

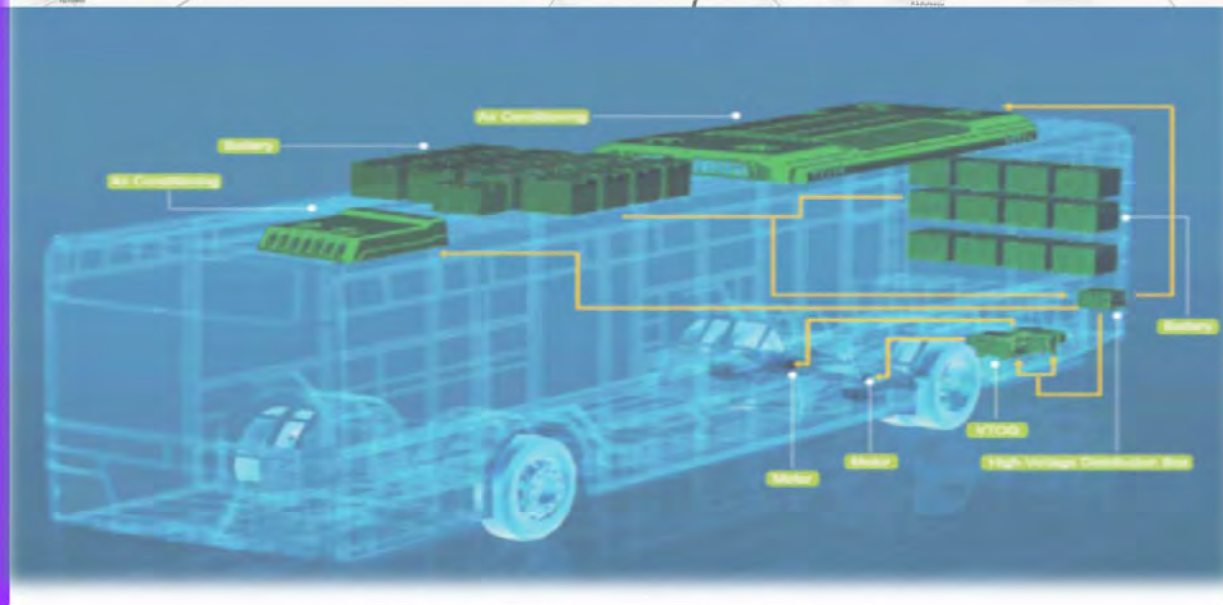
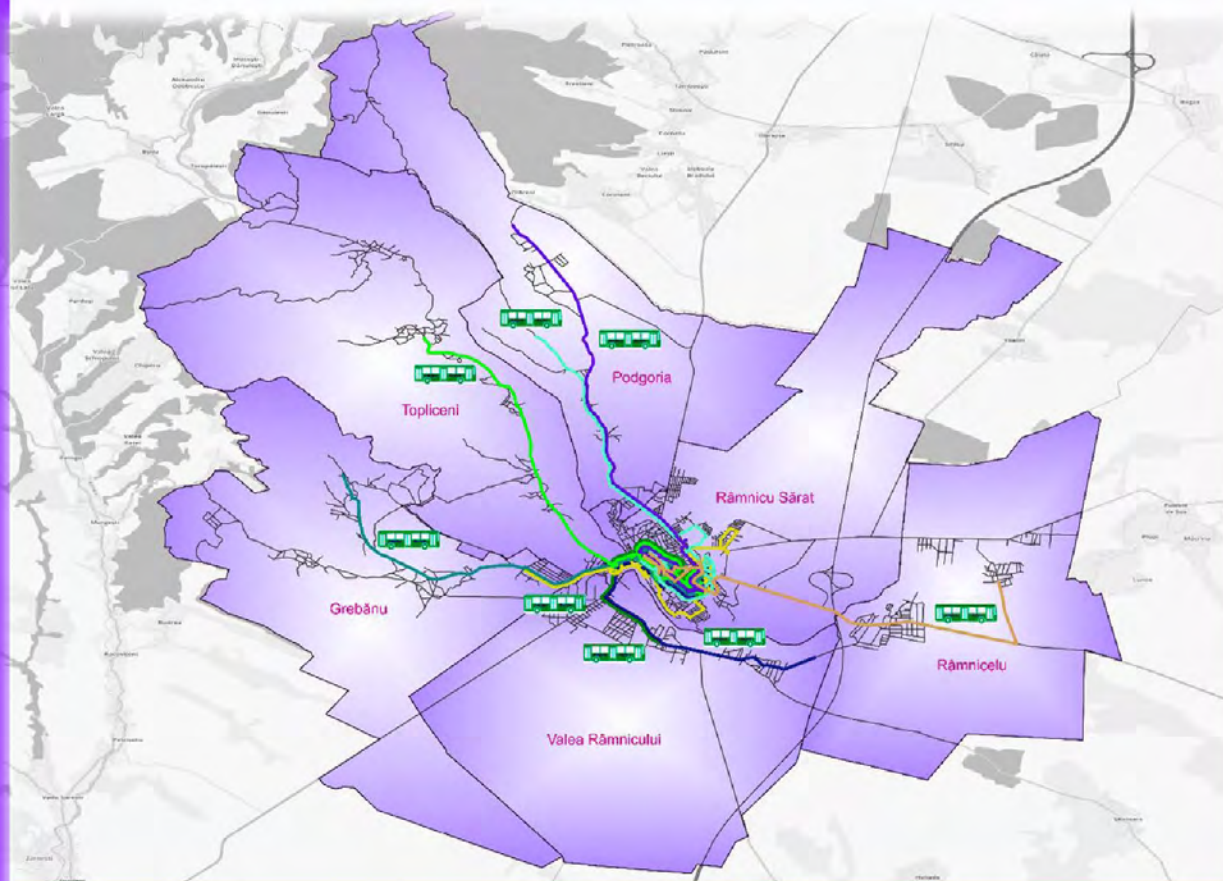


MUNICIPIUL
RÂMNICU SĂRAT

STUDIU DE OPORTUNITATE ACHIZIȚIE AUTOBUZE CU ZERO EMISII

pentru obiectivul de investiții:

**"Proiect de modernizare a sistemului de transport public de călători
din Municipiul Râmnicu Sărat și zona urbană funcțională Râmnicu Sărat
prin achiziția de autobuze electrice și extinderea sistemului de e-ticketing"**



Beneficiar: **MUNICIPIUL RÂMNICU SĂRAT**
Elaborator: **SIGMA MOBILITY ENGINEERING**
2025

STUDIU DE OPORTUNITATE EXTINDERE SISTEM DE E-TICKETING

pentru obiectivul de investiții:

"Proiect de modernizare a sistemului de transport public de călători din Municipiul Râmnicu Sărat și zona urbană funcțională Râmnicu Sărat prin achiziția de autobuze electrice și extinderea sistemului de e-ticketing"

Contract de Servicii Nr. 4879 DIN 28.01.2025

«ELABORAREA "STUDIULUI DE OPORTUNITATE - EXTINDERE SISTEM DE E-TICKETING" PENTRU OBIECTIVUL DE INVESTIȚII: "PROIECT DE MODERNIZARE A SISTEMULUI DE TRANSPORT PUBLIC DE CĂLĂTORI DIN MUNICIPIUL RÂMNICU SĂRAT ȘI ZONA URBANĂ FUNCȚIONALĂ RÂMNICU SĂRAT PRIN ACHIZIȚIA DE AUTOBUZE ELECTRICE ȘI EXTINDEREA SISTEMULUI DE E-TICKETING"»

Prezentul document a fost elaborat de S.C. SIGMA MOBILITY ENGINEERING S.R.L. cu scopul de a fi utilizat NUMAI de către beneficiarul MUNICIPIUL RÂMNICU SĂRAT, conform principiilor de consultanță general acceptate și a condițiilor specificate în contract.

Copierea, extragerea, folosirea oricăror informații cuprinse în acest document (parțial sau în totalitate) de către părți terțe, în orice scop, este interzisă fără acordul scris al beneficiarului sau elaboratorului. Încălcarea acestei prevederi se pedepsește conform legislației aflată în vigoare.

Beneficiar: MUNICIPIUL RÂMNICU SĂRAT

Str. Nicolae Bălcescu, Nr. 1, Râmnicu Sărat – 125300, Județul Buzău, România

Tel.: 0238 561 946; Fax: 0238 561 947; E-mail: primarie_rmsarat@primariermsarat.ro

Elaborator: SIGMA MOBILITY ENGINEERING

Bulevardul Republicii, Nr. 117A, Pitești – 110195, jud. Argeș, România

Tel.: 0722 655 228 Fax: 0348 459 078 E-mail: sigma.mobility.engineering@yahoo.com





CUPRINS

1. ASPECTE INTRODUCTIVE	5
1.1. Cadrul legislativ referitor la serviciile de transport public prin servicii regulate	5
1.2. Politici de mobilitate urbană durabilă	8
2. DATE GENERALE PRIVIND INVESTIȚIA PROPUȘĂ	13
2.1. Denumirea obiectivului de investiții	13
2.2. Localizarea obiectivului de investiții	13
2.3. Beneficiarul investiției	14
2.4. Elaboratorul studiului	15
3. PREZENTAREA SITUAȚIEI EXISTENTE	16
3.1. Caracteristici socio-economice ale Zonei Urbane Funcționale Râmnicu Sărat care justifică necesitatea investiției	16
3.2. Caracteristicile infrastructurii de transport rutier din arealul proiectului	28
3.3. Caracteristicile sistemului de transport public	34
3.4. Necesitatea și oportunitatea promovării investiției	48
4. ANALIZA SCENARIILOR COMPARATIVE PENTRU SOLUȚIILE PROPUSE	50
4.1. Scenariul 1 – Achiziție autobuze Diesel	50
4.2. Scenariul 2 – Achiziție autobuze electrice (cu "zero emisii")	62
4.3. Analiza comparativă a celor două scenarii	69
5. PREZENTAREA SOLUȚIEI RECOMANDATE	74
5.1. Încărcarea cu energie electrică și stocarea acesteia	75
5.1.1. Autobuze electrice cu încărcare lentă	76
5.1.2. Autobuze electrice cu încărcare în stații intermediare	76
5.1.3. Autobuze electrice cu încărcare la capăt de linie	77
5.2. Bateriile și motorul electric	78



6. DIMENSIONAREA NECESARULUI DE MIJLOACE DE TRANSPORT	81
6.1. Capacitatea mijloacelor de transport	81
6.2. Parcul de vehicule de transport public	86
7. CARACTERISTICILE ȘI SPECIFICAȚIILE TEHNICE ALE MIJLOACELOR DE TRANSPORT	89
7.1. Asigurarea conformității cu documentele de standardizare	89
7.2. Condiții tehnice pe care autobuzele trebuie să le îndeplinească	90
7.2.1. Cerințe legate de condițiile ambientale în care vor fi exploatate autobuzele	90
7.2.2. Cerințe legate de rezistența la solicitările mecanice	91
7.2.3. Cerințe legate de emisiile sonore/zgomote	91
7.2.4. Cerințe referitoare la soluția constructivă generală	91
7.3. Specificații constructive minimale impuse pentru autobuze	92
7.3.1. Caracteristicile materialelor utilizate în construcția autobuzelor	92
7.3.2. Caracteristici dimensionale de gabarit	93
7.3.3. Caracteristici tehnice generale impuse agregatelor, ansamblurilor, subansamblurilor și componentelor	94
7.4. Condiții impuse privind fiabilitatea	98
8. STRATEGIA DE ÎNTREȚINERE A NOILOR MIJLOACE DE TRANSPORT	99
8.1. Perioada de garanție și limita de kilometri	99
8.2. Mentenanța în perioada de garanție	99
8.3. Remedierea defecțiunilor în perioada de garanție	100
8.4. Strategia de întreținere a mijloacelor de transport	100
9. COSTURI DE INVESTIȚIE	102
10. ANEXE	104
Anexa 1. Programul de circulație	105
Anexa 2. Devizul general	107
Anexa 3. Oferte de prețuri	110
Anexa 4. Contributia proiectului la teme orizontale (suplimentar fata de prevederile legale)	128



1. ASPECTE INTRODUCTIVE

Planul de Mobilitate Urbană Durabilă al Zonei Urbane Funcționale Râmnicu Sărat prevede că pentru atingerea obiectivelor strategice care concură la îndeplinirea viziunii de dezvoltare a mobilității urbane este necesară implementarea intervenției **"2.3. Achiziție mijloace de transport public ecologice"**.

În același document se precizează că este necesară dezvoltarea serviciului de transport public local prin achiziția de autobuze eficiente energetic și prietenoase cu mediul, amenajarea stațiilor inteligente de transport public, realizarea unui centru de comandă și dezvoltarea sistemului de management al transport public.

Prezentul studiu are ca obiectiv demonstrarea necesității și oportunității achiziționării mijloacelor de transport care să deservească serviciul de transport public local prin curse regulate din Zona Urbană Funcțională Râmnicu Sărat, județul Buzău. De asemenea, în cadrul acestuia sunt prezentate scenarii comparative referitoare la tipul de sistem de propulsie, respectiv sursă energetică a mijloacelor de transport, opțiunea pentru soluția recomandată fiind rezultatul unei analize critice asupra scenariilor considerate. Pe baza cererii de transport evaluate, sunt dimensionate capacitățile necesare ale mijloacelor de transport, fiind stabilită și strategia de întreținere a acestora pe întreaga durată normală de utilizare.

1.1. Cadrul legislativ referitor la serviciile de transport public prin servicii regulate

În România organizarea și funcționarea transportului public local trebuie să se bazeze pe o serie de principii prevăzute în legislație. Astfel, *Legea nr. 92/2007 a serviciilor de transport public local*, cu modificările și completările ulterioare, precizează că serviciul de transport public local de persoane se organizează de către autoritățile administrației publice locale, pe raza administrativ-teritorială respectivă, cu respectarea următoarelor principii:

- *promovarea concurenței între operatorii de transport, respectiv transportatorii autorizați, carora li s-a atribuit executarea serviciului;*
- *garantarea accesului egal și nediscriminatoriu al operatorilor de transport și al transportatorilor autorizați la piața transportului public local;*



- *garantarea respectării drepturilor și intereselor utilizatorilor serviciului de transport public local;*
- *rezolvarea problemelor de ordin economic, social și de mediu ale localităților sau județului respectiv;*
- *administrarea eficientă a bunurilor aparținând sistemelor de transport proprietate a unităților administrativ-teritoriale;*
- *utilizarea eficientă a fondurilor publice în activitatea de administrare sau executare a serviciului de transport public local;*
- *deplasarea în condiții de siguranță și de confort, inclusiv prin asigurarea de risc a mărfurilor și a persoanelor transportate, precum și a bunurilor acestora prin polițe de asigurări;*
- *asigurarea executării unui transport public local suportabil în ceea ce privește tariful de transport;*
- *recuperarea integrală a costurilor de exploatare, reabilitare și dezvoltare prin tarife / taxe suportate de către beneficiarii direcți ai transportului (utilizatorii serviciului de transport) și prin finanțarea de la bugetele locale, asigurându-se un profit rezonabil pentru operatorii de transport și pentru transportatorii autorizați;*
- *autonomia sau independența financiară a operatorilor de transport și a transportatorilor autorizați;*
- *susținerea dezvoltării economice a localităților prin realizarea unei infrastructuri de transport moderne;*
- *satisfacerea cu prioritate a nevoilor de deplasare ale populației, ale personalului instituțiilor publice și ale operatorilor economici pe teritoriul unităților administrativ-teritoriale prin servicii de calitate;*
- *protecția categoriilor sociale defavorizate, prin compensarea costului transportului de la bugetul local;*
- *integrarea tarifară prin utilizarea unui singur tip de legitimație de călătorie pentru toate mijloacele de transport public local de persoane prin curse regulate;*
- *dispecerizarea transportului public local de persoane realizat prin programe permanente;*
- *consultarea asociațiilor reprezentative ale operatorilor de transport și / sau ale transportatorilor autorizați, precum și ale utilizatorilor, în vederea stabilirii politicilor și strategiilor locale privind transportul public local și modalitățile de funcționare a acestui serviciu.*

Obiectivele administrației publice locale în domeniul serviciului de transport public local sunt, de asemenea, prevăzute în legea menționată. Principalele obiective urmărite de autoritățile administrației publice locale în domeniul serviciului de transport public local sunt următoarele:



- înființarea de compartimente sau servicii de specialitate pentru transportul public local, cu sau fără personalitate juridică, după caz, denumite autorități locale de transport;
- asigurarea finanțării necesare dezvoltării componentelor sistemului de transport public local, în condițiile în care acestea aparțin domeniului public sau privat al autorităților administrației publice locale;
- asigurarea transparenței în procedurile de achiziție publică;
- informarea și consultarea periodică a populației asupra politicilor de dezvoltare durabilă din domeniul serviciului de transport public local;
- acordarea unor facilități de transport anumitor categorii de persoane;
- corelarea capacității mijloacelor de transport de persoane cu fluxurile de călători existente;
- asigurarea continuității serviciilor de transport prin programele de transport sau de funcționare, după caz, corelate cu fluxurile de călători sau de mărfuri existente;
- atribuirea serviciilor de transport public local operatorilor de transport rutier și transportatorilor autorizați, în funcție de nivelul efortului investițional al acestora realizat în mijloacele de transport și în infrastructura de transport.

Serviciile de transport public local trebuie să se desfășoare cu respectarea reglementărilor în vigoare privind legalitatea transportului, condițiile de lucru, de exploatare a vehiculelor și de exploatare a infrastructurii, precum și condițiilor privind siguranța circulației.

În toate raporturile generate de executarea serviciilor de transport public local, protecția vieții umane și a mediului trebuie să fie prioritare.

Serviciile de transport public local fac parte din sfera serviciilor comunitare de utilitate publică și cuprind 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 de persoane. Serviciile de transport public local includ serviciile de transport public de persoane, serviciile de transport public de mărfuri, precum și alte servicii de transport public. Serviciile de transport public local de persoane cuprind:

- ✚ transport prin curse regulate;
- ✚ transport prin curse regulate speciale;
- ✚ transport cu autoturisme în regim de taxi;
- ✚ transport cu autoturisme în regim de închiriere.

Este considerat serviciu de transport public local de persoane prin curse regulate transportul public care îndeplinește cumulativ următoarele condiții:

- se efectuează de către un operator de transport rutier, definit și licențiat conform legii;
- se efectuează numai pe raza teritorial – administrativă a unei localități;



- *se execută pe rute și cu programe de circulație prestabilite de către consiliul local;*
- *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;*
- *persoanele transportate sunt imbarcate sau debarcate în puncte fixe prestabilite, denumite stații sau autogări, după caz;*
- *pentru efectuarea serviciului, operatorul de transport rutier sau transportatorul autorizat percepe de la persoanele transportate un tarif de transport pe baza de legitimații de călătorie individuale eliberate anticipat;*
- *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 Internelor și Reformei Administrative și aprobate prin ordin al ministrului.*

1.2. Politici de mobilitate urbană durabilă

Planul de Mobilitate Urbană Durabilă al Zonei Urbane Funcționale Râmnicu Sărat, aprobat prin Hotărârea Consiliului Local Râmnicu Sărat nr. 268/ 28.11.2024, este un document strategic conceput pentru a satisface nevoia de mobilitate a cetățenilor și companiilor din din zonă și din împrejurimile acesteia, în vederea creșterii calității vieții cetățenilor, respectând recomandările cuprinse în documentul recunoscut de Comisia Europeană "Orientări. Dezvoltarea și implementarea unui Plan de Mobilitate Urbană Durabilă", ediția a 2-a. Planul de Mobilitate Urbană Durabilă al Zonei Urbane Funcționale Râmnicu Sărat are un profund caracter strategic, definește priorități, tipologii de acțiuni, prevede scenarii viitoare de evoluție și identifică măsuri necesare pentru atingerea obiectivelor în termenele specificate.

Documentația stabilește modul în care se vor pune în aplicare conceptele moderne de planificare și management al mobilității urbane durabile, așa cum au fost definite și implementate la nivel european, concepte particularizate la specificul Zonei Urbane Funcționale Râmnicu Sărat, urmărind maximizarea efectelor aduse prin îmbunătățirea indicatorilor de mobilitate pe termen scurt, mediu și lung, până la nivelul anului 2032.

Planul de Mobilitate Urbană Durabilă al Zonei Urbane Funcționale Râmnicu Sărat servește următoarelor două scopuri principale:

- I.** Este o documentație complementară strategiei de dezvoltare teritorială și planului urbanistic general, așa cum stipulează *Legea nr. 350 din 6 iulie 2001 privind amenajarea teritoriului și urbanismul*, republicată cu completările și modificările ulterioare în anul 2013. Potrivit acestui document legislativ, Planul de Urbanism General (PUG) trebuie să includă printre altele și un Plan de Mobilitate Urbană (Art. 46, lit. e, introdusă prin punctul 23 din Ordonanța de Urgență nr. 7/2011 începând cu 13.07.2013);



II. Susține dezvoltarea sustenabilă a mobilității în ZUF Râmnicu Sărat, reprezentând suportul pentru pregătirea și implementarea proiectelor și măsurilor finanțate prin Programul Regional Sud-Est 2021-2027 (și programele operaționale din viitoarele perioade de programare) și alte surse asociate bugetelor locale, dar și pentru susținerea implementării unor proiecte de interes național care influențează mobilitatea în aria de studiu. Elaborarea corelată a Strategiei Integrate de Dezvoltare Urbană și a Planului de Mobilitate Urbană Durabilă reprezintă un criteriu de bază în vederea finanțării proiectelor de mobilitate urbană prin PR SE 2021-2027.

