ
SECRETAR GENERAL
Eugenia Borbei

FIP CONSULTING
LINKING OPPORTUNITIES

PRIMĂRIA
ORADEA



Studiu de oportunitate privind modernizarea flotei de tramvaie din Municipiul Oradea

Studiu de Oportunitate privind modernizarea flotei de tramvaie din Municipiul Oradea

Colectiv de elaborare

Radu Andronic — Director General

Informații despre livrabil

Revizie	Livrabil	Data
1	Versiune finală	12.04.2023

Disclaimer

Acest document a fost elaborat de FIP CONSULTING SRL pentru a fi utilizat numai de către Client, conform principiilor de consultanță general acceptate, a bugetului și a termenilor de referință în legătură cu care s-a ajuns la un acord între FIP CONSULTING și Client. Nicio terță parte nu poate utiliza în scop comercial informații, date și analize din acest document fără un acord scris expres acordat anterior de către Client și de către FIP CONSULTING SRL. Acordul FIP Consulting este obligatoriu pentru Informațiile și datele cu caracter conceptual, strategic, design, modul de structurare și prezentare, precum și conceptele de inovare în mobilitate urbană și transporturi. Preluarea acestora de către terțe părți poate constitui concurență neloială, astfel cum a fost prevăzută de Art. 2 din Legea 11/1991, în sensul că poate produce pagube constând în restrângerea elementelor de unicitate și avantaj competitiv. Copierea sau folosirea informațiilor incluse în acest raport în oricare alte scopuri decât cele prevăzute în Contract se pedepsește conform legilor internaționale în vigoare.

Cuprins

1. INFORMAȚII GENERALE PRIVIND STUDIUL DE OPORTUNITATE 1
1.1. Titlul lucrării 1
1.2. Ordonator principal de credite/investitor 1
1.3. Ordonator de credite (secundar/terțiar) 1
1.4. Beneficiarul investiției 1
1.5. Elaboratorul studiului de oportunitate 2
1.6. Lista abrevieri 2
1.7. Referințe legale 5
1.8. Scopul și rolul documentației 7
2. SITUAȚIA EXISTENTĂ A SERVICIULUI DE TRANSPORT PUBLIC LOCAL 9
2.1. Prezentarea localității 9
2.2. Prestarea serviciului 35
2.3. Constrângeri de ordin tehnic 64
2.4. Analiza principalelor probleme și nevoi identificate 65
2.5. Descrierea obiectului investițional 74
3. SCENARII TEHNICO-ECONOMICE ALTERNATIVE PRIVIND DEZVOLTAREA SERVICIULUI 105
3.1. Scenariul tehnico-economic 1: Material rulant electric - tramvaie 105
3.2. Scenariul tehnico-economic 2; Autobuze cu motor electric 158
3.3. Scenariul tehnico-economic optim 175
4. RECOMANDĂRI PRIVIND PAȘII DE URMAT PENTRU IMPLEMENTAREA SOLUȚIEI RECOMANDATE 179
4.1. Elemente de ordin juridic, procedural 179
4.2. Calendar de implementare 186
5. CONCLUZII 187
ANEXE 189
Anexa 1. Parcul de mijloace de transport (autobuze) ale operatorului S.C. OTL S.A. 189
Anexa 2. Programul de transport pentru rețeaua traseelor de tramvai din Municipiul Oradea 190
Anexa 3. Date privind numărul de kilometri parcurși de vagoanele de tramvai în anul 2022 194

Listă figuri

Figură 1 - Amplasamentul Municipiului Oradea 9
Figură 2 - Reţeaua rutieră semnificativă din Municipiul Oradea 10
Figură 3 -Piramida vârstelor în Municipiul Oradea 12
Figură 4 - Evoluția populației din Municipiul Oradea în perioada 2017-2022 12
Figură 5 - Densitatea locuințelor în Municipiul Oradea 13
Figură 6 - Populația pe străzi din Municipiul Oradea 14
Figură 7 - Schiţa Municipiului Oradea – cu evidenţierea cartierelor componente 16
Figură 8 - Densitatea populației pe km² în Municipiul Oradea 17
Figură 9 - Expansiunea construcțiilor în Municipiului Oradea 20
Figură 10 - Evoluția numărului de angajați din Municipiul Oradea în perioada 2015-2021 21
Figură 11 - Populația ocupată civilă pe activități ale economiei naționale din județul Bihor, anul 2021 23
Figură 12 - Densitatea societăților comerciale din Municipiul Oradea. 24
Figură 13 - Densitatea angajaților din Municipiul Oradea 24
Figură 14 -Distribuția punctelor comerciale din Municipiul Oradea 26
Figură 15 - Unităţi de învăţământ din Municipiul Oradea 27
Figură 16 - Puncte de interes turistic din Muncipiul Oradea 29
Figură 17 - Trasee metropolitane de transport public OTL 32
Figură 18 - Evoluția gradului de motorizare în municipiul Oradea între 2017 și 2021 33
Figură 19 Repartiția pe moduri de transport în Municipiul Oradea – Cotele modale 34
Figură 20 - Organigrama S.C Oradea Transport Local S.A. 36
Figură 21 - Traseele de tramvaie deservite de operatorul de transport public din Municipiul Oradea (anul 2023) 37
Figură 22 - Traseele de autobuz deservite de operatorul de transport public din Municipiul Oradea (anul 2023) 38
Figură 23 - Frecvența de trecere pe străzile pe care circulă vagoanele de tramvai 40
Figură 24 - Comparație Tramvai/Autobuz în ceea ce privește numărul de pasageri transportați (sus) și raportul pasagerilor transportați (jos) 43
Figură 25 - Zonele și intersecțiile cu viteze de deplasare reduse ale tramvaiului 45
Figură 26 - Modalitatea de dispunere a căii de rulare a tramvaiului 46
Figură 27 Evoluția costului pe kilometru provenit din exploaarea serviciului de transport public din Municipiul Oradea, perioada 2018-2022 62
Figură 28 - Evoluția veniturilor provenite din exploatarea serviciului de transport public din Municipiul Oradea, perioada 2018-2022 63
Figură 29 - Rezultate chestionar repartiția pe moduri de transport 65
Figură 30 - Rezultate chestionar privind scopul principal al deplasărilor 66
Figură 31 - Principalele probleme identificate privind mijloacele de transport în comun în Mun. Oradea conform răspunsurilor la sondajele de opinie 67
Figură 32 - Configurația traseelor de tramvai după realizarea investițiilor în extinderea liniilor de cale ferată 73
Figură 33 - Distribuția orară a gradului de ocupare 81
Figură 34 - Principalele probleme a infrastructurii de transport conform cercetării sociologice 100
Figură 35 - Condiții de îmbunătățire a gradului de utilizare al transportului public în Municipiul Oradea conform cercetării sociologice 102

Figură 36 - Şină cu canal de tip Ri 60 109
Figură 37 - Şină de tip CF49 109
Figură 38 - Şină tip CF40 109
Figură 39 - Gabarit de liberă trecere, static Figură 40 - Gabarit de liberă trecere, dinamic 111
Figură 41 - Elementele componente ale motoarelor electrice 159
Figură 42 - Motorul electric de curent alternativ trifazat 161
Figură 43 - Posibilităţi de montare a motoarelor electrice pentru autobuze 162
Figură 44 - Modalităţile de obţinere a energiei electrice în România 163
Figură 45 - Emisii de dioxid de carbon; comparaţie între cele două tehnologii 164
Figură 46 - Staţii de reîncărcare ecologice 164
Figură 47 - Schema de principiu a unei pile de combustie 166
Figură 48 - Autobuze electrice cu pile de combustie 167

Listă tabele

Tabel 1 -Evoluţia populaţiei din Municipiul Oradea 11
Tabel 2 - Evoluţia numărului de angajaţi din Municipiul Oradea, perioada 2015-2021 21
Tabel 3 - Populaţia ocupată civilă pe activităţi ale economiei naţionale din judeţul Bihor 21
Tabel 4 - Evoluţia numărului de copii din grădiniţe, elevi şi studenţi în Mun. Oradea, perioada 2015-2021 . 27
Tabel 5 - Evoluţia numărului de autovehicule din Municipiul Oradea, 2017-2021 32
Tabel 6 - Descrierea traseelor liniilor de tramvai existente în Municipiul Oradea 39
Tabel 7 - Evoluţia numărului de kilometri efectuaţi cu tramvaiul între 2018-2022 40
Tabel 8 - Date privind nr. de kilometri efectuaţi pe trasee 41
Tabel 9 - Evoluţia numărului de călători transportaţi în perioada 2018-2021 41
Tabel 10 - Datele înregistrate în cadrul măsurătorilor GPS pe liniile de tramvai 44
Tabel 11 - Specificaţii tehnice relevante privind parcul rulant de tramvaie al S.C. Oradea Transport Local S.A. 47
Tabel 12 - Informaţii privind localizarea şi programul de lucru al chioşcurilor destinate achiziţionării titlurilor de călătorie din Mun. Oradea 52
Tabel 13 - Tarifele practicate de către S.C. OTL S.A 52
Tabel 14 - Cheltuielile înregistrate de către operatorul S.C. OTL S.A. conform balanţei contabile din anul 2018 şi analiza costului pe kilometru 56
Tabel 15 - Cheltuielile înregistrate de către operatorul S.C. OTL S.A. conform balanţei contabile din anul 2019 şi analiza costului pe kilometru 57
Tabel 16 - Cheltuielile înregistrate de către operatorul S.C. OTL S.A. conform balanţei contabile din anul 2020 şi analiza costului pe kilometru 58
Tabel 17 - Cheltuielile înregistrate de către operatorul SC OTL SA conforma balanţei contabile din anul 2021 şi analiza costului pe kilometru 59
Tabel 18 - Situaţia numărului de kilometri operaţi şi costului per km - anii 2018,2019,2020,2021,2022 62
Tabel 19 - Situaţia veniturilor înregistrate din prestări servicii de tranport a operatorului - anii 2018, 2019, 2020 63
Tabel 20 - Evoluţia veniturilor raportată la numărul de călători – perioada 2018-2022 63
Tabel 21 - Modalitatea de achiziţionarea materialului rulant nepoluant 75

Tabel 22 - Investiții propuse în vederea dezvoltării serviciului de transport public cu tramvaie 76
Tabel 23 - Obiective strategice conform PMUD Oradea și măsuri de îndeplinire propuse de Consultant 78
Tabel 24 - Durata remanentă a tramvaielor aflate în dotarea SC OTL SA 80
Tabel 25 - Gradul maxim de încărcare pe intervale orare pe liniile de tramvai 81
Tabel 26 - Gradul maxim de încărcare pe liniile 5 și 7 82
Tabel 27 - Interval mediu de succedare 88
Tabel 28 - Capacitatea de circulație, capacitatea de transport, nr. mediu de călători/zi și gradul mediu de ocupare 89
Tabel 29 - Analiza opțiunilor privind dotarea cu mijloace de transport a operatorului 90
Tabel 30 - Proprietățile șinelor existente 110
Tabel 31 -Calcul amortizării investițiilor propuse în Scenariul 1 152
Tabel 32 - Costuri estimate pentru anul 2022 privind operarea serviciului de transport public cu tramvaie 153
Tabel 33 - Tipuri de baterii pentru stocarea energiei electrice 165
Tabel 34 - Compuși hidrogenați 167
Tabel 35 - Calculul amortizării investițiilor propuse în Scenariul 2 168
Tabel 36 - Cheltuielile cu piesele de schimb, întreținerea și reparațiile după expirarea garanției 169
Tabel 37 - Costuri estimate ale materialelor de schimb 169
Tabel 38 - Costuri estimate pentru anul 2023 privind operarea serviciului de transport public cu autobuze 169
Tabel 39 - Comparația scenariilor propuse la nivelul Municipiului Oradea 175
Tabel 40 - Eventuale riscuri care ar putea să apară pe întreaga perioadă de viață a a mijloacelor de transport 177
Tabel 41 - Eventuale riscuri cu privire la dezvoltarea serviciului de transport public 178
Tabel 42 - Calcul amortizării investițiilor propuse în scenariul optim 182
Tabel 43 - Calendar de implementare aferent activităților propuse pentru dezvoltarea serviciului de transport public 186
Tabel 44 - Deviz pe Obiect 1 - Achiziție de material rulant ecologic (tramvaie) 187



1. INFORMAȚII GENERALE PRIVIND STUDIUL DE OPORTUNITATE

1.1. Titlul lucrării

STUDIU DE OPORTUNITATE
privind modernizarea flotei de tramvaie din Municipiul Oradea

1.2. Ordonator principal de credite/investitor

Municipiul Oradea

1.3. Ordonator de credite (secundar/terțiar)

Muncipiul Oradea

1.4. Beneficiarul investiției

Municipiul Oradea

Date de contact:

- Adresa: Piata Unirii nr. 1, 410100 Oradea, Județul Bihor, România
- Website: http://www.oradea.ro/
- E-mail: primarie@oradea.ro
- Tel./fax: 0040 259 437 000

1.5. Elaboratorul studiului de oportunitate

Studiul de oportunitate a fost elaborat de către societatea *FIP Consulting SRL*, companie de consultanță în domeniul mobilității urbane și a dezvoltării sistemelor de transport public ecologice.

Date de contact:

- Adresa: Str. Cluceru Udricani, nr.20, Sector 3, București
- Website: www.fipconsulting.ro

1.6. Lista abrevieri

Ajutor de Stat	Un avantaj conferit în mod selectiv întreprinderilor de către autoritățile publice
Asociație de Dezvoltare	Asocierea a Autorităților *Locale* în scopul furnizării de servicii integrate de transport public local pe întreg teritoriul administrativ al tuturor autorităților membre ale asociației.
Atribuire Directă	Procedura de atribuire a contractului prin care *Autoritatea Contractantă* deleagă gestiunea serviciilor de Transport Public Local/ Metropolitan unui Operator, fără licitație publică, în conformitate cu Articolul 30 alineatul (6) din Legea nr. 92/2007 privind serviciile de transport public local.
Autoritatea Contractantă	Autoritatea competentă (*Autoritate Locală* sau o *Asociație de Dezvoltare Intercomunitară de Transport Public*) care are competența legală de a atribui serviciul de *Transport Public în Gestiune directă* sau *Gestiune delegată*, precum și capacitatea de a concesiona infrastructura aferentă.
Bunuri de Preluare	Bunurile utilizate la asumarea *Obligației de Serviciu Public* cu privire la care *Operatorul* va avea dreptul de a achiziționa active, plătind *Autorității Contractante* un preț egal cu valoarea reziduală a activelor la încetarea contractului
Bunuri Proprii	Bunurile proprii sunt activele exclusiv bunurile preluate, care au fost deținute în proprietate de *Operator* și au fost utilizate la executarea *Obligației de Serviciu Public.* Bunurile proprii rămân în proprietatea *Operatorului,* după încetarea *Contractului de Servicii Publice.*
Bunuri de Retur	Activele utilizate în prestarea *Obligației de Serviciu Public* , care vor fi returnate de drept, gratuit și libere de sarcini *Autorității Contractante* la finele contractului. Aceste active sunt activele puse la dispoziție operatorului de *Autoritatea Contractantă.*

Compartiment Specializat	O structură din cadrul *Autorității Locale*, fără personalitate juridică, care are dreptul de a acționa prin *Gestiune Directă*, în calitate de *Operator* al *Autorității Locale.*
Companie Municipală	O societate comercială - cu răspundere limitată sau pe acțiuni, asupra căreia *Autoritatea Contractantă* exercită un control asemănător cu cel exercitat asupra propriului sau compartiment și care are toate obligațiile legale decurgând din acest fapt. *Autoritatea Contractantă* este acționar unic sau acționar majoritar într-o astfel de companie
Compensație pentru Serviciu Public	Se referă la toate beneficiile, în special financiare, acordate direct sau indirect de o *Autoritate Contractantă* din fonduri publice în perioada de implementare a unei obligații de serviciu public sau în legătură cu acea perioadă.
Concesiune	Acordarea Dreptului de utilizare cu privire la un activ deținut de către *Autoritatea Contractantă*, astfel cum este prevăzut în cadrul *Contractului de Servicii Publice*.
Gestiune Delegată	Modalitatea de gestiune în care *Autoritatea Locala* transferă unuia sau mai multor operatori de transport toate sarcinile privind furnizarea/prestarea serviciilor de transport public pe baza unui contract de delegare a gestiunii.
Gestiune Directă	Modalitatea de gestiune în care Autoritatea își asumă și exercită nemijlocit toate competențele și responsabilitățile ce le revin potrivit legii cu privire la furnizarea serviciului de transport public prin utilizarea propriilor sale resurse și în cadrul propriilor structuri.
Notificare privind ajutoare de stat	Obligația de a informa Comisia Europeană cu privire la intenția de a acorda Ajutor de Stat în sensul Articolului 108 (3) al TFUE.
Obligație de Serviciu Public	Obligația de serviciu public reprezintă o obligație pe care un anumit operator nu și-ar asuma-o (sau nu și-ar asuma-o în aceeași măsură sau în aceleași condiții) fără remunerație suplimentară, dacă ar ține seama de propriul său interes comercial, și care trebuie să fie asumată din perspectiva autorităților publice din motive de interes public. Operatorul își asumă această obligație (voluntar sau obligatoriu) în schimbul unei anumite compensații, pentru acoperirea pierderii pe care o suportă cu prestarea obligațiilor de serviciu public.

Operator	Înseamnă entitatea căreia o *Autoritate Contractantă* îi acordă dreptul de a presta servicii de *Transport Public* într-o anumită zonă teritorial-administrativă, și care poate fi un *Compartiment Specializat*, un *Operator Intern* sau un *Operator Extern.*
Operator Extern	Operatorul care nu este definit ca fiind *Operator Intern* al Autorității Contractante. Acesta poate fi un *Operator Privat* sau o *Companie Municipală* care are dreptul de a participa la licitații deschise.
Operator Intern	O *Companie Municipală* căreia i se atribuie direct dreptul de a furniza servicii de Transport Public de către Autoritatea Contractantă.
Operator Privat	O societate comercială - cu răspundere limitată sau pe acțiuni, căreia o *Autoritate Contractantă* îi acordă dreptul de a presta servicii de *Transport Public* pe teritoriul unei anumite unități administrative.
Procedură Competitivă	Metoda prin care *Autoritatea Contractantă* deleagă gestiunea serviciului de Transport Public Local/ Metropolitan unui *Operator*, prin licitație, în conformitate cu prevederile art. 29 (8) din Legea nr. 51/2006 și cu alte dispoziții legale aplicabile. Această lege este în prezent în curs de revizuire.
Redevențe	În schimbul dreptului și obligației de a exploata bunuri date în concesiune, *Operatorul* poate plăti o redevență către *Autoritatea Contractantă*, calculată anual în conformitate cu prevederile contractului de concesiune sau ale Contractului de Servicii Publice. Acest cost este eligibil a fi inclus în calculul compensației.
Regie Autonomă	O Entitate Publică existentă, înființată de o *Autoritate Locală* în scopul furnizării de servicii de *Transport Public Local* prin *Gestiune directă.*
Serviciu de Interes Economic General	Activitățile economice identificate ca fiind de o importanță deosebită pentru cetățeni și care nu ar fi efectuate (sau ar fi efectuate în alte condiții) în absența oricărei intervenții publice.
Sistem de Transport Public	Ansamblul sistemului tehnologic și operațional de transport aflat în proprietatea publică a unei *Autorități Locale*, care

	cuprinde infrastructura de transport public, vehiculele de transport public și spațiul fizic utilizat de vehiculele de transport public.
Transport Public	În sensul prezentului document, se referă la transportul public de călători rutier sau pe șine efectuat la Nivel Local (adică pe teritoriul unei *Autorități Locale*) sau la Nivel Metropolitan (adică pe teritoriul unui *Asociații de Dezvoltare Intercomunitară*).
Unitate Administrativă Teritorial (UAT)	Un Oraș, Municipiu, Județ sau Comuna. Acest lucru poate fi, de asemenea, menționată ca *Autoritate Locală*.

1.7. Referințe legale

Referințele legale la nivel european

Aspectele utilizate în cadrul acestui Studiu de oportunitate sunt reglementate la nivel comunitar de următoarele acte normative:

- Tratatul privind funcționarea Uniunii Europene, denumit în continuare "TFUE";
- Regulamentul (CE) nr. 1370/2007 al Parlamentului European și al Consiliului din 23 octombrie 2007 privind serviciile publice de transport de călători pe calea ferată și rutier și de abrogare a Regulamentelor (CEE) nr 1191/69 și nr 1107/70 (JO L 315/2007), denumit în continuare "Regulamentul (CE) 1370/2007";
- Regulamentul (UE) nr 1303/2013 al Parlamentului European și al Consiliului din 17 decembrie 2013 de stabilire a unor dispoziții comune privind Fondul european de dezvoltare regională, Fondul social european, Fondul de coeziune, Fondul european agricol pentru dezvoltare rurală și Fondul european pentru pescuit și afaceri maritime, precum și de stabilire a unor dispoziții generale privind Fondul european de dezvoltare regională, Fondul social european, Fondul de coeziune și Fondul european pentru pescuit și afaceri maritime și de abrogare a Regulamentului (CE) nr. 1083/2006 al Consiliului, denumit în continuare "Regulamentul 1303/2013";
- Regulamentul (UE) nr 1301/2013 al Parlamentului European și al Consiliului din 17 Decembrie 2013, privind Fondul European de Dezvoltare Regională și dispoziții specifice referitoare la investițiile pentru creștere economică și ocuparea forței de muncă și de abrogare a Regulamentului (CE) nr 1080/2006.

Referințele legale la nivel național

Conținutul prezentului document este reglementat la nivel național de următoarele acte normative:

- Legea nr. 215/2001 privind administrația publică locală;
- Legea nr. 273/2006 privind finanțele publice locale;
- Legea nr. 213/1998 privind proprietatea publică și regimul juridic al acesteia;
- Legea nr. 287/2009 privind Codul civil;

- Legea nr. 31/1990 privind societățile;
- Legea nr. 51/2006 privind serviciile comunitare de utilități publice, actualizata prin Legea 225/2016;
- Legea nr. 92/2007 privind serviciile de transport public local;
- Ordinul ministrului afacerilor interne și reformei administrative nr 353/2007 de aprobare a normelor de aplicare a Legii serviciilor de transport public local nr. 92/2007;
- Ordonanța Guvernului nr. 27/2011 privind transporturile rutiere;
- Ordonanța Guvernului nr. 7/2012 privind implementarea sistemelor de transport inteligente în domeniul transportului rutier și pentru realizarea interfețelor cu alte moduri de transport;
- Ordonanța Guvernului nr. 97/1999 (r) privind garantarea furnizării de servicii publice subvenționate de transport rutier intern și de transport pe căile navigabile interioare;
- Ordinul ministrului transporturilor nr. 972/2007 pentru aprobarea Regulamentului-cadru pentru efectuarea transportului public local și a Caietului de sarcini-cadru al serviciilor de transport public local;
- Ordonanta de Urgenta a Guvernului nr. 77/2014 privind procedurile naționale în domeniul ajutorului de stat, precum și pentru modificarea și completarea Legii concurenței nr. 21/1996;
- Legea nr.20/2015 pentru aprobarea Ordonantei de Urgenta a Guvernului nr.77/2014;
- Ordonanța de Urgență a Guvernului nr. 40/2015 privind gestionarea financiară a fondurilor europene pentru perioada de programare 2014-2020;
- Hotărârea Guvernului nr. 93/2016 pentru aprobarea Normelor Metodologice de aplicare a prevederilor Ordonanței de Urgență a Guvernului nr. 40/2015 privind gestionarea financiară a fondurilor europene pentru perioada de programare 2014-2020;
- Ordinul 140/2017 privind privind modalitatea de atribuire a contractelor de delegare a gestiunii serviciilor de transport public local.

1.8. Scopul și rolul documentației

Scopul prezentului studiu de oportunitate este acela de a analiza, a diagnostica și a formula propuneri cu privire la dezvoltarea transportului public realizat cu tramvaiul în municipiul Oradea, prin analiza elementelor economice, tehnice și de dezvoltare urbană durabilă.

Realizarea studiului de oportunitate a deciziei de delegare reprezinta cerinta obligatorie, și este conform cu Studiu de Oportunitate – conținut orientativ – din Ghidul Solicitantului – Condiții specifice de accesare a fondurilor în cadrul apelului de proiecte a Programului Operațional Regional .
Prezentul studiu fundamentează necesitatea si oportunitatea modernizării flotei de tramvaie din municipiul Oradea care realizează serviciul transportului public local de persoane și stabilirea soluției optime în ceea ce privește numărul și capacitate vagoanelor ce vor fi achiziționate, pentru satisfacerea la un nivel calitativ superior a nevoii de deplasare a populației din municipiul Oradea, pentru corelarea cât mai bună a capacității mijloacelor de transport de persoane cu fluxurile de călători existente, pentru creșterea gradului de accesibilitate a persoanelor cu handicap la acest serviciu, creșterea calității vieții fiind prioritare precum și protejarea mediului și reducerea emisiilor de GES.

Autoritățile administrației publice locale au obligația de a stabili şi de a aplica strategia pe termen mediu şi lung pentru extinderea, dezvoltarea şi modernizarea serviciilor de transport public județean de persoane prin curse regulate, ținând seama de planurile de urbanism şi amenajarea teritoriului, de programele de dezvoltare economico-socială a localităților şi de cerințele de transport public local, evoluția acestora, precum şi de folosirea mijloacelor de transport cu consumuri energetice reduse şi emisii minime de noxe.

Prin realizarea acestui obiectiv, Primăria Municipiului Oradea, urmăreşte, în condițiile legii, prin strategiile pe care le va adopta:

A. *dezvoltarea şi funcționarea pe termen mediu şi lung a serviciilor de transport public de persoane în concordanță cu programele de dezvoltare economico- socială a municipiului, precum şi a infrastructurii aferente acestuia;*
B. *satisfacerea în condiții optime a nevoilor populației (principalul client), precum şi al instituțiilor publice şi agenților economici de pe raza administrativ- teritorială a muncipiului pe care îi deserveşte prin serviciile de transport;*
C. *gestionarea serviciilor de transport public local de persoane pe criterii de competitivitate şi eficiență managerială;*
D. *îmbunătățirea condițiilor de viață ale cetățenilor prin promovarea calității şi eficienței transportului public local de persoane;*
E. *asigurarea capacității suficiente de transport pe rute aglomerate;*
F. *promovarea reabilitării infrastructurii aferente serviciilor de transport public local de persoane;*
G. *realizarea unei infrastructuri edilitare moderne printr-un program investițional adecvat, în vederea creşterii calității vieții cetățenilor;*
H. *acordarea de facilități unor categorii de persoane, defavorizate din punct de vedere social;*
I. *menținerea serviciului de transport la indicatorii de performanță propuşi.*

Analizele efectuate s-au realizat pe baza informațiilor și datelor primite de la Beneficiar și s-au referit în general la:

- date privind liniile de transport public
- documentele care au stat la baza atribuirii prezentului contract de servicii publice
- hotărâri ale Consiliului Local al Municipiului Oradea cu privire la activitatea de transport public de pe raza municipiului

și pe baza datelor solicitate de la operatorul de transport SC Oradea Transport Local SA, care s-au referit în general la:

- datele financiare ale companiei
- trasee, lungimi, stații, parc de vehicule, gradul de utilizare
- constrângeri de ordin tehnice
- organigrama companiei pentru activitatea de transport public local în municipiul Reșița
- număr de bilete/abonamente vândute, număr de călători pe an și pe liniiț
- programul de circulație
- parcul de autovehicule
- numărul de kilometri efectuați anual
- subvențiile obținute pentru diferite categorii de persoane care beneficiază de acest drept.

Informațiile primite au fost considerate ca fiind corecte și asumate, Consultantul nu a realizat cercetări suplimentare cu privire la aceste date și informații, care stau la baza concluziilor și a propunerilor.

2. SITUAȚIA EXISTENTĂ A SERVICIULUI DE TRANSPORT PUBLIC LOCAL

2.1. Prezentarea localității

Amplasament



Oradea este reședința județului Bihor fiind situat în vestul României în imediata apropiere a granitei cu Ungaria. Găsindu-se la numai 13 km de granița de vest a României, Municipiul Oradea ocupă o poziție central-europeană privilegiată, constituind un important nod de comunicații, aflat la o distanță sensibil egală de capitalele regiunii: București (651 km), Viena (518 km), Budapesta (248 km), Praga (676 km).

Oradea a fost dintotdeauna unul dintre orașele prospere ale României și unul dintre centrele semnificative din punctul de vedere al economiei, în mare parte datorită proximității față de frontiera cu Ungaria, constituind o poartă înspre Occident. PIB-ul per cap de locuitor este de aproximativ 150% din media României. După 1989, datorită numărului mare de consumatori, Oradea a cunoscut o revigorare economică, nu atât în sectorul industrial, cât în cel de servicii. De asemenea Oradea este unul din principalele centre educaționale din România.Valorificarea acestui avantaj competitiv teritorial se va putea realiza doar printr-o **dezvoltare integrată a sistemului de transport la nivelul orașului**, care să asigure în mod eficient mobilitatea locuitorilor și creșterea accesibilității la nivelul zonei de influență, dar și în interiorul orașului prin transportul cu tramvaie.

Figură 1 - Amplasamentul Municipiului Oradea

Rețeaua stradală

Municipiul Oradea se întinde pe o lungime de aproximativ 14,5 km pe direcția Nord-Sud și aproximativ 11,5 km pe direcția Est-Vest.

Municipiul Oradea se întinde pe o suprafață de 115,56 km2, reprezentând 15,5% din suprafața totală a Zonei Metropolitane și 1,60% din suprafața județului Bihor. Cea mai mare parte a suprafeței Municipiului (54,16%) reprezintă teren neagricol, adică terenuri ocupate cu construcții și curți, căi de comunicații și căi ferate, păduri și alte terenuri forestiere, terenuri cu ape şi stuf şi terenuri degradate și neproductive.

Schema după care este organizată rețeaua principală de trafic din Municipiul Oradea este una de tip radial, cu 5 direcții principale, și anume:

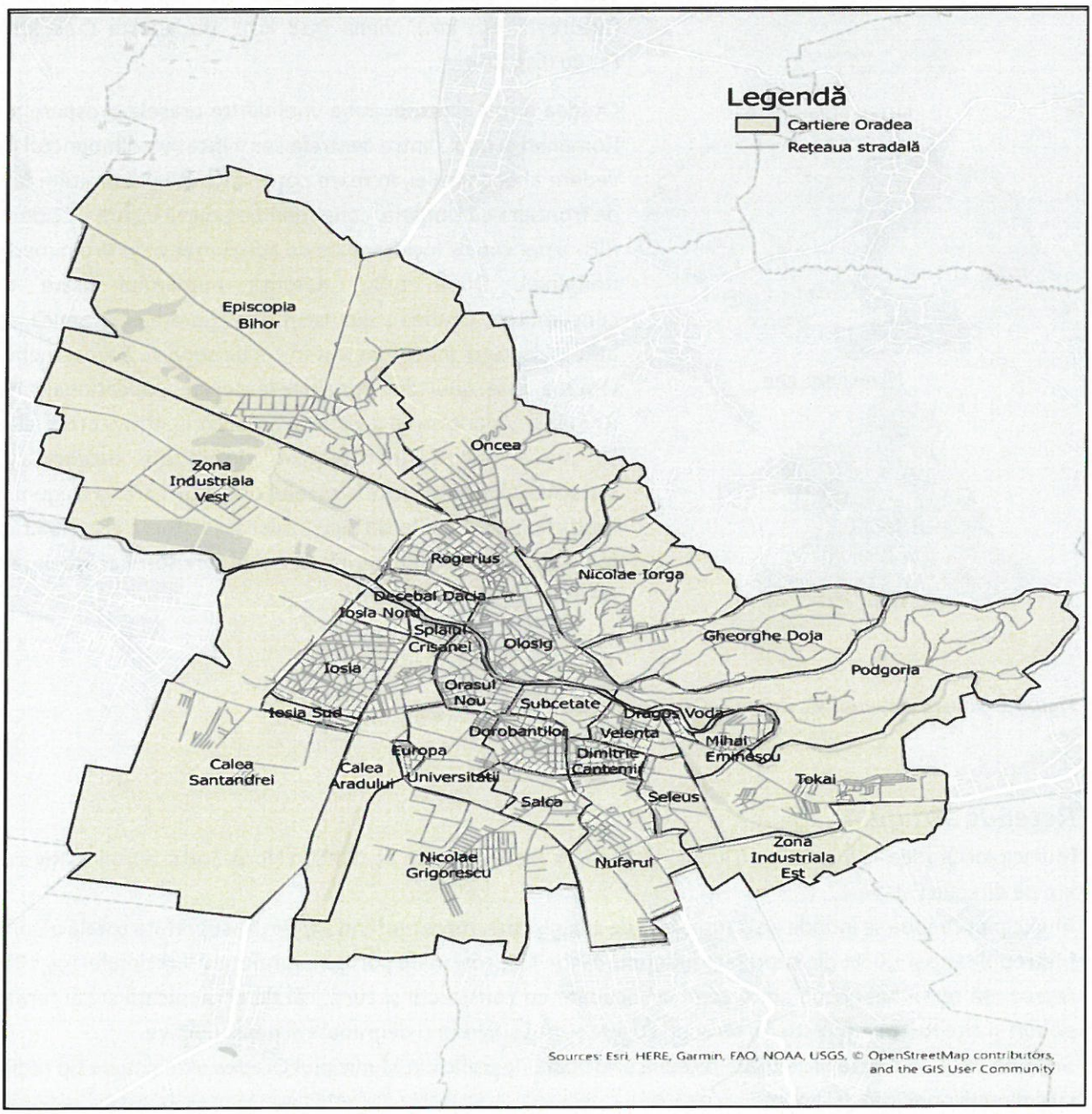
- E 60 (DN1): București – Brașov – Sibiu - Cluj- Napoca – Oradea;
- E 60 (DN1): Oradea – Borș – Budapesta

- E 79 (DN76) Deva – Brad – Beiuș – Oradea – Borș ;
- E 671 (DN79) Arad – Chișineu-Criș – Salonta – Oradea
- E 671 (DN79) Oradea – Satu Mare.

Lungimea străzilor orășenești din municipiul Oradea este de 472 km, reprezentând aproximativ 51% din total lungime străzi orășenești din județul Bihor. Față de intervalul 2016-2019 când valoarea lunigimii străzilor orășenești a fost constantă, respectiv 432 kilometri , lungimea stăzilor orășenești a a crescut cu 38 kilometri în anul 2020.

În ceea ce privește modernizarea rețelei stradale din Municipiul Oradea, conform datele furnizate de Institutul Național de Statistică, la nivelul anului 2020, sunt modernizați 343 kilometri, respectiv 7266% din totalul stăzilor orășenești.

Rețeaua semnificativă de drumuri este prezentată în figura următoare:



Figură 2 - Rețeaua rutieră semnificativă din Municipiul Oradea

Sursa: Planul de mobilitate urbană durabilă Oradea

Ca și străzi de importanță strategică se pot enumera:

- Calea Clujului;
- Str. Gen. Magheru;
- Str. Republicii;
- Bd. Ştefan cel Mare;
- Str. Matei Corvin;
- Str. Suişului;
- P-ta Independenței;
- P-ta Cetății;
- Str. Dimitrie Cantemir;
- Str. Nufărului;
- Str. Ogorului;
- Calea Aradului;
- Bd. Decebal;
- Bd. Dacia;
- Calea Sântandrei;
- Str. Ovid Densuseanu;
- Str. Podului;
- Calea Borşului.

Acestora li se adaugă o serie de artere principale care asigură o capacitate ridicată de circulație și o viteză de deplasare corespunzătoare:

-Drumul rapid (str. Făcliei, str. Ecaterina Teodoroiu, str. Depoului);
- Str. Seleuşului;
- Str. Velența;
- Str. Eforie;
- Str. Bumbacului;
- Str. Sextil Puşcariu;
- Str. Horea;
- Str. Sucevei;
- Str. Iuliu Maniu;
- Str. Gen. Moşoiu;
- Str. Independenței;
- Str. Petofi Sandor;
- Str. Corneliu Coposu;
- Str. Transilvaniei;
- Str. Uzinelor.

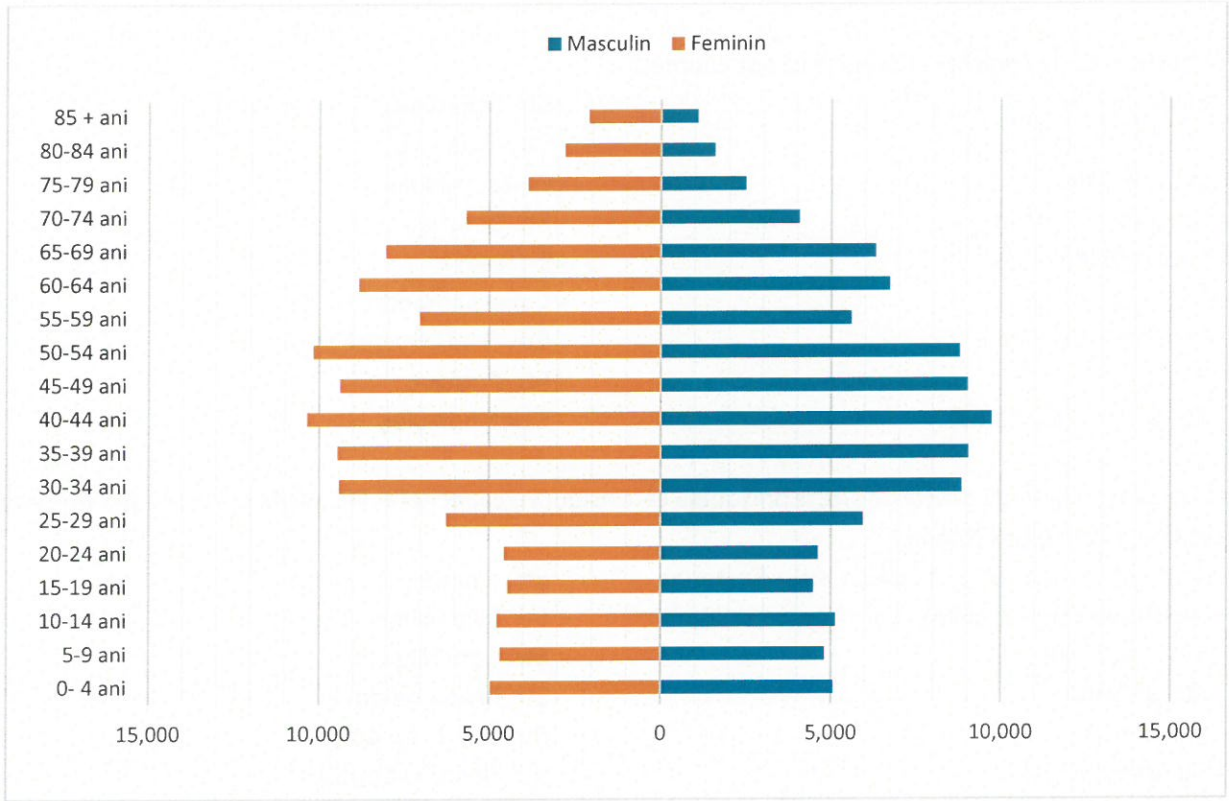
Populație, zone de densitate, populație pe străzi/cartiere

La 1 Ianuarie 2022 populația Municipiului Oradea era de 218,885 locuitori, înregistrandu-se o tendință de scădere față de anul 2020, ceea ce conduce la o densitate de aproximativ 2,688.15 loc./km2. Numărul de persoane cu domiciliul în Municipiul Oradea este în continuă scădere, trend manifestat la nivelul întregii țări, particularitatea Oradiei fiind dată de ritmul foarte scăzut de scădere a populației.

Tabel 1 -Evoluția populației din Municipiul Oradea

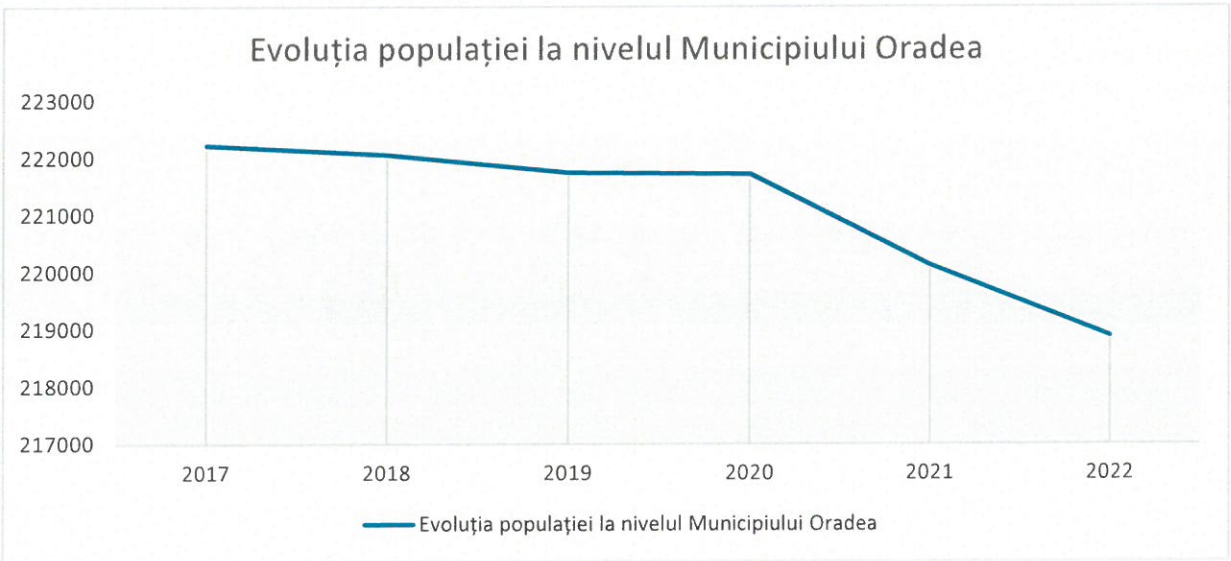
Sursa: http://statistici.insse.ro/

Localitatea	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Creștere/scădere în intervalul analizat
Oradea	222,227	222,062	221,748	221,723	220,131	218,885	-1,5%



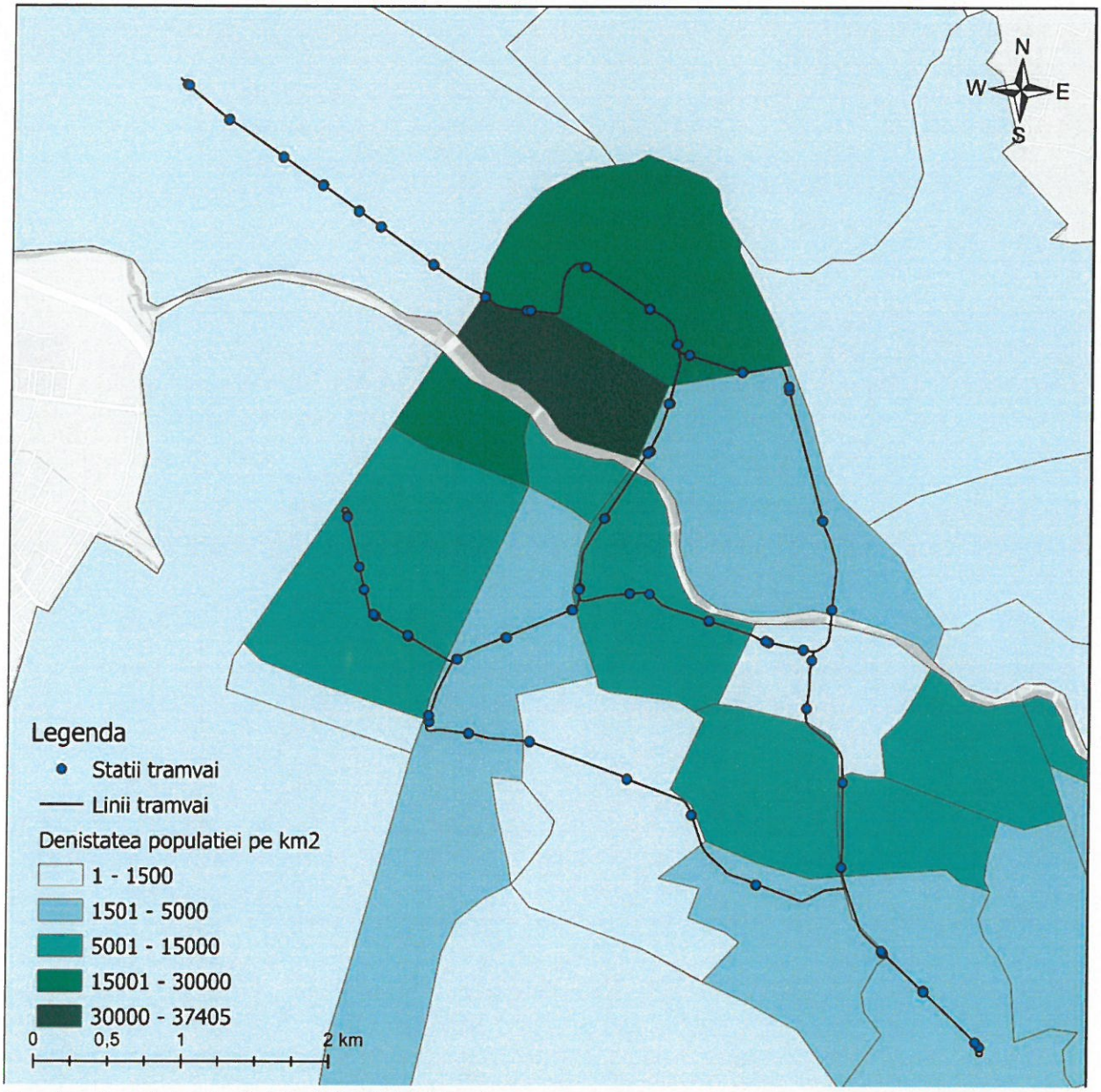
Figură 3 -Piramida vârstelor în Municipiul Oradea

Piramida vârstelor pentru Municipiul Oradea evidențiază un proces de îmbătrânire accelerat. Un aspect important este faptul că există un număr mai ridicat de copii (5-9 ani) decât tineri (15-19 ani), însă această diferență este foarte mică. Însă, cel mai evident aspect este cel legat de discrepanța populației cu vârste de până la 29 de ani și cei cu vârste cuprinse între 30 și 54 ani, acesta reprezentând un proces de îmbătrânire accelerat.



Figură 4 - Evoluția populației din Municipiul Oradea în perioada 2017-2022

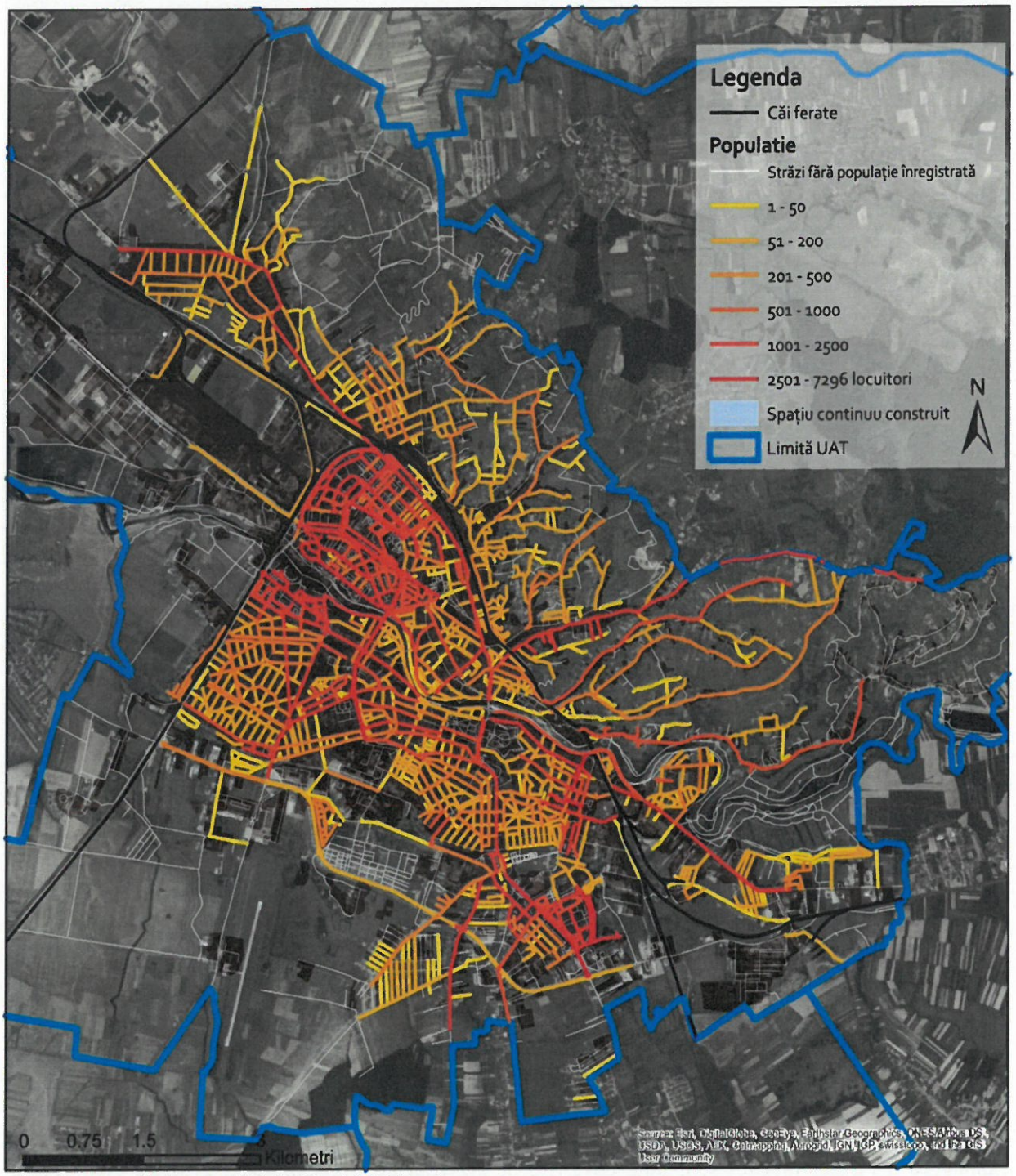
În ceea ce privește densitatea locuirii, situația din Municipiul Oradea se prezintă astfel:



Figură 5 - Densitatea locuințelor în Municipiul Oradea

Se observă că cele mai populate zone de locuit sunt cele amplasate la marginea orașului, în principal la marginea zonei industriale ale orașului. Zonele cu densitate medie sunt cele amplasate în aria orașului iar densitățile cele mai scăzute sunt reprezentate de noile cartiere de locuințe construite la periferia orașului. Zonele cu densitate ridicată sunt bine deservite de serviciul de transport public, traseele operate cu tramvaiul fiind adiacente acestora.

În ceea ce privește populația pe străzi, prezentăm în figura următoare situația din Municipiul Oradea:



Figură 6 - Populația pe străzi din Municipiul Oradea

După cum menționam anterior, cele mai populate zone din muncipiu sunt cele cu locuințe colective aici remarcându-se cartierele Rogerius, Decebal – Iosia Nord,și Nufărul 1 și Nufărul 2. Aceste cartiere sunt deservite de linii de tramvai care fac legătura cu centrul orașului dar care crează conexiuni și între ele

RELEVANȚA PENTRU STUDIUL DE OPORTUNITATE: Grupele de vârstă privind tinerii și persoanele în etate vor fi printre principalii beneficiari ai unui serviciu de transport public în comun: grupele de vârstă 5-9, 10-14 și 15-19 reprezintă tinerii care vor utiliza transportul în comun pentru accesul la unitatile de învățământ, dar și pentru relaxare/plimbare.

Pe de altă parte, grupa de vârstă peste 65 de ani este reprezentată de persoane cu mobilitate din ce în ce mai redusă, pentru care un sistem de transport public accesibil este o soluție pe termen lung pentru rezolvarea nevoilor de mobilitate.

Ambele grupe de potențiali utilizatori pot fi beneficiari de gratuități sau subvenționări ale transportului, astfel încât este esențială identificarea cât mai exactă a numărului de potențiali utilizatori.

În același timp, programul de transport și traseele propuse vor urmări deservirea unităților de interes pentru aceste grupe de vârstă, precum școlile și liceele, iar programul de transport va fi corelat cu programul orelor de curs.

Principalele zone de generare călătorii

Programarea serviciului de transport pe trasee se face prin intermediul graficelor de circulație, pentru a căror elaborare se ține cont de mai mulți factori, printre care:

- Dezvoltarea pe orizontală sau pe verticală a cartierelor;
- Distribuția în teritoriu a agenților economici cu număr mare de angajați și a marilor centre comerciale;
- Amplasamentul unităților de învățământ;
- Distanța față de centrul administrativ-economic al orașului;
- Dezvoltarea zonelor de agrement;
- Legăturile cu alte modalități de transport (trenuri, curse în afara orașului).

1. Dezvoltarea pe orizontală sau pe verticală a cartierelor



Figură 7 - Schița Municipiului Oradea – cu evidențierea cartierelor componente[1]

Fondul de locuințe din Municipiul Oradea cuprindea 92,225 locuințe în anul 2019, crescând la 93,462 în 2020. La nivelul anului 2021, în Municipiul Oradea figurau 103,584 locuințe existente, astfel înregistrându-se o creștere de 10,12% față de anul precedent.

Comparativ cu anul 2015, fondul de locuințe s-a majorat cu 14,784 unități, ceea ce înseamnă o creștere de aprox. 16,65%.

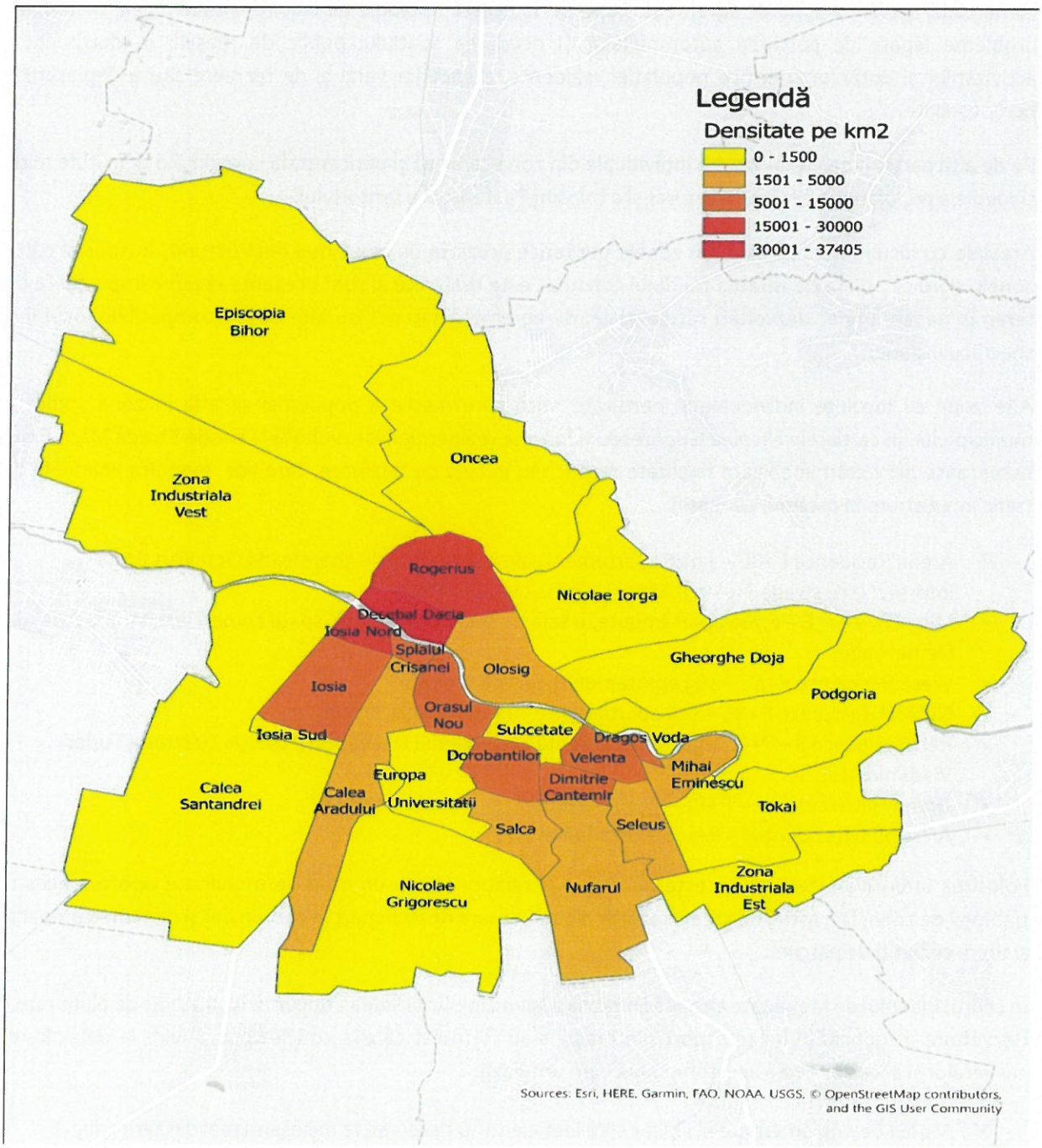
Suprafața locuibilă existentă la începutul anului 2020 în Oradea a fost de 4,951,522 mp arie desfășurată, în creștere cu 6,43% față de anul anterior .

[1] De menționat că această împărțire a suprafeței municipiului nu este din surse oficiale, la nivelul primăriei ne-existând o astfel de delimitare, totuși pentru desfășurarea calculelor care au stat la baza analizei situației actuale a fost necesară definirea și delimitarea acestor cartiere.

Conform INS, în perioada 2018-2021, în Municipiul Oradea s-au finalizat 4,939 locuințe noi. În anul 2018 au fost finalizate doar 700 locuințe, cel mai mic număr din cei 4 analizați.

Cele mai accesibile cartiere sunt: Orașul Nou, Universității, Olosig, Subcetate, Valența și Dragoș Vodă, atât poziției centrale în cadrul municipiului cât, a alternativelor de transport și numărului mare de curse pe traseu.

La polul opus sunt cartierele Episcopia Bihor, Zona Industrială Est, Oncea, Nicolae Iorga, Calea Sîntandrei, cartiere periferice cu densitate scăzută a populației.



Figură 8 - Densitatea populației pe km² în Municipiul Oradea
Sursa: PMUD Oradea

Conform figurii anterioare cea mai mare parte a populației se concentrează în zonele rezidențiale de locuințe colective dezvoltate în cartierele Decebal – Dacia, Rogerius, Ioșia Nord, Splaiul Crișanei, Velența, Nufărul, Salca. La capătul opus al densității populației se află Zona Industrială Est – ultimul; Calea Sântandrei – penultimul; Zona Industrială Vest – antepenultimul; Ioşia Sud – înaintea antepenultimului.

Zonele cu cea mai mare densitate a populației sunt reprezentate de cartiere cu locuințe colective cu regim de inaltime cuprins între P+4 și P+10. Această tipologie de locuințe prezintă circulații interne de categoria a III-a și a IV și alei pietonale. Aceste zone sunt bine deservite funcțional prin centre de cartier, cu dotări comerciale, servicii și zone de agrement. Raportat la acestă tipologie de locuire, intâlnim cele mai multe probleme legate de parcarea automobilelor și ocuparea spațiului public de mașini, în detrimentul activităților și dotărilor specifice populației rezidente, a spațiilor verzi și de recreere sau a deplasărilor nemotorizate.

Pe de altă parte, arealele cu locuițe individuale din zona centrală și pericentrală, prezintă o densitate mică și medie a populației, un țesut structurat și o folosință extensivă a teritoriului.

Arealele cu locuințe individuale din zonele periferice prezintă un țesut mai destructurat, în special către zonele nordice unde densitatea fondului construit este mai mică și sunt prezente rezerve importante de teren în vederea unor dezvoltări rezidențiale, de agrement sau pentru alte dotări compatibile locuirii și specificului zonei.

Alte zone cu locuințe individuale și densitate mică spre medie a populației se află în zona sudică a municipiului, în cartierele Nicolae Grigorescu și în zona rezidențială dezvoltată la est de Strada Mare.Exstă numeroase dezvoltări imobiliare finalizate recent sau în curs de finalizare, care vor modifica volumele de trafic înregistrate în prezent, cum ar fi:

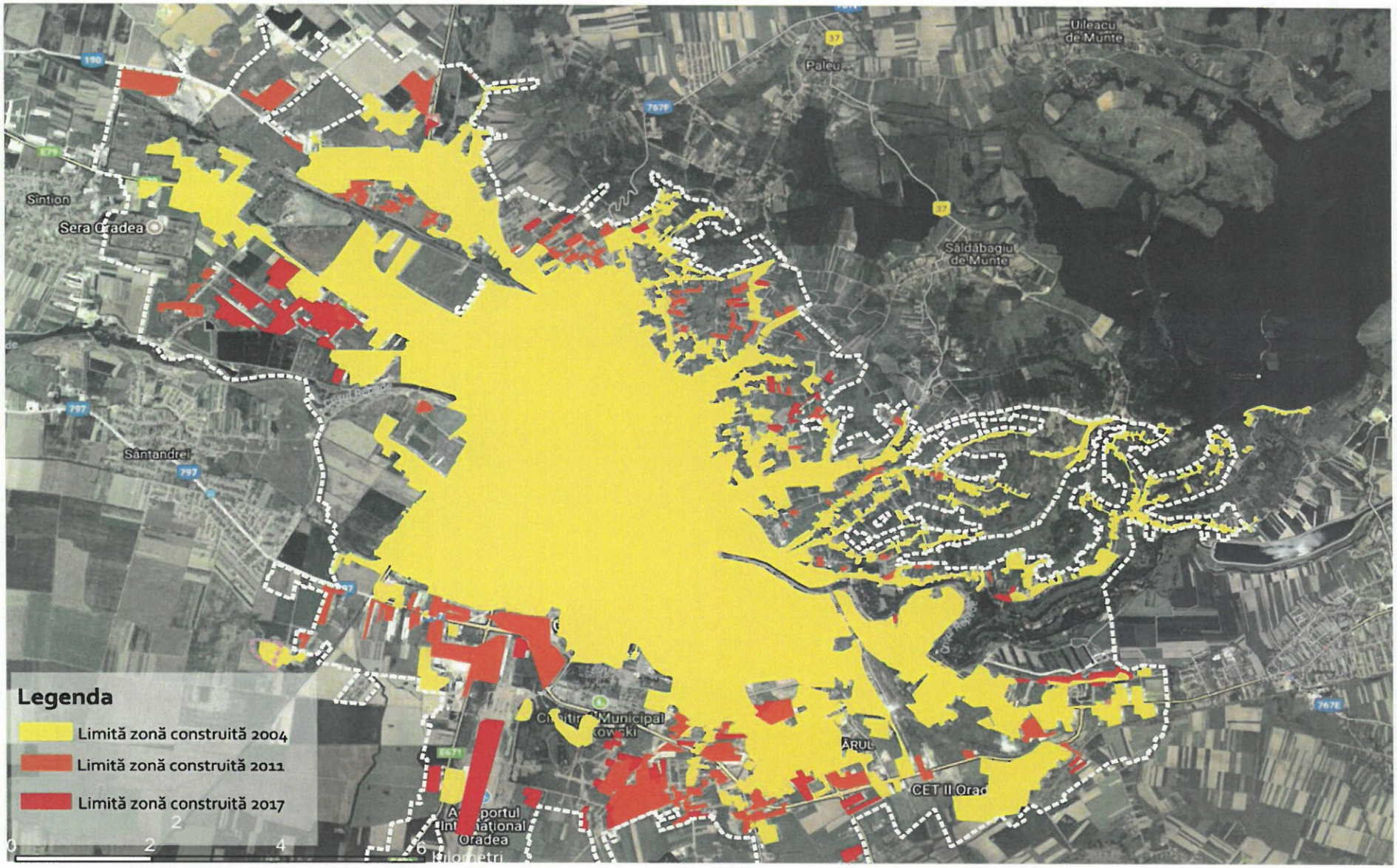
- ✓ Arena Residence P+8E – 1.226 apartamente pe o suprafață de 5ha, strada Octavian Goga intersecție cu strada Traian Blajovici, pe malul Râului Peța;
- ✓ Milano 5 – P+5E – 2.700 apartamente, o sală de sport polivalentă, spații comerciale, strada Aristide Demetriade;
- ✓ West Residence P+4E – 463 apartamente, strada Ceyrat;
- ✓ Nufărul Residence P+8E – 146 apartamente – P+9E, strada Nucetului;
- ✓ Red Residence 8 – P+8E – 360 apartamente - Bulevardul Decebal intersecție cu strada Tudor Vladimirescu;
- ✓ Grand Hill Residence – P+8E – 500 apartamente – Strada Ialomiței;
- ✓ Ansamblu Rezidențial – P+17E – Strada Sovata;

Folosirea intensivă a teritoriului este necesar a fi relaționată cu un grad de mobilitate oportun acestor tipologii de zone. Din astfel de areale rezultă o cerere mare de transport în comun dar și distanțe compacte și timpi eficienți de parcurs.

În cadrul Planului de Mobilitate Urbană Durabilă a Municipiului Oradea - document strategic de elaborare și dezvoltare a mobilității de transport din oraș - s-au formulat câteva concluzii cu privire la dezvoltarea cartierelor și accesibilitatea acestora, după cum urmează:

- ✓ Modul de implementare al liniilor este ineficient(nu deserves;te necesarul real din teritoriu;
- ✓ Sistemul nu acoperă necesarul real la nivelul municipiului, unele zone fiind nedeservite;
- ✓ Cartierele Episcopia Bihor, Zona Industrială Est, Oncea, Nicolae Iorga, Calea Sîntandrei, cartiere periferice cu densitate scăzută a populației și frecvență scăzută a transportului public;

- ✓ Cartierul Nicolae Grigorescu prezintă frecvențe foarte scăzute ale transportului public dar și slaba acoperire a arealului;
- ✓ Cartiere cu densitate ridicată a populației deservite de TP cu frecvență scăzută Iosia, Zona Sudică a carierului Dorobanți și Salca.



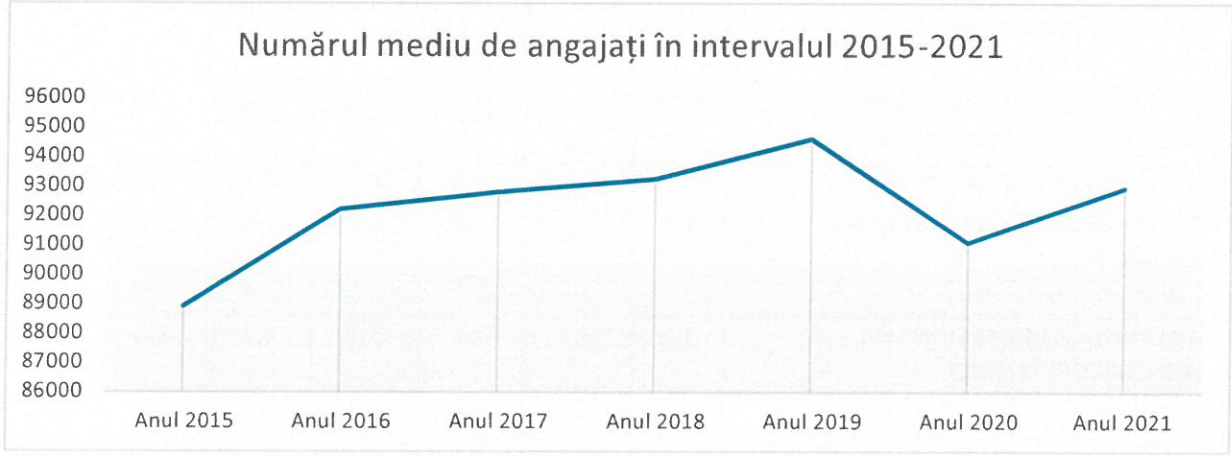
Figură 9 - Expansiunea construcțiilor în Municipiului Oradea

2. Distribuția în teritoriu a agenților economici cu număr mare de angajți și a marilor centre comerciale

Numărul de salariați la nivelul Municipiului Oradea este prezentat în tabelul de mai jos. Așa cum se observă, se înregistrează o creștere din 2016 până în anul 2019, după care o scădere în anul 2020, acțiune cauzată de criza epidemiologică generată de virusul SARS-COV 2, criză ce a periclitat ativitatea societăților comerciale și implicit a condus la o scăderea a numărului salariaților. La nivelul anului 2021 se poate observa o creștere de 2.03% a numărului mediu de salariați din Municipiul Oradea.

Tabel 2 - Evoluția numărului de angajați din Municipiul Oradea, perioada 2015-2021
Sursa: http://statistici.insse.ro/

An	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Număr salariați Municipiul Oradea	88,910	92,218	92,797	93,248	94,612	91,097	92,947



Figură 10 - Evoluția numărului de angajați din Municipiul Oradea în perioada 2015-2021

Rata de ocupare a resurselor de muncă la nivelul anului 2020 pentru județul Bihor este de 72,3%, mai mică cu 0,96 % față de cea înregistrată la nivelul Regiunii Nord Vest (73%). Totuşi, în comparație cu anul 2019 (72,9%), se înregistrează o reducere a ratei de ocupare cu 2.4%. La nivel regional şi național, începând cu anul 2016, se constată o creștere semnificativă a ratei de ocupare. De altfel, pe întreaga perioadă analizată, rata de ocupare a resurselor de muncă din județul Bihor se menține superioară celei de la nivel național.

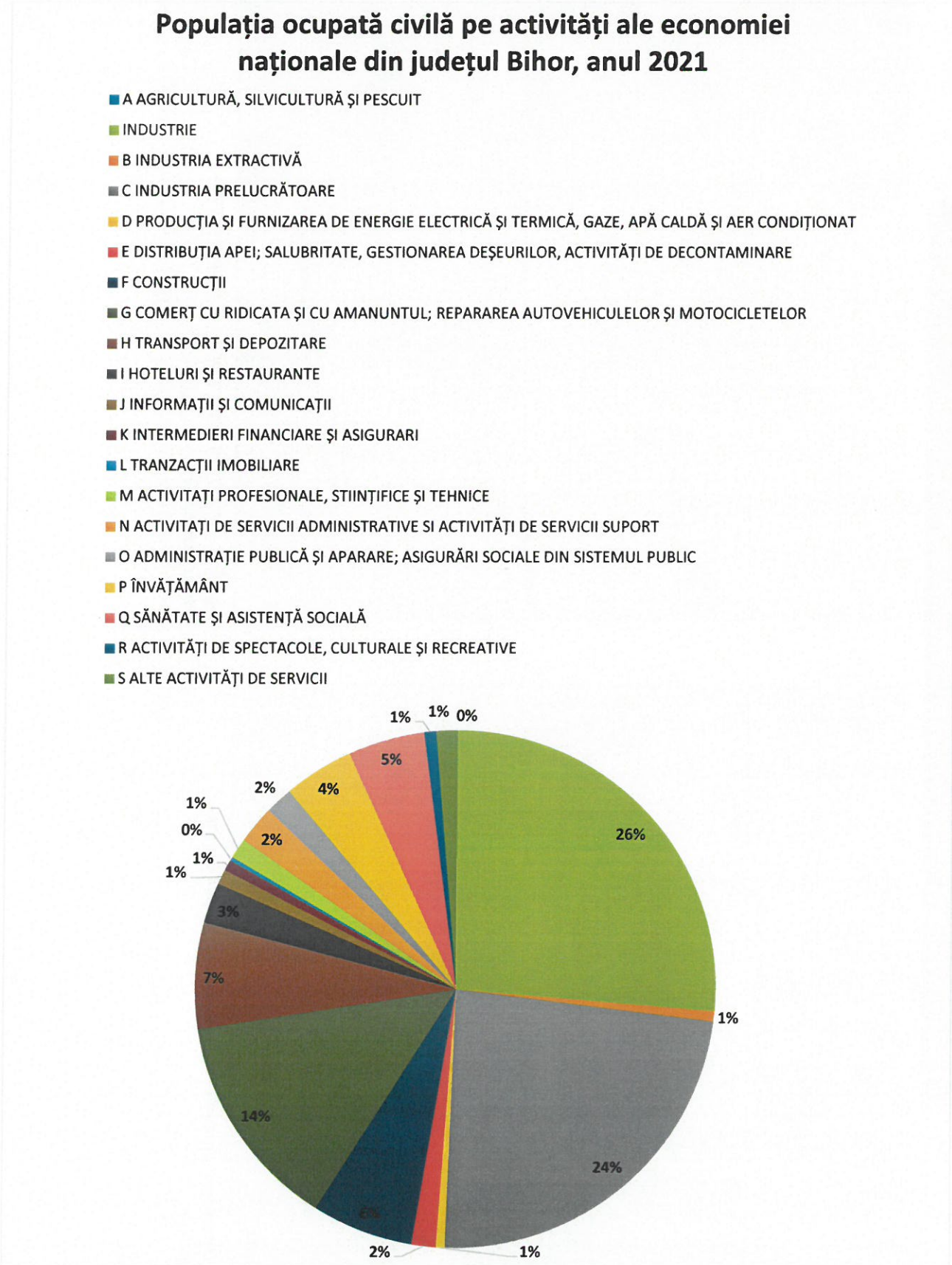
La nivelul municipiului Oradea, în anul 2020, sectorul serviciilor cuprindea 49,53% din totalul unităților locale active la nivel județean, 60% din cifra de afaceri din Județul Bihor, 58,03% din totalul de angajați din județul Bihor și 58,94% din profitul net realizat în județul Bihor.