Conform prevederilor Ghidului solicitantului, Apelul de proiecte PRSE/3.1/1.2/1/2024 – Reducerea emisiilor de carbon în municipii bazată pe planurile de mobilitate urbană durabilă, Obiectiv specific 2.8 – Promovarea mobilității urbane multimodale sustenabile, ca parte a tranziției către o economie cu zero emisii de dioxid de carbon, Prioritatea 3 – O regiune cu emisii de carbon reduse, existența documentului strategic "*Plan de mobilitate urbană durabilă*" reprezintă condiția fundamentală pentru finanțarea proiectelor care vizează îmbunătățirea mobilității la nivel urban prin intermediul Programului Regional Sud-Est 2021-2027, obiectivul specific menționat.

Obiectivul general al PR SE 2021-2027 este *creșterea competitivității economice regionale și îmbunătățirea condițiilor de viață ale comunităților locale prin sprijinirea dezvoltării mediului de afaceri, a infrastructurii și serviciilor, în scopul reducerii disparităților intraregionale și dezvoltării sustenabile, prin gestionarea eficientă a resurselor, valorificarea potențialului demografic și de inovare, precum și prin asimilarea progresului tehnologic.*

La nivelul PR SE 2021-2027 sunt asumate 7 obiective strategice regionale (OSR) stabilite ca fiind cele mai relevante în contextul actual de dezvoltare socio-economică. Asociat acestor obiective regionale sunt promovate 7 priorități. Prioritatea 3 (O regiune cu emisii de carbon reduse) promovează mobilitatea urbană multimodală sustenabilă, ca parte a tranziției către o economie cu zero emisii de dioxid de carbon.

Având o densitate crescută a populației și o pondere mare a călătoriilor pe distanțe scurte, orașele prezintă un mare potențial de orientare spre un transport cu emisii reduse de carbon, comparativ cu sistemul de transport în ansamblu (prin reorientarea către deplasările pietonale, cu bicicleta, folosind transportul în comun, precum și prin introducerea rapidă pe piață a vehiculelor propulsate cu combustibili alternativi). Pentru atingerea obiectivelor specifice priorității menționate, în cadrul strategiei PR SE 2021-2027 există prevăzute o serie de investiții a căror implementare va conduce la realizarea unor sisteme de transport urban durabil, evaluate pe bază următorilor indicatori de rezultat:

- Număr anual de utilizatori ai transporturilor publice noi sau modernizate;
- Număr anual de utilizatori ai liniilor de tramvai și de metrou noi sau modernizate;
- Numărul anual de utilizatori ai pistelor ciclabile.



În scopul implementării politicii europene de sprijinire a tranziției către o economie cu emisii reduse de carbon, vor fi sprijinite activități/acțiuni specifice realizării de investiții pentru reducerea emisiilor de carbon în zona urbană (UAT municipii reședință de județ/ UAT municipii/ UAT orașe) prin investiții pentru dezvoltarea infrastructurii urbane curate - infrastructuri de transport, ciclism, material rulant, combustibili alternativi, culoare de mobilitate - bazate pe planurile de mobilitate urbană durabilă. Astfel, potrivit Ghidului solicitantului, activitățile eligibile sprijinite în cadrul acestei operațiuni vizează:

- A. Investiții destinate modernizării/dezvoltării/extinderii sistemelor de transport public
- B. Investiții destinate transportului nemotorizat
- C. Alte investiții privind mobilitatea în zona urbană
- D. Activități de cooperare internațională

În categoria activităților privind Investiții destinate modernizării/dezvoltării/extinderii sistemelor de transport public, se identifică subcategoria **A.1. Achiziționarea de mijloace de transport cu zero emisii, respectiv achiziționarea de material rulant (tramvaie), achiziționarea de troleibuze și achiziționarea de autobuze cu zero emisii (electrice sau cu hidrogen), după caz.** Această activitate constă în achiziționarea de autobuze (electrice/cu hidrogen), definite conform prevederilor Ordonanței Guvernului nr. 27/2011 privind transporturile rutiere, cu modificările și completările ulterioare, având o capacitate de peste nouă locuri pe scaune, inclusiv locul conducătorului auto. Autobuzele trebuie să fie special construite pentru transportul călătorilor așezați pe scaune sau în picioare și să aibă podea joasă, pentru a se permite urcarea și coborârea cu ușurință a călătorilor în stațiile de transport public.

Conform viziunii Planului de Mobilitate Urbană Durabilă al Zonei Urbane Funcționale Râmnicu Sărat, arealul reprezentat de ZUF Râmnicu Sărat la orizontul anului 2030 va beneficia de existența unui *sistem de transport durabil, caracterizat de accesibilitate ridicată, care sprijină dezvoltarea și economia locală. Sistemul de transport va contribui la îmbunătățirea sănătății, siguranței și a calității vieții tuturor locuitorilor.*

Îndeplinirea acestei viziuni va fi posibilă numai prin atingerea obiectivelor strategice stabilite: **eficiența economică** (*sprijinul acordat de sistemul de transport desfășurării activităților economice, cu impact pe termen lung, prin generarea de venituri și locuri de muncă*); **protejarea mediului și dezvoltarea durabilă** (*reducerea valorilor indicatorilor asociați activității de transport - emisii de substanțe poluante, gaze cu efect de seră, zgomot, etc.*); **accesibilitate și conectivitate** (*ușurința cu care oamenii sau bunurile materiale pot ajunge dintr-un punct de origine într-un punct de destinație utilizând modurile de transport disponibile la nivelul teritoriului*); **siguranță și securitate** (*reducerea vulnerabilității participanților la trafic de a fi implicați în accidente de circulație*); **calitatea vieții** (*calitatea mediului urban, coroborată cu aspecte privind accesibilitatea teritoriului și a serviciilor de transport, siguranței cetățenilor, calitatea aerului, eficiența economică a serviciilor de transport*).



Obiectivele de dezvoltare a mobilității din Zona Urbane Funcționale Râmnicu Sărat se înscriu în liniile directoare recomandate de Comisia Europeană pentru statele membre, respectiv: *"Obiectivul principal al politicii europene a transporturilor este de a contribui la crearea unui sistem care să sprijine progresul economic european, să consolideze competitivitatea și să ofere servicii de mobilitate de înaltă calitate, asigurând în același timp o utilizare mai eficientă a resurselor. În practică, transporturile trebuie să folosească energie mai puțină și mai curată, să exploateze mai bine o infrastructură modernă și să reducă impactul negativ pe care îl au asupra mediului și asupra unor componente fundamentale ale patrimoniului natural precum apa, solul și ecosistemele".*

Planul de mobilitate a identificat o serie de direcții de acțiune, respectiv măsuri/ acțiuni de intervenție care trebuiesc urmate pentru a răspunde obiectivelor de mobilitate pe care se întemeiază viziunea de dezvoltare. Acestea au fost grupate în cadrul următoarelor șase tematici de mobilitate:

- 1. Intervenții majore asupra rețelei stradale;*
- 2. Transport public;*
- 3. Transport de marfă;*
- 4. Mijloace (sisteme) alternative de mobilitate;*
- 5. Managementul traficului;*
- 6. Zone cu nivel ridicat de complexitate;*
- 7. Structura intermodală și operațiuni urbanistice necesare;*
- 8. Aspecte instituționale.*

Planul de Mobilitate Urbană Durabilă al Zonei Urbane Funcționale Râmnicu Sărat a acordat o atenție specială măsurilor care vor orienta către tipare de mobilitate durabilă, transportul public având un potențial ridicat în acest sens și contribuind decisiv la obținerea unui mediu de viață sănătos și atractiv.

Planul prevede că orientarea către o mobilitate durabilă necesită dezvoltarea unui sistem de transport public local și creșterea ponderii acestuia în distribuția modală a călătoriilor, în defavoarea transportului cu autovehiculul personal. Implementarea acestui sistem reprezintă un element cheie al viziunii de dezvoltare urbană în ZUF Râmnicu Sărat, printre măsurile propuse în acest sens regăsindu-se și **"2.3. Achiziție mijloace de transport public ecologice"**.

Conform Planului de Mobilitate, propunerea de achiziționare de autobuze ecologice pentru transport public s-a situat pe locul trei în cadrul listei de prioritarizare a proiectelor, în cadrul *direcției de acțiune și proiecte pentru infrastructura de transport*, după derularea procedurii de analiză multicriterială, bazată pe criteriile:

- ☒ **C1.** *Accesibilitatea teritoriului;*
- ☒ **C2.** *Accesibilitatea sistemului de transport public;*
- ☒ **C3.** *Durata medie de deplasare;*



- ☑ **C₄**. Valoare investiție;
- ☑ **C₅**. Intensitatea traficului;
- ☑ **C₆**. Emisiile de gaze poluante;
- ☑ **C₇**. Emisiile de gaze cu efect de seră;
- ☑ **C₈**. Ponderea de utilizare a modurilor de transport prietenoase cu mediul.

La nivelul întregului plan, această intervenție este planificată pentru implementare pe întreaga perioadă de analiză (2023-2030), clasându-se pe locul 3 din totalul de 42 de măsuri de intervenție alocate acestui termen (cu un punctaj de 0,48 puncte), înaintea sa situându-se măsurile "Achiziție mijloace de transport ecologice pentru transportul elevilor" și "Dezvoltarea unei structuri interne având responsabilități de monitorizare și evaluare a implementării PMUD al Municipiului Râmnicu Sărat" (proiecte pentru infrastructura de transport, respectiv de natură organizațională cu punctaj de 0,50 puncte). Intervenția "Studiu de oportunitate privind dezvoltarea sistemului de transport public local cu mijloace ecologice" (proiect de natură operațională) a obținut cel mai mare punctaj dintre toate proiectele propuse - 0,52 puncte, fiind prevăzut pentru implementare pe termen scurt. Pe termen mediu este prevăzută implementarea proiectului "Încheierea unui contract de servicii publice conform Regulamentului CE 1370 pentru transportul public de călători" care a obținut un punctaj de 0,44 puncte.

Toate aceste măsuri de intervenție contribuie la eficientizarea sistemului de transport public local cu mijloace de transport ecologice în ZUF Râmnicu Sărat.



2. DATE GENERALE PRIVIND INVESTIȚIA PROPUȘĂ

2.1. Denumirea obiectivului de investiții

Denumirea obiectivului de investiții care face obiectul prezentului studiu de oportunitate este: *Achiziție mijloace de transport public ecologice și stații de încărcare aferente, componentă a Proiectului de modernizare a sistemului de transport public de calatori din Municipiul Râmnicu Sărat și Zona Urbană Funcțională Râmnicu Sărat prin achiziția de autobuze electrice și extinderea sistemului de e-ticketing.* Așa cum s-a menționat și în secțiunea anterioară, acest obiectiv de investiții este prevăzut și în Planul de Mobilitate Urbană Durabilă al Zonei Urbane Funcționale Râmnicu Sărat, în tematica de mobilitate "Transport public", fiind propus cu scopul de a contribui la îndeplinirea obiectivelor strategice ale planului: *Accesibilitate și conectivitate, Siguranță și securitate, Protejarea mediului și dezvoltare durabilă, Eficiență economică.* În documentul strategic de bază se prezintă următoarea descriere a obiectivului de investiții:

"În scopul dezvoltării serviciului de transport public este necesară achiziționarea de vehicule de transport public ecologice (electrice, electric-hibride, alimentate cu hidrogen/ GNC) și sisteme de încărcare aferente, în complementaritate cu cele prevăzute prin proiectele aflate în implementare. O astfel de măsură va conduce la reducerea impactului creat de activitatea de transport asupra mediului, prin relocarea modală de la autovehiculul personal la utilizarea transportului public".

2.2. Localizarea obiectivului de investiții

Obiectivul de investiții este prevăzut a se implementa pe teritoriul Municipiului Râmnicu Sărat și al comunelor Podgoria, Râmnicelu, Topliceni, Valea Râmnicului și Grebănu din județul Buzău, Regiunea de Dezvoltare Sud-Est (figura 2.1).

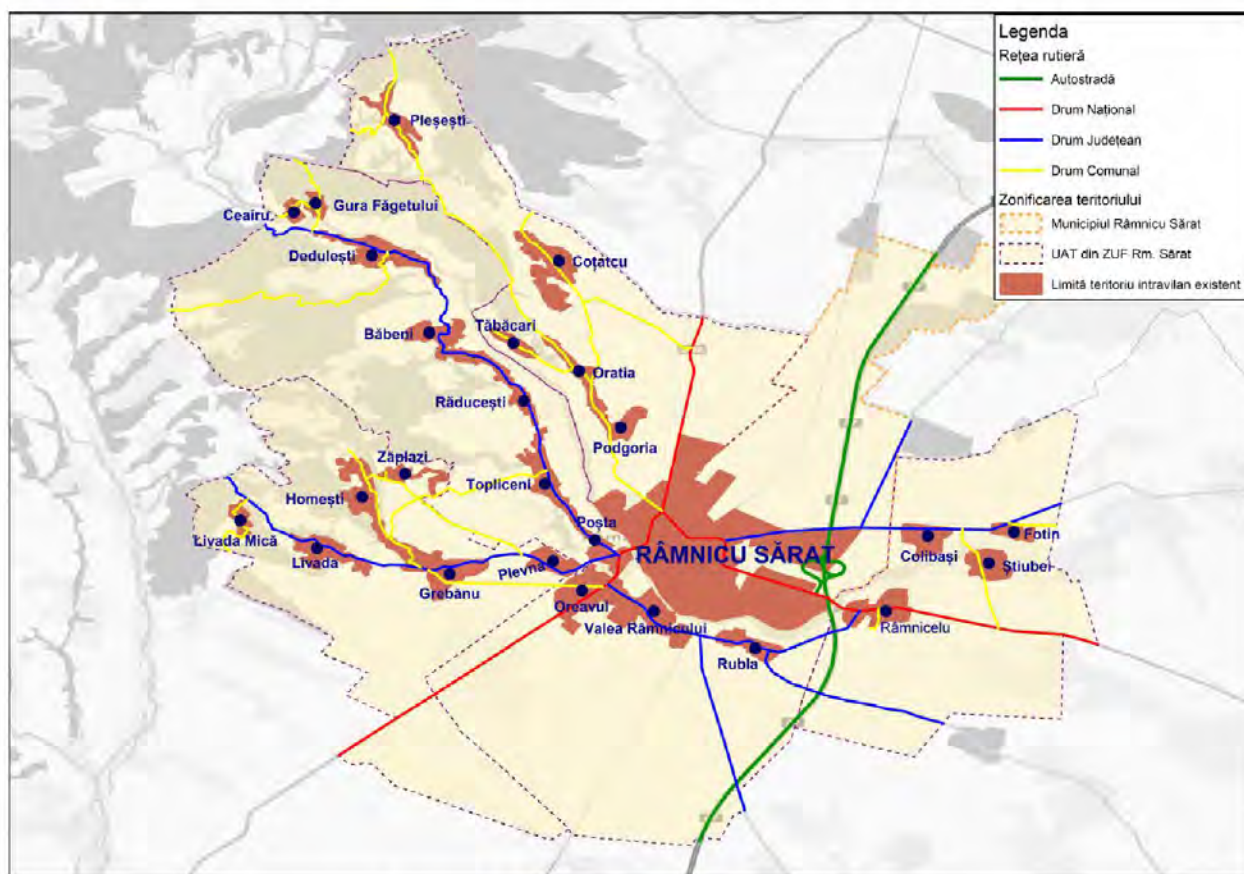


Figura 2.1. Aria de studiu a proiectului.

Din punct de vedere geografic, localitățile cuprinse în ZUF Râmnicu Sărat sunt situate în nordul Munteniei și al județului Buzău. Zona este traversată de autostrada A7, drumurile naționale: DN 2 (E85) și DN 22, drumurile județene: DJ 202, DJ 202E, DJ 203, DJ 203A, DJ 203H și drumurile comunale DC 115, DC 120, DC 125, DC 148 și DC 229.

2.3. Beneficiarul investiției

Beneficiarii obiectivului de investiții sunt Municipiul Râmnicu Sărat și comunele Podgoria, Râmnicele, Topliceni, Valea Râmnicului și Grebanu, UAT-uri membre ale parteneriatului constituit pentru implementarea activităților aferente **Proiectului de modernizare a sistemului de transport public de calatori din Municipiul Râmnicu Sărat și Zona Urbană Funcțională Râmnicu Sărat prin achiziția de autobuze electrice și extinderea sistemului de e-ticketing**, pentru care se va solicita finanțare în cadrul Programului Regional Sud-Est 2021-2027, Prioritatea 3 - O regiune cu emisii de carbon reduse, Obiectiv Specific 2.8 - Promovarea mobilității urbane multimodale sustenabile, ca parte a tranziției către o economie cu zero emisii de dioxid de carbon, Acțiunea 3.1 Reducerea emisiilor de carbon în zona urbană prin investiții pentru dezvoltarea infrastructurii urbane curate



(infrastructuri de transport, ciclism, material rulant, combustibili alternativi, culoare de mobilitate), bazate pe planurile de mobilitate urbană durabilă, Apelurile de proiecte PRSE/3.1/1.2/2024.

Implementarea investiției va conduce la creșterea mobilității, susținerea activităților economice, oferirea unui grad de siguranță înalt, în condițiile protejării mediului înconjurător, având ca scop final creșterea calității vieții tuturor locuitorilor din localitățile menționate. Astfel, de această investiție vor beneficia toți rezidenții, plus cei aflați temporar sau care tranzitează zona în diferite scopuri.

2.4. Elaboratorul studiului

Elaboratorul prezentului studiu este organizația *SIGMA MOBILITY ENGINEERING*, societate comercială având ca obiect principal de activitate cercetarea și dezvoltarea de proiecte și consultanță tehnică legate de acestea (*Activitatea principală: CAEN 7112 - "Activități de inginerie și consultanță tehnică legate de acestea", Activități secundare: CAEN 7120 - Activități de testări și analize tehnice, CAEN 7219 - Cercetare-dezvoltare în alte științe naturale și inginerie, CAEN 7490 - Alte activități profesionale, științifice și tehnice n.c.a., CAEN 7022 - Activități de consultanță pentru afaceri și management*). Încă de la înființare, aceasta a avut un rol activ în sprijinirea autorităților publice, prin oferirea de consultanță pentru întocmirea diverselor studii, strategii, planuri de dezvoltare, planuri de mobilitate, etc., necesare pentru corecta orientare a comunității către o dezvoltare durabilă.

Echipa de lucru, constituită din experți în domeniile ingineriei transporturilor, ingineriei autovehiculelor rutiere, ingineriei de căi ferate, drumuri și poduri, urbanism, managementul proiectelor, siguranță rutieră, etc. deține o experiență importantă în dezvoltarea studiilor legate mobilitate durabilă / transporturi / trafic / circulație / studii de fezabilitate sisteme de transport / studii de oportunitate / delegare de servicii publice / consultanță tehnică în fundamentarea achizițiilor de mijloace de transport / întocmire caiete de sarcini / evaluare oferte tehnice pentru sisteme de transport public local, desfășurând cu succes în ultimii ani mai multe astfel de servicii pentru orașe, zone metropolitane și județe.

3. PREZENTAREA SITUAȚIEI EXISTENTE

3.1. Caracteristici socio-economice ale Zonei Urbane Funcționale Râmnicu Sărat care justifică necesitatea investiției

În anul 2023 în ZUF Râmnicu Sărat au fost înregistrați 60.729 locuitori, dintre care 37.914 în Municipiul Râmnicu Sărat. Variația demografică în profil teritorial înregistrată în ultimii 14 ani evidențiază reducerea cu 8,1% a numărului de locuitori cu domiciliul stabil în localitățile din ZUF Râmnicu Sărat, tendință de variație similară cu cea înregistrată la nivel național (-2,6%) și județean (-10,8%). Analiza distribuției pe clase de vârstă a locuitorilor în perioada 2010-2023 indică reducerea populației tinere, respectiv creșterea numărului de locuitori cu vârstă de peste 65 ani (figura 3.1).