În municipiul Oradea, ponderea domeniilor de activitate este următoarea : comerț cu ridicata și cu amănuntul (26,9%), activități profesionale științifice și tehnice (13%), transport și depozitare (11,4%).

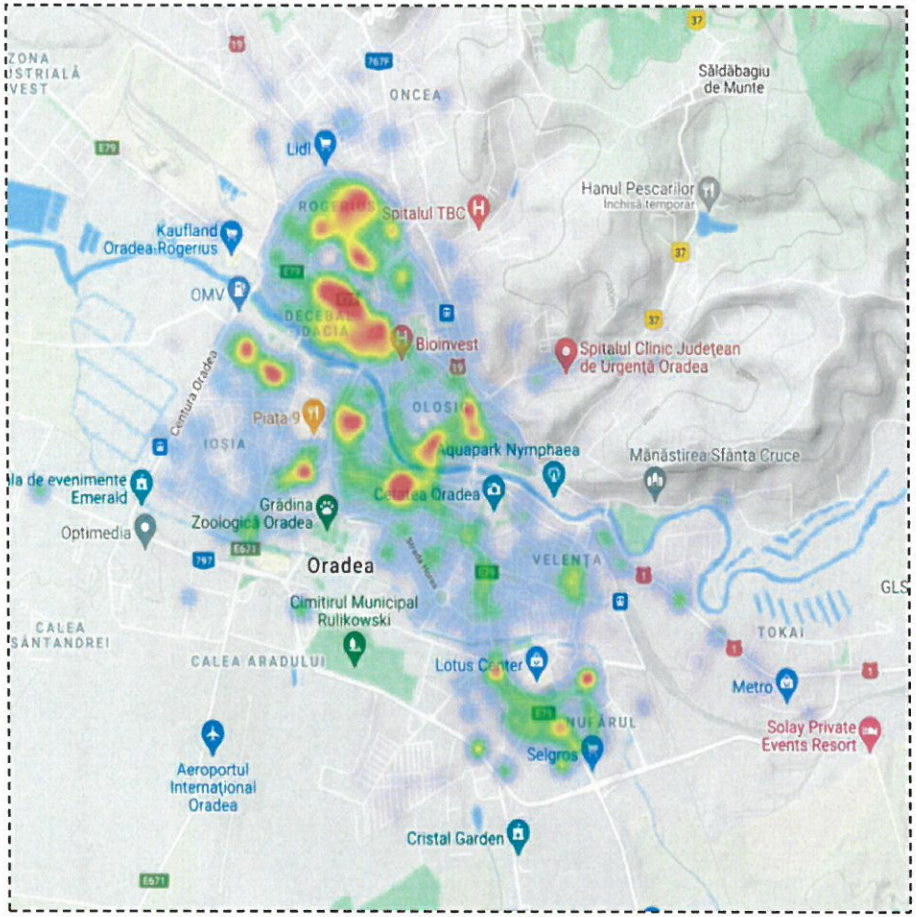
Tabel 3 - Populația ocupată civilă pe activități ale economiei naționale din județul Bihor
Sursa: http://statistici.insse.ro/

CAEN Rev.2 (activități ale economiei naționale)	Ani						
	Anul 2015	Anul 2016	Anul 2017	Anul 2018	Anul 2019	Anul 2020	Anul 2021
	UM: Mii persoane						

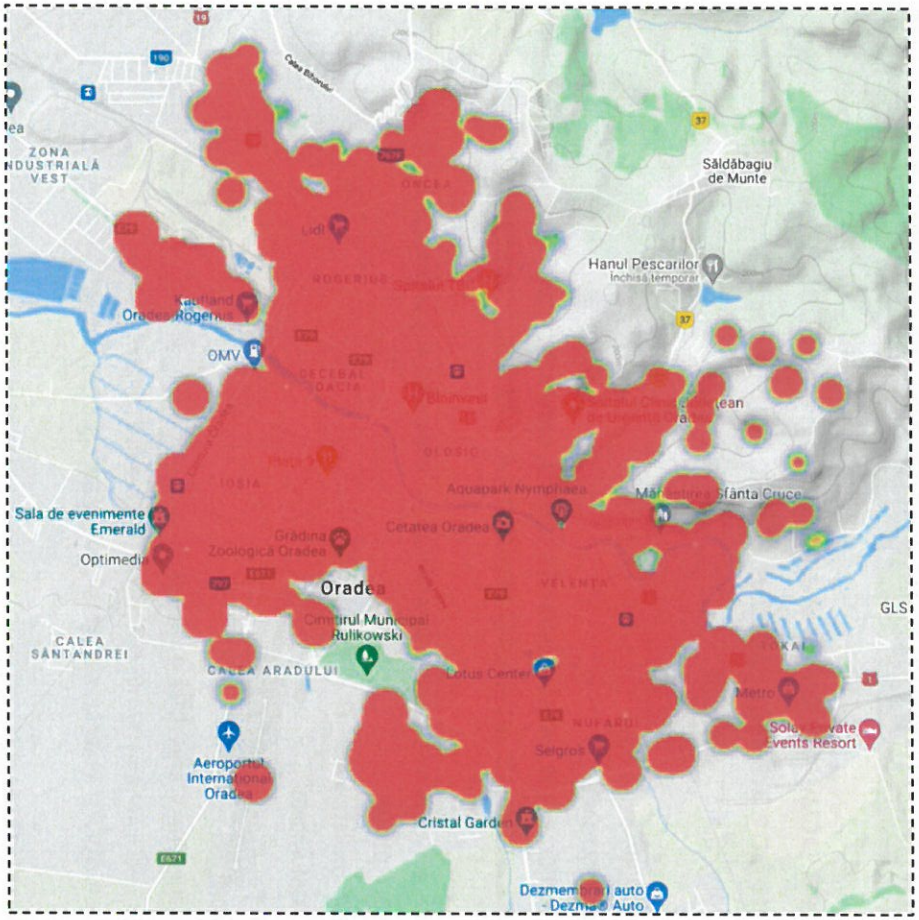
A AGRICULTURĂ, SILVICULTURĂ ȘI PESCUIT	71,2	61,3	61,9	62,7	62,2	59,8	29,6
INDUSTRIE	72,1	75,5	74,9	73,6	71,5	71,2	69
B INDUSTRIA EXTRACTIVĂ	1,7	1,9	1,8	1,7	1,7	1,8	1,9
C INDUSTRIA PRELUCRĂTOARE	65,6	68,6	67,8	66,6	64,4	63,8	61,3
D PRODUCȚIA ȘI FURNIZAREA DE ENERGIE ELECTRICĂ ȘI TERMICĂ, GAZE, APĂ CALDĂ ȘI AER CONDIȚIONAT	1,7	1,5	1,7	1,7	1,6	1,5	1,6
E DISTRIBUȚIA APEI; SALUBRITATE, GESTIONAREA DEȘEURILOR, ACTIVITĂȚI DE DECONTAMINARE	3,1	3,5	3,6	3,6	3,8	4,1	4,2
F CONSTRUCȚII	15,7	15,9	16,2	16,4	16,2	17	18,2
G COMERȚ CU RIDICATA ȘI CU AMANUNTUL; REPARAREA AUTOVEHICULELOR ȘI MOTOCICLETELOR	36,3	36,7	36,4	35,9	36,6	36,7	36,7
H TRANSPORT ȘI DEPOZITARE	14,3	15,5	15,8	16,9	17,3	17,8	17,7
I HOTELURI ȘI RESTAURANTE	5,9	6,6	7,1	7,3	7,7	6,9	7,4
J INFORMAȚII ȘI COMUNICAȚII	2	2,2	2,4	2,3	2,5	2,5	3,4
K INTERMEDIERI FINANCIARE ȘI ASIGURARI	1,8	1,8	1,8	1,9	1,8	1,8	1,7
L TRANZACȚII IMOBILIARE	0,9	0,8	0,8	0,8	0,8	0,7	0,9
M ACTIVITAȚI PROFESIONALE, STIINȚIFICE ȘI TEHNICE	3,1	3,1	3,2	3,1	3,2	3,4	3,4
N ACTIVITAȚI DE SERVICII ADMINISTRATIVE SI ACTIVITĂȚI DE SERVICII SUPORT	5,9	6	6,1	6,2	6,2	6,4	6,7
O ADMINISTRAȚIE PUBLICĂ ȘI APARARE; ASIGURĂRI SOCIALE DIN SISTEMUL PUBLIC	4,6	4,7	4,6	4,8	4,7	4,6	4,6
P ÎNVĂȚĂMÂNT	12,1	12	11,8	11,9	11,8	11,8	12,2
Q SĂNĂTATE ȘI ASISTENȚĂ SOCIALĂ	10,6	11,4	11,3	11,7	12	12,8	13,5
R ACTIVITĂȚI DE SPECTACOLE, CULTURALE ȘI RECREATIVE	2,2	2,2	2,2	2,2	2,3	2	1,8
S ALTE ACTIVITĂȚI DE SERVICII	4,1	3,9	3,9	3,8	3,7	3,6	3,7



Figură 11 - Populația ocupată civilă pe activități ale economiei naționale din județul Bihor, anul 2021



Figură 12 - Densitatea societăților comerciale din Municipiul Oradea.
Sursa: Lista Firme

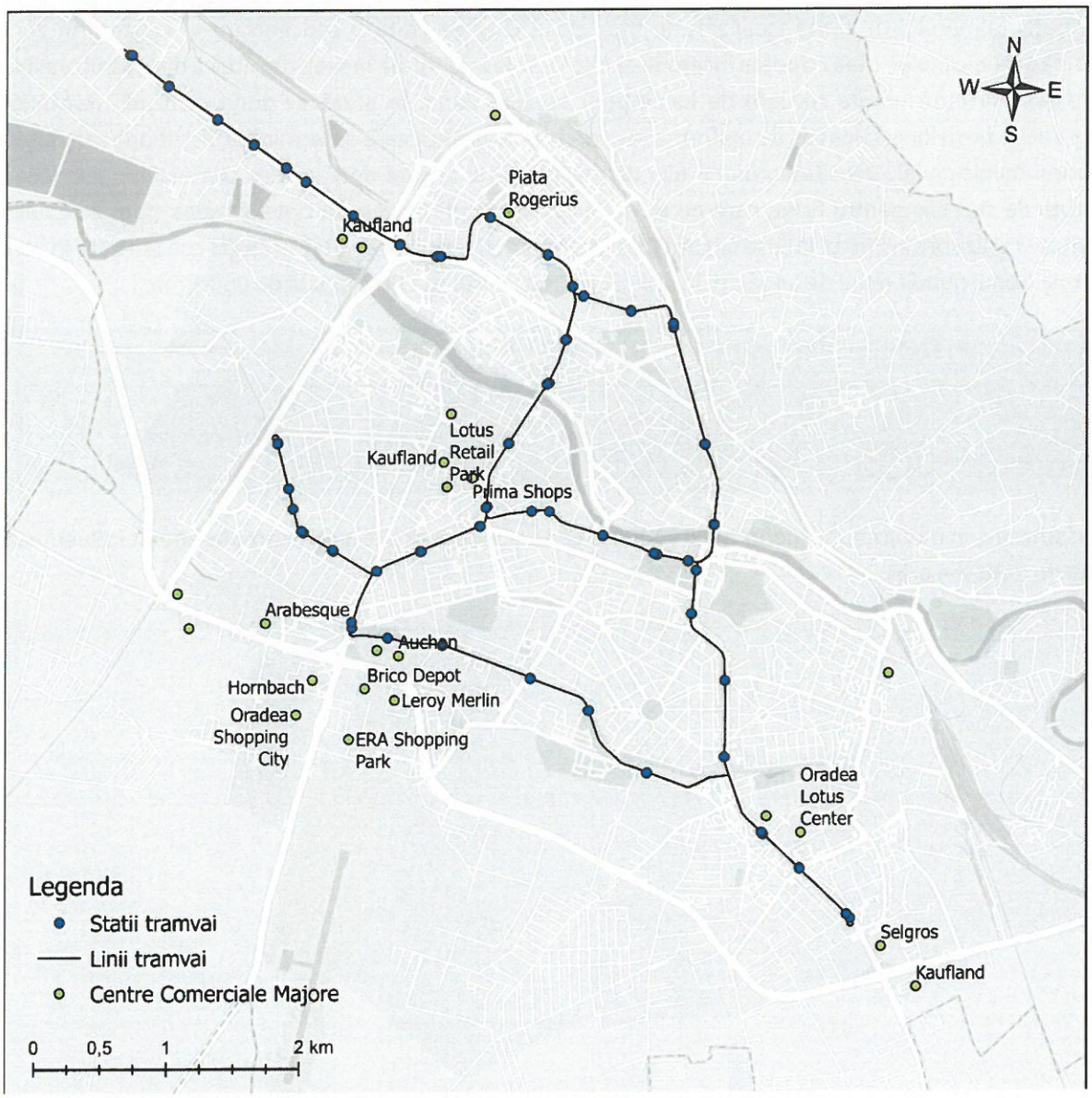


Figură 13 - Densitatea angajaților din Municipiul Oradea
Sursa: Lista Firme

Distribuția numărului de firme localizate în municipiul Oradea arată o concentrare a acestora în zona centrală a municipiului, ceea ce poate însemna că deplasările majoritare în scop de muncă din cadrul orașului se desfășoară între marile cartiere de locuințe și această zonă. În afară de zona centrală, distribuția geografică a firmelor este destul de uniformă în cadrul orașului, fapt care determină și distribuția salariaților în cadrul municipiului. Densitatea numărului de angajați este afișată doar pentru companii, nu și pentru instituții de stat sau pentru firme care nu au sediul social localizat în municipiul Oradea (fapt ce explică densitatea scăzută din Parcul Industrial). Analiza cartogramei relevă aceeași distribuție concentrată în zona centrală a unui număr mare de angajați, în restul orașului distribuția fiind destul de uniformă.

RELEVANȚA PENTRU STUDIUL DE OPORTUNITATE: Organizarea traseelor și frecvențelor sistemului de transport public local vor trebui să țină cont de accesibilitatea către cat mai multe locuri de muncă din oraș. În același timp, frecvențele tramvaielor și programul de circulație va trebui să țină cont de programul de lucru al angajaților din principalele unități economice din oraș.

De asemenea, în municipiu se identifică și zone ale centrelor comerciale a căror amplasament influențează fluxul de trafic din oraș:



Figură 14 -Distribuția punctelor comerciale din Municipiul Oradea

Analizând distribuția punctelor comerciale majore la nivelul orașului, se observă că acestea sunt preponderent grupate în diverse zone comerciale, în jurul centrului.

În contextul actual, transportul în comun cu tramvaiul deservește o parte din zonele comerciale identificate. Extinderile liniei de transport au rolul de a completa infrastructura existentă și de a deservi zonele comerciale nou dezvoltate, în special zona de sud – vest.

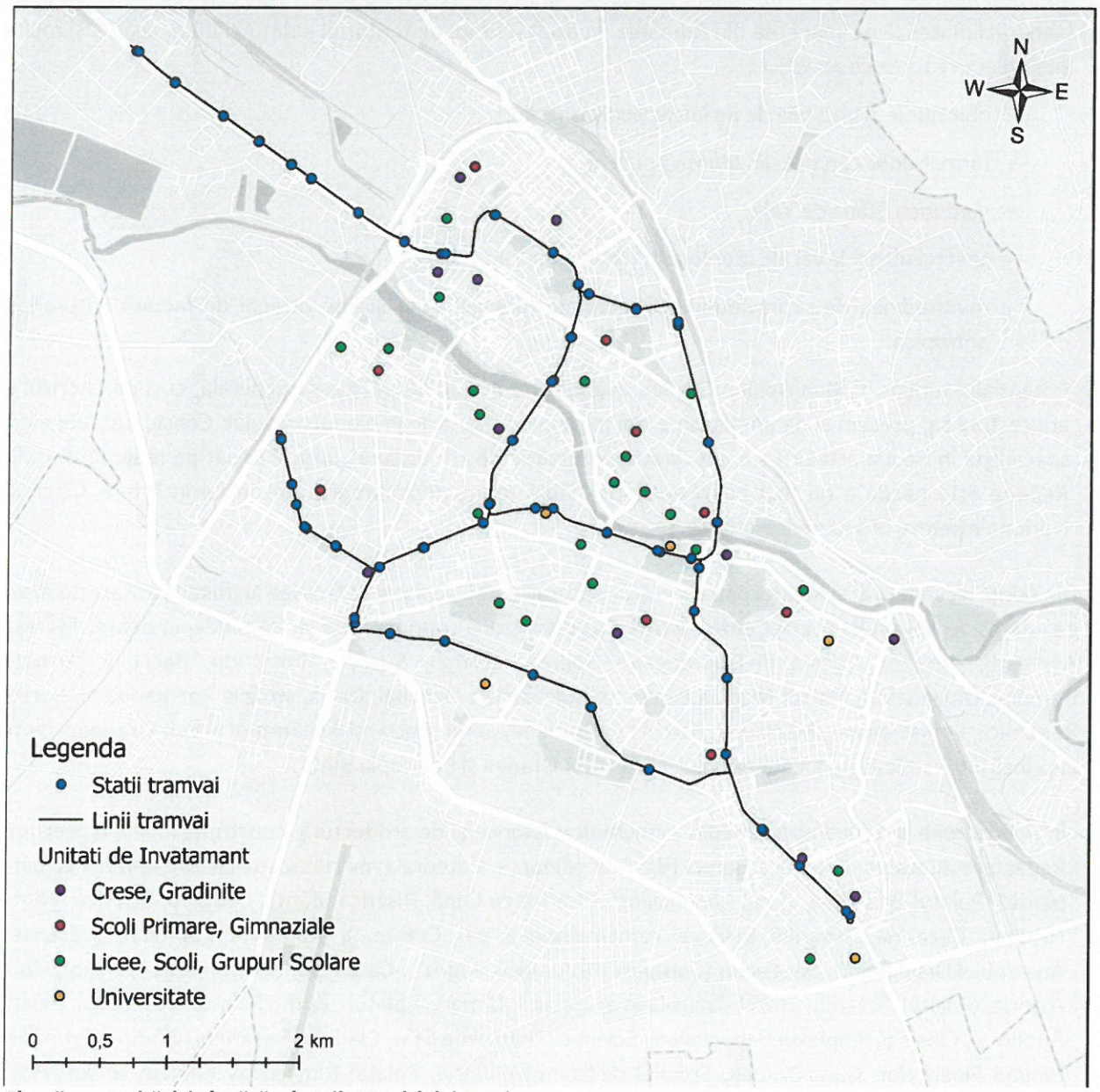
3. Unități de învățământ

Din punct de vedere al populației școlare, situația populației școlare la nivelul Municipiului Oradea se prezintă în tabelul de mai jos. Populația școlară reprezintă totalitatea copiilor din grădinițe și creșe, a elevilor și studenților cuprinși în procesul de instruire și educare dintr-un an școlar/universitar din cadrul educației formale, indiferent de formele de învățământ pe care le frecventează (de zi, seral, cu frecvență redusă și la distanță), programul de studii și de vârstă. Populația școlară de la nivelul Municipiului Oradea a cunoscut o

scădere în 2016 în comparație cu anul 2015, după care a înregistrat o creștere progresivă din 2017 până în 2021.

Tabel 4 - Evoluția numărului de copii din grădinițe, elevi și studenți în Mun. Oradea, perioada 2015-2021
Sursa: http://statistici.insse.ro/

An	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Creştere /Scădere perioada analizată
Număr copii grădinițe, elevi şi studenți	56,554	54,598	54,674	55,144	56,094	56,826	57,260	1,25%



Figură 15 - Unități de învățământ din Municipiul Oradea

Densitatea cea mai mare a unităților de învațământ este localizată în zona de nord, nord-vest. În acest caz infrastructura actuală pentru tramvai deservește majoritatea unităților de învațământ.

Prin înființarea noilor linii, respectiv linia 5 și linia 7, infrastructura pentru tramvai deservește și unitățile de învățământ din zona de sud și cea de vest, inclusiv Universitatea din Oradea.

RELEVANȚA PENTRU STUDIUL DE OPORTUNITATE: Organizarea traseelor și frecvențelor sistemului de transport public local va trebui să țină cont de accesibilitatea către unitățile de învățământ din oraș. Programul de transport va trebui să fie corelat cu programul orelor de studiu.

4. Dezvoltarea zonelor de agrement

Amplasarea geografică face ca Oradea să fie un punct nodal foarte important în turismul regional şi internațional. De exemplu, Municipiul se găseşte la numai 12 km de Băile Felix, cea mai mare stațiune balneo-climaterică permanentă din România. În acelaşi timp, pe teritoriul județului Bihor se afla şi multe alte obiective turistice atractive:

- → obiceiurile şi tradițiile de pe întreg cuprinsul său,
- → formațiunile carstice din Munții Apuseni,
- → stațiunea Stâna de Vale,
- → spectaculoasele văi ale râurilor ce străbat județul,
- → multitudinea de supraviețuiri arhitecturale țărăneşti, dar şi alte atracții de factură naturală şi antropică.

Potențialul turistic al Municipiului Oradea este dat nu numai de poziția sa generală, ci şi de istoricul şi arhitectura sa, precum si de amplasamentul monumentelor sale în planul oraşului. Considerată de către specialiştii în istoria artelor ca o adevărată „rezervație de arhitectură", orașul situat pe malurile Crişului Repede este gazda a nu mai puțin de 77 de clădiri monument înregistrate oficial în listele Comisiei Naționale pentru Monumente Istorice.

Din punct de vedere al evidenței patrimoniului cultural imobil pe zone, în Oradea au fost delimtate două arii de interes: **Ansamblul urban „Centrul istoric Oradea"** (zona cuprinsă între străzile Independenței, Mareşal Averescu, Redutei, Constantin Dobrogeanu Gherea, Griviței, Sucevei, Ion Vidu, Bacăului, Armatei Române, Universității, Parcul Nicolae Bălcescu, Bulevardele Decebal, Dacia, străzile Rozmarinului, Berzei, Republicii, Louis Pasteur, Măcinului, Parcul I.C. Brătianu, podul Dacia) şi **Ansamblul urban Oradea II** (zona cuprinsă între străzile Inului, Parângului, stația CFR Oradea şi Episcopia Bihor).

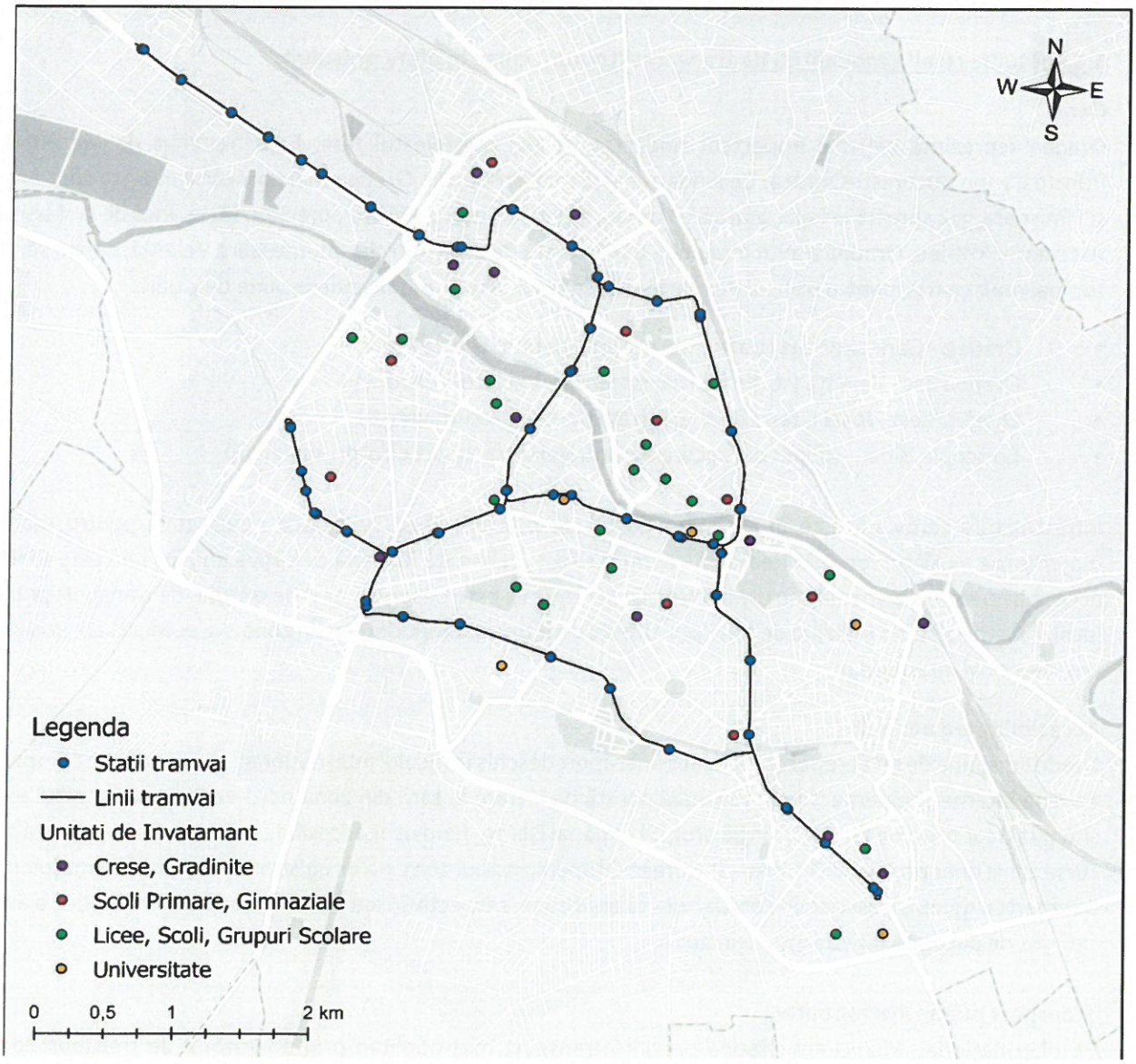
În aceste zone pot fi admirate clădiri monumente istorice şi de arhitectură, construite în stiluri precum[2]: Renaştere (Cetatea Oradea), Baroc (Basilica Minor – Catedrala romano-catolică „Înălțarea Fecioarei Maria", Palatul Episcopal, „Şirul Canonicilor", Biserica cu Lună, Biserica Sfântul Ladislau, Biserica Sfântul Nicolae, Cazarma Husarilor, Biserica roman-catolică din Cetate...), Romantic (Spitalul Orăşenesc, Ansamblul Ursulinelor), Secession (Complexul „Vulturul Negru"), Casa Adorjan I şi II, Casa Poynar, Hotel Astoria (Palatul Sztarill), Hotel Transilvania, Palatul Ulman, Palatul Stern, Palatul Moskovits, Palatul Apollo...), Clasic (Complexul Capucinilor), Eclectic (Teatrul de Stat, Clădirea Bazarului, Clădirea Primăriei, Palatul Finanțelor, Gara Oradea, Spitalul de Neuropsihiatrie, Palatul Rimanoczy Kalman senior, Hotel

[2] http://www.oradea.ro/pagina/turismul-in-oradea

Rimanoczy, Palatul Casei Centrale de economii, Banca Austro-Ungară (actualul sediu al BNR, Hala Comercială...).

De asemenea, pe lângă arhitectura clădirilor din Municipiul Oradea, se distind alte atrcții turistice pentru turiști, precum: Grădina Zoologică din Oradea, Muzeul Țării Crișului, Palatul Vulturului Negru, Aquapark Nymphaea, Rezervația Naturala "Paraul Peta", Muzeul Memorial „Iosif Vulcan" etc.

În ceea ce privește domeniul de interes al prezentului studiu, necesitatea dezvoltării parcului de tramvaie și mai apoi punerii în funcțiune a serviciului de transport public în municipiul Oradea trebuie să reprezinte o prioritate atât pentru autoritățile locale cât și pentru locuitorii orașului, întrucât un sistem de transport eficient și durabil, accesibil și economic va contribui pozitiv la dezvoltarea orașului și la creșterea calității vieții locuitorilor. Mai mult decât atât, îmbunătățirea calității vieții și a mediului urban va contribui la crearea unui mediu atractiv, modern, ecologic și accesibil atât pentru locuitorii săi care învață sau muncesc în oraş, cât și pentru turişti.



Figură 16 - Puncte de interes turistic din Muncipiul Oradea

Majoritatea punctelor de interes turistic sunt localizate în zona centrală a orașului. Acestea au un nivel mediu de deservire de către infrastructura de transport în comun studiată.

O infrastructură de transport în comun care deservește bine punctele de interes turistic este imperativă pentru a descuraja utilizarea mașinii personale și pentru a contribui la decongestionarea orașului. O intervenție care poate aduce o contribuție pozitivă este înființarea unei linii de transport dedicată pentru turiști.

RELEVANȚA PENTRU STUDIUL DE OPORTUNITATE: Organizarea traseelor și frecvențelor sistemului de transport public local va trebui să țină cont de accesibilitatea către zonele cu potential turistic ridicat, iar în acelasi timp ar trebui să asigure o legatura continuă între acestea, în cadrul unui traseu de transport public regulat, cu beneficii conexe pentru utilizatori.

6. Legăturile cu alte modalități de transport (trenuri, curse în afara orașului).

Gara

Oradea reprezintă cel mai important nod feroviar din nord-vestul țării. Este tranzitat de Magistrala Principală 300 București-Oradea. Pe lângă această magistrală, din Oradea mai pornesc liniile 310 spre Arad și Timișoara, 314 spre Băile Felix, 324 spre Vascău, 334 spre Cheresig și 402 spre Satu Mare. Încă de la sfârșitul veacului al XIX-lea, Oradea a avut alte două gări în afară de cea centrală, anume Gara Velența, care a servit tot mai mult ca triaj pentru traficul de marfă și Gara Ioșia. Astăzi municipiul dispune de 4 gări:

- Oradea - Gara Centrală (trafic intern și internațional de călători)
- Oradea Est - Velența (stație de triaj și transport călători-navetiști)
- Oradea Vest - Ioșia (stație de triaj și transport călători-navetiști)
- Episcopia Bihor - (punct de trecere a frontierei și transport călători-navetiști)

Infrastructura feroviară este într-o stare destul de precară, ceea ce o face neatractivă pentru marea majoritatea a călătorilor. Clădirea gării centrale a fost reabilitată în urmă cu câțiva ani, însă nu este foarte accesibilă pentru persoanele cu dizabilități. Gara Centrală este deservită atât de o stație de transport public local, cât și de o stație utilizată de transportul public metropolitan/județean. În zonă s-a demarat construirea unui terminal intermodal.

Accesibilitatea aeriană

Oradea dispune de un aeroport certificat ca aeroport deschis traficului internațional, ce deservește companii aeriene interne și externe, fiind principala poartă de intrare în țară din zona nord-vestică. Aeroportul este situat la doar 6 km de Oradea, lângă drumul național DN 79, fiind usor accesibil. În prezent se operează 2-3 curse zilnic doar pe relația Oradea – Bucureşti Otopeni. În anul 2021 s-a înregistrat o creștere a numărului de pasageri cu 99,069 pasageri în comparație cu anul 2020, respectiv în anul 2021 aeroportul de Oradea a avut 136,981 de pasageri față de 37,912 în 2020.

Transport public metropolitan

Pe plan național, Municipiul Oradea prezintă transport metropolitan prin operatorul de transport local O.T.L. S.A.

În cadrul ZMO, Municipiul Oradea, UAT Borș, UAT Cetariu, UAT Paleu, UAT Ineu și UAT Sânmartin au constituit Asociația de Dezvoltare Intercomunitară Transregio, cu scopul de a reglementa, organiza și supraveghea serviciul de transport public pe raza de componență a UAT-urilor membre.

La nivelul comunelor anterior menționate, populația beneficiază de un serviciu comercial de transport public prin curse regulate, realizat de CJ Bihor prin contractarea a doi operatori privați, Tesan Prest SRL deservind comunele Girișu de Criș și Nojorid, și Acular Com SRL deservind comunele Oșorhei, Ineu.

Comuna Biharia beneficiază de un serviciu comercial de transport public prin curse regulate organizat de C.J. Bihor, prin diverși operatori privați. Comuna Biharia nu face parte din Asociația de Dezvoltare Intercomunitară Transregio, serviciu prestat nefiind integrat. Programul, locația stațiilor sau tarifele prestate sunt decise de către operatorii privați, respectiv C.J. Bihor în baza procedurii de licitație organizată privind atribuirea licenței de traseu pentru efectuarea serviciului de transport prin curse regulate la nivel județean.

În comuna Borș sunt efectuate rute de către S.C. Oradea Transport Local S.A., în calitate de operator regional. Modul de funcționare și organizare al transportului este aprobat direct de C.L.Borș.

Conform SDD a Comunei Cetariu 2021-2027, aceasta se ocupă cu organizarea serviciului de transport prin curse regulate la nivelul Mun. Oradea și a UAT-urilor Borș, Sînmartin, Hidișeul de Sus, Cetariu și Paleu. Traseele pe ruta Oradea - Cetariu sunt efectuate de către S.C. Oradea Transport Local S.A în calitate de operator regional. Modul de funcționare și organizare al transportului este aprobat direct de C.L. Borș.

Comuna Girișu de Criș beneficiază de un serviciu comercial de transport public prin curse regulate, organizat de C.J. Bihor prin contractarea diverșilor operatori privați. Această comună nu face parte in A.D.I Transregio, serviciul de transport nefiind unul integrat.

La nivelul Comunei Ineu există un serviciu comercial de transport contractat de către C.J. Bihor, cu diferiți operatori privați. Acest serviciu prezintă curse regulate Oradea-Ineu și retur, însă nu unul de tip integrat. Programul, locația stațiilor sau tarifele prestate sunt decise de către operatorii privați. Comuna Ineu este deservită de două trasee regulate de transport județean, Oradea – Husasău.

Conform S.D.D. a comunei Nojorid 2021-2027, transportul de călători la nivelul UAT-ului este asigurat de doi operatori privați S.C. Belmondo şi S.C. Tesan. Aceste companii asigură conexiunea comunei cu Municipiul Oradea, precum şi conexiunea cu o parte dintre satele componente ale comunei.

La nivelul Comunei Oșorhei, există un serviciu comercial de transport contractat de către C.J. Bihor, cu diferiți operatori privați. Acest serviciu prezintă curse regulate Oșorhei – Oradea și retur, însă nu este unul de tip integrat. Programul, locația stațiilor sau tarifele prestate sunt decise de către operatorii privați.

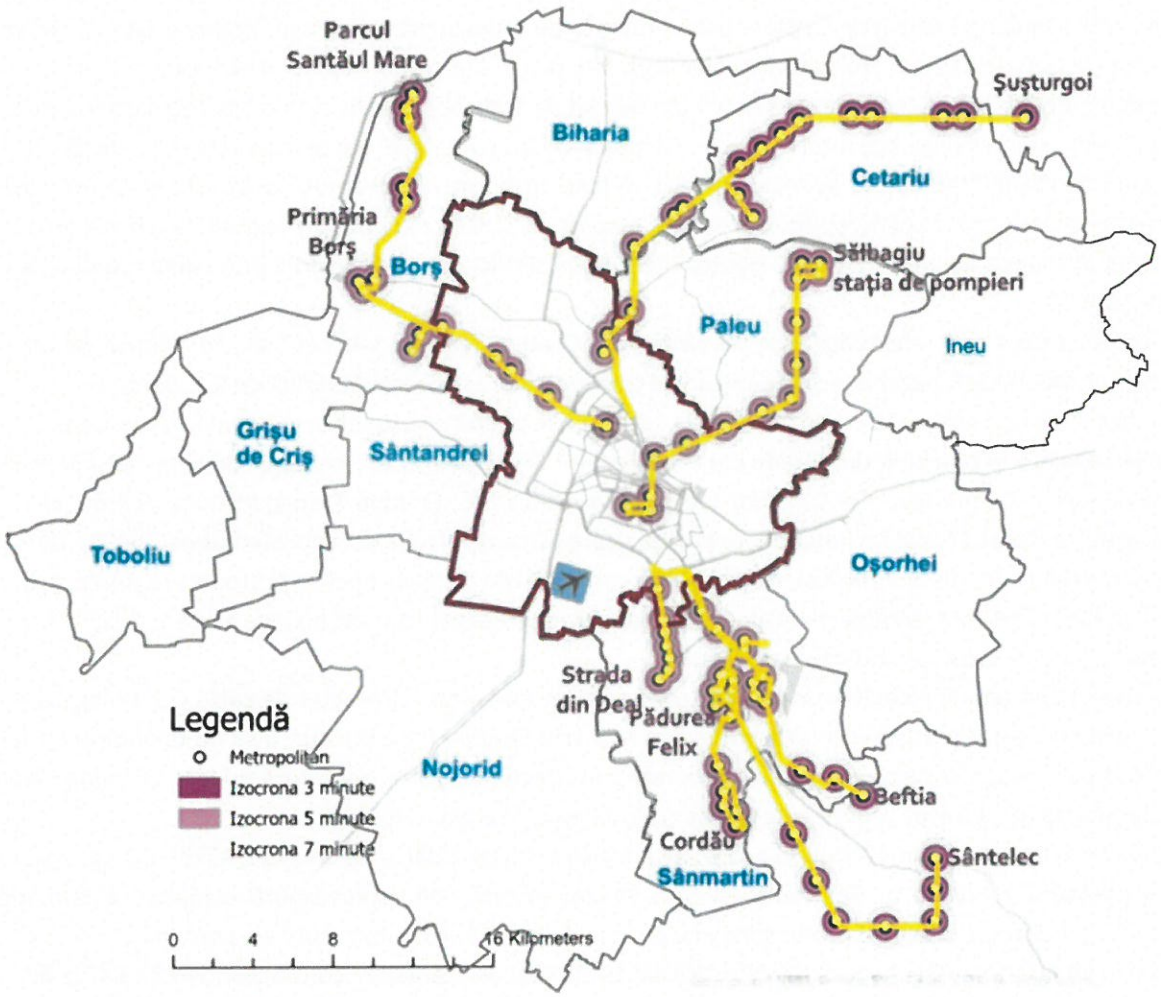
Comuna Sînmartin face parte din A.D.I. Transregio. Astfel, sistemul de transport public este asigurat de S.C. Oradea Transport Local S.A. în calitate de operator regional. Modul de funcționare și organizare al transportului este aprobat direct de C.L. Sînmartin.

Comuna Paleu face parte din A.D.I. Transregio, astfel încât serviciul de transport public este asigurat de S.C. Oradea Transport Local S.A. . în calitate de operator regional. Modul de funcționare și organizare al transportului este aprobat direct de C.L. Paleu.

La nivelul Comunei Sîntandrei există un serviciu comercial de transport public prin curse regulate, organizat de C.J. Bihor prin contractarea traseelor cu diverși operatori privați. Programul, locația stațiilor sau tarifele prestate sunt decise de către operatorii privați. Acest sistem nu este unul integrat.

La nivelul Comunei Toboliu există un serviciu comercial de transport public prin curse regulate, organizat de C.J. Bihor prin contractarea traseelor cu diverși operatori privați. Programul, locația stațiilor sau tarifele prestate sunt decise de către operatorii privați. Serviciul prestat de relația Toboliu – Oradea și retur nu este unul de tip integrat.

Astfel, la nivelul ZMO, UAT-urile Biharia, Girișu de Criș, Ineu, Nojorid, Oșorhei, Sîntandrei și Toboliu au asigurat conexiunea cu reședința județului Bihor prin operatori privați, sistemul nefiind unul integrat la nivelul ZMO.



Figură 17 - Trasee metropolitane de transport public OTL
Sursa: www.transregio.ro

Grad de motorizare și cotele modale

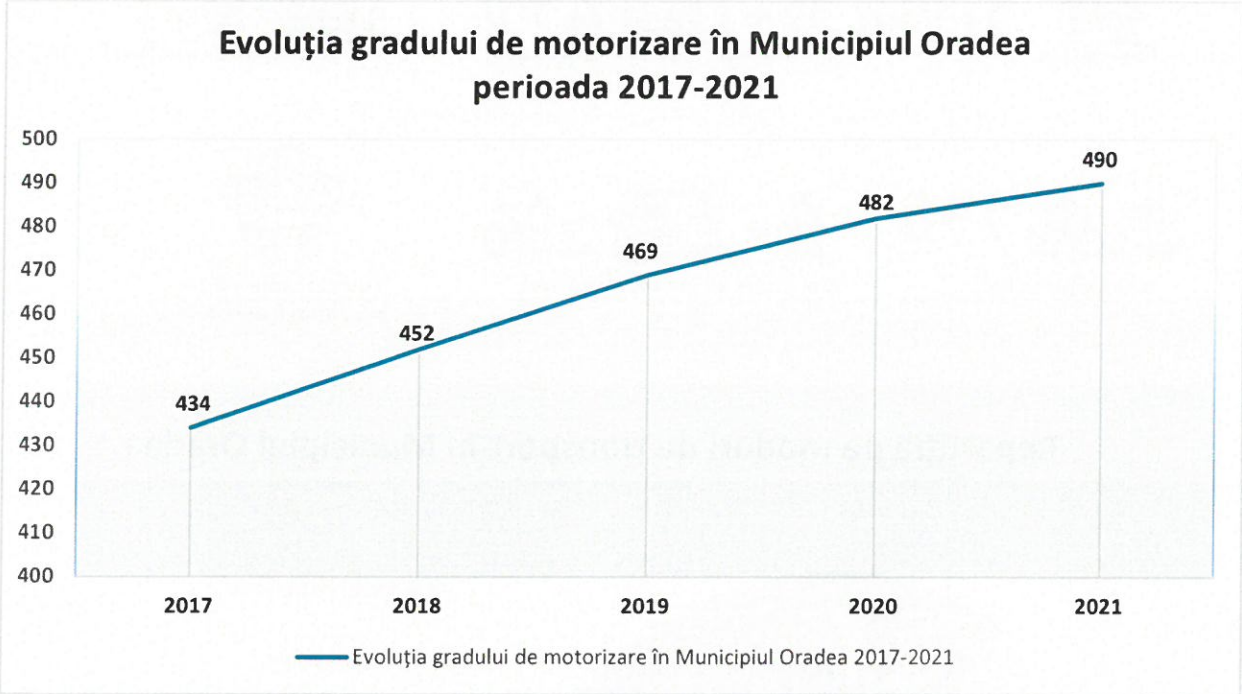
Parcul local de vehicule al municipiului Oradea, se află pe un trend ușor ascendent. Astfel, numărul de autoturisme deținut de persoane fizice, a crescut cu circa 12,97% din 2017 și până în 2021, iar numărul de autoturisme deținut de persoane juridice, a crescut cu circa 11,21% din 2017 și până în 2021. Situația acestora este prezentată în tabelul de mai jos:

Tabel 5 - Evoluția numărului de autovehicule din Municipiul Oradea, 2017-2021
Sursa: Direcția Economică, Primăria Municipiului Oradea, Anexa 1

An	Persoane juridice		Persoane fizice	
	Nr. autovehicule	Nr. proprietari	Nr. autovehicule	Nr. proprietari
2017	30,853	6,788	73,077	55,296
2018	32,074	6,952	76,320	56,672
2019	33,194	7,093	79,258	58,072

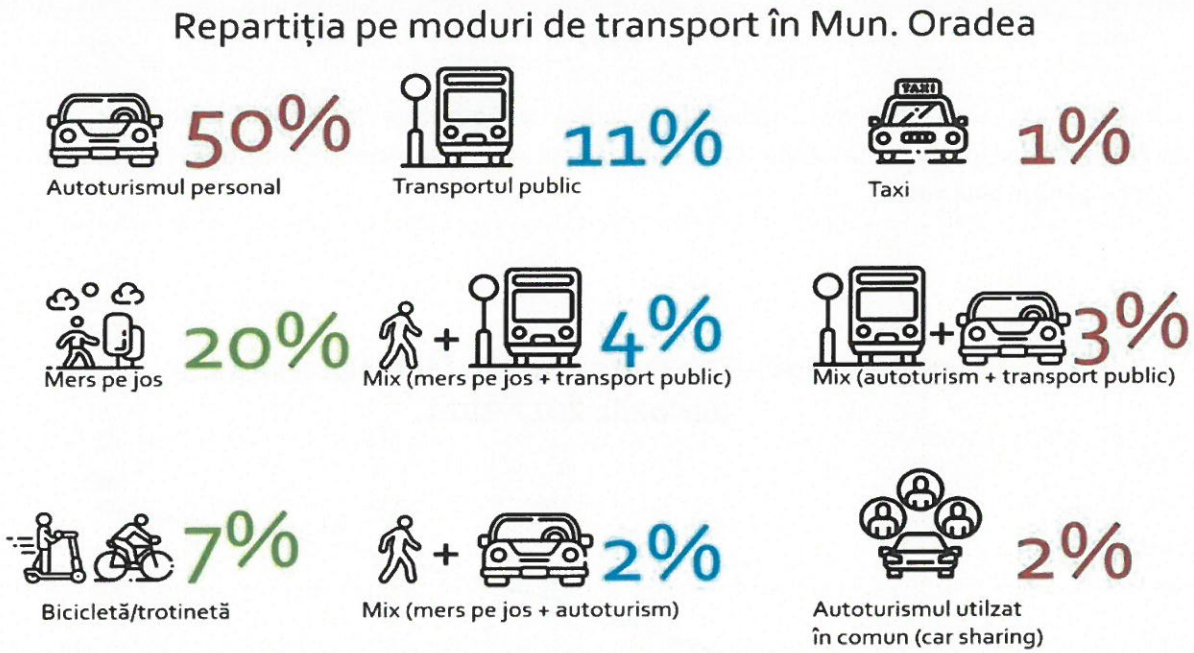
2020	33,970	7,234	81,671	59,319
2021	34,311	7,281	82,555	59,581

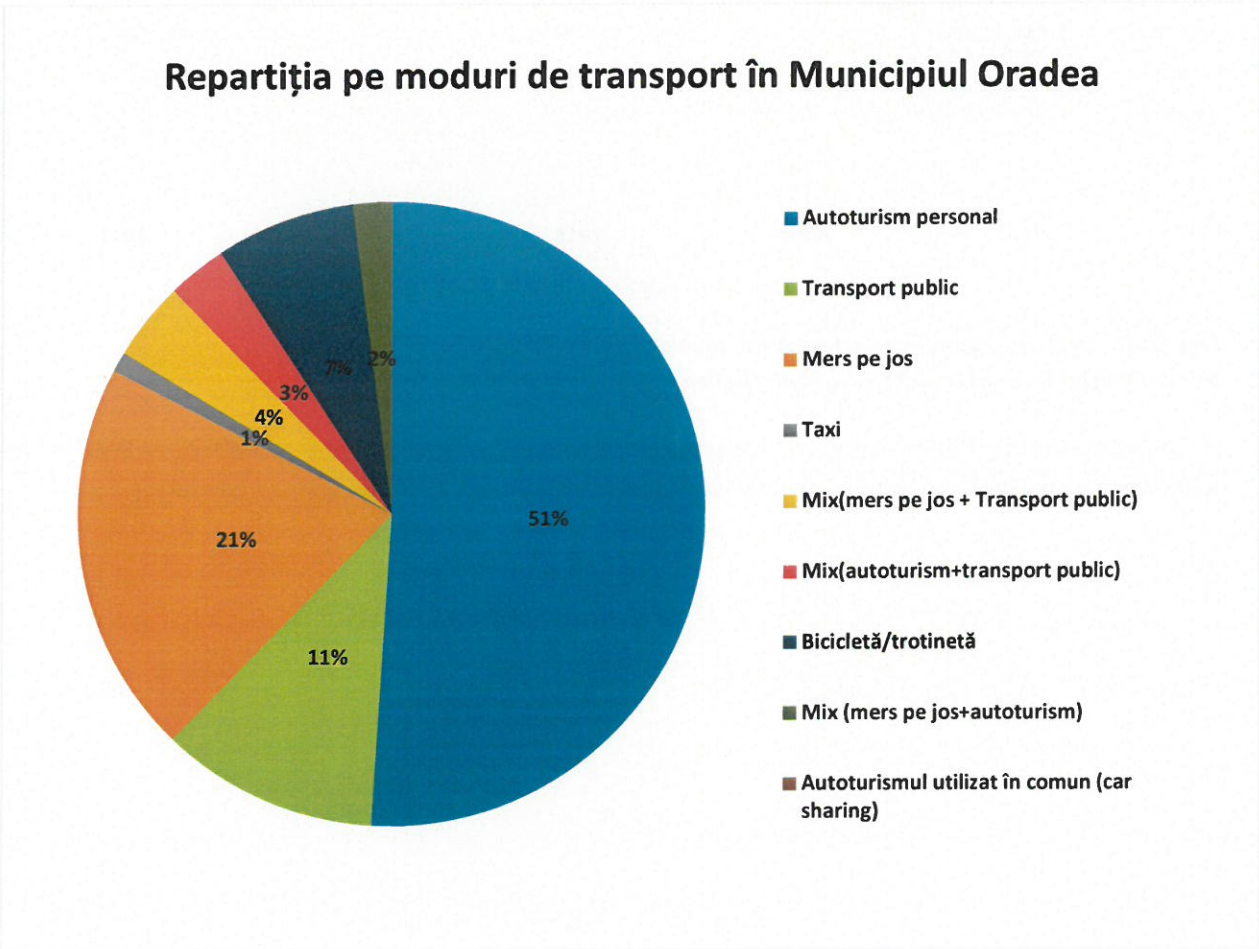
La nivelul anului 2021 Municipiul Oradea are un indice de motorizare de 359/1000 de locuitori (persoane fizice) și 490/1000 (persoane fizice+juridice). Față de anul 2011, gradul de motorizare a crescut continuu (cu 40,78%) până în anul 2021.



Figură 18 - Evoluția gradului de motorizare în municipiul Oradea între 2017 și 2021
Sursa: Direcția Taxe și Impozite - Primăria Oradea

Pe baza interviurilor la domiciliu și a recensămintelor de circulație efectuate pentru elaborarea PMUD a fost estimată cota modală a modurilor de deplasare, rezultatul fiind prezentat în graficul de mai jos.





Figură 19 Repartiția pe moduri de transport în Municipiul Oradea – Cotele modale
Sursa: preluare din PMUD Oradea

2.2. Prestarea serviciului

Transportul public local în Mun. Oradea se află în responsabilitatea SC Oradea Transport Local SA (OTL), societate aflată în subordinea Primăriei Oradea. Operatorul de transport OTL S.A este o societate constituită în baza prevederilor Legii nr. 31/1990 prin reorganizarea Regiei Autonome Oradea Transport Local. Transformarea Regiei în societate pe acțiuni s-a făcut ca urmare a HCL nr. 538/09.08.2010, având ca acționar unic Consiliul Local al Municipiului Oradea. În anul 2013, prin Hotărârea nr. 8, Adunarea Generală a Acționarilor a aprobat constituirea SC OTL SA ca operator regional și cooptarea în structura acționariatului a comunelor Borș și Sînmartin. Începând cu anul 2014, ADI Transregio a fost mandatat de către Primaria Oradea pentru a semna, prin reprezentantul său legal, în numele și pe seama Municipiului Oradea, Contractul de delegare a gestiunii serviciului de transport public local pe raza municipiului reglementat prin HCL 917/2020. Procedura pentru atribuirea serviciului de transport public a fost de atribuire directă prin delegare de gestiune către SC OTL SA.

Obiectul de activitate al societății este transporturi urbane. suburbane și metropolitane de călători, cod CAEN 4931:

Aceasta clasa include:

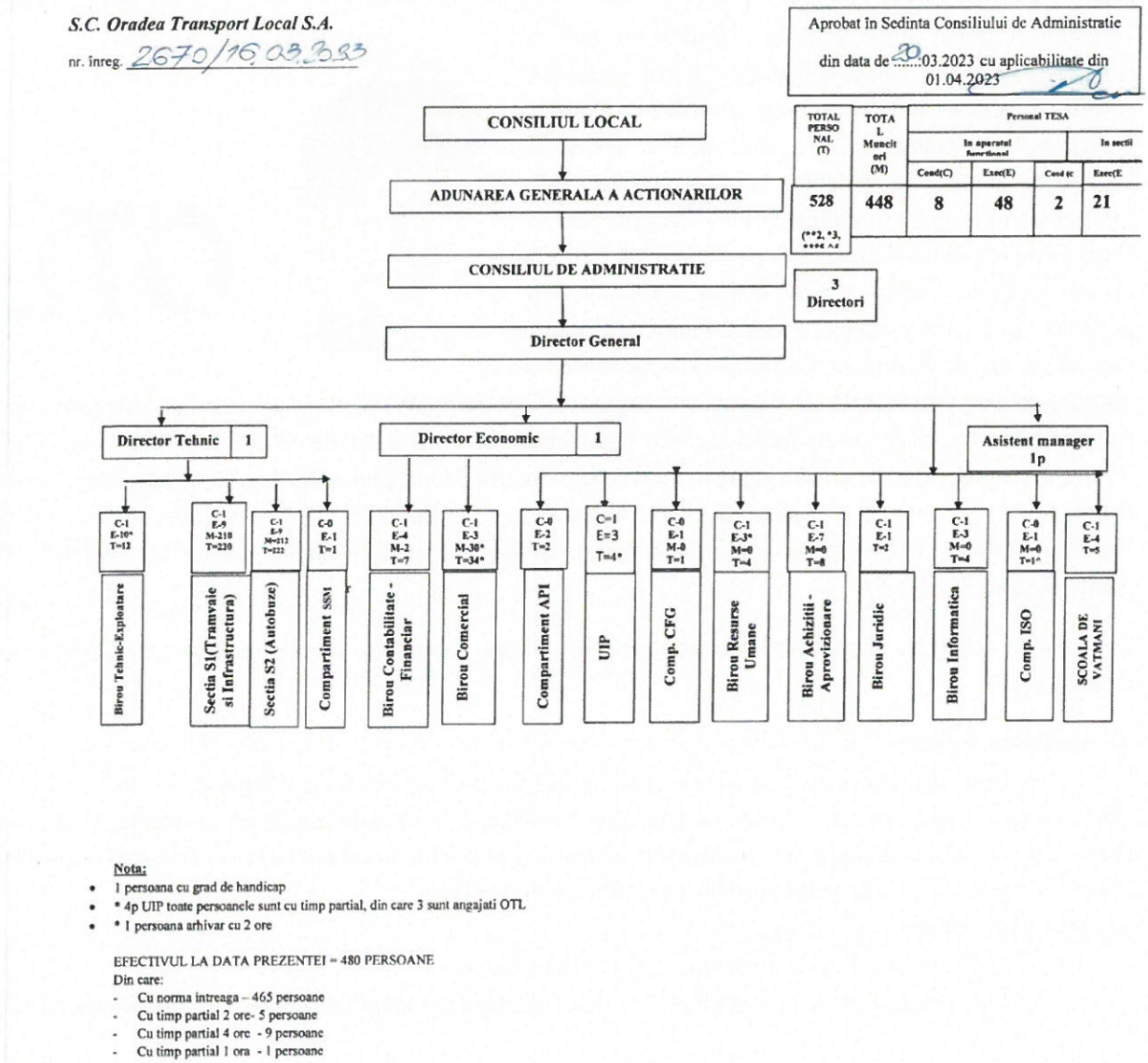
- transportul terestru de calatori prin sisteme de transport urbane sau suburbane.

Acesta poate include diferite moduri de transport terestru, cum ar fi cu autobuze, tramvaie, troleibuze, metrou subteran si suspendat etc. Transportul este efectuat pe rute prestabilite in mod normal urmand un orar fix, urcarea si coborarea pasagerilor realizandu-se in statii fixe.

Aceasta clasa include de asemenea:

- linii de transport din oras la aeroport sau din oras la gara;
- operarea funicularelor, telefericelor etc., daca fac parte din sistemele de tranzit urban sau suburban.

În ceea ce privește personalul angajat al societății și modul de organizare al acestora în ierarhie, prezentăm ma jos organigrama companiei:



Nota:
- 1 persoana cu grad de handicap
- * 4p UIP toate persoanele sunt cu timp partial, din care 3 sunt angajati OTL
- * 1 persoana arhivar cu 2 ore

EFECTIVUL LA DATA PREZENTEI = 480 PERSOANE
Din care:
- Cu norma intreaga – 465 persoane
- Cu timp partial 2 ore- 5 persoane
- Cu timp partial 4 ore - 9 persoane
- Cu timp partial 1 ora - 1 persoane

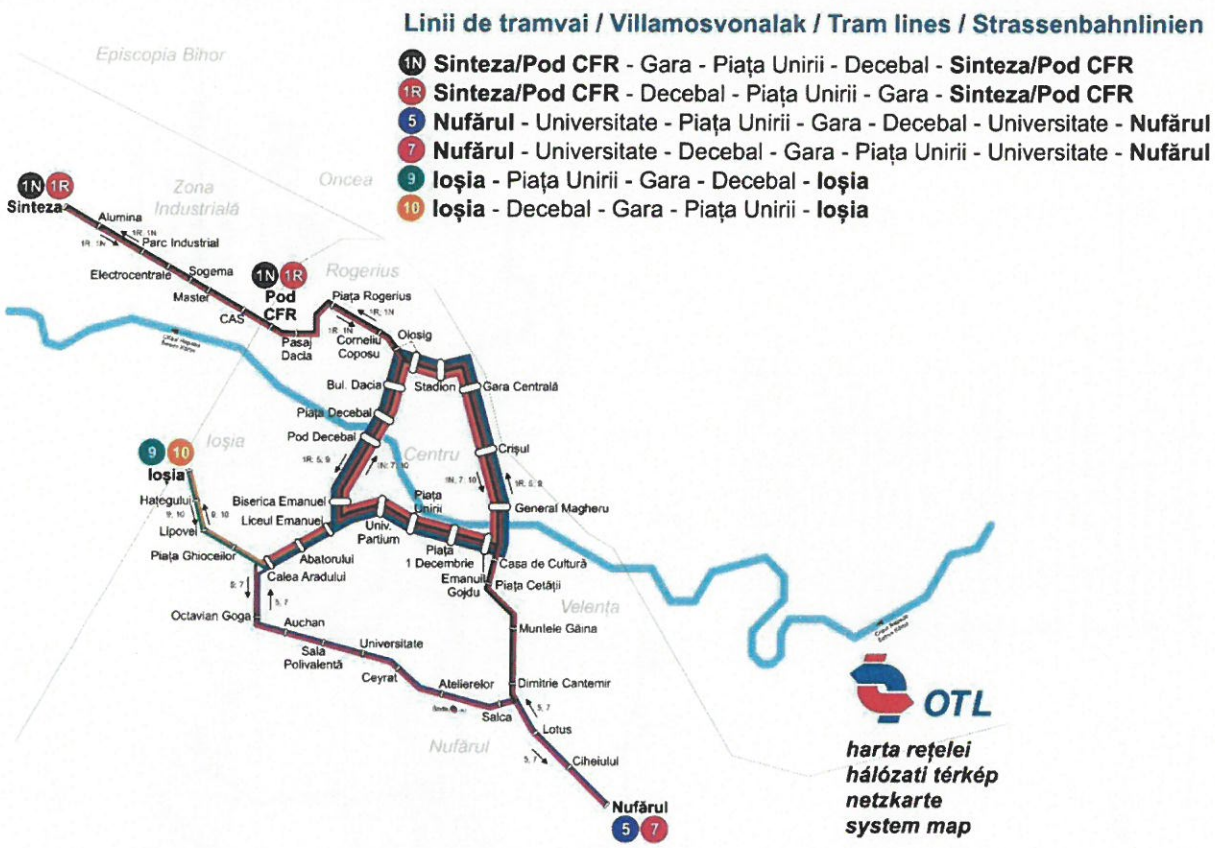
Figură 20 - Organigrama S.C Oradea Transport Local S.A.

Începând cu 01.042023, numărul mediu de angajați ai societății este de 528 angajați, din care 448 de muncitori, iar diferența personalului activând în următoarele specializări :Tehnic, Economic și Socio-Administrativ (TESA).

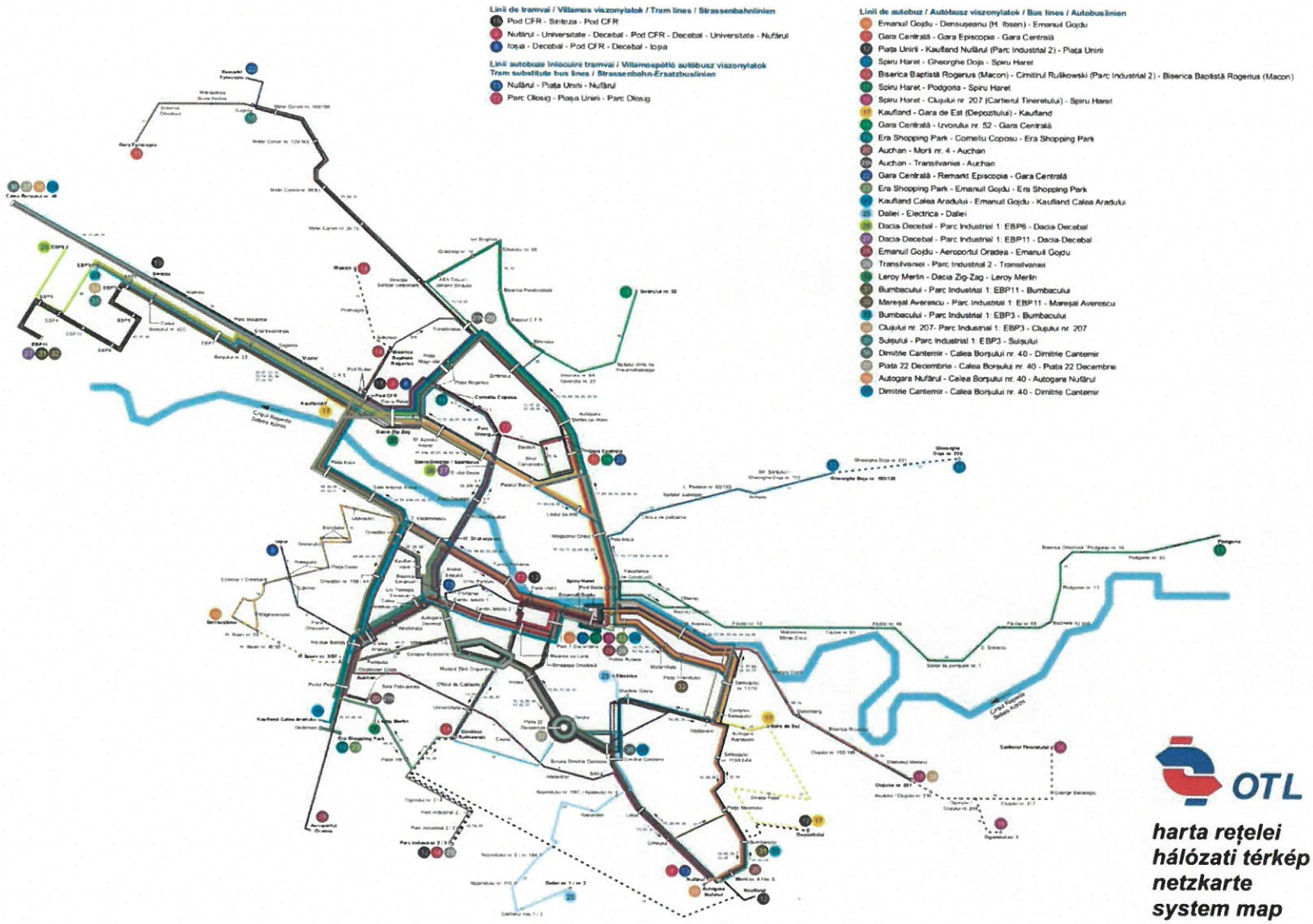
Trasee operate: *Traseu, lungime, străzi componente (categorie, stare tehnică, pante/rampe, intersecții), stații, frecvență, număr pasageri transportați, zone deservite, obiective de interes deservite, număr de kilometrii operați anual, viteze de operare (măsuratori GPS), zone cu viteze reduse de deplasare (justificare).*

- Traseu:

Rețeaua de transport public din Municipiul Oradea este constituită din 7 linii de tramvai și 26 linii de autobuz. Următoarele harți ilustrează liniile de tramvai și cele de autobuz operate de OTL S.A. în Oradea:



Figură 21 - Traseele de tramvaie deservite de operatorul de transport public din Municipiul Oradea (anul 2023)
Sursa: http://www.otlra.ro



Figură 22 - Traseele de autobuz deservite de operatorul de transport public din Municipiul Oradea (anul 2023)

Sursa: http://www.otlra.ro

- Stații, lungimea traseelor operate, capacitate, număr de kilometri operați anual și obiective deservite

Liniile de transport public pe care sunt organizate în prezent serviciile de transport public cu tramvaiul sunt prezentate în continuare:

Tabel 6 - Descrierea traseelor liniilor de tramvai existente în Municipiul Oradea

Linie de transport	Lungime linie / Durata cursei	Număr Stații	Număr călători 2022	Traseul
1NS	5 km / 16 min	14	54.715	Pod CFR - Sinteza - Pod CFR
1N	10,5 km / 45 min	22	2.132.647	Pod CFR - Gara Centrala - 1 Decembrie - Pod CFR
1R	10,5 km / 45 min	22	2.144.008	Pod CFR - Decebal - 1 Decembrie - Pod CFR
4	20 km / 86 min	44	2.831.218	Nufarul - Universitate - Decebal - Pod CFR - Decebal - Nufarul
5	18,5 km / 75 min	39	1.321.961	Nufarul- Universitate - Piata Unirii - Olosig - Nufarul
7	18,5 km / 75 min	39	1.322.875	Nufarul - Universitate - Decebal - Olosig - Nufarul
8	12,5 km / 52 min	32	538.437	Pod CFR - Decebal - Iosia - Decebal - Pod CFR
9	11 km / 47 min	27	486.499	Iosia- Piata Unirii - Olosig - Decebal - Iosia
10	11 km / 47 min	27	517.640	Iosia - Decebal - Olosig - Piata unirii - Iosia

- **Frecvența**

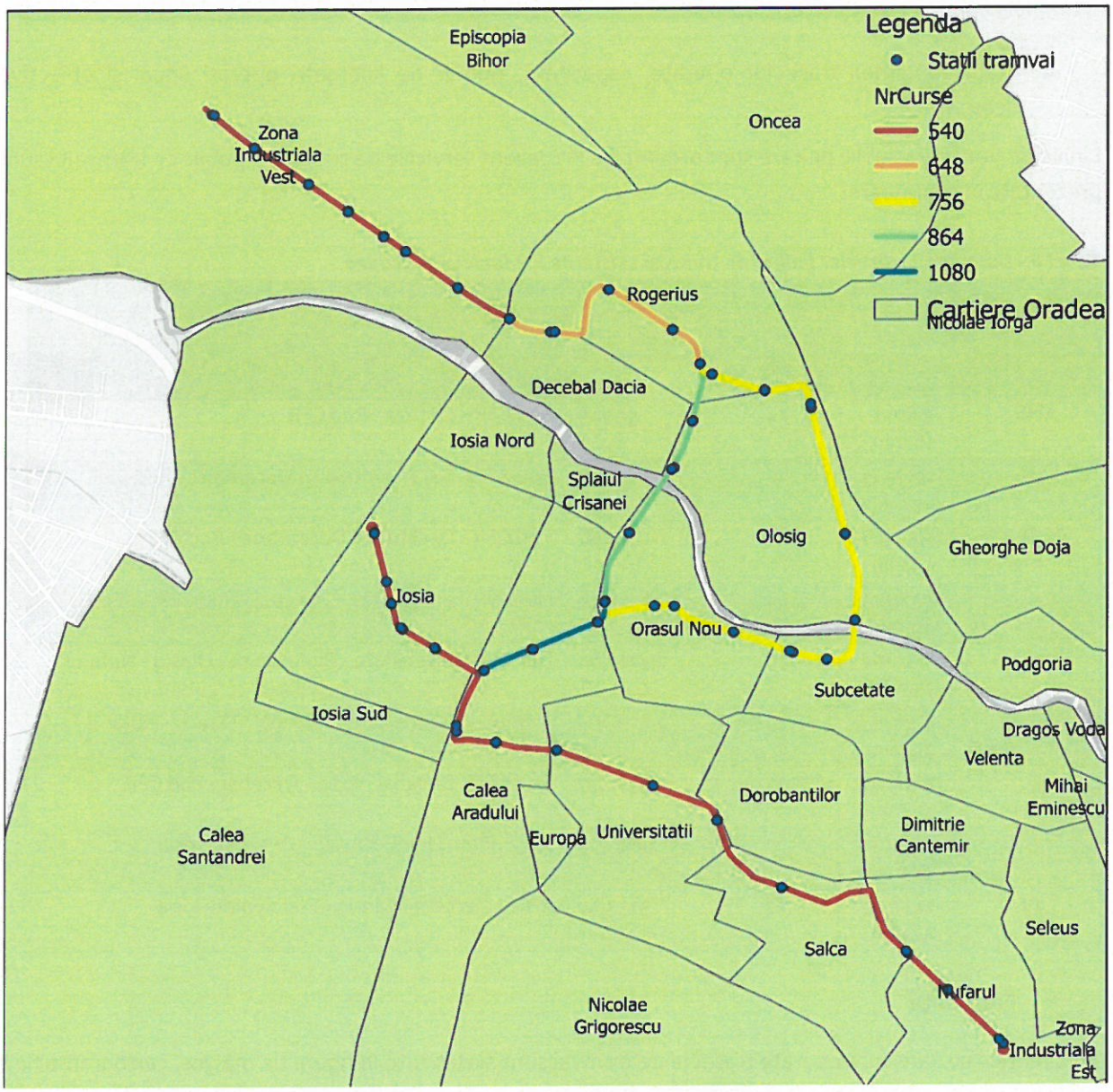
Frecvențele cu care sunt operate traseele de tramvai sunt sintetizate în figura de mai jos, cartograma fiind realizată pe baza datelor furnizate de SC OTL SA fiind afișate frecvențele pentru tur-retur. Datele prezentate reprezintă numărul total de mijloace de transport care tranzitează o arteră pe durata întregului interval de circulație, care în municipiul Oradea este 04:30 – 22:30.

Frecvențele mari pe aceste străzi sunt rezultatul a două aspecte:

- *pe aceste artere trec un număr mare de linii de transport public*
- *liniile de transport public au frecvență ridicată.*

Arterele cu frecvențe mici sunt arterele pe care circulă un singur traseu de tramvai.

Cea mai bine deservită zonă, din punct de vedere al frecvenței de circulație al tramvaielor, este zona centrală, unde se suprapun toate liniile de transport public efectuate cu tramvaiul, pe tronsonul cuprins între Parcul Padiș și intersecția cu Bulevardul Decebal, pe aici trecând zilnic mai mult de 1000 de tramvaie. Cartierele centrale, precum Orașul Nou, Olosig, Decebal Dacia, sunt bine deservite din punct de vedere al frecvenței. Zona Industrială este deservită cu o frecvență mai scăzută, precum și Cartierul Iosia, care este un cartier unde predomină locuirea în unități individuale.



Figură 23 - Frecvența de trecere pe străzile pe care circulă vagoanele de tramvai

- Număr de kilometri operați

În ceea ce privește numărul total al kilometrilor operați cu tramvaiele până în prezent, conform informațiilor furnizate de SC OTL SA situația este prezentată mai jos. O analiză detaliată privind numărul de kilometri parcurși este prezentată în Anexa 4.

Tabel 7 - Evoluția numărului de kilometri efectuați cu tramvaiul între 2018-2022

Indicator	u. m.	2018	2019	2020	2021	2022
Nr. de km parcurși	km	1,681,267	1,732,028	1,471,696	1,677,668	1,884,261

Tabel 8 - Date privind nr. de kilometri efectuați pe trasee

Traseu	Frecventa L-V	Frecventa S-D	Lungime (KM)	Pasageri/2022	Nr. kilometri efectuati (estimare)
1NS	10	30	5	54.715	46.512,0
1N	10	14	10,5	2.132.647	233.337,0
1R	10	14	10,5	2.144.008	253.069,5
4	6	9	20	2.831.218	427.171,0
5	8	11	18,5	1.321.961	227.607,3
7	8	11	18,5	1.322.875	248.212,6
8	15	15	12,5	538.437	110.979,4
9	10	11	11	486.499	109.212,1
10	10	11	11	517.640	122.617,1

- Număr de călători transportați

Conform numărătorilor sistemului de e-ticketing a rezultat că în municipiul Oradea, în anul 2021, au utilizat transportul public cu tramvaiul circa 10.591.672 pasageri. În rândurile ce urmează este prezentată evoluția numărului de pasageri în perioada 2018-2021:

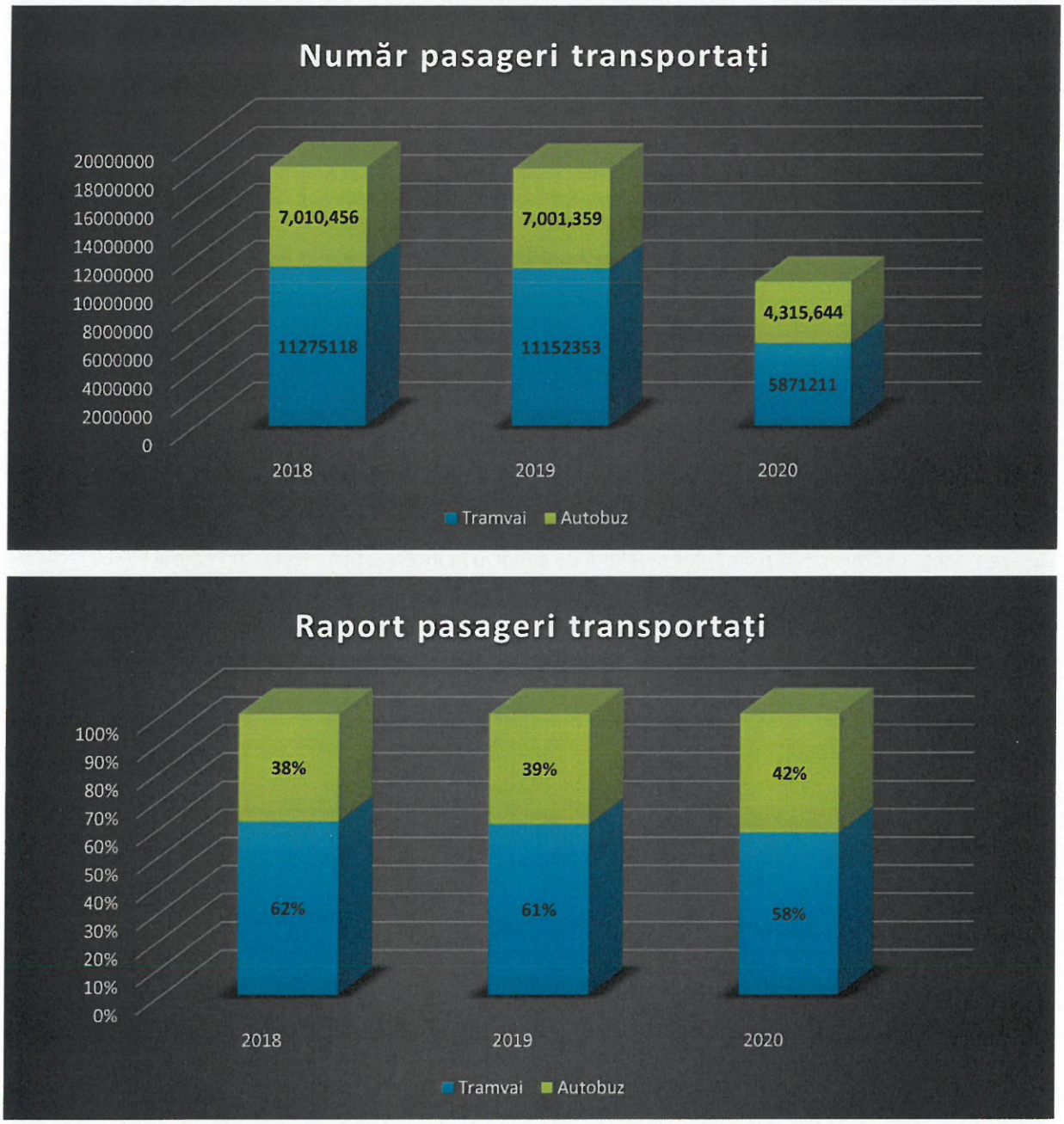
Tabel 9 - Evoluția numărului de călători transportați în perioada 2018-2021

Sursa: S.C. OTL S.R.L

	2018	2019	2020	2021	2022
1N Sinteza/Pod C.F.R. – Gară – Centru Civic – Decebal – Sinteza/Pod CFR	1.701.729	1.887.050	378.198	2.610.477	2,187,362
1R Sinteza/Pod CFR – Decebal – Centru Civic – Gara – Sinteza/Pod CFR	1.729.124	1.916.650	389.906	2.589.075	2.144.008
2 Nufărul - Piața Unirii - Ioșia **Ioșia - Piața Unirii - Nufărul**	1.596.986	1.659.610	1.080.537	94.521	-
3N Nufărul - Piața Unirii - Gara Centrală - Nufărul	1.556.638	1.856.767	368.549	1.850.892	-
3R Nufărul - Gara Centrală - Piața Unirii - Nufărul	1.439.375	1.822.459	352.527	1.762.553	-

4N Nufărul - Gara Centrală - Sinteza - Piața Unirii - Nufărul	1.657.688	959.589	1.436.279	638.837	2.831.218
4R Nufărul - Piața Unirii - Sinteza - Gara Centrală - Nufărul	1.593.578	967.507	1.516.035	601.834	
5 Nufărul – Salca – Univeristate – Abatorului – Piața Unirii – Gara Centrală – Olosig – Piața Decebal – Abatorului – Universitate – Salca - Nufărul	Traseu înființat în 2021	Traseu înființat în 2021	Traseu înființat în 2021	37.981	1.321.961
7 Nufărul – Salca – Universitate – Abatorului - _ Piața Decebal – Olosig – Gara Centrală – Piața Unirii – Abatorului – Universitate – Salca - Nufărul	Traseu înființat în 2021	Traseu înființat în 2021	Traseu înființat în 2021	36.699	1.322.875
8 Pod CFR – Decebal – Iosia – Decebal – Pod CFR	Traseu înființat în 2019	82.721	349.180	264.400	538.437
9 Iosia – Piața Unirii – gara Centrală – Olosig – Decebal - Iosia	Traseu înființat în 2021	Traseu înființat în 2021	Traseu înființat în 2021	52.178	486.499
10 Iosia – Decebal – Olosig – Gara Centrală – Piața Unirii - Iosia	Traseu înființat în 2021	Traseu înființat în 2021	Traseu înființat în 2021	52.225	517.640
Total	11.275.118	11.152.353	5.871.211	10.591.672	11.350.000

Deși numărul de kilometri și aria acoperită de serviciul de transport cu autobuze este mai mare decât serviciul realizat cu tramvaie, numărul de pasageri care utilizează tramvaiul este mult mai mare, toți anii analizați relevând acest fapt.



Figură 24 - Comparație Tramvai/Autobuz în ceea ce privește numărul de pasageri transportați (sus) și raportul pasagerilor transportați (jos)

În anul 2022, transportul public din municipiul Oradea efectuat cu tramvaie a totalizat o distanță de aproximativ 1,884,261 kilometri și a transportat 11,350,000 pasageri. În ultimii ani, această proprorție a variat însă foarte ușor, ceea ce demonstrează că în Municipiul Oradea, transportul public efectuat cu tramvaiul reprezintă coloana vertebrală a deplasărilor cu transportul public în cadrul orașului.

- Zone cu viteze reduse de deplasare

Conform studiilor realizate pentru elaborarea PMUD, în ceea ce privește capacitatea de circulație în rețeaua rutieră a municipiului, fluxurile cele mai mari sunt înregistrate pe artere cu două sau mai multe benzi care

reprezintă tronsoanele rețelei cu un nivel ridicat de ocupare a capacității la orele de vârf (volum/capacitate) cum ar fi tronsoanele: Bulevardul Dimitrie Cantemir, Calea Aradului, Strada General Gheorghe Magheru, Bulevardul Dacia, Bulevardul Decebal,

Desigur, principalele zone cu viteze reduse de deplasare sunt cauzate de configurația rețelei care nu poate prelua valorile de trafic de la orele de vârf iar astfel, capacitățile reduse ale străzilor devin premise accentuării fenomenelor de congestie.

Volumele de trafic cele mai importante s-au observat conform analizelor pentru elaborarea PMUD Oradea pe strada bd. Decebal, Piața Unirii, bd. Dacia, str. Avram Iancu, str. Independenței și str. Republicii. În ceea ce privește cele mai afectate intersecții, generatoare de puncte de conflict între traficul de tranzit pe direcția nord-sud, respectiv est-vest, acestea sunt cele din Piața Independenței şi Piața Cetății, adică intersecțiile: Piața Independenței, Dimitrie Cantemir – Piața 1 Decembrie; Piața Cetății; și intersecția Dimitrie Cantemir – Muntele Găina. Fluxurile de trafic înregistrate pe arterele din această zonă la orele de vârf depăşesc 1.000 de vehicule etalon pe oră. De asemenea, prin această zonă trec mai multe linii de transport public (6 linii de tramvai şi 10 linii de autobuz), zona având un potențial ridicat de atragere a călătoriilor.

De asemenea, conform determinărilor nivelului de serviciu în intersecțiile rețelei din cadrul PMUD, cel mai slab nivel obținut a fost nivelul C (corespunzător unei circulații acceptabile, cu cozi de aşteptare reduse şi viteze reduse) a fost obținut în intersecțiile

În ceea ce privește rețeaua de transport public, zonele în care transportul public se confrunta cu congestii și blocaje în trafic, în special la orele de vârf, sunt:

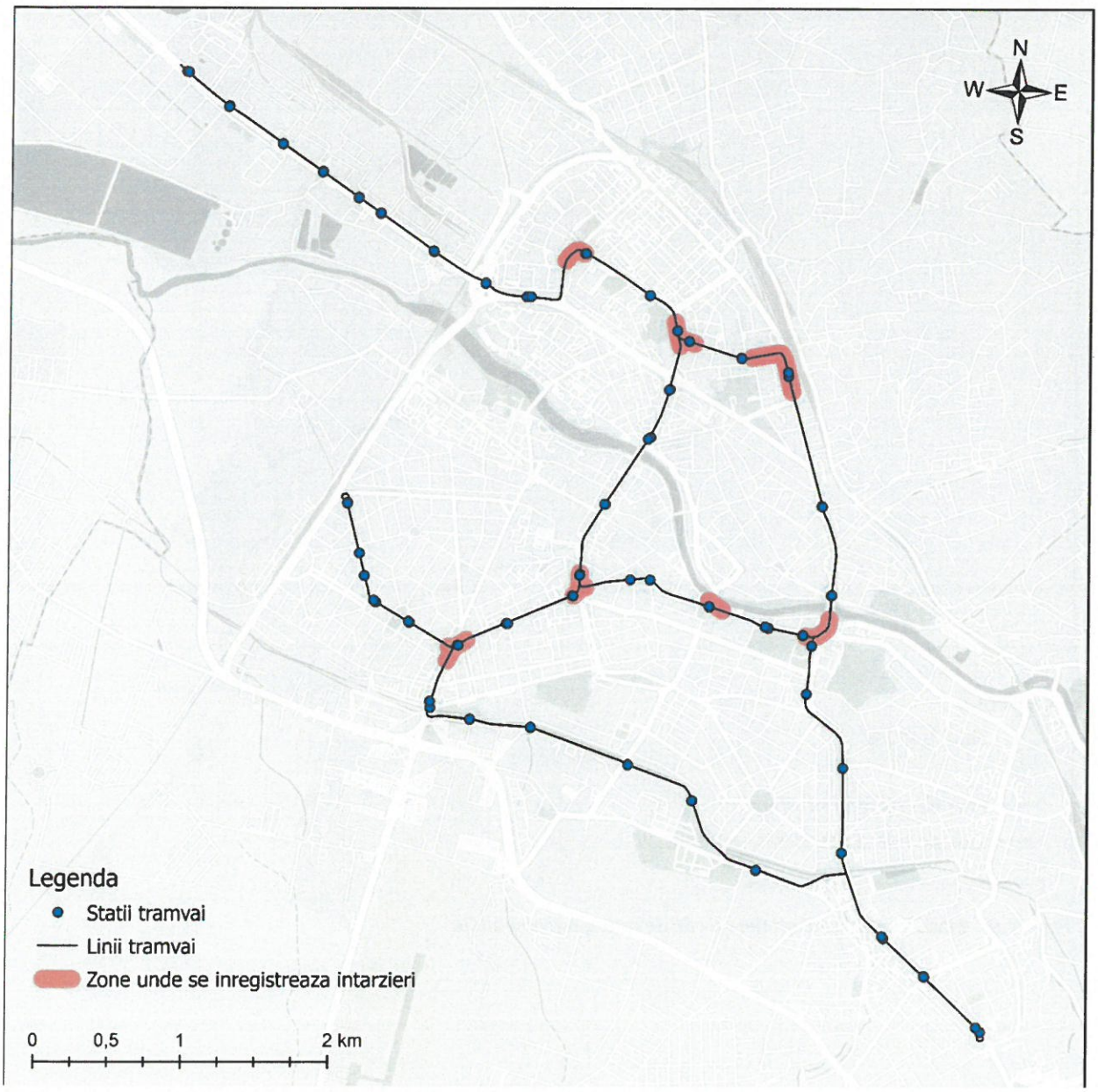
- Piața Independenței;
- Str. Primăriei;
- Calea Republicii și strada Berzei;
- Intersecția dintre Calea Aradului și Bd. Decebal;
- Strada Eroul Necunoscut;
- Intersecția dintre Strada Corneliu Coposu și Strada Transilvaniei;
- Intersecție Calea Aradului – Strada Aviatorilor.

Pentru determinarea cu exactitate a zonelor, intersecțiilor unde vagoanele de tramvai înregistrează viteze scăzute de deplasare, Consultantul a realizat o serie de măsurători GPS, mai ales la ore de vârf, pe toate traseele de tramvai din Municipiul Oradea, înregistrările fiind sintetizate în figura următoare. Aceste măsurători confirmă concluziile Planului de Mobilitate Urbană Durabilă.

Tabel 10 - Datele înregistrate în cadrul măsurătorilor GPS pe liniile de tramvai

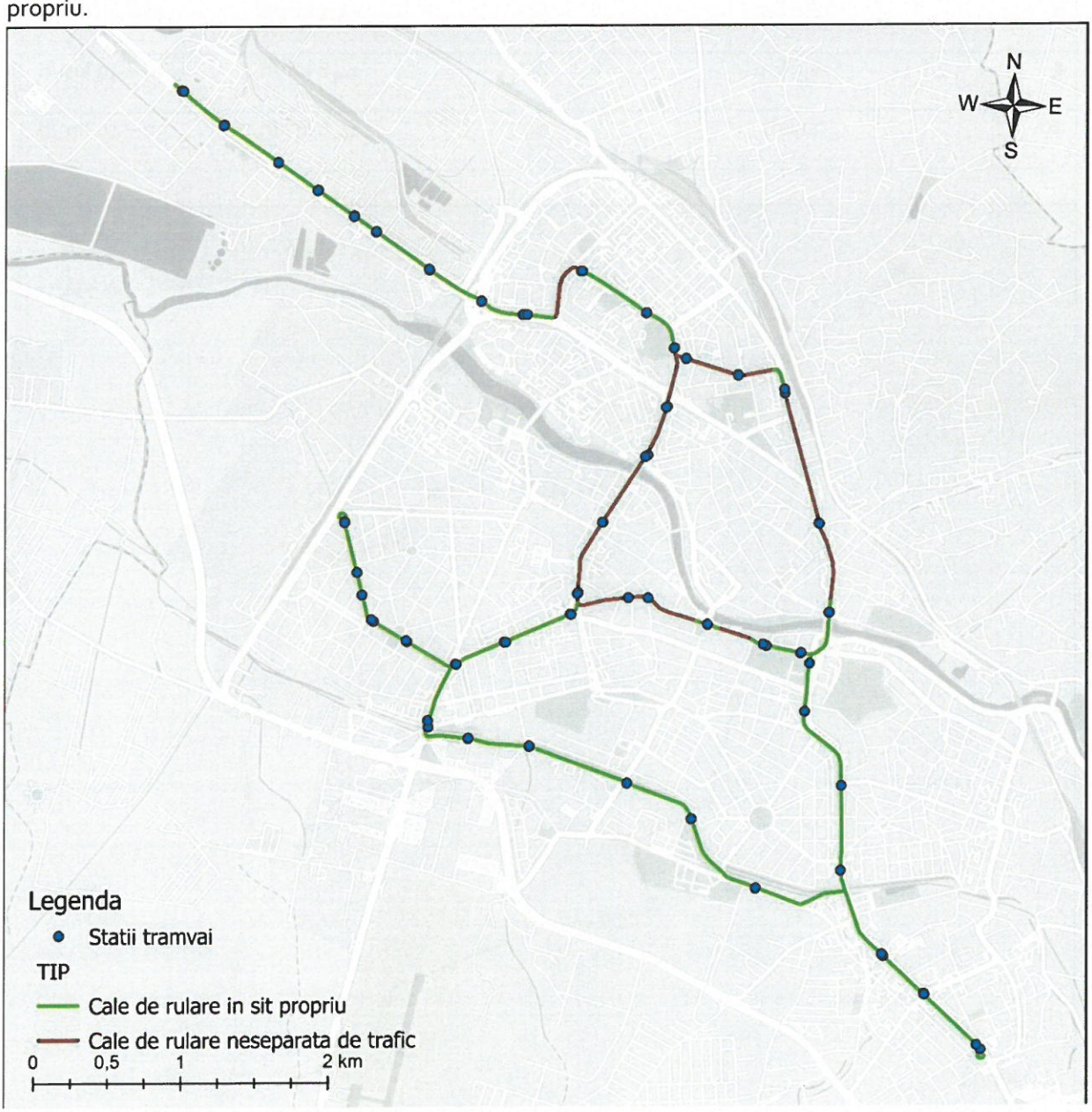
Linia	Lungime măsurată	Durata măsurată	Viteza medie	Viteza maximă
1N	10,5 km	52'	14,5 km/h	30 – 40 km/h
1R	10,5 km	52'	14,5 km/h	30 – 40 km/h
2	14,5 km	70'	13,9 km/h	30 – 40 km/h
3N	13 km	64'	14,5 km/h	30 – 40 km/h
3R	13 km	64'	14,5 km/h	30 – 40 km/h

4	21,8 km	98'	12,9 km/h	30 – 40 km/h
5	21,8 km	98'	12,9 km/h	30 – 40 km/h
7	18,8 km	91'	14,6 km/h	30 – 40 km/h
8	18,8 km	60'	15,1 km/h	30 – 40 km/h
9	12,5 km	60'	14,6 km/h	30 – 40 km/h
10	11 km	60'	14,6 km/h	30 – 40 km/h



Figură 25 - Zonele și intersecțiile cu viteze de deplasare reduse ale tramvaiului

Există o corelație directă între modul de construcție a căii de rulare (în sit propriu sau partajată cu traficul rutier) și viteza de deplasare a tramvaielor. Cele mai multe din aceste zone cu viteze scăzute de deplasare se suprapun cu artere unde tramvaiul folosește aceeași infrastructură cu restul participanților la trafic, acesta neavând nici măcar prioritizare la semafor. Rețeaua din Oradea este în proporție de aproximativ 70% din lungime în sit propriu, situându-se pe primele locuri din țară, privind lungimea traseelor de tramvai în sit propriu.



Figură 26 - Modalitatea de dispunere a căii de rulare a tramvaiului

Dotarea tehnică actuală: mijloace de transport, motorizare, capacitate, vechime, consumuri

S.C. Transport Public S.A. Oradea are în dotare un număr de 65 de tramvaie cu capacitate de transport între 132 și 210 de călători – locuri pe scaune și în picioare, al căror consum în kwh este cuprins între 1,8 kwh/km și 3,6kwh/km.

Tabel 11 - Specificații tehnice relevante privind parcul rulant de tramvaie al S.C. Oradea Transport Local S.A.

Sursa: Date furnizate de către S.C. Oradea Transport Local S.A.

Nr. crt.	Tip tramvai	Buc.	An fabricație	Durată de viață recomandată de producător	Vechime	Durata de viață depășită? DA/NU	Capacitate de transport			Total cap de transport/tip	Cu frână regenerativă
							pe scaune	în picoare	total/buc		
1	ASTRA IMPERIO	20	2020	20	2	NU	45	165	210	4200	DA
2	SIEMENS ULF	10	2008	20	14	NU	42	136	178	1780	DA
4	TATRA KT4DM	30	1982 -1988	20	34	DA	33	99	132	3960	DA
5	TATRA T4D	5	1976 -1982	20	40	DA	27	112	139	695	NU
	TOTAL:	**65**									

Vârsta medie a tramvaielor din flota OTL este de 22 ani. La momentul actual, un procent de 53% din flota societății are durata de viață depășită și aceste tramvaie nu sunt dotate adecvat pentru persoanele cu dizabilități, instalațiile de climatizare/încălzire funcționează doar într-o parte din ele, aceste lucruri scăzând considerabil gradul de confort și atractivitatea transportului public în general și a celui cu tramvaiul în mod particular, fiind absolut necesare investiții în modernizarea parcului de tramvaie al societății OTL SA.


0078
208


319


54







De asemenea, pe lângă tramvaiele prezentate în tabelul de mai sus, operatorul OTL S.A. are în dotare 115 de autobuze cu care prestează serviciul de transport public, acestea fiind prezentate în Anexa 2 la prezentul studiu.

În urma dezvoltării serviciului de transport public în municipiul Oradea se urmărește modernizarea parcului de tramvaie și folosirea unora cu dotări superioare pentru a asigura condiții optime de călătorie indiferent de perioadă: încălzire, aer condiționat, iluminat interior corespunzător, etc.

Alte mijloace fixe tehnice relevante (spațiu de garare, facilități de întreținere, componente e-ticketing, sistem de management de trafic, altele)

Prezentăm în cele ce urmează situația centralizată a mijloacelor fixe tehnice existente și relevante transportului public de persoane din municipiul Oradea, deținute de către operatorul de transport:

- Depou de tramvaie pentru gararea, întreținerea și reparația materialului rulant cu care se desfășoară serviciul de transport public. Aceasta este situată în municipiul Oradea , str. Atelierelor, nr. 12.









Depoul este dotat cu o hală de întreținere și reparații, o hală pentru spălătorie și un laborator de mecatronică, dotările acestuia permițându-i să-și desfășoare activitatea în condiții optime, însă există nevoia stringentă înlocuirii, din cauza uzurii fizice și morale, a unor echipamente precum și a unor construcții.

- Automate și chioșcuri de bilete

Utilizatorii sistemului de transport public din Municipiul Oradea își pot procura titlurile de călătorie (bilete și abonamente) de la cele 14 de chioșcurile de vânzare bilete și abonamente puse la dispoziție de către OTL S.A.

Tabel 12 - Informații privind localizarea și programul de lucru al chioșcurilor destinate achiziționării titlurilor de călătorie din Mun. Oradea

Nr. crt.	Chioșcuri	Program de lucru			Localizare
		Luni-Vineri	Sâmbătă	Duminică	
1.	Gara Centrală	7:00 – 16:00	8:00 – 14:00	8:00 – 14:00	În stația de tramvai,spre magazinul Crișul
2.	Piața Cetății	7:00 - 16:00	8:00 - 14:00	8:00 – 14:00	În stația de tramvai, spre Nufărul
3.	Pod CFR	7:00 - 16:30	Închis	Închis	În stația de tramvai
4.	Piața Rogerius	6:30 - 18:00	8:00 - 17:00	8:00 - 17:00	În stația de tramvai, spre Pod CFR
5.	Casa de Cultură	6:30 - 18:00	8:00 - 17:00	8:00 - 17:00	În stația de tramvai, spre Nufărul
6.	Piața Unirii	7:00 - 17:30	9:00 - 16:00	8:00 - 16:00	În stația de tramvai, spre Casa de Cultură
7.	Biserica Emanuel	6:00 - 17:00	Închis	Închis	Intersectie str. Primăriei cu B-dul. Decebal
8.	Piața Decebal	7:00 - 16:00	8:00 - 13:00	8:00 - 13:00	În apropierea stației de tramvai
9.	Aviatorilor	7:00 - 15:00	Închis	Închis	În stația de tramvai
10.	Ciheiului	6:30 - 17:00	8:00 - 14:00	8:00 - 14:00	În stația de tramvai, Bisericuță
11.	Războieni	7:00 - 16:30	Închis	Închis	În stație linia 12, vis-a-vis de Bunexim
12.	Autogara Nufarul OTL	6:00 - 18:00	8:00 - 17:00	8:00 - 17:00	În incinta Autogarii Nufarul OTL
13.	Autogara Ștefan cel Mare	10:00 – 17:00	Închis	Închis	În incinta Orășelul Copiilor
14.	Corneliu Coposu	9:00 - 17:00	Închis	Închis	Str. Corneliu Coposu nr. 21

- Achiziționarea titlurilor de călătorie.

A. Tarife practicate

Tarifele practicate se încadrează printre cele mai mari din țară și sunt prezentate în tabelul de mai jos.

Tabel 13 - Tarifele practicate de către S.C. OTL S.A

Sursa: http://www.otlra.ro/bileteabonamente/tarife

Denumire titlu de transport	Valabilitate	Pret	Observații
Bilet valabil 2 călătorii	2 călătorii	6,00 RON	Se validează la urcare în mijlocul de transport
Bilet cu o singură călătorie eliberat in mijlocul de transport de șofer	1 călătorie	4,00 RON	numai pe rutele periferice a liniilor de autobuz

Bilet cu o singură călătorie plata prin SMS	1 călătorie	3,50 RON	introdus SMS la 7429 cu numarul liniei
Abonament valabil pe toate liniile	toate liniile	80,00 RON	valabile începând cu 01.10.2018
Legitimație pentru 1 zi	toate liniile	15,00 RON	
Legitimație pentru 1 zi cu plata prin SMS	toate liniile	15,00 RON	introdus SMS cu L
Abonament săptămânal	toate liniile	40,00 RON	
Abonament lunar nenominalizat	toate liniile	160,00 RON	
Abonamente cu reducere 50% studenți și donatori sânge	toate liniile	40,00 RON	
Abonament cu reducere 100% elevi	toate liniile	0 RON	
Abonament unic pe 3 luni	toate liniile	220,00 RON	
Abonament unic pe 12 luni	toate liniile	89,00 RON	
Abonament navetist	200 călătorii în Oradea	50,00 RON	Acordat conform condițiilor HCL 478/12.08.2015
Abonament linie express	toate liniile express	55,00 RON	liniile express: 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39
Bilet de suprataxă	toate liniile	60,00 RON	amendă fără titlu de călătorie
Bilet nevalidare card	toate liniile	10,00 RON	amendă în caz de nevalidare card





Biletele și abonamentele sunt comercializate atat prin intermediul unei rețele proprii formate din 14 de chioșcuri (prezentate la sub-punctul A. de mai sus), cât și prin intermediul a 13 de puncte de vânzare prin terți. Pe lângă acestea, au fost introduse și 14 automate de eliberare a biletelor (prezentate la punctul C. de mai jos), amplasate în cele mai aglomerate puncte ale rețelei. De asemenea, trebuie menționat faptul că în prezent există și posibilitatea achitării contravalorii călătoriei prin intermediu l unui SMS la numărul 7429.

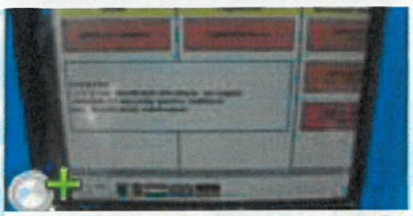
B. Sistem e-ticketing

Începând cu anul 2013, S.C. ORADEA TRANSPORT LOCAL S.A.a început implementarea sistemului de e-ticketing și a cardurilor integrate, care funcționează în paralel cu sistemul clasic de bilete.

C. Automate de bilete și abonamente

Biletele cu o singură călătorie se pot obține de la automatele de vânzare bilete. În cadrul municipiului sunt montate 14 de automate de vânzare bilete de două tipuri:







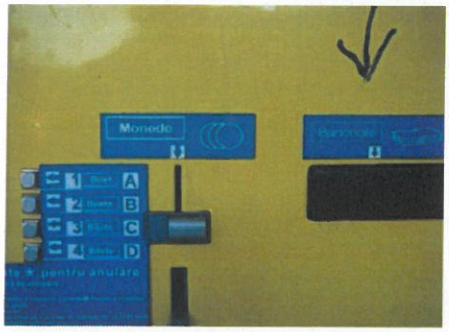
- *Automate tip ICA Dortmund*

De la acest automat se pot procura:
- bilete cu o singură călătorie (maximum 5 bucăți la o secție)
- abonamente nenominale (valabile pe toate liniile de transport cu preț întreg)
- legitimații de călătorie pentru o zi

Selecția opțiunii dorite se realizează de la display din meniu afișat, fiind ecran sensibil (touch screen).
Aceste automate se regăsesc numai în două (2) stații de autobuz din Municipiul Oradea: Ep.Bihor și Centru Civic

- *Automate tip Alien Concept*

De la acest automat se pot procura numai biletele cu o singură călătorie, maximum unei selecții fiind de 4 bilete. Fiind vorba numai de bilete, cititorul va accepta numai bancnote de 1 sau 5 lei, iar restul se va elibera în monezi, dacă este cazul.
Aceste automate se regăsesc numai în următoarele stații de călători: Str. Cazaban, Spitalul Județean Oradea, Nufărul, Piața Rogerius (Spitalul Clinic Municipal dr. Gavril Curteanu), Str. Ștefan cel Mare, Str. Seluşului, Gara de Est, Str. Bumbacului, Str. Lipovei, Penny Market, Universitate, P-ța 1 Decembrie.



- Stații pentru călători. În municipiul Oradea, stațiile care deservesc serviciul de transport public cu tramvaiul sunt în număr total de 90. Dotările și facilitățile existente în stații sunt, în general, deficitare.

Mai mult decât atât, o mare parte din stațiile neamenajate sunt localizate pe carosabil, neexistând un trotuar pe care aceștia pot aștepta, sporind riscul de accidente; amenajarea stațiilor de autobuz cu mobilier urban, echipate cu panouri pentru informarea dinamică a timpilor de sosire a mijloacelor de transport în comun; afișarea în stațiile de transport public de pe trasee a hărții schematice şi a programului de transport.

- Sistem de informare pasageri

Numărul stațiilor de tramvaie şi de autobuze echipate cu panouri de informare călători este de 73 de stații.

- Dispozitive din autobuze și stații de îmbarcare/debarcare

Tramvaiele şi autobuzele sunt echipate cu dispozitivele necesare pentru localizare prin GPS. Semnalele de poziție ale mijlocului de transport transmise prin GPRS sunt prelucrate şi transmise informații către panourile de informare călători, care se află montate în stațiile de aşteptare.

- Dispecerat

Conform datelor publicate pe site-ul OTL S.A., monitorizarea traficului se realizează în două dispecerate, urmărîndu-se separat circulația tramvaielor de cea a autobuzelor. Un al treilea dispecerat a fost amplasat la POD CFR, pentru programarea şi urmărirea liniilor 1N, 1R, respectiv traseul Pod CFR - Sinteza.

Dispecerii programează tramvaiele pe linii pe baza unui grafic prestabilit, urmărând apoi traseul şi respectarea parametrilor pe monitoare. Semnalele de poziție ale mijlocului de transport transmise prin GPRS sunt prelucrate şi transmise către panourile de informare călători, care se află montate în statiile de aşteptare. În prezent sunt echipate 24 stații de tramvaie şi 15 stații de autobuze cu panouri de informare călători.

Dispeceratul monitorizează evolutia vehiculelor pe linie și transmite comenzi operative dacă este cazul. Sistemul permite comunicarea permanentă intre dispecerat și personalul de bord (conducători auto și vatmani). Conducătorul mijlocului de transport poate transmite mesaje prestabilite centrului de comanda operativă. Sistemul facilitează interventia operativă in caz de necesitate (blocaje, accidente, etc.). Datele aferente unei zile sunt stocate în baza de date și prelucrate ulterior. Odată preluate, aceste date permit analiza şi optimizarea alocării resurselor în vederea satisfacerii cererii de transport.

Evoluția financiară a operatorului

În vederea analizei economico-financiare a opțiunilor de înlocuire a mijloacelor existente cu unele noi este necesar a fi prezentată situația financiară actuală a operatorului de transport din Municipiul Oradea.

Scopul prezentului sub-capitol este de a furniza o viziune asupra evoluției financiare a operatorului din ultimii cinci ani fiscali încheiați (2018, 2019, 2020,2021 și 2022) și analiza costului / km aferent ficărui an, având în vedere indicatorul „kilometri operați anual" cu tramvaiele, prezentați în tabelul de mai jos:

Menționăm că valorile înregistrate cu diferitele cheltuieli au fost extrase din Balanțele contabile aferente fiecărui an, urmând a se calcula costul pe kilometru în funcție de indicatorul din tabelul anterior. Astfel, situațiile contabile ale operatorului S.C. OTL S.A. sunt:

- ANUL 2018:

Tabel 14 - Cheltuielile înregistrate de către operatorul S.C. OTL S.A. conform balanței contabile din anul 2018 și analiza costului pe kilometru

Anul	2018		
Denumire element cheltuiala	Cont contabil	Tramvai	Cost per km
Chelt MATERIALE	60211	316,699	0.1884
Chelt ANVELOPE	60212	8,693	0.0052
Chelt COMBUSTIBIL	6022	228,686	0.1360
Chelt AMBALAJE	6023	1,152	0.0007
Chelt PIESE DE SCHIMB	6024	483,048	0.2873
Chelt ALTE MAT CONS	6028	102,488	0.0610
Chelt OBIECTE DE INVENTAR	603	81,917	0.0487
Chelt MAT. NESTOCATE	604	50	0.0000
Chelt ENERGIA si APA	605	2,552,956	1.5185
Chelt cu MARFURILE	607	52,642	0.0313
Reduceri comerciale	609	-2,037	-0.0012
Chelt cu INTRET si REPARATII	611	92,798	0.0552
Chelt REDEV si CHIRII	6121	117,797	0.0701
Chelt ASIGURARILE	613	225,356	0.1340
Chelt PREGATIREA PERS	615	6,850	0.0041
Chelt salarii DIR si CA	621	488,866	0.2908
Chelt cu COMISIOANELE	622	8,757	0.0052
Chelt RECLAMA PUBLICITATE	623	48,250	0.0287
Chelt cu TRANSPORTUL	624	4,381	0.0026
Chelt DEPLASARI	625	60,814	0.0362
Chelt TELECOMUNICATII	626	304,380	0.1810
Chelt SERV BANCARE	627	61,795	0.0368
Chelt SERVICII TERTI	628	881,144	0.5241
Chelt IMP, TAXE, DRUM, etc	635	442,978	0.2635
Chelt cu SALARIILE	641*642	12,815,764	7.6227

Chelt CONTRIB. SALARII	645	516,319	0.3071
Chelt EXPLOAT ALTELE	658	170,741	0.1016
Chelt DIFERENTE CURS	665	24,777	0.0147
Chelt cu DOBANZILE	666	522,078	0.3105
Chelt cu AMORTIZAREA	681	1,907,349	1.1345
TOTAL		**22,527,488**	**13.40**
Km efectuati		**1,681,267**	
Lei/km		13.40	

Valoarea rezultată este calculată la un număr de 1,681,267 kilometri, acesta fiind numărul de kilometri parcurși de către operator în anul 2014.

- ANUL 2019:

Tabel 15 - Cheltuielile înregistrate de către operatorul S.C. OTL S.A. conform balanței contabile din anul 2019 și analiza costului pe kilometru

Anul		2019	
Denumire element cheltuiala	Cont contabil	Tramvai	Cost per km
Chelt MATERIALE	60211	335,810	0.1939
Chelt ANVELOPE	60212	7,641	0.0044
Chelt COMBUSTIBIL	6022	233,496	0.1348
Chelt AMBALAJE	6023	550	0.0003
Chelt PIESE DE SCHIMB	6024	329,853	0.1904
Chelt ALTE MAT CONS	6028	109,649	0.0633
Chelt OBIECTE DE INVENTAR	603	98,896	0.0571
Chelt MAT. NESTOCATE	604	1,095	0.0006
Chelt ENERGIA si APA	605	2,825,770	1.6315
Chelt cu MARFURILE	607	127,245	0.0735
Reduceri comerciale	609	-1,604	-0.0009
Chelt cu INTRET si REPARATII	611	196,452	0.1134
Chelt REDEV si CHIRII	6121	162,214	0.0937
Chelt ASIGURARILE	613	112,438	0.0649
Chelt PREGATIREA PERS	615	76,741	0.0443
Chelt salarii DIR si CA	621	486,951	0.2811
Chelt cu COMISIOANELE	622	8,840	0.0051

Chelt RECLAMA PUBLICITATE	623	30,328	0.0175
Chelt cu TRANSPORTUL	624	9	0.0000
Chelt DEPLASARI	625	34,342	0.0198
Chelt TELECOMUNICATII	626	326,413	0.1885
Chelt SERV BANCARE	627	94,056	0.0543
Chelt SERVICII TERTI	628	1,104,403	0.6376
Chelt IMP, TAXE, DRUM, etc	635	487,293	0.2813
Chelt cu SALARIILE	641*642	14,364,890	8.2937
Chelt CONTRIB. SALARII	645	620,031	0.3580
Chelt EXPLOAT ALTELE	658	0	0.0000
Chelt DIFERENTE CURS	665	14,560	0.0084
Chelt cu DOBANZILE	666	531,749	0.3070
Chelt cu AMORTIZAREA	681	1,856,122	1.0716
TOTAL		**24,576,233**	**14.19**
Km efectuati		**1,732,028**	
Lei/km		14.19	

Valoarea rezultată este calculată la un număr de 1,732,028 kilometri, acesta fiind numărul de kilometri parcurși de către operator în anul 2019.

- ANUL 2020:

Tabel 16 - Cheltuielile înregistrate de către operatorul S.C. OTL S.A. conform balanței contabile din anul 2020 și analiza costului pe kilometru

Anul		2020	
Denumire element cheltuiala	Cont contabil	Tramvai	Cost per km
Chelt MATERIALE	60211	434,384	0.2952
Chelt ANVELOPE	60212	8,360	0.0057
Chelt COMBUSTIBIL	6022	177,829	0.1208
Chelt AMBALAJE	6023	1,838	0.0012
Chelt PIESE DE SCHIMB	6024	491,923	0.3343
Chelt ALTE MAT CONS	6028	102,162	0.0694
Chelt OBIECTE DE INVENTAR	603	83,427	0.0567

Chelt MAT. NESTOCATE	604	625	0.0004
Chelt ENERGIA si APA	605	2,469,026	1.6777
Chelt cu MARFURILE	607	358,437	0.2436
Reduceri comerciale	609	-919	-0.0006
Chelt cu INTRET si REPARATII	611	123,449	0.0839
Chelt REDEV si CHIRII	6121	85,815	0.0583
Chelt ASIGURARILE	613	89,348	0.0607
Chelt PREGATIREA PERS	615	34,793	0.0236
Chelt salarii DIR si CA	621	420,899	0.2860
Chelt cu COMISIOANELE	622	7,319	0.0050
Chelt RECLAMA PUBLICITATE	623	29,550	0.0201
Chelt cu TRANSPORTUL	624	0	0.0000
Chelt DEPLASARI	625	8,686	0.0059
Chelt TELECOMUNICATII	626	228,104	0.1550
Chelt SERV BANCARE	627	115,649	0.0786
Chelt SERVICII TERTI	628	1,155,108	0.7849
Chelt IMP, TAXE, DRUM, etc	635	417,616	0.2838
Chelt cu SALARIILE	641*642	14,610,249	9.9275
Chelt CONTRIB. SALARII	645	664,354	0.4514
Chelt EXPLOAT ALTELE	658	0	0.0000
Chelt DIFERENTE CURS	665	24,243	0.0165
Chelt cu DOBANZILE	666	422,814	0.2873
Chelt cu AMORTIZAREA	681	1,555,434	1.0569
TOTAL		**24,120,522**	**16.39**
Km efectuati		**1,471,696**	
Lei/km		16.39	

Valoarea rezultată este calculată la un număr de 1,471,696 kilometri, acesta fiind numărul de kilometri parcurși de către operator în anul 2016.

- ANUL 2021

Tabel 17 - Cheltuielile înregistrate de către operatorul SC OTL SA conforma balanței contabile din anul 2021 și analiza costului pe kilometru

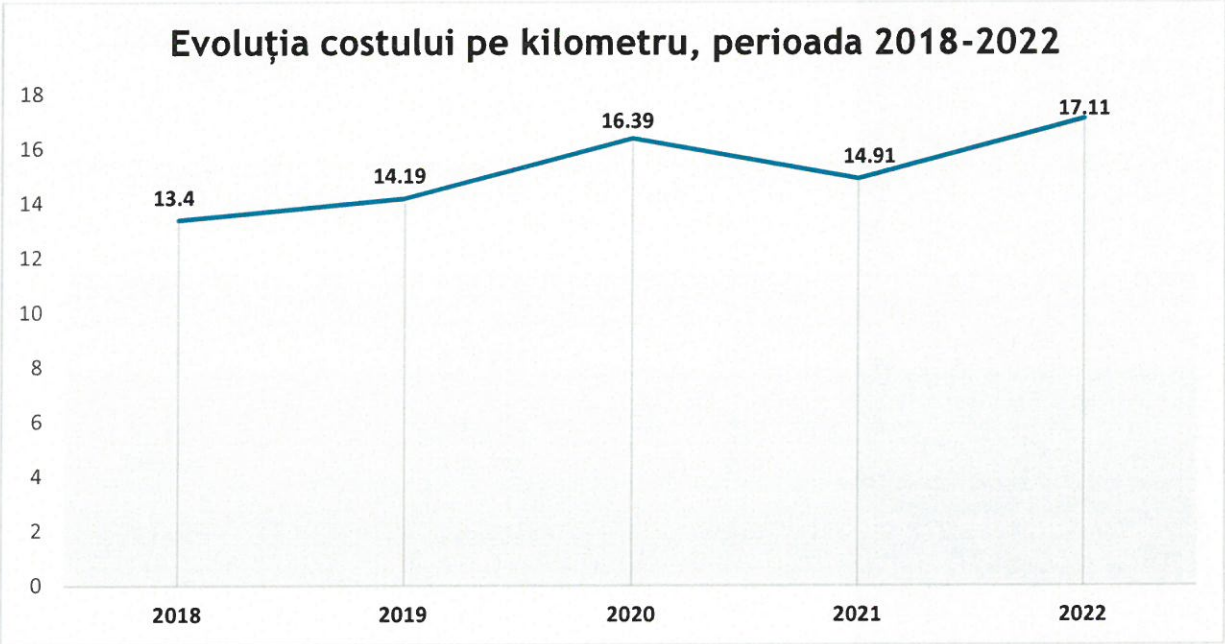
Anul		2021	
Denumire element cheltuiala	**Cont contabil**	**Tramvai**	**Cost per km**

Chelt MATERIALE	60211	481,394	0.2869
Chelt ANVELOPE	60212	14,019	0.0084
Chelt COMBUSTIBIL	6022	218,712	0.1304
Chelt AMBALAJE	6023	463	0.0003
Chelt PIESE DE SCHIMB	6024	607,465	0.3621
Chelt ALTE MAT CONS	6028	89,280	0.0532
Chelt OBIECTE DE INVENTAR	603	164,768	0.0982
Chelt MAT. NESTOCATE	604	875	0.0005
Chelt ENERGIA si APA	605	2,723,421	1.6233
Chelt cu MARFURILE	607	308,595	0.1839
Reduceri comerciale	609	-254	-0.0002
Chelt cu INTRET si REPARATII	611	80,501	0.0480
Chelt REDEV si CHIRII	6121	174,296	0.1039
Chelt ASIGURARILE	613	79,272	0.0473
Chelt PREGATIREA PERS	615	60,338	0.0360
Chelt salarii DIR si CA	621	464,570	0.2769
Chelt cu COMISIOANELE	622	8,520	0.0051
Chelt RECLAMA PUBLICITATE	623	35,934	0.0214
Chelt cu TRANSPORTUL	624	2,033	0.0012
Chelt DEPLASARI	625	10,303	0.0061
Chelt TELECOMUNICATII	626	216,212	0.1289
Chelt SERV BANCARE	627	121,158	0.0722
Chelt SERVICII TERTI	628	1,201,776	0.7163
Chelt IMP, TAXE, DRUM, etc	635	484,256	0.2886
Chelt cu SALARIILE	641*642	14,917,417	8.8918
Chelt CONTRIB. SALARII	645	653,206	0.3894
Chelt EXPLOAT ALTELE	658	0	0.0000
Chelt DIFERENTE CURS	665	12,493	0.0074
Chelt cu DOBANZILE	666	325,505	0.1940
Chelt cu AMORTIZAREA	681	1,559,024	0.9293
TOTAL		25,015,552	**14.91**
Km efectuati		1,677,668	
Lei/km		14.91	

- ANUL 2022:

Anul	2022		
Denumire element cheltuiala	**Cont contabil**	**Tramvai**	**Cost per km**
Chelt MATERIALE	60211	527,470	0.2799
Chelt ANVELOPE	60212	15,964	0.0085
Chelt COMBUSTIBIL	6022	285,376	0.1515
Chelt AMBALAJE	6023	437	0.0002
Chelt PIESE DE SCHIMB	6024	666,901	0.3539
Chelt ALTE MAT CONS	6028	86,579	0.0459
Chelt OBIECTE DE INVENTAR	603	110,554	0.0587
Chelt MAT. NESTOCATE	604	187	0.0001
Chelt ENERGIA si APA	605	7,054,545	3.7439
Chelt cu MARFURILE	607	77,747	0.0413
Reduceri comerciale	609	-764	-0.0004
Chelt cu INTRET si REPARATII	611	267,919	0.1422
Chelt REDEV si CHIRII	6121	119,695	0.0635
Chelt ASIGURARILE	613	92,730	0.0492
Chelt PREGATIREA PERS	615	129,587	0.0688
Chelt salarii DIR si CA	621	448,044	0.2378
Chelt cu COMISIOANELE	622	21,319	0.0113
Chelt RECLAMA PUBLICITATE	623	41,547	0.0220
Chelt cu TRANSPORTUL	624	3,812	0.0020
Chelt DEPLASARI	625	30,645	0.0163
Chelt TELECOMUNICATII	626	174,582	0.0927
Chelt SERV BANCARE	627	143,380	0.0761
Chelt SERVICII TERTI	628	1,319,259	0.7001
Chelt IMP, TAXE, DRUM, etc	635	561,674	0.2981
Chelt cu SALARIILE	641*642	17,244,567	9.1519
Chelt CONTRIB. SALARII	645	794,793	0.4218

Chelt EXPLOAT ALTELE	658	5665	0.0030
Chelt DIFERENTE CURS	665	36,494	0.0194
Chelt cu DOBANZILE	666	495,703	0.2631
Chelt cu AMORTIZAREA	681	1,480,183	0.7856
TOTAL		32,236,594	17.1083
Km efectuati		1,884,261	
Lei/km		17.11	



Figură 27 Evoluția costului pe kilometru provenit din exploaarea serviciului de transport public din Municipiul Oradea, perioada 2018-2022

Analizând informațiile de mai sus rezultă că în anul 2022 a fost înregistrat cel mai mare cost per kilometru, respectiv 17,11 lei/km, cu o creștere de aproximati 14,76% față de anul 2021. Această creșterere se datorează faptului că și numărul kilometrilor operați a crescut cu 12,31% față de valoarea înregistrată în anul 2021.

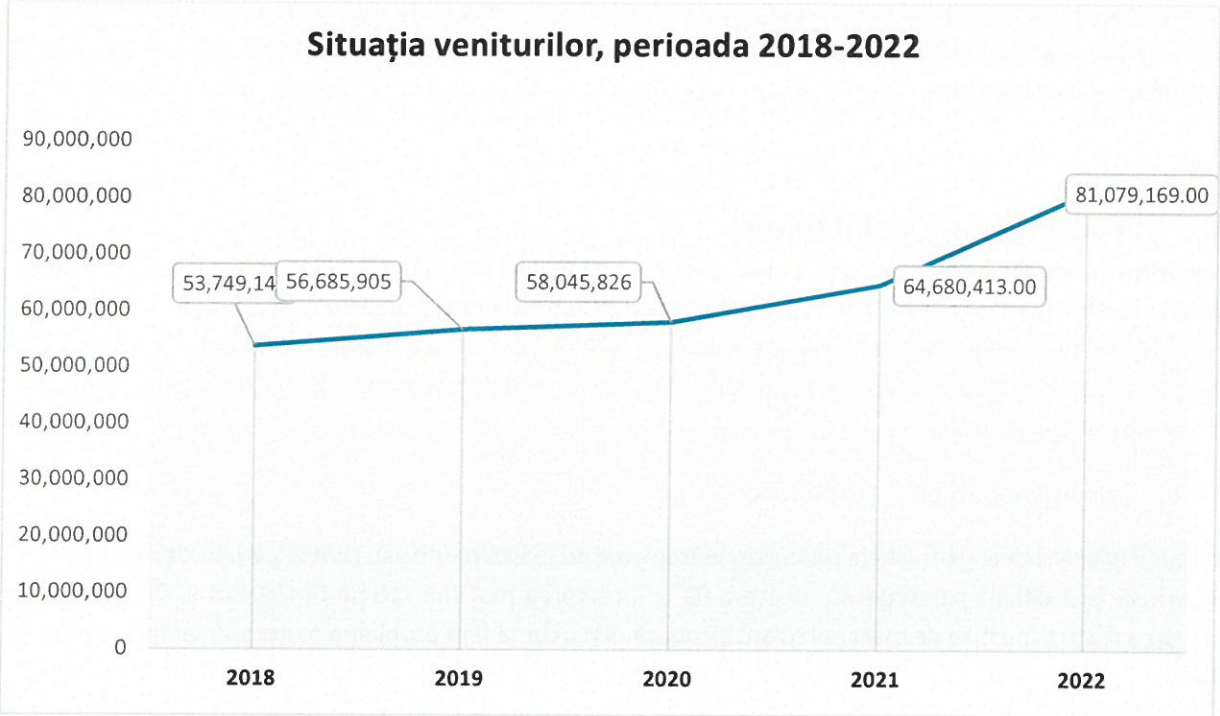
Tabel 18 - Situația numărului de kilometri operați și costului per km - anii 2018,2019,2020,2021,2022

	u.m.	2018	2019	2020	2021	2022
Nr. kilometri operați	km	1,681,267	1,732,028	1,471,696	1,677,668	1,884,261
Cheltuieli	lei	22,527,488	24,576,233	24,120,522	25,015,552	32,236,594
Cost pe kilometru	lei	13,3991	14,1893	16,3896	14,9109	17.11

În ceea ce privește veniturile înregistrate de operatorul OTL SA, din urma prestării serviciilor de transport (autobuze și tramvaie) situația este următoarea:

Tabel 19 - Situația veniturilor înregistrate din prestări servicii de tranport a operatorului - anii 2018, 2019, 2020
Sursa: comunicare departament economico-financiar OTL S.A

Indicatori	u.m.	2018	2019	2020	2021	2022
Venituri din transport persoane Total (cu subv. pt. investitii)	lei	53,749,144	56,685,905	58,045,826	64,680,413	81,079,169
Venituri din transport persoane Tramvaie (fara subv. pt. investitii)	*lei*	26,986,097	28,423,762	26,699,820	30,027,138	31,393,196



Figură 28 - Evoluția veniturilor provenite din exploatarea serviciului de transport public din Municipiul Oradea, perioada 2018-2022

Din situația prezentată mai sus se constată:

Tabel 20 - Evoluția veniturilor raportată la numărul de călători – perioada 2018-2022

Indicatori	u. m.	2018	2019	2020	2021	2022
Venituri din transport persoane Total (cu subv. pt. investitii)	lei	53,749,144	56,685,905	58,045,826	64,680,413	81,079,169
Venituri din transport persoane Tramvaie (fara subv. pt. investitii)	lei	26,986,097	28,423,762	26,699,820	30,027,138	31,393,196
din care - subventii de exploatare	*lei*	10,457,300	11,585,000	14,240,408	11,648,605	10,270,281
Nr. de km parcursi (tramvai)	km	1,681,267	1,732,028	1,471,696	1,677,668	1,884,261

Nr. de călători transportați (tramvai)	călători	29,596,631	28,480,371	12,369,251	12,200,000	11,350,000
Nr. de călători / km parcurs	călători / km	17.6	16.4	8.4	7.3	6.0
Venituri din transport / km parcurs	lei/km	16.1	16.4	18.1	17.9	16.7
Venituri din transport / calator transport	lei/ călător	0.9	1.0	2.2	2.5	2.8

Anul 2020 reprezintă anul cu cel mai mic număr de călători transportați, respectiv în anul 2020 s- a înregistrat o scădere de aproximativ 56,57% a numărului de calători transportați cu tramvaiul în comparație cu anul 2019. Acest fapt este cauzat de criza epidemiologică generată de virsul SARS- COV2, Criză ce a impus necesitatea instaurării stării de urgență și de alertă pentru a evita răspândirea virusului. Așadar au fost permise doar deplasările justificate, cum ar fi : inters de serviciu, urgență medicală sau aprovizionarea cu alimente/medicamente.

2.3. Constrângeri de ordin tehnic

Performanța serviciului de transport public operat cu tramvaiul din municipiul Oradea depinde o serie de dotări și echipamente care trebuie să funcționeze la parametri normali pentru desfășurarea în condiții de siguranță a serviciului. Calitatea căii de rulare, a rețelei de contact, buna întreținere a macazelor și funcționarea normală a stațiilor de redresare pot asigura o bună performanță a sistemului de transport public operat cu tramvaiul

a. Parcurgerea rampelor și a pantelor

În Municipiul Oradea, pe traseele parcurse de tramvaie nu există pante sau rampe care să depășească 9% și care să facă dificilă parcurgerea acestora fie la încărcarea maximă sau pe timpul iernii. Recomandăm totuși ca toate achizițiile de material rulant să poată să parcurgă fără probleme pante sau rampe de până în 9%.

b. Parcurgerea virajelor și a curbelor

Din analizele efectuate, toate curbele și virajele de pe rețeaua existentă asigură trecerea în siguranță și în condiții de exploatare. Raza de curbură minimă pe rețeaua OTL este de 18 metri, iar în depou aceasta este mai mică, putând fi parcursă însă cu o limitare de viteză la maximum 15 km/h.

c. Rețeaua de contact

Rețeaua de fir-contact din care se alimentează tramvaiele funcționează la o tensiune nominală de 600 Vcc, deci vehiculele ce fac obiectul achiziției trebuie să fie compatibile cu această tensiune. Înălțimea rețelei de contact variază între 4300mm și 6500 mm, iar zig-zagul rețelei de contact are o amplitudine de :±250 mm.

d. Ecartamentul este de 1435 mm. Ecartamentul interior este de 1380 mm.
e. Stațiile de îmbarcare/debarcare

Construcția unor stații de îmbarcare/debarcare nu permit staționarea simultană a mai multor vagoane de tramvai, existând situații când un tramvai așteaptă la intrarea în stație punerea în mișcare a tramvaiului din

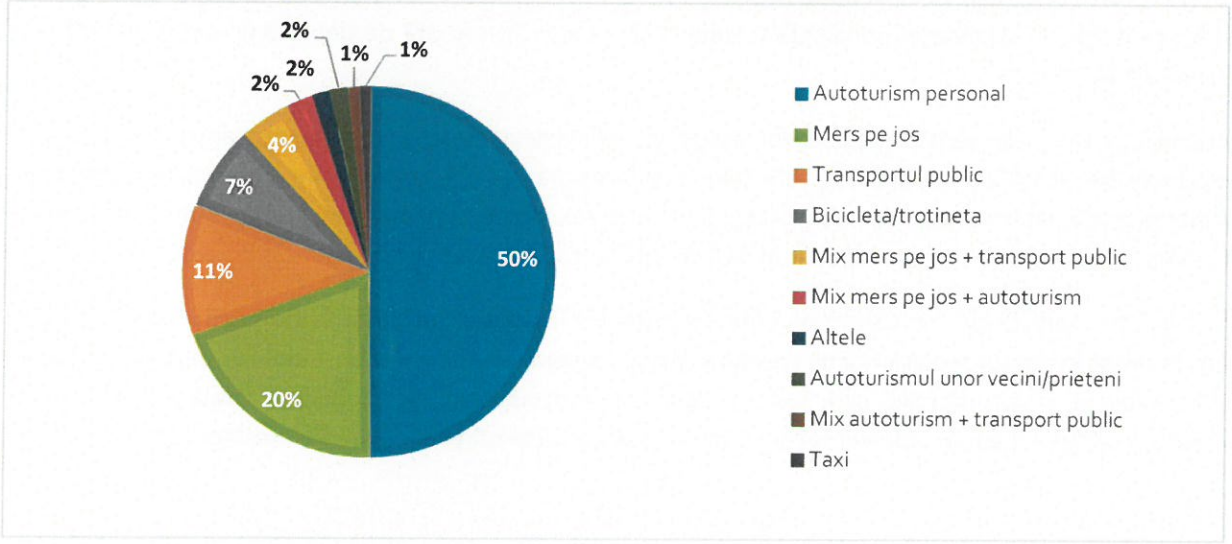
față, generându-se astfel întârzieri și timpi mai lungi de parcurs al traseului. Pentru preluarea fluxului de călători din unele stații recomandăm tramvaie de capacitate mai mare, care să utilizeze la potențialul maxim lungimea peronului, decât tramvaie de capacitate mai mică care să nu încapă simultan, evitându-se astfel situații când tramvaiul oprește cu o parte din uși în afara peronului.

Pentru îmbarcarea/debarcarea cu ușurință a pasagerilor se recomandă ca podeaua tramvaielor să fie joasă, iar garda la sol a tramvaiului, încărcat la capacitatea maximă și cu bandajul uzat la maxim să fie de minim 80 de mm pentru a evita accidentările în timpul urcării/coborârii sau în timpul parcursului.

2.4. Analiza principalelor probleme și nevoi identificate

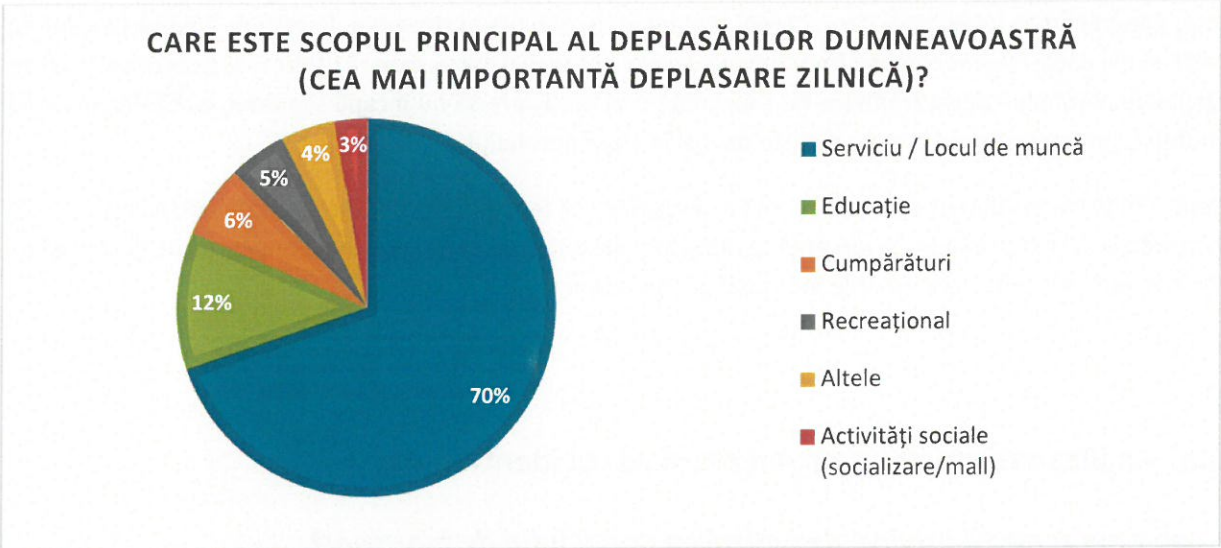
Probleme și nevoi privind dezvoltarea serviciului de transport

Serviciul de transport public local face parte din sfera serviciilor comunitare de utilitate publică și cuprinde totalitatea acțiunilor și activităților de utilitate publică și de interes economic și social general desfășurate la nivelul unităților administrativ teritoriale, sub controlul, conducerea sau coordonarea autorităților administrației publice locale, în scopul asigurării transportului public local.



Figură 29 - Rezultate chestionar repartiția pe moduri de transport

În urma datelor prezentate mai sus, la nivelul Municipiului Oradea, cota modală a transportului public este de 13.5%, luând în calcul și variantele mixte, respectiv mix mers pe jos - transport public și mix autoturism – transport public.

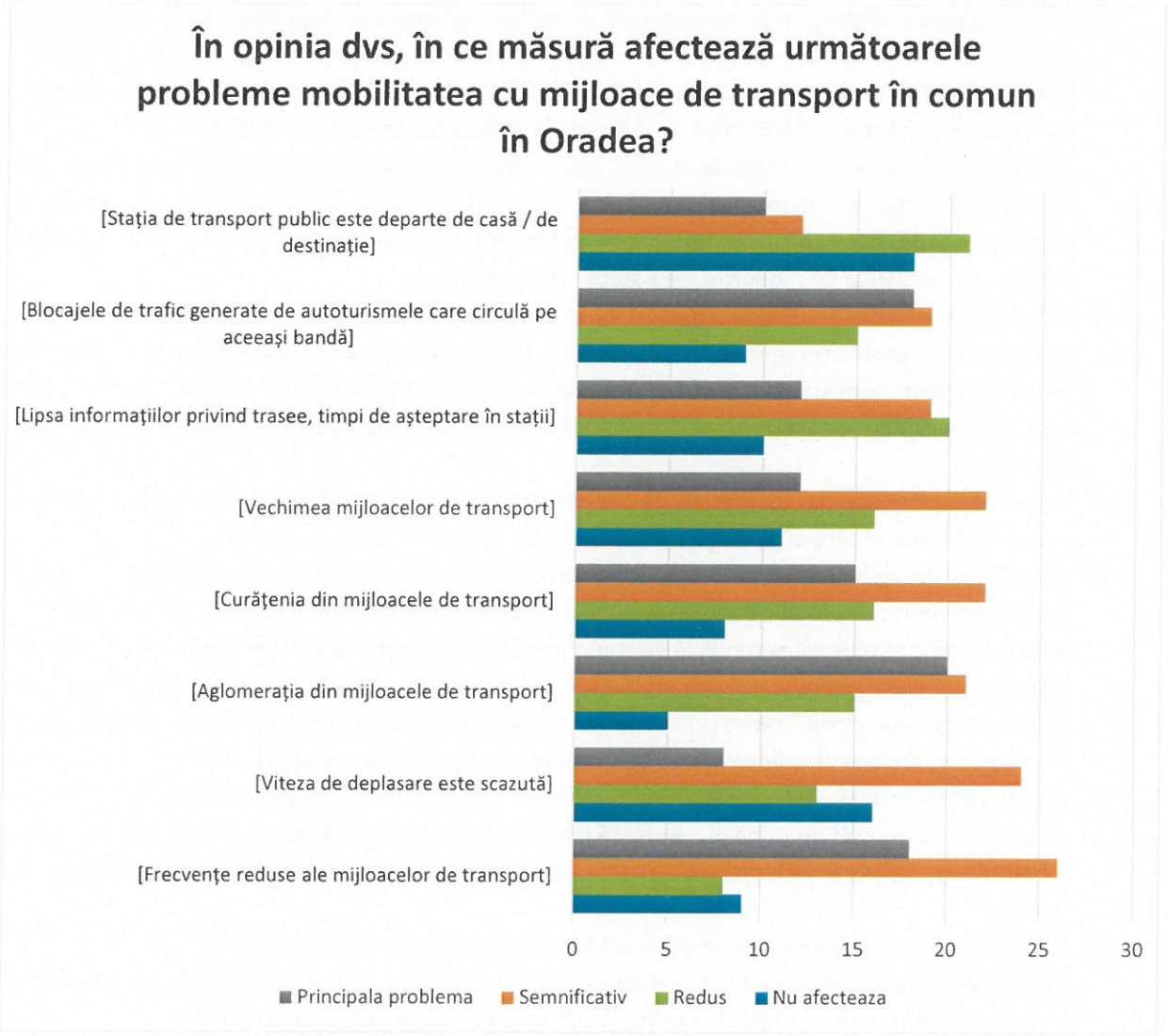


Figură 30 - Rezultate chestionar privind scopul principal al deplasărilor

Interpretând informațiile de mai sus, scopul principal al deplăsărilor este majoritar în cazul deplasărilor în interes profesional, fapt ce evidențiază nevoile persoanelor ce folosesc autoturismul ca mijloc de transport și au ca origine – destinație principală traseul casă – serviciu, urmată de deplasările către unitățile de învățământ.

Având în vedere cele menționate anterior, este primordială dezvoltarea serviciului de transport public, prin creșterea frecvenței a tramvaielor/autobuzelor, creșterea gradului de confort și al siguranței. Aceste acțiuni sunt necesare pentru creșterea atractivității a transportului în comun, astfel încât mai multe persoane să folosească serviciul de transport public în detrimentul autoturismului personal.

În ceea ce privește principalele probleme întâmpinate de către utilizatori - cu privire la problemele întâmpinate în timpul deplasărilor din interiorul Mun. Oradea, conform răspunsurilor la sondajele de opinie (Respectiv cei 13,5% interviați care folosesc serviciul de transportul din populația totală a municipiului) realizate pentru întocmirea prezentei documentații, sunt prezentate în diagrama următoare:



Figură 31 - Principalele probleme identificate privind mijloacele de transport în comun în Mun. Oradea conform răspunsurilor la sondajele de opinie

Pentru a identifica real problemele legate de mijloacele de transport în comun din Municipiul Oradea au fost adresate întrebări referitoare la: viteza de deplasare, frecvența mijloacelor de transport, aglomerația din mijloacele de transport, blocajele de trafic generate de autorismele care circulă pe aceeași bandă, lipsa informațiilor privind traseele, timpii de așteptare în stații, viteza de deplasare, distanța stației de transport față de locuință. Persoanele interviate au trebuit să încadreze problema la următoarele tipologii: principala problemă, semnificativ, redus și nu afectează.

- La întrebarea privind distanța stației de transport public față de domiciliu/ destinație doar 16,39% din interviați au considerat-o principală problemă, în schimb majoritatea, respectiv 34,43% au răspuns că această problemă are un nivel redus, iar 29,51% cred că acest aspect nu afectează.
- Referitor la blocajele de trafic generate de autoturismele care circulă pe aceeași bandă, acestea sunt considerate principala problemă în procent de 29,51% și într-o măsură semnificativă în procent de 31,15%. Din cele menționate rezultă că aceasta este o problemă majoră a serviciului de transport public, dar aceasta este specifică mai mult transportului public cu autobuze.

- Privitor la lipsa informațiilor privind traseele și timpii de așteptare în stații, răspunsul preponderent este într-o măsură redusă, urmată de răspunsul semnificativ în proporție de 31,15%. Stațiile de transport în comun trebuie să ofere confort călătorilor în timpul în care aceștia așteaptă mijlocul de transport, acestea putând oferi și alte servicii călătorilor precum achiziționarea de titluri de călătorie, informații cu privire la trasee, orar, timpul de așteptare în stație, etc. La nivelul Municipiului Oradea, majoritatea stațiilor de transport public au fost modernizate și dotate în ultima perioadă, dar pentru creșterea atractivității transportului public în comun este necesară continuarea lucrărilor de modernizare a stațiilor de așteptare.
- Privind vechimea mijloacelor de transport, un procent destul de ridicat, respectiv 36,07% consideră că aceasta e o problemă semnificativă. Având în vedere răspunsurile utilizatorilor serviciului de transport public, pentru derularea eficientă a serviciilor de transport public din Municipiul Oradea este indispensabilă asigurarea unei capacități suplimentare de transport, prin achiziția de noi tramvaie.
- În privința curățeniei din mijloacele de transport, indicativul semnificativ a înregistrat cele mai multe răspunsuri în proporție de 36,07%, urmată de răspunsul redus cu 26,23%.
- În legătură cu aglomerația din mijloacele de transport, aceasta este considerată o problemă importantă la nivelul Municipiului Oradea. Respondenții au răspuns în proporție de 34,43% că aceasta este o problemă semnificativă, fiind urmată în procent destul de ridicat de 32,79% de răspunsul că aceata este principala problemă. În urma investiției propuse în prezentul studiu de oportunitate, Municipiul Oradea prin societatea comercială OTL SA va crește frecvența mijloacelor de transport, implicit va scădea gradul de ocupare al mijlocului de transport.
- Privind viteza de deplasare, răspunsul preponderent este încadradat la secțiunea "Semnificativ" cu un procent de 39,34%. În principiu, această problemă este sesizată la servicul de transport public cu autobuze, cauzată de blocajele de trafic genreate de autoturismele care circulă pe aceeași bandă.
- În privința ultimei probleme privind frecvența redusă a mijloacelor de transport, este considerată problema majoră, respondenții considerând în proporție de 72,13% principala problemă și într-o măsură semnificativă, în ceea ce privește prestarea serviciului de transport public

Ca urmare a analizei opiniei populației sunt identificate următoarele probleme și nevoi privind dezvoltarea serviciului de transport public în Municipiul Oradea:

- *Grad de acoperire insuficient pentru cererea existentă*
- *Parc insuficient de vehicule pentru transportul public*
- *Frecvență redusă a mijloacelor de transport*
- *Aglomerația din mijloacele de transport*

Prin urmare, în urma analizei cerințelor Primăriei Municipiului Oradea și a opiniei cetățenilor municipiului asupra calității transportului public urban a rezultat ca fiind necesare următoarele activități:

- Amenajarea stațiilor de călători,
- Înnoirea parcului de vehicule de transport public, astfel încât acestea să asigure condițiile necesare de siguranță, calitate și confort al călătoriei, precum și reducerea noxelor
- Oferirea de informații cu privire la programul de circulație precum și alte informații utile pentru parcurgerea călătoriilor

- Punerea la dispoziție a unei infrastructuri care să încurajeze soluții de transport alternative dar și care să rezolve alte probleme de trafic specificate mai sus, astfel încât orașul să asigure populației un transport public de calitate.