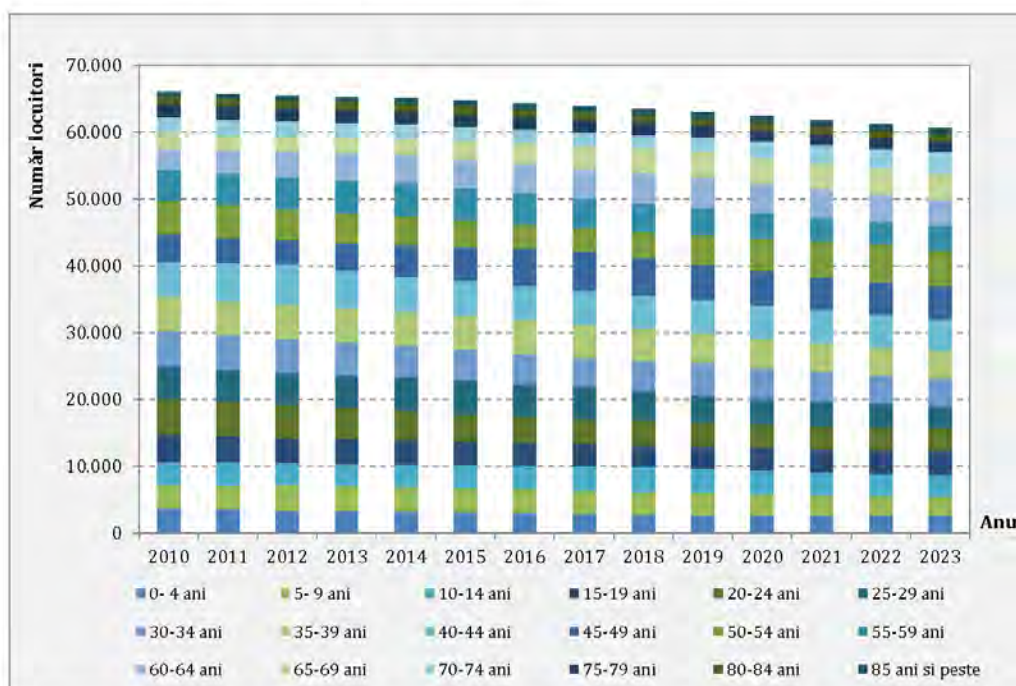


Figura 3.1. Distribuția populației pe grupe de vârstă în intervalul 2010 – 2023, ZUF Râmnicu Sărat.
Sursa datelor: INS, TEMPO On-line.

Distribuția spațială a numărului de locuitori constituie un factor cu impact semnificativ în domeniul mobilității urbane. În acest context, este esențială analiza datelor demografice prin prisma unor indicatori precum:

- populația totală;
- densitatea populației.

Densitatea la nivelul fiecărei unități administrativ-teritoriale din ZUF Râmnicu Sărat este prezentată în tabelul 3.1 și reprezentată grafic în figura 3.2.

Tabelul 3.1. Densitatea populației, ZUF Râmnicu Sărat. Sursa datelor: INS, TEMPO On-line.

Unitatea Administrativ-Teritorială	Populație	Suprafață totală, Km ²	Densitate, locuitori/ km ²
Municipiul Râmnicu Sărat	38.379	51,916	739
Comuna Podgoria	3.037	50,468	60
Comuna Râmnicelu	5.117	47,371	108
Comuna Topliceni	4.169	65,888	63
Comuna Valea Râmnicului	5.330	54,962	97
Comuna Grebănu	5.220	56,264	93

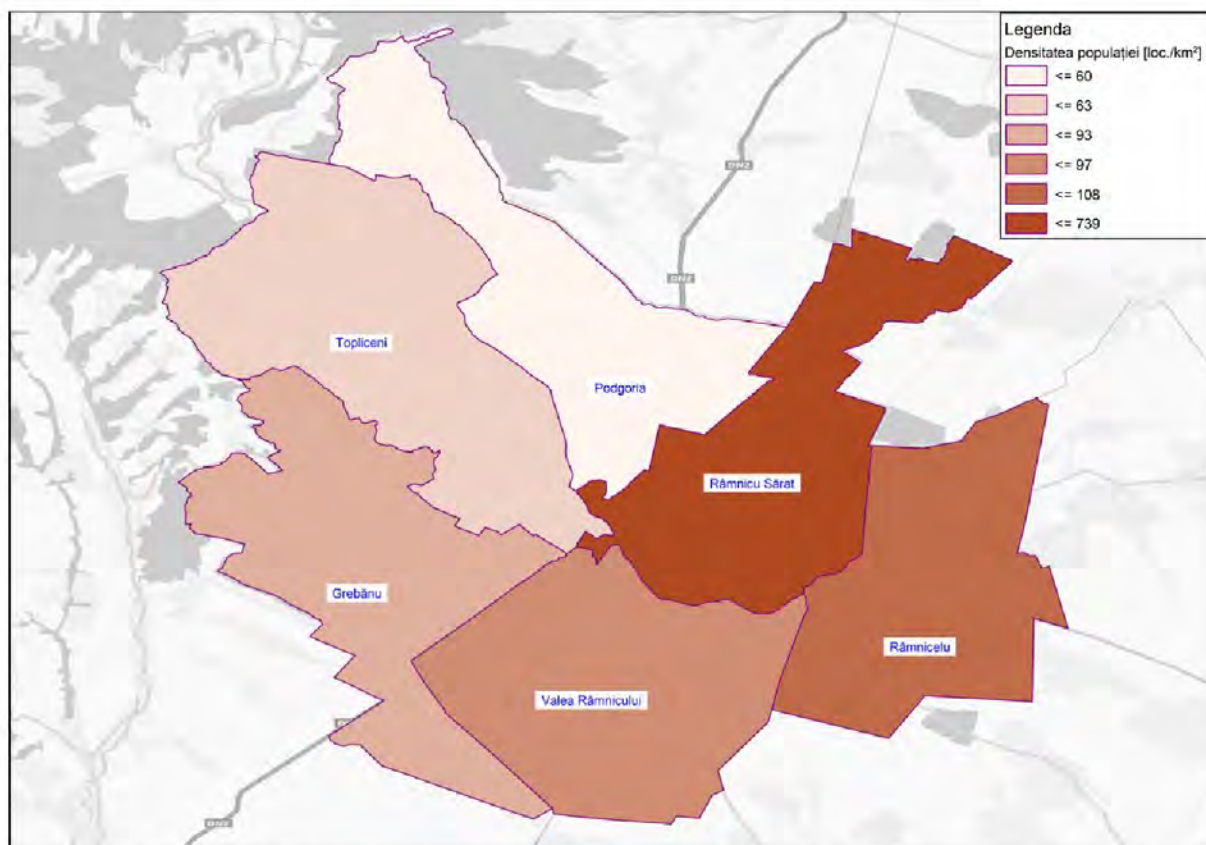


Figura 3.2. Densitatea populației la nivelul localităților din ZUF Râmnicu Sărat.
Sursa: PMUD ZUF Râmnicu Sărat.

Din datele prezentate în tabelul de mai sus, se observă că localitatea cu densitate peste 100 locuitori/ km² (exceptând Municipiul Râmnicu Sărat), este Râmnicelu.

Prin raportare la suprafața intravilană, la nivelul anului 2023, densitatea de locuire este de 4.108 persoane/km² în Municipiul Râmnicu Sărat (conform datelor publicate de INS în baza de date Tempo online, suprafața intravilană a Municipiului Râmnicu Sărat este de 923 ha).

Distribuția spațială a indicatorilor demografici în mediul urban a fost realizată prin raportare la zonele de analiză a traficului din interiorul teritoriului intravilan (figurile 3.3 și 3.4). Beneficiarul a pus la dispoziție situația cu numărul total de locuitori cu domiciliul stabil și flotant în Municipiul Râmnicu Sărat, la nivel de adresă (stradă, număr, bloc), obținute de la Direcția Generală pentru Evidența Persoanelor (D.G.E.P.) din cadrul Ministerului Afacerilor Interne. Întrucât la realizarea modelului de transport, este necesară distribuția populației pe zone de trafic, în continuare, vor fi luate în calcul valorile furnizate de Direcția Generală pentru Evidența Persoanelor. Se observă că valori ridicate ale numărului de locuitori sunt concentrate în cartierele din partea de vest și sud-vest a orașului (Alecă Bagdat, Barasca, Zidari), în care se regăsesc locuințe colective.

Cartierele cu densitate ridicată de locuire reprezintă zone cu potențial ridicat de generare/ atragere a călătoriilor, pentru care trebuie să se acorde atenție deosebită în ce privește oferta de transport public necesară pentru satisfacerea deplasărilor pe distanță scurtă și medie.

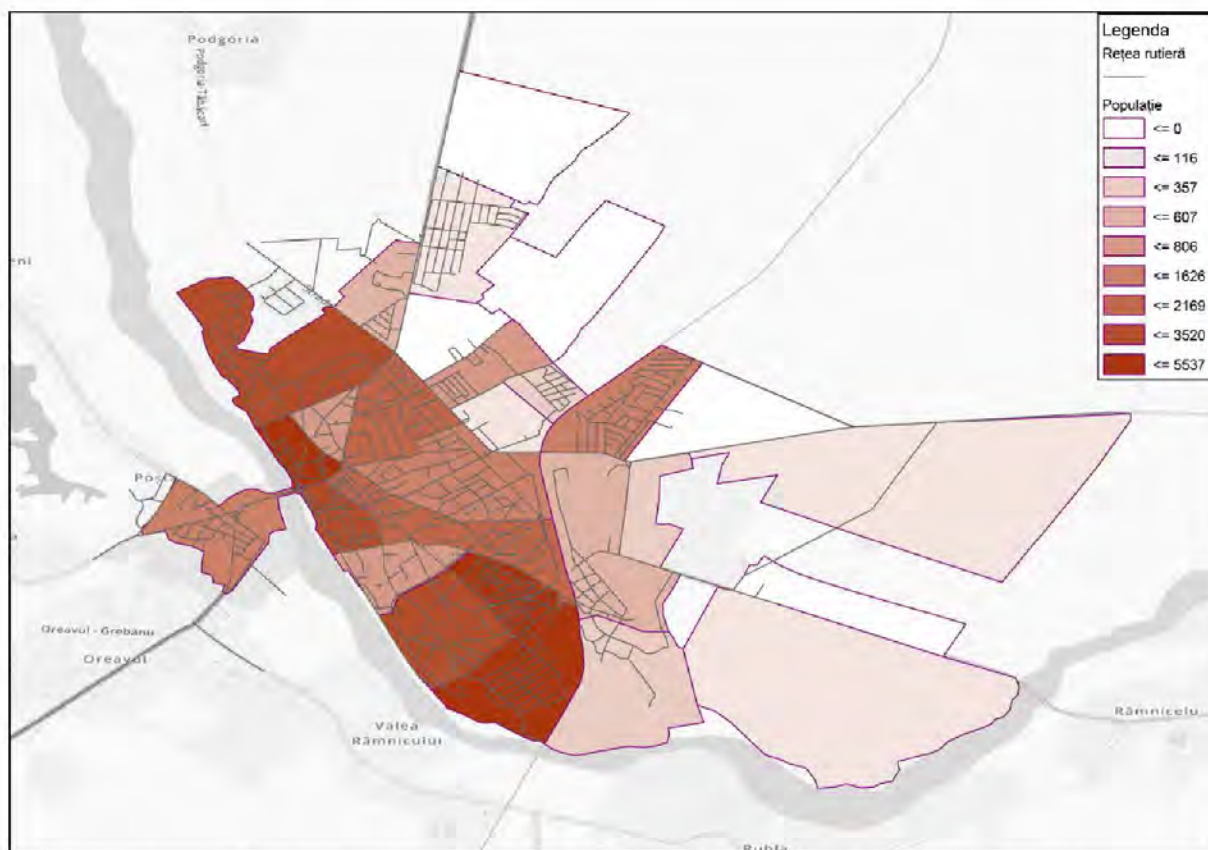


Figura 3.3. Distribuția teritorială a populației. Sursa: PMUD ZUF Râmnicu Sărat.

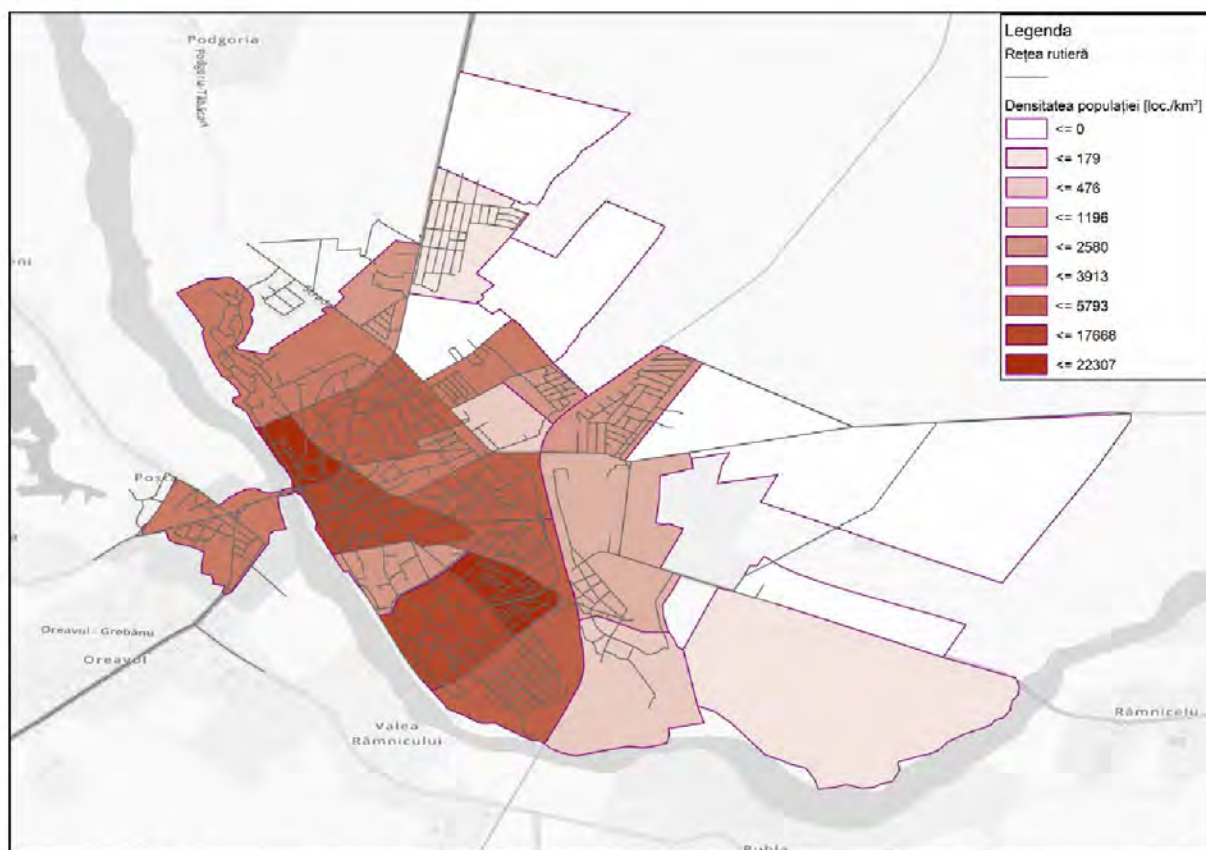


Figura 3.4. Densitatea populației la nivelul zonelor de trafic. Sursa: PMUD ZUF Râmnicu Sărat.

Desfășurarea activităților economice implică generarea de călătorii cu pondere importantă atât în cazul transportului de persoane, cât și al celui de mărfuri (prin asigurarea fluxului de materii prime, materiale și produse finite).

Potrivit datelor existente în baza de date INS Tempo On-line, la nivelul Municipiului Râmnicu Sărat ponderea populației ocupate reprezintă 20% din totalul numărului de locuitori, în timp ce în Județul Buzău și în restul localităților din Zona Urbană Funcțională acest indicator are valoarea de 19%, respectiv 8% (tabelul 3.2).

Tabelul 3.2. Ponderea salariaților din numărul de locuitori, anul 2023.

Sursa datelor: INS, TEMPO On-line.

Unitatea Administrativ-Teritorială	Număr Salariați	Număr de locuitori	Ponderea salariaților din numărul de locuitori
Municipiul Râmnicu Sărat	7.544	37.914	20%
Zona Urbană Funcțională Râmnicu Sărat, cu excepția Municipiului Râmnicu Sărat	1.723	22.815	8%
Județul Buzău	86.083	444.921	19%

Conform datelor existente la www.topfirme.com, din totalul celor 5.494 angajatori înregistrați în arealul de studiu, în anul 2023, 7 au avut cel puțin 100 salariați activi,



concentrând 18% din numărul total de locuri de muncă ocupate în sectorul privat în localitățile cuprinse în Zona Urbană Funcțională Râmnicu Sărat (tabelul 3.3). Se observă că marii angajatori își desfășoară activitatea în Municipiul Râmnicu Sărat.

Tabelul 3.3. Principalii angajatori, anul 2023. Sursa datelor: www.topfirme.com.

Nr. crt.	Angajator	Domeniul de activitate	Localitatea	Număr Salariați activi
1	S.C. London Fashion S.R.L.	Fabricarea altor articole de îmbrăcăminte (exclusiv lenjeria de corp)	Râmnicu Sărat	280
2	S.C. Kromo Pielmo Com S.R.L.	Fabricarea încălțămintei	Râmnicu Sărat	180
3	S.C. MCA Comercial S.R.L.	Comerț cu amănuntul în magazine nespecializate, cu vânzare predominantă de produse alimentare, băuturi și tutun	Râmnicu Sărat	132
4	S.C. Keyboard S.R.L.	Lucrări de construcții a drumurilor și autostrăzilor	Râmnicu Sărat	130
5	S.C. Noua Tei Com S.R.L.	Comerț cu ridicata al materialului lemnos și al materialelor de construcții și echipamentelor sanitare	Râmnicu Sărat	111
6	S.C. Meridian Agroind S.R.L.	Fabricarea produselor lactate și a brânzeturilor	Râmnicu Sărat	110
7	S.C. Fermit S.A.	Fabricarea altor piese și accesorii pentru autovehicule și pentru motoare de autovehicule	Râmnicu Sărat	102

Din totalul angajatorilor din Municipiul Râmnicu Sărat, 78% nu au salariați, situație în care sunt înregistrate 2.827 cazuri. (figura 3.5).

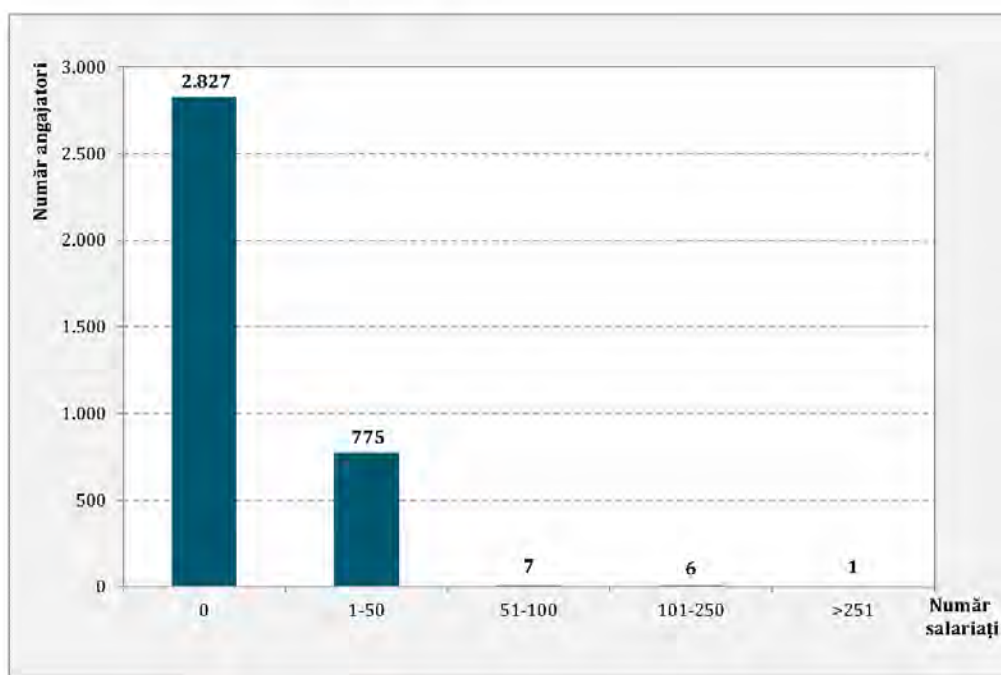


Figura 3.5. Distribuția unităților economice după numărul de salariați.

Sursa datelor: www.topfirme.com.

Amplasarea în teritoriu a locurilor de muncă asigurate de principalii agenți economici este prezentată în figura de mai jos.

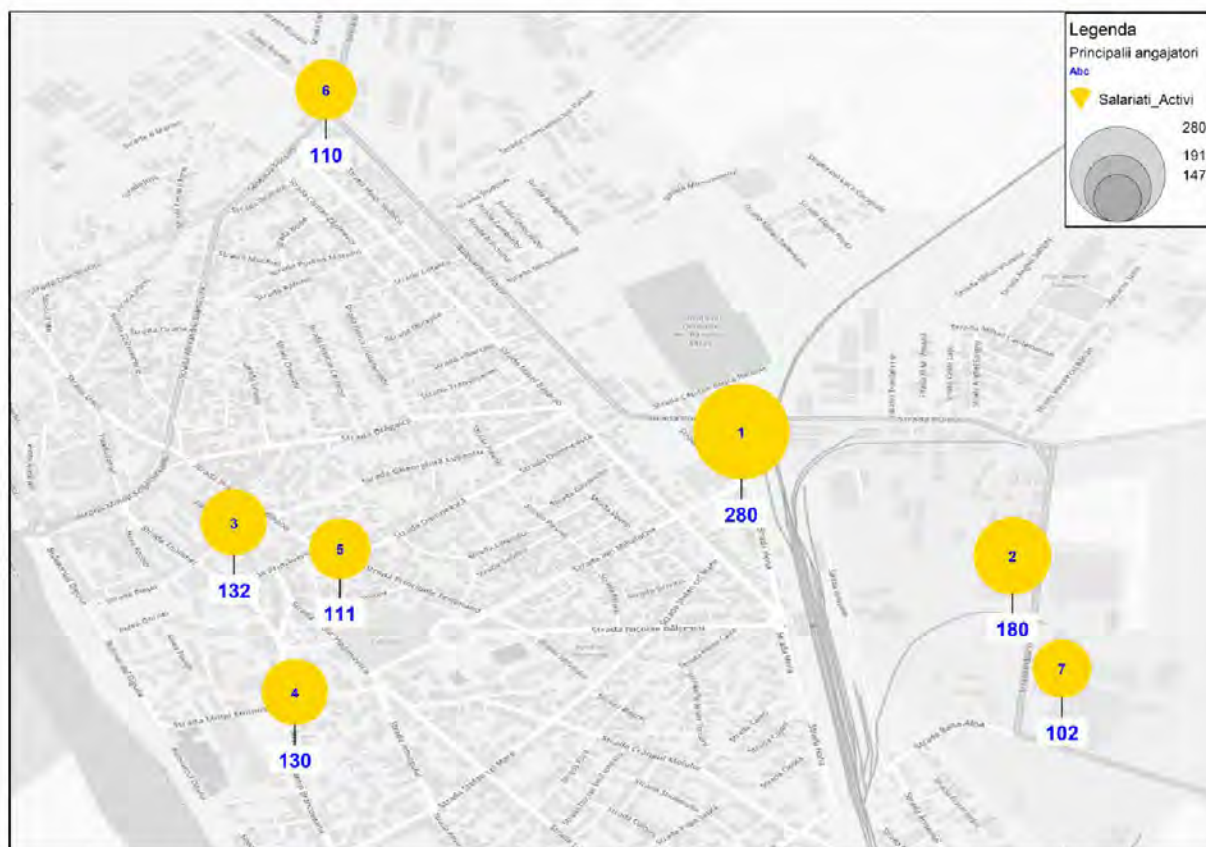


Figura 3.6. Distribuția teritorială a principalilor angajatori, Municipiul Râmnicu Sărat.