Având în vedere că rețeaua de tramvai joacă un rol-cheie în ceea ce privesc deplasările zilnice din Mun. Oradea dar și în ceea ce privește cererea de transport cu acest mijloc, dezvoltarea sistemului de transort public cu tramvaiul va asigura o mai bună performanță a serviciilor. Totuși, acest sistem nu deservește un areal foarte mare din zona urbană, astfel încât, în conformitate cu rezultatele studiilor se crează premisele spre dezvoltarea serviciului de transport public cu tramvaiul în vederea deservirii unei arii teritoriale mai mari, a mai multor călători și nu în ultimul rând în vederea reducerii traficului auto din oraș.

Pe lângă probleme identificate ce țin de deficiențele transportului public identificate de către populație și de către analizele de trafic, de poluarea fonică și de poluarea aerului, principala problemă identificată o reprezintă prevalența transportului de autoturisme în Municipiul Oradea. Aceasta constituie o problemă majoră, însă aceasta nu este singura. Nevoia de promovare a vehiculelor curate, prietenoase cu mediul înconjurător și utilizarea acestora ca un înlocuitor pentru autovehiculele clasice poate să nu rezolve toate problemele urgente de transport urban, însă beneficiile adoptarii lor în sensul de poluare fonică redusă și emisii mai puțin nocive sunt suficient de mari pentru a opta pentru achiziționarea acestora. Mai mult decât atât, modernizarea parcului auto al operatorului cu tramvaie noi va contribui semnificativ la scăderea dioxidului de carbon în timp.

Așadar, există o nevoie acută pentru dezvoltarea serviciului de transport public, asigurându-se astfel reducerea traficului rutier în Municipiul Oradea, rezultat al încurajării soluțiilor de transport alternative. Aceste acțiuni sunt posibile prin punerea la dispoziția utilizatorilor a unei infrastructuri specifice care să rezolve problemele de trafic specificate mai sus, astfel încât orașul să asigure populației un transport public de calitate. Obiectivul contracarării problemelor legate de transport public de călători în Municipiul Oradea constă în încurajarea utilizării transportului alternativ, introducerea unor noi rute ale transportului în comun cu tramvaiul, renunțarea la autoturismele personale și implicit la reducerea emisiilor poluante cauze ale deplasărilor motorizate.

Oportunitatea/necesitatea privind dezvoltarea serviciului de transport

Pentru derularea eficientă a serviciilor de transport public din municipiul Oradea este necesară asigurarea unei capacități suplimentare de transport, prin achizitia de noi tramvaie.

De asemenea, având în vedere analizele de trafic realizate pentru elaborarea PMUD a reieșit că cele mai încărcate relații de transport reieșite în urma masurătorilor, respectiv cele mai aglomerate cartiere sunt:

- Decebal-Dacia și Rogerius
- Decebal-Dacia și Iosia Nord
- Decebal-Dacia și Olosig
- Velenta și Cantemir
- Rogerius și Oncea
- Rogerius și Olosig
- Rogerius și Iosia Nord
- Decebal-Dacia și Iosia,

Având la bază această ultimă prezentare din PMUD se constată următoarele:

- Cele mai accesibile cartiere sunt: Orașul Nou, Olosig, Subcetate,Decebal Dacia, Rogerius atât poziției centrale în cadrul municipiului cât, a alternativelor de transport și numărului mare de curse pe traseu.
- La capătul opus al accesibilității sunt cartierele Episcopia Bihor, Zona Industrială Est, Oncea, Nicolae Iorga, Calea Sîntandrei, cartiere periferice cu densitate scăzută a populației.
- Cartiere cu densitate ridicată a populației deservite de TP cu frecvență scăzută Ioșia, Zona nordică a cartierului Dorobanți și zona sudică a cartierului Salca,

de unde rezultă:

- existența unor proiecte de modernizare și extindere a transportului public;
- necesitatea înnoirii parcului de tramvaie pentru creșterea frecvenței și pentru o bună acoperire a arealului.

Nevoile existente la nivelul Municipiului Oradea corespund obiectivelor strategice de înlăturare a principalelor probleme urbane, astfel încât pentru dezvoltarea serviciului de transport public se urmăresc următoarele oportunități:

- Extinderea căii de rulare a transportului cu tramvaie;
- Asigurarea unui management eficient al transportului şi al mobilității;
- O bună distribuție a bunurilor şi servicii de logistică performante;
- Promovarea transportului în comun;
- Promovarea unor mijloace de transport alternative;
- Înlocuirea autoturismelor personale în favoarea transportului în comun, mersului pe jos, mersului cu bicicleta, cu motocicleta sau cu scuterul;

Mai mult decât atât, dezvoltarea durabilă a devenit aspectul important în industria de planificare, cu recunoașterea faptului că modalitățile actuale de consum și de viață au dus la probleme, cum ar fi folosirea excesivă a resurselor naturale, distrugerea ecosistemului, poluarea, inegalitatea dezvoltării în cadrul orașului, degradarea condițiilor de trai umane și urbane indusă de schimbările climatice. Astfel, în cadrul proiectelor de dezvoltare a Municipiului Oradea se va avea în vedere respectarea noțiunii de dezvoltare durabilă care îmbunătățește starea de sănătate, socială dar și ecologică a orașelor pe termen lung. Prin oraș durabil înțelegem:

- orașul ca utilizator compact și eficient a terenurilor;
- utilizarea cât mai rară a autoturismelor prin asigurarea mobilității intra și interurbane;
- utilizarea eficientă a resurselor;
- mai puțină poluare și deșeuri;
- reabilitarea sistemelor naturale;
- *calitate mai bună a locuirii ce determină un mediu de viață sănătos;*
- ecologie socială;

- economie durabilă;
- participarea şi implicarea comunităţii în conservarea culturii locale;
- înţelepciune socială.

În ceea ce priveşte motivele de ordin economic, financiar, social şi de mediu care justifică oportunitatea dezvoltării serviciului de transport public local este necesar a se avea în vedere faptul că transportul public urban este al 4-lea factor ca importanţă al incluziunii sociale. Repartizarea activităţilor economice şi gestionarea mobilităţii rezidenţiale în oraşe condiţionează deplasările care au loc de două ori pe zi. Factori ca locul de muncă, locuinţa, egalitatea de şanse şi transportul au un rol esenţial în incluziunea socială. În vederea îndeplinirii acestor nevoi, serviciul de transport public trebuie să atragă utilizatorii prin modernizarea infrastructurii (în special în punctele de schimb intermodal), creşterea confortului întregii călătorii cu mijloacele de transport în comun, creşterea gradului de accesibilitate pentru toate persoanele, în special pentru persoanele cu nevoi speciale şi îmbunătăţirea siguranţei şi securităţii în staţii, opriri şi în interiorul vehiculelor pentru călători şi şoferi, precum şi pentru echipamentele de infrastructură.

De asemenea, la creşterea atractivităţii transportului public nu contribuie numai calitatea şi cantitatea ofertei în ceea ce priveşte frecvenţa curselor, viteza, curăţenia, siguranţa, informaţia furnizată etc. Tarifele de călătorie accesibile fac de asemenea parte dintre factorii care joacă un rol important în determinarea alegerii mijlocului de transport. Transportul urban trebuie să fie accesibil din punct de vedere financiar chiar şi pentru persoanele cu venituri scăzute. Utilizatorii vor recurge mai mult la transportul public de călători, care face concurenţă automobilului, numai în condiţiile unei oferte de calitate cu tarife accesibile. Acest obiectiv va putea fi atins numai în condiţiile creşterii continue a eficienţei transportului public de călători. Dacă se va ajunge la o optimizare în acest domeniu, va putea creşte şi gradul de recuperare a cheltuielilor.

Oportunitatea si necesitatea realizării proiectului investiţional de modernizare a parcului de tramvaie din Municipiul Oradea sunt date de rezultatele studiilor din teren, a documentelor oficiale analizate şi a opiniei populaţiei ca şi valoare adaugată la importanţa dezvoltării serviciului de transport public din oraş. Astfel, pe baza oportunităţilor enumerate în rândurile de mai sus sunt identificate acţiuni menite să dezvolte şi/sau să sprijine dezvoltarea durabilă şi performantă a serviciului de transport public în oraş, complementare cu acesta, astfel:

- Gestionarea eficientă a utilizării parcului şi resurselor consumate prin planificarea curselor, planificarea programului conducătorilor de vehicule, coordonarea activităţilor de mentenanţă, urmărirea circulaţiei, constituirea unei baze de date pentru analize si decizii centralizate şi fundamentate riguros etc.
- Monitorizarea traficului rutier pentru scheme eficiente de semaforizare şi pentru creşterea siguranţei traficului
- Informarea publicului călător: în vehicul şi în staţii, pe pagină web dedicată şi prin aplicaţii specifice asupra diferitelor opţiuni de acces către destinaţii frecvent utilizate
- Tarifarea automată a călătorilor (ticketing), fidelizarea utilizatorilor transportului public urban
- Reglementări referitoare la un număr minim necesar de spaţii de parcare pentru biciclete, amenajate şi monitorizate în vecinătatea zonelor comerciale, industriale, a centrelor de afaceri, bănci, şcoli şi licee etc.

- Reglementarea controlului periodic de către departamente ale autorității publice locale și analize ale aplicării reglementărilor adoptate.

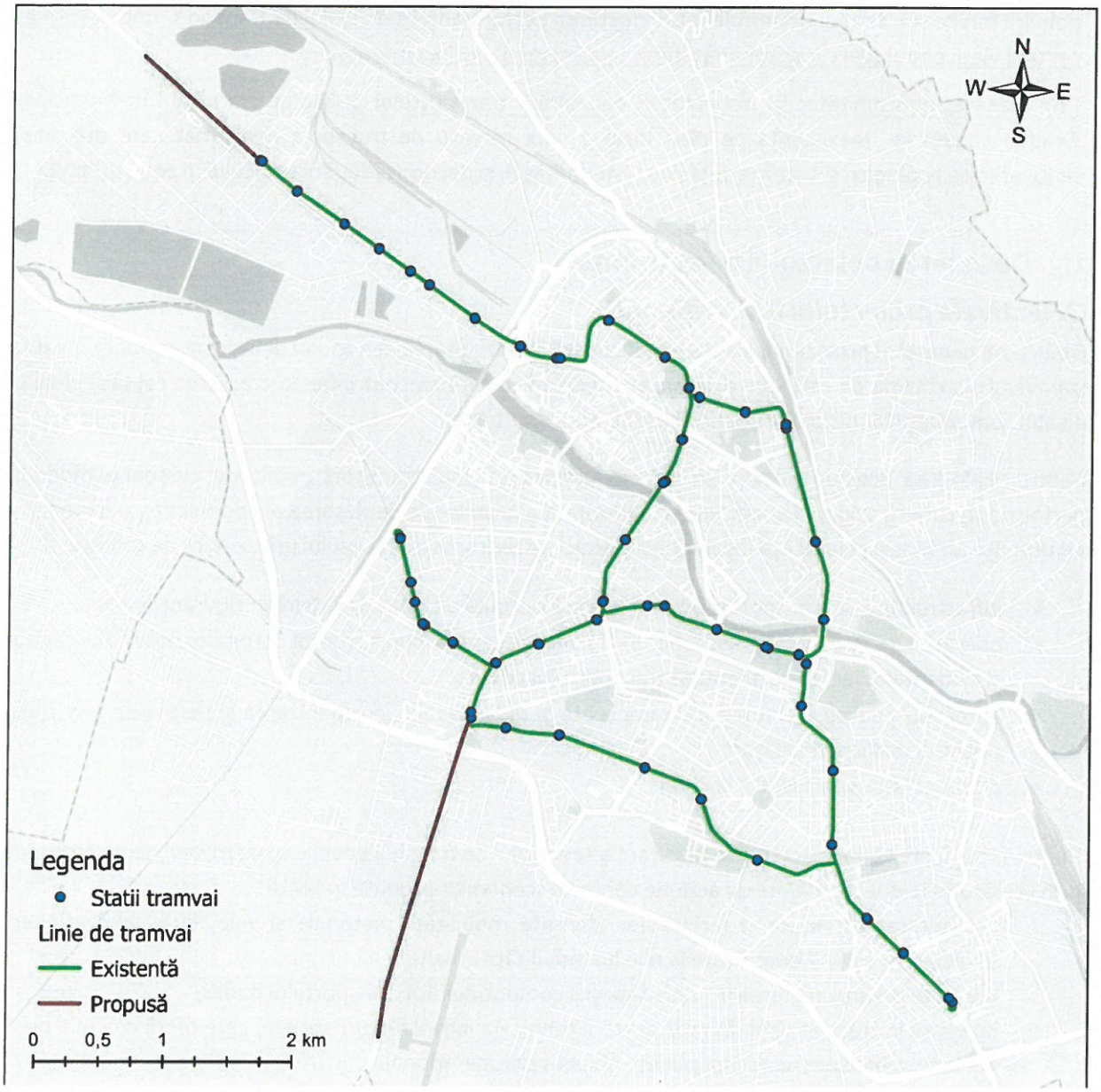
Astfel, principiile aplicate vor ține cont de:

- Accesibilitate
- Sustenabilitate
- Siguranță

Necesitatea dezvoltării serviciului de transport public cu tramvaiul este cu atât mai mare cu cât extinderea sectoarelor de tramvai ar crește nu numai atractivitatea transportului prin investiții, dar contribui și la îmbunătățirea capacității rutiere în general. Mai mult decât atât, pornind de la ipoteza conform căreia interrelația dintre modalitățile de transport public și cele de transport cu autoturismul personal este binecunoscută, precizăm că acesta din urmă este principala cauză a poluării cu emisii GES.

În ceea ce privesc obiectivele investiționale de dezvoltare a serviciului de transport public cu tramvaiul, menționăm că necesitatea extinderii a 2 linii de tramvai, respectiv extinderea unei linii de tramvai în Parcul Industrial nr.1 și extinderea unei linii de tramvai către Aeroportul Internațional Oradea, având menirea de a deservi cu transport public nepoluant și de mare capacitate pentru a crea noi posbilități de conectare între mai multe tipuri de transport, cât și pentru a deservi cetățenii anagajați la societățile comerciale aflate în cadrul Parcului Industrial nr.1 .

Noua configurație a traseelor de tramvai va fi următoarea:



Figură 32 - Configurația traseelor de tramvai după realizarea investițiilor în extinderea liniilor de cale ferată

Odată cu construirea noii linii, realizarea conexiunilor cu liniile existente și achiziția de material rulant nou, se prefigurează nevoia realizării unei investiții în crearea unui nou depou de tramvaie, care să deservească liniile din partea de nord-vest ale orașului. În prezent, din depou până în stația Pod CFR, unde începe programul , distanța este parcursă în aproximativ 30 de minute, un timp foarte lung, mai ales dacă luăm în considerare eventualele defecțiuni de pe traseu.

Locația propusă pentru acest nou depou este în zona industrială. Odată cu construirea depoului este propusă și extinderea rețelei către Parcul Industrial, pentru a crește accesibilitatea potențialilor utilizatori la serviciul de transport public.

Dezvoltarea serviciului de transport public în Municipiul Oradea ca urmare a identificării principalelor probleme de mobilitate, satisfacere a nevoilor de deplasare a populației dar și nevoie de reducere a

poluării fonice și a aerului va permite atât creșterea performanței serviciului de transport, îmbunătățirea calității vieții populației cât și îmbunătățirea calității mediului înconjurător.

Prin urmare, oportunitatea și necesitatea dezvoltării transportului public cu tramvaiul în Municipiul Oradea constă în inexistența pe plan local a unui serviciu de transport performat care utilizează autovehicule ecologice și sisteme destinate îmbunătățirii și decongestionării traficului în zona urbană.

2.5. Descrierea obiectului investițional

Obiectivele proiectului investițional

Obiectivul general al proiectului investițional constă în dezvoltarea serviciului de transport public local cu tramvaiul și achiziția de mijloace de transport ecologice care să contribuie la creșterea calității vieții la nivelul comunității Municipiului Oradea și ariei sale periurbane.

Pentru realizarea acestui obiectiv se dorește realizarea unui transport public de persoane modern, performant, care să asigure satisfacerea cu prioritate a nevoilor de deplasarea ale populației, personalului instituțiilor publice și celui al operatorilor economici pe teritoriul municipiului prin servicii de calitate, prin:

- infrastructură de transport modernă, care să permită o circulație rutieră în siguranță;
- operatori de transport rutier public performanți, care răspund prompt cerințelor publicului călător şi exigențelor legislației aferente transportului public;
- autorități publice instituții locale implicate şi responsabile în organizarea şi derularea serviciului public de transport călători;
- public călător satisfăcut şi civilizat;

Pentru îndeplinirea obiectivelor de dezvoltare a serviciului de transport public cu tramvaiul, se va răspunde prin următoarele direcții majore de acțiune conform scenariilor propuse în PMUD:

- Dezvoltarea serviciilor și facilităților aferente mobilității pietonale și velo, cu scopul atingerii obiectivelor de sustenabilitate la nivelul mobilității urbane;
- Investiții pentru creșterea atractivității şi a competitivității transportului public;
- Investiții în creșterea calității și/sau stării tehnice a infrastructurii rutiere, care oferă cea mai bună valoarea a banilor și care îndeplinesc obiectivele operaționale.

Proiectul investițional pentru dezvoltarea serviciului de transport public de călători și achiziția de mijloace de transport ecologice este relevant față de *subinvestiția 1.1 Înnoirea parcului de vehicule destinate transportului public (achiziția de vehicule nepoluante), Investiția Mobilitatea urbană durabilă, Componenta 10 – Fondul Local din cadrul Planului Național de Redresare și Reziliență*, cât și prin Programul Operațional Regional Nord-Vest, *Prioritatea 4: O regiune cu mobilitate urbană multimodală sustenabilă*, cu un buget estimativ de 305,155 milioane euro, *OBIECTIV SPECIFIC 2.8:Promovarea mobilității urbane multimodale durabile, ca parte a tranziției către o economie cu zero emisii de dioxid de carbon.* Autoritatea de Management pentru Programul Regional Nord-Vest 2021-2027 a lansat în data de 01.03.2023 Ghidul solicitantului 481.A – Utilizarea crescută a transportului public și a altor forme de mobilitate urbană ecologice (Mobilitate urbană) – Municipii reședință de județ, ghid de interes pentru investiția propusă în cadrul prezentului Studiu de Oportunitate.

Astfel, Primăria Municipiului Oradea va realiza paşii premergători pentru obținerea de fonduri europene pentru dezvoltarea serviciului de transport public de călători și achiziția de material rulant nepoluant prin

cele două programe menționate anterior, etapizând achiziția de mijloace de transport conform tabelului de mai jos:

Tabel 21 - Modalitatea de achiziționarea materialului rulant nepoluant

Nr.crt	Bidirecționale	Unidirecționale	Tramvaie total	Sursa de finanțare
Etapa 1	3	4	**7**	PNRR – Componenta 10 Fondul local, Investiția 1.1.Înnoirea parcului de vehicule destinate transportului public (achiziție de vehicule nepoluante) - ***„Modernizarea flotei de tramvaie la nivelul Municipiului Oradea - etapa 1"***
Etapa 2	0	2	**2**	PNRR – Componenta 10 Fondul local, Investiția 1.1.Înnoirea parcului de vehicule destinate transportului public (achiziție de vehicule nepoluante) - ***„Modernizarea flotei de tramvaie la nivelul Municipiului Oradea - etapa 2" - etapa 2.1***
	3	13	**16**	PNRR – Componenta 10 Fondul local, Investiția 1.1.Înnoirea parcului de vehicule destinate transportului public (achiziție de vehicule nepoluante)/ Programul Operațional Regional Nord Vest, Prioritatea 4 – O regiune cu mobilitate urbană multimodală durabilă, Obiectiv Specific 2.8:Promovarea mobilității urbane multimodale durabile, ca parte a tranziției către o economie cu zero emisii de dioxid de carbon - ***„Modernizarea flotei de tramvaie la nivelul Municipiului Oradea - etapa 2" - etapa 2.2***
TOTAL	**6**	**19**	**25**	

<u>Investiții propuse în vederea dezvoltării serviciului de transport public:</u>

Tabel 22 - Investiții propuse în vederea dezvoltării serviciului de transport public cu tramvaie

Investiții la modernizarea depoului de tramvaie	**Modernizare incintă depou tramvaie în Minicipiul Oradea, documentație de avizare a lucrărilor de intervenții (DALI aprobat)**
	Execuție anvelopa de beton pentru instalații electrice
	Trecere la 20 kv redresor Salca
Investiții în vederea dezvoltării serviciului de transport public cu tramvaie	Achiziția de material rulant nepoluant (tramvaie)
	Reabilitare linie de tramvai str. Transilvaniei 325 ml
	Reabilitare linie de tramvai str. Transilvaniei 325 ml
	Reabilitare linie de tramvai str. Transilvaniei 325 ml
	Realizare buclă suplimentară întoarcere tramvai capăt Nufărul
	Modernizare aparate de ungere linie cale (curbe) și monitorizare macaze
	Modernizare sistem SCADA pentru stație de redresare
	Modernizare Transformator 20 KV si Redresor stație Duiliu Zamfirescu și cabluri injecție 600 vcc
	Prelungire cablu 600 vcc punct injecție strada Olimpiadei/ Berzei până la Olosig
	Achiziție afișaje pentru tramvaie Siemens
	Achiziție set echipamente intervenție/ întreținere linie cale

Mijloace de transport

Scopul prezentul subcapitol este acela de a oferi o soluție cu privire la numărul și la specificațiile tehnice a tramvaielor necesare pentru operarea tuturor liniilor de transport public din Municipiul Oradea, plecând de la premisa că un sistem de transport public modern, gestionat eficient și ale cărui costuri de utilizare sunt accesibile, reprezintă cheia atragerii a cât mai multor utilizatori – elemente care încurajează renunțarea la autovehicolul personal, implicit la reducerea emisiilor de CO_2 și a poluării fonice din zona urbană.

Numărul de materiale rulante electrice, dimensiunile și capacitățile acestora este stabilit și fundamentat în funcție de:

A. **Obiectivele de atins din PMUD;**
B. **Parametrii și durata remanentă a echipamentelor/mijloacelor de transport deja existente;**
C. **Fluxurile (actuale și prognozate) de pasageri de pe rutele vizate (pasageri pe oră și sens la oră de vârf) și cererea maximă de vehicule într-o zi de lucru tipică (CMZL).**
D. **Capacitatea de circulație și capacitatea de transport a liniilor de transport public (actuală și prognozată)**
E. **Analiza propriu-zisă a achiziției de mijloace de transport public ecologice**

În vederea achiziției de material rulant electric este necesară o analiză preliminară a elementelor descrise mai sus și elaborarea unei recomandări privind scenariul propus a fi implementat prin studiul de oportunitate.

Un aspect important de menționat în legătură cu stabilirea numărului necesar de tramvaie pentru deservirea în condiții optime a rețelei de transport din Municipiul Oradea este legat de necesarul de capacitate pentru numărul de călători /zi estimați la nivelul ultimului an de implementare al proiectului investițional – anul 31.12.2026. Astfel, în rândurile ce urmează, pe lângă elementele enumerate mai sus, se va realiza și analiza capacității de circulație și capacitatea de transport a liniilor de transport public atât cea din prezent – anul 2023(pe baza informațiilor puse la dispoziție), cât și cea necesară în urma implementării proiectului.

A. Obiectivele de atins din PMUD

Obiective strategice:

Accesibilitate: Punerea la dispoziția tuturor cetățenilor a unor opțiuni de transport care să le permită să aleagă cele mai adecvate mijloace de a călători spre destinații și servicii-cheie. Acest obiectiv include atât conectivitatea, care se referă la capacitatea de deplasare între anumite puncte, cât și accesul, care garantează că, în măsura în care este posibil, oamenii nu sunt privați de oportunități de călătorie din cauza unor deficiențe (de exemplu, o anumită stare fizică) sau a unor factori sociali (inclusiv categoria de venit, vârsta, sexul și originea etnică);

Siguranța și securitate: Creșterea siguranței și a securității pentru călători și pentru comunitate în general, reducerea și chiar eliminarea accidentelor rutiere.

Mediul – Reducerea poluării atmosferice și fonice, a emisiilor de gaze cu efect de seră și a consumului energetic. Trebuie avute în vedere în mod specific țintele naționale și ale Comunității Europene în ceea ce privește atenuarea schimbărilor climatice;

Eficiența Economică: Creșterea eficienței și a eficacității din punctul de vedere al costului privind transportul de călători și de marfă.

Calitatea mediului urban – Contribuția la creșterea atractivității și a calității mediului urban și a proiectării urbane în beneficiul cetățenilor, al economiei și al societății în ansamblu..

În vederea îndeplinirii viziunii de dezvoltare a mobilității la nivelul municipiului Oradea, pornind de la disfuncționalitățile identificate și efectele analizate ale acestora, au fost stabilite o serie de obiective operaționale. La nivel operațional, PMUD urmărește îndeplinirea viziunii și obiectivului general prin convergenta a 6 obiective operaționale:

- Oradea inteligent – implementare infrastructura smart city pentru pregătirea infrastructurii de mâine
- Oradea conectat – crearea de alternative de transport și un sistem solid de transport public, îmbunătățirea infrastructurii existente
- Oradea flexibil – îmbrățișarea tendințelor viitorului și îndeplinirea așteptărilor locuitorilor, afacerilor și vizitatorilor
- Oradea echitabil – dezvoltarea de sisteme de transport accesibile, pentru susținerea incluziunii sociale, dezvoltarea mediului de afaceri și îmbunătățirea condițiilor de mediu
- Oradea eficient – crearea de valoare adaugată utilizatorilor
- Oradea sigur – reducerea accidentelor de circulație și a pierderilor de vieți omenești

Tabel 23 - Obiective strategice conform PMUD Oradea și măsuri de îndeplinire propuse de Consultant
Sursa: PMUD Oradea și analiza Consultantului

Obiective strategice generale	Măsuri de îndeplinire a obiectivului propuse prin prezentul studiu de oportunitate
Accesibilitate – investițiile trebuie să asigure accesibilitatea serviciului de transport public tuturor cetățenilor,	Măsuri accesibilitate a serviciului de transport public: • Asigurarea accesului la serviciile de transport public care să răspundă cererii de transport pe toată suprafața municipiului • Creşterea frecvenței şi a numărului de ore de funcționare Instalarea sistemelor de afișaj electronic pentru informare Atunci când este îmbunătățită accesibilitatea transportului public pentru toți, pot fi ocazionate următoarele categorii de costuri: • Investiții pentru reproiectarea şi adaptarea opririlor şi a stațiilor • Investiții pentru reproiectarea sau achiziționarea de vehicule fără impedimente • Sisteme informaționale fără impedimente care permit accesul pentru toți călătorii, indiferent dacă au deficiențe de văz sau auz
Siguranța și securitate - investițiile în transport trebuie să producă un sistem de transport mai sigur	Îmbunătățirea siguranței şi securității în stații, opriri şi în interiorul vehiculelor pentru călători şi şoferi, precum şi pentru echipamentele de infrastructură, de exemplu prin : • Punerea în aplicare a unei strategii de securitate, cum ar fi montarea camerelor video în stații şi în interiorul vehiculelor • Crearea unor condiții mai sigure în stații şi în jurul acestora (de exemplu, iluminat mai bun) • Formarea în domeniul siguranței şi securității, precum şi creşterea gradului de sensibilizare pentru şoferi şi călători Pentru a creşte siguranța şi securitatea în sistemul de transport public urban, sunt necesare, printre altele, următoarele investiții: • Desfăşurarea de ateliere de lucru şi activități de formare pentru conducătorii auto şi utilizatorii transportului public • Costuri de achiziționare, instalare, exploatare şi întreținere pentru camere video în tramvaie sau în stații şi opriri

	• Hardware şi software pentru sisteme de transport (centru de gestionare, software de programare, echipamente de bord pentru vehicule, vehicule corespunză- toare)
Mediul - investiţiile în transporturi trebuie să minimizeze impactul negativ asupra mediului fizic	Măsurile de îndeplinire a obiectivului de îmbunătăţire atât a eficienţei sericiilor cât şi a infrastructurii de transport, pot fi atinse, de exemplu, prin: • Instalarea unor amenajări de aşteptare de înaltă calitate (scaune, refugii, servicii de vânzare a bunurilor de consum) • Construirea unor standuri securizate pentru biciclete, amenajări de parcare de tip „park and ride", sisteme de folosire în codiviziune a autovehiculelor etc. • Facilitarea accesului la staţii (de exemplu, piste pentru pietoni şi biciclete, indicatoare, reproiectarea spaţiului înconjurător) • Modernizarea materialului rulant pentru a-l adapta la cerinţele potenţialilor clienţi prin creşterea accesibilităţii • Îmbunătăţirea nivelului de pregătire al şoferilor pentru a conduce fără probleme şi într-o manieră eficientă din punct de vedere energetic
Eficienţa Economică: sistemul de transport ar trebui să fie eficient economic în ceea ce priveşte operaţiunile de transport cât şi utilizatorii individuali. În mod specific, beneficiile investiţiilor în transport trebuie să depăşească costurile alocate acestor investiţii.	Măsuri de eficienţă economică: • Dacă reţeaua de transport public este îmbunătăţită prin punerea în aplicare a unor noi măsuri de infrastructură, precum benzi dedicate pentru circulaţia materialului rulant electric, operatorul de transport public poate economisi bani printr-o respectare mai strictă a orarului de circulaţie, ceea ce va conduce la o utilizare mai eficientă a vehiculelor. • Extinderea transportului public cu material rulant electric va spori viteza de circulaţie şi implicit frecvenţele, cu ajutorul cărora va vreşte gradul de utilizare a serviciului
Calitatea mediului urban: investiţiile vor contribui la creşterea atractivităţii şi calităţii serviciului de transport public	Măsurile de îndeplinire a obiectivului privind calitatea mediului urban, pot fi atinse, de exemplu, prin: • Instalarea unor amenajări de aşteptare de înaltă calitate (scaune, refugii, servicii de vânzare a bunurilor de consum) • Construirea unor standuri securizate pentru biciclete, amenajări de parcare de tip „park and ride", sisteme de folosire în codiviziune a autovehiculelor etc. • Facilitarea accesului la staţii (de exemplu, piste pentru pietoni şi biciclete, indicatoare, reproiectarea spaţiului înconjurător) • Modernizarea materialului rulant pentru a-l adapta la cerinţele potenţialilor clienţi prin creşterea accesibilităţii • Îmbunătăţirea nivelului de pregătire al şoferilor pentru a conduce fără probleme şi într-o manieră eficientă din punct de vedere energetic

B. Parametrii şi durata remanentă a echipamentelor/mijloacelor de transport deja existente

În Municipiul Oradea, serviciul de transport public este operat cu 65 de materiale rulante electrice (tramvaie). Parametrii acestora sunt prezentaţi în cadrul capitolului 2.2. sub-capitolul Dotarea Tehnică Actuală iar durata de viaţă remanentă ste prezentată în tabelul de mai jos:

Tabel 24 - Durata remanentă a tramvaielor aflate în dotarea SC OTL SA

Tip tramvai	Nr. buc.	An fabricație	Durata de viață recomandată de producător	Vechime	Durata de viață depășită Da/Nu
ASTRA IMPERIO	20	2020	20	2	NU
SIEMENS ULF	10	2008	20	14	NU
TATRA KT4DM	30	1982 - 1988	20	34	DA
TATRA T4D	5	1976 - 1982	20	40	DA

Conform situației actuale privind flota de tramvaie pe care operatorul OTL S.A o are în operare se constată că 35 tramvaie au durata de viață recomandată depășită cu 14-20 ani.

Astfel, recomandarea soluției în vederea achiziției de noi tramvaie este: înlocuirea tramvaielor a căror durată de viață este depășită. Mai mult, premisa de la care a pornit această primă recomandare este nivelul ridicat al costurilor de mentenanță și operare necesare pentru buna funcționare a acestor tramvaie, cât și nivelul ridicat al poluării fonice cauzate de darea în folosință a acestora.

Recomandarea soluției finale privind numărul de tramvaie necesare pentru funcționarea în condiții de eficiență a transportului public va putea fi acordată numai după analiza cererii de transport public din Municipiul Oradea. Cererea de transport este calculată în funcție de fluxurile de pasageri preconizate dar și de cererea maximă de autovehicule într-o zi de lucru tipică.

C. Fluxurile (actuale și prognozate) de pasageri de pe rutele vizate (pasageri pe oră și sens la oră de vârf) și cererea maximă de vehicule într-o zi de lucru tipică (CMZL)

C1. Fluxurile de pasageri (actuale și prognozate) de pasageri de pe rutele vizate (pasageri pe oră și sens la oră de vârf)

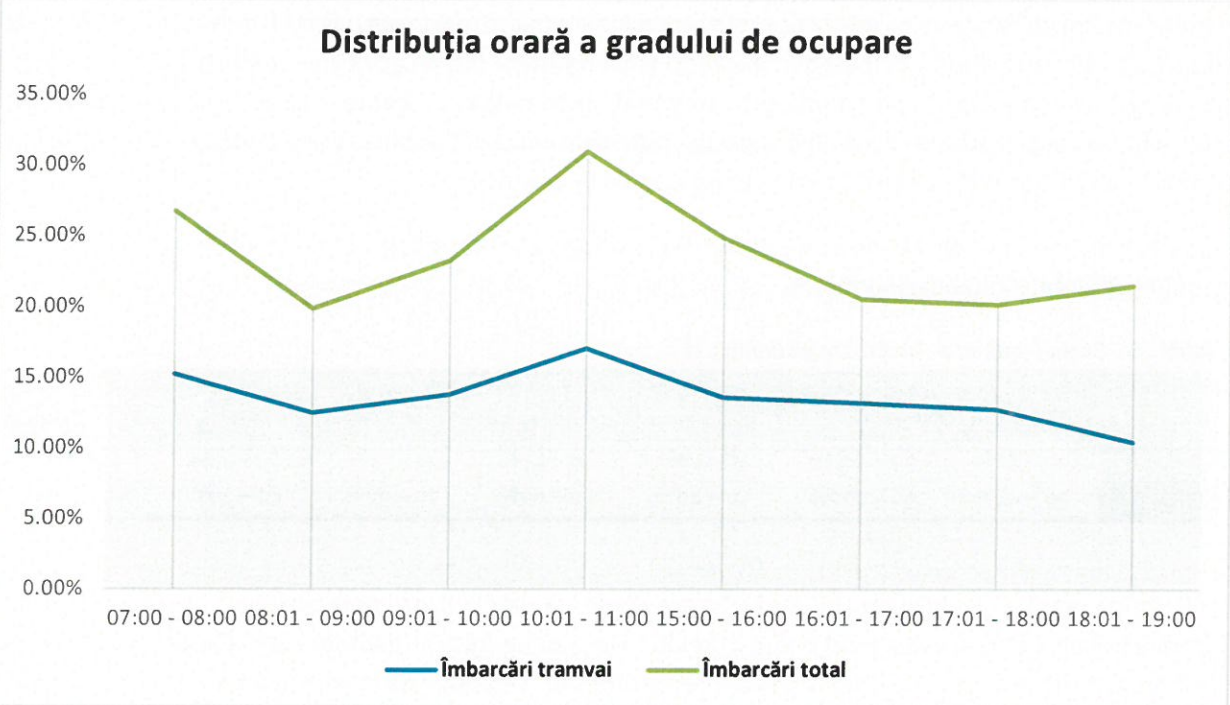
C.1.A Fluxuri actuale de pasageri

Pentru stabilirea capacității de transport optime au fost utilizate date furnizate de SC OTL SA care au fost culese din sistemul de e-ticketing. Pe lângă aceste date care au oferit o imagine foarte cuprinzătoare asupra gradului de utilizare a transportului public din Oradea, Consultantul a efectuat o numărătoare de sondaj pe rutele operate cu tramvai, fiind notate informații precum:

- Linia de transport public
- Numărul de parc/de înmatriculare al vehiculului/autovehiculului
- Stațiile (cu mențiunea Tur/Retur)
- Ora la care a s-a trecut prin fiecare stație
- Numărul de călători care au urcat în mijlocul de transport
- Numărul de călători care au rămas în mijlocul de transport după închiderea ușilor.
- Data
- Numele operatorului

Acest recensământ a fost efectuat în luna iunie, 2021. Cu mențiunea că această anchetă a fost realizată doar pe anumite linii de autobuz, iar liniile tramvaiului erau 1N, 1NS, 1R, 2, 3N, 3R, 8.

Astfel, pe baza datelor avute la dispoziție, Consultantul a putut estima distribuția orară a gradului de ocupare pe cele două linii, după cum urmează:



Figură 33 - Distribuția orară a gradului de ocupare

Distribuția la nivel orar ale îmbarcărilor arată că o cerere ridicată în intervalul orar 07:00-08:00, care coincide cu începerea programului de lucru și a programului școlar, o scădere destul de bruscă după ora 08:00, urmată de o creștere treptată până când se înregistrează un alt vârf în intervalul 10:01 – 11:00, urmând ca scăderea să fie destul de lentă până în intervalul 16:01 – 17:00, după care se oservă o ușoară creștere pentru îmbarcările totale în intervalul 18:01 -19:00. Comparația numărului de îmbarcări dintre cele efectuate pe tramvai și cele totale arată că și distribuția orară pe tramvaie urmează același trend, nefiind remarcate mari fluctuații între îmbarcările în tramvai și cele totale.

Tabel 25 - Gradul maxim de încărcare pe intervale orare pe liniile de tramvai

Linia/Ora	07:00 - 08:00	08:01 - 09:00	09:01 - 10:00	10:01 - 11:00	15:00 - 16:00	16:01 - 17:00	17:01 - 18:00	18:01 - 19:00
Linia 1N	12.20%	15.71%	13.57%	-	16.46%	20.71%	14.84%	8.57%
Linia 1NS	2.90%	1.68%	3.09%	-	-	2.00%	1.07%	3.57%
Linia 1R	20.09%	13.07%	15.88%	9.10%	7.28%	8.75%	14.52%	-
Linia 2	15.78%	15.09%	17.98%	21.42%	16.37%	12.95%	10.19%	13.23%
Linia 3N	24.93%	19.14%	20.81%	22.41%	17.63%	24.78%	25.20%	16.81%
Linia 3R	19.97%	11.52%	17.10%	26.32%	15.98%	14.91%	14.46%	13.61%
Linia 8	10.64%	11.08%	7.88%	5.87%	7.64%	8.08%	8.71%	6.68%

Medie	15.22%	12.47%	13.76%	17.02%	13.56%	13.17%	12.71%	10.41%

Gradul maxim de încărcare pe intervale orare reprezintă numărul maxim de pasageri îmbarcați pe o linie de transport (numărul maxim de pasageri existenți la un moment dat pe acea linie) raportați la capacitatea maximă (număr de locuri pe scaune și în picioare), exprimați în procente. Capacitatea maximă a fost calculată ca media capacității maxime a întregii flote de tramvaie, din cauză că pe un traseu de tramvai, în timpul unei zile normale de lucru, circulă toate tipurile de tramvai.

Referitor la gradul maxim de încărcare pentru noile trasee, au fost utilizate datele furnizate de SC OTL SA și sunt prezentate în tabelulu următor:

Tabel 26 - Gradul maxim de încărcare pe liniile 5 și 7

Linia/Ora	04:30 – 06:00	06:01 – 08:00	08:01 – 10:00	10:01 – 12:00	12:01 – 17:00	17:01 – 20:00	20:01 – 23:00
Linia 5	30 – 40%	90 – 100%	20 – 40%	40 – 60%	70 – 90%	60 – 70%	30 – 40%
Linia 7	30 – 40%	90 – 100%	20 – 40%	40 – 60%	70 – 90%	60 – 70%	30 – 40%

Distribuția orară a gradului maxim de încărcare confirmă datele prezentate anterior, privind distribuția orară a îmbarcărilor, acestea fiind strâns corelate. Nu s-au înregistrat depășiri ale capacității maxime ale tramvaielor, doar pentru noilie linii au fost înregistrate valori aproape de maxim în intervalul 06:00 -08:00, ceea ce înseamnă că, în prezent, cadența de circulație este optimizată față de cererea de transport , deși nu este de dorit nici un grad maxim de ocupare care să depășească 90%, aceste cazuri putând duce la o scădere a gradului de utilizare din cauza percepției de aglomerație pe care o poate avea asupra utilizatorilor.

C1.B. Fluxuri prognozate de pasageri

În vederea estimării fluxurilor prognozate de pasageri, în cadrul acestui subpunct se vor analiza atât fluxurile maxime de pasageri pe care liniile de transport cu tramvaiul le pot suporta cât și fluxurile estimate de pasageri dacă materialul rulant electric - tramvaiele și autobuzele ar fi modernizate.

În urma interviurilor privind mobilitatea populației, precum și anchetelor origine-destinație efectuate pe intrările în municipiu a condus la identificarea celor mai frecvente călătorii efectuate pe rețeaua stradală internă.

Tendințele de evoluție pe orizontul de operare al obiectivului arată un interes deosebit asupra serviciilor de transport public în rândul locuitorilor din Municipiul Oradea, unde, pe baza informațiilor actuale privind prestarea serviciului de transport și a sondajelor de opinie realizate de către Consultant s-a demarat procesul de analiză al fluxuri prognozate de pasageri pe baza următoarei ipoteze: fluxuri maxime de pasageri – având în vedere modificări ale prestării serviciului, de exemplu: modernizarea parcului de tramvaie și autobuze, reducerea timpilor de asteptare în stație, furnizare informații despre orar, trasee, creșterea vitezelor de deplasare, crearea mai multor facilități privind achiziționarea biletelor și abonamentelor etc., astfel:

- **Fluxuri maxime de pasageri**

În vederea obținerii acestor date, Consultantul evaluează creșterea numărului maxim de pasageri pe baza datelor obținute în urma realizării sondajelor din municipiu. Creșterea fluxurilor maxime de pasageri este prognozată pe baza răspunsurilor respondenților care NU utilizează transportul public la întrebarea: „Ați renunța la utilizarea preponderentă a autoturismului dacă...". Sondajele au fost realizate pe cele mai importante artere din Municipiul Oradea, astfel că această estimare a fluxurilor este modalitatea de analiză cea mai apropiată de realitatea din viitorul apropiat – după implementarea proiectului investițional; întucât se bazează pe exprimarea și opinia liberă a potențialilor viitori utilizatori ai transportului public (locuitorilor din oraș care NU utilizează transportul public).

Pe baza răspunsurilor la întrebarea mai sus menționată (a se vedea capitolul 2.5, sub-capitolul Rezultatele cercetării sociologice) a persoanelor care în mod uzual nu utilizează transportul în comun, s-a estimat o creștere de 56% a călătorilor față de anul 2021, cu mențiunea că întrebările referitoare la transportul public au fost următoarele:

- **Ați renunța la utilizarea preponderentă a autoturismului, dacă (Stația de autobuz/tramvai ar fi în apropierea destinației);**
- **Ați renunța la utilizarea preponderentă a autoturismului, dacă (Mijloacelede transport ar fi moderne și atractive);**
- **Ați renunța la utilizarea preponderentă a autoturismului, dacă (Frecvența mijloacelor de transport ar fi mai mare)**

Răspunsuri la întrebarea închisă „Ați renunța la utilizarea preponderentă a autorismului dacă...":

- Hotărâtor;
- Foarte probabil;
- Probabil;
- Puțin probabil;
- Neutru;
- Nu aș renunța.

Prin urmare, **creșterea maximă** estimată a fluxurilor de călători se va calcula la un procent de **56%** față de anul realizării sondajelor din Municipiul Oradea, astfel încât în urma investiției și a timpului necesar pentru producerea efectelor acesteia (an estimat 2030), fluxul maxim de călători ar crește de la 10,591,672 călători (nr. înregistrat în anul 2021, anul încheiat de către operator înainte de realizarea sondajelor din municipiu) la 16,523,008 călători / an. Această valoare reprezintă pragul maximal după implementarea unui proiect investițional care răspunde tuturor cerințelor enumerate mai sus – răspunsurilor la întrebarea închisă.

De asemenea, creșterea fluxurilor de călătorii vine din modernizarea ofertei de servicii de transport public cu atramvaie noi, dar și din schimbarea percepției și a comportamentului populației cu privire la această modalitate de transport.

C2. Cererea maximă de vehicule într-o zi de lucru tipică (CMZL)

Eficiența unui transportator urban depinde de modalitatea de utilizare conjugată a disponibilităților sale: vehicule, durate de exploatare, programe, etc., în contextul analizei atente a cererii de transport. Se poate presupune că, la o corelare corectă a disponibilităților sale, activitatea se va desfășura fără utilizări ne-economice, nici ale vehiculelor, nici ale timpului. Această corelare trebuie să aibă în vedere două laturi ale activității de transport: cererile publicului călător și disponibilitățile operatorului de transport, dar aduse la un numitor comun; numitorul comun poate fi realizat prin luarea în considerare a cererii și prestației unitare, adică a călătoriei. În cazul unui transportator care realizează anumiți parametri de exploatare, pe baza modelării matematice, se poate prognoza activitatea pe o anumită perioadă. Pentru determinarea rezultatului acțiunii reciproce a cererii și disponibilităților se pot folosi ecuațiile lui Lanchester, aplicabile atunci când s-au identificat modalitățile în care cei doi participanți la procesul de transport – beneficiarul și transportatorul – sunt angrenați în procesul de producție din transporturi:

$$\frac{dY(t)}{dt} = -e_y \cdot P_y \cdot Y(t)$$

unde:

X(t) , Y(t) reprezintă numărul de elemente disponibile ale fiecărui participant la transport, la momentul t, astfel:

X(t) numărul de călătorii care sunt solicitate la transport de către grupa solicitatoare (publicul călător);

Y(t) numărul de călătorii care se pot asigura de către grupa asiguratoare (operatorul de transport);

ex - reprezintăcadența de acționare a unui element al grupei X asupra grupei Y;

ey - cadența de acționare a unui element al grupei Y asupra grupei X;

Px - este probabilitatea blocării unui element al grupei Y de către un element aparținând grupei X;

Py - probabilitatea blocarii unui element al grupei X de către un element aparținând grupei Y.

Soluționarea sistemului de ecuații de mai sus conduce la calcule complicate, dar pentru scopurile propuse în prezentul paragraf sunt suficiente numai rezultatele apărute prin luarea în considerare a relațiilor:

$$Fct(x) = e_x \cdot P_x \cdot X^2(0)$$

$$Fct(y) = e_y \cdot P_y \cdot Y^2(0)$$

unde X(o) și Y(o) reprezintă numărul de elemente disponibile ale fiecărui din cei doi participanți la proces, la momentul inițial, de demarare a activității de exploatare.

Teoria elaborată de Lanchester demonstrează că dacă:

$$Fct(x) > Fct(y)$$

se produce blocarea grupei Y , iar dacă:

$$Fct(x) < Fct(y)$$

se produce blocarea grupei X și în sfarsit, dacă:

$$Fct(x) = Fct(y)$$

actiunea reciproca poate continua fără dificultati în exploatare.

Pentru situația unui operator de transport public ce acționează pe o piață deschisă concurenței, se consideră că cererea pe un sens de traseu, de-a lungul unei interstații, într-o oră, este redată prin relația de mai jos (valorile introduse suplimentar la numărător sunt necesare pentru transpunerea elementelor disponibile din grupa solicitatoare la nivelul orei de maximă activitate :

$$X(0) = \frac{L \cdot M \cdot \psi_l \cdot \psi_z \cdot \psi_h}{365 \cdot 2 \cdot D \cdot N_{lin} \cdot N_{\text{int}}}$$

unde:

L	este	populația urbană;
M	-	mobilitatea;
Nlin	-	numărul de linii deservite pe rețea;
Nint	-	numărul mediu de interstații pe trasee;
ψ...	-	coeficienții de neuniformitate lunară, zilnică și orară.
D	-	durata zilei de exploatare

În acest context, cadența orară de acționare a unui element al grupei X asupra grupei Y este numeric egală cu cererea (corect ar fi ex = X(o)/1), iar probabilitatea blocării ține de completarea medie a vehiculelor, considerată pe întreaga retea și pe întreaga zi (coeficientul de completare a vehiculelor depinde de neuniformitatea spațială a traficului de călători de pe retea și de neuniformitatea temporală - în cursul zilei; acest coeficient, Cus este pentru transportul pe sine aproximativ egal cu 0,6o - 0,8o, iar pentru transportul fără sine, 0,75 - 0,95), deci:

$$PX = Cus$$

În mod similar se pot determina atributele grupei asiguratoare:

$$Y(0) = F \cdot S$$

unde:

F este frecvența de trecere printr-un punct al retelei (rezultată din valorile de trafic dar și din considerente subiective de satisfacere calitativă a clientelei);

S - capacitatea recomandată a mijloacelor mobile (în acest moment al procedurii considerată necunoscută).

Similar: cadența orară de acționare a unui element al grupei Y asupra grupei X este numeric egală cu oferta (corect ar fi ey = Y(o)/1), iar probabilitatea blocării ține de completarea medie a vehiculelor, dar și de cota parte din timpul în care vehiculele, deși sunt în exploatare, efectuează parcursuri neproductive, probabilitate reprezentată de un coeficient, astfel:

$$C_{ul} = \frac{\sum km.parcurs.productiv}{\sum km.parcurs.productiv + \sum km.zero}$$

(această cotă parte caracterizează gradul de folosire a vehiculului cu „încărcătura" din totalul parcursului efectuat în exploatare), deci:

PY = Cus*Cul

Cu aceste relații și pentru condiția de echilibru mentionată de relațiile lui Lanchester, astfel încât acțiunea reciprocă să poată continua fără dificultăți în exploatare, se obține modalitatea de calcul a numărului de locuri ale vehiculelor (dimensiunea recomandată):

$$S = \frac{L \cdot M \cdot \psi_l \cdot \psi_z \cdot \psi_h \cdot C_{neun} \cdot C_{imp}}{365 \cdot 2 \cdot D \cdot N_{lin} \cdot N_{\text{int}} \cdot F \cdot \sqrt[3]{C_{ul}}}$$

unde:

Cneun este	coeficientul neuniformității pe cele două sensuri ale cursei
Cimp	coeficientul de importanață a liniei
L	populația
M	mobilitatea – numarul de călătorii pe an și persoană (283.022 / 40.361 = 7.01)
Nlin	numărul de linii deservite pe rețea;
Nint	numărul mediu de interstații pe trasee;
ψ...	coeficienții de neuniformitate lunară, zilnică și orară.
D	durata zilei de exploatare
F	este frecvența de trecere printr-un punct al rețelei
Cul	caracterizează gradul de folosire a vehiculului cu "încărcătură" din totalul parcursului efectuat în exploatare

Aceasta formulă reprezintă o relație de legatură importantă în exploatare: mărimea vehiculelor este direct proporțională cu mărimea cererii și invers proportională cu numărul de linii exploatate, numărul interstațiilor și respectiv frecvența de circulație. Acești din urmă parametri sunt cei care trebuie modificați de către operatorul de transport, atunci când unii dintre ceilalți parametrii (independent de voința sau dorința transportatorului) se schimbă, astfel încât activitatea sa, să fie păstrată, totuși, în limite acceptabile.

Se dovedește astfel că este posibil să se desfășoare un proces rațional, chiar și atunci când unii din factorii care au stat la baza constituirii sistemului de transport sunt vremelnic neconfirmați de mediu.

În cazul municipiului Oradea, frecvența de circulație care să asigure preluarea în condiții calitative a cererii de transport va fi aleasă ca de două ori mai avantajosă pentru publicul călător decât . Prin urmare, relația utilizată conduce la un număr mediu de locuri capacitate nominală de :

$$S = \frac{219971 \cdot 7.58 \cdot 1.5 \cdot 2 \cdot 3.5 \cdot 1.5 \cdot 3}{365 \cdot 2 \cdot 18 \cdot 7 \cdot 14 \cdot 1.5 \cdot 0.9} = 57\ locuri$$

În consecință, răspunsul la această problemă este :

Vehicule de minim 40 locuri

Vehicule de maxim 80 locuri

O combinație de astfel de tramvaie acordă operatorului de transport o mare flexibilitate în exploatare.

D. Capacitatea de circulație și capacitatea de transport a liniilor de transport public (actuală și prognozată)

Capacitate de circulație (N) a unei linii de transport poate fi definită ca numărul maxim de vehicule de transport public care pot circula într-un sens de circulație, într-un interval de timp (de exemplu, o oră). Pentru liniile de transport urbane prevăzute cu stații stabilite pentru urcarea și coborârea călătorilor, capacitatea de circulație a unei linii de transport (N) se determină astfel:

$$N = \frac{36000}{T},$$

unde T reprezintă intervalul mediu dintre două vehicule consecutive, exprimat în secunde.

Capacitatea de transport (C) a unei linii este definită prin numărul maxim de călători care pot fi transportați, într-un interval de timp, pe un singur sens de circulație, ținând cont de capacitatea vehiculelor din parcul activ utilizat:

$$C = p \cdot N$$

în care p reprezintă capacitatea de transport a vehiculului (locuri în picioare și locuri pe scaune).

Capacitatea de transport actuală

În vederea analizei capacității de transport a vehiculelor (p) care deservesc liniile de transport public din Municipiul Oradea (locuri în picioare și locuri pe scaune) este necesar a se calcula o medie a acestor locuri în funcție de numărul de autovehicule. În urma analizei capacității flotei actuale de tramvaie, a rezultat o medie a locurilor pe scaune și în picioare de 163 de locuri.

Au fost calculate capacitățile de circulație și transport ale fiecarei linii de transport public a Municipiului Oradea.

Intervalul mediu de succedare la nivelul întregului program este unul satisfăcător pe toate liniile, cu excepția linie 8:

Tabel 27 - Interval mediu de succedare

Traseu	Frecventa L-V	Frecventa S-D	Medie
Linia 1N	8 minute	10 minute	9 minute
Linia 1R	8 minute	10 minute	9 minute
Linia 2	10 minute	15 minute	12.5 minute
Linia 3N	10 minute	0 minute	10 minute
Linia 3R	10 minute	0 minute	10 minute
Linia 4N	0 minute	16 minute	16 minute
Linia 4R	0 minute	16 minute	16 minute
Linia 5	8 minute	12 minute	10 minute
Linia 7	8 minute	12 minute	10 minute
Linia 8	20 minute	30 minute	25 minute
Linia 9	10 minute	12 minute	11 minute
Linia 10	10 minute	12 minute	11 minute

Astfel, având în vedere formulele de calcul pentru Capacitate de circulație (N) și Capacitatea de transport (C) a unei linii prezentate la începutul acestui subcapitol, prezentăm mai jos analiza capacității pe fiecare linie de transport pentru programul din zilele lucrătoare:

Tabel 28 - Capacitatea de circulație, capacitatea de transport, nr. mediu de călători/zi și gradul mediu de ocupare

	Traseu 1N	Traseu 1R	Traseu 2	Traseu 3N	Traseu 3R	Traseu 4N	Traseu 4R	Traseu 5	Traseu 7	Traseu 8	Traseu 9	Traseu 10
Timp program	65880	65880	65880	65880	65880	65880	65880	65880	65880	65880	65880	65880
T	540	540	750	600	600	960	960	600	600	1500	660	660
N	122.00	122.00	87.84	109.80	109.80	68.63	68.63	109.80	109.80	43.92	99.82	99.82
	Traseu 1N	**Traseu 1R**	**Traseu 2**	**Traseu 3N**	**Traseu 3R**	**Traseu 4N**	**Traseu 4R**	**Traseu 5**	**Traseu 7**	**Traseu 8**	**Traseu 9**	**Traseu 10**
p	163.00	163.00	163.00	163.00	163.00	163.00	163.00	163.00	163.00	163.00	163.00	163.00
N	122.00	122.00	87.84	109.80	109.80	68.63	68.63	109.80	109.80	43.92	99.82	99.82
C	19,886.00	19,886.00	14,317.92	17,897.40	17,897.40	11,185.88	11,185.88	17,897.40	17,897.40	7,158.96	16,270.36	16,270.36
Calatori/zi	7,152	7,093	259	5,071	4,829	1,750	1,649	104	101	724	143	143
Grad de ocupare	**36%**	**36%**	**2%**	**28%**	**27%**	**16%**	**15%**	**1%**	**1%**	**10%**	**1%**	**1%**

Unde:

- Timp program reprezintă perioada în timp necesară pentru parcurgerea programului zilnic

- T reprezintă intervalul mediu dintre două vehicule consecutive, exprimat în secunde

- N reprezintă capacitatea de circulație a unei linii de transport

- p reprezintă capacitatea medie de transport a vehiculelor care deservesc liniile analizate (locuri în picioare și locuri pe scaune).

- C reprezintă capacitatea vehiculelor din parcul activ utilizat

Aceste valori însă, sunt raportate la întregul program de circulație din timpul unei zile lucrătoare, reprezentând o medie și nu acoperă vârfurile de cerere de transport public, care se înregistrează dimineața și în cursul după amiezii.

E. Analiza opțiuni achiziție tramvaie

Pentru a acoperi necesarul de capacitate pentru numărul de călători/zi estimați la nivelul anului 2026, este nevoie de o capacitate de transport de cel puțin 35,984 pasageri transportați la nivelul rețelei de tramvai într-o zi lucrătoare.

Tabel 29 - Analiza opțiunilor privind dotarea cu mijloace de transport a operatorului

	Opțiune 1	**Opțiune 2**
Număr total	25 tramvaie	40 tramvaie
Dimensiune medie (lungime - metrii)	26 -28m	18-20m
Capacitate pasageri (număr pasageri)	Min. 168	Min. 98
TOTAL capacitate minimă	4200 locuri	3920 locuri
Diferență capacitate		-280 locuri
Preturi unitare (euro)	1.784.714.28 Euro	1.400.000 Euro
Diferență investițională		- 26,32%
Valoarea parcului propus în opțiuni	44.617.857 euro	56.000.000 euro
Diferența investițională intre opțiuni	+6.23%	+25,51 %

Dotarea tehnică pentru garare și întreținere necesară

Proiectul investițional poate presupune investiții pentru construirea clădirilor, depourilor/ autobazelor.

În prezent, amplasarea unicului depou de tramvai depinde, literalmente, de o singură linie simplă care face legătura cu rețeaua din cartierul Nufărul și, în plus, utilizând un podeț vulnerabil peste Peța al cărui comportament este foarte nesigur în caz de creștere a debitului pluvial peste anumite limite. În acest sens este imperios necesară realizarea unui al doilea acces în depou.

Astfel, conform recomandărilor Planului de Mobilitate Urbană Durabilă a Mun. Oradea, trebuie avută în vedere și construirea unui al doilea depou în partea de N-V a orașului pentru reducerea deplasărilor "în gol" ale tramvaielor la începerea, respectiv terminarea programului.

A. Clădire de garare – Mentenanță:

Se va asigura spațiu de garare pentru 25 de tramvaie.

În spațiul halei de garare sau într-un spațiu (hala) adiacent se propun 2 posturi de mentenanță, amplasate independent de locurile de garare pentru 20 de tramvaie. Cele 2 hale de mentenanță și garare vor fi dotate cu echipamente de ridicare, spații depozitare anvelope amplasat adiacent sau îngropat, produse lichide, stație aer comprimat, ateliere etc., acestea din urma fiind distribuite fie la parterul corpului adiacent halei, fie în cadrul halei cu respectarea normelor privind siguranța în exploatare și în caz de incendiu.

Mentenanța asigurată la nivelul dotării clădirii propuse se va adresa tipului de mentenanță corectivă, preventivă, predictivă și periodică, aplicând modelul de mentenanță corectivă și modelul de mentenanță condițională. Pentru detalierea tipurilor de mentenanță se va adresa producatorul de tramvaie, în faza de proiect corespunzătoare.

Se va avea în vedere dotarea cu echipamente a spațiului de mentenanță (de exemplu: unitate geometrie roți, etc.), inclusiv cu accesorii utilitare (scară mobilă metalică cu platformă, elevatoare hidraulice, pod rulant, etc.) pentru manevrarea componentelor supuse mentenanței, în funcție de indicațiile tehnice ale producătorilor.

B. Spălătorie

În clădirea spălătoriei se va realiza un post de spalare dimensionat corespunzător pentru gabaritul modelului de tramvai ales. Clădirea va fi prevăzută cu încăperi tehnice ce deservesc insatalația de spălare (pompe, bazine, filtre etc.) și o cameră de comandă și control prevăzută cu grup sanitar.

Postul de spălare va fi prevăzut cu sistem de colectare a apelor uzate (canal cu sifon, rigole, etc). Prin proiect, se va asigura necesarul de iluminat natural la interior prin luminatoare și ferestre. În zona acceselor în spălătorie sau în laterale se recomandă să se prevadă zone libere pe platformele din beton pentru staționare și alte operațiuni de spălare-uscare a tramvaielor. Pentru asigurarea siguranței în exploatare a tramvaielor, proiectantul va prevede blocaje laterale împotriva devierii de pe traseul de spălare.

Apa uzată pentru spalare poate fi stocată – filtrată – recirculată în sistemul de spălare, pentru a reduce costurile de operare. În acest sistem se poate include „apa gri" provenită și din alte surse.

C. Clădire birouri – dispecerat

În incinta depoului propus se va configura o clădire/ corp cladire administrativă care va cuprinde spații tehnice, grupuri sanitare pe sexe, ateliere, vestiare, birouri administrative și încăperi pentru dispecerat.

D. Control acces

Verificarea accesului în incintă se va face de către personalul de pază.

În zonele de acces pe amplasamentul depoului, vor fi prevăzute sisteme de control acces cu barieră și supraveghere video. Se va avea în vedere utilizarea cabinelor de poartă existente în relatie cu OTL S.A.

Alte mijloace fixe tehnice relevante (componente e-ticketing, sistem de management de trafic, altele)

Prin proiect se urmărește implementarea unui sistem de management inteligent al traficului funcțional la nivelul întregului municipiu, extinderea/modernizarea sistemului de e-ticketing (e-bilete), construirea/modernizarea/reabilitarea/extinderea depourilor/autobazelor aferente transportului public inclusiv infrastructura tehnică aferentă necesară pentru buna funcționare a autovehiculelor operate.

Sistemele inteligente de transport (ITS) au potențialul de a aduce beneficii semnificative în ceea ce privește eficiența operațional, gradul de încredere în serviciile oferite și fiabilitatea acestora prin managementul infrastructurii precum și creșterea siguranței participanților la trafic, reducerea impactului asupra mediului și informarea călătorilor.La modul general, un sistem de management al transportului public (PTM – Public Transport Management) îndeplinește funcțiile de: planificare a rutelor, pregătire a graficelor de circulație, urmărirea flotei de vehicule aflate pe traseu și al nivelului de respectare a graficului de circulație, definirea tipurilor de echipamene care se utilizează și managementul acesteia. Managementul transportului public încorporează numeroase tehnologii la bordul vehiculelor și inovații pentru o mai bună planificare a parcului de vehicule, al planificării resurselor umane și al altor activități.

Sistemul PTM poate fi asigurat cu alte funcții ITS, una dintre cele mai importante fiind cea de informare a călătorilor, atât în mijlocul de transport în comun cât și în stațiile de așteptare, înaintea călătoriei. De asemenea, sistemele PTM pot fi integrate cu sistemele de management al raficului urban și de supraveghere video, existând posibilitatea de acordare a priorității la semafoare pentru vehiculele de transport public.

Mai mult, împreună cu sistemul de management inteligent al traficului, în municipiul Oradea se vor implementa și componente integrate cu SMT care vor face parte din acesta, după cum urmează:

- Vehicule moderne, dotate cu echipamente care să asigure: localizarea în timp real a mijlocului de transport, informarea călătorilor în timpul călătoriei, comunicația cu dispeceratul și supraveghere video în interiorul mijlocului de transport
- Stații moderne, dotate cu mobilier stradal aferent și panouri cu mesaje de informare
- Dispecerat, dotat cu echipamentele necesare pentru asigurarea unui management centralizat al transportului public
- Sistem de comunicații fiabil care sp asigure legătura între celelalte subsisteme
- Alte componente administrative și de gestionare a sistemului: centre de emitere cartele de călătorie, casierii etc.

Pentru municipiul Oradea se propune extinderea/modernizarea **sistemului e-ticketing** pe bază de card contactless și tichete pe suport de hârtie.

Toate titlurile de călătorie din oferta tarifară a operatorului, inclusiv abonamentele se află pe carduri contactless iar titlurile de călătorie unice pe suport de hârtie.

Posibilități de reîncărcare:

- Puncte de reîncarcare
- Automate

Sisteme conexe pentru îmbunătățirea accesibilității serviciului

Pentru punerea în aplicare a unor măsuri de îmbunătățire a accesibilității serviciului de transport public, trebuie să se țină seama de mai multe considerente importante, incluzând punerea în aplicare a unor măsuri de:

- Modernizarea infrastructurii – reabilitare cale de rulare, modernizare macaze și eficientizare stații de redresare și modernizare stații de așteptare (în special în punctele de schimb intermodal),
- Creșterea gradului de accesibilitate pentru toate persoanele, în special pentru persoanele cu nevoi speciale, și
- Îmbunătățirea siguranței și securității în stații, opriri și în interiorul vehiculelor pentru călători și șoferi, precum și pentru echipamentele de infrastructură.

Astfel, în rândurile ce urmează se prezintă starea actuală a principalilor factori care servesc drept precursori ai îmbunătățirii accesibilității serviciului de transport public în municipiul Oradea și măsuri de implementare sau modernizare a acestora.

Sistem integrat de e-ticketing

În vederea îmbunătățirii accesibilității serviciului de transport public, pe lângă achiziționarea de tramvaie, se urmărește modernizarea/extinderea sistemului integrat de e-ticketing.

La creșterea atractivității transportului public nu contribuie numai calitatea și cantitatea ofertei în ceea ce privește frecvența curselor, viteza, curățenia, siguranța, informația furnizată etc. Tarifele de călătorie accesibile fac de asemenea parte dintre factorii care joacă un rol important în determinarea alegerii mijlocului de transport. Transportul urban trebuie să fie accesibil din punct de vedere financiar chiar și pentru persoanele cu venituri scăzute. Astfel, utilizatorii vor recurge mai mult la transportul public de călători, care face concurență transportului cu automobilul personal, numai în condițiile unei oferte de calitate, moderne cu tarife accesibile. Acest obiectiv ar putea fi atins prin eficientizarea continuă a transportului public. De asemenea, prin optimizarea acestor elemente va crește și gradul de recuperare a cheltuielilor.

Se propune extinderea/modernizarea sistemului integrat de e-ticketing pentru implementarea unei soluții informatice integrate care să sprijine activitatea efectuată de către operatorul de transport conform prevederilor legale în vigoare.

În municipiul Oradea există un sistem e-ticketing pe bază de card contactless dar și pe bază de tichete de călătorie pe suport hârtie. Extinderea/modernizarea sistemului integrat de e-ticketing poate avea în vedere includerea unui sistem de furnizare a tichetelor de călătorie și pe telefonul mobil, sub formă de sms. Mai mult, prin extinderea/modernizarea sistemului integrat de e-ticketing se înțelege și achiziția/construcția/amplasarea de noi puncte de încărcare și automate, acestea reprezentând posibilități de reîncărcare.

Acest sistem va trebui să îndeplinească următoarele obiective:

1. Implementarea infrastructurii hardware necesare sistemului
2. Implementarea infrastructurii software necesare sistemului

3. Realizarea și operaționalizarea unei aplicații informatice integrate, moderne și scalabile, bazate pe tehnologii Web de ultimă generație
4. Documentarea funcționalităților sistemului
5. Instruirea utilizatorilor sistemului pentru folosirea eficientă a acestuia

Componentele ce fac parte din Sistemul Integrat de e-Ticketing, descrise în rândurile ce urmează, vor conlucra în vederea realizării umătoarelor funcționalități:

- Componenta pentru gestiune va oferi o imagine de ansamblu personalului de management implicat cu scopul de a lua cele mai bune decizii pe baza datelor primite de la sistem.
- Componenta pentru punctele de vânzare permite, cu ajutorul unei interfețe facil de utilizat, emiterea/reîncărcarea cardurilor de transport și emiterea tichetelor pe suport hârtie de către operator.
- Componenta pentru mijloacele de transport în comun reprezintă ansamblul de echipamente instalate pe mijloacele de transport și aplicațiile software dedicate care conlucrează pentru a prelua și prelucra datele specifice procesului de transport. Datele vor fi preluate prin procesul de sincronizare pe serverul central și vor fi prelucrate în subsistemul dedicat mijloacelor de transport în comun.
- Componenta pentru panourile de informare va asigura o interfață de administrare și monitorizare a panourilor de informare instalate.
- Componenta pentru automatul de vânzare și reîncărcare a titlurilor de transport va asigura managementul automatului, precum și monitorizarea stării de funcționare a acestuia.

- **Cardul contactless**

Cardul contactless reprezintă elementul central al sistemului de ticketing. Acesta permite efectuarea de tranzacții securizate pentru plata călătoriilor și asigură un grad ridicat de mobilitate și confort.

Se recomandă utilizatorilor finali să utilizeze plata cu cardul în detrimentul biletelor de hârtie deoarece permite în mod convenabil reîncărcarea și verificarea soldului disponibil.

Cardul poate deveni elementul central al activității în oraș prin integrarea altor servicii de interes, administrate de autoritățile locale (bike sharing, parking etc.)

- **Panou de informare**

Acestea vor afișa timpul estimat de sosire al vehiculelor în stație, bazat pe poziția GPS transmisă de computerele de bord și folosind orarul teoretic de sosire în stație al vehiculelor. Pe lângă aceasta, se vor afișa și informații precum data, ora și temperatura, precum și eventuale mesaje transmise de la dispecerat (de tip blocaje de trafic, modificări de orar etc.)

Prin intermediul modulului software dedicat, panourile vor comunica prin GPRS cu aplicatia back-office, care permite și actualizarea firmware-ului de la distanță.

Afișarea se va face utilizând tehnologia LED, cu un consum eficient de energie, iar panourile vor fi alcătuite din componente externe rezistente la intemperii și acte de vandalism.

Panourile de informare din stații vor fi actualizate la un interval de maxim 30 de secunde, pe baza datelor primite de la vehicule.

- **Computere de bord**

Computerul de bord are rolul de comandă și management al validatoarelor. Acesta este responsabil cu managementul sistemului de validare, prin comenzile directe pe care le are asupra acestora. Computerul de bord furnizează Informațiile necesare pentru validarea titlurilor de călătorie către validatoare și totodată monitorizează funcționarea acestora și permite dezactivarea validatoarelor și trecerea lor în modul de control.

- **Modul de comunicatie**

Modulul de comunicatie se va interfața cu computerul de bord printr-o comunicatie utilizând portul Ethernet. De asemenea, prin intermediul modulului de comunicatie, serverul central va interoga computerul de bord și va colecta Informațiile referitoare la tranzacțiile înregistrate.

Modulul de comunicatie are rolul de a transmite datele culese de la validatoare/computer de bord către serverul central prin comunicatie GPRS de la distanță și prin Wi-Fi când tramvaiele se află la sediul central.

Modulul de comunicatie are rol de router și switch pentru interconectarea echipamentelor.

- **Validatoare**

Validatoare sunt capabile să valideze toate titlurile de călătorie disponibile pe card (unități de timp, abonamente. Validatorul va permite consultarea cardurilor de către călători pentru a putea vizualiza numărul de călătorii rămase și perioada de valabilitate și validarea multiplă, prin cele 2 butoane amplasate în partea frontală a acestuia.

Toate validatoarele permit validarea cardului contactless prin apropierea cardului la locul special marcat pe acestea.

- **Terminale controlori**

Fiecare membru al echipei de control vor avea în dotare câte un echipament portabil de verificare a validarilor titlurilor de transport. Echipamentul portabil hand held de verificare a titlurilor de transport este compact și va afișa: tipul titlurilor de călătorie disponibile pe card (abonament, bilet), detalii legate de validarea titlului de călătorie: traseul, ora și numărul de înmatriculare al mașinii pe care s-a realizat validarea. Pe lângă acest rol, echipamentele portabile de control emit și amenzi și înregistrează indicatorii de performanță pentru controlori.

- **Automat emitere/reîncărcare carduri**

Acesta are rolul de a emite bilete pe hârtie și de a reîncărca titlurile de călătorie disponibile pe cardurile contactless. Echipamentul trebuie să dispună de un Monitor 17" LCD antivandal special pentru kiosk-uri, cu tehnologie capacitivă, funcționând numai prin atingere cu degetul. Infochioscul trebuie să funcționeze cu un Sistem PC ce ruleaza un sistem de operare Linux Embedded.

Cititor de carduri contactless ISO14443A, acceptator de monezi, sistem de alarmare, sistem climatizare ce asigură funcționarea în gamă de temperaturi: -25 - +60 grade C, imprimantă termică 80 mm, acceptator bancnote, cutie pentru stocarea bancnotelor și cutie adițională pentru stocarea monezilor.

Automatul ofertat va fi conectat în permanență cu dispeceratul prin aplicația backoffice. Comunicația se va realiza prin GPRS, iar software-ul instalat pe acesta va permite actualizarea firmware-ului de la distanță.

Serverul care va susține soluția software și back-up-ul datelor va fi instalat la sediul central al operatorului. Serverul trebuie să permită configurarea și provizionarea de la distanță folosind un sistem software de automatizare, configurare și provizionare software de tip salt-stack sau echivalent.

- **Access point WiFi + Antenă exterioară**

Access point și antenă pentru comunicație cu vehiculele pentru montare exterioară, în incinta autobazei operatorului.

- **Aplicația de emitere/reîncărcare carduri**
  - **Aplicație software dedicată**

Funcțiile principale ale sistemului vor fi atinse după cum urmează:

- Emiterea titlurilor de transport (vânzarea biletelor și reîncărcarea cardurilor cu abonamente sau călătorii pe portofelul electronic) se va face printr-o aplicație software dedicată, ușor de folosit, instalată în cadrul punctelor de vânzare.
- Operațiunile de casă comercială pot fi cuantificate prin rapoartele de tip "Situație încasări" generate de aplicație.
- Validarea titlurilor de transport (carduri) se realizează prin validatoarele implementate pe mijloacele de transport.
- Controlul cardurilor se face cu ajutorul dispozitivelor ofertate pentru echipele de control

Datele cu privire la emiterea, vânzarea și utilizarea titlurilor de transport, prestația vehiculului, a conducătorilor auto și a controlorilor se vor transmite, memora și procesa în cadrul sistemului de baze de date și a subsistemului de raportare. Prin managementul flotei, mod al aplicației ofertate, se pot realiza rapoarte cu privire la prestația vehiculului și a conducătorilor auto.

Echipamentele din chioșcuri, computerele de bord, automatul de vânzare și panourile de informare își pot actualiza versiunile software OTA (Over The Air) - de la distanță.

Panourile de informare din stații vor fi actualizate la un interval de maxim 30 de secunde, pe baza datelor primite de la vehicule.

- **Componenta pentru gestiunea sistemului de e-ticketing**

Componenta pentru management va oferi o imagine de ansamblu personalului de management implicat cu scopul de a lua cele mai bune decizii pe baza datelor primite de la sistem.

Datele prelucrate de la echipamentele sistemului vor fi actualizate în timp util (maxim 5 minute).

- În baza datelor primite de la punctele de vânzare se pot urmări vânzările de călătorii și abonamente
- În baza datelor primite de la validatoarele instalate pe mijloacele de transport se poate monitoriza consumul pentru fiecare card de călătorie (abonament sau portofel electronic). Statistica poate fi

generată pe perioade de timp diferite în vederea monitorizarii exacte a fluxurilor de călători pe anumite trasee/tronsoane și/sau intervale orare.

- Atât datele primite de la punctele de vânzare, cât și cele de la validatoare, permit, în subsistemul de raportare, generarea de rapoarte specifice:
  - Statistica de vânzări pe fiecare punct de vânzare
  - Statistica globală a vânzărilor
- Managementul flotei va asigura vizualizarea pe harta a pozițiilor tuturor mijloacelor de transport.

De asemena, conform graficului teoretic (ideal) de circulație al vehiculelor, preprogramat în sistem, se va putea urmări activitatea de trafic a vehiculelor prin rapoarte de tip "avans/intarziere".

- **Mijloacele de transport în comun**

Componenta pentru mijloacele de transport în comun reprezintă ansamblul de echipamente instalate pe mijloacele de transport și aplicațiile software dedicate care conlucrează pentru a prelua și prelucra datele specifice procesului de transport. Datele vor fi preluate prin procesul de sincronizare pe serverul central și vor fi prelucrate în subsistemul dedicat acestei componente.

Mijloacele de transport în comun vor fi dotate cu senzori pentru numărarea în timp real a călătorilor unici cu o marjă de eroare de maxim 5%, senzori ce vor transmite în timp numărul pasagerilor către aplicatia server back-office. Informațiile vor fi disponibile în rapoartele de călători și ocupare a mijloacelor de transport.

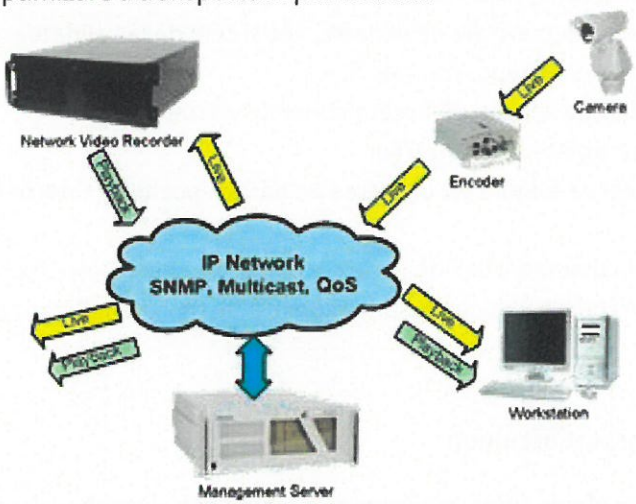
- **Componenta pentru punctele de emitere titluri de călătorie și reîncărcare carduri**

Componenta pentru punctele de vânzare permite, cu ajutorul unei interfețe facil de utilizat, emiterea titluri de călătorie și reîncărcarea cardurilor de transport.
Cardurile pot fi verificate printr-un mod dedicat al aplicației instalate la punctele de vânzare care, prin apropierea cardului de cititor, oferă operatorului toate Informațiile cu privire la acesta (titluri de călătorie disponibile, perioada de valabilitate, profil călător, fiind afișate CNP călător, seria cardului precum și datele personale de identificare ale acestuia).
Emiterea și validarea card-urilor se face printr-un modul dedicat aplicatiei instalate la punctele de vânzare, din care se poate selecta titlul de transport ce urmează să fie reîncărcat pe card, care poate fi oricare titlu definit în oferta tarifară, fie reîncarcare de călătorii pe portofelul electronic, fie abonament. De asemenea se poate selecta o dată ulterioară pentru activarea abonamentului, pentru cazurile în care se dorește acest lucru de către călător.
Toate operațiile efectuate la nivelul chioscurilor de vânzare/reîncărcare și din chioscul de emitere și personalizare carduri se vor transmite către serverul central în vederea obtinerii unei situații clare asupra vânzărilor de titluri de călătorie.
Aplicația din punctele de vânzare se va putea actualiza de la distanță.
Se va putea realiza un design personalizat pentru diferitele categorii tarifare de călători.

- Sistem de management integrat al traficului

Din cauza creșterii continue a parcului de autovehicule și a vehiculelor ce tranzitează orașul, devin necesare acțiuni menite să îmbunătățească condițiile de trafic, cu asigurarea priorității pentru transportul public.

Astfel, în cadrul proiectului se propune implementarea **sistemului de management al traficului**, cu scopul principal de susținere și optimizare a transportului public local.



Sistemul de management al traficului se bazează pe funcționalitatea integrată a mai multor subsisteme:

- ✓ Componenta de monitorizare video CCTV în principalele intersectii de pe traseul propus în cadrul proiectului;
- ✓ Sisteme de semnalizare și semaforizare adaptivă și sincronizată, ce va asigura prioritizarea mijloacelor de transport în intersecțiile semaforizate;
- ✓ Componenta de monitorizare și interzicere a accesului autoturismelor personale pe liniile dedicate transportului public;
- ✓ Componenta de monitorizare a zonelor din coridorul de mobilitate urbană unde parcarea va fi interzisă în scopul împiedicării parcărilor neautorizate care să îngreuneze fluența traficului și a mijloacelor de transport în comun;
- ✓ Sisteme de localizare a mijloacelor de transport public urban și de managementul flotei (prin GPS, AVL, etc.);
- ✓ Sisteme de informare în timp real a pasagerilor, amplasate în mijloacele de transport în comun și în stațiile de transport public;
- ✓ Aplicație software pentru informarea în timp real a utilizatorilor asupra programului mijloacelor de transport în comun;
- ✓ Alte sisteme de informare (VMS – sisteme de mesaje variabile);
- ✓ Amplasarea de senzori de detectare a vehiculelor;
- ✓ Dotarea centrului de comandă pentru managementul traficului, cu componente specifice software și hardware;
- ✓ Rețeaua de comunicații prin fibră optică între toate componentele sistemului sau componente de comunicații wireless, acolo unde infrastructura existentă nu va permite continuitatea rețelei de fibră optică.

Aceste sisteme vor fi amplasate în dispecerat, în stații și în mijloacele de transport public de călători.

Sistemul de management al flotei va emite periodic sau ori de câte ori e nevoie rapoarte cu privire la activitatea vehiculelor pe o anumită linie: distanța parcursă, curs, consum carburant, program, opriri, întârzieri etc. Totodată, prin instalarea sistemelor de numărare a pasagerilor în toate vehiculele de transport public, se va putea urmări eficientizarea rutelor de transport din municipiu.

Amplasarea acestor sisteme va urmări în principal acordarea priorității în trafic pentru mijloacele de transport public și pentru utilizatorii modurilor nemotorizate de transport public, informarea mai bună a pasagerilor transportului public urban de călători/pietonilor/bicicliștilor și doar în subsidiar, fluidizarea traficului rutier. Aceste investiții vor susține investiția principală destinată dezvoltării sistemului de transport public local, anume achiziția de tramvaie, cu care vor fi integrată, contribuind în final la creşterea atractivității utilizării transportului public și a siguranței utilizării modurilor nemotorizate de transport.

Stațiile de călători

Pentru a reduce gradul de marginalizare și a crea un cadru pentru creșterea incluziunii, se propune ca transportul public să își crească gradul de accesibilitate prin îmbunătățirea condițiilor de călătorie și îmbunătățirea condițiilor din stații.

Stațiile de călători vor avea panouri cu afişaj tip led care vor oferi informații cu privire la rute, precum şi timpul estimat până la sosirea mijloacelor de transport public în stație. Întreaga flotă de transport public va fi monitorizată prin sistemul de management al traficului, astfel că Informațiile redate prin panourile de informare a călătorilor în stații vor fi permanent actualizate.

Centrul de comandă și control

Centrul de comandă și control va fi unitatea în care se vor centraliza toate Informațiile furnizate de computerele de bord ale tramvaielor, de validatoare, Informațiile privind locația mijloacelor de transport public, de camerele video și senzorii montați în stațiile de transport public, Informațiile privind gradul de utilizare a mijloacelor de transport și va avea rol de colectare de date, realizare de analize și sprijinirea în timp real a procesului de luare a deciziilor pentru funcționarea în parametrii optimali ai sistemului de transport public.

Acesta va fi dotat cu monitoare care redau în timp real Informațiile video primite de la camerele instalate în stațiile transportului public, iar destinația aparaturii hardware este de a realiza statistici în timp real cu privire la gradul de utilizare al mijloacelor de transport în comun, consumul aferent curselor efectuate, numărul de validări precum și alte informații necesare pentru luarea deciziilor optime.

Rezultatele cercetării sociologice

Cercetarea sociologică a fost realizată pe principalele artere ale municipiului care sunt deservite de trasee de transport public, în lperioada iunie-august 2021, pe un eșantion de 233 de persoane, de vârstă și categorie socială mixtă, de ambele sexe, acestea reprezentând 0.1% din populația totală a municipiului Oradea.

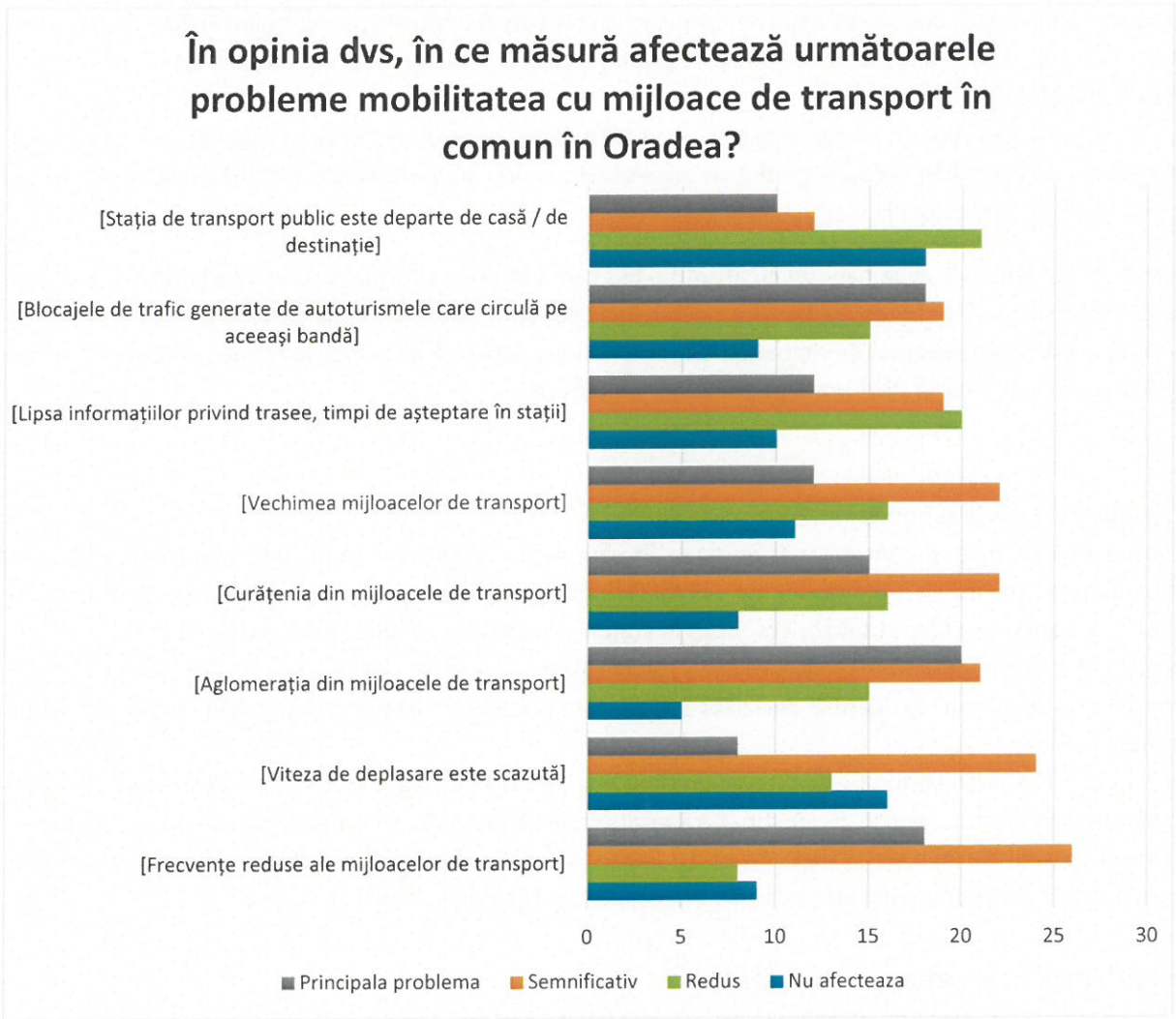


Cercetarea sociologică privind mobilitatea populației a condus atât la la identificarea principalelor probleme privind serviciul de transport public, cât și la identificarea percepției populației asupra serviciului de transport public din Municipiul Oradea.

- **Principalele probleme privind mobilitatea**

Pentru formularea unei concluzii privind percepția populației asupra serviciului de transport public, respondenții care utilizează serviul de transport public au fost invitați să își exprime opinia cu privire la principalele probleme legate de mijloacele de transport în comun, rezultatele acestuia fiind următoarele:

- vechimea mijloacelor de transport;
- frecvențe reduse ale mijloacelor de transport;
- aglomerația din mijloacele de transport;



Figură 34 - Principalele probleme a infrastructurii de transport conform cercetării sociologice

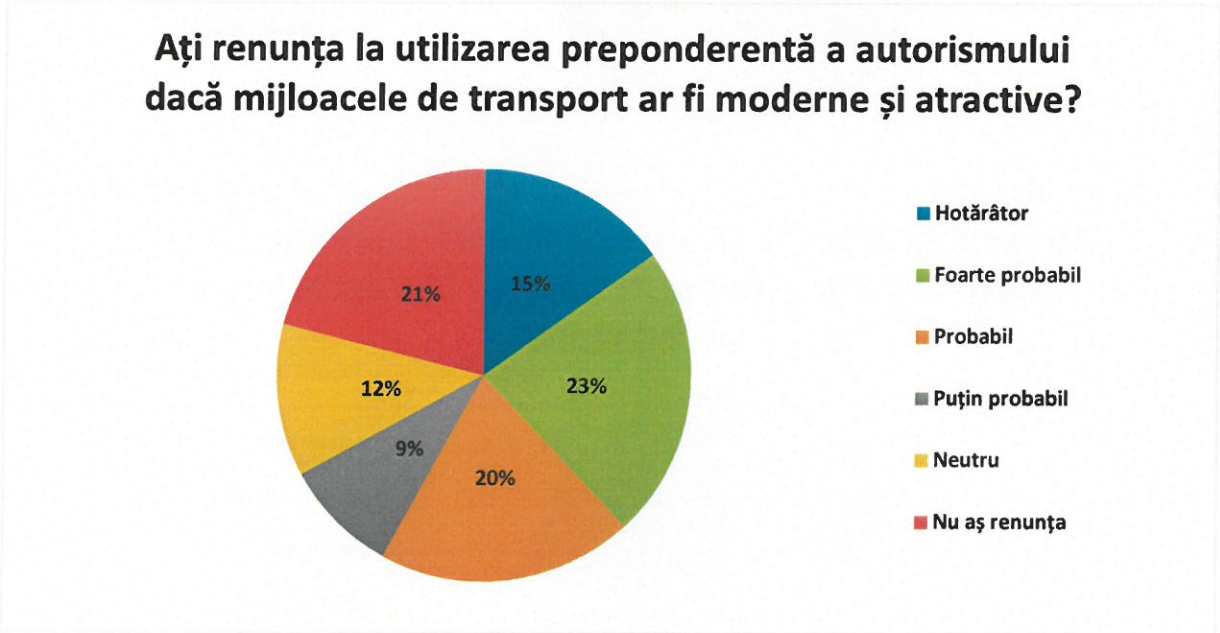
Mai mult, așa cum a fost prezentat și în cadrul analizei fluxurilor maxime de călători prognozate la subcapitolul „Mijloace de transport" al prezentului capitol, unul dintre scopurile analizei sociologice a fost acela de a oferi o soluție de remediere a problemelor identificate de către populația Municipiului Oradea cu privire la prestarea serviciului de transport public din oraș. Aceste răspunsuri reprezintă soluții reale de îmbunătățire a serviciului de transport public, de creștere a eficienței acestuia și implicit de creștere a fluxului de călători.

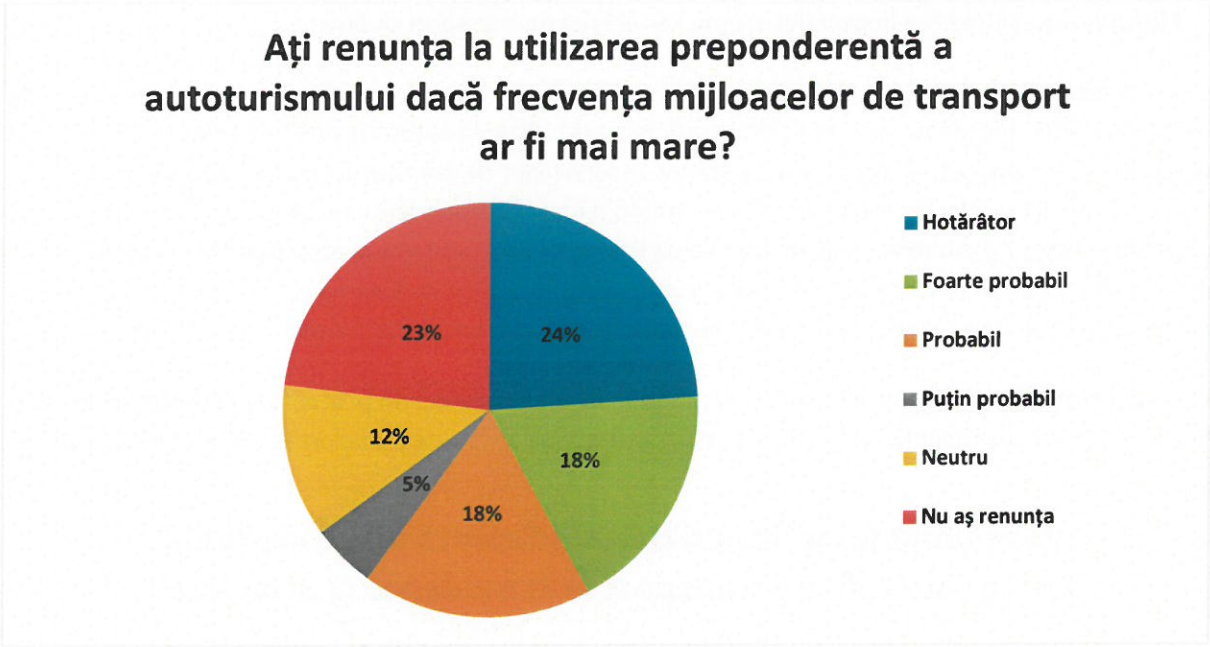
Astfel, au fost adresate anumite întrebări corespondenților care nu utilizează serviciul de transport public în vederea creșterii numărului de călători.

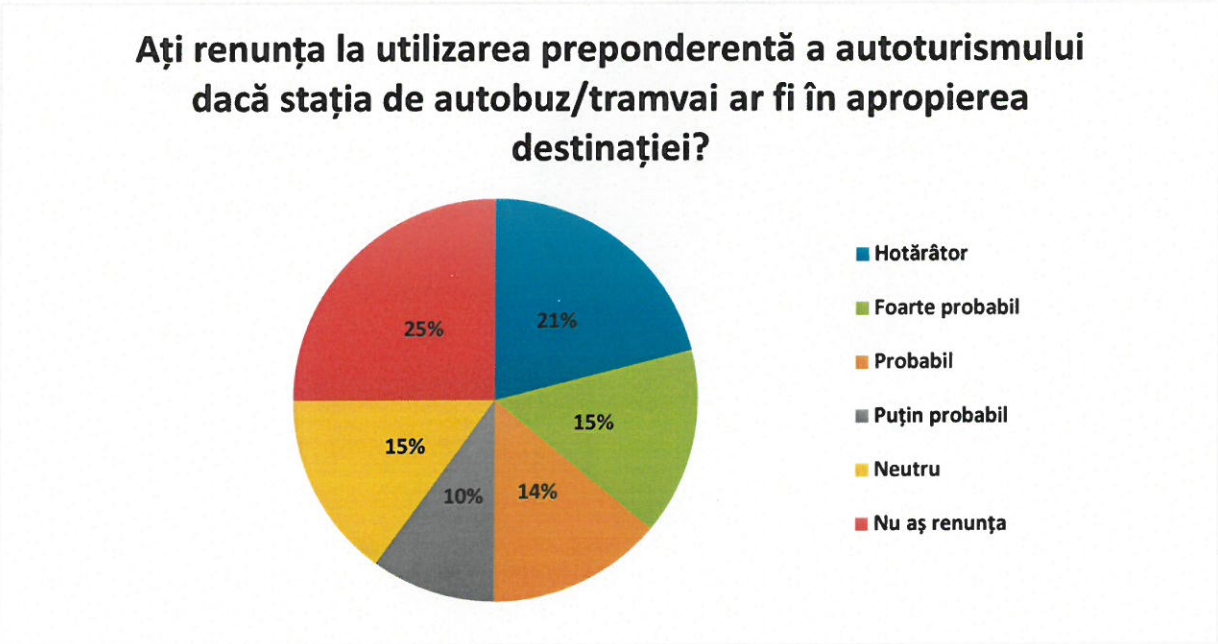
- **Identificarea percepției populației asupra serviciului de transport public:**

Scopul acestui chestionar este de a determina îmbunătățirile necesare pentru creșterea numărului de utilizatori ai serviciului de transport public și renunțarea la utilizarea autoturismului personal în detrimentul mijloacelor de transport. O primă îmbunătățire a serviciului de transport public a fost punctată prin atractivitatea mijloacelor de transport . Cel mai mulți dintre corespondenți, respectiv un procent de 23% , consideră este foarte probabil, dacă mijloacele de transport ar fi moderne și atractive. De asemenea, este probabil ca aceștia să renunțe la utilizarea autoturismului personal în detrimentul transportului public în procent de 20%. În topul răspunsurilor pe locul 3 se clasează răspunsul "hotărâtor" în proporție de 15%.

Luând în calcul cele menționate anterior, din totalul celor intervievați un procent de 58% sunt dispuși să renunțe la utilizarea preponderentă a autoturismului dacă mijloacele de transport ar fi moderne și atractive.







Figură 35 - Condiții de îmbunătățire a gradului de utilizare al transportului public în Municipiul Oradea conform cercetării sociologice

Privitor la răspunsurile întrebării "Ați renunța la utilizarea preponderentă a autoturismului dacă frecvența mijloacelor de transport ar fi mai mare?" reiese că în procent de 60% aceștia sunt dispuși să folosească transportul public dacă frecvența ar fi mai ridicată.

Procentul de 60% cuprinde cele 3 răspunsuri ce ar determina renunțarea utilizării autoturismului în favoarea transportului public : "hotărâtor", "foarte probabil" și "probabil".

În procent de 24% sunt ferm convinși că vor renunța utilizarea autoturismului dacă frecvența mijloacelor de transport ar fi mai mare. Totuși, pe locul 2 cu un procent de 23% se situează corespondenții care nu ar renunța la deplasarea cu autoturismul, chiar dacă frecvența ar fi mai ridicată.

Dintre cei intervievați, 18% au răspuns că este foarte probabil să utilizeze serviciul de transport public, dacă frecvența ar fi mai mare. De asemenea, tot în procent de 18 % au răspuns că este probabil să facă această alegere a mijlocului de transport.

Referitor la întrebarea "Ați renunța la utilizarea preponderentă a autpturismului dacă stația de autobuz/tramvai ar fi în apropierea destinației?" , aceasta este primordială pentru a determina dacă extinderea serviciului de transport public ar atrage un număr mai mare de călători.

După cum putem observa în diagrama aferentă acestei întrebări răspunsul majoritar în procent de 25% este acela că nu ar renunța la utilizarea preponderentă a autoturismului dacă stația de autobuz/tramvai ar fi în apropierea destinației.

Totuși, jumătate dintre cei intervievați sunt dispuși să renunțe la utilizarea autoturismului în favoarea transportului public, respectiv 21% sunt hotărâți, 15% consideră că este foarte probabil și 14% probabil.

În urma răspunsurilor la cele trei întrebări: "Ați renunța la utilizarea preponderentă a autoturismului dacă mijloacele de transport ar fi moderne și atractive?", "Ați renunța la utilizarea preponderentă a autoturismului dacă frecvența mijloacelor de transport ar fi mai mare?" și "Ați renunța la utilizarea preponderentă a autoturismului dacă stația de autobuz/tramvai ar fi în apropierea destinației?" a fost realizată o medie a răspunsurilor ce determină la renunțarea autoturismului în detrimentul serviciului de transport public.

Astfel, reiese că 56% din populație a declarat că ar utiliza transportul public în defavoarea autoturismului după anumite îmbunătățiri, precum modernizarea mijloacelor de transport, creșterea frecvenței și proximitatea stațiilor de transport.

Mai mult, așa cum a fost prezentat și în cadrul analizei fluxurilor maxime de călători prognozate la subcapitolul „Mijloace de transport" al prezentului capitol, unul dintre scopurile analizei sociologice a fost acela de a oferi o soluție de remediere a problemelor identificate de către populația Municipiului Oradea cu privire la prestarea serviciului de transport public din oraș. Aceste răspunsuri reprezintă soluții reale de îmbunătățire a serviciului de transport public, de creștere a eficienței acestuia și implicit de creștere a fluxului de călători.

În scenariul ideal de investiție, acesta fiind reprezentat de un proiect a cărui rezultate care să răspundă nevoilor tuturor persoanelor, inclusiv a celor care nu utilizează mijlocul de transport public *(mijloace de transport moderne, timpi de așteptare în stații mai mici, proximitatea stațiilor de tramvai/autobuz)*, durata de implementare a proiectului investițional ar fi de 3 ani (până în anul 2025), respectiv perioada de durabilitate 5 ani (până în anul 2030) și presupune:

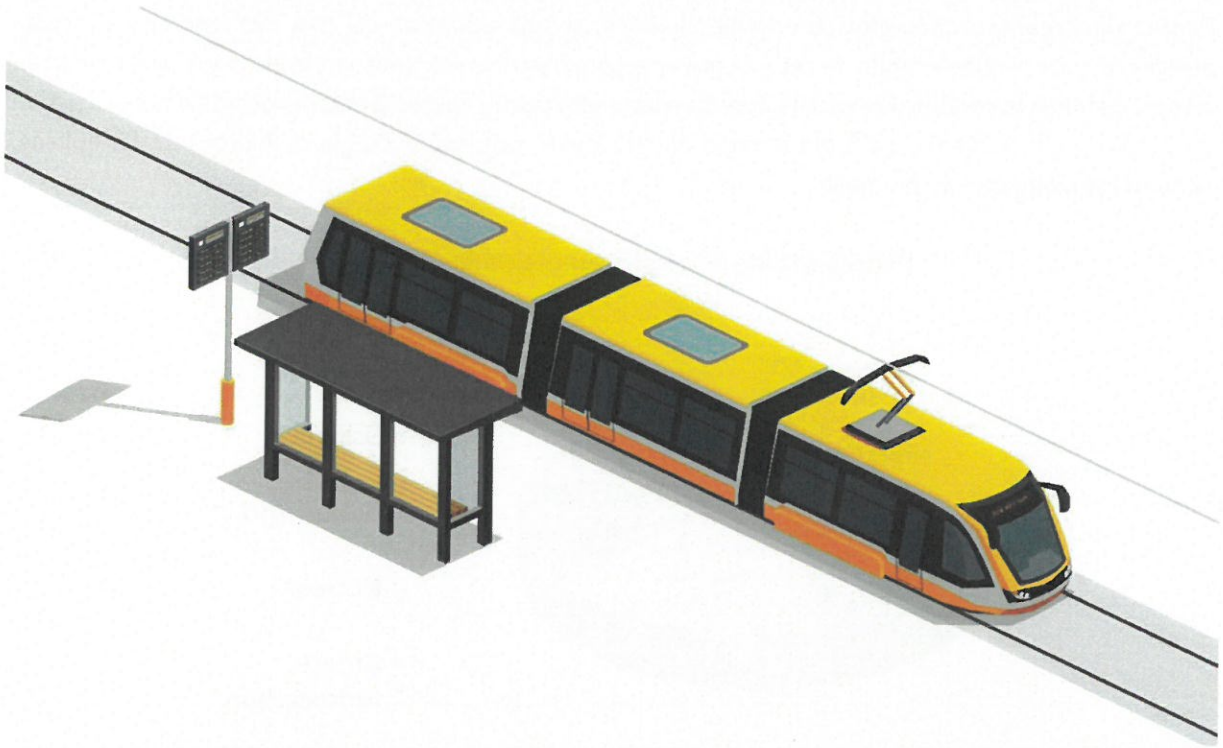
- modernizarea **mijloacelor de transport** → răspunde nevoilor de acces a populației la serviciu de transport prestat cu autovehicule noi, mai eficiente;
- configurarea/reconfigurarea **infrastructurii rutiere** pe străzile urbane deservite de transportul public de călători, în vederea construirii **liniilor de tramvai dedicate** pentru transportul public de

călători inclusiv modernizarea/reabilitarea părții carosabile a infrastructurii de transport și dezvoltarea **sistemului de management al traficului** → răspund nevoilor de creștere a vitezei de deplasare și a diminuării timpilor de așteptare în stații;

- modernizarea **stațiilor de transport public** → răspunde nevoilor de furnizare a informațiilor privind traseele, orarul și conexiunile între rute și la crearea facilităților privind modalitatea de acces la transportul public a persoanelor cu dizabilități locomotorii;
- **modernizarea infrastructurii de e-ticketing** prin punerea la dispoziția călătorilor a unor automate și/sau crearea unei infrastructuri software pentru achiziția de bilete și abonamente (achiziție prin sms etc.) → răspund nevoilor de acces la mai multe facilități de achiziție a biletelor.

Alte investiții ale scenariului investițional ideal:

- construirea/modernizarea/reabilitarea/extinderea **depourilor/autobazelor** aferente transportului public, inclusiv **infrastructura tehnică** aferentă → contribuie la scăderea costurilor la energie, mentenanța echipamentelor tehnice pentru întreținerea tehnică a tramvaielor;
- plantarea de aliniamente de **arbori și arbuști** → contribuie la înfrumusețarea și la creșterea atractivității mediului urban, inclusiv la reducerea emisiilor de CO_2 provenite din transportul motorizat.



3. SCENARII TEHNICO-ECONOMICE ALTERNATIVE PRIVIND DEZVOLTAREA SERVICIULUI

Pentru determinarea variantei cele mai bune pentru dezvoltarea serviciului din punct de vedere al dotărilor cu mijloace de transport optime, sunt analizate două scenarii:

Scenariul 1 = Se bazează pe ipoteza că întreaga acțiune privind dezvoltarea serviciului de transport public urban din Municipiul Oradea va fi posibil prin intermediul materialului rulant electric - tramvaie;

Scenariul 2 = Se bazează pe ipoteza că întreaga acțiune privind dezvoltarea serviciului de transport public urban din Municipiul Oradea va fi posibil prin intermediul autobuzelor cu motor electric;

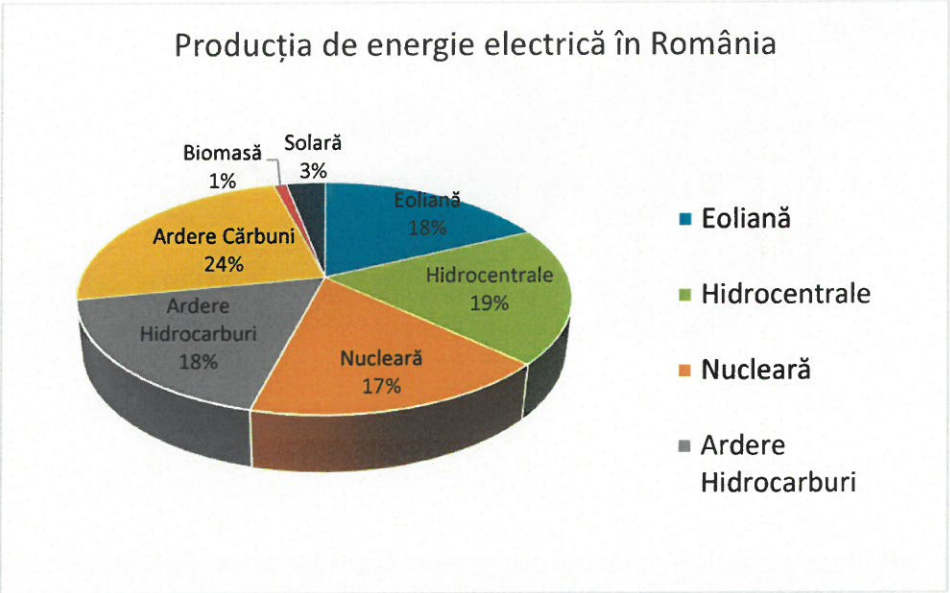
3.1. Scenariul tehnico-economic 1: Material rulant electric - tramvaie

Descrierea conceptuală

Tramvaiul este un vehicul de transport în comun neautonom, la care sursa de alimentare este exterioară vehiculului, alimentarea cu energie fiind de la o linie sau șină de contact a sistemului de tracțiune electrică. Rețelele de transport electric urban sunt alimentate în curent continuu de la substații de tracțiune. Substațiile de tracțiune sunt alimentate de la liniile de înaltă tensiune ale sistemului energetic trifazat de 110 kV sau 220 kV și 50Hz.

În prezent, în context european sunt aplicate diverse metode pentru implementarea sistemelor de transport publice ecologice, prietenoase cu mediul.

Pentru alimentarea motoarelor cu energie electrică, soluția adoptată cel mai des este cea a stocării acesteia în baterii reîncărcabile. În ceea ce privește poluarea chimică, motoarele electrice nu emit nici un fel de substanțe. În condiții de reciclare corectă a bateriilor uzate, nu există efecte nocive ale acestui sistem de propulsie. În România, 40% din energia electrică este produsă ecologic cu hidrocentrale, eoliene, panouri fotovoltaice și cu biomasă.



Date tehnice și economice

Caracteristicile și specificațiile tehnice ale echipamentelor/mijloacelor de transport ce urmează a fi achiziționate

Conform documentațiilor de planificare strategică (PMUD Oradea) și a studiului de oportunitate privind transportul public, se vor achiziționa un număr de 25 tramvaie de capacitate minimă 168 pasageri, achiziție etapizată în următorul fel:

Nr.crt	Bidirecționale	Unidirecționale	Tramvaie total	Sursa de finanțare
Etapa 1	3	4	7	PNRR – Componenta 10 Fondul local, Investiția 1.1.Înnoirea parcului de vehicule destinate transportului public (achiziție de vehicule nepoluante) - ***„Modernizarea flotei de tramvaie la nivelul Municipiului Oradea - etapa 1"***

	0	2	2	PNRR – Componenta 10 Fondul local, Investiția 1.1.Înnoirea parcului de vehicule destinate transportului public (achiziție de vehicule nepoluante) - ***„Modernizarea flotei de tramvaie la nivelul Municipiului Oradea - etapa 2" - etapa 2.1***
Etapa 2	3	13	**16**	PNRR – Componenta 10 Fondul local, Investiția 1.1.Înnoirea parcului de vehicule destinate transportului public (achiziție de vehicule nepoluante)/ Programul Operațional Regional Nord Vest, Prioritatea 4 – O regiune cu mobilitate urbană multimodală durabilă, OBIECTIV SPECIFIC 2.8: Promovarea mobilității urbane multimodale durabile, ca parte a tranziției către o economie cu zero emisii de dioxid de carbon - ***„Modernizarea flotei de tramvaie la nivelul Municipiului Oradea - etapa 2" - etapa 2.2***
TOTAL	**6**	**19**	**25**	

Transportul public urban electric are scopul de a oferi o alternativă nepoluantă la traficul motorizat și mai ales la mobilitatea cu autoturismul personal.

CONDIȚII TEHNICE MINIMALE

Principalele caracteristici ale tramvaielor care constituie obiectul achiziției sunt:

- podeaua coborâtă 100%
- să nu aibă nici o treaptă interioară pe întreaga lungime;
- să aibă o lățime de 2,3-2,45 ml (metri lineari);
- să aibă o lungime minim 26ml maxim 28 ml
- să aibă o capacitate minimă de 168 pasageri(6,5 calatori/m2), dintre care minim 40 pe scaune.

De asemenea fac parte din obiectul achiziției şi vor fi incluse în preț următoarele elemente:

- livrarea de dispozitive, echipamente de diagnostic, piese de schimb şi scule specifice necesare punerii în funcțiune a tramvaielor livrate la OTL şi operării în condiții de funcționalitate a acestora;
- instruirea si autorizarea personalului OTL ;

- activitatea de punere în funcțiune a tramvaielor în OTL cu asumarea întregii responsabilități asupra produsului final de către Ofertant;
- Manopera de întreținere planificată şi revizii tehnice conform manualului de întreținere al producătorului va fi efectuată în perioada de garanție de către Ofertantul declarat câştigător, cu personal propriu sau cu personalul OTL cu asumarea întregii responsabilități asupra produsului final de către Ofertant.
- asigurarea reprezentanței service în regim permanent la sediul (depoul) OTL pe toată perioada de garanție;
- livrarea de piese de schimb, agregate, echipamente şi materiale de primă dotare, uleiuri şi lubrifianți, SDV-uri speciale, consumabile, conform manualului de întreținere şi reparații şi echipamente de diagnosticare complete (inclusiv hardware şi software)

1. PARAMETRII DE OPERARE

1.1 Parametrii privind condițiile climaterice

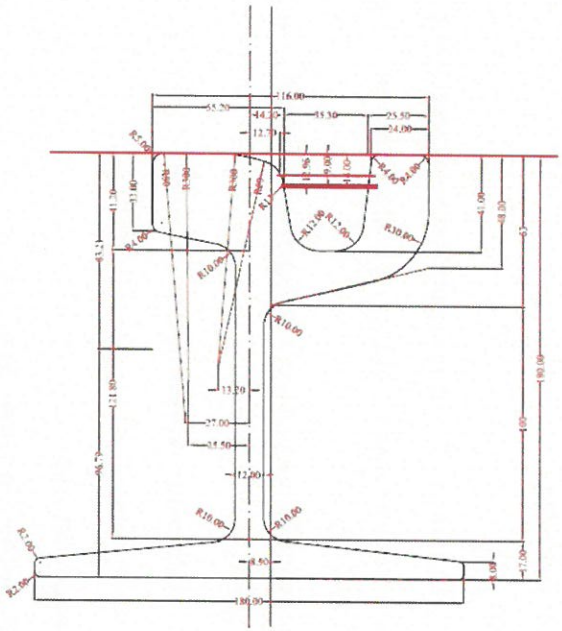
Tramvaiul va fi proiectat şi realizat pentru a funcționa atât din punct de vedere tehnic cât şi din punctul de vedere al confortului asigurat pasagerilor în condițiile de climă specifice Municipiului Oradea conform SR HD 478.2.1 S1/2000 cu actualizarile aferente:

- agenți exteriori: ploaie, viscol, ceață, praf, noroi, zăpadă, chiciură, gheață, soluție salină, produse petroliere;
- atmosferă neexplozivă;
- categoria de exploatare: 1;
- domeniul temperaturilor de utilizare: -20°C +35°C;
- înălțimea maximă a apei peste nivelul superior al şinei în cazuri accidentale, poate fi de 100 mm pe o lungime de maxim 100 m; (cu verificarea reductorului);
- umiditatea relativă medie lunară în perioada cea mai caldă şi umedă raportată la +20 °C: 90% timp de două luni;
- viteza maximă a vântului: 80 km/h;
- zona climatică: Conform14750-1 zona climaterică 2.

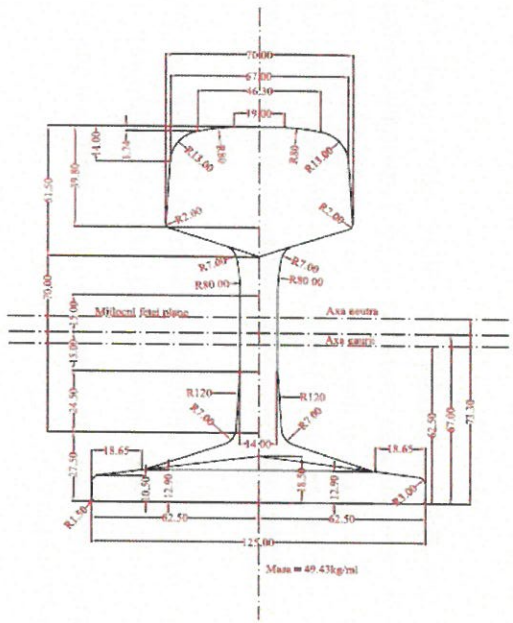
1.2 Caracteristicile căii de rulare

1.2.1 Profilul şinelor existente

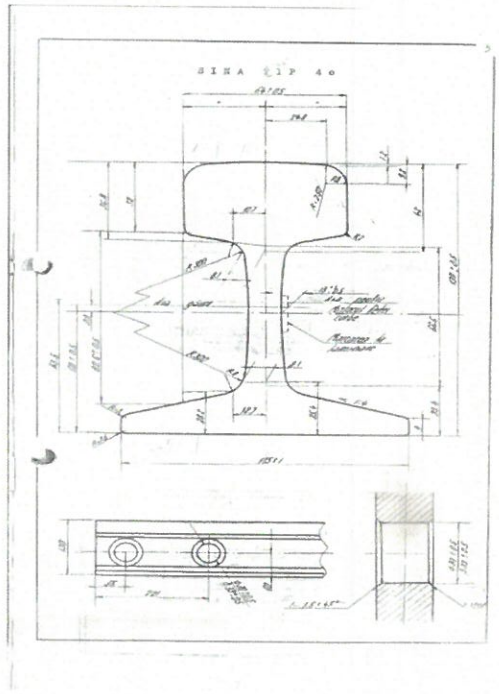
Infrastructura liniilor de tramvai din Municipiul Oradea este de tipul standard folosit în România, construită în mai multe perioade, constând din şine de tip CF49 pe traverse de beton pe piatră spartă (a se vedea Figura „Şină de tip CF49"), şine cu canal de tip Ri60 (a se vedea Figura „Şină cu canal de tip Ri 60") încastrate în beton sau şină de tip CF 40 pe traverse de beton sau lemn (a se vedea Figura „Şină tip CF40"). În zona intersecțiilor şi trecerilor la nivel, linia este acoperită cu dale de beton armate prefabricate sau asfalt.



Figură 36 - Şină cu canal de tip Ri 60



Figură 37 - Şină de tip CF49



Figură 38 - Şină tip CF40

În zona aparatelor de cale, infrastructura este alcatuită dintr-o placă de beton peste care se aşează aparatele, acoperirea realizându-se cu beton şi asfalt. În zonele unde linia este acoperită sunt montate amortizoare de zgomot şi vibraţii în centrul şinei. Proprietăţile fiecărui tip de şină (compoziţia şi calităţile fizice ale oţelului) sunt prezentate sumar în tabelul de mai jos.

Tabel 30 - Proprietăţile şinelor existente

CF49	Ri 60	CF 40
C = 0,6÷0,8%	C = 0,45÷0,55%	C = 0,6÷0,8%
Si = 0,15÷0,35%	Si = 0,15÷0,35%	Si = 0,15÷0,35%
Mn = 0,8÷1,3%	Mn = 1,1÷1,4%	Mn = 0,8÷1,3%
	V = 0,1÷0,15%	
S = 0,035%	S = 0,035%	S = 0,035%
P = 0,035%	P = 0,035%	P = 0,035%
Rm = 880÷1030 N/mm	R_m = 880÷1030 N/mm	R_m = 880÷1030 N/mm
A5 = 10%	A_5 = 10%	A_5 = 10%

Profilul bandajului trebuie să fie compatibil cu profilul şinelor existente în exploatare (a se vedea Figurile de mai sus) astfel încât tramvaiului să poată circula pe toate liniile din Municipiul Oradea. Se acceptă ca Furnizorul să testeze şi apoi să generalizeze un nou profil de bandaj care să asigure durata de utilizare ofertată cu respectarea condiţiilor de siguranţă contra deraierii. Propunerea trebuie să fie bazată pe un studiu efectuat de Ofertant pe cheltuiala şi răspunderea sa, în ceea ce priveşte siguranţa la deraiere, uzura bandajelor şi a şinelor.

Garda minimă la sol a tramvaiului trebuie să fie în toate cazurile de min. 80 mm în condiţiile cele mai defavorabile (bandaje de roţi uzate la maxim, grad maxim de încărcare).

Ofertantul trebuie să evalueze calea de rulare pe liniile existente cu ocazia efectuării vizitei de prezentare organizata la solicitarea acestora.

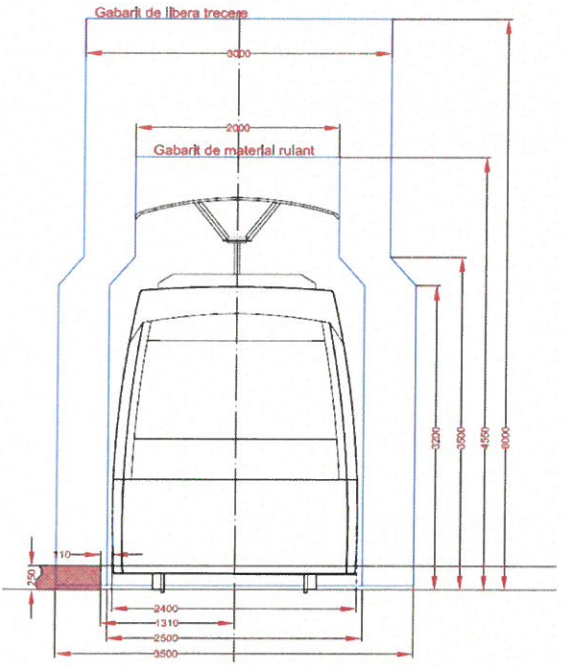
Bandajele, ecartamentul şi ampatamentul trebuie să fie compatibile cu toate liniile din reţeaua de transport din municipiul Oradea.

1.2.2 Calea de rulare

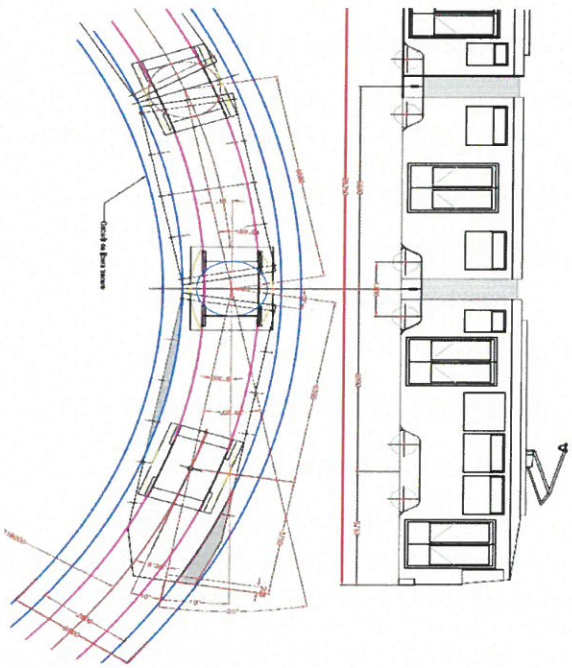
Tramvaiul va circula pe o infrastructură care are următoarele caracteristici:

- gabarit de liberă trecere conform SR 13353-5 (static - a se vedea Figura 39 - şi dinamic - a se vedea Figura 40, de mai jos);
- tipul şinei (a se vedea Figura 36, Figura 37, Figura 38 si Tabelul 30 de mai sus);
- ecartament: 1435 mm;
- interax, fără/cu stâlp pentru reţeaua de contact pe mijloc: 3/3,5 m ;
- garda la sol: min. 80 mm;
- sarcina maximă pe roată: 5 t;
- raza minimă de înscriere în curbă: 18 m;

- raza minimă în depouri (circulație cu viteză redusă): 18 m;
- aliniament în curbe "S" cu raza minimă de 18 m: 8 m;
- raza curbei "S" fără aliniament: 30 m;
- raza minimă de mers în covată: 800 m;
- raza minimă de mers pe cocoaşă: 800 m;
- declivitate maximă: 90%;
- înălțimea rețelei de contact: 4300÷6500 mm;
- zig-zag-ul rețelei de contact:±250 mm;
- înălțimea peronului (de la nivelul superior al şinei): 250 mm :±20 mm;
- distanța de la axa căii de rulare la marginea peronului: 1310 mm.



Figură 39 - Gabarit de liberă trecere, static



Figură 40 - Gabarit de liberă trecere, dinamic

1.2.3 Rețeaua de contact

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

Se utilizează de asemenea separatori care întrerup alimentarea între secțiunile tronsoanelor pe o distanță de 100 mm până la maxim 400 mm. Această întrerupere a alimentării nu trebuie să influențeze buna funcționare a tramvaiului fiind considerată situație normală de exploatare.

În zona încrucișărilor căii de rulare tramvaiul rulează preponderent pe vârful buzei bandajului. Adâncimea canalului de rulare în zona inimilor de încrucișare este de 15 mm de la nivelul superior al șinei.

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

Cerinte necesare:

Capacitatea de suportare pentru varfuri de tensiune intr-un timp scurt (PICK) sa fie pîna la 780V.

Capacitatea de suportare pentru caderi de tensiune intr-un timp scurt sa fie pana la 500V.

Oferta tehnică a ofertantului trebuie să includă înglobarea în tramvaiele livrate, a instalațillor (de alimentare, conectare, etc.) necesare instalării ulterioare de transpondere pentru comanda macazurilor și dispecerizare trafic.

1.3 Caracteristici dinamice

Valorile de bază trebuie să fie respectate pentru tramvai gol și încărcat la 60% din capacitate (după BOStrab sau echivalent), echipat cu roți noi și pe linie dreaptă.

- Accelerația până la 50km/h:
- tramvai gol: minimum 1,1 m/s2;
- tramvai încărcat la 60%: minimum 1 m/s2.
- Decelerația:
- Frâna de serviciu: minimum 1,1 m/s2;
- Frâna de urgență: minimum 2,5 m/s2.

Se va aplica directiva BOStrab sau echivalent pentru frânare. Valorile trebuie să corespundă pentru tramvaiul echipat cu roți noi, în palier și aliniament, la viteza maximă pentru tramvai încărcat în concordanță cu BOStrab (sau echivalent) și SR-EN 13452-1.

Ambele (accelerația maximă și și decelerația maximă la frânare) constituie criterii de evaluare .

- Viteza maximă a tramvaiului:
  - Sistemul de tracțiune și frânare al tramvaiului trebuie proiectat pentru viteza maximă de 70 km/h în stare 60% încărcat, în palier și aliniament;
  - Viteza maximă trebuie să fie un parametru setabil din software; achizitorul trebuie să poată interveni asupra valorii setate.

1.4 Condiții pentru lucrări de întreținere

Tramvaiele vor fi exploatate și întreținute cu ajutorul facilităților existente operator la data semnării contractului (strung-bandaje, rampe de ridicare, platforme de lucru la înălțime, macarale, etc.). Ofertantul

va include în prețul contractului orice scule, dispozitive, SDV-uri specifice inclusiv tehnologia de lucru cu acestea şi eventualele licențe, dacă dotările existente laoperator nu satisfac nevoile de exploatare şi întreținere în bune condiții ale tramvaiului.Tramvaiele vor fi parcate în aer liber.

2. SPECIFICAȚII GENERALE DE DESIGN

2.1 Dimensiuni

Tramvaiele care fac obiectul achiziției trebuie să se încadreze în următoarele dimensiuni:

- Lungimea intre 26 - 28 m lineari;
- lățime care să fie maxim 2450 mm;
- capacitate minima de 168 pasageri la 6,5 pers /m2, din care minim 40 pe scaune scaune pentru varianta unidirecțională
- min. 150 călători din care minim 34 scaune pentru varianta bidirecțională.

2.2 Specificații de design

Proiectarea şi fabricația tramvaielor va fi realizată în concordanță cu Reglementările aplicabile, obiectivele, legile şi recomandările în vigoare cât şi cu necesitatea optimizării costurilor de exploatare, întreținere, revizie şi reparație.

Se vor avea în vedere următoarele:

- Proiectarea se va efectua luând în calcul încărcarea maximă posibilă calculată pentru un grad de aglomerare de 8 călători/m2 şi 75kg/călător;
- Ofertantul va prezenta în detaliu elementele constructive ale tramvaiului, din punctul de vedere al materialelor utilizate, al memoriului de calcul şi al verificării conform normelor tehnice privind rezistența materialelor şi din punct de vedere funcțional;
- Conceptul fundamental de design va fi cel de design modular, atât în ceea ce priveşte elementele de caroserie cât şi trenul de rulare, boghiurile, etc.;
- Echipamentele şi subansamblurile nu se vor influența termic sau electromagnetic între ele;
- Echipamentele şi subansamblurile vor fi dispuse astfel încât accesul pentru întreținere, înlocuire şi reparare să fie uşor, realizat în timp minim şi acestea să poată fi realizate cu dotările şi facilitățile utilizate în prezent la locația de mentenanță ale operatorului (instalație de ridicare, platformă de lucru la înălțime, strung bandaje, etc.).Orice alte dotari/facilitati de care operatorul nu dispune in prezent si care vor fi necesare pentru activitatile de intretinere si reparatii(inclusiv instalatia de repunere pe sine transversala) vor trebui descrise in propunerea tehnica si vor fi incluse in forma globala in pretul unitar al tramvaiului;
- Componentele vor fi realizate şi proiectate pentru a asigura costuri minime de exploatare, întreținere şi reparație pe toată durata de viață a acestor tramvaie; proiectarea şi fabricația tramvaiului vor fi realizate potrivit conceptului „întreținere redusă" („low maintenance");
- Tramvaiul va funcționa cu zgomot redus atât în mers cât şi în staționare, conform capitolului Limitele maxime de zgomot);

- Masa proprie a tramvaiului va fi minimă pentru aderența maximă; ofertantul va prezenta calculul teoretic al masei proprii, repartizarea echilibrată a maselor pe boghiu/agregate de rulare şi roți şi se vor prezenta buletine de verificare a repartiției sarcinilor pe roți pentru fiecare tramvai ce urmeaza a fi livrat, emise de un laborator atestat CE.Costurile verificarilor in laboratoare atestate vor fi suportate de furnizor;
- Instalațiile şi echipamentele electrice vor fi realizate în conformitate cu standardele privind compatibilitatea electromagnetică; tramvaiul va fi verificat de către un laborator atestat, atât în ansamblu cât şi la nivelul componentelor sale separat, privind încadrarea în normele europene (UE) şi cele româneşti aflate în vigoare, referitoare la compatibilitatea electromagnetică.Costurile verificarilor in laboratoare atestate vor fi suportate de furnizor;
- Se vor alege materiale şi componente care nu vor genera defecte sistematice, efecte poluante sau periculoase pentru sănătate, în timpul aplicării, utilizării, reparării sau dezmembrării (de exemplu, nu se vor folosi materiale ce conțin azbest, plumb, bromuri, floruri, sau alte materiale de acoperire pe bază de metale grele sau crom). De asemenea, nici unul dintre aceste materiale nu va fi indicat pentru folosirea la reparații;
- Structura de rezistență a caroseriei (pereți laterali, frontali şi acoperiş) şi şasiul vor fi construite din profile din oțel inox sau slab aliat, protejate corespunzător prin metode de protecție, urmate de acoperiri multistrat cu materiale de protecție anticorozivă, care să asigure durata de viață estimată de 25 de ani. Ultimul strat, în special la partea de sub şasiu, va avea elasticitatea şi rezistența necesare pentru a suporta loviri cu pietre, nisip sau gheață;
- Învelişul exterior va fi realizat din module de aluminiu, inox sau materiale compozite, care vor putea fi uşor înlocuite în caz de necesitate;
- Echipamentele, subansamblurile şi piesele trebuie să fie interschimbabile între toate tramvaiele din lot;
- Uşa, zonele de acces şi trecerile vor asigura accesul călătorilor cu dizabilități locomotorii şi/sau cu mobilitate redusă (inclusiv pentru cei care folosesc scaune cu rotile) pe toată lungimea tramvaiului; tramvaiul nu trebuie să aibă nici un fel de treaptă interioară. Se va prevedea o platformă de acces rabatabilă cu acționare manuală pentru persoanele cu dizabilitati şi se va amenaja 1 loc special in dreptul uşii prevazute cu platforma rabatabila. De asemenea, trebuie prevăzute bare de susținere, dispozitive de asigurare, butoane de comandă şi comunicare, etc. destinate accesului persoanelor cu handicap;
- La pragul superior al uşii va fi aprinsă o bandă luminoasă care va lumina la exterior pe timp de noapte (pe o rază de minimum 5 metri) atunci când uşa respectivă este deschisă. Podeaua va avea o bandă colorată reflectorizantă în zona tuturor uşilor, pentru a fi vizibilă atât ziua cât şi noaptea;
- Sistemele de inchidere usi acces calatori vor fi acoperite cu capace etanse pentru protejarea impotriva actiunii agentilor atmosferici sau agentilor poluanti. Aceste sisteme vor fi usor accesibile pentru inlocuirea rapida a echipamentelor in cazul unor defectiuni.
- Tramvaiele care vor fi bidirectionale vor avea sectiunile 1 si 3 identice montate in oglinda, astfel incat usile de acces vor fi pe o singura parte indiferent de directia de mers. Uşile vor fi acționate/ monitorizate din ambele cabine vatman.

- In cazul tramvaielor bidirectionale activarea/ dezactivarea echipamentelor de comanda si control din cabina vatman se va realiza printr-un comutator de sens. Comenzile vor fi active doar intr-o singură cabină, astfel din cabina secundară nu se va putea realiza nici o comanda în timpul cursei sau semicursei.
- Ofertantul va prezenta cel puțin 2 variante de vopsire, amenajare exterioară şi interioară ale tramvaiului, la o scară de cel puțin 1:20, atât în format hard (tipărit) cât şi electronic 3D, ca procedura supusa aprobarii proiectului tehnic;
- Conform prevederilor ECE ONU R36, în interiorul tramvaiului se vor monta bare de susținere de mână curentă, din inox, aluminiu, sau metal acoperit cu plastic ignifug. Cu excepția validatoarelor şi a butoanelor de anunțare a intenției de coborâre, pe barele de susținere nu vor exista elemente care să stânjenească pasagerii. Se admite utilizarea de curele pentru facilitarea susținerii călătorilor. Ofertantul declarat castigator va prezenta în proiectul tehnic supus aprobarii schema de poziționare a barelor în interiorul tramvaiului;
- Înălțimea podelei față de nivelul superior al şinei va fi de maxim 350 mm pentru toată suprafața utilă a tramvaiului. Aceste valori se referă la situația vagon gol şi bandaje noi;
- Pentru vagonul gol cu bandaje noi, înălțimea podelei în zona de acces a uşilor va fi de max 350 mm față de nivelul superior al şinei. Podeaua va fi la aceeasi înălțime la intrare pentru toate uşile pentru călători în zona de podea coborâtă.
- Ofertantul va prezenta, în oferta sa tehnică, schema de dispunere a uşilor (toate uşile să fie duble), calculată să optimizeze fluxul de călători. Geamurile uşilor trebuie executate dintr-o singură bucată şi să fie coplanare cu partea exterioară a uşilor. Uşile în poziția închis vor fi coplanare cu caroseria;
- În vederea spălării mecanizate a tramvaiului, uşile închise vor asigura etanşarea împotriva pătrunderii apei la spălarea cu jet. Atunci când se deschid, uşile trebuie să fie paralele cu peretele exterior. Se admit şi alte variante, cu exceptia uşilor cu mişcare de rotație spre interior. Cursa uşilor spre exterior nu va depăşi gabaritul maxim pentru construcția peroanelor stațiilor existente pe rețeaua autorității contractante, respectiv distanța de 1310 mm de la axa longitudinală a căii de rulare (180 mm de la peretele vagonului) cu condiția ca părțile extreme inferioare ale uşilor, inclusiv mecanismul acestora să nu coboare sub nivelul de 280 mm de la nivelul superior al şinei, cu bandajele uzate la maxim şi la încărcarea maximă a tramvaiului;
- Deschiderea de la exterior a uşilor se va face cu butoane rezistente la vandalism şi condiții extreme de mediu; butoanele vor fi de tipul prevăzut cu senzor şi iluminate cu LED-uri;
- Comanda de deschidere și închidere a uşilor se va putea face pe bord pentru toate uşile si selectiv la solicitarea pasagerilor;
- Cotiera scaunului vatmanului trebuie să fie dotată și cu un buton pentru autorizare deschidere uși.
- Apa de ploaie de pe acoperiş trebuie în aşa fel direcționată, încât stropii de apă să nu deranjeze călătorii. În cazul în care în pereții laterali sau pe acoperiş sunt prevăzute prize pentru aspirația de aer de răcire, atunci acestea trebuie să fie în aşa fel concepute încât la trecerea prin instalația de spălare a vehiculului să fie aspirată cât mai puțină apă posibil şi să nu afecteze buna funcționare a tramvaiului. Canalele de aer trebuie în aşa fel concepute încât apa infiltrată să se poată scurge uşor şi complet;

- Proiectarea şi fabricaţia interiorului tramvaiului (inclusiv scaunele) trebuie să ţină cont de posibilitatea ca acestea să poată fi curăţate uşor;
- Compartimentul călătorilor trebuie să fie rezistent la deteriorarea intenţionată şi vandalism. Marginile elementelor de caroserie trebuie să fie înclinate pentru a preveni acumularea prafului şi a depunerilor de orice fel;
- Găurile şi alte spaţii înguste, chiar şi dintre scaune, trebuie evitate pe cât de mult posibil. Dacă astfel de deschizături sunt necesare, trebuie să fie deschise la partea inferioară şi uşor de curăţat,acoperite cu capace;
- Barele de mână curentă şi suporţii de prindere a scaunelor trebuie să fie fixate în aşa fel încât să permită curăţarea uşoară a podelei şi să se evite pătrunderea apei în podea;
- Proiectarea şi execuţia tramvaiului trebuie să minimizeze expunerea călătorilor la şocuri şi vibraţii, a conducătorului de vehicul şi a echipamentelor instalate;
- Proiectarea, execuţia şi instalarea tuturor echipamentelor, prinderilor şi a asamblărilor demontabile trebuie să fie făcută astfel încât şocurile şi vibraţiile nedorite să poată fi suportate şi să nu producă defectări sau scoateri din funcţiune datorate acestora.

2.3 Specificaţii cu privire la materiale

- Materialele utilizate la fabricaţia tramvaielor vor fi pe deplin conforme cu normele şi Reglementările legale în vigoare privind construcţia vehiculelor de transport public, protecţia contra incendiului, protecţia mediului şi cerinţele privind sănătatea şi igiena;
- De asemenea, materialele vor fi uşor lavabile, rezistente la vandalism, grafitti şi contactul cu produse petroliere, agenţi poluanţi şi corozivi, etc.;
- În caz de deteriorare accidentală sau intenţionată, materialele utilizate nu vor produce aşchii sau fragmente cu muchii tăioase care să pericliteze integritatea şi sănătatea călătorului. Produsele şi materialele utilizate nu trebuie să emane mirosuri neplăcute, gaze toxice şi fum puternic atât în condiţii normale cât şi în cazul unor încălziri datorate producerii unui incendiu;
- Pentru amenajarea interioară nivelurile admise pentru componenţii volatili nu vor depăşi limitele maxime admise de normele europene în vigoare;
- Materialele folosite în construcţia tramvaielor vor fi conforme cu următoarele condiţii:

- materialele şi componentele din compartimentul călătorilor şi cabina de conducere trebuie să ofere un comportament corespunzător potrivit normelor privind vehiculele de transport public, la flacără şi foc, fără degajarea de gaze toxice şi fum puternic; se va prezenta un document separat (buletine de testări emise de laboratoare atestate CE conform fişei UIC 564-2) privind comportamentul la flacără şi foc al tuturor materialelor folosite;

- echipamentele care suferă procese de încălzire în timpul funcţionării având un risc sporit de incendiu trebuie dispuse astfel încât focul să nu se extindă în compartimentele de călători şi/sau cabină;

- pentru izolaţia fonică şi cea termică se vor utiliza materiale certificate CE, rezistente la flacără şi foc, care nu degajă mirosuri neplăcute, microparticule sau alte componente periculoase pentru sănătate sau poluarea mediului.

3. SPECIFICAȚII TEHNICE

3.1 Caroseria

Constructia caroseriei tramvaielor va fi realizata in conformitate cu prevederile directivelor CE si regulamentelor CEE-ONU in vigoare.

Caroseria va avea un design exterior si interior modern in conformitate cu tendintele actuale. Caroseria va avea un design exterior si interior modern in conformitate cu tendintele actuale. In cazul vehiculului bidirectional se vor face modificari versiunii standard (unidirectional) pentru a permite rularea in ambele directii, in conditii de siguranta si conform standardelor de circulatie in vigoare. Caroseria tramvaiului trebuie sa fie proiectata conform cu cerintele normei SR EN 1263-1+A1:2015 Aplicatii feroviare.

In privinta rezistentei vagonului in timpul coliziunii, tramvaiele trebuie sa indeplineasca cerintele normei SR EN 15227+A1:2001.

Structura caroseriei va fi construita din elemente de otel, asamblate in totalitate prin sudura in mediu de gaz protector. Structura caroseriei va fi protejata corespunzator anticoroziv (la interior si la exterior) prin metoda electrolitica (cataforeza), zincare la cald sau echivalent, pentru a asigura durata de viata a caroseriei. Protectia anticoroziva la partea inferioara a caroseriei si sasiului va asigura rezistenta la lovire cu pietre, nisip, gheata, materiale antiderapante etc.Centrul de greutate al caroseriei sa coincida cu centrul de rotatie al boghiului.

Îmbunătățirea rezistenței la impact/ șoc exterior prin adăugarea de elemente/ subansambluri la șasiu/ caroserie care să limiteze daunele la impact frontal.

Hidroizolația, etanșeitatea, și sistemul de scurgere a apelor pluviale de la nivelul acoperișului trebuie sa fie atent realizat din materiale durabile si sa prezinte garantie in timp.

Izolatia termica si acustica: peretii laterali,tavanul si partea din fata a tramvaiului trebuie sa fie echipate cu o izolatie termica si acustica cu scopul micsorarii pierderilor de caldura si a nivelului de zgomot din interiorul compartimentului.

Se va acorda o atenție deosebită, la momentul recepției autovehiculelor, alinnierii caroseriei(secțiuni sau module) în plan vertical și orizontal.

3.1.1 Specificații pentru exterior

- Echipamentele montate în exteriorul tramvaiului vor fi protejate în cutii etanşe cu grad corespunzător de protecție (IP) în funcție de locul de poziționare iar pentru cele ventilate natural cu grătare sau grilaje de protecție;
- Dulapurile şi cutiile de echipamente în care se află circuite cu tensiuni periculoase vor fi inscripționate potrivit prevederilor legale în vigoare;
- Cutiile de echipamente şi dulapurile de aparataj vor fi prevăzute cu sistem de scurgere a condensului, de tip labirint (fără deschidere directă spre exterior), permițând şi un eventual schimb de aer cu mediul ambiant, după caz;

- Cutiile de echipamente vor fi inscripționate şi dotate cu suporți corespunzători pentru fixare, respectiv pentru ridicare cu instalații de ridicat;
- Dulapurile/containerele instalațiilor electrice care, în cazul unui defect, trebuie proiectate astfel încât instalațiile să fie accesate usor de catre personalul de mentenanță specializat;
- Designul exterior va fi prezentat, în cel putin 2 variante în format 1:20, în format tipărit şi electronic 3D,la faza de proiect tehnic supus aprobarii.