Pe baza datelor statistice existente a fost studiată dinamica numărului de salariați la nivel local în ultimii 14 ani (figura 3.7). Rezultatele prelucrării datelor indică o menținere constantă de 9% a ponderii numărului de salariați din Municipiul Râmnicu Sărat din totalul celor înregistrați la nivel județean, în ultimul deceniu.

Cunoscând datele istorice privind numărul de salariați înregistrați la nivel județean și local în ultimii 14 ani și date prognozate¹ ale acestui indicator pentru județul Buzău, a fost estimat numărul anual de salariați la nivelul Municipiului Râmnicu Sărat în perioada 2024-2027. Din figura de mai jos se observă o tendință crescătoare a numărului de salariați, prognozată pentru următoarea perioadă în arealul de studiu.

Zonele în care se desfășoară activități comerciale reprezintă de asemenea poli de interes, în special pentru călătoriile locale. Cele care includ magazine de tip supermarket sunt amplasate în mare parte în zona de vest a municipiului (figura 3.8). Pe lângă aceste obiective, se impun ca poli de atractivitate în scop comercial Piața Centrală (Str. Pieței) și Târgul Municipal cu acces din DJ 202.

¹ Comisia Națională de Strategie și Prognoză (CNSP), *Proiecția principalilor indicatori economico – sociali în PROFIL TERITORIAL 2023-2027*, ianuarie 2024;

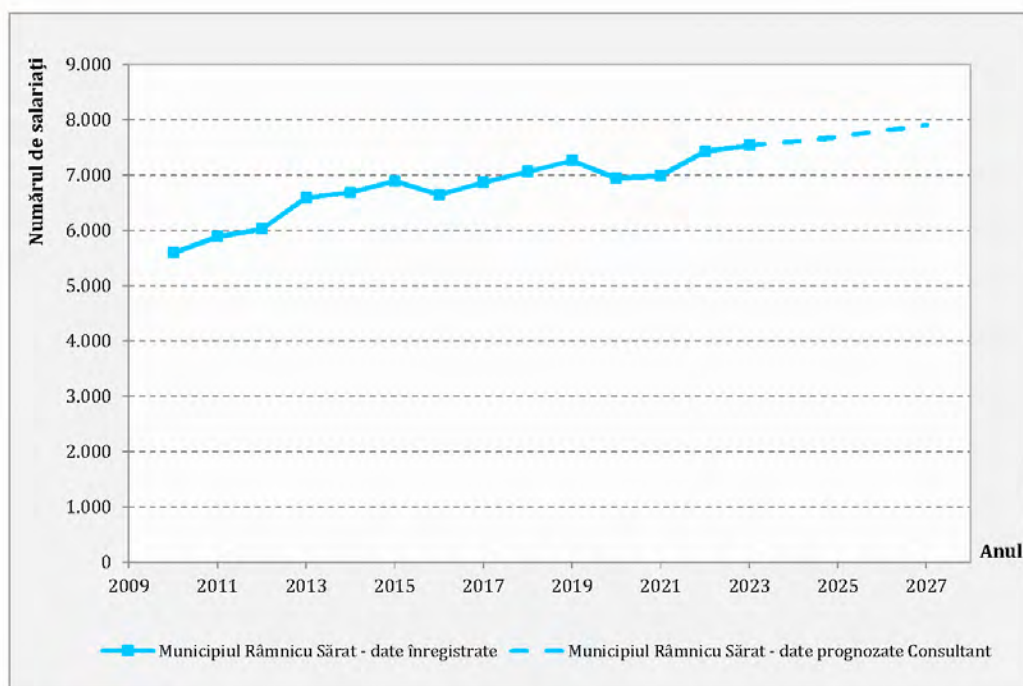


Figura 3.7. Variația numărului de salariați – Municipiul Râmnicu Sărat, perioada 2010-2023; 2024-2027. Sursa datelor: INS, TEMPO On-line; CNSP.

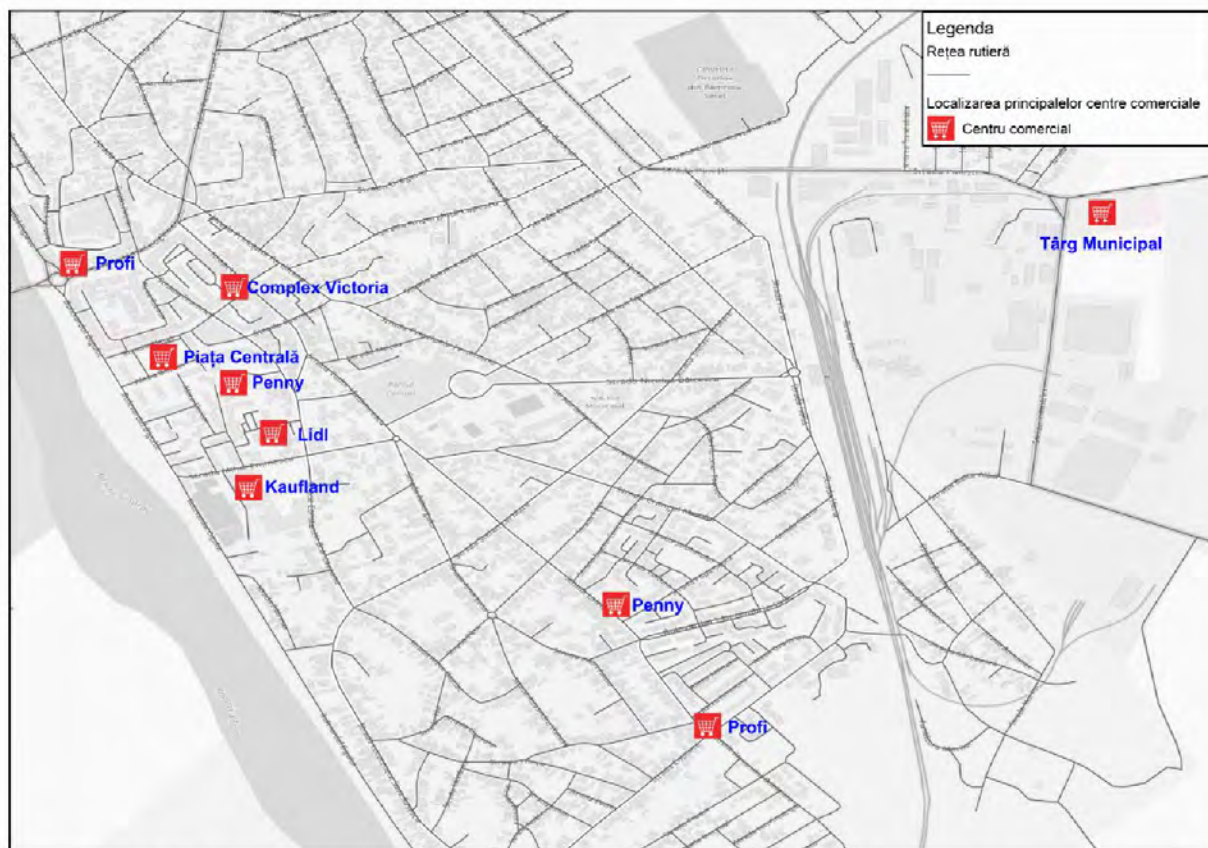


Figura 3.8. Localizarea celor mai importante zone comerciale din Municipiul Râmnicu Sărat.

Unitățile de învățământ reprezintă poli de atragere/ generare a călătoriilor la nivelul unei localități, cărora trebuie să li se acorde atenție deosebită din punct de vedere al accesibilității și siguranței circulației. În total, în Municipiul Râmnicu Sărat în anul 2023 au fost înmatriculați 7.035 elevi și preșcolari, arondați unităților de învățământ cu personalitate juridică/ arondate (tabelul 3.4) ale căror puncte de lucru sunt localizate în figura 3.9. Se observă că unitățile de nivel liceal sunt amplasate în zona centrală, cu excepția Liceului Tehnologic "Victor Frunză" situat în partea de vest a teritoriului.

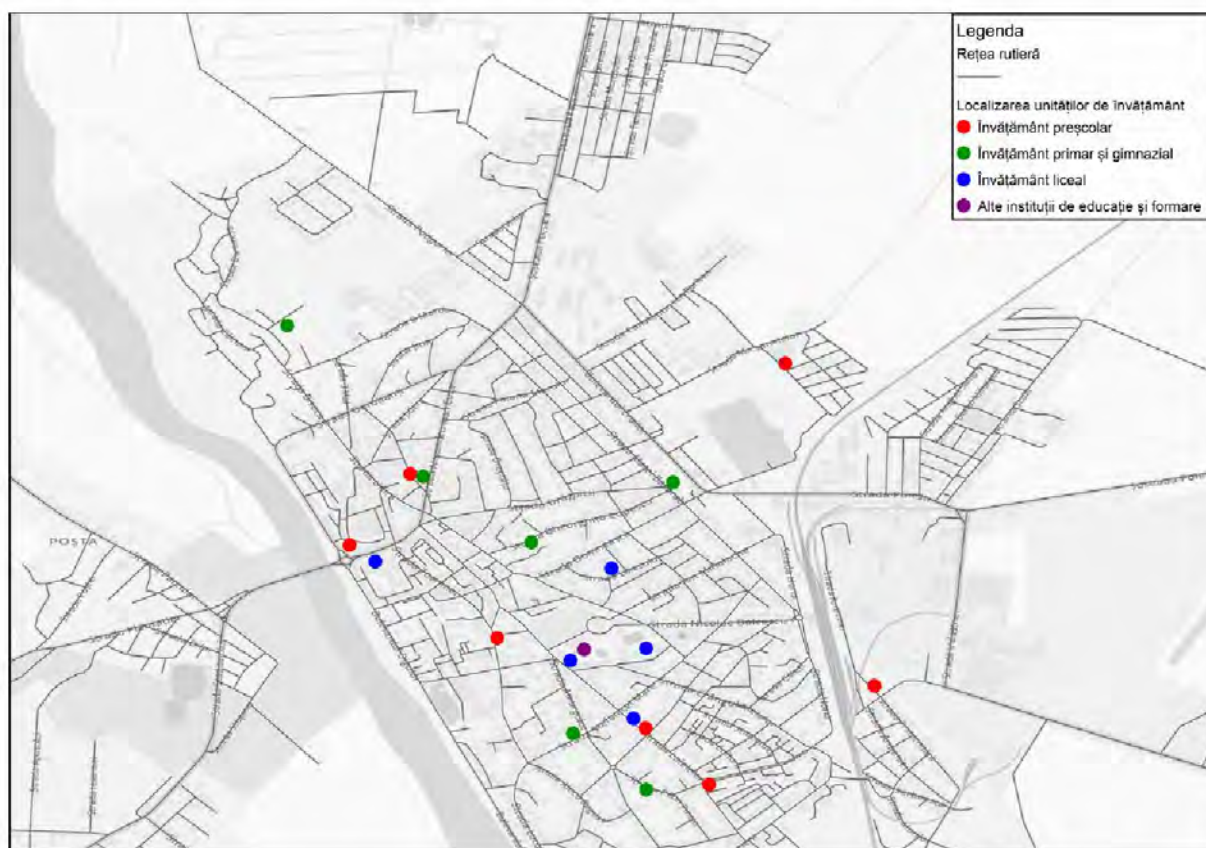


Figura 3.9. Localizarea unităților de învățământ pe teritoriul Municipiul Râmnicu Sărat.

Tabelul 3.4. Unități de învățământ. Sursa datelor: ISJ Buzău – Rețeaua școlară anuală.

Nr. crt.	Unitatea de învățământ cu personalitate juridică/ arondată	Adresa
Învățământ preșcolar/ antepreșcolar și preșcolar arondat		
1.	Grădinița cu Program Prelungit "Mugurașii" <i>Creșa Nr. 1</i>	Str. Constantin Brâncoveanu, nr. 13, Rm. Sărat
2	Grădinița cu Program Prelungit "Lumea Copilăriei" <i>Creșa Nr. 3</i>	B-dul 1 Decembrie 1918, nr. 1, Rm. Sărat
3	Grădinița cu Program Normal "Orizont"	Str. Intrarea Speranței, nr. 1, Str. Fraternității, nr. 50A, Str. Oltului, nr. 44A, Rm. Sărat



Nr. crt.	Unitatea de învățământ cu personalitate juridică/ arondată	Adresa
	Grădinița cu Program Normal Nr. 5	Str. 22 Decembrie nr. 39, Rm. Sărat
Învățământ primar și gimnazial/ preșcolar arondat		
4	Școala Gimnazială "Constantin Brâncoveanu"	Str. Ștefan cel Mare, nr. 17, Rm. Sărat
5	Școala Gimnazială "Gheorghe Vernescu"	Str. Păun Pincio, nr. 10, Rm. Sărat
	Grădinița cu Program Prelungit Nr. 2	Str. Lalelelor, nr. 1, Rm. Sărat
	Grădinița cu Program Normal "Căsuța Veseliei"	Str. Adierii, nr. 3, Rm. Sărat
6	Școala Gimnazială "Dr. Ilie Pavel"	Str. Perișor, nr. 2, Rm. Sărat
7	Școala Gimnazială "Vasile Cristoforeanu"	Str. Al. Ioan Cuza, nr. 7, Rm. Sărat
8	Școala Gimnazială nr. 6	Str. Matei Basarab, nr. 83, Rm. Sărat
	Grădinița cu Program Normal, Nr. 1	Str. Gheorghiță Lupescu, nr. 8, Rm. Sărat
	Grădinița cu Program Normal, Nr. 9	Str. Mihai Sadoveanu, nr. 1A, Rm. Sărat
Învățământ liceal/ liceal și club sportiv arondat		
9	Colegiul Național "Alexandru Vlahuță"	Str. Tudor Vladimirescu, nr. 13, Rm. Sărat
	Club Sportiv Școlar	
10	Liceul Teoretic "Ștefan cel Mare"	Str. Liliacului, nr. 15, Rm. Sărat
11	Liceul Tehnologic Economic "Elina Matei Basarab"	Str. Lalelelor, nr. 1, Rm. Sărat
12	Liceul Tehnologic "Victor Frunză"	Str. Toamnei, nr. 4, Rm. Sărat
	Liceul Tehnologic "Traian Săvulescu"	Str. Nicolae Bălcescu, nr. 2, Rm. Sărat

La nivelul celorlalte UAT-uri cuprinse în Zona Urbană Funcțională Râmnicu Sărat nu funcționează nicio unitate de nivel liceal, ceea ce înseamnă că populația școlară din această categorie reprezintă navetiști, care utilizează transportul public zilnic sau la sfârșit de săptămână. Potrivit datelor furnizate de Primăria Râmnicu Sărat, în perioada septembrie – decembrie 2022 unitățile de învățământ din municipiu au atras un număr de 1.235 elevi navetiști proveniți din localitățile cuprinse în ZUF. Distribuția relațiilor origine-destinație pentru elevii navetiști atrași de Municipiul Râmnicu Sărat se regăsește în figura 3.10. Se observă că cel mai mare flux de elevi provine din localitățile Valea Râmnicului (456 elevi) și Grebănu (318 elevi).

Se recomandă ca zonele în care se regăsesc unități de învățământ să fie deservite un sistem de transport public local ecologic, eficient și sigur.

Îmbunătățirea serviciului de transport public local se va realiza astfel încât rețeaua propusă să asigure accesibilitate ridicată pentru unitățile de învățământ din Zona Urbană Funcțională Râmnicu Sărat. Astfel se are în vedere reducerea numărului de călătorii

realizate cu autoturismele în scop de educație/ ducerea/ aducerea copiilor de școală, cu rezultate în reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră din mediul urban.

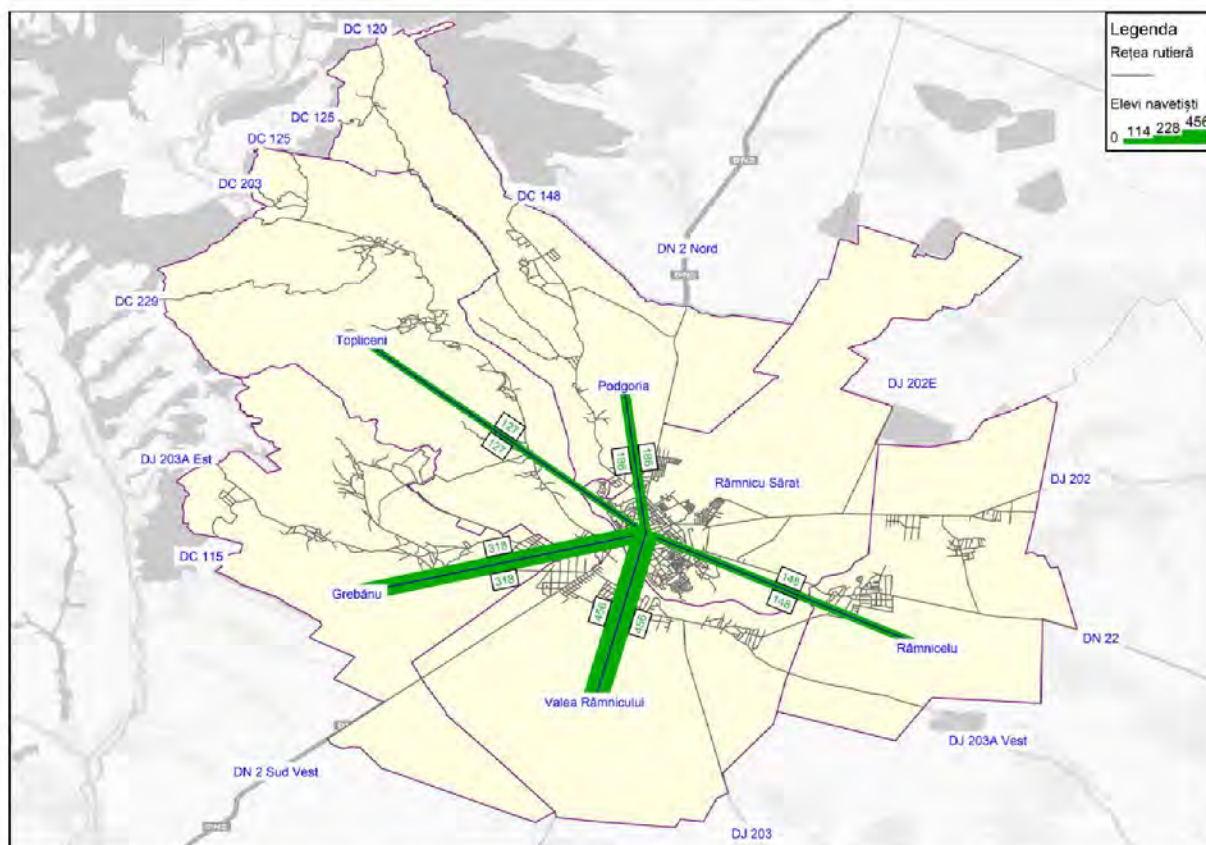


Figura 3.10. Fluxul de elevi navetști atrași de Municipiul Râmnicu Sărat.

Sursa: PMUD ZUF Râmnicu Sărat.

Indicele de motorizare reprezintă un indicator utilizat în evaluarea dezvoltării economice a unei unități administrativ teritoriale. Valoarea acestuia exprimă numărul de autoturisme deținute de grupe de 1000 de locuitori. În figura 3.11 este prezentată valoarea indicelui de motorizare în intervalul 2019-2023 înregistrată în Zona Urbană Funcțională Râmnicu Sărat, Municipiul Râmnicu Sărat, județul Buzău și la nivel național. Se observă o tendință crescătoare a indicelui de motorizare pe întreaga perioadă analizată pentru Zona Urbană Funcțională, județ și România, în timp ce în Municipiul Râmnicu Sărat s-au înregistrat creșteri în perioada 2019-2020, urmate de scăderi în perioada 2021-2022 și din nou de creșteri în anul 2023. În perioada de 5 ani, între 2019 și 2023, s-a produs creștere de 15% a indicelui de motorizare din Municipiul Râmnicu Sărat și de 28% în cazul ZUF, în timp ce la nivel județean variația a fost de 24%, iar la nivel național de 19%.