3.1.1.1 Pereții laterali

- Structura de rezistență a pereților laterali trebuie să fie executată în construcție sudată, din materiale cu rezistență la coroziune şi realizată din profile care nu permit acumularea condensului;
- Îmbrăcămintea exterioară va fi realizată la partea inferioară din panouri modulare care să poată fi uşor înlocuite, în caz de deteriorare;
- Structura de rezistență a panourilor laterale trebuie să realizeze, prin proiectare şi fabricație, protecția călătorilor împotriva impactului lateral. Sistemele de protecție la impact lateral prezentate de ofertant vor fi evaluate în funcție de parametrii tehnici şi fac parte din criteriile de selecție;
- Materialele şi certificatele de calitate ale acestora vor fi prezentate în ofertă.

3.1.1.2 Masca față şi spate

Tramvaiul va fi dotat în partea frontală şi din spate cu măşti rabatabile pentru mascarea aparatelor de cuplare. Manipularea acestora va fi facilă şi cu efort minim, cu poziții blocate la capete de cursă (poziția de închis sau cea deschis).

3.1.1.3 Acoperişul

- Structura de rezistență a acoperişului trebuie realizată din materialerezistente la coroziune iar invelişul va fi realizat din materiale care să realizeze etanşeitatea, rezistența la ozon, radiații solare, inclusiv UV, temperaturi extreme şi agenți poluanți;
- Acoperişul trebuie să permită accesul la echipamente şi va fi prevăzut cu scut (izolație termică) în zonele de amplasare a elementelor care funcționează la temperaturi înalte (rezistențe, bobine, alte elemente calde, etc.);
- Acoperişul va fi prevăzut cu panouri laterale şi frontale pentru mascarea cutiilor de echipamente şi a echipamentelor montate deasupra tramvaiului;
- Deasupra cabinei va fi amenajată o zonă cu placă metalică pentru masa antenelor, ce va fi prevăzută cu orificiile corespunzătoare pentru montarea acestora. Orificiile vor fi obturate cu dopuri etanşe;
- Pe acoperiş vor fi prevăzuți suporți pentru montajul cu asamblare demontabilă a tuturor cutiilor cu aparataj;
- În zona articulațiilor, pe acoperiş vor fi prevăzuți suporți pentru montarea tuburilor flexibile sau altor sisteme de trecere flexibile între tronsoanele caroseriei;
- Suporții de fixare pentru pantograf vor fi proiectați şi fabricați astfel încât să asigure protecția la deteriorarea acoperişului în cazul avarierii pantografului.

3.1.1.4 Protecția anti-coroziune şi vopsirea

- Caroseria şi amenajările interioare şi exterioare precum şi toate celelalte echipamente şi părţi componente ale tramvaiului vor fi protejate corespunzător împotriva coroziunii mecanice şi a electrocoroziunii pentru toată durata de viaţă a tramvaiului. La partea inferioară se va aplica un strat final de protecţie la şocuri şi lovituri, rezistent la agenţi poluanţi, apă cu sare, produse petroliere, etc.;
- Proiectarea şi fabricaţia părţilor componente va fi realizată în condiţiile evitării producerii şi acumulării condensului, precum şi ale evitării producerii electrocoroziunii prin efectul de pilă electrică sau datorită trecerii curenţilor Foucault;
- Sistemul de vopsire exterioară precum şi materialele care nu necesită vopsire vor fi rezistente la spălare mecanizată prin perii rotative, precum şi rezistente la condiţii de mediu extreme, agenţi poluanţi, radiaţii solare, ozon şi UV. Se vor prezenta în oferta tehnică buletine de testări şi certificarea de tip CE pentru materialele de vopsire şi celelalte materiale ce nu necesită vopsire;
- Ofertantul va preciza în ofertă compatibilitatea materialelor utilizate la amenajarea interioară şi exterioară a tramvaiului cu diferiţi agenţi de curăţare, degresare, existenţi pe piaţă în CE;
- Sistemul de vopsire va fi rezistent la aplicarea repetată a reclamelor realizate pe folie autoadezivă;
- Materialele de vopsire vor fi certificate CE, vor avea grad de nocivitate redus şi nu vor degaja mirosuri neplăcute şi nici noxe în timpul funcţionării tramvaiului. În cazul în care se utilizează oţel inoxidabil se vor aplica procedurile specifice de acoperire şi vopsire ale furnizorului;
- Sigla autorităţii contractante, numărul de inventar şi numărul de înregistrare al vehiculului vor fi încadrate obligatoriu în designul vopsirii şi se vor stabili la contractare şi vor fi incluse în preţul ofertei;
- Se vor prezenta buletinele şi garanţia producătorului materialelor pentru protecţie anticorozivă.

3.1.2 Amenajarea şi designul interior

- Designul şi amenajarea interioară inclusiv modul de dispunere a scaunelor vor fi prezentate în cel putin 2 variante, în format 1:20. Se acceptă şi varianta în format electronic 3D la prezentarea proiectului tehnic supus aprobarii;
- Prin proiectare şi fabricaţie, tramvaiul trebuie să asigure transferul uşor al călătorilor la urcare şi coborâre, fără obstacole sau zone înguste în dreptul uşilor de acces. În interior, modul de amplasare a panourilor interioare de plexiglas, modul de dispunere a scaunelor, a barelor de mână curentă şi a echipamentelor, respectiv echipamentul sistemului de taxare, butoanele pentru anunţarea următoarei opriri pentru persoanele cu dizabilităţi, cutiile pentru stingătoarele de incendiu şi a celor pentru obiectele din inventarul tramvaiului trebuie să asigure funcţionalitatea fără a produce accidentarea călătorilor în caz de şocuri la tracţiune/frânare şi/sau la eventuale accidente de circulaţie;
- În zona boghiului/agregatelor de rulare se va asigura culoarul minim de trecere de 600 mm lăţime iar zonele de racordare a zonelor înguste cu restul caroseriei vor fi realizate cu înclinări laterale, fără muchii drepte, pentru a nu împiedica deplasarea călătorilor în interior;
- Suprafaţa podelei va fi continuă, fără muchii sau denivelări, fiind realizată prin lipirea corespunzătoare a mochetei de podea. Nu se admit trape în podea;
- Sistemul de montare a elementelor amenajării interioare va permite montarea şi demontarea uşoară a acestora pentru întreţinere, fiind protejate contra autodesfacerii şi antivandalism;

- În apropierea fiecărei uşi destinate accesului călătorilor, pe una din barele de mână curentă se va instala câte un validator. Ofertantul va include în preţul ofertei toate echipamentele şi manopera pentru instalarea sistemului de e-ticketing complet la nivel de tramvai. Detaliile sistemului de e-ticketing se vor stabili la contractare;
- În dreptul uşilor se va monta, într-o poziţie uşor accesibilă, butonul şi lampa de confirmare pentru anunţul de deschidere a uşii la următoarea oprire;
- Interiorul tramvaiului va fi dotat cu un număr corespunzător de difuzoare pentru a asigura un nivel sonor inteligibil pentru călători;
- Tramvaiul trebuie dotat cu semnal de alarmă acţionat printr-un mâner, pentru acţionare în caz de urgenţă, si interfon pentru comunicare cu vatmanul, câte unul pe fiecare tronson cu excepţia primului tronson care include şi cabina de conducere. Mecanismul de acţionare va fi sigilat şi/sau protejat pentru interzicerea utilizării neautorizate;
- Aceste instalaţii de semnal de alarmă vor fi cuplate la calculatorul de bord şi vor funcţiona potrivit Reglementărilor în vigoare;
- Designul interior va cuprinde locuri speciale pentru inscripţionările obligatorii conform legislaţiei în vigoare;
- Cutiile de echipamente sau dulapurile din interior, care prezintă risc ridicat de electrocutare sau de funcţionare vor fi prevăzute cu sistem de împământare şi sisteme automate de protecţie pentru coborârea pantografului şi deconectarea alimentării cu 600Vc.c. în situaţia deschiderii neautorizate a capacelor (uşilor);
- Toate echipamentele vor fi protejate cu panouri sau uşi de acces, dotate cu sisteme de fixare şi asigurare contra accesului neautorizat. Se vor utiliza sisteme de fixare cu şuruburi cu cap imbus pentru panouri iar pentru uşi, în funcţie de tipurile echipamentelor, se vor utiliza 2 sisteme de asigurare:
  - sistem cu încuietoare cu cheie mecanică specială (cheie generală pentru întregul tramvai, utilizată de personalul de întreţinere şi exploatare);
  - sistem de încuietoare cu cheie tip yale, diferită, pentru echipamente la care au acces numai anumite persoane autorizate în acest sens.
- Toate încuietorile capacelor, cutiilor, dulapurilor, etc. trebuie să fie concepute şi executate pentru protecţia împotriva vandalismului. Balamalele şi închizătorile capacelor trebuie să fie fabricate din material inoxidabil.

3.1.2.1 Îmbrăcămintea pereţilor laterali şi a plafonului

Materialele utilizate vor fi rezistente la agenţi poluanţi, radiaţii solare, ozon, UV, flacără şi foc şi vor avea caracteristici antivandalism. În caz de deteriorare intenţionată/accidentală, nu vor produce aşchii sau muchii tăioase care să afecteze călătorii.

3.1.2.2 Barele de susţinere

- Barele de susţinere vor fi realizate din inox, sau metal acoperit cu plastic ignifug., cu dispozitive de fixare asigurate contra autodesfacerii şi antivandalism. Poziţionarea trebuie realizată astfel încât să nu stânjenească circulaţia călătorilor. Se vor respecta normele ECE ONU R36;

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

3.1.2.3 Scaunele

- Scaunele pentru călători trebuie să fie realizate din material armat cu fibră de sticlă sau mase plastice colorate în masă, cu tapițerie, lavabilă cu tratament antistatic, proprietăți antigraffiti şi antivandalism;
- Dispunerea scaunelor va asigura respectarea normelor europene în vigoare (ECE-ONU R 36);
- Montarea scaunelor simple în compartimentul călătorilor se va face prin fixarea lor în consolă şi se vor asigura cu o bară de susținere fixată în plafon (nu constituie condiție obligatorie). Prinderea scaunelor în zona boghiului/agregatelor de rulare se va face astfel încât pătrunderea apei, apei cu sare, noroiului, etc. să nu fie posibilă şi să nu conducă la degradarea în timp a pasajelor;
- Mânerele scaunelor de deasupra spătarelor trebuie să fie din oțel inox, aluminiu sau corp comun cu scaunul şi nu vor depăşi în lateral conturul scaunelor.

3.1.2.4 Podeaua şi mocheta de protecție a podelei

- Podeaua tramvaiului va fi proiectată şi fabricată din materiale stratificate rezistente la apă, atât la suprafața superioară cât şi la cea inferioară şi va fi fixată pe şasiu cu un grad de elasticitate;
- Mocheta de podea se va răsfrânge pe pereții laterali până la o înălțime de minim 160 mm pentru a permite facilitarea spălării;
- Mocheta de acoperire a podelei trebuie să fie bine fixată şi lipită. Materialul trebuie să fie rezistent la uzură, uşor de curățat, cu proprietăți antialunecare şi cu rezistență ridicată la străpungerea cu obiecte ascuțite. În zona scărilor de acces, mocheta de acoperire va avea o culoare specifică pentru contrast şi cu un profil striat suplimentar;
- Materialul pentru mocheta de acoperire a podelei va fi certificat CE iar în ofertă se vor prezenta în copie buletine de testări privind comportamentul la foc, rezistență la uzură, rezistență la străpungere, etc.;
- Rezistența la abraziune a mochetei de acoperire a podelei trebuie să fie de maxim 150 mg, determinată conform ISO 9352;
- Materialele utilizate pentru fabricația podelei, sistemul de lipire şi mocheta de pardoseală nu trebuie să degaje mirosuri neplăcute, compuşi volatili sau alte substanțe periculoase pentru sănătatea călătorilor.

3.1.2.5 Armonizare ambientală şi gamă cromatică

Toate elementele de design (stil, gamă cromatică, concept estetic unitar, etc.) trebuie să fie armonizate ambiental cu întreaga amenajare exterioară şi interioară. Ofertantul va pune la dispoziția beneficiarului cel puțin două variante de design, în format hard (tipărit la scara 1:20) şi digital 3D la prezentarea proiectului tehnic, din care beneficiarul va alege elementele de design şi gama cromatică.

3.1.2.6 Geamurile

- Geamurile laterale ale tramvaiului vor fi pe cât posibil în format unic pentru a asigura uşurința aprovizionării şi interschimbabilității acestora şi vor fi lipite de caroserie direct sau prin rame. Ferestrele trebuie să fie coplanare cu peretele lateral exterior. Sistemul de lipire va fi rezistent la variații de temperatură, lumină, UV, agenți poluanți şi va fi garantat pe toată durata de viață a tramvaiului;
- Ofertantul va prezenta în oferta sa tehnică tehnologia de lipire a geamului şi, în cazul în care această operațiune, care probabil va face parte din gama de reparații prestate de ofertant în perioadele de garanție şi post-garanție, necesită scule şi dispozitive speciale, acestea vor fi incluse în prețul ofertei;
- Tramvaiul va avea toate geamurile dotate cu ferestre glisante sau rabatabile la partea superioară, repartizate uniform pe lungimea tramvaiului - cu excepția geamurilor unde sunt montate indicatoarele de traseu laterale. Acestea vor fi dotate cu un sistem de înaltă fiabilitate pentru asigurare în poziția închis, respectiv deschis. Rama acestora va fi astfel concepută şi realizată încât să permită etanşeitatea pentru trecerea prin stația de spălare cu apă sub presiune. Dimensiunile pe înălțime vor fi de 300 - 400 mm pentru asigurarea ventilației naturale corespunzătoare;
- Răspunderea privind repartizarea şi numărul ferestrelor aparține Ofertantului iar în caz de neasigurare a ventilației naturale corespunzătoare acesta este obligat să efectueze modificări constructive asupra tramvaiului pe propria cheltuială;
- Ofertantul va prezenta schița ieşirilor de siguranță iar ferestrele care vor fi stabilite ca ieşiri de siguranță vor fi dotate cu ciocănel vopsit în roşu, legat cu cablu de oțel cu dispozitiv de rapel. Acestea vor fi marcate corespunzător ca ieşiri de siguranță;
- Toate suprafețele vitrate vor fi proiectate şi realizate astfel încât să asigure protecția călătorilor şi a personalului de întreținere şi exploatare în caz de spargere;
- Vor fi rezistente la zgâriere la partea exterioară astfel încât să permită spălarea tramvaiului prin perii rotative. Geamurile pot fi perfect transparente sau colorate, foliate împotriva efectului de seră.

3.1.2.7 Stingătoarele de incendiu

- Stingătoarele de incendiu vor fi instalate în fiecare tramvai şi montate cu dispozitive care să facă posibilă îndepărtarea acestora numai prin ruperea sau spargerea unui dispozitiv de siguranță (sigiliu) în caz de necesitate. Dimensiunea şi tipul stingătorului (minim P5) se vor stabili în concordanță cu legislația PSI din România. Tramvaiul va avea minim două stingătoare cu manometru în salon şi unul în cabina vatmanului;
- Acestea trebuie fixate astfel încât pe de o parte să fie excluse actele de vandalism, iar pe de altă parte să poată fi accesibile uşor în caz de urgență;
- Poziționarea stingătoarelor se va stabili de comun acord cu autoritatea contractantă/operator la definitivarea proiectului tehnic;
- Dacă ofertantul consideră necesare şi alte dotări în acest scop acestea vor fi incluse în ofertă.

3.1.2.8 Panouri şi marcaje

- Ofertantul va instala în interiorul salonului, în partea frontală, un panou electronic de afişaj pentru informarea călătorilor;

- De asemenea, vor fi amplasate în dreptul platformelor de acces în tramvai panouri indicând linia, traseul liniei şi minim 2 zone format A3 pentru harta traseelor de transport public;
- Ofertantul va prevedea o zonă rezervată informării călătorilor privind tariful şi regulamentul de transport, cu dimensiunile de minim 500x500 mm.

3.1.2.9 Spaţii de reclamă

Tramvaiele vor avea în salon 2 panouri mărime A2, cu acoperire demontabilă, din plastic transparent cu proprietăţi antivandalism, utilizate ca spaţii special destinate anunţurilor şi reclamelor în interiorul compartimentului pentru călători.

3.1.2.10 Amenajarea şi închiderea cabinei/cabinelor în cazul modelului bidirecţional

- Construcţia cabinei, care va fi realizată în sistem modular, trebuie să includă o structură de rezistenţă care să asigure protecţia conducătorului de vehicul în caz de coliziune;
- Designul şi amenajarea cabinei de conducere vor fi prezentate în cel puţin 2 variante în format 1:20 în format tipărit şi electronic 3D, la faza prezentarii proiectului tehnic supus aprobarii;
- Reparaţiile în caz de accidente şi/sau deteriorări accidentale trebuie să poată fi realizate cu facilităţile de mentenanţă şi reparaţii ale autorităţii contractante;
- Suprafaţa vitrată de minim 50% trebuie proiectată astfel încât să permită o vizibilitate corespunzătoare potrivit Reglementărilor internaţionale privind vehiculele de transport public . În exteriorul cabinei se vor monta suporţi pentru două steguleţe;
- Descrierea detaliată a cabinei pentru conducătorul de vehicul şi funcţiile acesteia vor face parte din ofertă, luându-se în considerare următoarele:
  - Cabina conducătorului de vehicul trebuie concepută în aşa fel încât acesta să poată conduce tramvaiul în siguranţă;
  - Conducătorul de vehicul trebuie să aibă un câmp vizual corespunzător;
  - Poziţionarea scaunului în cabina de conducere a vehiculului trebuie realizată astfel încât conducătorul de vehicul să poată ieşi repede în caz de urgenţă;
  - În cabină va fi prevăzut un suport de sprijin cu înălţime reglabilă pentru picioare în zona scaunului;
  - Accesul in cabina conducatorului se va face numai prin salon;
  - Cabina de conducere va fi dotată cu instalaţie de degivrare a geamurilor, cu aerotermă şi instalaţie de climatizare (aer condiţionat). Jetul de aer cald nu va conduce la fisurarea parbrizului prin şoc termic;
  - Trebuie prevăzute posibilităţi pentru aşezarea, depozitarea obiectelor personale ale conducătorului de vehicul (de exemplu sticla cu apă, cutie cu mâncare, haine groase etc).
  - Postul de conducere trebuie în aşa fel configurat încât activitatea conducătorului tramvaiului să poată fi derulată comod şi fără solicitări epuizante pentru persoane cu înălţimi cuprinse între 1,60 m şi 2,05 m în condiţii de siguranţă şi confort. Scaunul vatmanului sa aiba posibilitatea de reglaj a sezutului în plan vertical si orizontal(inaltimea si unghiul fata de podeaua cabinei). Scaunul vatmanului trebuie echipat cu o suspensie cu amortizor si arc.

- Pentru şcolarizarea conducătorilor de vehicule, cel puțin două tramvaie din cele 9 care fac obiectul prezentei proceduri trebuie să fie echipate cu interfață pentru dublă comandă, care să permită instructorului să intervină printr-un dispozitiv portabil. Cu acest echipament trebuie să se poată acționa cel puțin frâna de serviciu, frâna de urgență, butonul de urgență, clopotul. Detaliile privind funcțiile acestui echipament se vor stabili cu autoritatea contractantă/operator;
- Accesoriile de inventar care vor fi poziționate în cabina de conducere vor fi dispuse astfel încât să nu deranjeze circulația conducătorului de vehicul sau conducerea tramvaiului;
- Instalația de radio telefon va fi prevăzută cu microfon cu conductor flexibil şi suport de prindere pe bord sau lateral;
- Tastatura pentru comanda instalației de informare a călătorilor (audio şi vizual) va fi amplasată în partea stângă sus;
- În cabină se va instala un parasolar de tip fix şi rulouri amplasate în față, în partea stângă a scaunului de conducere, pe peretele despărțitor şi pe uşa de separare față de salonul de călători;
- Izolația termică şi fonică a pereților cabinei va asigura menținerea microclimatului necesar în cabină;
- Echipamentele de tipul întrerupătoare, comutatoare, selectoare şi butoane de comandă vor fi de înaltă fiabilitate (minim 10^6 cicluri de acționări) şi vor fi dimensionate corespunzător pentru solicitările electrice şi mecanice. Butoanele cu iluminat interior vor fi uşor demontabile pentru înlocuirea elementului de iluminat. De asemenea vor fi de clasă minim IP 65;
- Pentru acționarea frânei cu patină electromagnetică se va utiliza un buton care va suporta acționari energice în caz de pericol;
- Butoanele sau întrerupătoarele care sunt folosite des pot fi scoase în evidență. Aparatele utilizate trebuie să fie de serie şi omologate pentru folosirea pe vehiculele de cale ferată şi/sau auto.
- Cotiera trebuie sa fie dotată si cu un buton pentru autorizare deschidere uşi.
- Dotarea interiorului/exteriorului cupeului cu sistem de camerede luat vederi dispuse astfel ca tot interiorul/exteriorul sa fie cuprins cît si fiecare usa .Datele vor fi inmagazinate pe un suport de stocare minim 30 zile, o cameră de luat vederi, sau mai multe, în interiorul cabinei vatman care să vizualizeze parbrizul si comenzile efectuate de vatman, şio camera de luat vederi pentru supraveghere pantograf.
- Display montat pe bord pentru vizualizarea imaginilor in timpul real de catre vatman.

In cazul modelului bidirectional, beneficiarul impreuna cu furnizorul, vor stabili de comun acord comenzile instalatiilor si echipamentelor care urmeaza a fi actionate, respectiv montate si in cabina secundara.

3.1.2.11 Parbriz şi geamuri

Parbrizul trebuie să fie de tip DUPLEX, cu dispozitv de încălzire interior pentru dezaburire si degivrare, şi va asigura vizibilitate către înainte de pe locul conducătorului de vehicul cu un unghi de minim 180°, cu o transparență minimă de 75%. Se preferă parbriz dintr-o singură bucată, cu un singur plan de curbură, lipit de caroserie. La partea superioară va fi realizată din construcție sau cu folie aplicată o bandă colorată de minim 200 mm.

Se preferă separarea de parbriz a instalației de afişaj care va fi montată deasupra acestuia. Parbrizul va fi omologat pentru utilizarea la vehicule de transport public şi/sau feroviar conform Reglementărilor prezentate în capitolul 1.2.

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

În cazul vehiculelor bidirecționale secțiunea 3 va fi echipată cu aceleași echipamente ca secțiunea 1.

3.1.2.12 Oglinzi interioare

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

3.1.3 Computerul de bord şi magistrala de date

3.1.3.1 Computerul de bord

Computerul de bord trebuie să fie alcătuit din 5 module funcționale:

- Instalație de măsurare şi înregistrare viteză cu modul de înregistrare de evenimente (blackbox) fără posibilitatea resetării de către vatman;
- Modul de autodiagnoză şi semnalizare pentru facilitarea conducerii tramvaiului;
- Modul de diagnoză şi mentenanță;
- Modul de interfațare şi comunicație wireless precum şi IT Radio şi comunicare Multiplex "Master only";
- Modul de e-ticketing;
- Modul de măsurare consum energie (după recuperare) - afişarea se va face pe display fără posibilitatea resetării de către vatmansau consumul specific va putea fi citit si descarcat din modulul de diagnoza si mentenanta
- În ofertă se vor preciza funcțiile şi caracteristicile computerului de bord;
- Softul pentru afişajul pe monitor va fi definitivat în faza de avizare a proiectului tehnic;
- Mesajele afişate vor fi în limba română;
- În cazul vehiculelor bidirecționale computerul de bord va avea câte un afișaj/ display în fiecare cabină.

3.1.3.2 Magistrala de date tramvai

Tramvaiul va fi dotat cu o magistrală de date care să permită computerului de bord să comunice cu toate echipamentele şi instalațiile de pe tramvai care trebuie să fie monitorizate în sistem de multiplexare cu

echipamente de tip "master only". Comunicarea cu dispeceratul din depou se va face cu IT Radio şi sistem WLAN.

3.1.4 Obiecte de inventar

Ofertantul va include în oferta sa tehnică detalii privind accesoriile care se vor livra şi instala în cabina de conducere şi obiectele de inventar care vor fi incluse în preţul ofertei. Detaliile specifice se vor stabili cu autoritatea contractantă/operator la avizarea proiectului tehnic:

- suport cu iluminat difuz pentru graficul de circulaţie (in fiecare cabina vatman);
- suport cu clemă de prindere documente (in fiecare cabina vatman);
- levier al schimbătorului de macaz (in fiecare cabina vatman);
- stingător de incendiu pentru instalaţii electrice, certificat conform Reglementărilor în vigoare (in fiecare cabina vatman);
- manivela pantografului;
- triunghiuri reflectorizante;
- trusă de prim ajutor;
- chei de defrânare manuală a frânelor sau dispozitiv hidraulic pentru defrânare manuală;
- cheie specială pentru deblocare uşi dulapuri aparataj electric (in fiecare cabina vatman);
- set de chei pentru controlerul de bord (4 chei pentru fiecare tramvai, nerepetabile pentru tot lotul de tramvaie);
- set de chei pentru uşa de legătură dintre cabină şi salonul de călători (4 chei pentru fiecare tramvai, nerepetabile pentru tot lotul de tramvaie);
- vestă cu dungi avertizoare (in fiecare cabina vatman).

3.2 Trenul de rulare (powertrain)

3.2.1 Şasiul

- Structura de rezistenţă a şasiului trebuie să fie executată în construcţie sudată din materiale cu rezistenţă la coroziune şi realizată din profile care nu permit acumularea condensului;
- Şasiul caroseriei va fi proiectat şi realizat pentru a face faţă solicitărilor atât în condiţii normale de exploatare, cât şi în situaţii de avarie când este necesară remorcarea/împingerea tramvaielor defecte. Caroseria vagonului trebuie să fie concepută pentru a suporta forţa de tamponare.
- Caroseria va fi prevăzută cu sistem de preluare a şocurilor de tamponare, în dreptul capului de şasiu, la ambele capete;
- Sarcina de tamponare va fi prezentată de ofertant în oferta tehnică (se va determina prin calculul de rezistenţă cu elemente finite sau demonstra prin încercări şi teste de omologare);
- Reparaţia după accidente trebuie să fie posibilă fără un efort prea mare, ca de exemplu fără demontarea altor componente nedeteriorate;

- Eventualele echipamente şi materiale situate sub şasiu vor fi protejate cu scuturi şi apărători de protecţie;
- Sub şasiu vor fi prevăzuţi suporţi pentru montajul printr-o asamblare demontabilă a echipamentelor situate sub tramvai (clopot, spaţiu protejat prevăzut pentru transponder, etc.);
- Şasiul va fi prevăzut cu suporţi pentru ridicarea în caz de evenimente de circulaţie şi suporţi pentru ridicarea în vederea întreţinerii;
- Ofertantul va include în preţul ofertei un set de dispozitive care trebuie aplicate la instalaţiile de ridicare existente la autoritatea contractantă/operator. Dispozitivele trebuie să fie certificate de Ofertantul declarat câştigător conform legislaţiei în vigoare din România;
- Ofertantul va ataşa la ofertă descrierea sumară cu schiţe a tehnologiei de ridicare şi repunere pe şine în caz de accidente de circulaţie, indicându-se tehnologia de lucru, inclusiv pentru vagoane răsturnate. De asemenea se va indica modul de remorcare a vagoanelor deteriorate în urma unor accidente, respectiv legăturile provizorii care trebuie realizate între articulaţii;
- În preţul ofertei se va include un utilaj de ridicare şi repunere pe linie în caz de deraiere;
- Cadrul boghiului/agregatelor de rulare va fi realizat prin turnarefara tehnologie de sudură . Pe cadrul de boghiu/agregat de rulare se vor amplasa toţi suporţii necesari pentru montarea echipamentelor şi agregatelor boghiului/agregatelor de rulare. Cadrul boghiului/agregatelor de rulare va avea durata de viaţă identică cu cea a tramvaiului. Se vor aplica tehnologiile de protecţie anticorozivă şi vopsire care să asigure inclusiv protecţia la lovituri cu corpuri dure, contactul direct cu agenţi poluanţi şi funcţionarea în condiţii extreme de mediu;
- Pentru cadrul boghiului/agregatelor de rulare se va prezenta un memoriu de calcul cu elemente finite privind rezistenţa acestuia la solicitările dinamice.

3 .2.2 Boghiu/agregate de rulare

- Boghiul/agregatele de rulare trebuie să fie produse de serie. Ofertantul va prezenta buletine de testări emise de laboratoare autorizate UE pentru testarea rezistenţei şi la solicitări ciclice (1 milion de cicluri) din care să reiasă comportamentul corespunzător pentru toate componentele boghiului/agregatului de rulare;
- Ofertantul va prezenta lista sculelor şi a dispozitivelor de lucru precum şi SDV-urile necesare pentru întreţinere şi service al boghiului/agregatelor de rulare şi va include în ofertă acele componente care nu sunt de uz general;
- Ofertantul va include în preţul ofertei manualul de service pentru boghiu/agregate de rulare şi va prezenta lista pieselor de uzură cu indicarea furnizorilor recomandaţi ai acestora, codul de catalog, preţurile unitare şi numărul de bucăţi pe boghiu/agregate de rulare, inclusiv prezentarea cu schiţe explodate;
- Reductoarele, motoarele şi tot echipamentul de frânare vor fi montate pe boghiu/agregate de rulare;
- Ofertantul va prezenta schema de ungere indicând tipurile de uleiuri şi unsori consistente precum şi periodicitatea de înlocuire a acestora;

- Toate boghiurile/agregatele de rulare trebuie să fie dotate cu inele de cuplare, pentru a putea fi tractate individual precum şi tampoane pentru atenuarea şocurilor la tractare. De asemenea, acestea vor avea şi 4 inele pentru ridicare. Ofertantul va include în preţul ofertei sase boghiuri false;
- Toate conexiunile şi prinderile trebuie să fie uşor accesibile, astfel încât boghiul/agregatele de rulare să poată fi inlocuite rapid. Din acest motiv se vor folosi conectoare rapide pentru mufe şi furtunuri;
- Conexiunile electrice trebuie să fie cu cuple detaşabile;
- Toate boghiurile trebuie sa fie dotate cu suspensii moderne pentru reducerea zgomotelor si vibratiilor
- Motoarele de tracţiune şi reductoarele trebuie să fie suspendate elastic în totalitate faţă de rama boghiului/agregatelor de rulare astfel încât motorul de tracţiune şi reductorul asociat să poată fi considerate un ansamblu;
- Masa nesuspendată a tramvaiului trebuie redusă la minimum, iar acest lucru se va detalia în ofertă;
- Boghiul/agregatele de rulare motoare şi, după caz, boghiul/agregatele de rulare purtătoare trebuie construite astfel încât să fie interschimbabile. Această cerinţă se aplică atât pentru boghiu/agregate de rulare cât şi pentru componente;
- Boghiul/agregate de rulare trebuie construite astfel incat sa existe posibilitatea de rotatie de +/- 4,5 grade fata de caroserie .(caracteristica obligatorie pentru reducerea uzurii bandajelor)
- Centrul de greutate al tramvaiului trebuie sa coincida cu centrul de rotatie al boghiului.
- Boghiul/agregatele de rulare vor fi prevăzute cu o lamă, reglată la înălţimea gărzii la sol a tramvaiului, pentru scoaterea în exteriorul căii a unor eventuale obiecte.
- Anul de fabricatie a boghiului/agregate de rulare sa nu fie mai vechi de 2019 datorita faptului ca unele din componentele atat mecanice,electronice sau de alta natura sa functioneze la parametrii nominali dati de producatorul de echipament/componenta si sa nu fie uzate moral. Nu se admit piese,subansambluri din componenta acestora reconditionate si oferite ca piese noi.
- In cazul modelului bidirectional boghiul sectiunii 3 va fi echipat identic cu boghiul sectiunii 1.

3.2.2.1 Aparatul de rulare

- Aparatul de rulare va asigura circulaţia tramvaiului în condiţii de siguranţă a circulaţiei pe liniile reţelei din municipiul Oradea, fiind compatibil cu tipurile de şine şi aparate de cale existente. Ca şi celelalte componente care concură la siguranţa circulaţiei, aparatele de rulare vor fi certificate CE. Ofertantul va prezenta tipul profilului de rulare al roţii pentru roata nouă şi pentru profilul de uzură şi va asigura prin includerea în preţul ofertei AMC-urile necesare pentru măsurarea bandajelor şi verificarea cotelor de siguranţă a circulaţiei (cotele profilului de rulare, grosime bandaj, distanţa dintre feţele interioare, paralelismul şi diagonalele);
- În preţul ofertei va fi introdus cel puţin un profilograf electronic;
- Ampatamentul maxim al boghiului/agregatului de rulare va fi de maxim 1800 mm şi lăţimea bandajelor va fi de 100 mm. Materialul bandajelor va B4;
- Toate componentele care concură la siguranţa circulaţiei vor putea fi verificate de către personalul de întreţinere în facilităţile de întreţinere deţinute de operator, fără demontarea de sub caroserie;

- Toate elementele aparatului de rulare vor fi verificate cu tehnologii nedistructive; controlul ultrasonic se va efectua în mod obligatoriu pentru bandaje, centrul de roată, osii, etc., pentru fiecare boghiu/agregat de rulare care va fi livrat;
- Toate roțile trebuie să fie elastice de tipul "resilient wheel" şi în stare nouă vor avea diametrul de minimum 600 mm;
- Uzura admisibilă pe diametru a roților trebuie să fie de minim 80 mm. Uzura admisibilă a buzei bandajului este maxim 12,50 mm. Bandajele vor fi prevăzute cu semne pentru limita de uzură;
- Înlocuirea bandajelor se va realiza fără să necesite dispozitive speciale. Dacă ofertantul consideră totuşi că acestea sunt necesare, ofertantul va cuprinde în prețul ofertei 2 seturi;
- Pentru întreg aparatul de rulare, ofertantul va semna angajamentul ferm că acceptă trecerea în contract a clauzei privind responsabilitatea sa în cazul apariției unor accidente datorate defecțiunilor cauzate de vicii ascunse conform Reglementărilor legale în vigoare în România.
- Bandajele vor avea durata de viata nu mai mica de 350.000 km;
- Diferenta maxima intre diametrele rotilor motoare 5mm.
- Pentru menținerea în parametrii de siguranță a bandajelelor este necesară prelucrarea acestora .SC OTL SA are în dotare un strung mobil de prelucrare în situ a bandajelor.Furnizorul va include în pretul de livrare , adaptoarele necesare prelucrării bandajelor si softul necesar prelucrarii.
- Anul de fabricatie a aparatului de rulare sa nu fie mai vechi de 2019 datorita faptului ca unele din componentele atat mecanice,electronice sau de alta natura sa functioneze la parametrii nominali dati de producatorul de echipament/componenta si sa nu fie uzate moral. Nu se admit piese,subansambluri din componenta acestora reconditionate si oferite ca piese noi.

3.2.2.2 Discuri şi garnituri de frână

- Discurile de frână trebuie să fie rezistente la temperatură şi la uzură fiind uşor demontabile în procesul de mentenanță;
- Discurile de frână vor avea durata de viață nu mai mică de 480.000 km;
- Garniturile de frână trebuie să poată fi montate uşor, să asigure un contact ferm cu suportul pentru a nu produce vibrații şi zgomote la frânare şi să nu necesite scule speciale pentru montaj;
- Garniturile de frână au marcată limita de uzură.

3.2.2.3 Suspensii

- Sistemul de suspensii va fi de tipul mecanic cu amortizoare hidraulice. Nu se acceptă suspensii pneumatice;
- Suspensia va asigura posibilitatea de reglaj a repartiției sarcinilor pe roți şi va asigura preluarea elastică şi cu amortizare a şocurilor, vibrațiilor şi impactului produse de contactul roată-şină;
- Suspensia va asigura rularea tramvaiului cu încadrarea în performanțele de viteză maximă în spațiul minim de frânare garantat, calitate de mers Wz şi accelerații verticale, longitudinale şi transversale necompensate conform Reglementărilor internaționale din domeniu;

- În domeniul de la V_0 la V_{max} nu se vor putea produce fenomene de rezonanță, chiar în condițiile cele mai nefavorabile de încărcătură şi calitate a infrastructurii de rulare. Tamponul de limitare a jocului suspensiei trebuie să fie construit şi ca suspensie în caz de defect. Tampoanele limitatoare nu vor fi utilizate pentru a limita înclinarea tramvaiului în condiții normale de exploatare;
- Toate componentele care concură la siguranța circulației vor fi certificate CE omponentele suspensiei vor putea fi montate şi demontate cu scule şi dispozitive de uz general, în caz contrar ofertantul va include în prețul ofertei sculele şi dispozitivele necesare;
- Elementele mecanice şi cele cu rol de asigurare a elasticității şi amortizării vor fi de tipul rezistente la uzură, fără întreținere sau cu întreținere redusă.

3.2.2.4 Transmisii

- Cuplajul dintre motor şi reductor va fi realizat în varianta fără întreținere;
- Reductorul va fi de tipul cu întreținere redusă şi va fi dotat cu filtru magnetic şi sondă de nivel pentru ulei.
- Grupul motor reductor va fi suspendat cu elemente elastice de mare fiabilitate de rama boghiului/agregatelor de rulare;
- Componentele grupului motor-reductor vor putea fi montate/demontate cu scule şi dispozitive de uz general, în caz contrar ofertantul va include în prețul ofertei sculele şi dispozitivele necesare (2 seturi).

3.2.2.5 Cutiile rulmenților roților de rulare

- Cutiile rulmenților roților de rulare vor fi de tipul fără întreținere.
- Toate componentele cutiilor rulmenților roților de rulare vor fi certificate CE.

3.3 Sistemele electrice ale tramvaiului

- Subansamblurile electrice şi electronice trebuie să respecte condițiile tehnice privind eliminarea interferențelor radio prevăzute în Directiva 72/245/CEE, modificată de Directiva 95/54/CE - Condițiile tehnice privind eliminarea interferențelor radio;
- Maşinile electrice, aparatele, dispozitivele şi cablajul trebuie să reziste la forțele mecanice aplicate fixărilor lor, după cum urmează:
  - vibrații sinusoidale cu o frecvență de 0,5÷55 Hz şi o amplitudine maximă de 10 m/s2 inclusiv dacă este cazul efectului de rezonanță;
  - şocuri individuale cu o accelerație de vârf de 30 m/s2 cu o durată de 2÷20 ms în direcție verticală.

3.3.1 Sisteme de înaltă tensiune

- Instalația de alimentare cu 600 Vcc este alcătuită din echipamente cu performanțe superioare şi cablajele aferente. Din instalație fac parte: cablaje, pantograful, descărcător de supratensiuni, întrerupător automat ultrarapid, instalația de curent de retur;
- Instalația de tracțiune şi frânare electrică va fi dimensionată corespunzător pentru realizarea performanțelor, în condițiile extreme de funcționare (încărcare maximă, viteză maximă, pantă/rampă maximă, remorcarea unui alt tramvai, etc.), cu respectarea cerințelor privind încălzirea

echipamentelor şi cu asigurarea gradului de protecţie la scurtcircuit, suprasarcină şi supratensiuni, conform normativelor europene şi internaţionale în vigoare;

- Cablurile, elementele şi echipamentele utilizate pentru instalaţia de tracţiune şi frânare electrică se vor realiza din materiale rezistente la flacără şi foc şi care, în caz de încălzire, nu degajă compuşi halogenaţi, corozivi sau fum puternic. Ofertantul va cuprinde în ofertă certificarea CE pentru materiale
- Conexiunile electrice se vor realiza cu papuci de cablu sertizaţi corespunzător. Ofertantul va prezenta tehnologia de montaj a papucilor pe cabluri şi, în cazul în care această operaţie nu se poate realiza cu facilităţile existente în prezent la operator, va include în preţul ofertei un număr de 2 seturi de prese de papuci, cabluri şi bacuri;
- Echipamentele vor fi de înaltă fiabilitate iar ofertantul va prezenta certificarea CE Conform principiului de design modular, sistemul de tracţiune va fi proiectat şi realizat pe module de tracţiune autonome care, în caz de defectare, vor putea fi izolate. Instalaţia va fi dimensionată pentru a putea continua mersul cu călători până la capăt de linie cu minim un modul de tracţiune izolat. Ofertantul va preciza performanţele dinamice ale tramvaiului şi distanţa care se poate parcurge în această situaţie şi cu restricţii;
- Toate echipamentele vor fi monitorizate în sistem automat, cu transmiterea informaţiilor necesare pe monitorul computerului de bord la conducătorul de vehicul;
- Tramvaiul va fi dotat cu funcţia de protecţie la supraviteză realizată de către computerul de bord astfel:
  - la atingerea vitezei maxime indicate pe aparatele de bord se decuplează automat tracţiunea, aceasta reconectându-se când există tendinţa de reducere a vitezei;
  - la depăşirea cu 5 km/h a vitezei maxime prestabilite, se acţionează o sonerie, apare mesaj pe monitor şi, dacă într-un interval de 2-3 s (configurabil) viteza nu scade, se aplică o treaptă de frânare slabă;
  - dacă în interval de 5 s viteza nu scade, se aplică frânarea de serviciu (frânare energică);
  - Aceste depăşiri de viteză vor fi înregistrate în memoria nevolatilă (blackbox).
- Sistemul de tracţiune va permite remorcarea prin tragere sau împingere a tuturor tipurilor de tramvaie existente în parcul autorităţii contractante, luându-se în calcul un nivel al gradului de încărcare al acestora de minim 60%;
- Pentru echipamentele de tracţiune (invertor, întrerupător general, contactori, rezistenţe, etc.) ofertantul va include în ofertă scrisori de referinţă de la operatori de transport, care să demonstreze buna funcţionare a acestora;
- Circuitele de forţă vor fi pozate astfel încât să nu producă perturbaţii ale echipamentelor electronice utilizate pe tramvai şi vor fi separate de circuitele de comandă. Toate trecerile cablurilor vor fi realizate cu sisteme de etanşeizare şi măsuri de protecţie mecanică împotriva deteriorării izolaţiei;
- Elementele instalaţiei, care funcţionează în stare caldă, vor fi protejate faţă de caroserie şi de echipamentele înconjurătoare;

- Toate echipamentele şi cablajul aferent vor fi inscripționate cu un sistem durabil care să poată fi uşor citit pentru mentenanță pe toată durata de viață a tramvaiului;
- Sistemul de frână electrică va fi preponderent realizat de frâna recuperativă şi doar energia care nu poate fi utilizată de alte tramvaie sau de circuitele auxiliare (ex. încălzirea în vagon) trebuie disipată pe rezistențele de frânare, care vor fi dimensionate pentru a putea prelua toată energia la frânarea electrică. Franarea electrica va fi realizata pana la oprire.

3.3.1.1 Repartizarea principalelor echipamente

- Componentele echipamentului electric şi electronic trebuie să fie dispuse în dulapuri închise şi prevăzute cu dispozitive de încuiere, pentru a se evita accesul neautorizat; componentele trebuie dispuse astfel încât lungimea cablurilor de conectare să fie minimă şi dispunerea lor să se facă pe trasee optime;
- Componentele şi echipamentele de pe acoperiş trebuie dispuse astfel încât să permită înlocuirea rapidă a întregului modul sau a subansamblului defect;
- În consecință, acoperişul trebuie construit astfel încât să permită amplasarea echipamentelor şi accesul la acestea, precum şi deplasarea personalului de întreținere. Ofertantul va prezenta, pe schițe la scara 1:20, accesibilitatea pentru întreținere la principalele agregate. Pentru echipamentele situate în exteriorul tramvaiului, se vor prezenta la ofertă buletinele de testări privind gradul de protecție pentru acestea, Aceste probe fac parte din certificarea de tip CE a acestora ca echipamente individuale. Se acceptă şi certificarea de tip „o dată cu întregul tramvai" pentru echipamentele de aceeaşi proveniență cu a tramvaiului. Echipamentele montate pe acoperiş vor avea clasa minimă de protecție împotriva pătrunderii prafului/apei IP 65, cu excepția celor autoventilate;
- Echipamentele montate sub vagon vor fi proiectate şi realizate pentru a respecta condiția privind circulația pe distanțe de minim 100 m cu un nivel al apei de 100 mm față de nivelul superior al şinei şi vor fi protejate corespunzător contra lovirii cu corpuri dure;
- Proiectarea şi execuția echipamentelor trebuie să fie făcută astfel încât principalele activități de diagnoză, verificare, reparare să poată fi efectuate din interiorul tramvaiului, cu excepția celor aflate pe acoperiş, la care se va asigura doar accesibilitatea din interior la echipamentul de diagnoză.

3.3.1.2 Cablaje

- Mantaua de protecție şi izolația cablurilor vor fi realizate din materiale care trebuie să fie de tipul fără halogeni, să nu emane gaze toxice, fum şi să fie rezistente la flacără şi foc. Circuitele de forță (600V, 230/400V) trebuie să fie pozate separat față de celelalte circuite, în țevi, tuburi şi/sau canalele de cabluri. Acestea sunt realizate din materiale care nu emană gaze toxice, fum şi sunt rezistente la flacără şi foc;
- Cablurile utilizate la fabricația tramvaiului vor avea durata de viață a tramvaiului (25 ani);
- Toate circuitele trebuie inscripționate în mod clar şi durabil. Trebuie utilizat un sistem de conectare modern, uşor de utilizat pentru testare, separare, măsurare şi îmbinare a cablurilor;
- Prizele de conectare exterioare vor fi acoperite cu capace etanşe care să fie rezistente la acțiunea agenților atmosferici.

- Toate dulapurile şi cutiile cu echipamente şi containerele de pe acoperiş trebuie să fie echipate cu conectori care se pot deconecta uşor în vederea înlocuirii lor pentru reparații;
- Cablurile de 600V de pe acoperiş trebuie să fie pozate pe suporți fără să atingă acoperişul şi vor fi protejate corespunzător față de agenții atmosferici, fiind prevăzute cu sistem de conectare care să permită înlocuirea echipamentelor în cazul unor intervenții la acestea;
- Cablurile, elementele de conectare, materialele de prindere, apărătorile de protecție, etc. folosite în exteriorul tramvaiului trebuie să fie rezistente la UV, ozon, condiții atmosferice extreme şi agenți poluanți;
- Circuitele care alimentează cu tensiune de rețea (600Vcc) sau tensiuni care depăşesc 24V trebuie să fie poziționate separat față de circuitele de 24V şi cele electronice. Izolația circuitelor trebuie aleasă corespunzător tensiunii de lucru;
- Circuitele electrice vor fi protejate corespunzător la suprasarcină, supratensiuni şi scurtcircuit;
- Circuitele de forță vor fi inscripționate corespunzător, potrivit Reglementărilor de electrosecuritate.
- Se va preda un plan de montaj și un sistem de management al cablurilor pentru mentenanță.

3.3.1.3 Pantograf

- Ofertantul va propune în oferta sa tehnică un pantograf (simetric sau asimetric) care să se integreze ca funcționalitate în conceptul de design al tramvaiului. Acesta va fi montat pe izolatori pe tronsonul din față al vagonului, cât mai aproape de axa boghiului/agregatelor de rulare, şi va fi dotat cu sistem de acționare şi comandă de la distanță de tip electromecanic;
- De asemenea, va fi dotat cu un sistem de acționare manuală, cu posibilitatea de acționare de către conducătorul vehiculului din cabina de conducere sau, dacă acest lucru nu este posibil, din salonul de călători, cât mai aproape de cabina de conducere;
- Camere video montate la nivelul pantografuluiin vederea monitorizarii stării acestuia;
- Distanța intre piesele de contact montate pe sania pantografului trebuie să fie de cca. 300 mm. Piesele de contact vor fi montate pe o sanie cu sistem de suspensie individuală pentru fiecare piesă de contact, care va permite funcționarea tramvaiului inclusiv pe rețelele de contact nemodernizate. În poziția coborât, pantograful se va autoînzăvorî;
- Pantograful va fi prevăzut cu elemente mecanice de siguranță care, în caz de avarie, să nu ducă la ruperea rețelei de contact. Piesele de contact trebuie să poată fi inlocuite individual;
- Părțile componente ale mecanismului pantografului vor fi realizate din materiale de calitate superioară, cu masa proprie cât mai redusă. Pantograful trebuie să fie compatibil cu rețeaua de contact din Oradea;
- Ofertantul va prezenta diagrama forței de contact în funcție de înălțimea patinei, asigurându-se funcționarea cu forță constantă, cu variație maximă de ± 10% din valoarea forței, fără blocare, pe toată înălțimea de lucru. Forța de contact va fi reglabilă, cu valoarea de maxim 8 daN. Coborârea şi, respectiv, urcarea saniei patinelor se va face progresiv, fără şocuri atât la conectarea la firul de contact cât şi la deconectare;

- Pentru reglarea pantografului, ofertantul va include în prețul ofertei un dispozitiv de verificare în vederea reglării forței de apăsare funcție de înălțime, cu determinare grafică continuă a caracteristicii;
- Articulațiile mecanismului vor fi de tipul fără întreținere (sau cu întreținere foarte redusă);
- Garanția piesei de contact a pantografului este de 60,000 km.
- Datele tehnice principale pentru pantograf:
  - standard EN 50206-2;
  - înălțimea maximă de funcționare față de baza pantografului: 2800mm;
  - înălțimea la ridicarea maximă: 2950±50mm;
  - lungimea activă a pieselor de contact: 1200mm;
  - materialul pieselor de contactgrafit;
  - izolarea bazei: 3 kV;
  - tensiunea maximă: 1500Vcc;
  - forța de contact reglabilă (5-8 daN) va fi indicată în oferta tehnică, respectându-se principiul de obținere în funcționare a uzurilor minime la firul de contact şi la piesele de contact;
  - sistemul de acționare: electric;
  - tensiune de acționare: 24V ±30%;
  - timp de coborâre pantograf: max. 10 sec.;
  - grad de izolare pentru electromecanism: IP 65;
  - coborârea în caz de urgență cu manivelă;
  - curentul nominal absorbit din rețeaua de contact: 550 A;
  - curentul maxim absorbit prin pantograf (max. 3 secunde): 800 A.

În cazul tramvaielor bidirectionale, poziționarea pantografului pe acoperiș va fi stabilită de comun acord între beneficiar și furnizor, in faza de proiectare.

3.3.1.4 Sistemul de tracțiune

- Sistemul de tracțiune trebuie să fie astfel conceput încât, indiferent de încărcarea tramvaiului, să realizeze parametrii dinamici minimali solicitați pentru circulația în siguranță în condiții de aderență minimă. Comportarea şi parametrii dinamici ai tramvaiului, atât în stare gol cât şi încărcat (in concordanță cu BOStrab sau echivalent), nu trebuie să ducă la apariția fenomenului de patinare la demaraj sau blocare a roților la frânare chiar în condițiile de aderență minimă. Tramvaiul va fi prevăzut cu sistem electronic antipatinare şi antiblocare;
- Se vor lua în considerare condițiile generale cele mai nefavorabile ale coeficientului de aderență roată/şină specifice, ținând cont de condițiile climatice din Oradea şi posibilitatea existenței pe şină a frunzelor, a noroiului, etc.;
- Tracțiunea va fi reglabilă continuu dar, din considerente legate de uşurința manipulării, controlerul de bord va avea minim 4 trepte cu indexare uşoară. Pe aceste poziții computerul de bord va realiza

automenținerea vitezei indiferent de gradul de încărcare. Acestea vor fi configurabile din soft; Diagramele de tracțiune şi calculele respective vor fi prezentate în ofertă în variantele:

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

- Pentru situația tramvai încărcat la capacitatea maximă se va prezenta diagrama de tracțiune până la atingerea vitezei maxime de circulație pentru tramvaiul prezentat în ofertă;
- De asemenea, pentru situația când tramvaiul remorchează sau împinge un alt tramvai defect se vor prezenta diagramele de tracțiune în funcție de aderența şi puterea instalată în situațiile:
  - tramvai care împinge un vagon de tip Tatra T4D-KT4D de 22,5 tone (fara calatori);
  - tramvai care tractează un vagon de tip Tatra T4D-KT4D de 22,5 tone (fara calatori);
  - tramvai care împinge un vagon de tip ULF de 30 tone (fara calatori);
  - tramvai care tractează un vagon de tip ULF de 30 tone (fara calatori).
- Tramvaiul va fi dotat cu o instalatie autonoma de autopropulsare/ tranctiune pe o distanta minima de 300 de metri.
- Ofertantul va preciza curentul maxim absorbit din rețeaua de contact în următoarele situații:
  - vagon încărcat: 60%;
  - vagon care tractează vagon tip Tatra T4D-B4D pe rampa maximă: 6%;
  - vagon care tractează vagon tip ULF pe rampa maximă: 6%.
- Se va calcula încălzirea echipamentelor de tracțiune şi consumul specific de energie electrică în aceste condiții. Ofertantul va preciza vitezele maxime de circulație recomandate pentru cele 2 situații prezentate mai sus. Datele rezultate în diagramele solicitate mai sus vor fi verificate în cadrul probelor de tip pentru tramvai cap de serie.

3.3.1.5 Descărcător de supratensiuni

Protecția tramvaiului la supratensiunile atmosferice se va realiza cu un dispozitiv DRV cu semiconductori, dimensionat corespunzător pentru protecția la supratensiuni atmosferice, fiind conectat cu un cablaj corespunzător dimensionat. Descărcătorul se va monta pe acoperiş în imediata apropiere a pantografului.

3.3.1.6 Întrerupător automat ultrarapid

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

3.3.1.7 Instalația de curent de retur

- Echipamentele şi circuitele pentru împământarea tramvaiului vor fi realizate cu componente de mare fiabilitate şi întreținere redusă, ce vor fi dimensionate corespunzător din punct de vedere electric şi mecanic. Piesele de uzură vor asigura buna funcționare pentru un parcurs de minim 500.000 km până la înlocuire. Tramvaiul va fi prevăzut cu protecție diferențială de curent, controlată de către computerul de bord;
- Împământările roților se vor monta de preferat în pe partea interioară aacestora. Rezistența ohmică totală a circuitului de împământare va fi cel mult 0,05 ohm. Ofertantul îşi va asuma răspunderea privind protecția împotriva electrocutării;

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

3.3.2 Circuite de joasă tensiune

3.3.2.1 Convertor static

- Convertorul static de tensiune pentru servicii auxiliare va fi realizat cu transformator de greutate redusă şi invertor, cu IGBT controlat cu microprocesor conectat prin magistrala de date la computerul de bord.
- Convertorul va fi prevăzut cu restartare automată în caz de întreruperea tensiunii de 600Vcc şi va fi prevăzut cu sursa internă de mare fiabilitate şi durata mare de viaţă, putând fi pornit fără bateriile de acumulatori ale tramvaiului. Se preferă construcţie capsulată IP65 putând fi montată astfel pe tramvai fără carcasa de protecţie;
- Convertorul va avea posibilitatea de reglaj a tensiunii de încărcare a bateriilor de acumulatori cu limitarea curentului de încărcare. De asemenea, va fi protejat la conectare inversă, la scurtcircuit pe bornele de ieşire, la supratensiune şi supracurent. Circuitele electronice vor fi upgradabile. Ofertantul va prezenta în ofertă lista principalelor componente, indicând codul, furnizorul şi preţul unitar;
- Tramvaiul va fi însoţit la livrare de manualul de întreţinere şi utilizare iar în ofertă va fi cuprins şi preţul manualului de service şi al softului de configurare/diagnoză aferent;
- Convertorul va avea un nivel maxim de zgomot de 50dBA şi va fi omologat CE. Se va prezenta certificarea CE;
- Convertorul va fi produs de serie, fiind utilizat minim 3 ani de către operatori de transport public, de la care se vor prezenta în ofertă scrisori de referinţă;
- Masa maximă a Convertorului va fi de cel mult 275kg;
- Carcasa va fi prevăzută cu urechi de ridicare;
- Modulul de încărcarea a acumulatorilor va fi separat de Convertorul de alimentare a serviciilor auxiliare.

3.3.2.2 Bateria de acumulatori

- Bateria de acumulatori va fi realizată cu acumulatori cu capacitate de minim 200Ah/C5 şi vor fi de tipul fără întreţinere cu gel şi cu egalizator de potenţial. Acumulatorii vor fi montaţi într-o incintă separată, pe un sistem culisant care să nu necesite eforturi mari pentru manevrare. Incinta va fi protejată corespunzător faţă de restul caroseriei şi va dispune de sistem de ventilaţie naturală cu şicane.
- În ofertă se va prezenta certificarea CE
- În compartimentul bateriilor se vor monta în construcţie protejată:
  - siguranţele fuzibile;
  - priză specială de încărcare şi testare tip NATO.
- Sistemul de deconectare al bateriilor va fi de tipul cu comandă de la distanţă de la bordul vehiculului.

- Cu bateriile complet încărcate, sistemul de alimentare de la bord de 24V trebuie să asigure min. 30 minute de funcționare cu Convertorul static scos din funcție.
- În această situație, toți consumatorii care nu sunt neaparat necesari trebuie să fie întrerupți cu excepția următorilor:
  - echipamentele de comandă a tracțiunii şi frânării tramvaiului;
  - instrumentele şi echipamentul de control, inclusiv echipamentele de control pentru securitate;
  - comunicația radio;
  - sistemul de comunicație cu călătorii, inclusiv interfonul în caz de urgență;
  - iluminatul de siguranță;
  - iluminatul şi semnalizările exterioare;
  - uşile.

3.3.2.3 Echipamente şi circuite de protecție

- Tablourile de distribuție cu siguranțe şi relee trebuie să fie amplasate în zone cu acces uşor pentru întreținere şi vor fi realizate cu inscripționări vizibile ale circuitelor deservite şi cu rezerve pentru realizarea de circuite electrice impuse de dotarea ulterioară a tramvaiului cu echipamente. De asemenea, vor fi prevăzute cu iluminat local;
- Trebuie asigurate dispozitive de protecție la scurtcircuit, suprasarcină şi supratensiuni corespunzătoare pentru toate circuitele aferente serviciilor auxiliare. Întrerupătoarele de protecție trebuie să aibă contact de semnalizare şi să fie monitorizate prin sistemul de diagnostic al tramvaiului;
- Circuitele de 24Vcc şi cele electronice vor fi pozate separat față de circuitele cu tensiuni mari;
- În lungul tramvaiului se vor prevedea circuite de rezervă minim 10% din numărul total de circuite;
- Clemele de conectare vor fi de tipul fără şurub;
- Fiecare tramvai va fi însoțit de scheme electrice de conexiune şi jurnal de cabluri. Pentru instalațiile electronice vor fi prevăzute cabluri ecranate sau fibră optică. Cablurile utilizate vor fi de tipul rezistente la incendiu cu degajare redusă de fum în caz de încălzire şi fără degajare de halogeni, compuşi corozivi şi/sau gaze toxice. Izolația va fi fără conținut de plumb şi/sau alți compuşi a căror utilizare este interzisă la vehiculele de transport public.

3.3.2.4 Instalația de iluminare şi semnalizare

- Instalația de iluminare şi semnalizare exterioară va fi realizată în conformitate cu normele şi Reglementările interne şi internaționale în vigoare. Se va avea în vedere etanşeitatea caroseriei în zona de montaj a corpurilor de iluminat (faruri, stopuri, semnalizări, poziție) cu indice de protecție minim IP65.
- Tramvaiul va fi dotat cu toate lămpile de iluminare şi semnalizare necesare pentru circulația pe drumurile publice conform Reglementărilor din România (a se vedea cap. 1.2);
- Pe părțile laterale ale caroseriei se vor amplasa lămpi duble de semnalizare;

- Toate lămpile şi becurile trebuie să se poată înlocui uşor, fără a apela la scule speciale;
- Se vor instala două faruri simetrice pentru faza lungă şi faza scurtă cu emisie simetrică de lumină;
- Primele două lămpi duble de semnalizare trebuie instalate de-a lungul fiecărei părți laterale a tramvaiului, cât mai aproape de capăt. Toate lămpile de semnalizare de pe o parte trebuie să fie activate în timpul schimbării direcției;
- Sistemul de iluminare trebuie prevăzut cu buton de avarie ce se poate acționa din cabină pentru aprinderea intermitentă a lămpilor de semnalizare;
- În spatele tramvaiului trebuie să fie montate lămpi combinate de semnalizare, stop, poziție şi lumini de mers înapoi. Se vor instala catadioptri pe ambele părți laterale;
- Tramvaiele care vor fi bidirectionale vor avea sectiunile 1 si 3 identice montate in oglinda. Modulul 1 si 3 vor fi echipate cu instalatii de iluminat exterior (semnalizare, frână, far, pozitie), astfel incat sa asigure functionalitatea corespunzatoare a tramvaiului in ambele directii de rulaj.

3.3.2.5 Instalația de înregistrare a vitezei şi a altor evenimente (black box)

- Tramvaiul va fi dotat cu o instalație de măsurare a vitezei cu indicarea analogică a vitezei, cu înregistrare continuă a parametrilor. Funcțiile memorate se vor definitiva la avizarea proiectului tehnic. Instalația va fi avizată metrologic şi va respecta normele româneşti şi internaționale în vigoare;
- Echipamentul de memorare blackbox va memora parametri pentru o perioadă de cel puțin 24 ore pentru a putea fi analizați în caz de defecțiune sau accident.

3.3.2.6 Instalația de încălzire şi ventilație/climatizare salon (HVAC)

- Pentru realizarea unui microclimat interior,în salonul de călători,pentru anotimpul rece/cald se va utiliza un sistem de încălzire/racire conform normelor/normativelor in vigoare (temperatura si debit/volum aer) . Sistemul de încălzire pe timp de iarnă va fi automatizat cu termostat, reglat la 16 grade Celsius (reglabil);
- Curenții de aer vor fi dirijați în mod uniform pe toată lungimea tramvaiului fără a produce disconfortul călătorilor, respectându-se Reglementările în vigoare privind viteza curentului de aer şi temperatura maximă admisibilă a corpului cald (ce poate fi atins de călători în salon). Aerul trebuie să circule în aşa fel încât ferestrele să nu se aburească. Senzorii interiori de temperatură trebuie poziționați în locuri adecvate. Aceştia nu trebuie să fie influențați de călători, razele soarelui sau curenții formați cu ferestre deschise;
- Instalația de ventilațe forțată şi încălzire va fi realizată cu elemente de înaltă fiabilitate certificate. Motoarele electrice vor fi de tipul fără colector, iar debitul de aer al instalației va fi reglabil în mod automat în funcție de temperatura interioară;
- Agentul frigorific utilizat în instalația de climatizare nu va fi toxic.
- Controlul instlatiei de climatizare se va face din cabina vatman (cabine vatman).
- Instalația de iluminat salon - Iluminatul interior al tramvaiului va asigura următoarele caracteristici:

- microclimat interior printr-o intensitate luminoasă cuprinsă între 120 - 150 lux cu un grad de uniformitate de 1-1,3 fără producerea de suprafețe de umbră, orbire prin contact vizual direct şi fără să afecteze conducătorul de vehicul;
- siguranța transferului de călători la urcare/coborâre cu sistem de iluminat care funcționează în perioada cât uşile sunt deschise, poziționat deasupra pragului de sus al uşii şi cu asigurarea iluminării în exteriorul tramvaiului minim 500 mm în dreptul uşilor deschise;
- iluminat de siguranță alimentat din bateriile de acumulatori (minim 2 lămpi de plafon pentru fiecare tronson);
- iluminat specific local dacă este cazul (în zona rampei pentru accesul persoanelor cu cărucior).

- Sistemul de iluminat principal va fi realizat prin coloane de corpuri luminoase în lungul tramvaiului şi va fi protejat cu dispersoare cu grad corespunzător de transparență, realizate din materiale rezistente mecanic şi la condiții extreme de mediu;
- Sistemul de întreținere va fi facilitat prin proiectare şi construcție pentru a se putea înlocui atât intregul corp al lămpii cât şi tubul şi instalația aferentă acestuia;
- Se vor utiliza lămpi de iluminat cu fiabilitate garantată de minim 30.000 de ore de funcționare,tehnologie LED, rezistente la vibrații şi care vor fi de uz general;
- Instalația electronică de pornire a instalației de iluminat trebuie să funcționeze inclusiv în situația în care un corp de iluminat este defect;
- Instalația principală de iluminat va fi proiectată şi realizată pentru a nu se întrerupe iluminatul la trecerea peste separatorii firului de contact.
- Controlul instlatiei de iluminat salon se va face din cabina vatman (cabine vatman).

3.3.2.7 Instalația de iluminat cabina

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

3.3.2.8 Instalația de reglare şi încălzire oglinda retrovizoare

Oglinda exterioara va avea degivrare (încălzire electrică) şi vor avea dispozitiv de poziționare manuală si electrică din interior. Aceasta va fi dispusa în partea dreaptă a cabinei de conducere, existând posibilitatea de a fi pliată de caroserie, cu comandă din interiorul cabinei, pentru trecerea prin stația de spălare sau alte spații înguste. Se va ține cont că instalațiile de spălare au periile cu sensul de rotire invers față de sensul de mers al tramvaiului.Pe partea stîngă se va dota cu camera de luat vedere în loc de oglindă retrovizoare.

3.3.2.9 Instalația de încălzire cabină şi degivrare parbriz

Pentru funcția de încălzire şi degivrare a parbrizelor, în cabină va fi instalată o aerotermă cu minim 3 trepte de regim de funcționare, cu comandă manuală, şi va fi instalată o tubulatură fixă pentru încălzire şi ventilație. Sistemul va permite reglajul debitului şi orientarea acestuia astfel încât să fie încălzit şi ventilat întregul spațiu al cabinei fără a crea curenți de aer cald supărători pentru conducătorul de tramvai. Jetul de aer cald nu va afecta în nici un mod prin şoc termic parbrizele.

Aeroterma va fi un produs de serie, fiind dotată cu motor fără colector, iar elementele de încălzire vor fi de tipul capsulat şi cu fiabilitate sporită. Se vor prezenta în ofertă certificate CE pentru aerotermă.

3.3.2.10 Instalația HVAC cabină (cabine)

- Cabina de conducere a tramvaiului va fi obligatoriu dotată cu instalație HVAC cu funcționare în regim automat. Dimensionarea instalației de aer condiționat se va face pentru funcția de răcire si incalzire Sistemul de aer condiționat trebuie să fie reglabil între 18°C şi 25°C. Aportul de aer proaspăt trebuie să se realizeze printr-un filtru de polen;
- Se vor prezenta în ofertă certificate CE pentru instalația de aer condiționat . Agentul de răcire va respecta condițiile de netoxicitate ca şi în cazul salonului călătorilor.
- Sistemul de aer conditionat trebuie sa fie dotat cu amortizoare speciale necesare reducerii zgomotelor si vibratiilor

3.3.3 Circuite trifazice

3.3.3.1 Invertorul şi chopperul de frânare

- Sistemul de tracțiune va fi de tipul cu invertor cu IGBT-uri, trifazat, cu variație de tensiune şi frecvență, care să asigure realizarea performanțelor dinamice în condițiile de optimizare a consumului de energie electrică. Toate elementele vor fi interschimbabile pentru tot lotul de tramvaie;
- Fiecare invertor de tracțiune trebuie să alimenteze un boghiu/agregat de rulare motor şi trebuie să fie comandat de o unitate de comandă separată, conectată prin magistrala de date la computerul de bord. Parametrii de reglaj ai invertorului şi chopperului de frânare va fi configurabilade catre furnizor si softul de configurare va fi inclus in pretul ofertei.Ofertantul va include în ofertă buletine de testări din care să rezulte consumul de energie electrică. Buletinele de testări şi măsurători vor fi emise de un laborator autorizat CE;
- Instalația va fi prevăzută cu un circuit separat pentru împământare cu separator mecanic, ce va fi acționat în facilitățile de mentenanță, în timpul desfăşurării activităților de intervenție. Acest separator va avea interblocare cu comenzile tramvaiului;
- Componentele electronice de forță vor fi de clasă specială (nu se acceptă componente de uz comercial) şi vor putea fi achiziționate de la mai mulți furnizori de astfel de componente. Din considerente de fiabilitate nu se acceptă conexiuni serie - paralel de componente. Se va demonstra respectarea acestor cerințe;
- Instalația de frânare electrică se realizează în sistemul de combinare a frânei recuperative cu frână electrodinamică cu rezistențe. Tensiunea maximă va fi limitată la 900 Vcc pentru frâna recuperativă şi la maxim 1200Vcc pentru frâna electrodinamică. Frânarea va fi reglabilă continuu dar, din considerente legate de uşurința manipulării, controlerul de bord va avea minim 4 trepte cu indexare uşoară;
- Invertoarele trebuie să fie echipate cu controler cu microprocesor, care să permită recuperarea unei cantități cât mai mari de energie generată în timpul frânării şi să o debiteze în rețea. Frâna

recuperativă trebuie să fie în funcțiune până aproape de oprirea tramvaiului. Gradul de recuperare va fi determinat prin buletine de testări emise de un laborator acreditat CE.

3.3.3.2 Motorul electric de tracțiune

- Motorul va fi asincron cu rotor în scurtcircuit, 6 poli, pentru tracțiune, autoventilat de tipul fără întreținere (cu întreținere foarte redusă) şi va fi dotat cu senzor termic cuplat la magistrala de date. Motorul va corespunde CEI 349;
- Motorul va fi realizat în construcție minim IP 54 cu excepția zonei de ventilație. Aerul de răcire va fi total separat de bobinaje;
- Motorul va fi dotat cu filtre de aer fără consumabile şi cu separator pentru colectarea excesului de umiditate asigurându-se astfel buna funcționare a acestuia în condițiile grele de mediu poluat cu praf, pulberi, umiditate excesivă, etc.;
- Gurile de ventilație vor fi poziționate la partea superioară;
- Rulmenții vor fi de tipul fără întreținere (capsulați) şi vor avea durabilitatea garantată până la prima reparație generală din ciclul de revizie şi reparație indicat de către ofertant în oferta tehnică;
- Cablurile de conectare care ies din motor trebuie să fie inscripționate vizibil şi vor fi uşor accesibile (se preferă varianta cu cutie conexiuni cu grad de protecție IP67 pe motor);
- In regim de stationare motoarele de tractiune sa nu fie sub tensiune
- Toate componentele grupului motor-reductor vor fi certificate CE;
- Componentele grupului motor-reductor vor putea fi montate / demontate cu scule şi dispozitive de uz general, în caz contrar ofertantul va include în prețul ofertei sculele şi dispozitivele necesare;
- Motoarele electrice şi reductoarele vor fi de serie, produse de producători consacrați. Se solicită prezentarea în ofertă a scrisorilor de recomandare de la utilizatori – societăți de transport public;
- Motoarele de tracțiune şi reductoarele trebuie să fie suspendate elastic în totalitate față de rama boghiului/agregatelor de rulare, astfel încât motorul de tracțiune şi reductorul asociat să poată fi considerate un ansamblu;
- Motoarele de tracțiune asincrone trifazate cu rotor în scurt circuit vor fi alimentate cu invertoare cu IGBT;
- În situația defectării unui echipament de tracțiune, tramvaiul va putea circula cu călători cel puțin până la cap de linie fără a perturba circulația, cu minim un modul de tracțiune izolat electric. Restricțiile generate de acest defect trebuie descrise în oferta tehnică;
- Tensiunea de testare Utest aplicată aparaturii şi cablajului electric pentru circuitele de înaltă tensiune trebuie să fie de:

  U_{test} = 2,5U+2000Vca unde U = tensiunea nominală a rețelei de contact
- Tensiunea de testare Utest aplicată aparaturii şi cablajului electric pentru circuitele de joasă tensiune trebuie să fie de: U_{test} = 600Vca;

- În condițiile climatice nominale la un tramvai uscat şi curat, rezistența izolației circuitelor electrice atunci când toate maşinile rotative şi aparatele sunt branşate nu trebuie să fie mai mică decât următoarele valori:
  - caroseria tramvaiului în raport cu circuitele de înaltă tensiune: min. 5 Mohm;
  - circuitele de înaltă tensiune în raport cu cele de joasă tensiune: min. 5 Mohm;
  - caroseria în raport cu polul pozitiv al circuitelor de joasă tensiune: min. 1 Mohm.

3.4 Rezistențe de frânare

Rezistențele de frânare vor permite funcționarea în regim nominal (de lungă durată) numai cu frână electrodinamică, fiind dimensionate corespunzător pentru aceasta. Aceastea vor fi de tipul fără ventilație forțată şi protejate corespunzător pentru a nu fi atinse de corpuri străine. Se acceptă şi varianta cu integrare în sistemul general de ventilație al instalației de tracțiune şi frânare electrică.

3.5 Instalația de frânare cu patină electromagnetică

Frâna electromagnetică cu patină va fi proiectată şi realizată pentru a fi utilizată pe toate tipurile de şină şi aparatele de cale de pe rețeaua de linii de tramvai din municipiul Oradea şi va fi dotată cu suspensie reglabilă. Funcționarea frânelor electromagnetice cu patină va fi monitorizată de computerul de bord.

3.6 Instalația de frânare electrohidraulică

- Echipamentele de frână vor asigura realizarea performanțelor de frânare şi staționare conform cerințelor obligatorii minimale şi anume : Spațiul maxim de frânare la frâna de urgență măsurat de la viteza de 40 km/h este de maxim 27 m;
- Toate componentele echipamentelor de frână, cu excepția comenzilor electronice şi electrice, se vor instala pe boghiu/agregat de rulare;
- Frâna electrohidraulică va fi de tipul fără timonerie şi moderabilă în minim 2 trepte sau cu variație progresivă, cu autoreglarea cursei pistonului din etrier în funcție de uzura plăcuței, fiind realizată de regulă cu discuri de frână cu turație identică cu turația roților. Nu se admite frâna pe bandaj sau pe centrul de roată;
- Discurile de frână trebuie să fie rezistente la temperatură, la uzură şi uşor demontabile în procesul de mentenanță;
- Echipamentele de frână electrohidraulice montate pe boghiu/agregat de rulare vor fi dotate cu dispozitive de defrânare manuală, accesibile din exteriorul sau interiorul tramvaiului, inclusiv de pe peronul stațiilor, şi care să nu necesite un efort mare de acționare din partea conducătorului de tramvai;
- Echipamentul de frânare trebuie să aibă un sistem de control şi un mecanism de reglare automată a distanței dintre garnitură şi discul de frână. Garniturile de frână vor avea marcaje pentru limitele de uzură;
- Funcționarea defectuoasă a frânei sau a unității de control a acesteia trebuie semnalată în cabina de conducere, inclusiv cu localizarea defectului;
- Toate componentele care concură la siguranța circulației vor fi certificate CE;

- Componentele echipamentelor de frânare vor putea fi montate, demontate cu scule şi dispozitive de uz general, în caz contrar ofertantul va include în preţul ofertei sculele şi dispozitivele necesare;
- Ofertantul declarat castigator va prezenta lista pieselor şi materialelor de uzură cu indicarea furnizorilor recomandaţi ai acestora, codului de catalog şi a preţurilor unitare şi va prezenta periodicitatea de înlocuire a acestora.

3.7 Comanda separată a frânei de staţionare

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

3.8 Activarea frânei de urgenţă

Frâna în caz de urgenţă este activată de la maneta de mers/frână a controlerului de bord pe poziţia extremă, în direcţia opusă mişcării tramvaiului şi cu clichet de indexare cu forţa corespunzătoare. Pentru comanda acestei frâne, trecerea în această poziţie se va face cu un efort suplimentar la maneta controlerului astfel încât să se evite comanda accidentală a acesteia. Frâna de urgenţă mai poate fi declanşată de asemenea, de către computerul de bord, în anumite situaţii Conform EN 13451-1. Apasarea butonului de urgenta, declanseaza franarea de siguranta.

3.9 Echipamentul de avertizare

Echipamentul de avertizare, clopotul, va fi în conformitate cu cerinţele BOStrab sau echivalent şi va fi comandat prin butoane care pot fi acţionate cu piciorul sau cu mâna dreaptă şi un buton pe pupitrul pentru mers cu spatele. Trebuie instalat câte un clopot atât în faţa cât şi în spatele tramvaiului.

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

Tramvaiul va fi dotat cu un echipament de asistenta (avertizare si acţionare frână) la impact frontal.

3.10 Echipamentul de avertizare în caz de incendiu

Atât cabina vatmanului cât si salonul călători se va echipa cu sistem de avertizare si alarmare in caz de incendiu integrat conform normativelor in vigoare.

3.11 Calitatea mersului

- În linie dreaptă şi în condiţiile de referinţă ale căii de rulare, indicele calităţii de mers al tramvaiului la viteza de 40 Km/h, pentru tramvaie neîncărcate poate fi considerat, pentru Wz <2,2 în condiţii normale, iar acceleraţiile transversale, longitudinale şi verticale nu trebuie să depăşească valorile prevăzute în regulamentele în vigoare;
- Nivelul de vibraţii maxim admisibil măsurat în cabina de conducere pe scaunul conducătorului de vehicul nu vor depăşi valorile prescrise de igiena muncii conform CEE ONU R 66 şi conform standardelor ISO 2631-1 /2 /3 – Mechanical vibration and shock - Evaluation of human exposure to whole-body vibration.

3.12 Sisteme de prindere

3.12.1Sistemul de prindere a boghiului/caroserie

- Sistemul de prindere a boghiului/agregatului de rulare la caroserie va fi realizat cu componente de mare fiabilitate şi cu întreţinere redusă;
- Toate componentele sistemului de prindere a boghiului/agregatului de rulare la caroserie vor fi certificate CE;
- Sistemul de prindere a boghiului/agregatului de rulare la caroserie va asigura transmiterea forţelor de tracţiune şi frânare fără şocuri şi vibraţii şi fără apariţia unor solicitări care pot conduce la producerea de fisuri, ruperi sau alte defecţiuni la caroserie sau la boghiul/agregatul de rulare. Acesta trebuie să permită ridicarea caroseriei împreună cu boghiul/agregatul de rulare;

3.12.2Articulaţii

- Articulaţiile dintre tronsoanele caroseriei tramvaiului trebuie să fie proiectate şi fabricate în aşa fel ca, în situaţii de accidente de circulaţie (deraiere sau neînscriere pe poziţia normală), pe aparatele de cale sau alte situaţii similare să nu permită desprinderea tronsoanelor;
- Articulaţiile dintre tronsoanele tramvaiului vor asigura înscrierea în curbă precum şi transmiterea eforturilor la tracţiune şi frânare în condiţii de solicitări extreme fiind realizate în construcţie fără întreţinere (sau întreţinere redusă) şi fără să producă zgomote, vibraţii sau solicitări anormale asupra structurii de rezistenţă a şasiului şi/sau a caroseriei;
- Burduful dintre tronsoanele caroseriei va asigura etanşeitate corespunzătoare, rezistenţa la solicitările mecanice şi la condiţii extreme de mediu iar în funcţionarea normală nu vor produce zgomote neplăcute, asigurând încadrarea în limitele de vibraţii şi zgomot ale tramvaiului. Forma şi culoarea burdufurilor trebuie să se potrivească culorii şi formei îmbrăcăminţii interioare a pereţilor laterali;
- Burdufurile vor fi protejate atât la interior cât şi la exterior prin panouri culisante, care să nu permită atingerea şi să nu accidenteze călătorii situaţi în acea zonă;
- La partea superioară burdufurile vor fi protejate împotriva depunerii de zăpadă, ţinând cont că tramvaiele se parchează în aer liber;
- Podeaua vagonului în zona articulaţiilor va permite înscrierea în curbele cu raza minimă, fără a deranja călătorii staţionaţi în zona respectivă;
- Ofertantul va prezenta în oferta tehnică tehnologia de inspecţie şi verificare precum şi lucrările de întreţinere necesare pentru zona articulaţiilor dintre tronsoane;
- Articulaţiile complete inclusiv burduf, panouri culisante, zonă podea, etc. vor avea durata de viaţă egală cu durata de viaţă a tramvaiului. Ofertantul va prezenta certificare de tip CE a subansamblului articulaţie inclusiv burduf.

3.12.3Aparatul de cuplare

- Dacă un tramvai încărcat la maxim se defectează pe linie, trebuie să fie posibil ca un altul sa-l tracteze/împingă pe rampa maximă din reţeaua de transport atunci când coeficientul de aderenţă roată/şină are valoarea minimă;

- Tramvaiele trebuie să fie echipate cu cuple mecanice pentru tracțiune / împingere, atât în fața cât şi la spatele tramvaiului. Componentele cuplelor vor avea fiabilitate deosebită pentru a satisface cerințele de operare în toată rețeaua. Uzura mecanică din timpul operațiunilor de tractare şi şocurile la cuplare nu vor conduce la defectări în timpul exploatării atât la tramvai cât şi la adaptorul aparatului de cuplare, chiar şi după o exploatare intensă;
- Aparatul de cuplare va fi mascat în caroserie iar capacul va fi rabatabil printr-un sistem fiabil cu înzăvorare atât în poziția deschis cât şi în poziția închis. Acționarea mecanismului se va face fără eforturi mari din partea conducătorului de tramvai.
- Aparatul de cuplare adaptat aparatelor existente la tipurile de tramvaie din flota S.C. OTL S.A.

3.13 Instalatia/echipamentul pentru comanda macaze.

Deoarece aparatele de cale (macazele) de pe traseele liniilor existente sant automate, tramvaiul va fi dotat la livrare cu instalația de comandă (transponder) pentru actionarea automată a macazelor.Caracteristicile tehnice ale echipamentelor de comanda si control a macazelor vor fi puse la dispozitia ofertantului de catre OTL.

3.14 Instalația de informare călători

- Ofertantul va include în oferta sa tehnică instalația de informare a călătorilor, în sistem "digital voice", care funcționează automat dar acordă în mod automat prioritate pentru anunțurile efectuate prin microfon de către conducătorul de vehicul;
- În cabina de conducere se va auzi printr-un difuzor cu volum reglabil anunțul dat în salonul de călători de Instalația audio de informare a acestora şi se va afişa prescurtat şi indicația monitoarelor din interiorul salonului privind stația care urmează.
- Comanda pentru avansul anunțurilor se va realiza atât automat, prin GPS, cât şi prin sistemul de comandă a uşilor. În caz de erori va putea fi programat din consola din cabina de conducere;
- Echipamentul de informare vizuală şi auditivă a călătorilor este format din:
  - indicatoare de traseu tip matrice cu leduri ultraluminoase (un display frontal, 2 display-uri laterale, un display spate);
  - indicator interior (vizual cu leduri);
  - instalație de anunț "digital voice";
  - instalație de amplificare cu difuzoare interioare şi exterioare;
  - radio-CD stereo tip auto;
  - echipament transfer date wireless si/sau 3/4G şi software pentru gestionarea, programarea sistemului şi autotest echipament;
- Tramvaiele vor fi livrate cu echipamentele de informare încărcate cu datele rețelei de tramvaie din municipiul Oradea şi cu anunțurile vocale preînregistrate. Mesajele afişate vor fi în limba română;
- Echipamentul de mai sus trebuie să corespundă următoarelor condiții privitoare la mediul urban, conform SR HD 478.2.1 S1/2000:
  - zona climatică: Conform14750-1 zona climaterica 2;

- domeniul temperaturilor de utilizare: -20 ... + 35° C;
- umiditatea relativă a aerului la 20° C: max. 80%;
- umiditate (în funcționare): max. 95% RH la 40° C;
- clasa de protecție: IP 20;
- protecție la vibrații, şocuri, praf, apă, UV;
- vibrații (în funcționare): 5 . . . 100 Hz, 3 axe;
- şocuri în funcționare: 10 g, 6 ms, undă sinusoidală.

- Toate echipamentele electronice vor fi upgradabile;
- Pentru echipamentele electronice care funcționează pe bază de EPROM-uri se va furniza un dispozitiv de inscripționare ale acestora şi soft-urile aferente în limba engleză sau română;
- Se va asigura service post-garanție în Oradea.

3.14.1 Indicatoare cu led-uri

3.14.1.1 Indicatoare frontale şi laterale

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

Dimensiuni minime ale matricei cu led-uri :

- frontal: 140 x 17 puncte; 1490 x 220 mm;
- lateral: 128 x 17 puncte; 1300 x 220 mm.

Caracteristicile minime ale matricei cu leduri;

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

Indicatorul frontal trebuie să afişeze numărul liniei, punctul de plecare şi destinația.

3.14.1.2 Indicator spate

Tramvaiul va fi dotat cu un indicator spate.

Dimensiuni minime ale matricei cu led-uri :

- spate: 140 x 17 puncte; 1490 x 220 mm;

Caracteristicile minime ale matricei cu leduri:

- culoare: galben chihlimbariu (592 nm);
- fundal: negru;
- contrast minim 4:1 la 20.000 lux ambiant;

- unghiul minim de vizibilitate: 120° orizontal, 60° vertical;
- reglarea automată a strălucirii în funcție de lumina ambientală.

3.14.1.3 Indicator interior

Dimensiuni şi caracteristici minime ale matricei cu leduri:

- 100 x 7 puncte; 760 x 60 mm;
- culoare: roşu (635 nm);
- fundal: negru;
- contrast min: 90:1 la 500 lux ambiant;
- unghiul minim de vizibilitate: 120° orizontal;
- mod de afişare: fix şi defilare (selectabil);

Se va monta câte un indicator interior pe fiecare tronson.

3.14.1.4 Unitate de voce digitală

- surse de semnal în ordinea priorității: microfon, sintetizator voce, sursă externă cu conectare USB (flash card, CD player, etc);soft cu drepturi de dezvoltator si administrare, pentru unele modificări care intervin ulterior, se va preda beneficiarului in format electronic(DVD,CD,flash USB)
- capacitatea memoriei audio: minim 120 minute la o frecvență de eşantionare de minim 44 kHz format MP3 sau compatibil;
- Reglarea volumului se va putea face manual; pentru difuzorul amplasat în cabina conducătorului de vehicul reglarea volumului se va face separat;
- este necesară existența funcției „MUTE" pentru oprirea anunțurilor vocale;
- amplificator audio: min. 2 canale independente de 40 W.

3.15 Conectivitate pentru instalarea sistemului de comunicare date GPS

Tramvaiul va fi dotat la livrare cu echipamente de comunicare GPS adaptat la sistemul actual din Oradea.

3.16 Difuzoare exterioare

Tramvaiul va fi livrat cu un număr de minim 4 difuzoare exterioare pe partea uşilor, pentru a informa călătorii în stații. Difuzoarele trebuie integrate în sistemul magistrală de date. Volumul acestora trebuie să se poată regla independent față de volumul difuzoarelor din salonul călătorilor. Difuzoarele trebuie să poată fi activate de conducătorul de vehicul printr-un buton separat marcat corespunzător. Volumul sonor va fi suficient pentru a putea fi auzit de persoanele cu dizabilități dar nu va fi deranjant pentru locuitorii din zonă.

3.17 Instalația de ştergere şi spălare parbriz

Cabina de conducere trebuie să fie echipată cu ştergătoare pentru parbriz care să asigure o zonă de stergere suficient de mare, care să permită cu uşurință vizibilitatea din punctul de vedere al siguranței circulației. Instalația de comandă va permite funcționarea în două trepte: una in mod continuu si una cu

intermitenta Ştergătoarele de parbriz vor funcţiona în comun cu o instalaţie de spălare a parbrizului cu comandă manuală.

3.18 Instalaţia de ungere buză bandaj

Tramvaiul va fi livrat cu instalaţie hidraulica de ungere a buzei bandajului omologată CE, care va asigura ungerea cel puţin a roţilor atacante ale boghiului/agregatului de rulare motor. Sistemul de ungere prin modul de realizare a montajului elementelor de pe boghiu/agregat de rulare va permite atât rotirea boghiului/agregatului de rulare în jurul axei sale cu 180° cât şi virarea boghiului/agregatelor de rulare de capăt. Procedeul de ungere va fi automat întrerupt la acţionarea frânei de oprire. Conductele dintre boghiu/agregatul de rulare şi caroserie trebuie să fie prevăzute cu cuple rapide.

Lubrifiantul utilizat va fi de tipul ecologic (biodegradabil).

În cazul variantei de vehicul bidirecţional instalaţia se va dubla să poată fi folosită în ambele direcţii.

3.19 Instalaţia de nisipare

- Nisiparele vor fi alcătuite din:
  - rezervor de nisip cu istalatie incalzire si uscare;
  - electromecanism de dozare;
  - instalaţie de încălzire şi uscare;
  - conducte de distribuţie şi duzele aferente;
- Nisiparele acţionează la boghiul/agregatele de rulare motoare, în direcţia de mers de la primele roţi a fiecărui boghiu/agregat de rulare motor;
- Alimentarea cu nisip a rezervoarelor se va face prin exterior. Nisipul este transportat din rezervor în zona roţilor prin tuburi şi tevi. Acestea trebuie dispuse în aşa fel încât să nu poată fi blocate de apa improşcată de roţi (în special pe timpul iernii). Tuburile, ţevile nu vor avea îndoituri, curbe care pot perturba buna funcţionare şi vor fi realizate din materiale necorozive şi rezistente la uzură;
- Funcţionarea sistemului de nisipare trebuie să fie automată în condiţii normale de mers, permiţând şi comanda manuală din cabina de conducere;
- Nisiparele trebuie să permită reglarea/dozarea cantităţii de nisip;
- Dispozitivele de antipatinare şi antiblocare vor doza în mod automat cantitatatea de nisip;
- Cantitatea de nisip care se scurge trebuie să poată fi reglată;
- Conducătorul de vehiculul va avea posibilitatea să verifice vizual nivelul de nisip în rezervor;
- Ţevile de distribuţie trebuie să aibă înălţimea reglabilă faţă de nivelul şinei şi trebuie să se poată demonta şi înlocui uşor. Cantitatea de nisip trebuie să fie reglabilă pentru fiecare nisipar în parte, în funcţie de aderenţa roţilor;
- Împrăştierea automată a nisipului trebuie să se întrerupă automat odată cu oprirea vehiculului;
- Nisiparele vor avea următoarele funcţionalităţi:
  - nisiparea la comanda conducătorului de vehicul;
  - nisiparea la comanda sistemelor de antiblocare şi antipatinare;

- nisiparea la acționarea frânei de urgență;
- indicator de nivel vizibil pe fiecare rezervor de nisip;
- sistem de încălzire pentru rezervor şi aparat de dozare;
- instalatia de nisipare sa fie conform tehnologiilor moderne (minim 2016).

- În cazul variantei de vehicul bidirecțional instalația se va dubla să poată fi folosită în ambele direcții.

3.20 Instalația de e-ticketing

- Tramvaiul va fi livrat cu echipamente de validare / taxare compatibile cu sistemele existente de care dispune în prezent OTL, scopul fiind integrarea in sistemul de e-tiketing in exploatare la OTL.
- Instalația de taxare (inclusiv cablarea) ce va echipa tramvaiul este formată din:
  - Validator dual contactless(validare card si bilet) montat la fiecare uşă de acces pentru pasageri;
  - Consolă de bord vatman si OBC; Consolele de bord vor fi activate / dezactivate de către comutatorul de sens.
  - Dispozitiv de comunicație;
  - Antenă comunicație.
- Cablare pentru sistemul de achizitie bilete de calatorie cu cardul bancar POS Bilete (3 buc / tramvai)
- Amplasarea echipamentelor se va face în conformitate cu proiectul elaborat de integratorul de sistem şi va avea avizul OTL . Detaliile de montaj se vor stabili la avizarea proiectului tehnic. Cablurile de alimentare aferente sistemului de e-ticketing vor trebui sa fie protejate la supratensiuni. Specificatiile tehnice ale cablurilor electrice aferente sistemului de monitorizare si e-ticketing vor fi stabilite la faza de proiectare, inclusiv localizarea echipamentelor sistemelor respective. De asemenea, la momentul semnarii contractului, sistemul de e-ticketing livrat va trebui sa poata pune la dispozitie anumite cerinte ale beneficiarului privind protocoalele de comunicatie si date care sa poata fi interogate in timp real sau offline (printr-o platforma web de exemplu,etc), cu o intermitenta de 1 zi maxim, pentru a putea furniza si integra sistemele de ticketing existente in dotarea OTL SA, in vederea unei centralizari a informatiilor si rapoartelor obtinute din diverse sisteme de ticketing.

3.21 Marcare

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

- denumirea societății producătoare;
- tipul tramvaiului;
- anul de fabricație;
- seria şasiului
- masa proprie;
- masa utilă;
- masa totală;

– capacitate de transport (pe scaune şi total).

3.22 Limitele maxime de zgomot

Conform SR EN 3095:2005 si EN 3381:2011

Toate sistemele electrice care blocheaza tracțiunea in cazul unui defect sa fie prevazute cu posibilitate de "Bypass" pentru retragerea în siguranță al tramvaiului.

3.23 Sistemul de numarare a calatorilor

Tramvaiul va fi livrat cu echipamente/sistem de numarare a calatorilor compatibile cu sistemele existente de care dispune în prezent OTL, scopul fiind integrarea in rapoartele existente.

Tramvaiele livrate vor fi echipate cu sistem de numarare al calatorilor (sisteme cu senzori inteligenti 3D si cu un analizor) fiind incluse in pretul ofertei. Acesta va fi integrat cu sistemul existent actual si va permite urmarirea si inregistrarea numarului de calatori transportati pe anumite intervale de timp, statie,linie,numar de tramvai etc.

Informatiile sistemului de numarare al calatorilor vor fi structurate in rapoarte dupa descarcarea datelor in dispecerat.

Senzorii 3D cu trei elemente (elementul pasiv,elementul activ si elementul de volum) vor dispune de tehnologie IR(infrarosu), respectiv tehnologii echivalent sau superioare(spre exemplu 3D Time-Of-Flight Technology sau echivalent) si trebuie sa detecteze forma si marimea calatorilor si sa previna erorile de numarare chiar si in conditii dificile (aglomerari la urcarea in tramvai sau sir de calatori). Nu se accepta senzori optici.

Precizia reala de masurare a sistemului trebuie sa fie de minim 95%, fara prelucrari si corectii software. Trebuie realizata o reglare precisa a ariei de detectie a senzorilor de la usile de acces pentru evitarea numararii calatorilor care nu urca sau coboara din tramvaie. Sistemul nu va efectua numaratori atunci cand usile tramvaiului sunt inchise.

Conectivitate: software-ul si interfetele de descarcare a datelor trebuie sa fie prevazute in oferta si trebuie sa fie livrate in cadrul contractului. Datele se vor descarca online in computerul din dispecerat, sub forma de rapoarte, pe tramvai, cursa, semicursa, zi, luna, cu posibilitatea exportului si utilizarii acestora si in alte aplicatii software.

Amplasare componentelor echipamentului sa fie realizata astfel incat sa nu fie accesibile calatorilor, sa fie protejate anitvandalism si sa genereze automat mesaje de eraore privind obturarea senzorilor, defectarea sau avarierea acestora. Ssitemul trebuie sa fie fara intretinere, sa asigure precizia de numarare garantata dupa instalare, fara dereglari in timp, sa asigure un acces usor personalului de intretinere in caz de defectare.

Aceste instalatii trebuie sa fie proiectate pentru utilizarea pe vehicule de transport public de calatori, sa fie realizate in conformitate cu normele europene pentru activitatea de transport calatori si sa nu fie afectate de conditiile de mediu specifice mun. Oradea. Durata medie de functionare a instalatiei de numarare a calatorilor trebuie sa fie de minim 8 ani.

Software-ul pentru computer trebuie sa indeplineasca urmatoarele conditii:

- Interfata cu utilizatorul sa fie in limba romana;
- Interfata cu utilizatorul sa fie usor de utilizat si de inteles;

- -Sa permita editarea si a altor rapoarte (bazate pe structura de date stocate).

3.24 Sistem de supraveghere video:

Tramvaiul va fi echipat cu sistem de supraveghere video format din unitate de înregistrare de tip NVR pentru autovehicule (MVR-mobile video recorder) și 14 camere de supraveghere.
Sistemul de inregistrare NVR va avea următoarele dotări:

- Minim 16 canale
- Porturi RJ45 de tip POE minim 8 integrate plus inca 8 porturi suplimentare pe POE/ suplimentare cu switch POE;
- Conectivitatea camerelor va fi de tip RJ45 sau M12 (tip aviatie), sistem POE;
- Unitatea NVR va fi echipata cu GPS (GNSS) si antena aferenta;
- NVR-ul va avea 2 porturi de LAN RJ45 de tip Gigabit
- Va avea porturi de comunitatie de tip RS232 x 2 ,RS485 x 1,RS422 x 1(integrat in interfata EXT.DEV)
- 2 interfete de tip CAN
- Interfata CVBS
- Suport pentru 2 harddisk -uri sau 2 SSD-uri formatul 2,5" ; va fi echipat cu 2 harddisk-uri de 2 Terrabyte
- Posibilitate de conectare pe USB 3.0 a hardidsk-urilor externe de tip dummy hdd
- Suport de stocare pe card memorie de tip SD pana la 256GB; va fi echipat cu card SD de 256GB;
- Compresie video H256;
- Suport inregistrare audio;
- Alimentare: 9-32V
- Consum in standby: <0.5W
- Posibilitate instalare modem 4G si cu antena aferenta
- Modul wireless 2,4Ghz integrat si antenele aferente
- Conector VGA;
- Port minim 1 x USB3.0, respectiv 1 x USB 2.0 cu conectare de tip aviatie
- Câte 1 x monitor de tip CVBS montat in fiecare cabina vatman pentru urmarire live a camerelor instalate, minim 7", rezolutie minim 1280 x 800 RGB,touchscreen, ajustare display
- Posibilitatea urmariri pe o harta a pozitiei vehiculelor centralizat intr-o aplicatie
- camere de exterior de tip dome senzor 1/2.8" CMOS lentila 2.8mm, IP68,IK10,rezolutie full HD, WDR 120dB, ajustare pe orizontala: -15° to 15°, pe verticala: 0° to 30°, rotire: -90° to 90°, encodare H265+, incalzitor, 4 reginui configurabile,functii smart :detective incalcare linie, detective intrare iesire zona predefinita, etc, certificari cai ferate si automobile: EN50155-2017(EN 50155:2017, EN

50121-3-2:2016, IEC 60068-2-1:2007, IEC 60068-2-2:2007, IEC 60068-2-30:2005, IEC 61373:2010);EN45545 (EN 45545-2:2013+A1:2015);E-MARK (ECE R10)

- 2 camere full HD 2MP de exterior de tip bullet cu brat, senzor 1/2.8" CMOS lentila 2.8mm, IP67, WDR 120 dB,encodare H265+, ajustare orizontala: -20° to 20°, verticala: -15° to 25°, 4 regiuni fixe pentru fiecare canal,urmarire dinamica a fetei;
- 8 camere full HD, encodare H265+, IP67, K10, senzor 1/2.8" CMOS lentila 2.0 mm sau 2.8mm, microfon incorporat, ajustare pe orizontala: -30° to +30°, verticala: 0° to 75°, rotire: 0° to 355°, dual back-up
- 1 buton de panica care va putea trimite alerte la dispecerat;
- Interfata buton de panica
- Conectarea camerelor se va face prin cabluri FTP ecranate;include toate accesoriile. Alimentarea camerelor se face pe sistem POE.
- 1 modem exterior 4G+ cu alimentare pe 12V si cu suport de cartela SIM, minim 3 porturi Gigabit LAN

Toate camerele vor fi antivibratii, speciale pentru instalare in vehicule, trenuri, tramvaie.

Sistemul va avea si functii smart/inteligente de tipul: detectie oboseala (inchidere ochi conducator auto), detectie distragere atentie conducator auto, vorbit la telefon, fumat etc.

- Date economice:

În cazul analizei economico-financiare în varianta scenariului înlocuirii tramvaielor existente cu unele noi, scenariul financiar a fost analizat plecând de la situația actuală primită de la operatorul existent, care a transmis ca înregistrează în acest moment cheltuielile prezentate la capitolul 2, sub-capitolul 2.2., sub-punctul „Evoluția financiară a operatorului".

La calcularea valorii investiției s-au luat în calcul următoarele achiziții:

- Achiziția a 25 tramvaie (capacitate minimă 168 călători) la cost de achiziție de 1,784,714.28 euro fără TVA per bucată;

Toate costurile au fost calculate în baza ofertelor primite de la furnizori la un curs mediu de 4,9227 lei/euro.

Tabel 31 -Calcul amortizării investițiilor propuse în Scenariul 1

Mijloc fix	Clasa	Valoare euro	Perioada de amortizare (ani)	Amortizare anuală	Amortizare lunară
Tramvai	2.3.1.4.	44,617,857.00	15	2,974,523.80	247,876.98

Total euro	2,974,523.80	247,876.98
Cota procentuală rezultată în urma calculului gradului de suportabilitate de 1,07%	31,827.40	2,652.28
Total lei*	156,676.74	13,056.38

*Curs euro – 4,9227 lei

Costurile de operare în cazul acestui scenariu sunt calculate pe baza datelor financiare primite de la actualul operator fiind modificate doar următoarele cheltuieli:

Costurile cu combustibil în acest caz fiind reprezentate de consum de energie electrică necesar pentru funcționarea în bune condiții ale tramvaielor și parcurgerea traseelor stabilite la frecvențele stabilite la un număr de kilometi estimați de 1,850,000 kilometri / an. Acesta fiind calculat la un consum mediu de 1,252 KW / KM la un preț de 1 leu / KW.

- Costurile cu redevențele sunt calculate la un cost de 156,676.74 lei / an, calculate prin aplicarea cotei de 1,07% (respectiv gradul de suportabilitate) la valoarea amortizarii tramvaielor date în folosință către operatorul municipal– a se vedea capitolul 4.1 „Modul de calcul al redevenței".
- Celelalte costuri au fost calculate având la bază costul / kilometru înregistrat în anul 2022.

Tabel 32 - Costuri estimate pentru anul 2022 privind operarea serviciului de transport public cu tramvaie

Anul	2023		
Denumire element cheltuiala	**Cont contabil**	**Tramvai**	**Cost per km**
1	2	3	4
Chelt MATERIALE	60211	529,533	0.2862
Chelt ANVELOPE	60212	15,421	0.0083
Chelt COMBUSTIBIL	6022	240,583	0.1300
Chelt AMBALAJE	6023	509	0.0003
Chelt PIESE DE SCHIMB	6024	668,212	0.3612
Chelt ALTE MAT CONS	6028	98,208	0.0531
Chelt OBIECTE DE INVENTAR	603	181,245	0.0980
Chelt MAT. NESTOCATE	604	963	0.0005

Chelt ENERGIA si APA	605	2,723,421	1.4721
Chelt cu MARFURILE	607	339,455	0.1835
Reduceri comerciale	609	0	0.0000
Chelt cu INTRET si REPARATII	611	88,551	0.0479
Chelt REDEV si CHIRII	6121	191,726	0.1036
Chelt ASIGURARILE	613	87,199	0.0471
Chelt PREGATIREA PERS	615	66,372	0.0359
Chelt salarii DIR si CA	621	511,027	0.2762
Chelt cu COMISIOANELE	622	9,372	0.0051
Chelt RECLAMA PUBLICITATE	623	39,527	0.0214
Chelt cu TRANSPORTUL	624	2,236	0.0012
Chelt DEPLASARI	625	11,333	0.0061
Chelt TELECOMUNICATII	626	237,833	0.1286
Chelt SERV BANCARE	627	133,274	0.0720
Chelt SERVICII TERTI	628	1,321,954	0.7146
Chelt IMP, TAXE, DRUM, etc	635	532,682	0.2879
Chelt cu SALARIILE	641*642	15,215,765	8.2247
Chelt CONTRIB. SALARII	645	718,527	0.3884
Chelt EXPLOAT ALTELE	658	0	0.0000

Cheltuieli DIFERENTE CURS	665	13,742	0.0074
Cheltuieli cu DOBANZILE	666	358,056	0.1935
Cheltuieli cu AMORTIZAREA	681	1,714,926	0.9270
TOTAL		26,051,655	**14.08**
Km efectuati		1,850,000	
Lei/km		14.08	

În ceea ce privesc veniturile estimate, acestea au fost estimate luându-se în calcul tariful de 3 lei/ călătorie și creșterea de 56% a călătoriilor realizate în anul 2021 (10,591,672 călătorii) acestea fiind de 16,523,008 călătorii / an. Această creștere este estimată conform sondajelor de opinie prezentate atât la sub-capitolul 2.5. „Mijloace de transport" cât și la „Rezultatele cercetării sociologice".

Modul de atingere a obiectivelor proiectului investițional prin implementarea Scenariului 1

(indicatori, rezultate)

Pentru implementarea Scenariului 1, nivelul de CO_2 va fi redus întrucât tramvaiele nu vor produce emisii care să afecteze mediul înconjurător. Astfel, Scenariul 1 este relevant față de indicatorii și rezultatele prevăzute în Planul de Mobilitate Urbană Durabilă a orașului.

Indicatorul de rezultat sprijit prin implementarea Scenariului 1 va conduce automat la reducerea impactului asupra mediului deoarece tramvaiele nu emit substanțe dăunătoare mediului înconjurător.

Obiective	Mod de atingere a obiectivelor prin implementarea Scenariului 1
Dezvoltarea, modernizarea și funcționarea pe termen mediu și lung a serviciilor de transport public de persoane în concordanță cu planurile de urbanism și amenajarea teritoriului, a programelor de strategiilor de dezvoltare și a cerințelor de transport public local	- Atragerea de fonduri nerambursabile pentru achiziția de tramvaie alimentate electric prin *Planul Național de Redresare și Reziliență*, Componenta 10 Fondul Local, Investiția 1.1 Înnoirea parcului de vehicule destinate transportului public (achiziția de vehicule nepoluante, cât și *Programul Operațional Regional Nord-Vest*, Prioritatea 4 O regiune cu mobilitate urbană durabilă, Obiectiv specific Promovarea mobilității urbane multimodale sustenabile, ca parte a tranziției către o economie cu zero emisii de carbon - Investiții de la bugetul local
Achiziția de mijloace de transport ecologice, nepoluante, care să contribuie la reducerea emisiilor GES	- Dezvoltarea unui serviciu destinat transportului public de călători prin intervenții administrative și tehnice - Reorganizarea liniilor existente de transport public la nivelul orașului - Îmbunătățirea parcului auto de transport public prin achiziționarea de material rulant electric - Utilizatorii vor avea acces la utilizarea materialului rulant electric prin intermediul stațiilor dispuse la nivelul tuturor punctelor de interes din oraș - Evaluări periodice ale impactului pe care materialul rulant electric cu alimentare electrică îl au asupra mediului înconjurător - Organizarea circulației stradale prin lucrări de infrastructură și sisteme de management al traficului inteligent
Asigurarea accesului tuturor cetățenilor către opțiuni de transport care facilitează accesul la destinații și servicii esențiale	- Programul materialelor rulante electrice va ține cont de orele de vârf și de necesitatea populației privind deplasările urbane - Acțiuni pentru mobilitate durabilă - Organizarea circulației stradale
Asigurarea nevoilor de mobilitate prin servicii de transport eficace și eficiente, economic și financiar Îmbunătățirea siguranței și securității transporturilor	- Achiziția de material rulant electric adaptat pentru a permite accesul persoanelor cu dizabilitati fizice - Facilitarea accesului tuturor cetățenilor către opțiuni de deplasare

Adaptarea capacităților de transport și a programului de transport la necesitățile și realitățile zilnice	
Îmbunătățirea eficienței și rentabilității transportului de persoane și bunuri **Utilizarea eficientă a fondurilor publice și/sau provenite din alte surse privind activitățile de dezvoltare a serviciului de transport public local;** **Asigurarea nevoilor de mobilitate prin servicii de transport cu efecte externe negative reduse (consum de spațiu, consum de energie, poluare a aerului și a solului, poluare fonică, efect de seră**	- Materialului rulant electric va putea fi utilizate de către toate persoanele interesate - Materialul rulant electric va fi prevăzute cu sistem de validare a călătoriilor sporind astfel eficiența economică - Datorită sistemului de încărcare electric, nu va fi necesară achiziționarea de combustibil - Achiziția materialului rulant electric se va realiza având în vedere aspectul plăcut, modern și atractiv - Lucrări de infrastructură menite să îmbunătățească conexiunea între metodele de deplasare
Asigurarea nevoilor de mobilitate prin servicii de transport eficace și eficiente, economic și financiar; Reducerea poluării sonore și a aerului, a emisiilor de gaze cu efect de seră și a consumului de energie Menținerea condițiilor de mediu privind emisiile de GES și poluare fonică până la finalul perioadei de implementare a POR 2014-2020, respectiv până la 31.12.2023, dar și după această perioadă.	- Mijloacele de transport alimentate electric nu sunt generatoare de emisii dăunătoare mediului înconjurător și nu poluează fonic
Utilizarea eficientă a fondurilor publice și/sau provenite din alte surse privind activitățile de dezvoltare a serviciului de transport public local Administrarea eficientă a tuturor bunurilor aparținând sistemelor de transport	- Personalul este selectat astfel încât să asigure utilizarea fondurilor într-un mod corespunzător - Un pachet de proceduri specifice de management, monitorizarea atentă a personalului cu funcție de execuție - Personalul cu funcție de conducere va fi formată astfel încât să asigure atingerea obiectivelor, ținând cont de experiența de lucru

După cum se poate observa în tabelul de mai sus, în marea majoritate, Scenariul 1 răspunde tuturor obiectivelor proiectului investițional. Achiziționarea tramvaielor va conduce la reducerea emisiilor GES.

3.2. Scenariul tehnico-economic 2; Autobuze cu motor electric



Descrierea conceptuală

Autobuzul electric este un vehicul de transport în comun autonom, cu sursă proprie de energie (baterii de acumulatoare, pilă electrică cu combustie, motor termic – generator electric).

Motor electric reprezintă un dispozitiv electromecanic ce transformă energia electrică în energie mecanică. Majoritatea motoarelor electrice funcționează pe baza forțelor electromagnetice ce acționează asupra unui conductor parcurs de curent electric aflat în câmp magnetic.

În prezent, în context european sunt aplicate diverse metode pentru implementarea sistemelor de transport publice ecologice, prietenoase cu mediul. Energia electrică poate fi stocată în acumulatori (baterii) sau poate fi produsă în urma unui proces chimic numit pilă de combustie.

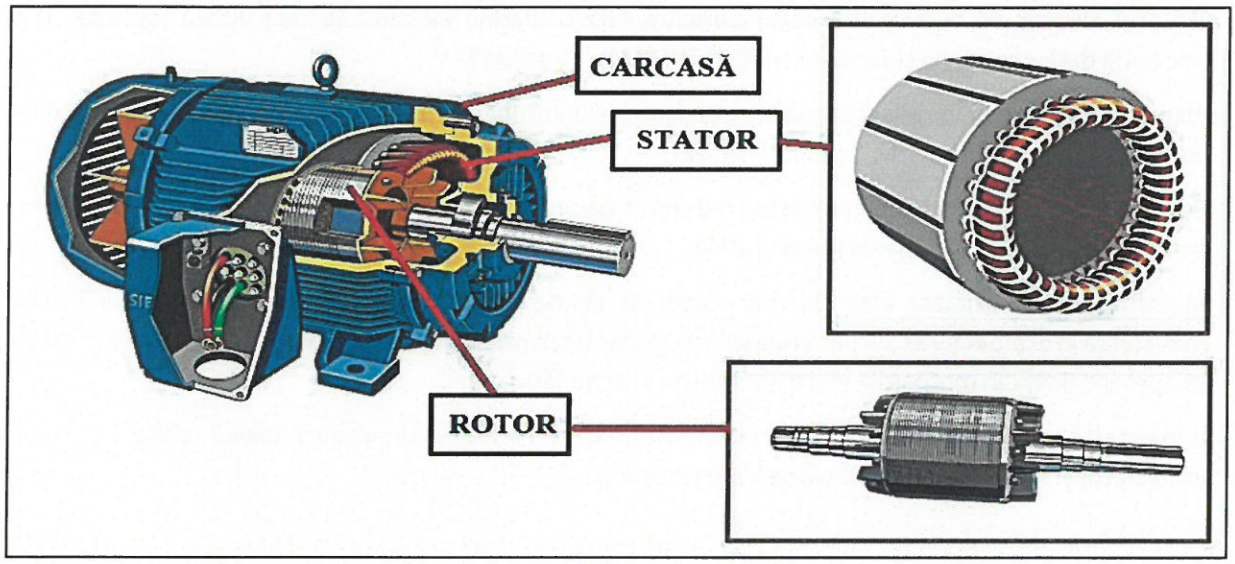
Pentru alimentarea motoarelor cu energie electrică, soluția adoptată cel mai des este cea a stocării acesteia în baterii reîncărcabile. În ceea ce privește poluarea chimică, motoarele electrice nu emit nici un fel de substanțe. În condiții de reciclare corectă a bateriilor uzate, nu există efecte nocive ale acestui sistem de propulsie. În România, 40% din energia electrică este produsă ecologic cu hidrocentrale, eoliene, panouri fotovoltaice și cu biomasă.

Date tehnice și economice

- Date tehnice:

Construcția motoarelor electrice nu este așa complexă în comparație cu cea a motoarelor termice. Principiul de funcționare al motoarelor electrice are la bază fenomenul de inducție electromagnetică. Motoarele electrice transformă energia electrică în lucru mecanic (energie mecanică livrată la arbore). Motoarele electrice pot fi clasificate după tipul curentului electric ce le parcurge în motoare de curent continuu și motoare de curent alternativ. În funcție de numărul fazelor în care funcționează, motoarele electrice pot fi motoare monofazate și motoare trifazate. În industria de autovehicule electrice sunt utilizate motoarele electrice de curent alternativ trifazate. Acestea, la rândul lor pot fi asincrone și

sincrone. Cele asincrone sunt cele mai utilizate și pot fi: cu rotorul în scurtcircuit (cu rotor în colivie) și cu rotorul bobinat (cu colector cu inele). Peste 95% din motoarele asincrone trifazate sunt cu rotorul în scurtcircuit.



Figură 41 - Elementele componente ale motoarelor electrice

Motoarele electrice prezintă două elemente componente principale: stator și rotor.

Statorul este partea fixă a motorului, exterioară, care include: carcasa, cutia cu bornele de alimentare, armătura feromagnetică statornică și înfășurarea (bobinajul) statornică, într-un strat sau două straturi.

Rotorul este partea mobilă a motorului, plasată de obicei în interior. Este format dintr-un arbore și o armătură retorică care susține înfășurarea retorică.

În funcție de tipul motorului, rotorul poate fi:

- **rotor cu inele**, care este format din arborele de oțel, pe care este împachetat pachetul de tole prevăzut cu crestături la exterior. Înfășurarea este realizată similar cu a statorului. Capetele înfășurării se scot printr-o gaură practicată axial în arbore, la capătul unde este montat subansamblul inele colectoare. Acesta prezintă trei inele, executate din bronz, alamă sau oțel, izolate între ele și montate pe un butuc izolat. La fiecare inel, se leagă unul din capetele înfășurării rotorului;
- **rotor în scurtcircuit**, care este format din: arbore, pachetul de tole prevăzut cu crestături și înfășurarea în scurtcircuit.

Întrefierul este o porțiune liberă dintre stator și rotor (de ordinul milimetrilor) care permite mișcarea rotorului față de stator. Grosimea întrefierului este un indicator important al performanțelor motorului.

Ansamblul de **sisteme complementare** ale motorului electric sunt:

1. **Subansamblul portperii** (numai la motoarele cu inele) este prevăzut cu perii de cărbune-grafit sau metal-grafit care intră în contact cu colectoare. Periile sunt legate la placa de borne a rotorului;
2. **Ventilatorul**, care este montat pe arbore, la interior, cu rol de asigurare a circulației aerului, care este absorbit și apoi refulat prin ferestrele de intrare.

Motorul electric de curent alternativ sincron este o mașină electrică cu câmp magnetic învârtitor, la care turația rotorului este egală cu turația câmpului magnetic învârtitor, indiferent de valoarea sarcinii.

Motorul sincron poate funcționa în regim de generator sau în regim de motor. De regulă, pentru motorul sincron, inductorul (partea care creează câmpul magnetic) este statorul, iar indusul este rotorul. Acest tip de motor se numește mașină de construcție normală sau directă.

Motorul electric de curent alternativ asincron este o mașină electrică la care viteza rotorului, la o frecvență dată a tensiunii curentului, variază în funcție de sarcină.

Alimentarea motoarelor asincrone se face cu ajutorul unui invertor care transformă curentul primit de la baterii în de curent alternativ, de obicei trifazat.

Se disting trei regimuri de funcționare ale mașinii asincrone: ca motor, ca generator și ca frână, fiind optim pentru aplicatiile în industria de autovehicule.

Motorul asincron trifazat este cel mai răspândit tip de motor electric. Prin construcția să simplă, robustețea în exploatare etc., constituie soluția preferată pentru o acționare electrică. Statistic se constată că aproape 80% din motoarele electrice folosite în acționări.

Interacțiunea fluxului inductor și a curentului în înfășurarea indusului produce cuplul electromagnetic între stator și rotor, datorită căruia se învârte rotorul.

Motoarele asincrone se împart în două categorii:

1. Motoare asincrone cu rotorul bobinat;
2. Motoare asincrone cu rotorul în scurtcircuit.

Deosebirea dintre cele două tipuri de motoare provine din execuția diferită a înfășurării retorice, care în cazul **motorului asincron cu rotorul bobinat** se realizează din bobine repartizate în fazele rotorului și care sunt legate în stea, capetele înfășurării fiind conectate la inele colectoare, iar înfășurarea rotorului având același număr de poli ca și înfășurarea statorului. Această categorie poartă denumirea de motoare asincrone cu inele colectoare.

În cazul **motorului asincron cu rotorul în scurt circuit,** realizarea înfășurării rotorului constă din conductori introduși în crestăturile rotorului și care sunt scurtcircuitați la capete prin două inele de scurtcircuitare. Această înfășurare în scurtcircuit, se poate echivala cu o înfășurare polifazată.

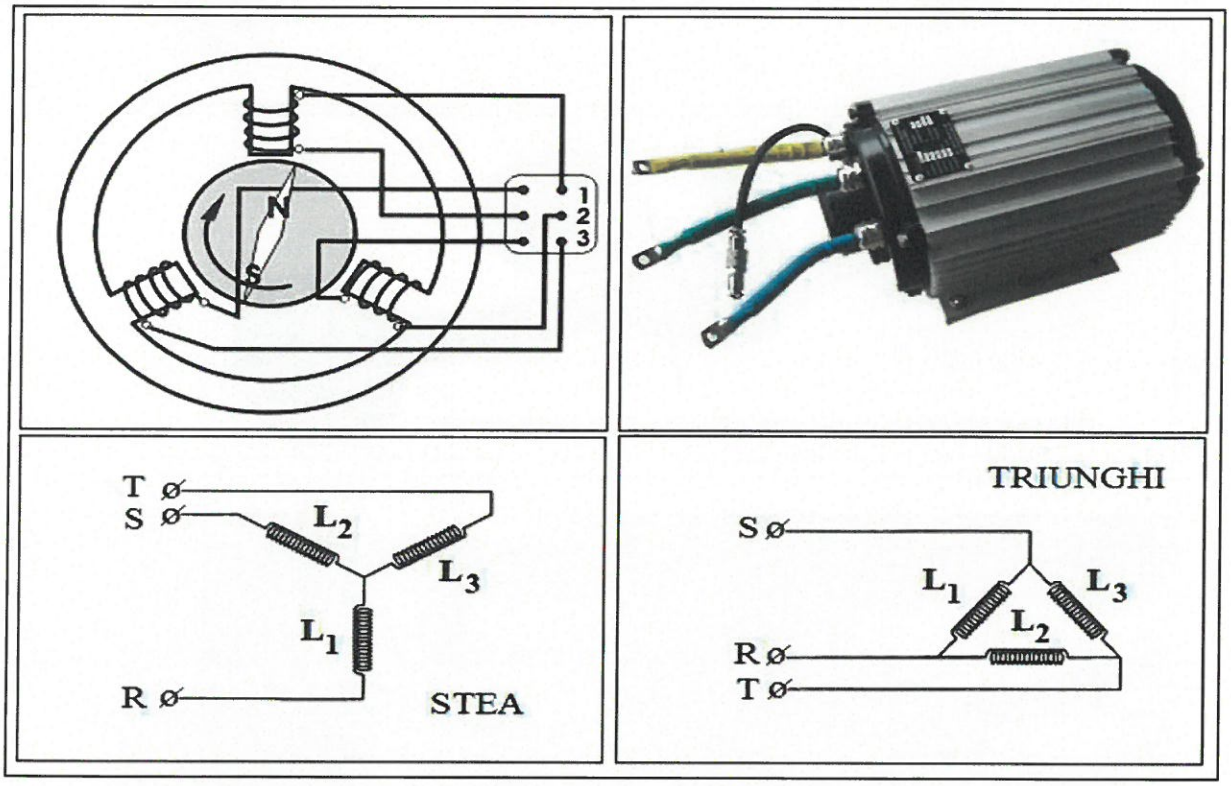
Motoarele asincrone cu rotorul bobinat se utilizează în situațiile când se urmărește o pornire lină, fără șocuri de curent, la un cuplu de pornire mare. Aceste motoare se construiesc uzual pentru turații de până la 1500rot/min, la frecvența de 50Hz. Motoarele asincrone cu rotorul în scurtcircuit se folosesc din ce în ce mai mult în sistemele de acționare electrică, cu turație variabilă, când alimentarea se face de la convertizoare statice de frecvență.

Utilizarea pe scară largă a motoarelor asincrone este justificată de tehnologia de realizare mai simplă și de siguranță în exploatare mai mare fată de celelalte motoare electrice.

Motoarele asincrone trifazate se construiesc pentru o gamă foarte largă de puteri, turații și tensiuni (cea mai mare parte se produc în gama de puteri de la 0,25kW la 400kW, pentru tensiuni sub 1000V și în gama de la 400kW la 1000kW, pentru tensiuni de până la 10kV).

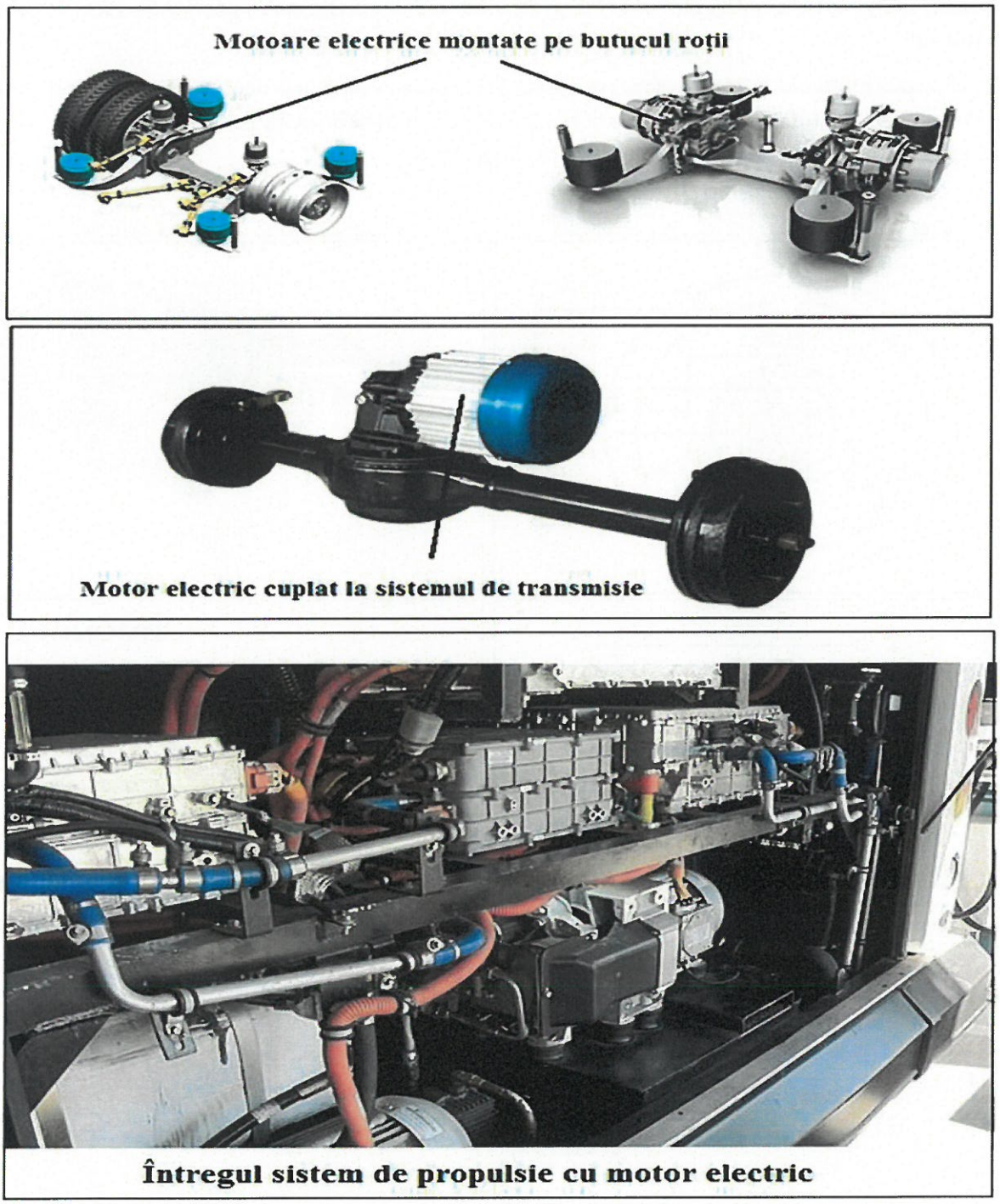
Motoarele de curent alternativ trifazate prezintă particularitatea că pe stator, are dispuse trei înfășurări, decalate spațial cu un unghi de 120° una față de alta. Înfășurările acestui motor pot fi conectate în stea sau în triunghi.

Funcționarea motorului asincron trifazat se bazează pe utilizarea câmpului magnetic învârtitor, produs de curentul alternativ trifazat. De regulă, se notează cu R, S, T bornele înfășurărilor statorului L1, L2, L3 și cu u1, u2 respectiv, u3, tensiunile de alimentare, ca în figura 5.9.



Figură 42 - Motorul electric de curent alternativ trifazat

Motoarele asincrone trifazate reprezintă varianta cea mai des utilizată pentru sistemul de propulsie al tramvaielor electrice. În figura de mai sus sunt prezentate soluțiile de montare a motoarelor la autobuze.



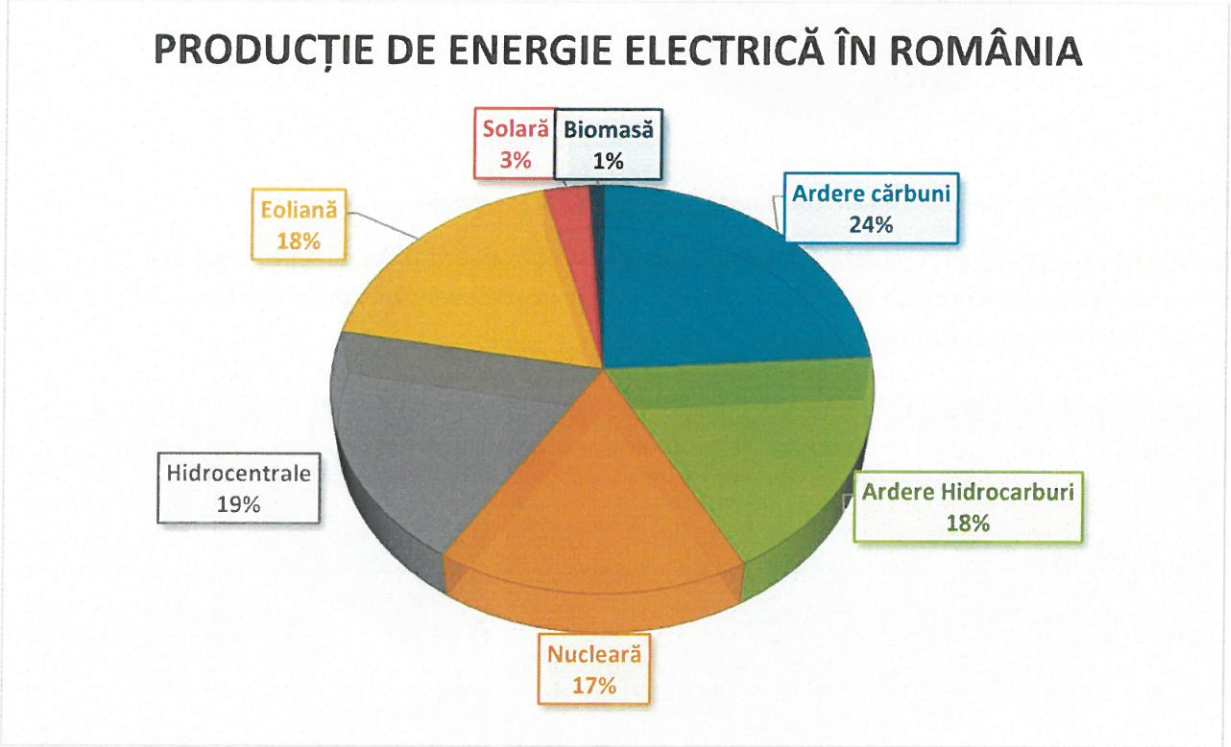
Figură 43 - Posibilități de montare a motoarelor electrice pentru autobuze

Producerea energiei cu sistemul de propulsie electric

La autobuzele ecologice energia mecanică necesară propulsiei este obținută cu ajutorul energiei electrice. Energia electrică poate fi stocată în acumulatori (baterii), sau poate fi produsă în urma unui proces chimic numit pilă de combustie.

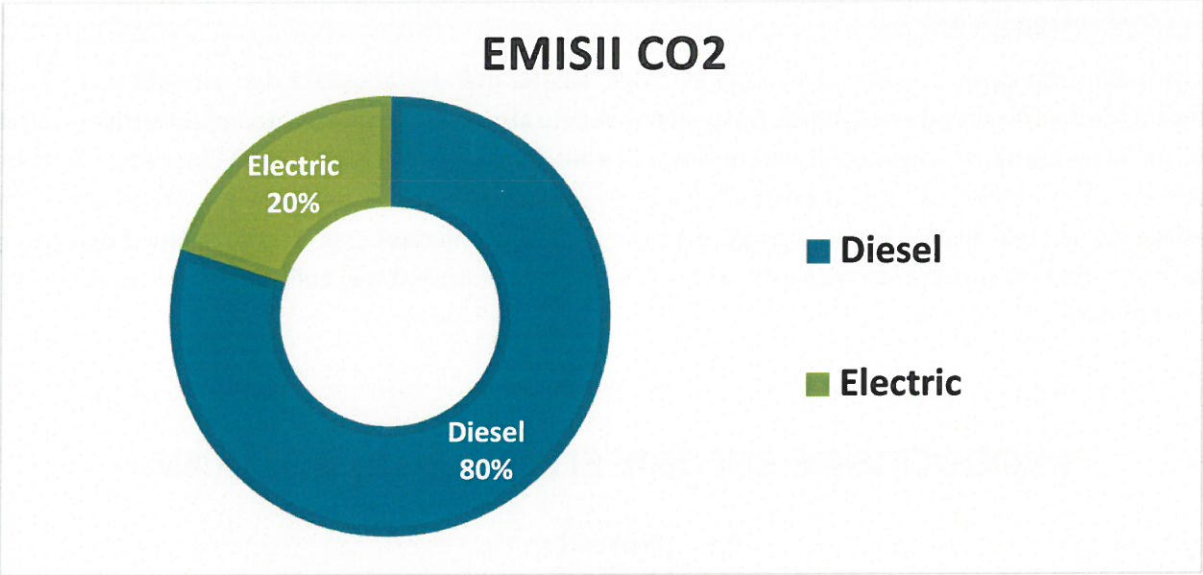
Stocarea energiei în baterii

Pentru alimentarea motoarelor ce energie electrică, soluția mai des adoptată deocamdată este cea a stocării acesteia în baterii reîncărcabile. Din punct de vedere al poluării chimice, motoarele electrice nu emit nici un fel de substanțe, ceea ce duce la concluzia că emisiile poluante nu există. Dacă bateriile uzate sunt reciclate corespunzător atunci nu există efecte nocive ale acestui sistem de propulsie. Totuși, având în vedere modalitățile de producere a energiei electrice mediul înconjurător este afectat de emisii nocive. La noi în țară 40% din energia electrică este produsă ecologic cu hidrocentrale, eoliene, panouri fotovoltaice și cu biomasă.



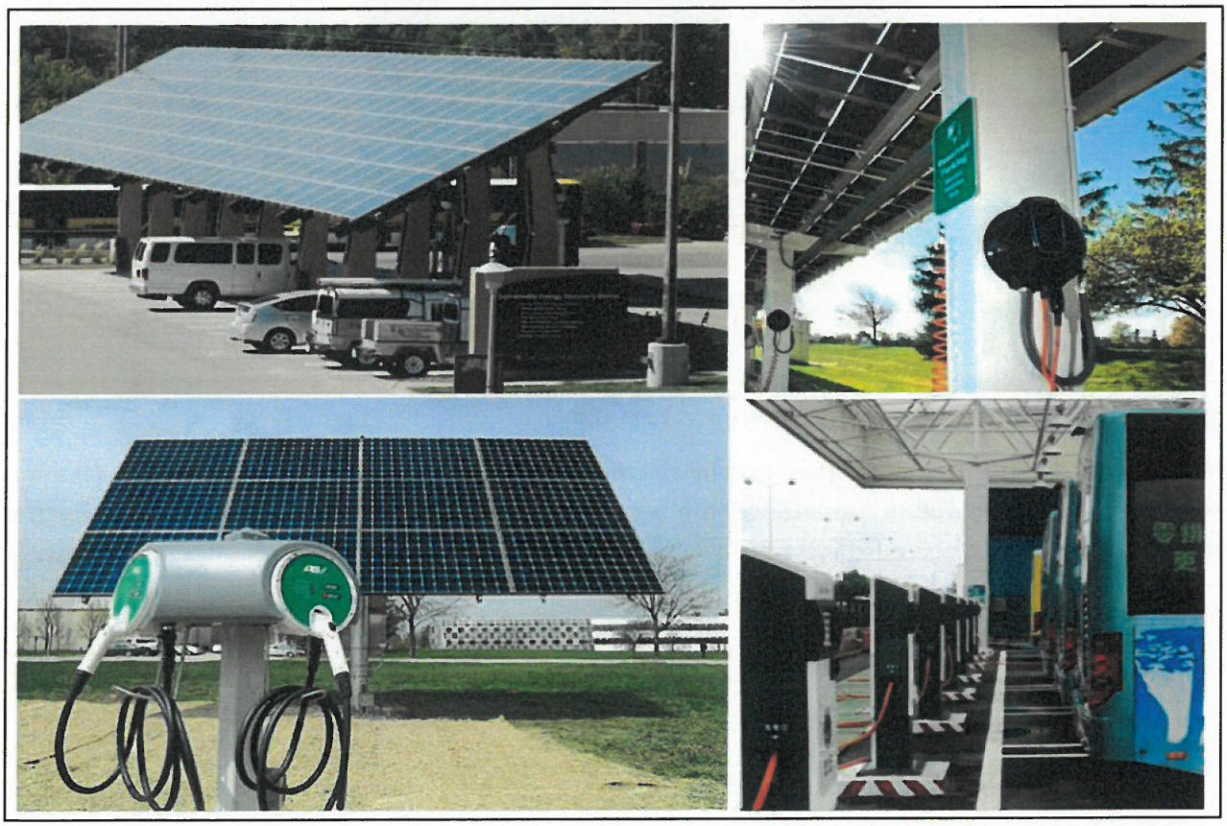
Figură 44 - Modalitățile de obținere a energiei electrice în România

Procentul emisiilor de dioxid de carbon este de aproximativ 20% pentru autovehiculele electrice cu baterii reîncărcabile în comparație cu autobuzele Diesel și este în continuă scădere datorită implementării la nivel global a sistemelor ecologice de producere a energiei solare (eoliene, fotovoltaice, energia valurilor etc.)



Figură 45 - Emisii de dioxid de carbon; comparație între cele două tehnologii

Soluția pentru reducerea completă a poluării chimice este utilizarea stațiilor de reîncărcare ecologice unde energia electrică este produsă cu ajutorul energiei solare. În acest sens mai mulți producători de stații de încărcare au dezvoltat sisteme cu panouri fotovoltaice.



Figură 46 - Stații de reîncărcare ecologice

Principalul factor care caracterizează bateriile este durata sau ciclul de viață. **Durata de viață a unei baterii** reprezintă numărul de cicluri de încărcare și descărcare posibile înainte de a își pierde capacitatea (de obicei,

atunci când capacitatea disponibilă a bateriei scade sub 80% din capacitatea inițială). Durata de viață al unei baterii depinde de intensitatea (puterea) de descărcare a acesteia.

Cantitatea de energie care este disponibilă pentru acționarea roților reprezintă **eficiența bateriei**. Eficiența bateriei depinde de pierderile de energie care au loc în timpul proceselor de încărcare și descărcare.

Energia specifică (Wh/kg - watt oră pe kilogram) a unei baterii reprezintă valoarea energetică a acesteia, în funcție de acesta determinându-se autonomia energetică a vehiculului (distanța parcursă pornind cu bateriile complet încărcate). Cantitatea de energie pe care o baterie poate stoca depinde de diferiți factori, cum ar fi temperatura, umiditatea și timpul de descărcare a bateriei.

Puterea specifică (W/kg - watt pe kilogram) este dată de performanțele obținute la accelerarea unui vehicul cu sistem de propulsie electric.

Autovehiculele electrice utilizează diverse tipuri de baterii pentru stocarea energiei electrice cele mai utilizate fiind **Pb/A** (Plumb acid), **NiMH** (Nichel-Metal Hibrid), **Li-ion** (Litiu-ion care sunt de 4 tipuri: **LiCoO** Litiu-Oxide de Cobalt, **$LiMn_2O_4$**, Litiu- Dioxid de Magneziu, **$LiFePO_4$** Litiu -Fier Fosfat și **$LiFeMgPO_4$** Litiu-Fier Magneziu Fosfat) și **$NaNiCl_2$** (Sodiu - Clorură de Nichel), acestea fiind găsite și sub denumirea de **Zebra**.

Baterii

Tabel 33 - Tipuri de baterii pentru stocarea energiei electrice

Parametri	Pb/A (Plumb acid)	NiMH (Nichel-Metal Hibrid)	Li-ion (Litiu-ion)	$NaNiCl_2$ Zebra (Sodiu - Clorură de Nichel)
Energie specifică [Wh/kg]	40	150	140	100
Putere specifică [W/kg]	200	200	300	150
Cicluri de încărcare/descărcare	500	1500	3000	2000
Tip de tehnologie	veche	actuală	actuală – de viitor	de viitor în domeniul tramvaielor

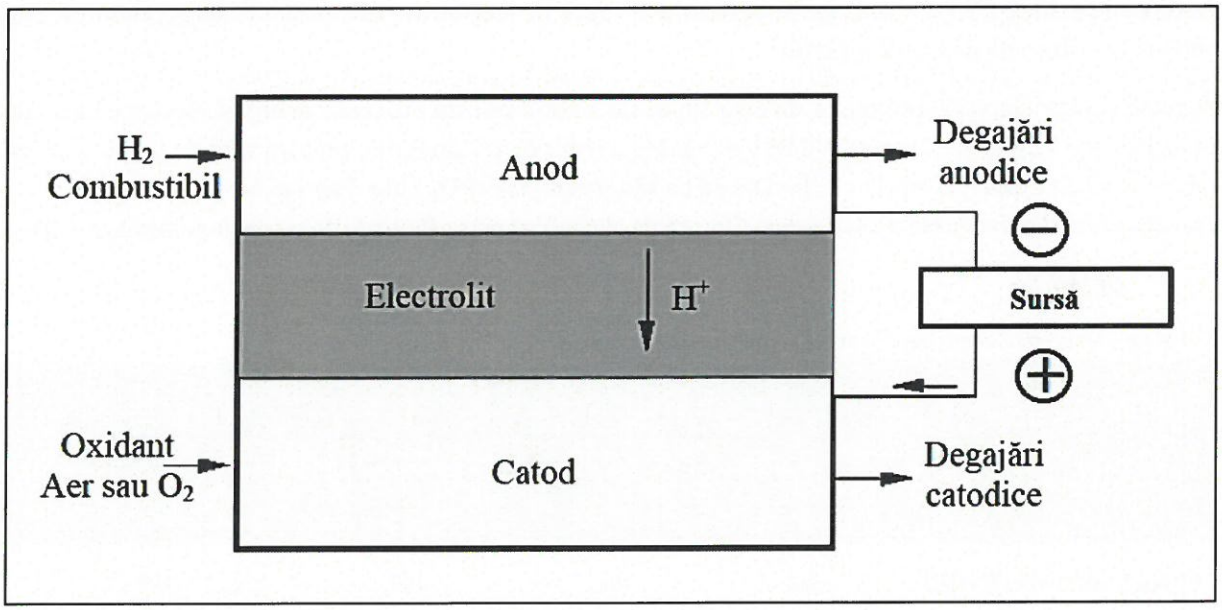
În industria de autobuze, conform cu soluțiile tehnice utilizate de unii constructori (BYD – China, SOR – Cehia, SOLARIS – Polonia, SILEO – Germania, PROTERRA – SUA), se poate spune că varianta cea mai utilizată de baterii este Li-ion, în special LiFePo4. Bateriile de tip Litiu–Fier– Fosfat LiFePo4 reprezintă varianta optimă având durata de viață mai mare în comparație cu celelalte tipuri de baterii, energia și puterea specifică fiind aproximativ egală.

Autobuzele cu sistem de propulsie electric cu stocarea energiei în acumulatori este deocamdată preferată datorită prețurilor de achiziție mai mici în comparație cu autobuzele la care energia electrică este produsă cu pile de combustie (la acestea prețul este aproape dublu).

Producerea energiei cu pile de combustie

Pilele de combustie reprezintă sisteme electrochimice în care un combustibil se oxidează pe cale electrochimică, generând în mod direct energia electrică. Pilele de combustie conduc la Creșterea sensibilă a gradului de valorificare al combustibililor prin conversia directă a energiei chimice în energie electrică, pilele de combustie oxigen – hidrogen putând funcționa în regim de sisteme reversibile. La pilele electrice de combustie, există o alimentare continuă din afară cu materiale de combustie, capabile să asigure continuu procesele dintr-o pilă electrică clasică, fără consumarea electrozilor.

Din punct de vedere al poluării chimice, în urma reacțiilor chimice rezultă apă, fără alte emisii nocive. Asemenea tehnologiei cu baterii, gradul de poluare este dat de modul în care este produs hidrogenul pentru pilele de combustie.



Figură 47 - Schema de principiu a unei pile de combustie

La anodul pilei, este introdus combustibilul (hidrogen, metanol sau etanol, benzină) iar pe la catod intră oxidantul (aer sau oxigen).

Dintre toate tipurile de pile de combustie, două dintre ele sunt considerate a avea caracteristici adecvate pentru vehiculele electrice:

- pila de combustie hidrogen/aer, cu membrană schimbătoare de protoni;
- pila de combustie cu metanol, cu combustie directă.