Prin raportare la autoturismele deținute de persoane fizice, în anul 2023 s-au înregistrat valori ale indicelui de motorizare pentru localitățile cuprinse în Zona Urbană Funcțională Râmnicu Sărat cuprinse între 249 autoturisme/1000 locuitori în comuna Râmnicelu și 405 autoturisme/1000 locuitori în comuna Topliceni. Valoarea medie la nivelul ZUF Râmnicu

Sărat a fost de 315 autoturisme/1000 locuitori. În Municipiul Râmnicu Sărat s-a înregistrat valoarea de 353 autoturisme/1000 locuitori.

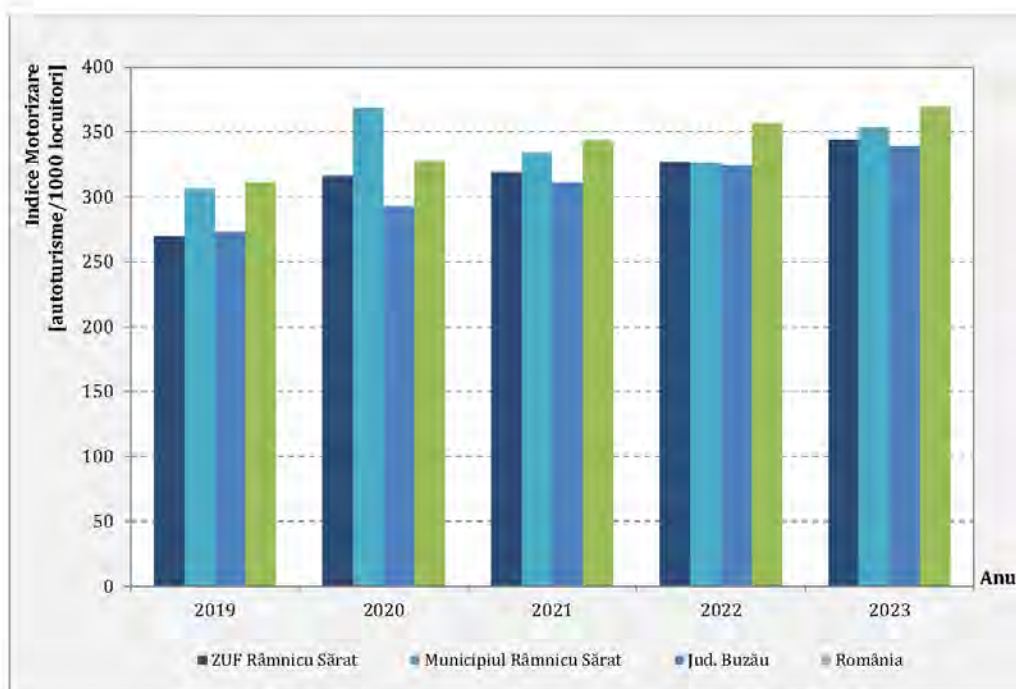


Figura 3.11. Variația indicelui de motorizare, 2019-2023.

Sursa datelor: INS, TEMPO On-line, INS platforma e-Demos.

În ceea ce privește detalierea analizei la nivelul Municipiului Râmnicu Sărat, în figurile 3.12-3.14 sunt reprezentate pentru fiecare cartier valorile înregistrate în anul 2021 pentru:

- numărul total de autovehicule;
- numărul de autoturisme;
- indice de motorizare.

Din reprezentările de mai jos se observă faptul că valori ridicate ale deținerii de autovehicule sunt înregistrate în partea de sud și vest a teritoriului de analiză.

Disponibilitatea utilizării unui vehicul prezintă un rol vital și omniprezent în alegerile privind deplasările pe care indivizii aleg să le efectueze. Acest lucru se manifestă atât în planificarea deplasărilor pe termen scurt, cât și pe orizonturi de timp medii și lungi. În modelul de estimare a cererii de deplasare, acest parametru intervine în etapele de generare a deplasărilor, distribuție pe destinație și alegere modală.

Deși există disponibilitate ridicată a autoturismelor, în special în scop de navetă, prin îmbunătățirea ofertei de transport public în Zona Urbană Funcțională Râmnicu Sărat se poate obține creșterea nivelului de utilizare a acestui mod de transport în detrimentul autovehiculelor personale.

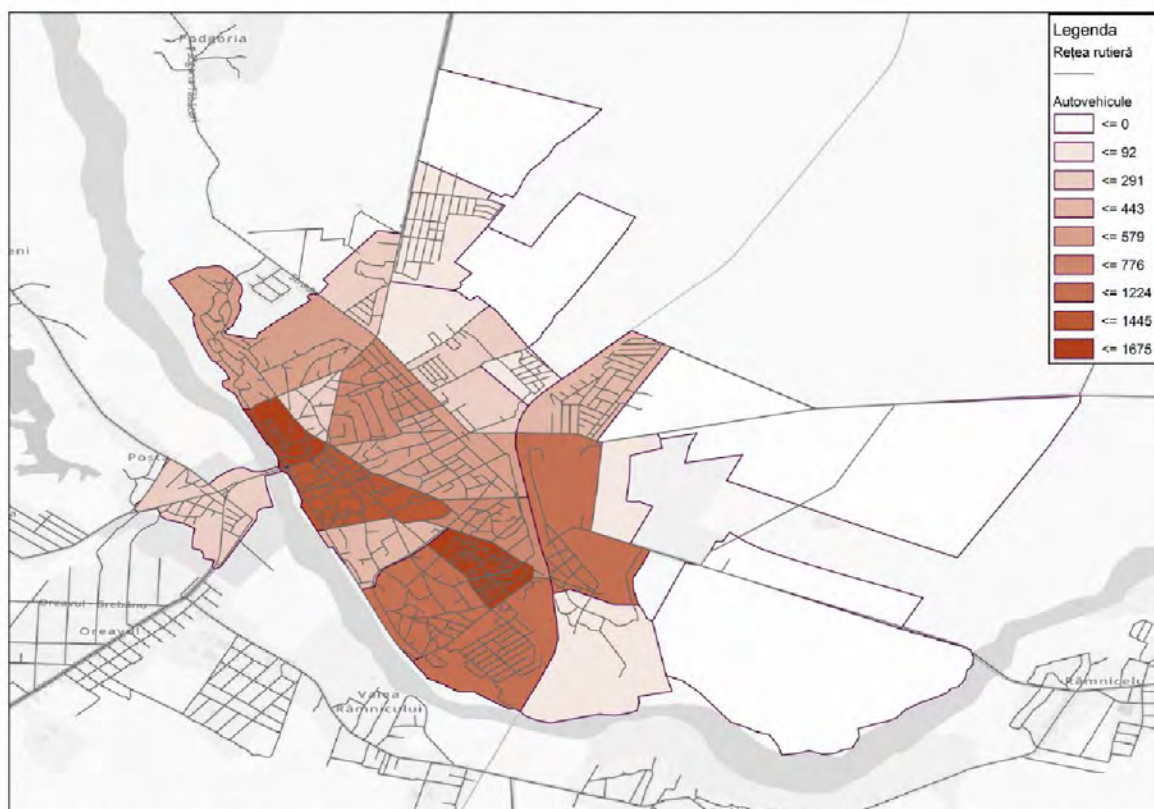


Figura 3.12. Distribuția autovehiculelor la nivelul cartierelor, Municipiul Râmnicu Sărat.

Sursa: PMUD ZUF Râmnicu Sărat.



Figura 3.13. Distribuția autoturismelor la nivelul cartierelor, Municipiul Râmnicu Sărat.

Sursa: PMUD ZUF Râmnicu Sărat.



Figura 3.14. Distribuția indicelui de motorizare la nivelul cartierelor, Municipiul Râmnicu Sărat.
Sursa: PMUD ZUF Râmnicu Sărat.

În scopul reducerii utilizării gradului de utilizare a autoturismelor în Zona Urbană Funcțională Râmnicu Sărat, se are în dezvoltarea serviciului de transport public local, care se pretează pentru deplasările pe distanțe scurte.

Dezvoltarea serviciului de transport public local reprezintă unul dintre factorii care vor contribui semnificativ la reducerea numărului de călătorii efectuate cu autoturismele în arealul de studiu.

3.2. Caracteristicile infrastructurii de transport rutier din arealul proiectului

Infrastructura rutieră majoră din zona de analiză este formată din traseele autostrăzii, drumurilor naționale, județene și comunale care asigură conexiunea cu teritoriul învecinat (figura 3.15). Sectoarele stradale pe care sunt suprapuse traseele drumurilor naționale sunt cele mai solicitate din punct de vedere al traficului și, în același timp, cele pe care se înregistrează frecvent evenimente de circulație soldate cu victime. Cea din urmă cauză prezentată poate fi diminuată prin relocarea modală a călătoriilor efectuate cu autovehiculul personal către transportul public local/ zonal, ca urmare a eficientizării serviciu public și creșterii atractivității acestuia.

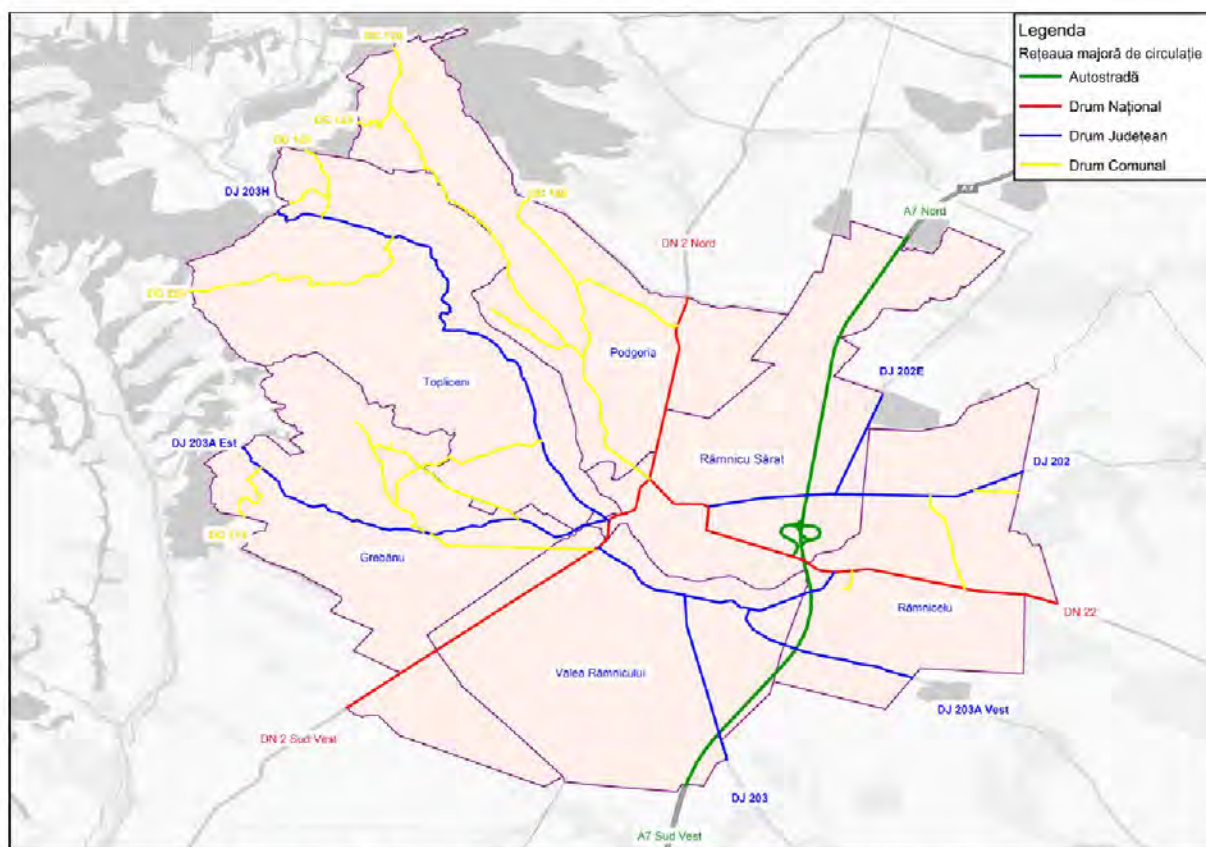


Figura 3.15. Rețeaua majoră de circulație din zona de studiu.

În Municipiul Râmnicu Sărat, cursul râurilor Râmnic și Greabăn reprezintă bariere naturale care divizează rețeaua stradală urbană pe laturile de vest și sud, separând Municipiul Râmnicu Sărat de comunele Topliceni, Greabănu, Valea Râmnicului și Râmnicelu. Rețeaua stradală internă conține trei structuri de traversare amplasate pe Str. Mihail Kogălniceanu (DN 2), Str. Parcului (DJ 203H) și Str. Plantației (DJ 203A). În prezent singura infrastructură de traversare a Râului Râmnic este amplasată pe traseul DN 2, arteră intens utilizată de traficul de tranzit.

Un alt obstacol cu influențe directe asupra conectivității rețelei stradale este rețeaua de transport feroviar, care secționează teritoriul intravilan al Municipiului Râmnicu Sărat pe latura de sud-est, conducând la reducerea conectivității rețelei stradale urbane (numărul legăturilor posibile între nodurile rețelei rutiere) pe relațiile est-vest. Intersecția dintre rețeaua de cale ferată cu DJ 203A pe teritoriul Comunei Valea Râmnicului se realizează la nivel generând timpi de așteptare și probleme de siguranță a circulației. Pe lângă această intersecție, la nivelul teritoriului de analiză se regăsesc 2 structuri de traversare denivelate, una amplasată pe Str. Căramidari, iar cealaltă pe DN 22 (figura 3.16).



Figura 3.16. Infrastructuri de traversare – Municipiul Râmnicu Sărat.

Referitor la infrastructura rutieră, potrivit datelor statistice existente, rețeaua stradală a Municipiului Râmnicu Sărat are o lungime de 160 km și este formată din străzi încadrate în categoriile II - IV, conform clasificării din Normă tehnică privind proiectarea și realizarea străzilor în localitățile urbane publicată în Monitorul Oficial, Partea I nr. 138bis din 06/04/1998:

- *Străzi de categoria a II-a, de legătură* – asigură circulația majoră între zonele funcționale și de locuit, având 4 benzi de circulație, inclusiv liniile de tramvai;
- *Străzi de categoria a III-a, colectoare* – preiau fluxurile de trafic din zonele funcționale și le dirijează spre străzile de legătură sau magistrale, având 2 benzi de circulație;
- *Străzi de categoria a IV-a, de folosință locală* – asigură accesul la locuințe și servicii curente sau ocazionale din zonele cu trafic foarte redus.

Distribuția străzilor din graful rețelei stradale în funcție de categorie (II – de legătură, III – colectoare, IV – de folosință locală) este prezentată în figura 3.17. La nivelul rețelei stradale nu se regăsesc străzi de categoria I.

În zonele rurale din ZUF Râmnicu Sărat, sunt modernizate străzile principale.

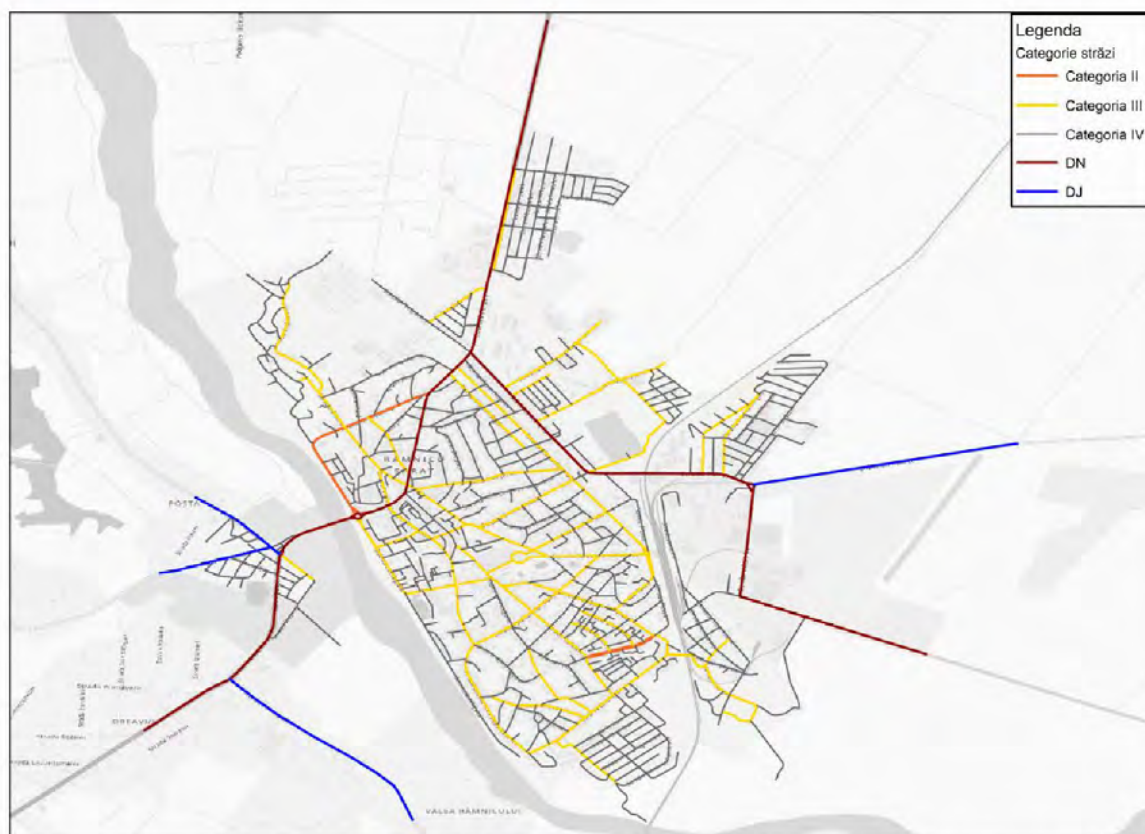


Figura 3.17. Distribuția străzilor în funcție de categorie. Sursa: PMUD ZUF Râmnicu Sărat.

În Municipiul Râmnicu Sărat, sistemul rutier are îmbrăcăminte din asfalt pentru 69,5% din lungimea totală a străzilor, restul fiind din piatră sau pavaj pietonal (figura 3.18).

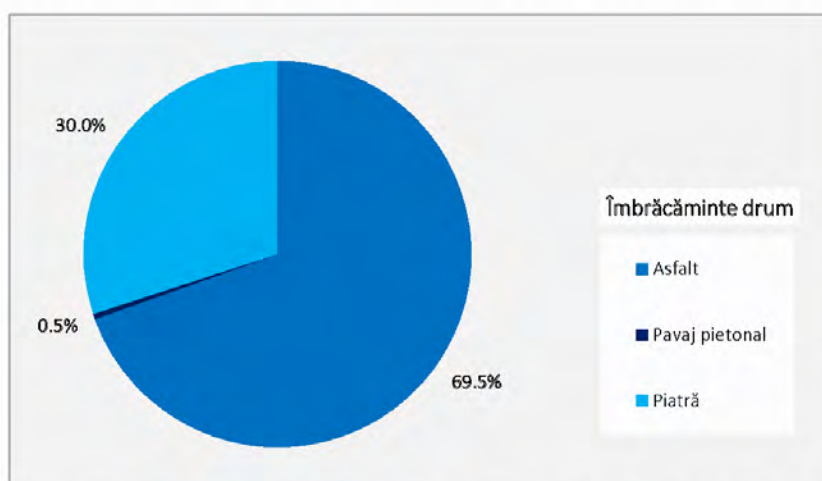


Figura 3.18. Ponderea străzilor în funcție de tipul îmbrăcăminții.
Sursa datelor: Primăria Municipiului Râmnicu Sărat.

Distribuția străzilor în funcție de îmbrăcămintă este reprezentată în figura 3.19. Se observă că străzile pietruite se află în majoritatea cartierelor periferice.

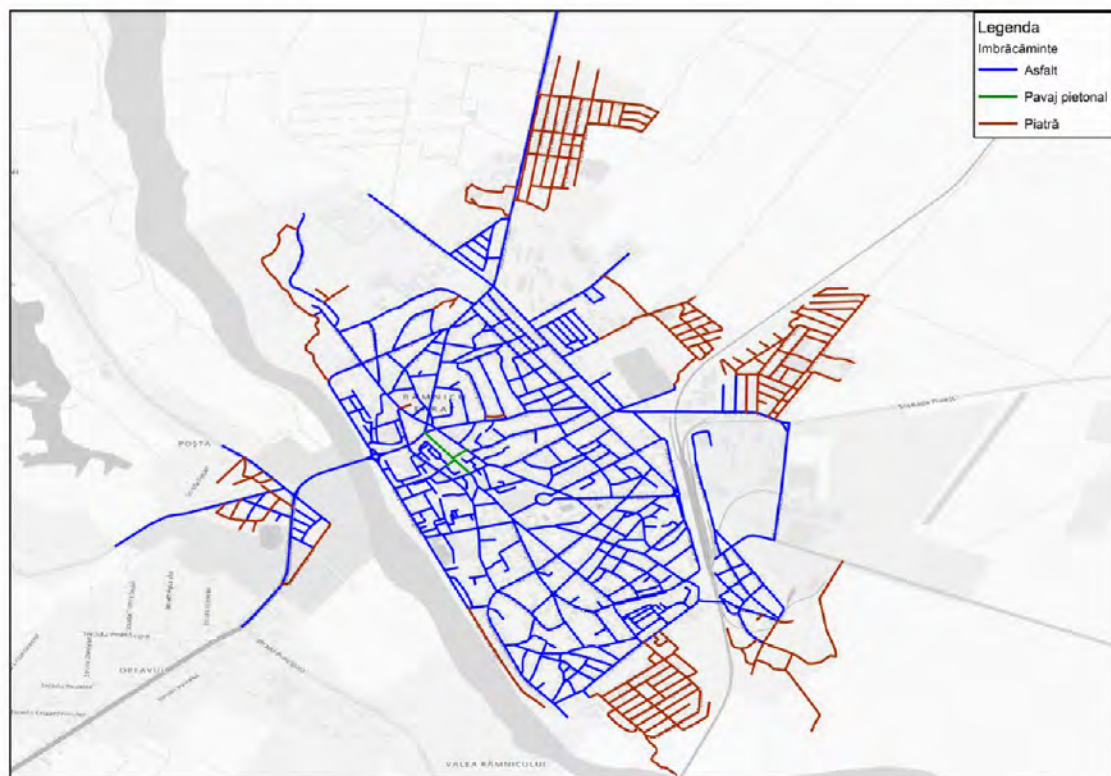


Figura 3.19. Distribuția străzilor în funcție de tipul îmbrăcămînții. Sursa: PMUD ZUF Râmnicu Sărat.

În ceea ce privește starea tehnică a străzilor modelate în graful rețelei se remarcă faptul că 53% se află în stare bună sau foarte bună (figura 3.20).

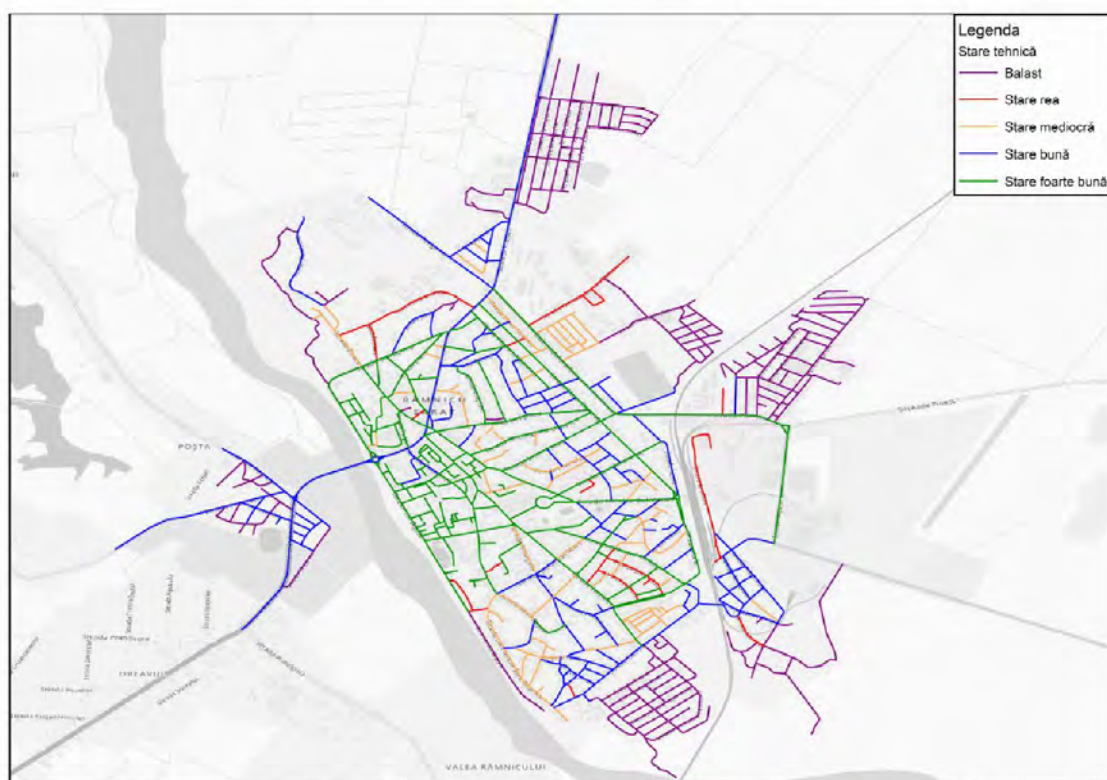


Figura 3.20. Distribuția străzilor în funcție de starea tehnică. Sursa: PMUD ZUF Râmnicu Sărat.

În ansamblu, potrivit datelor publicate de Institutul Național de Statistică, lungimea străzilor modernizate a crescut de la 112 km în anul 2010 la 147 km în anul 2023 (figura 3.21).

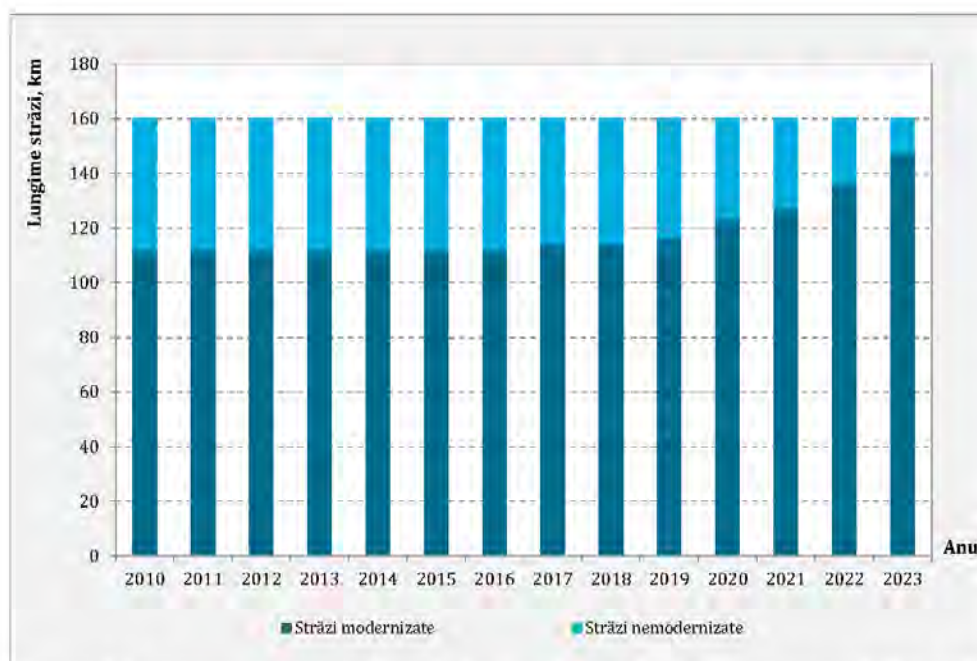


Figura 3.21. Lungimea rețelei stradale din Municipiul Râmnicu Sărat 2010-2023.

Sursa datelor: INS, TEMPO On-line.

În ultimii 5 ani, îmbunătățirea stării tehnice a suprafeței de rulare a constituit un obiectiv la nivel local cărui s-a acordat atenție deosebită. Astfel, la nivelul ZUF Râmnicu Sărat au fost finalizate următoarele proiecte:

- Modernizare drumuri de interes local în Comuna Râmnicelu și construire pod trafic ușor peste râul Râmnicu Sărat în Satul Știubei, Comuna Râmnicelu, județul Buzău – Comuna Râmnicelu;
- Asfaltarea a 22 km de drumuri comunale din Valea Râmnicului – Comuna Valea Râmnicului.

Din analizele efectuate, se constată că la nivelul principalelor direcții de circulație (Capitolul 3.1 - secțiunea dedicată măsurătorilor timpilor de parcurs, din Studiul de trafic realizat pentru determinarea impactului investițiilor propuse în cadrul proiectului integrat „Proiect de modernizare a sistemului de transport public de calatori din Municipiul Râmnicu Sărat și Zona Urbană Funcțională Râmnicu Sărat prin achiziția de autobuze electrice și extinderea sistemului de e-ticketing” - care include și achiziția de mijloace de transport ecologice), durata medie de deplasare este de aproximativ 21,0 minute, deplasări realizate la o viteză medie de 29,3 km/h.

Având în vedere limita legală a vitezei maxime de circulație în localitate (50 km/h) și valoarea medie înregistrată la deplasarea în condiții reale de trafic (29,3 km/h) se constată că întârzierea medie este de circa 51 secunde/km.



3.3. Caracteristicile sistemului de transport public

Sistemul de transport public local din Zona Urbană Funcțională Râmnicu Sărat este format din infrastructură, mijloace de transport și tehnici de exploatare specifice modului de transport public de suprafață – autobuz.

Transportul public local funcționează în baza contractului de delegare a gestiunii serviciului de transport public local de persoane prin curse regulate nr. 802/14.06.2021, încheiat între S.C. Transport Urban de Călători S.A. și Asociația de Dezvoltare Intercomunitară a Transportului Public din Râmnicu Sărat – ATRAS, care respectă Regulamentul (CE) nr. 1370/ 2007 al Parlamentului European și al Consiliului din 23 octombrie 2007 privind serviciile publice de transport feroviar și rutier de călători. Contractul de delegare a gestiunii serviciului de transport public local a fost încheiat în anul 2021, pe o perioadă de 6 ani. Pe perioada contractuală operatorul se obligă să plătească o redevență în procent de 3% din valoarea rezultată la calculul amortizării anuale a mijloacelor fixe puse la dispoziția operatorului.

Din cadrul ATRAS fac parte Municipiul Râmnicu Sărat, Comuna Valea Râmnicului, Comuna Râmnicelu, Comuna Grebănu, Comuna Podgoria, Comuna Topliceni, Comuna Murgești, Comuna Balta Albă, Comuna Slobozia Bradului, Comuna Timboești, Comuna Bordești, Comuna Obreja, Comuna Sihlea, Comuna Ciorăști, Comuna Racovița, Comuna Galbenu, Comuna Boldu.

Societatea Transport Urban de Călători S.A. are ca principal obiect de activitate "Transporturi urbane, suburbane și metropolitane de călători" (cod CAEN 4931). Variația anuală a cifrei de afaceri a operatorului de transport, în perioada 2019-2023 este reprezentată în figura 3.22. Valoarea maximă a fost atinsă în anul 2023 (4.681.376 lei), iar cea minimă în anul 2020 (1.718.750 lei). Activitatea din anul 2020 a fost afectată de restricțiile impuse în contextul pandemiei de Covid-19.

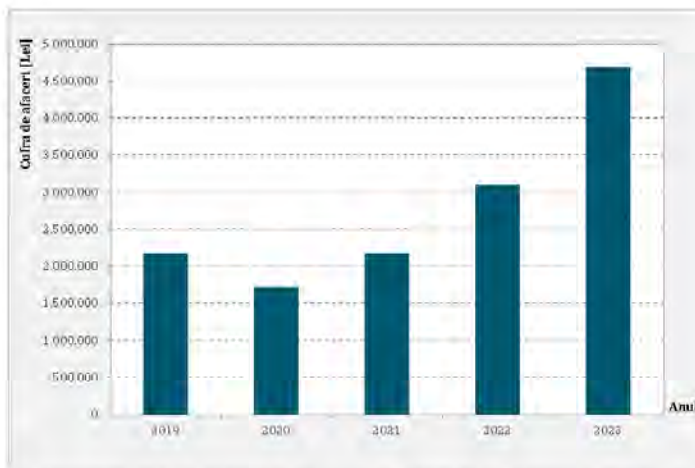


Figura 3.22. Cifra de afaceri, TUC S.A. Râmnicu Sărat, 2019-2023. Sursa datelor: www.listaфирme.ro.

Rețeaua de transport public local este formată din 12 linii operate de S.C. Transport Urban de Călători S.A., cu lungimea totală de a traseelor (dus-întors) de 377,6 km (tabelul 3.5).



Tabelul 3.5. Traseele liniilor de transport public. Sursa datelor: Primăria Municipiului Râmnicu Sărat.

Traseul	Denumire traseu	Număr curse/ zi			Lungime traseu [km]	Număr stații - tur/retur -
		Luni-Vineri	Sâmbătă	Duminică		
1	Gară - Fabrica de Pâine - Piață - Rubla	15	14	12	25	21/18
1B	Gară - Fabrica de Pâine - Piață - Oreavu	16	10	7	12,5	20/-
2	Obor (ANL) - Gară - Costieni - Piață - Itsaia - Plevna	15	15	11	26,3	27/30
2B	Gară - Piață - Grebănu - Homești	6	2	-	25	15/14
2BB	Gară - Grebănu - Livada - Murgești - Mărgăritești	5	3	3	40,1	19/18
3	Gară - Piață - Topliceni - Drăghești	12	7	4	24,5	17/17
4	Piață - Gară - Podgoria - Oratia	9	6	3	22,4	21/21
4B	Piață - Gară - Podgoria - Coțatcu	9	6	3	30,6	21/20
6	Piață - Gară - Puiești	9	4	2	54	16/15
7	Piață - Gară - Râmnicelu - Știubei	10	7	3	26,6	13/13
7B	Piață - Gară - Boldu - Balta Albă - Stăvărăști	5	3	3	70	19/19
10	Obor (ANL) - Piață - Bariera Focșani	9	8	8	20,6	23/26

Reprezentarea grafică a rețelei de transport public local este realizată în figura următoare.



Figura 3.23. Traseele de transport public. Sursa datelor: Primăria Municipiului Râmnicu Sărat.



Din figura 3.23 se observă că există un grad de suprapunere ridicat al liniilor de transport public pe următoarele sectoare ale rețelei: Str. Principele Ferdinand – Str. Mihail Kogălniceanu - Str. Toamnei – Str. C-tin Brâncoveanu – Str. Mihai Eminescu – Str. Tudor Vladimirescu – Str. Lalelelor – B-dul 1 Decembrie 1918 – Str. Crângul Meiului – Str. Căeți – Str. Horia, caracterizate de suprapunerea a tuturor celor 10 linii ale rețelei. Această situație prezintă avantaj pentru utilizatorii acestor segmente ale rețelei caracterizate de concentrarea ofertei de transport public, în detrimentul potențialilor călători localizați în zone nedeservite de rețeaua de transport public.

Operarea serviciului de transport public, în zilele lucrătoare este realizată în intervalul orar 05:15-20:05. Traseul 1B oferă cea mai ridicată frecvență de circulație, de-a lungul întregii zile, un vehicul pe oră în intervalul 05:00 – 20:00.

Cea mai redusă frecvență de circulație se întâlnește în cazul liniilor 2BB și 7B în care oferta de transport este reprezentată de 5 curse de-a lungul întregii zile, în intervalele 06:00-07:00, 11:00-12:00, 14:00-15:00, 17:00-18:00 și 20:00-21:00 pentru traseul 2BB și în intervalele 06:00-07:00, 10:00-11:00, 14:00-15:00, 18:00-19:00 și 20:00-21:00 pentru traseul 7B.

Referitor la zilele nelucrătoare, traseul 2 oferă cea mai ridicată frecvență de circulație, de un vehicul pe oră în intervalul 05:00 – 19:00 (cu excepția intervalului 06:00-07:00 în care oferta de transport este reprezentată de 2 vehicule pe oră) sâmbăta, în timp ce duminica traseul 1 oferă cea mai ridicată frecvență de circulație de 1 vehicul pe oră în intervalul 07:00-19:00. La polul opus, cea mai redusă frecvență de circulație se întâlnește pe linia 2B fiind reprezentată de doar 2 vehicule pe zi (05:00-06:00 și 14:00-15:00), în cazul zilei de sâmbătă, iar duminica linia 2B nu circulă.

Variația orară a frecvenței de circulație a vehiculelor care deservesc cele 12 linii de transport public este prezentată în figurile următoare.

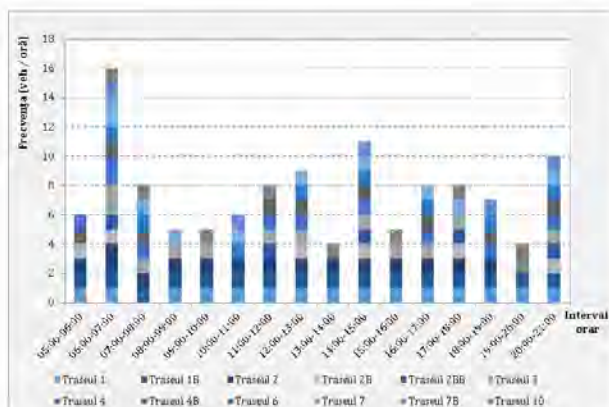


Figura 3.24. Frecvența de circulație orară a liniilor de autobuz - zile lucrătoare.

Sursa datelor: Primăria Municipiului Râmnicu Sărat.

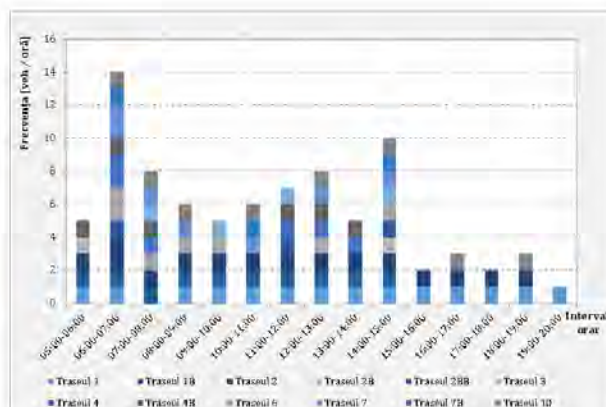


Figura 3.25. Frecvența de circulație orară a liniilor de autobuz - zile de sâmbătă.

Sursa datelor: Primăria Municipiului Râmnicu Sărat.

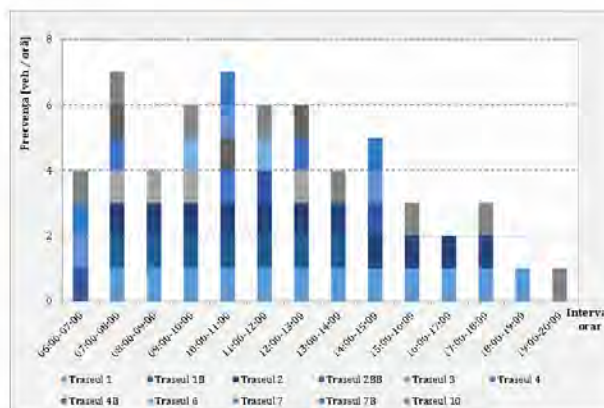


Figura 3.26 Frecvența de circulație orară a liniilor de autobuz – zile de duminică.

Sursa datelor: Primăria Municipiului Râmnicu Sărat.

Traseele care asigură legătura între localitățile din zona urbană funcțională sunt următoarele:

- Traseele 1 și 1B: Municipiul Râmnicu Sărat – Comuna Valea Râmnicului;
- Traseele 2 și 2B: Municipiul Râmnicu Sărat – Comuna Grebănu;
- Traseul 3: Municipiul Râmnicu Sărat – Comuna Topliceni;
- Traseele 4 și 4B: Municipiul Râmnicu Sărat – Comuna Podgoria;
- Traseul 7: Municipiul Râmnicu Sărat – Comuna Râmnicelu;

Pentru operarea serviciului de transport public, S.C. Transport Urban de Călători S.A. utilizează un parc inventar format din 23 mijloace de transport. Capacitatea mijloacelor de transport (atât locuri pe scaune, cât și în picioare) variază între 20 și 83 locuri (figura 3.27).

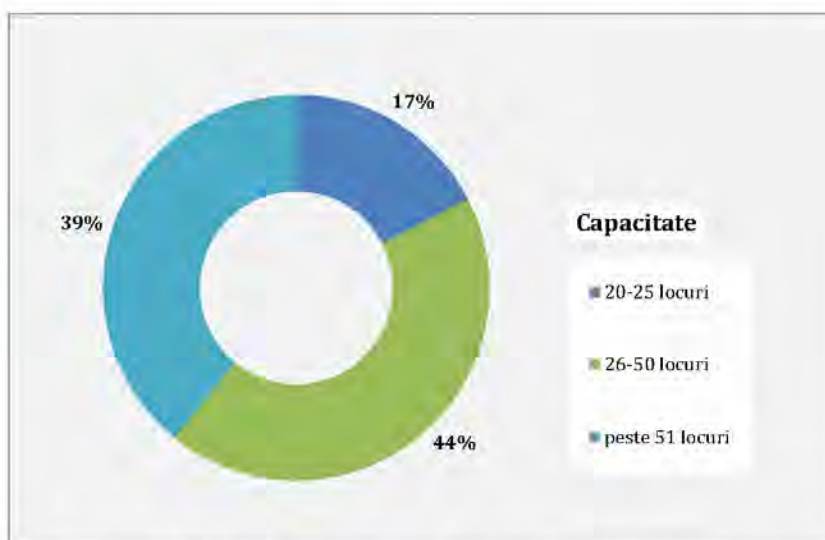


Figura 3.27. Structura parcului auto în funcție de capacitate.

Sursa datelor: Primăria Municipiului Râmnicu Sărat.