La pila de combustie hidrogen/aer, cu membrană schimbătoare de protoni, electrolitul este constituit dintr-un conductor protonic solid (membrană), cel mai bun fiind un polimer similar teflonului. Interesul esențial pentru această pilă este determinat de construcția să simplă și compactă, ca urmare a asamblării solide a celor doi electrozi catalitici pe membrană (grosimea unei celule este de ordinul a 3÷5 mm), precum și putere specifică ridicată (> 200 W/kg). La anod, hidrogenul se disociază catalitic în electroni și protoni (ioni pozitivi H+). Electronii liberi determină curentul prin circuitul exterior (sarcină), iar protonii migrează prin membrana-electrolit spre catod, unde se combină cu oxigenul din aer și cu electronii din circuitul exterior, rezultând apă și căldură.

Hidrogenul este fie stocat în butelii de gaz comprimat fie produs prin reformare catalitică (cu apă) din diferiți compuși hidrogenați: metanol, amoniac, hidrocarburi.

Compușii hidrogenați constituie cel mai bun mijloc de stocare a hidrogenului. Aceștia au energie specifică mare și, majoritatea lor fiind lichizi, la temperatură ambiantă și presiune atmosferică permit umplerea rezervorului cu combustibil de la pompă. Dificultatea esențială constă în producerea, prin reformare, de gaz bogat în hidrogen și lipsit de impurități care ar putea afecta buna funcționare a catalizatorilor electrozilor (sulful din hidrocarburi și monoxidul de carbon rezultat din reformare).

Tabel 34 - Compuși hidrogenați

Combustibil	Energie specifică [Wh/kg]
Hidrogen (H_2) singur	32800
Hidrogen îmbuteliat	420
Metanol (CH_3OH)	6100
Amoniac (NH_3)	5700
Benzină	10500

Cel mai des utilizat este metanolul, datorită reformării mai ușoare (la 2000C cu un catalizator Cu/ZnO, față de 6000C pentru amoniac și 700÷8000C pentru hidrocarburi) având și un preț de producție scăzut. De notat că reformarea determină o scădere a randamentului energetic cu un factor de ordinul 0,8÷0,9 (randamentul reformării cu apă), precum și a energiei și puterii specifice din cauza masei sistemului de reformare.

În industria de autobuze compania Ballard a fabricat în 1993 un autobuz urban, având un motor cu puterea de 90 kW, alimentat de la 24 pile cu puterea de 5 kW. Acestea foloseau drept combustibil o masă de 22 kg hidrogen pur, comprimat la o presiune de 250 bari, în butelii din materiale compozite (fibră de sticlă/Al), care asigurau o autonomie de 150 km, la o viteză maximă de 70 km/h.

Soluțiile tehnice au fost dezvoltate și de constructorii Daimler AG (Germania), Thor Industries SUA și Irisbus- Iveco (Italia), însă prețul este încă ridicat în comparație cu cel al tramvaielor care utilizează baterii.



Figură 48 - Autobuze electrice cu pile de combustie

- Date economice:

La calcularea valorii investiției s-au luat în calcul necesarul de autobuze care să deservească capacitatea de circulație din municipiu. Astfel, se va analiza un necesar de 45 de autobuze (capacitate minimă 90 de pasageri) a căror capacitate minimă totală va fi de 4050 de călători. Acest necesar de autobuze este calculat plecând de la premisa răspunderii cererii privind capacitatea pe care o suporta cele 25 de tramvaie analizate în Scenariul 1 (capacitate minimă de 168 pasageri) a căror capacitate minimă totală va fi de 4200 pasageri.

- Achiziția a 45 autobuze având capacitate mare (min. 90 călători) la cost de achiziție de 520,000 euro fără TVA per bucată;

Pe parte economică, în analiza acestui scenariu s-au estimat următoarele costuri, cost preconizat pentru kilometru de traseu parcurs:

- Costurile cu combustibil în acest caz fiind reprezentate de consum de energie electrică necesar pentru funcționarea în bune condiții ale autobuzelor și parcurgerea traseelor stabilite la frecvențele stabilite. Acesta fiind calculat la un consum mediu de 1,58 KW / KM preluat din specificațiile tehnice care vor insoți documentația de predare – primire a acestora și la un preț de 1 lei / KW.
- Costurile cu redevența va fi stabilită printr-o Hotărâre a Consiliului Local în conformitate cu OUG 54/2006 cu modificările și completările ulterioare conform prevederilor art. 4 alin. 2, și a fost stabilită la o valoare anuală de 158,940.45 lei /an, calculate prin aplicarea cotei gradului de suportabilitate de 1,07% la valoarea amortizării autobuzelor date în folosință către operatorul municipal– a se vedea analiza de mai jos:

Tabel 35 - Calculul amortizării investițiilor propuse în Scenariul 2

Mijloc fix	Clasa	Valoare euro	Perioada de amortizare (ani)	Amortizare anuală	Amortizare lunară
autobuz	2.3.1.4.	23,400,000.00	8	2,925,000.00	243,750.00
stații de încărcare autobuze electrice - 37 buc	1.3.4	2,775,000.00	30	92,500.00	7,708.33
Total euro				3,017,500.00	251,458.33
Cota procentuală rezultată în urma calculului gradului de suportabilitate de 1,07%				32,287.25	2,690.60
Total lei*				158,940.45	13,245.04

* Curs euro – 4,9227 lei

- Costuri de personal sunt estimate pe baza consutul pe kilometru cu această cheltuială, însă proporțional se va adăuga cheltuiala cu alți 45 șoferi. Plecând de la premisa analizei cheltuielilor estimate în Scenariul 1 cu costurile de personalul – înlocuirea tramvaielor vechi cu unele noi nu

necesită un număr suplimentar de vatmani - în cazul de față este necesar un număr suplimentar de 45 de șoferi întrucât numărul de autobuze este mai mare față de numărul de tramvaie cu 20.

- Costuri cu piesele de schimb au fost calculate luând ca bază o scădere de 60 % față de cheltuielile din anul 2021 (827,872 lei), având în vedere cheltuielile necesare pentru celelate autobuze ce rămân în flota operatorului.

Precizăm că începând cu anul 6, cheltuielile cu piesele de schimb și întreținerea și reparațiile vor crește, întrucât perioada de garanție a autobuzelor electrice va expira, astfel încât situația acestora pentru anii 6, 7, 8, 9 și 10 va fi următoarea:

Tabel 36 - Cheltuielile cu piesele de schimb, întreținerea și reparațiile după expirarea garanției

cheltuiala	an 6	an 7	an8	an9	an10
piese de schimb - 6024	331,168.69	337,568.20	356,766.73	394,179.25	425,684.53
întreținerea și reparațiile - 611	170,233.66	174,171.82	178,553.03	182,343.51	186,872.39

Aceste sume sunt calculate conform costurilor estimate (o scădere de 60 % față de cheltuielile din anul 2021), la care se adaugă în fiecare an analizat costurile de întreținere ale furnizorului, după cum urmează:

Tabel 37 - Costuri estimate ale materialelor de schimb

An	Costuri estimate ale materialelor – piese de schimb (EUR*)	Costuri estimate ale materialelor necesare pentru întreținere și reparații (EUR*)
1	4	690
2	1,300	800
3	3,900	890
4	7,600	770
5	6.400	920
TOTAL	19,204	4,070

* 1 EUR = 4.9227 lei

Anul 1 reprezintă primul an de încetare a garanției, adică anul 6 de implementare a proiectului, anul 2 reprezintă anul 7 ș.a.m.d.

- Celelalte cheltuieli au fost estimate de către consultant și au la bază situații istorice înregistrate de societătii în anul 2022.

Valoarea rezultată este calculată la un număr de 7,565,044 kilometri, acesta fiind numărul de kilometri estimați a fi parcurși de către operator într-un an de zile.

Tabel 38 - Costuri estimate pentru anul 2023 privind operarea serviciului de transport public cu autobuze

Anul	2023		
Denumire element cheltuiala	**Cont contabil**	**Autobuz**	**Cost per km**

1	2	3	4
Chelt MATERIALE	60211	321,305	0.0918
Chelt ANVELOPE	60212	149,151	0.0426
Chelt COMBUSTIBIL	6022	5,697,592	1.6279
Chelt AMBALAJE	6023	981	0.0003
Chelt PIESE DE SCHIMB	6024	331,149	0.0946
Chelt ALTE MAT CONS	6028	56,595	0.0162
Chelt OBIECTE DE INVENTAR	603	37,766	0.0108
Chelt MAT. NESTOCATE	604	207	0.0001
Chelt ENERGIA si APA	605	626,405	0.1790
Chelt cu MARFURILE	607	20,176	0.0058
Reduceri comerciale	609	-145	0.0000
Chelt cu INTRET si REPARATII	611	166,837	0.0477
Chelt REDEV si CHIRII	6121	185,939	0.0531
Chelt ASIGURARILE	613	333,088	0.0952
Chelt PREGATIREA PERS	615	3,624	0.0010
Chelt salarii DIR si CA	621	241,392	0.0690
Chelt cu COMISIOANELE	622	4,434	0.0013
Chelt RECLAMA PUBLICITATE	623	27,241	0.0078
Chelt cu TRANSPORTUL	624	2,161	0.0006
Chelt DEPLASARI	625	5,826	0.0017

Chelt TELECOMUNICATII	626	134,742	0.0385
Chelt SERV BANCARE	627	61,532	0.0176
Chelt SERVICII TERTI	628	914,578	0.2613
Chelt IMP, TAXE, DRUM, etc	635	329,059	0.0940
Chelt cu SALARIILE	641*642	16,200,341	4.6287
Chelt CONTRIB. SALARII	645	656,721	0.1876
Chelt EXPLOAT ALTELE	658	0	0.0000
Chelt DIFERENTE CURS	665	20,513	0.0059
Chelt cu DOBANZILE	666	23,012	0.0066
Chelt cu AMORTIZAREA	681	877,696	0.2508
TOTAL		27,429,917	**7.837**
Km efectuati		3,500,000	
Lei/km		7.84	

În ceea ce privesc veniturile estimate, acestea au fost estimate luându-se în calcul tariful de 3 lei/ călătorie și creșterea de 56% a călătorilor realizate în anul 2020 (4,315,644 călători) acestea fiind de 6,732,405 călătorii / an. Această creștere este estimată conform sondajelor de opinie prezentate atât la sub-capitolul 2.5. „Mijloace de transport" cât și la „Rezultatele cercetării sociologice".

Modul de atingere a obiectivelor proiectului investițional prin implementarea Scenariului 2

(indicatori, rezultate)

Pentru implementarea Scenariului 2, nivelul de CO_2 va fi redus întrucât autobuzele electrice nu vor produce emisii care să afecteze mediul înconjurător. Astfel, Scenariul 1 este relevant față de indicatorii și rezultatele prevăzute în Planul de Mobilitate Urbană Durabilă a orașului.

Indicatorul de rezultat sprijit prin implementarea Scenariului 2 va conduce automat la reducerea impactului asupra mediului deoarece autobuzele cu motorizare electrică nu substanțe dăunătoare mediului înconjurător.

Se propune astfel dezvoltarea transportului urban în Municipiul Oradea pe baza criteriilor de cuantificare / valorizare a indicatorilor de performanță:

Criteriu	*Indicatori*	*Metodă de calcul al indicatorilor*
Economie	Reducerea duratei globale de deplasare pentru traficul rutier	Indicator evaluat ca diferență a duratelor totale de deplasare pentru utilizatorii rutieri (din traficul general) pentru situația curentă și cea ca urmare a implementării
Accesibilitate	Cerere deservită	Indicator evaluat prin însumarea cererilor de transport deservite de proiectul analizat
Siguranță	Reducerea numărului de accidente	Indcator evaluat pe baza reducerii prestației totale pentru diverse categorii de vehicule și a procentului statistic de accidente raportat la prestația anuală
Mediu	Reducerea Emisiilor echivalent CO_2	Indicator evaluat pe baza reducerii prestației totale pentru diverse categorii de vehicule, a vitezelor de deplasare specifice și a curbelor de consumuri energetice
Calitatea vieții	Reducerea procentuală a zgomotului	Indicator evaluat pe baza reducerii mărimii fluxurilor de trafic pentru diverse categorii de vehicule și a a vitezelor de deplasare specifice la nivel dezregat de rețea
Cost	Costul total de investiție	Indicator evaluat pe baza unor evaluări strategice de cost pentru implementarea lucrării pentru toate activitățile necesare

Astfel, pentru implementarea unui sistem de transport ecologic în Municipiul Oradea, vechea flotă de tramvaie utilizată în prezent poate fi schimbată, parțial sau în totalitate, cu autobuze electrice.

Mai mult decât atât, prin intervențiile propuse pentru dezvoltarea serviciului de transport public vor urmări următoarele tipuri de activități:

- *Investiții pentru creșterea atractivității și a competitivității transportului public;*
- *Investiții în creșterea calității și/sau stării tehnice a infrastructurii rutiere, care oferă cea mai bună valoarea a banilor și care îndeplinesc obiectivele operaționale, în special prin implementarea unui program multianual de modernizare și reabilitare a străzilor de importanță locală;*
- *Creșterea gradului de siguranță, în special pentru sectoarele de străzi și intersecțiile pentru care s-a înregistrat un număr crescut de accidente în perioada de referință analizată*

De asemenea, prin activitățile de implementare a Scenariului 2 se vor atinge obiectivele proiectului Administrarea eficientă a tuturor bunurilor aparținând sistemelor de transport.

Obiective	Mod de atingere a obiectivelor prin implementarea Scenariului 2
Dezvoltarea, modernizarea și funcționarea pe termen mediu și lung a serviciilor de transport public de persoane în concordanță cu planurile de urbanism și amenajarea teritoriului, a programelor de strategiilor de dezvoltare și a cerințelor de transport public local	- Atragerea de fonduri nerambursabile pentru achiziția de autobuze alimentate electric prin Prioritatea 4- O regiune cu mobilitate urbană multimodală durabilă, Obiectiv Specific – Promovarea mobilității urbane multimodale sustenabile, ca parte a tranziției către o economie cu zero emisii nete de carbon - Investiții de la bugetul local

Achiziția de mijloace de transport ecologice, nepoluante, care să contribuie la reducerea emisiilor GES	- Dezvoltarea unui serviciu destinat transportului public de călători prin intervenții administrative și tehnice - Reorganizarea liniilor existente de transport public la nivelul orașului - Îmbunătățirea parcului auto de transport public prin achiziționarea de autobuze electrice - Utilizatorii vor avea acces la utilizarea tramvaielor electrice prin intermediul stațiilor dispuse la nivelul tuturor punctelor de interes din oraș - Evaluări periodice ale impactului pe care autobuzele cu alimentare electrică îl au asupra mediului înconjurător - Organizarea circulației stradale prin lucrări de infrastructură și sisteme de management al traficului inteligent
Asigurarea accesului tuturor cetățenilor către opțiuni de transport care facilitează accesul la destinații și servicii esențiale	- Programul tramvaielor electrice va ține cont de orele de vârf și de necesitatea populației privind deplasările urbane - Acțiuni pentru mobilitate durabilă - Organizarea circulației stradale
Asigurarea nevoilor de mobilitate prin servicii de transport eficace și eficiente, economic și financiar ***Îmbunătățirea siguranței și securității transporturilor*** ***Adaptarea capacităților de transport și a programului de transport la necesitățile și realitățile zilnice***	- Achiziția de autobuze alimentate electric adaptate pentru a permite accesul persoanelor cu dizabilitati fizice - Facilitarea accesului tuturor cetățenilor către opțiuni de deplasare
Îmbunătățirea eficienței și rentabilității transportului de persoane și bunuri *Utilizarea eficientă a fondurilor publice și/sau provenite din alte surse privind activitățile de dezvoltare a serviciului de transport public local;* *Asigurarea nevoilor de mobilitate prin servicii de transport cu efecte externe negative reduse (consum de spațiu, consum de energie, poluare a aerului și a solului, poluare fonică, efect de seră*	- Autobuzele cu motoare electice vor putea fi utilizate de către toate persoanele interesate - Autobuzele vor fi prevăzute cu sistem de validare a călătoriilor sporind astfel eficiența economică - Datorită sistemului de încărcare electric, nu va fi necesară achiziționarea de combustibil - Achiziția de autobuze cu alimentare electrică se va realiza având în vedere aspectul plăcut, modern și atractiv - Lucrări de infrastructură menite să îmbunătățească conexiunea între metodele de deplasare
Asigurarea nevoilor de mobilitate prin servicii de transport eficace și eficiente, economic și financiar;	- Autobuzele alimentate electric nu sunt generatoare de emisii dăunătoare mediului înconjurător și nu poluează fonic

Reducerea poluării sonore și a aerului, a emisiilor de gaze cu efect de seră și a consumului de energie	
Menținerea condițiilor de mediu privind emisiile de GES și poluare fonică până la finalul perioadei de implementare a POR 2014-2020, respectiv până la 31.12.2023, dar și după această perioadă.	
Utilizarea eficientă a fondurilor publice și/sau provenite din alte surse privind activitățile de dezvoltare a serviciului de transport public local ***Administrarea eficientă a tuturor bunurilor aparținând sistemelor de transport***	- Personalul este selectat astfel încât să asigure utilizarea fondurilor într-un mod corespunzător - Un pachet de proceduri specifice de management, monitorizarea atentă a personalului cu funcție de execuție - Personalul cu funcție de conducere va fi formată astfel încât să asigure atingerea obiectivelor, ținând cont de experiența de lucru

După cum se poate observa în tabelul de mai sus, implementarea Scenariului 2 răspunde tuturor obiectivelor proiectului investițional.

3.3. Scenariul tehnico-economic optim

Pe măsură ce tehnologiile de producție a bateriilor progresează în materie de dimensiuni și capacitate de încărcare a acestora, viitorul transportului care utilizează energie electrică se află pe un făgaș ascendent.

De menționat este și faptul că Uniunea Europeană alocă fonduri substanțiale pentru investiția în mijloace de transport ecologice, astfel încât zonele urbane din România ar putea beneficia de fonduri pentru modernizarea flotei de autobuze.

Pentru implementarea unui sistem de transport ecologic în Municipiul Oradea se propune achiziționarea de material rulant electric întrucât:

- ✓ Transportul public cu tramvaie prezintă mult mai multe avantaje în defavoarea transportului public cu autobuze, printre care viteza (mai ales că în mare parte acestea au linii dedicate), capacitatea de transport mult mai mare, tramvaiele au o durată de viață mai mare.
- ✓ Costurile totale anuale pentru operarea serviciului de transport public cu tramvaie vor fi mai mici față de cele estimate pentru operarea serviciului de transport public cu autobuze -– a se vedea sub-punctele Date economice analizate în cadrul celor 2 Scenarii tehnico-economice alternative
- ✓ Posibilitatea de scădere a performanței sistemului de transport public deoarece din datele puse la dispoziție de operatorul de transport, din numărul total al călătorilor transportați în procent de 60 % sunt utilizatori ai serviciului de transport public cu tramvaie.
- ✓ Prin achiziționarea autobuzelor electrice nu se rezolvă principala problemă identificată în cadrul sondajelor de opinie cu privire la principalele probleme ale serviciului de transport public; respectiv frecvența scăzută a mijloacelor de transport– a se vedea sub-capitolul 2.5. „Rezultatele cercetării sociologice". În ipoteza acoperirii necesarului de capacitate vor trebui puse în circulație toate cele 45 de autobuze, acțiune care pe de o parte va scădea considerabil timpul de așteptare în stație dar pe de altă parte va supra agomerara traseele cu mijloace de transport.

Analizând cele două scenarii economice prezentate pentru Municipiul Oradea, mai exact achiziție de autobuze electrice și achiziție de tramvaie s-a ajuns la a alege varianta de tramvaie și din punct de vedere economico- financiar ca fiind optimă.

Această analiză a avut la bază, cheltuieli diferite și venituri identice, așa cum a fost deja prezentat, în cele ce urmează o să facem doar o scurtă comparație sub formă tabelară pentru o mai bună evidențiere a soluției alese:

Tabel 39 - Comparația scenariilor propuse la nivelul Municipiului Oradea

	Scenariu 1 – tramvaie	Scenariu 2 – autobuze electrice
Valoare salarii - lei	15,215,765.00	16,200,341.00
Număr angajați total	577	611
Număr de călători estimați / an	16,523,008	6,732,405

Preț bilet - lei	3	3
Cost investiție- euro	44,617,857.00	26,175,000
Valoare redevență – lei/lună	13,056.40	13245,01
Eligibilitate finanțare	eligibil	eligibil
Cost pe km - lei	14.08	7.84
Număr de kilometri parcurși estimați	1,850,000	3,500,000

Astfel, transportul de suprafață acționat electric reprezintă o soluție deja validată în marile orașe europene și constituie o direcție de dezvoltare viabilă pe care România va trebui să se axeze, existând reale condiții de a o putea face. Întrucât soluția cu autobuz electric încă este tributară unor progrese tehnice în domeniul surselor de energie este rațional ca într-o prima etapă, România să modernizeze actualul parc- în sensul creșterii performanțelor tehnico-economice, urmând ca în a doua etapă, autobuzul electric să se alăture acestora.

Strategii de întreținere a noilor echipamente/mijloace de transport pe întreaga perioadă de viață a acestora, identificarea riscurilor aferente și soluții

Pentru aplicarea unei strategii de întreținere a noilor echipamente/mijloace de transport presupune s-au conturat următoarele măsuri:

- Respectarea reglementărilor legale privind omologarea, înmatricularea/înregistrarea și efectuarea inspecțiilor tehnice periodice/reviziilor tehnice periodice pentru mijloacele de transport propuse pentru efectuarea serviciului
- Întreținerea adecvată a rețelei rutiere prin furnizarea unui nivel de serviciu adecvat folosirii infrasctructurilor
- Menținerea stării tehnice corespunzătoare a mijloacelor de transport, a instalațiilor auxiliare și a curățeniei acestora
- Asigurarea condițiilor pentru spălarea, salubrizarea și dezinfectarea mijloacelor de transport
- Asigurarea de spații în suprafață suficientă pentru parcarea mijloacelor de transport
- Planificarea inspecțiilor tehnice periodice astfel încât să fie asigurat în fiecare zi numărul de vehicule necesar pentru acoperirea curselor cuprinse în programul de circulație
- Îmbunătățirea siguranței vieții omenești prin formarea profesională continuă a șoferilor de autobuz
- Contractare servicii de securitate pentru paza autobazei
- Respectarea legislației în vigoare privind protecția muncii, protecția mediului, prevenirea și combaterea incendiilor

În ceea ce privește proiectul investițional de dezvoltare a serviciului de transport public, riscul ocupă un loc central, motiv pentru care acesta trebuie să fie analizat ținându-se cont de o serie de categorii de risc. Managementul riscului proiectelor asociază riscul cu estimările, iar dacă estimările nu sunt corecte atunci nici riscul nu este corect cuantificat, fapt ce duce la probleme majore în derularea proiectului.

Astfel, sunt conturate riscurile care ar putea să apară pe întreaga perioadă de viață a mijloacelor de transport și măsurile pentru reducerea acestora:

Tabel 40 - Eventuale riscuri care ar putea să apară pe întreaga perioadă de viață a a mijloacelor de transport

Nr. Crt.	Tip de risc	Elemente de risc	Descrierea riscului / Consecinte	Măsuri pentru reducerea riscului
1	Riscul de managemnt al igienei defectuos	Tramvaie insalubre	Serviciul își pierde atractivitatea și prin urmare numărul utilizatoriilor va scădea	Personalul va asigura curățenia zilnică în tramvaie, va îndepărta murdăria uscată și va igieniza corespunzător tramvaiele; va urma cu strictețe manualele de folosire și igienizare a autovehiculelor și a agenților de curățat pentru a nu deteriora ansamblele tramvaiului. Personalul cu funcție de conducere va asigura inspecția vizuală a igienei tramvaielor
2	Riscul de expertiză și experiență insuficientă a personalului	Expertiza și experiența personalului	Defectarea timpurie a tramvaielor	Personalul este selectat astfel încât să asigure utilizarea într-un mod corespunzător serviciile (sofer, personal securitate, personal curățenie, mecanici)
3	Riscul de calitate – indeplinirea parțială a obiectivelor proiectului investițional	Factorii de risc au caracter subiectiv	Serviciul devine necompetitiv/ ineficient	Un pachet de proceduri specifice de management, monitorizarea atentă a personalului cu funcție de execuție. Astfel personalul cu funcție de conducere va fi formată astfel încât să asigure atingerea obiectivelor, ținând cont de experiența de lucru.
4	Riscul de informații incorecte	Cantitate de informații necorelate cu realitatea	Interpretarea devianta a informațiilor privind programele de deplasare, preț bilet, reduceri acordate	Personalul cu funcție de conducere se va concentra pe un parametru foarte important: precizia informației cu privire la intervalele orare ale deplasărilor zilnice.
5	Riscul de accidentalitate	Întârzieri a programului și costuri	Posibile accidente în trafic	Evaluarea medicală și psihologică a candidaților posturilor de șofer.

		suplimentare pentru reparații		
6	Risc tehnic	ITP nerealizat la timp	Defectări tehnice ale mijloacelor de transport	Vor fi respectate termenele de realizare a ITP-urilor periodice prin stabilirea mai multor căi de obținere a informațiilor cu privire la termenele recomandate cu privire la realizarea ITP-ului periodic

Mai mult decât atât, au fost identificate și alte riscuri cu privire la dezvoltarea serviciului de transport public în municipiul Oradea, astfel:

Tabel 41 - Eventuale riscuri cu privire la dezvoltarea serviciului de transport public

Nr. Crt.	Tip de risc	Elemente de risc	Descrierea riscului / Consecinte	Măsuri pentru reducerea riscului
1	Riscul de neprestare serviciu în timp util	Eșecul în respectarea termenelor de prestare a serviciului	Va declanșa în cascadă eșecul privind nerespectarea termenelor de deplasare	Va fi stabilită o strategie de încărcare a tramvailor astfel încât programul acestora să nu fie întârziat.
2	Riscul aprovizionare materiale și materii prime necesare	Întârzieri posibile în achiziții	Întârzieri în cursul atribuirii, prin diverse aprobări necesare pentru documentație	Necesarul de aprovizionare se calculează pe o perioadă mai mare de timp, contractele cu furnizorii având un termen mai lung de valabilitate; se va ține cont de faptul că beneficiarul este o entitate publică iar riscul de a apărea întârzieri în derularea achizițiilor este mare, procedurile fiind complexe.
3	Risc social	Neutilizarea serviciului de către grupul țintă	Estimare eronată a numărul de călători esti	Promovarea și educarea populației în utilizarea serviciului de transport public
4	Riscul contextual	Modificari legislative	Noi reglementari, reduceri bugetare	Colaborare permanenta cu avocati/ juriști, auditori independenți pentru o informare permanentă și o abordare de măsuri largi care să acopere evoluții neasteptate ale legislației sau a reducerilor bugetare
5	Riscuri financiare	Modificări ale cursului de schimb	Depășirea bugetului inițial	Bugetul propus este bazat pe costuri reale determinate prin oferte detaliate de preț și propuneri de dezvoltare. Se vor cere oferte actualizate înainte de demararea achizițiilor. Pentru o nouă validare a costurilor.

4. RECOMANDĂRI PRIVIND PAȘII DE URMAT PENTRU IMPLEMENTAREA SOLUȚIEI RECOMANDATE

4.1. Elemente de ordin juridic, procedural

În conformitate cu art. 8 alin. 1 din Legea 51/2006 privind serviciiile comunitare de utilități publice „Autoritățile administrației publice locale au competență exclusivă, în condițiile legii, în tot ceea ce privește înființarea, organizarea, coordonarea, monitorizarea și controlul funcționării serviciilor de utilități publice, precum și în ceea ce privește crearea, dezvoltarea, modernizarea, administrarea și exploatarea bunurilor proprietate publică sau privată a unităților administrativ-teritoriale, aferente sistemelor de utilități publice."

Transporturile constituie un sistem complex care depinde de factori multipli, inclusiv de modelele de aşezări umane şi de consum, de organizarea producției și de infrastructura disponibilă. Având în vedere această complexitate, orice intervenție în sectorul transporturilor trebuie să aibă la bază o viziune pe termen lung cu privire la mobilitatea sustenabilă a persoanelor şi a bunurilor, nu în ultimul rând fiindcă politicile de natură structurală au nevoie de mult timp pentru a fi puse în practică și trebuie planificate cu mult timp înainte.

Dezvoltarea serviciului de transport public trebuie să țină cont de prevederile Legii nr. 92 din 10 aprilie 2007 – Legea serviciilor de transport public local, cu modificările și completările ulterioare, prin urmare:

(1) Este considerat serviciu de transport public local de persoane prin curse regulate transportul public care îndeplineşte cumulativ următoarele condiții:

a) se efectuează de către un operator de transport rutier, astfel cum acesta este definit și licențiat conform prevederilor Ordonanței de urgență a Guvernului nr. 109/2005, aprobată cu modificări şi completări prin Legea nr. 102/2006, cu modificările ulterioare, sau de către un transportator autorizat, aşa cum acesta este definit și autorizat conform prevederilor prezentei legi;
b) se efectuează numai pe raza teritorial-administrativă a unei localități, în cazul transportului local, sau numai între localitățile unui județ, în cazul transportului județean. În cazul în care traseul transportului pe şină depăşeşte limita localității, acesta va fi considerat transport public local;
c) se execută pe rute şi cu programe de circulație prestabilite de către consiliul local, consiliul județean sau Consiliul General al Municipiului Bucureşti;
d) se efectuează de către operatorul de transport rutier sau transportatorul autorizat cu mijloace de transport în comun, respectiv cu autobuze, troleibuze, tramvaie sau metrou, deținute în proprietate sau în baza unui contract de leasing, înmatriculate sau înregistrate, după caz, în județul sau localitatea respectivă. În condițiile legii, transportul realizat cu troleibuze, tramvaie sau metrou se realizează de către transportatorii autorizați;
e) persoanele transportate sunt îmbarcate sau debarcate în puncte fixe prestabilite, denumite stații sau autogări, după caz;
f) pentru efectuarea serviciului, operatorul de transport rutier sau transportatorul autorizat percepe de la persoanele transportate un tarif detransport pe bază de legitimații de călătorie individuale eliberate anticipat, al căror regim este stabilit de Ordonanța de urgență a Guvernului nr. 109/2005, aprobată cu modificări şi completări prin Legea nr. 102/2006, cu modificările ulterioare;

g) transportul cu autobuzele se efectuează numai pe bază de licențe de traseu și caiete de sarcini, elaborate și eliberate în condițiile stabilite prin normele de aplicare elaborate de Ministerul Administrației și Internelor [3]*) și aprobate prin ordin al ministrului, denumite în continuare Norme.

(2) Conducătorul mijlocului de transport în comun este obligat să prezinte la controlul în trafic următoarele documente, după caz:

a) licența de traseu și caietul de sarcini al acesteia eliberat de emitentul licenței;
b) programul de circulație;
c) copia conformă a licenței de transport, în cazul tramvaielor;
d) alte documente stabilite de legile în vigoare.

În conformitate cu art. 8 alin. 1 din Legea 51/2006 privind serviciiile comunitare de utilități publice „Autoritățile administrației publice locale au competență exclusivă, în condițiile legii, în tot ceea ce priveşte înființarea, organizarea, coordonarea, monitorizarea și controlul funcționării serviciilor de utilități publice, precum și în ceea ce priveşte crearea, dezvoltarea, modernizarea, administrarea și exploatarea bunurilor proprietate publică sau privată a unităților administrativ-teritoriale, aferente sistemelor de utilități publice."

Mai mult decât atât, serviciul de transport public local face parte din sfera serviciilor comunitare de utilitate publică și cuprinde totalitatea acțiunilor şi activităților de utilitate publică și de interes economic şi social general, desfăşurate la nivelul unităților administrativ teritoriale, sub controlul, conducerea sau coordonarea autorităților administrației publice locale , în scopul asigurării transportului public local.

Serviciul de transport public local de persoane prin curse regulate este serviciul ce îndeplineşte cumulativ următoarele condiții:

- se efectuează de către un operator de transport rutier, astfel cum acesta este definit și licențiat conform prevederilor OG nr. 27/2011 privind transporturile rutiere;
- se efectuează numai pe raza teritorial-administrativă a unei localități precum și în limitele unei asociații de dezvoltare intercomunitare;
- se execută pe rute şi cu programe de circulație prestabilite de către Consiliul Local;
- se efectuează de către operatorul de transport rutier cu mijloace de transport în comun, respectiv cu autobuze deținute în proprietate sau în baza unui contract de leasing, înmatriculate sau înregistrate, după caz în localitatea respectivă;
- persoanele transportate sunt îmbarcate sau debarcate în puncte fixe prestabilite, denumite stații sau autogări, după caz;
- pentru efectuarea serviciului, operatorul percepe un tarif de transport pe bază de legitimații de călătorie individuale eliberate anticipat, al căror regim este stabilit de Ordonanța Guvernului nr. 27/2011 privind transporturile rutiere;
- transportul cu autobuzele se efectuează numai pe bază de licențe de traseu și caiete de sarcini.

[3] *) Conform art. 15 din Ordonanța de urgență a Guvernului nr. 24/2007 privind stabilirea unor măsuri de reorganizare în cadrul administrației publice centrale, publicată în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 247 din 12 aprilie 2007, denumirea "Ministerul Administrației și Internelor" se înlocuieşte cu denumirea "Ministerul Internelor și Reformei Administrative".

Transportul rutier public de persoane prin servicii regulate efectuat în limitele unei asociații de dezvoltare intercomunitare având ca obiect transportul rutier public de persoane, este definit ca transport rutier local de persoane în conformitate cu art. 3 pct. 48 din O.G. nr. 27/2011 privind transporturile rutiere. Traseele dintr-o asociație de dezvoltare intercomunitară sunt considerate trasee locale în conformitate cu prevederile art. 3 pct. 38 din O.G. nr. 27/2011 privind transporturile rutiere.

Transporturile constituie un sistem complex care depinde de factori multipli, inclusiv de modelele de aşezări umane şi de consum, de organizarea producției și de infrastructura disponibilă. Având în vedere această complexitate, orice intervenție în sectorul transporturilor trebuie să aibă la bază o viziune pe termen lung cu privire la mobilitatea sustenabilă a persoanelor şi a bunurilor, nu în ultimul rând fiindcă politicile de natură structurală au nevoie de mult timp pentru a fi puse în practică și trebuie planificate cu mult timp înainte.

Având în vedere repartiția populației Municipiului Oradea şi necesitatea asigurării unei alternative de transport pentru cât mai mulți locuitori, centrele importante din punct de vedere economic şi/sau social dar şi efectuarea serviciului de transport în condițiile obținerii unui profit minim, rezonabil de către cei ce le efectuează, se impune asigurarea serviciului de transport public local de persoane în condiții optime, printr-un sistem de gestiune care să satisfacă nevoile cetățenilor și care să fie eficient din punct de vedere tehnic și financiar.

Modul de calcul al redevenței

Pentru realizarea investiției, calculul redevenței a fost realizat conform normelor legislative în vigoare. Astfel, Legea 51/2006 și Legea 225/2016 stipulează că nivelul redevenței sau al altor obligații, după caz; la stabilirea nivelului redevenței, autoritatea publică locală va lua în considerare valoarea calculată similar amortizării pentru mijloacele fixe aflate în proprietate publică și puse la dispoziție operatorului odată cu încredințarea serviciului/activității de utilități publice și gradul de suportabilitate al populației, cu ajutorul următoarei formule:

$$Gradul\ de\ suportabilitate = \frac{tarif * consum\ mediu}{venit\ mediu\ pe\ gospodărie} * 100$$

Conform informațiilor furnizate de Institutul Național de Statistică, în anul 2020, în Regiunea Nord-Vest, veniturile totale medii lunare pe gospodărie au fost de 5,598.40lei.

Analizând aceste date, dar și ipoteza conform căreia o persoană călătorește în medie de 20 de ori pe lună, constatăm:

$$Gradul\ de\ suportabilitate = \frac{3 * 20}{5{,}598.40} * 100 = 1{,}07\ \%$$

Nivelul redevenței se stabileşte în mod transparent și nediscriminatoriu pentru toți potențialii operatori de servicii de utilități publice, utilizându-se aceeaşi metodologie de calcul.

Tabel 42 - Calcul amortizării investițiilor propuse în scenariul optim

Mijloc fix	Clasa	Valoare euro	Perioada de amortizare (ani)	Amortizare anuală	Amortizare lunară
Tramvai	2.3.1.4.	44,617,857.00	15	2,974,523.80	247,876.98
Total euro				2,974,523.80	247,876.98
Cota procentuală rezultată în urma calculului gradului de suportabilitate de 1,07%				31,827.40	2,652.28
Total lei*				156,676.74	13,056.38

*Curs Inforeuro aferent lunii mai 2021 de 1 euro = 4,9227 lei

Pentru menținerea echilibrului bugetar prognozat și a valorii biletelor și abonamentelor pentru transportul în comun se propune o redevență lunară de 13,056.38 lei prin aplicarea cotei de 1,07% la valoarea amortizarii tramvaielor date în folosință către operatorul municipal . Valoarea bunurilor date în concesiune este conform celor prezentate în tabelul de mai sus, luand în considerare și numarul de elemente ale fiecarui mijloc fix prezentat. Durata de delegare a serviciului nu influenteaza în niciun fel valoarea redevenței.

Varianta de calcul a redevenței raportată la numărul de mașini repartizate pentru deservizarea UAT-ului: Menționam faptul că nivelul propus al redevenței este suportabil astfel încât compania să nu mărească tarifele de călătorie pentru trasportul public de călători. Pentru concesionarea serviciului de transport public se propune o redevență lunară de 13,056.38 lei/lună fundamentată conform amortizării pentru mijloacele fixe aflate în proprietate publică și puse la dispoziție operatorului odată cu încredințarea serviciului/activității de utilități publice și gradul de suportabilitate al populației. Redevența se va indexa anual cu indicele prețurilor de consum secțiunea total comunicat de Institutul National de Statistică. Valorile prezentate în analiza financiară-previziune sunt valori nete fără a lua în considerare valoarea inflației/indicelui prețurilor de consum.

Mai mult decât atât, valorile prezentate mai sus sunt estimate de către consultant pe baza necesarului de investiții în vederea dezvoltării serviciului de transport public în municipiu. Pe lângă mijloacele fixe prezentate, la calculul redevenței se pot avea în vedere și investițiile necesare pentru modernizarea/extinderea autobazei, însă valorile cu această investiție nu au fost analizate în această etapă de întocmire a studiului de oportunitate privind modernizarea parcului auto pentru transportul public întrucât reprezintă o investiție mare, cu activități specifice lucrărilor de construcții. Menționăm că aceste informații vor fi analizate în cadrul studiului de fezablitate.

Pentru a crea o imagine cât mai largă asupra modalităților de stabilire a redevenței, exemplificam modalități de stabilire a acesteia:

- Municipiul București: nivelul redevenței/chiriei este obiectul licitației privind concesionarea (suma nu poate fi mai mică decat echivalentul amortizării bunurilor preluate în folosință);
- Municipiul Satu-Mare: plata lunară = nivelul amortizării lunare a patrimoniului concesionat sub forma de redevență;
- Municipiul Pitești: 0.5% din total venituri realizate din încasarea directă de la utilizatorul serviciului de transport.

Modul de calcul al compensației

Stabilirea modului de calcul a cărora se calculează compensația și analiza modului de acordare a compensației:

Conform Regulamentului 1370, nivelul maxim al compensației nu poate depăși efectul financiar net, iar efectul financiar net este dat de diferența dintre „Costurile suportate cu obligația de serviciu public" minus „eventualele efecte financiare pozitive generate în cadrul rețelei exploatate" minus „sumele încasate din tarife sau orice alte venituri generate" la care se adaugă un profit rezonabil.

Compensația ce va fi primită de către operatorul economic înființat de municipiul Oradea se calculează ca diferență între costul de operare, veniturile de operare și profitul rezonabil, conform Ordonanței nr. 97/30.08.1999 privind garantarea furnizarii de servicii publice. Potrivit regulamentului CE nr. 1370/2007 în calculul compensației cuvenită operatorului, în cadrul unui contract de servicii publice este inclus și un profit rezonabil care se aplică la diferența dintre costurile suportate în legatură cu obligația de serviciu public respectiv și încasările din tarife sau orice venituri generate de îndeplinirea obligațiilor de serviciu în cauză.

Contractele de transport public aliniate conform Regulamentului CE 1370/2007 reprezintă contracte pentru atribuirea unui serviciu de interes economic general și nu este legat de un risc comercial sau contractual major, în special ca urmare a faptului că, în esență, se compensează integral costurile nete ex post suportate pentru prestarea serviciului de interes economic general. Astfel, conform regelemntărilor în vigoare, „profitul rezonabil nu poate depăși rata de swap aplicabilă, plus o primă de 100 de puncte de bază". (http://www.ajutordestat.ro/?pag=202) . Rata SWAP aplicabilă de la 01.01.2022 la 30.06.2022 , pentru un contract cu o durată de 5 ani, este de 3,34, deci profitul rezonabil nu poate depăși pragul de 4,34%.

Mărimea (nivelul) profitului rezonabil

Conform prevederilor articolului 4 alineatul (1) litera (c) din Regulamentul C.E.1370/2007, costurile care trebuie luate în considerare într-un contract de servicii publice pot include „o rentabilitate adecvată a capitalului". Compensația pentru obligația de serviciu public nu poate depăși efectul financiar net al obligației, definit ca fiind egal cu costurile, minus veniturile generate de exploatarea serviciului public, minus veniturile potențiale induse la nivel de rețea, plus un „profit rezonabil".

Noțiunea de „profit rezonabil" trebuie interpretată ca fiind o rată de rentabilitate a capitalului care este normală pentru sectorul de activitate respectiv într-un stat membru dat și care ține seama de riscul sau de absența riscului suportat de către operatorul de serviciu public în virtutea intervenției autorității publice. O modalitate standard de a măsura rentabilitatea capitalului unui contract de servicii publice este luarea în considerare a ratei interne de rentabilitate (internal rate of return, IRR) pe care societatea o obține din

capitalul investit pe durata proiectului, și anume IRR raportată la fluxurile de numerar ale contractului. Cu toate acestea, se pot utiliza și măsuri contabile, cum ar fi rentabilitatea capitalului propriu (return on equity, ROE), rentabilitatea capitalului angajat (return on capital employed, ROCE) sau alți indicatori economici ai rentabilității capitalului, general acceptați. Trebuie observat că acești indicatori pot fi influențați de metodele contabile utilizate de societate și reflectă doar situația societății dintr-un anumit an. În acest caz, ar trebui să se garanteze faptul că practicile contabile ale societății reflectă realitatea economică pe termen lung a contractului de servicii publice.

În acest context, nivelul profitului rezonabil ar trebui evaluat ori de câte ori este posibil pe întreaga durată a contractului de servicii publice. Ar trebui, de asemenea, luate în considerare diferențele dintre modelele economice ale transportului cu tramvaiul, cu metroul, troleibuzul sau cu autobuzul. De exemplu, în timp ce transportul feroviar este în general un mare consumator de capital, transportul cu autobuzul depinde mai degrabă de costurile de personal. De asemenea, modalitatea de achiziție poate influența semnificativ tipul ratei de rentabilitate adoptată la stabilirea profitului rezonabil (spre exemplu dacă se adoptă leasingul ca și procedură de achiziție a unor mijloace fixe de valoare ridicată, folosirea rata de rentabilitate a capitatului poate crea o imagine distorsionată asupra profitului operatorului). În funcție de circumstanțele specifice fiecărui contract de servicii publice, autoritatea competentă trebuie să efectueze o evaluare de la caz la caz, pentru a determina rata de rentabilitate potrivit a fi calculată și nivelul adecvat al profitului rezonabil. Printre altele, ea trebuie să ia în considerare caracteristicile specifice ale operatorului în cauză, remunerația normală de pe piață pentru prestarea unor servicii similare și nivelul de risc inerent fiecărui contract de servicii publice în parte. Nivelul profitului rezonabil va fi evaluat și stabilit anual de către Autoritatea Contractantă, până la data de 30 ianuarie a fiecărui an, pe baza balanței la 31 decembrie a anului precedent și va fi aplicat la total cheltuieli eligibile CE.

Modul de calcul al prețului călătoriilor

Transportatorul este autorizat să perceapă de la beneficiarii trasportului contravaloarea serviciilor prestate pe baza de legitimații de călătorie valabile la tarifele aprobate de Consiliul Local Municipiul Oradea după delegarea gestiunii serviciului public. Tariful în vigoare se poate modifica pe baza propunerilor fundamentate ale concesionarului numai după aprobarea acestuia prin Hotărâre a Consiliului Local Oradea, ori de câte ori este nevoie ca urmare a unor schimbări legislative ce au ca rezultat creșterea unor taxe folosite la fundamentarea tarifelor, proporțional cu aceste modificări;

Pentru stabilirea tarifului unei călătorii, se poate utiliza următoarea formulă de calcul: venituri totale înregistrate în anul precedent / numărul de călători + TVA.

Categorii de persoane cu reduceri de tarif sau gratuități

În conformitate cu prevederile art. 1 alin. (4) lit. m, ale art. 1 alin. (6) lit. e şi ale art. 17 alin. 1 lit. o din Legea nr. 92/2007 privind serviciile de transport public local, autoritățile administrației publice locale pot asigura resursele bugetare pentru susținerea totală sau parțială a costurilor de transport public pentru următoarele categorii de persoane:

- pensionarii, persoanele care au atins vârsta de pensionare sau beneficiarii de pensie de urmaş;
- preşcolari (5-7 ani);
- elevi;

- studenți;
- tinerii cu vârste între 16 şi 25 de ani aflați în dificultate şi confruntați cu riscul excluderii profesionale în scopul facilitării accesului lor la un loc de muncă, în conformitate cu Legea nr. 116/2002 privind prevenirea şi combaterea marginalizării sociale;
- alte categorii sociale în conformitate cu prevederile legale.

După atribuirea contractului de delegare de gestiune a serviciului de transport public local, subvențiile acordate pentru persoanele care beneficiază de gratuitate la transportul public local de persoane prin curse regulate, se vor asigura în baza validării legitimațiilor de transport în mijlocul de transport, la tariful aprobat prin Hotărâre de Consiliu Local.

Indicatori de performanță pentru serviciile de transport public

Indicatorii de performanță privind efectuarea transportului public local de persoane prin curse regulate sunt urmatorii:

- numărul de curse, trasee pe care operatorul a suspendat sau a intarziat executarea transportului fata de programul de circulatie;
- numărul de trasee pe care operatorul nu a efectuat trasportul public local de călători pe o perioadamai mare de 24 de ore;
- numărul de călători afectați de situațiile prevăzute la punctele 1 și 2;
- numărul total de mijloace de transport utilizate zilnic comparativ cu numărul necesar pentru realizarea programului de circulatie;
- numărul de reclamații ale călătorilor privind calitatea transportului, dintre care:
- numărul de reclamații justificate;
- numărul de reclamații rezolvate;
- numărul de reclamații la care nu au primit răspuns în termenele legale;
- vechimea mijloacelor de transport și dotările de confort pentru călători;
- despăgubirile plătite de către operatorii de transport autorizați pentru nerespectarea condițiilor de calitate și de mediu privind desfășurarea transportului;
- numărul abaterilor constatate și sancționate de personalul împuternicit privind nerespectarea prevederilor legale;
- numărul de accidente de circulație produse din vina personalului propriu sau a operatorului de transport autorizat;

4.2. Calendar de implementare

Dezvoltarea serviciului de transport public în municipiul Oradea are în vedere activități de dezvoltare a infrastructurii, construcții, achiziționare vehicule de transport public, dezvoltare și implementare sistem e-ticketing.

Tabel 43 - Calendar de implementare aferent activităților propuse pentru dezvoltarea serviciului de transport public

Denumire activitate	Durata totală (luni)
Procedura de achiziție a mijloacelor de transport public	6
Lansare procedură SEAP	4
Primirea ofertelor	1
Evaluarea ofertelor	-
Semnare contract de furnizare	1
Furnizarea si recepția mijloacelor de transport	12
Punerea propriu-zisă în funcțiune a mijloacelor de transport	1
Procedura de achiziție a sistemului de management al traficului	6
Lansare procedură SEAP	4
Primirea ofertelor	1
Evaluarea ofertelor	-
Semnare contract de furnizare	1
DEZVOLTARI CONEXE ALE SISTEMULUI DE TRANSPORT PUBLIC LOCAL	
Instalarea sistemului de management al traficului	2
Procedură achiziție sistem de e-ticketing	6
Lansare procedură SEAP	4
Primirea ofertelor	1
Evaluarea ofertelor	-
Semnare contract de furnizare	1
Instalarea sistemului de e-ticketing	2
TOTAL	19 luni

5. CONCLUZII

Prezentul document reprezintă o analiză a situației existente și propuneri pentru îmbunătățirea și creșterea gradului de utilizare a transportului public din Municipiul Oradea.

În urma problemelor legate de dotări, infrastructură, mijloace tehnice, program și aria deservită de transportul public a fost alcătuită o propunere de dezvoltare și precum și o descriere a componentelor și contribuției pe care aceste dotări le au la dezvoltarea sistemului de transport public.

Mijloacele tehnice și dotările cu care operatorul actual își desfășoară activitatea sunt deficitare, fiind necesară modernizarea și înlocuirea tramvaielor actuale.

Se propune achiziționarea de 25 de tramvaie noi, dotate cu aer condiționat și propulsate de motoare alimentate cu energie electrică. Tramvaiele sunt de capacitate medie, de minim 168 de locuri pentru deservirea tuturor liniilor.

Tabel 44 - Deviz pe Obiect 1 - Achiziție de material rulant ecologic (tramvaie)

Obiect 2: Achizitie de material rulant electric						
Nr. crt.	Denumirea capitolelor şi subcapitolelor de cheltuieli	Preț unitar	Cantitate	Valoare (fără TVA)	TVA	Valoare cu TVA
		lei	buc.	lei	lei	lei
1	2	3	4	5	6	7
Cap. 4 - Cheltuieli pentru investiția de bază						
4.1*	Construcții şi instalații					
4.1.1	Terasamente, sistematizare pe verticală şi amenajări exterioare			0	0	0
4.1.2	Rezistență				0	0
4.1.3	Arhitectură				0	0
4.1.4	Instalații				0	0
TOTAL I - subcap. 4.1				0	0	0
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice şi funcționale				0	0
TOTAL II - subcap. 4.2				0	0	0

4.3	Utilaje, echipamente tehnologice şi funcţionale care necesită montaj				0	0
4.4	Utilaje, echipamente tehnologice şi funcţionale care nu necesită montaj şi echipamente de transport					
	Tramvai electric	8,785,612.99	25	219,640,324.65	41,731,661.68	261,371,986.34
4.5	Dotări				0	0
4.6	Active necorporale				0	0
TOTAL III - subcap. 4.3+4.4+4.5+4.6				219,640,324.65	41,731,661.68	261,371,986.34
Total deviz pe obiect (Total I + Total II + Total III)				219,640,324.65	41,731,661.68	261,371,986.34

Costul total al achiziției este de **187,062,600.00 lei, fără TVA**;

Mijloc fix	Clasa	Valoare fără TVA (lei)	TVA (lei)	TOTAL (lei)
Tramvaie – 25 buc.	2.3.1.4.	219,640,324.65	41,731,661.68	261,371,986.34
				261,371,986.34

ANEXE

Anexa 1. Parcul de mijloace de transport (autobuze) ale operatorului S.C. OTL S.A.

				Capacitate de transport				
Nr.crt.	Marca	Buc/tip	An fabric.	pe scaune	în picioare	total/buc	Total cap de transport/tip	Norma poluare
1	Mercedes	6	2020	31	75	106	636	Euro 6
2	MB Hibrid	1	2020	25	62	87	87	Euro 6
3	MB Hibrid	15	2021	28	80	108	1620	Euro 6
4	Isuzu	7	2015	18	38	56	392	Euro 5
5	KARSAN	5	2014	16	6	22	110	Euro 5
6	Volvo	12	2009	58	78	136	1632	Euro 5
7	Solaris	10	2010	30	61	91	910	Euro 5
8	VOLVO	3	2009	54	53	107	321	Euro 5
9	MB Citaro	4	2010	45	46	91	364	Euro 5
10	MAN	15	2006	39	48	87	1305	Euro 4
11	Volvo	12	2005	38	57	95	1140	Euro 3
12	Mercedes	19	1998	32	74	106	2014	Euro 3
13	MB Citaro	2	2006	41	102	143	286	Euro 3
14	IVECO	1	2005	19	Nu	19	19	Euro 3
15	MAN	1	2007	46	Nu	46	46	Euro 3
16	Mercedes	2	1998	54	32	86	172	Euro 2
	Total:	115						

Anexa 2. Programul de transport pentru rețeaua traseelor de tramvai din Municipiul Oradea

<table>
<tr><th>Linia
Numar statii/sens
Lungimea</th><th>Traseul</th><th>Capacitate (nr.locuri)</th><th colspan="11"></th></tr>
<tr><td rowspan="9">1N
23 statii /cursa completă;
10,5km
Durata cursei: 52'</td><td rowspan="9">Dus: Pod CFR I – Dacia Pasaj – Piața Rogerius - Coenliu Coposu – Parc Olosig 4 – Stadion II – Gara Centrală II – Magazinul Crișul II – General Magheru II – Emanuil Gojdu 1N
Întors: Emanui Gojdu 1N II – Piața 1 Decembrie N – Piața Unirii – Universitatea Partium – Biserica Emanuel – Podul Decebal – Piața Decebal I – Bulevardul Dacia – Olosig 3 – Corneliu Coposu II – Piața Rogerius II – Dacia Pasaj Ii – Pod CFR II</td><td rowspan="9">300 (145+155), 234, 229 locuri/tren tramvai</td><td colspan="10">Intervalul de succedare a curselor în zilele lucrătoare cu programul școlar</td><td>Total curse</td></tr>
<tr><td>4:30-5:00</td><td>5:00-5:30</td><td>5:30-6:30</td><td>6:30-08:00</td><td>8:00-13:00</td><td>13:00-17:00</td><td>17:00-19:00</td><td>19:00-21:00</td><td>21:00-22:30</td><td>22:30-23:30</td><td rowspan="2">53</td></tr>
<tr><td>3-18'</td><td>4-14'</td><td>5-12'</td><td>8-8'</td><td>5-12'</td><td>7-9'</td><td>5-12'</td><td>4-14'</td><td>3-16'</td><td>2-26'</td></tr>
<tr><td colspan="10">Intervalul de succedare a curselor în zilele lucrătoare fără program școlar</td><td>Total curse</td></tr>
<tr><td>4:30-5:00</td><td>5:00-5:30</td><td>5:30-8:00</td><td>8:00-12:30</td><td>12:30-17:00</td><td>17:00-19:00</td><td>19:00-21:00</td><td>21:00-22:30</td><td>22:30-23:30</td><td rowspan="2">39</td></tr>
<tr><td>3-18'</td><td>3-16'</td><td>4-14'</td><td>5-12'</td><td>4-14'</td><td>5-12'</td><td>4-14'</td><td>3-16'</td><td>2-26'</td></tr>
<tr><td colspan="10">Intervalul de succedare a curselor în zilele nelucrătoare – sâmbătă și duminică</td><td>Total curse</td></tr>
<tr><td colspan="2">5:00 – 6:00</td><td colspan="2">6:00 – 8:00</td><td colspan="2">8:00 – 14:00</td><td>14:00 – 18:00</td><td colspan="2">18:00 – 19:00</td><td>19:00 – 21:00</td><td colspan="2">21:00 – 23:00</td><td rowspan="2">27</td></tr>
<tr><td colspan="2">1 - 50'</td><td colspan="2">4-14'</td><td colspan="2">4-14'</td><td>5-12'</td><td colspan="2">3-16'</td><td>4-14'</td><td colspan="2">3-16'</td></tr>
<tr><td rowspan="9">1 R
23 statii/cursa completă;
10,5 km
Durata cursei: 52'</td><td rowspan="9">Dus: Pod CFR I – Dacia Pasaj – Piața Rogerius – Corneliu Coposu – Parc Olosig 4 – Bulevardul Dacia II – Piața Decebal II – Podul Decebal II – Biserica Emanuel II – Universitatea Partium II – Piața Unirii – Piața 1 Decembrie R – Emanuil Gojdu 1 R
Întors: Emanuil Gojdu 1R II – General Magheru – Magazinul Crișul – Gara Centrală – Stadion – Olosig 3 – Corneliu Coposu II – Piața Rogerius II – Dacia Pasaj II – Pod CFR II</td><td rowspan="9">300 (145+155), 234, 229 locuri/tren tramvai</td><td colspan="10">Intervalul de succedare a curselor în zilele lucrătoare cu programul școlar</td><td>Total curse</td></tr>
<tr><td>4:30-5:00</td><td>5:00-5:30</td><td>5:30-6:30</td><td>6:30-8:00</td><td>8:00-13:00</td><td>13:00-17:00</td><td>17:00-19:00</td><td>19:00-21:00</td><td>21:00-22:30</td><td>22:30-23:30</td><td rowspan="2">53</td></tr>
<tr><td>3 - 18'</td><td>4 - 14'</td><td>5 - 12'</td><td>8 - 8'</td><td>5 - 12'</td><td>7 - 9'</td><td>5 - 12'</td><td>4 - 14'</td><td>3 - 16'</td><td>2 - 26'</td></tr>
<tr><td colspan="10">Intervalul de succedare a curselor în zilele lucrătoare fără program școlar</td><td>Total curse</td></tr>
<tr><td>4:30-5:00</td><td>5:00-5:30</td><td>5:30-8:00</td><td>8:00-12:30</td><td>12:30-17:00</td><td>17:00-19:00</td><td>19:00-21:00</td><td>21:00-22:30</td><td>22:30-23:30</td><td rowspan="2">39</td></tr>
<tr><td>3 - 18'</td><td>4 - 14'</td><td>4 -14'</td><td>5 - 12'</td><td>4 - 14'</td><td>5 - 12'</td><td>4 - 14'</td><td>3 - 16'</td><td>2 - 26'</td></tr>
<tr><td colspan="10">Intervalul de succedare a curselor în zilele nelucrătoare – sâmbătă și duminică</td><td>Total curse</td></tr>
<tr><td colspan="2">5:00-6:00</td><td colspan="2">6:00-8:00</td><td>8:00-14:00</td><td colspan="2">14:00-18:00</td><td colspan="2">18:00-19:00</td><td>19:00-21:00</td><td colspan="2">21:00-23:00</td><td rowspan="2">21</td></tr>
<tr><td colspan="2">1 - 50'</td><td colspan="2">4 - 14'</td><td>4 - 14'</td><td colspan="2">4 - 14'</td><td colspan="2">3 - 16'</td><td>3 - 16'</td><td colspan="2">2 - 18'</td></tr>
</table>

1NS
16 statii /cursă completă
Durata cursei: 18'

Dus: Pod CFR II – CAS – Master – Sogema – Electrocentrale – Parc industrial – Alumina – Sinteza 1

Intors: Sinteza II – alumina II – Parc Industrial II – Electrocentrale II – Sogema II – Master II – CAS ii – Pod CFR I

300 (145+155), 234, 229 locuri/tren tramvai

Intervalul de succedare a curselor în **zilele lucrătoare cu programul școlar**										Total curse
4:30-5:00	5:00-5:30	5:30-6:30	6:30-8:00	8:00-13:00	13:00-17:00	17:00-19:00	19:00-21:00	21:00-22:30	22:30-23:30	34
2 - 35'	3 - 18'	3 - 18'	1 - 30'	1 - 30'	3 - 18'	1 - 30'	1 - 30'	1 - 30'	1 - 30	

Intervalul de succedare a curselor în zilele **lucrătoare fără program școlar**									Total curse
4:30-5:00	5:00-5:30	5:30-8:00	8:00-12:30	12:30-17:00	17:00-19:00	19:00-21:00	21:00-22:30	22:30-23:30	34
2 - 35'	3 - 18'	3 - 18'	1 - 30'	1 - 30'	3 - 18'	1 - 30'	1 - 30'	1 - 30'	

Intervalul de succedare a curselor în zilele **nelucrătoare – sâmbătă și duminică**							Total curse
5:00-6:00	6:00-8:00	8:00-14:00	14:00-18:00	18:00-19:00	19:00 – 21:00	21:00 – 23:00	15
1 - 30'	1 -30'	1 - 30'	1 - 30'	1 - 30'	1 - 30'	1 - 30'	

5
41 statii / cursa completă; 21,8 km
Durata cursei: 98'

Dus: Nufărul – Ciheiului – Lotus 1 – Salca I – Atelierelor I – Ceyrat I – Universitate I – **Sala Polivalentă I** – Auchan I – Octavian Goga I – Calea Aradului – Abatorului II – Licelul Teologic Emanuel II – Universitatea Partium II – **Piața Unirii – Piața 1** Decembrie R – Emanuil Gojdu 1 R – Emanuil Gojdu 1R II – General Magheru – **Magazinul Croșul** – Gara **Centrală** - Stadion – Parc Olosig R

Întors : Parc Olosig R II – Bulevardul Dacia II – **Piața Decebal II** – Podul Decebal II – Biserica Emanuel II – Liceul Teologic Emanuel – Abatoruslui Calea Aradului II – Octavian Goga II – Auchan II – sala **Polivalentă II** – Universitate II – Ceyrat II – Artelierelor II – Salca II – Lotus II – Ciheiului II – **Nufărul II**

300 (145+155), 234, 229 locuri/tren tramvai

Intervalul de succedare a curselor în **zilele lucrătoare cu programul școlar**										Total curse
4:30-5:30	5:00-5:30	5:30-6:30	6:30 - 8:00	8:00-13:00	13:00-17:00	17:00-19:00	19:00-21:00	21:00-22:30	22:30-23:30	50
4 - 24'	4 - 24'	5 - 20'	6 - 16'	5 - 20'	6 - 16'	6 - 16'	5 - 20'	5 - 20'	4 -24'	

Intervalul de succedare a curselor în zilele **lucrătoare fără program școlar**									Total curse
4:30-5:00	5:00-5:30	5:30 - 8:00	8:00-12:30	12:30-17:00	17:00-19:00	19:00-21:00	21:00-22:30	22:30-23:30	50
4 - 24'	4 - 24'	5 - 20'	6 - 16'	5 - 20'	6 - 16'	6 - 16'	5 - 20'	5 - 20'	

Intervalul de succedare a curselor în zilele **nelucrătoare – sâmbătă și duminică**							Total curse
5:00-6:00	6:00-8:00	8:00-14:00	14:00-18:00	18:00-19:00	19:00-21:00	21:00-23:00	25
2 - 45'	4 - 24'	4 - 24'	4 - 24'	4 - 24'	4 - 24'	3 - 33'	

7 41 statii / cursa completă; 18,8 km Durata cursei: 91'	**Dus:** Nufărul – Ciheiului – Lotus I – Salca I – Atelierelor I – Ceyrat I – Universitate I – Sala Polivalentă I – Auchan I _ Octavian Goga I – Calea Aradului - Abatorului II – Liceul Teologic Emanuel II - Biserica Emanuel – Podul Decebal – Piața Decebal I – Bulevardul Dacia – Parc Olosig N **Întors**: Parc Olosig N II – Stadion II – Gara Centrală II – Magazinul Crișul II – General Magheru II – Emanuil Gojdu 1N – Emanuil Gojdu 1N II – Piața 1 Decembrie N – Piața Unirii – Universitatea Partium – Liceul Teologic Emanuel – Abatorului - Calea Aradului II – Octavian Goga II – Auchan II – Sala Polivalentă II – Universitate II – Ceyrat II – Atelierelor II – Salaca Ii – Lotus II – Ciheiului II – Nufărul II	300 (145+155), 234, 229 locuri/tren tramvai	Intervalul de succedare a curselor în zilele lucrătoare cu programul școlar	Total curse
			4:30-5:30 | 5:00-5:30 | 5:30-6:30 | 6:308:00 | 8:00-13:00 | 13:00-17:00 | 17:00-19:00 | 19:00-21:00 | 21:00-22:30 | 22:30-23:30	50
			4 -24' | 4 - 24' | 5 - 20' | 6 - 16' | 5 - 20' | 6 - 16' | 6 - 16' | 5 - 20' | 5 - 20' | 4 -24	
			Intervalul de succedare a curselor în zilele lucrătoare fără program școlar	Total curse
			4:30-5:00 | 5:00-5:30 | 5:00 - 8:00 | 8:00-12:300 | 12:30-17:00 | 17:00-19:00 | 19:00-21:00 | 21:00-22:30 | 22:30-23:30	50
			4 -24' | 4 -24' | 5 - 20' | 6 - 16' | 5 - 20' | 6 - 16' | 6 - 16' | 5 - 20' | 5 - 20'	
			Intervalul de succedare a curselor în zilele nelucrătoare – sâmbătă și duminică	Total curse
			5:00-6:00 | 6:00-8:00 | 8:00-14:00 | 14:00-18:00 | 18:00-19:00 | 19:00 – 21:00 | 21:00 – 23:00	25

8 31 statii / cursa completă; 18,8 km Durata cursei: 60'	**Dus:** Pod CFR I – Dacia Pasaj - Piața Rogerius – Corneliu Coposu – Parc Olosig 4 – Bulevardul Dacia II – Piața Decebal II – Podul Decebal II – Biserica Emanuel II – Abatorului – Calea Aradului II – Piața Ghioceilor II – Lipovei I - Lipovei II - Iosia **Întors**: Iosia II – Lipovei III – Lipovei IV – Piața Ghioceilor – Calea Aradului – Abatorului II – Liceul Teologic Emanuel II – Biserica Emanuel – Podul Decebal – Piața Decebal I – Bulevardul Dacia – Olosig 3 – Corneliu Coposu II – Piața Rogerius II – Dacia Pasaj II – Pod CFR II	300 (145+155), 234, 229 locuri/tren tramvai	Intervalul de succedare a curselor în zilele lucrătoare cu programul școlar	Total curse
			4:30-5:30 | 5:00-5:30 | 5:30-6:30 | 6:308:00 | 8:00-13:00 | 13:00-17:00 | 17:00-19:00 | 19:00-21:00 | 21:00-22:30 | 22:30-23:30	50
			4 -24' | 4 -24' | 5 - | 6 - 16' | 5 - 20' | 6 - 16' | 6 - 16' | 5 - 20' | 5 - 20' | 4 -24	
			Intervalul de succedare a curselor în zilele lucrătoare fără program școlar	Total curse
			4:30-5:00 | 5:00-5:30 | 5:00 - 8:00 | 8:00-12:30 | 12:30-17:00 | 17:00-19:00 | 19:00-21:00 | 21:00-22:30 | 22:30-23:30	50
			4 -24' | 4 -24' | 5 - | 6 - 16' | 5 - 20' | 6 - 16' | 6 - 16' | 5 - 20' | 5 - 20'	
			Intervalul de succedare a curselor în zilele nelucrătoare – sâmbătă și duminică	Total curse
			5:00-6:00 | 6:00-8:00 | 8:00-14:00 | 14:00-18:00 | 18:00-19:00 | 19:00 – 21:00	50
			2 -30' | 4 - 24' | 4 - 24' | 4 - 24' | 4 - 24' | 4 - 24'	

9 28 statii / cursa completă; 12,5 km Durata cursei: 60'	**Dus: Iosia II** – Lipovei III – Lipovei IV – Piața Ghioceilor – Calea Aradului – Abatorului II – Liceul Teologic Emanuel II – Universitatea Partium II – Piața Unirii – Piața 1 Decembrie R – Emanuil Gojdu 1 R – General Magheru – Magazinul Crișul – Gara Centrală – Stadion – Parc Olosig R **Întors**: Parc Olosig R II – Bulevardul Dacia II – Piața Decebal II – Biserica Emanuel II – Liceul Teologic Emanuel – Abatorului – Calea Aradului II – Piața Ghioceilor II – Lipovei I – Lipovei II - Iosia	300 (145+155), 234, 229 locuri/tren tramvai	Intervalul de succedare a curselor în **zilele lucrătoare cu programul școlar**									Total curse
			4:30-5:30	5:00-5:30	5:30-6:30	6:30 - 8:00	8:00-13:00	13:00-17:00	17:00-19:00	19:00-21:00	21:00-22:30	22:30-23:30	28
			2 - 15'	3 - 10'	3 - 10'	3 - 10'	3 - 10'	3 - 10'	3 - 10'	3 - 10'	3 - 10'	2 - 15'	
			Intervalul de succedare a curselor în zilele **lucrătoare fără program școlar**										Total curse
			4:30-5:00	5:00-5:30	5:30 - 8:00	8:00-12:30	12:30-17:00	17:00-19:00	19:00-21:00	21:00-22:30	22:30-23:30		28
			2 - 15'	3 - 10'	3 - 10'	3 - 10'	3 - 10'	3 - 10'	3 - 10'	3 - 10'	3 - 10'		
			Intervalul de succedare a curselor în zilele **nelucrătoare – sâmbătă și duminică**										Total curse
			5:00-6:00		6:00-8:00		8:00-14:00		14:00-18:00		18:00-21:00	21:00-23:00	18
			1 - 45'		3 - 15'		3 - 15'		3 - 15'		3 - 15'	3 - 15'	

10 28 statii / cursa completă; 11 km Durata cursei: 60'	**Dus: Iosia II** – Lipovei III – Lipovei IV – Piața Ghioceilor – Calea Aradului – Abatorului II – Liceul Teologic Emanuel II – Universitatea Partium II – Piața Unirii – Piața 1 Decembrie R – Emanuil Gojdu 1R – General Magheru – Mazinul Crișul – Gara Centrală – stadion – Parc Olosig R **Întors**: Parc Olosig R II – Bulevardul Dacia II – Piața Decebal II – Podul Decebal II – Biserica Emanuel – Abatorului – Calea Aradului II – Piața Ghioceilor II – Lipovei I – Lipovei II - Iosia	300 (145+155), 234, 229 locuri /tren tram vai	Intervalul de succedare a curselor în **zilele lucrătoare cu programul școlar**										Total curse
			4:30-5:30	5:00-5:30	5:30-6:30	6:30 - 8:00	8:00-13:00	13:00-17:00	17:00-19:00	19:00-21:00	21:00-22:30	22:30-23:30	28
			2 - 15'	3 - 10'	3 - 10'	3 - 10'	3 - 10'	3 - 10'	3 - 10'	3 - 10'	3 - 10'	2 - 15'	
			Intervalul de succedare a curselor în zilele **lucrătoare fără program școlar**										Total curse
			4:30-5:00	5:00-5:30	5:30 - 8:00	8:00-12:30	12:30-17:00	17:00-19:00	19:00-21:00	21:00-22:30	22:30-23:30		28
			2 - 15'	3 - 10'	3 - 10'	3 - 10'	3 - 10'	3 - 10'	3 - 10'	3 - 10'	3 - 10'		
			Intervalul de succedare a curselor în zilele **nelucrătoare – sâmbătă și duminică**										Total curse
			5:00-6:00		6:00-8:00		8:00-14:00		14:00-18:00	18:00-19:00	19:00 – 21:00	21:00 – 23:00	18
			1 - 45'		3 - 15'		3 - 15'		3 - 15'	3 - 15'	3 - 15'	2 - 30'	

Anexa 3. Date privind numărul de kilometri parcurși de vagoanele de tramvai în anul 2022

Traseu	Frecventa L-V	Frecventa S-D	Lungime (KM)	Pasageri/2022	Nr. kilometri efectuati (estimare)
1NS	10	30	5	54.715	46.512,0
1N	10	14	10,5	2.132.647	233.337,0
1R	10	14	10,5	2.144.008	253.069,5
4	6	9	20	2.831.218	427.171,0
5	8	11	18,5	1.321.961	227.607,3
7	8	11	18,5	1.322.875	248.212,6
8	15	15	12,5	538.437	110.979,4
9	10	11	11	486.499	109.212,1
10	10	11	11	517.640	122.617,1
TOTAL				**11.350.000 pasageri**	**1.778.717,9 km**