Din totalul parcului inventar, 2 mijloace de transport nu sunt dotate cu instalații sau platforme pentru accesul persoanelor cu dizabilități. Mijloacele de transport au vechime

cuprinsă între 7 și 22 ani, 87% dintre acestea având depășită durata normală de funcționare de 8 ani². Structura parcului de vehicule în funcție de vechime este prezentată în figura 3.28.

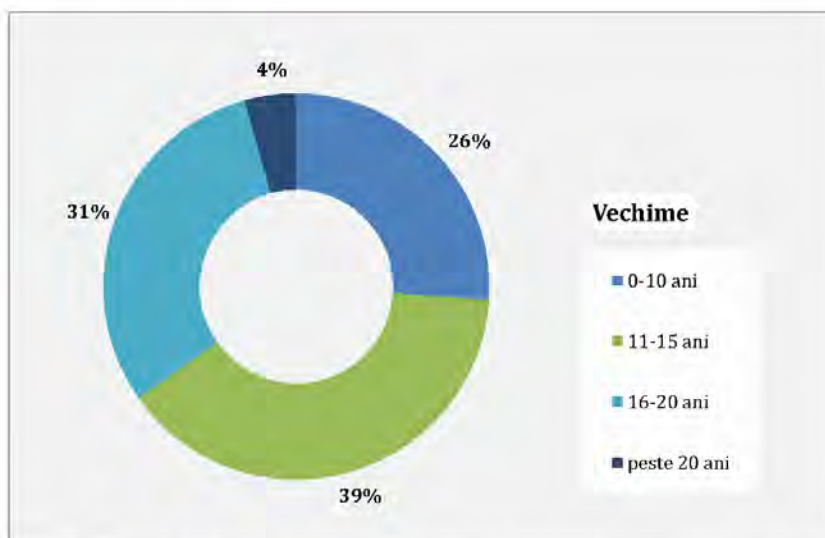


Figura 3.28. Structura parcului de vehicule după vechime.

Sursa datelor: Primăria Municipiului Râmnicu Sărat.

Vechimea mijloacelor de transport se răsfrânge în impactul asupra mediului creat de circulația acestor vehicule și în confortul resimțit de călători. Cea mai bună normă de depoluare în care se înscriu autobuzele este Euro 6, situație în care se regăsesc 5 vehicule (figura 3.29).

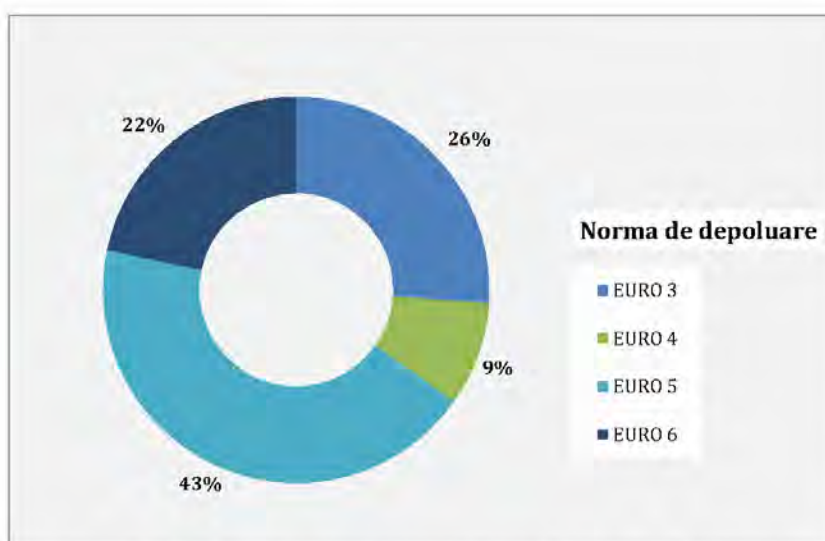


Figura 3.29. Ponderea autobuzelor după norma de depoluare.

Sursa datelor: Primăria Municipiului Râmnicu Sărat.

² Hotărârea Guvernului României Nr. 2139 din 30.11.2004, publicată în Monitorul Oficial Nr. 46 din 13 ianuarie 2005.



Sistemul de tarificare prevede valabilitatea legitimației de călătorie numai pentru călătoria în cauză. Tipurile de legitimații și caracteristicile acestora sunt prezentate în tabelul 3.6. Pe lângă bilete, sistemul de tarificare include și abonamente lunare. Călătorii au obligația de a solicita și păstra biletul de călătorie asupra lor pe toată durata călătoriei și de a-l prezenta organelor de control.

Tabelul 3.6. Legitimații de călătorie. Sursa datelor: Primăria Municipiului Râmnicu Sărat.

UAT	Traseu	Tarif [Lei]	
		Bilet	Abonament
Municipiul Râmnicu Sărat	Râmnicu Sărat toate traseele	2,00	65,00
Comuna Podgoria	Râmnicu Sărat Cartier Viilor	3,50	105,00
	Râmnicu Sărat - Podgoria	4,00	120,00
	Râmnicu Sărat - Oratia	4,50	135,00
	Râmnicu Sărat - Cotatcu	5,50	150,00
Comuna Râmnicelu	Râmnicu Sărat - Râmnicelu, Colibași, Fotin	4,00	120,00
	Râmnicu Sărat - Știubei	5,00	150,00
Comuna Topliceni	Râmnicu Sărat - Poșta	3,50	105,00
	Râmnicu Sărat - Topliceni	4,00	120,00
	Râmnicu Sărat - Răducești	4,50	135,00
	Râmnicu Sărat - Draghești	5,00	150,00
	Râmnicu Sărat - Băbeni	5,50	155,00
Comuna Valea Râmnicului	Râmnicu Sărat - Oreavu	3,50	105,00
	Râmnicu Sărat - Valea Râmnicului	4,00	120,00
	Râmnicu Sărat - Rubla	4,50	135,00
Comuna Grebănu	Râmnicu Sărat - Plevna	4,00	120,00
	Râmnicu Sărat - Grebănu	4,50	135,00
	Râmnicu Sărat - Homesti	5,00	150,00
	Râmnicu Sărat - Livada	6,00	180,00
	Râmnicu Sărat - Livada Mică	7,00	210,00

Facilitățile acordate la transportul în comun pentru diferite categorii de călători, sunt prezentate în tabelul de mai jos.



Tabelul 3.7. Categoriile de călători care beneficiază de facilități la transportul public.

Sursa datelor: Primăria Municipiului Râmnicu Sărat.

Categoria socială/ Tipul de protecție socială	Modalitatea de acordare a protecției sociale (procentul de reducere)	Nivelul protecție sociale acordate (lei/unitate, cu TVA)	Legislația în vigoare care reglementează protecția socială
Persoane cu handicap și însoțitorii acestora/ gratuitate pe transportul public	Abonament lunar fără limită de călătorii/ reducere 100%	65	Legea nr. 448/2006 privind protecția și promovarea drepturilor persoanelor cu handicap, republicată, cu modificările și completările ulterioare
Veterani de război, văduve de război, eroii și urmașii revoluției de la 1989, foștii deținuți politici, persecutați politic din motive etnice și alte categorii de persoane stabilite prin legi speciale/ gratuitate pe transportul public	Abonament lunar fără limită de călătorii/ reducere 100%	65	Legea nr. 44/1994 privind veteranii de război, precum și unele drepturi ale invalidizilor și văduvelor de război, republicată, cu modificările și completările ulterioare; Legea nr. 341/2004 recunoașterii față de eroii-martiri și luptătorii care au contribuit la victoria Revoluției române din decembrie 1989, cu modificările și completările ulterioare; Decret - Lege nr. 118/1990 privind acordarea unor drepturi persoanelor persecutate din motive politice de dictatură instaurată cu începere de la 6 martie 1945, precum și celor deportate în străinătate ori constituite în prizonieri
Copii cu vârsta sub 5 ani	Circulă fără legitimației de călătorie	-	Regulament pentru efectuarea serviciului de transport public local de persoane prin curse regulate în cadrul Asociației de Dezvoltare Intercomunitară a transportului public din Râmnicu Sărat - ATRAS - Anexa 15 la Contractul de delegare a gestiunii directe a serviciului de transport public local pe raza de competență a Asociației de Dezvoltare Intercomunitară a transportului public din Râmnicu Sărat - ATRAS către S.C. Transport Urban de Călători S.A.
Elevi din învățământul preuniversitar	Transport gratuit în perioada cursurilor școlare	65	Legea nr. 198/2023 a învățământului preuniversitar și H.G. nr. 810 din 08.09.2023
Pensionari cu domiciliul în Municipiul Râmnicu Sărat, cu venituri mai mici sau egale cu 2.000 lei/lună	10 bilete de călătorie gratuite lunar	2	Hotărârea Consiliului Local al Municipiului Râmnicu Sărat nr.13/31.01.2024, privind acordarea unor gratuități/ facilități pe mijloacele de transport public local pe raza Municipiului Râmnicu Sărat, cu venituri mai mici sau egale cu 2.000 lei/lună, și aprobarea regulamentului de acordare a acestor gratuități/ facilități

Variația anuală a parcursului realizat de mijloacele de transport pentru operarea programului de circulație este prezentată în figura de mai jos. Se observă o tendință crescătoare în perioada 2020-2024, valoarea specifică anului 2024 fiind de 2 ori mai mare față de cea înregistrată în anul 2020.

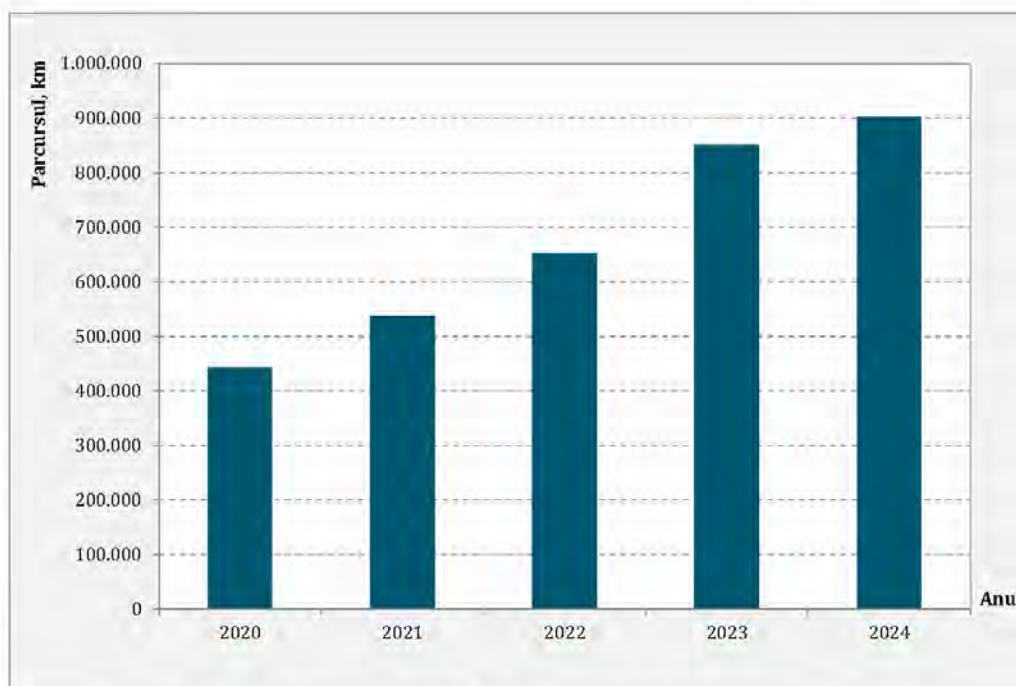


Figura 3.30. Parcursul anual al mijloacelor de transport, 2020-2024.

Sursa datelor: Primăria Municipiului Râmnicu Sărat.

Veniturile asociate realizării prestației sunt obținute din vânzarea titlurilor de călătorie și din subvenții acordate pentru categoriile sociale prezentate anterior. În ultimii cinci ani se constată creșterea progresivă a veniturilor totale, de la 1.917.612 lei în anul 2020, la 5.381.802 lei în anul 2024 (figura 3.31).

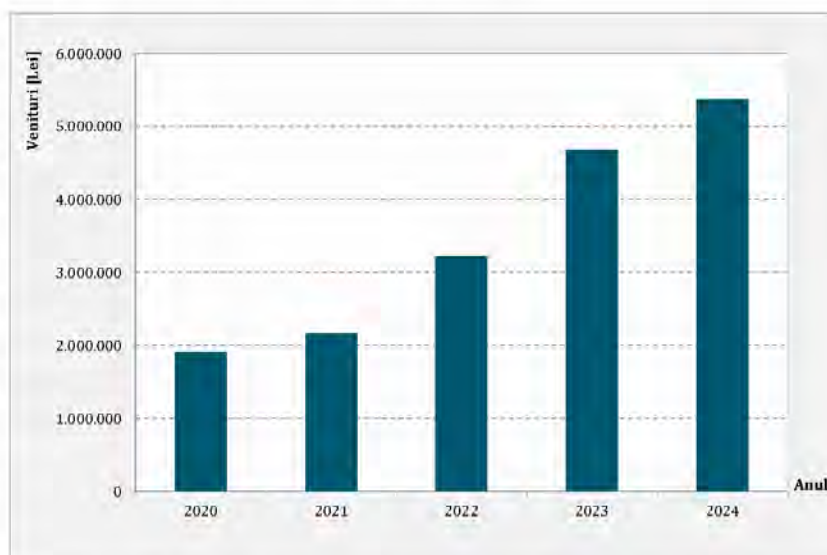


Figura 3.31. Variația anuală a veniturilor totale, 2020-2024.

Sursa datelor: Primăria Municipiului Râmnicu Sărat.

În ceea ce privește compensația acordată pentru funcționarea serviciului public, în perioada 2020-2024 s-a înregistrat o tendință crescătoare, ajungând în anul 2024 la 2.344.380,54 lei (figura 3.32). Din valoarea totală a compensației aferentă anului 2024, localitățile din ZUF Râmnicu Sărat (Municipiul Râmnicu Sărat și comunele Podgoria, Râmnicelu, Topliceni Valea Râmnicului și Grebănu), suportă 2.175.050,89 lei, cea mai mare pondere revenind Municipiului Râmnicu Sărat (92%).



Figura 3.32. Variația anuală a compensației, 2020-2024.

Sursa datelor: Primăria Municipiului Râmnicu Sărat.

Compensația lunară înregistrată în anul 2024 pentru localitățile din ZUF Râmnicu Sărat este prezentată în figura 3.33. Per total, se observă că valoarea maximă a compensației a fost atinsă în luna iulie (210.293,43 lei), în timp ce valoarea minimă este specifică lunii februarie (156.931,80 lei).

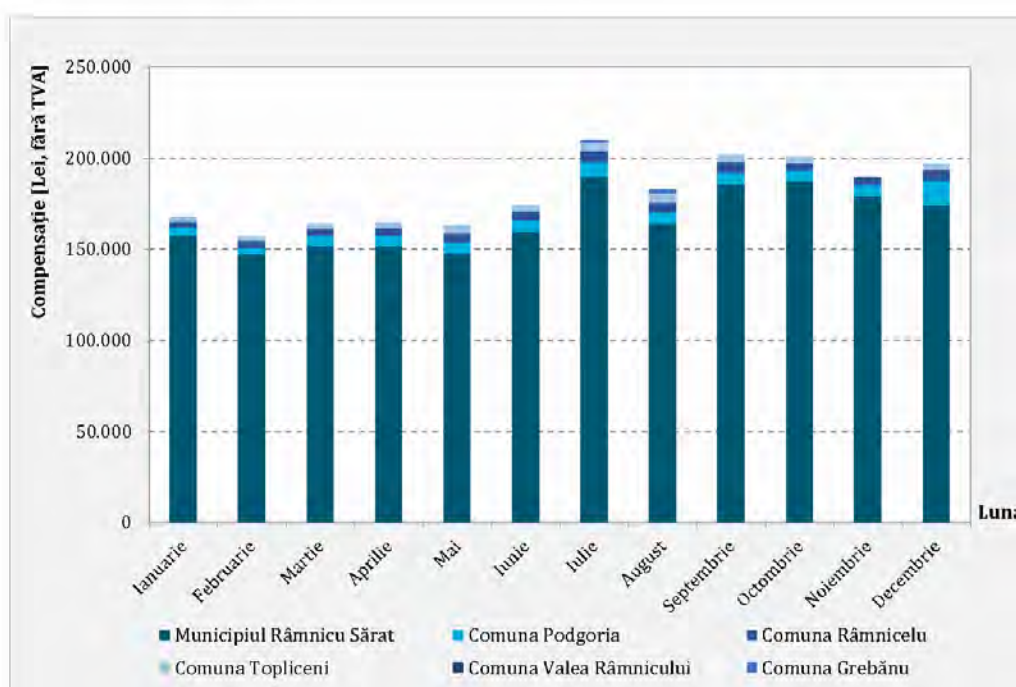


Figura 3.33. Variația lunară a compensației în anul 2024 - ZUF Râmnicu Sărat.

Sursa datelor: Primăria Municipiului Râmnicu Sărat.



Fluxurile de pasageri care utilizează transportul în comun reprezintă rezultatul interacțiunii dintre cererea de transport public și oferta aferentă acestui mod de transport, disponibilă la nivelul arealului de studiu. Cererea de transport anuală înregistrată în perioada 2020-2024 este reprezentată în figura 3.34. Se remarcă faptul că valoarea maximă a călătoriilor a fost înregistrată în anul 2024 (932.297 călătorii), fiind cu 29% mai mare față de media anuală. În anii 2020 și 2021 numărul de călătorii s-a situat sub media anuală.

Din totalul de 932.297 călătorii înregistrate în anul 2024, localitățile din ZUF Râmnicu Sărat au atras 793.708 călătorii distribuite conform figurii 3.35.

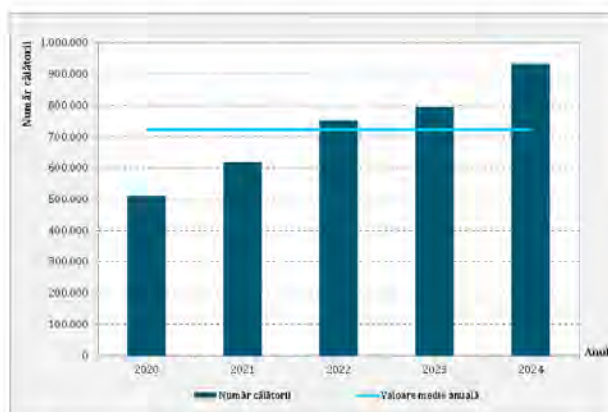


Figura 3.34. Variația anuală a cererii de transport, 2020-2024. Sursa datelor: Primăria Municipiului Râmnicu Sărat.

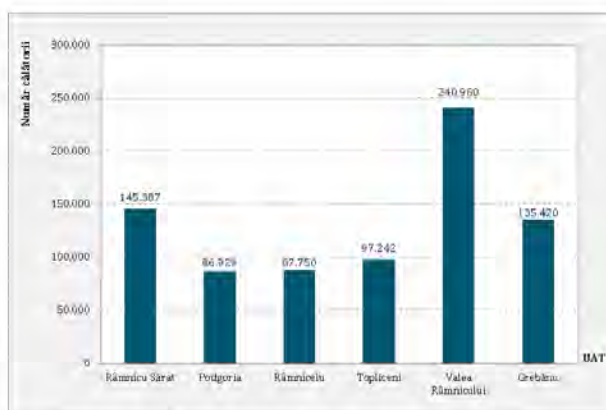


Figura 3.35. Numărul de călătorii – localități ZUF Râmnicu Sărat, 2024. Sursa datelor: Primăria Municipiului Râmnicu Sărat.

Detalierea la nivel lunar a cererii de transport specifică anului 2024 este prezentată în figura 3.36. Se observă că valoarea maximă a fost atinsă în luna noiembrie, iar valorile minime în perioada iulie-august, care corespunde vacanței de vară.

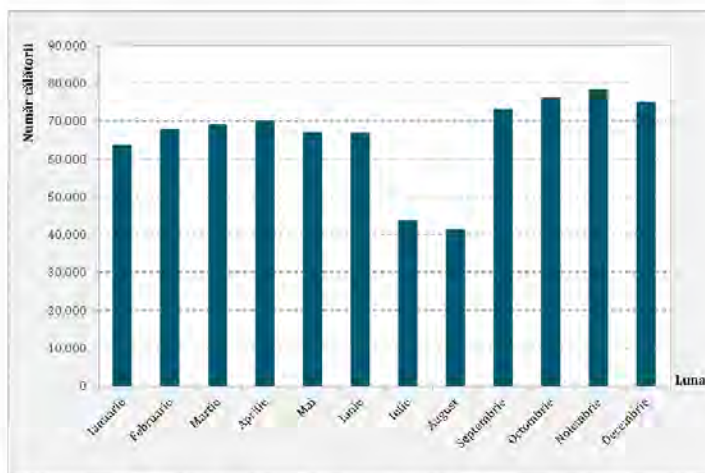


Figura 3.36. Variația lunară a cererii de transport - localități ZUF Râmnicu Sărat, 2024. Sursa datelor: Primăria Municipiului Râmnicu Sărat.

În prezent Municipiul Râmnicu Sărat are în implementare proiectul Cresterea mobilității urbane prin investiții cu caracter integrat în infrastructura de transport public pentru reducerea emisiilor GES. Acesta este format din activități care presupun dezvoltarea unei soluții integrate de mobilitate urbană, conținând următoarele componente:



1. Componenta infrastructură rutieră;
2. Componenta vehicule transport public;
3. Componenta stații de transport public;
4. Componenta de ticketing;
5. Componenta de management al traficului și acordare a priorității pentru vehiculele de transport public în locațiile semaforizate;
6. Componenta de bike-sharing;
7. Componenta centrală: dispecerat/ autobază

Indicatorii minimali ai proiectului încadrați pe fiecare componentă sunt:

→ Componenta infrastructură rutieră pe care circulă transportul public reabilitată/ modernizată.

Arterele rutiere incluse în această componentă sunt următoarele:

- Strada Costieni – legătura cu centrul municipiului Râmnicu Sărat;
- Strada Intrarea Școlii – legătura cu Șoseaua Puiești (DN 22);
- Strada Radu cel Frumos – legătura cu Șoseaua Puiești (DN 22) prin intermediul străzilor Intrarea Școlii și Anghel Saligny;
- Strada Anghel Saligny – legătura cu Șoseaua Puiești (DN 22);
- Strada Sava Roșescu – legătura cu centrul municipiului Râmnicu Sărat;
- Strada Ștefan cel Mare – legătura cu centrul municipiului Râmnicu Sărat;
- Strada Arh. Petre Antonescu – legătura cu centrul municipiului Râmnicu Sărat prin intermediul străzilor Alexandru Odobescu și Costieni;
- Strada George Băiculescu – legătura cu centrul municipiului Râmnicu Sărat prin intermediul străzii Costieni;
- Str. Alexandru Odobescu – legătura cu centrul municipiului Râmnicu Sărat prin intermediul străzii Costieni;
- Str. Banu Manta – legătura cu centrul municipiului Râmnicu Sărat prin intermediul străzilor George Băiculescu și Costieni;
- Strada Caieți – legătura cu centrul municipiului Râmnicu Sărat;
- Strada Cernei – legătura cu drumul național DN 2;
- Str. Oltului – legătura cu drumul național DN 2 prin intermediul străzilor Cernei și Ialomiței;
- Str. Ialomiței – legătura cu drumul național DN 2;
- Str. Mihail Sadoveanu – legătura cu centrul municipiului Râmnicu Sărat.

Caracteristici:

- Lungime: 6.837 m;



- Suprafață carosabil: 58.036 m²;
- Suprafață trotuare: 24.810 m²;
- Suprafață piste biciclete: 1.952 m²;

→ Componenta vehicule de transport public:

- 5 vehicule transport public tip I achiziționate: autobuz cu minim 9 locuri pe scaune + 1 șofer, 1 loc pentru fotoliu rulant, podea coborâtă, rampă de acces, lungime minimă – 5500 mm, maximă – 8000 mm, lățime minimă – 2000 mm (fără oglinzi retrovizoare), înălțime minimă – 2600, maximă – 3000 mm;
- 3 vehicule transport public tip II achiziționate: autobuz cu minim 16 locuri pe scaune + 1 șofer, 1 loc pentru fotoliu rulant, podea coborâtă, rampă de acces, lungime minimă – 8000 mm, maximă – 10000 mm, lățime minimă – 2400 mm (fără oglinzi retrovizoare), înălțime minimă – 2800, maximă – 3300 mm;

→ Componenta stații transport public:

- 12 stații transport public înființate/ modernizate: Str. Oltului (tur-retur), Str. Mihail Sadoveanu (tur-retur), Str. Anghel Saligny (tur-retur), Intrarea Școlii (tur-retur), Str. Nicolae Bălcescu, Str. Costieni, Str. Arh. Petre Antonescu (tur-retur).

→ Componenta sistem ticketing:

- 12 vehicule transport public dotate;

→ Componenta prioritizare vehicule de transport public (management al traficului și acordare a priorității pentru vehiculele de transport public în locațiile semaforizate):

- 9 locații semaforizate înființate/ modernizate în vederea asigurării unui management adaptiv al traficului și acordării priorității pentru vehiculele de transport public:
 - Intersecția Str. M. Kogălniceanu – Str. Toamnei;
 - Intersecția Str. Al.I. Cuza – Str. 22 Decembrie;
 - Intersecția Str. Focșani – B-dul Eroilor;
 - Intersecția Str. Toamnei – Str. Pieței;
 - Intersecția Str. Constantin Brâncoveanu – Str. Primăverii;
 - Intersecția Str. Primăverii – Str. Victoriei;
 - Intersecția Str. Constantin Brâncoveanu – Str. Avântului;
 - Intersecția Str. Constantin Brâncoveanu – Str. Mărgăritar;
 - Intersecția Str. Constantin Brâncoveanu – Str. Mihai Eminescu.

→ Componenta sistem bike-sharing:



- 6 stații bike-sharing (cu toate dotările specifice): Casa de Cultură, Costieni 1, Costieni 2, Banu Manta, Sava Roșescu, Saligny;
- 30 biciclete mecanice inteligente dotate cu computer de bord;

→ Componenta centrală: dispecerat/ autobază:

- 1 dispecerat mobilitate urbană/autobază: Terenul pe care va fi instalat dispeceratul/autobaza și centrul operațional al sistemului de bike-sharing se află în partea nordică a orașului, în cartierul Bariera Focșani și prezintă următoarele accesuri existente: Str. Oltului (Nord), Str. Crișului (Est) și Str. Ialomiței (Sud).

Relația cu zonele învecinate este stabilită prin str. Ialomiței, care asigură legătura cu DN2/E85.

Valoarea totală a proiectului este de 20.212.107,19 lei. Pentru implementarea acestuia s-a obținut finanțare externă nerambursabilă prin POR 2014-2020, Axa prioritară 3 – Sprijinirea tranziției către o economie cu emisii scăzute de carbon.

Reprezintă un proiect etapizat, pentru a cărui finalizare Municipiul Râmnicu Sărat a depus cerere de finanțare în cadrul Programului Regional Sud-Est 2021-2027.

Investițiile realizate prin proiectul Creșterea mobilității urbane prin investiții cu caracter integrat în infrastructura de transport public pentru reducerea emisiilor GES vor deservi Municipiul Râmnicu Sărat. Menținerea în operare a autobuzelor cu durata normală de funcțională depășită pentru operarea traseelor din Zona Urbană Funcțională va genera efecte negative asupra mediului, inclusiv în mediul urban. Totodată, utilizarea autobuzelor diesel cu norme de poluare ridicate va îngreuna procesul de eficientizare energetică și financiară a serviciului de transport public.

În concluzie, pe baza datelor înregistrate de operatorul de transport public a fost determinată valoarea numărului de utilizatori estimat pentru serviciul de transport cu în aria de studiu a proiectului, corespunzător anului anterior începerii intervenției, adică anul 2024, respectiv 793.708 pasageri/ an.

Prin dezvoltarea sistemului de transport public local în cadrul propunerii ***"Proiect de modernizare a sistemului de transport public de calatori din Municipiul Râmnicu Sărat și Zona Urbană Funcțională Râmnicu Sărat prin achiziția de autobuze electrice și extinderea sistemului de e-ticketing"*** se urmărește creșterea atractivității acestui mod de transport ca urmare a înnoirii parcului de mijloace de transport asigurând îmbunătățirea gradului de confort și siguranță al cetățenilor.

Sistemul de transport public județean prin servicii regulate se regăsește pe teritoriul de analiză operând curse care își au originea/ destinația în localitățile cuprinse în Zona Urbană Funcțională Râmnicu Sărat sau care tranzitează aceste localități. Acest serviciu de transport public este gestionat de Consiliul Județean Buzău, având operatori privați.

Conform actualului program de transport publicat de Consiliul Județean Buzău, în decursul unei zile lucrătoare numărul total de curse care deserveșc cererea de transport generată/



atrasă de Zona Urbană Funcțională Râmnicu Sărat este 37, acestea fiind distribuite pe 9 trasee (tabelul 3.8).

Tabelul 3.8. Trasee de transport public județean. Sursa datelor: Consiliul Județean Buzău.

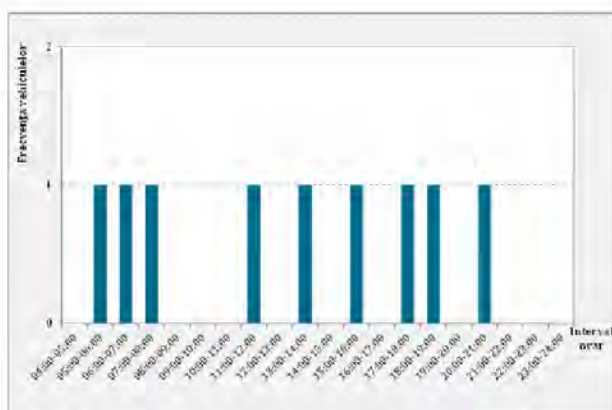
Nr. crt.	Cod traseu	Localitate Origine	Localitate intermediară	Localitate Destinație	Lungime traseu [km/sens]	Nr. Curse/ zi	Capacitate minimă de transport [locuri]
1	055	Râmnicu Sărat Autogară TUC S.A.	-	Vâlcelele	31	6	min. 10
2	056	Râmnicu Sărat Autogară TUC S.A.	-	Heliade Rădulescu	20	4	min. 10
3	057	Râmnicu Sărat Autogară TUC S.A.	Ziduri	Cuculeasa	23	3	min. 10
4	058	Râmnicu Sărat Autogară TUC S.A.	-	Bălăceanu	22	4	min. 10
5	059	Râmnicu Sărat Autogară TUC S.A.	-	Ghergheasa	25	9	min. 10
6	060	Râmnicu Sărat Autogară TUC S.A.	Pardoși	Costomiru	31	2	min. 10
7	061	Râmnicu Sărat Autogară TUC S.A.	Mărgăritești	Câmpulunganca	27	2	min. 10
8	062	Râmnicu Sărat Autogară TUC S.A.	Buda	Mucești-Dănulești	26	6	min. 10
9	063	Râmnicu Sărat Autogară TUC S.A.	-	Valea Salciei	30	1	min. 10

Din datele prezentate în tabelul de mai sus, se observă că traseele pe care se circulă cu frecvența cea mai ridicată sunt:

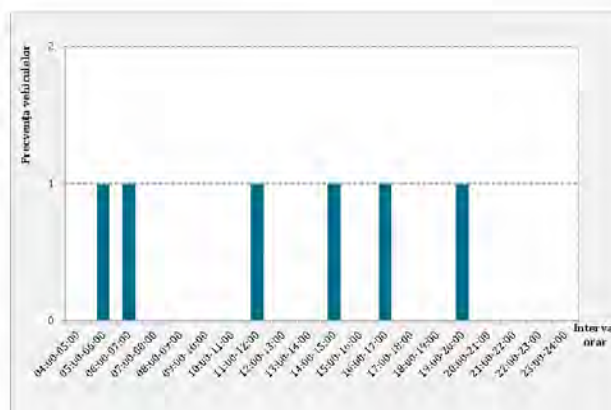
- Râmnicu Sărat – Ghergheasa (9 curse);
- Râmnicu Sărat – Vâlcelele (6 curse);
- Râmnicu Sărat – Buda – Mucești-Dănulești (6 curse).

Distribuția orară a ofertei de transport asigurată pe aceste trasee este prezentată grafic în figura 3.37. Se observă ce frecvența este de un vehicul pe oră, ofertă care este întâlnită în intervalele orare 05:00-08:00, 11:00-12:00, 13:00-14:00, 15:00-16:00, 17:00-19:00, 20:00-21:00 pe traseul Râmnicu Sărat – Ghergheasa, în intervalele orare 05:00-07:00, 11:00-12:00, 14:00-15:00, 16:00-17:00 și 19:00-20:00 pe traseul Râmnicu Sărat – Vâlcelele și în intervalele 07:00-08:00, 10:00-12:00, 14:00-15:00, 18:00-19:00 și 20:00-21:00 pe traseul Râmnicu Sărat – Buda – Mucești-Dănulești.

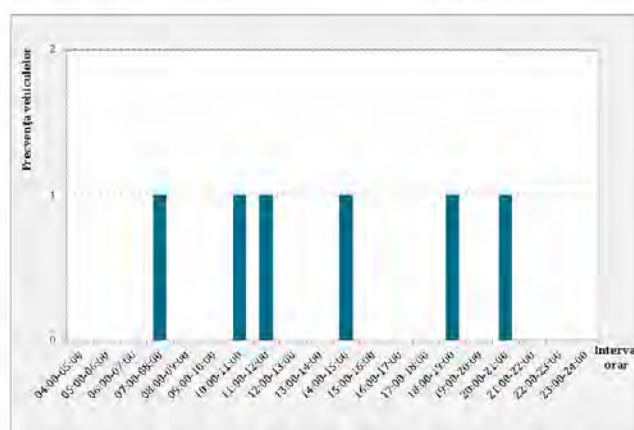
Efectele externe produse de circulația acestor vehicule (care sunt în număr considerabil) sunt suportate de locuitorii Municipiului Râmnicu Sărat. În scopul reducerii acestor deficiențe, se recomandă modernizarea serviciului de transport public local/ zonal.



a). traseul Râmnicu Sărat – Ghergheasa



b). traseul Râmnicu Sărat – Vâlcelele



c). traseul Râmnicu Sărat – Buda – Mucești-Dănulești

Figura 3.37. Frecvența de circulație transport județean. Sursa datelor: Consiliul Județean Buzău.

3.4. Necesitatea și oportunitatea promovării investiției

Din analizele prezentate, se constată că principalele probleme identificate sunt date de slaba deservire a teritoriului de către serviciului de transport public. La nivel local se manifestă necesitatea dezvoltării unui sistem de transport public eficient, accesibil, care să asigure satisfacerea nevoii de deplasare pentru toate categoriile de utilizatori, și care să aibă un impact redus asupra mediului. Îmbunătățirea sistemului de transport public local va atrage cel puțin următoarele structuri ale populației:

- ☑ *partea populației care nu dispune de autovehicul personal* (din analiza indicelui de motorizare, se observă faptul că deținerea de autovehicule în ZUF Râmnicu Sărat este cu 7% mai redusă decât valoarea medie națională);
- ☑ *populația școlară* (din analiza realizată asupra acestui domeniu se observă concentrarea unităților de învățământ de-a lungul arterelor principale de circulație din Municipiul Râmnicu Sărat; de asemenea, se observă inexistența unităților de învățământ liceal în comunele din ZUF Râmnicu Sărat, ceea ce înseamnă că există



potențial ridicat al deplasărilor din aceste localități către zona urbană, pentru acest segment al cererii de transport);

- ☑ *populația vârstnică* (din analizele privind variația populației pe grupe de vârstă se observă creșterea ponderii locuitorilor cu vârsta de peste 65 de ani, afectați de mobilitate redusă, pentru care este necesar să existe sisteme de transport accesibile);
- ☑ *persoanele cu venituri reduse* (serviciul de transport public zonal se încadrează în sfera serviciilor sociale, care trebuie să fie accesibile financiar pentru toate categoriile de utilizatori).

În plus, față de segmentele de cerere evidențiate mai sus, dezvoltarea serviciului de transport public local și operarea acestuia cu mijloace de transport ecologice va susține relocarea modală, respectiv ***renunțarea la efectuarea deplasărilor cu autovehiculul personal în favoarea utilizării mijloacelor de transport public local***. Acest fapt va conduce la ***reducerea impactului negativ creat de autovehiculele propulsate de motoare alimentate cu combustibili convenționali, inclusiv la reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră (echivalent CO₂) deversate în atmosferă.***



4. ANALIZA SCENARIILOR COMPARATIVE PENTRU SOLUȚIILE PROPUSE

În cadrul procesului de identificare a soluției optime privind mijloacele de transport public care vor deservi sistemul de transport public local din Zona Urbană Funcțională Râmnicu Sărat, au fost analizate următoarele scenarii tehnico-economice:

- ☑ *Scenariul 1:* *operarea serviciului de transport public local
cu autobuze alimentate cu **motorină (Diesel)**;*
- ☑ *Scenariul 2:* *operarea serviciului de transport public
local cu autobuze alimentate cu **energie electrică**.*

4.1. Scenariul 1 – Achiziție autobuze Diesel

Tehnologia aplicată

Autobuzele dotate cu motoare cu ardere internă de tipul MAC (motor cu aprindere prin comprimare) utilizează combustibili fosili, energia cinetică fiind obținută în urma procesului de ardere a acestora și trimisă la roți prin intermediul sistemului de transmisie. Acest tip de autobuze sunt cele mai întâlnite în lume, motoarele Diesel devenind cea mai comună soluție de autopropulsare pentru autobuzele din transportul public încă din anii 1920.

Motorul cu ardere internă este agregatul care transformă energia chimică a combustibilului prin ardere în interiorul acestuia, în energie mecanică. Energia calorică, rezultată în camera de ardere, se transformă în mișcare mecanică rectilinie ciclică a pistoanelor în cilindri, iar apoi în mișcare de rotație uniformă, obținută la arborele cotit și volantul motorului. Principalele elemente ale unui motor Diesel sunt (figura 4.1):

1. Injector
2. Arbore cu came
3. Supapa de admisie
4. Galeria de admisie
5. Chiulasa
6. Blocul motor
7. Arbore cotit
8. Bielă
9. Piston
10. Bolț
11. Segmenți
12. Galerie de evacuare
13. Supapă de evacuare
14. Arbore cu came

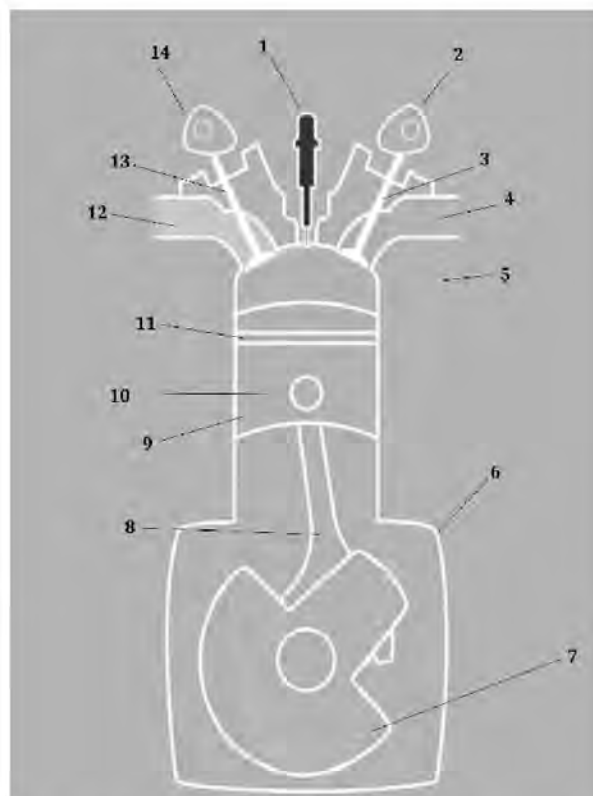


Figura 4.1. Prezentarea schematică a unui motor Diesel (Sursa: Car Throttle).

Blocul motor (sau blocul cilindrilor) reprezintă elementul principal, în care sunt cuprinse laolaltă toate celelalte componente ale motorului (arborele cotit, cilindrii, pistoanele, etc) (figura 4.2). La partea superioară a blocului motor se montează chiulasa, care închide etanș compartimentele de ardere, răcire, ungere etc. În partea inferioară, blocul motor se închide cu baia de ulei. Blocul motor este montat pe caroseria sau șasiul autovehiculului, de acesta fiind atașată și cutia de viteze.

Chiulasa este o componentă a motorului care, împreună cu pistonul și cilindrul, formează spațiul închis în care evoluează fluidul motor (figura 4.2). În chiulasă se amplasează după caz, camera de ardere, canalele de distribuție a gazelor și orificiile pentru injectoare. Pe chiulasa se montează și o parte dintre componentele mecanismului de distribuție.

Bloc motor



Chiulasă



Figura 4.2. Blocul motor și chiulasa (Sursa: <http://www.scoalarutiera.ro>).

Baia de ulei este un element metalic cu rolul de captare și depozitare a uleiului de motor (figura 4.3). Baia de ulei este poziționată sub blocul motor, colectarea uleiului fiind asigurată de presiunea din sistem, generată de pompa de ulei, dar și gravitațional.



Figura 4.3. Baia de ulei (Sursa: <http://www.scoalarutiera.ro>).

Arborele cotit, numit și arborele motor, are rolul de a transforma, împreună cu biela, mișcarea de translație a grupului piston în mișcare de rotație (figura 4.4). Primește mișcarea de la piston prin bielă și o transformă în mișcare de rotație, pe care o transmite în exterior pentru antrenarea diferitelor subansambluri ale motorului și la transmisia automobilului pentru autopropulsare. Fusurile arborelui cotit cu care acesta se assemblează pe blocul motor se numesc paliere, iar fusurile pe care se montează biețele sunt cele manetoane. Numărul acestora este egal cu numărul cilindrilor motorului, în cazul configurației "în line" și egal cu jumătate din acest număr în cazul configurației "în V".



Figura 4.4. Arborele cotit (Sursa: <http://www.scoalarutiera.ro>).

Cilindrii reprezintă spațiul de lucru în care se desfășoară ciclul motor, pistonul deplasându-se în interiorul lui în mișcare rectilinie-alternativă (figura 4.5). Cilindrii pot fi demontabili sau nedemontabili, iar după modul de răcire pot fi umezi sau uscați (cei nedemontabili sunt întodeauna umezi). Montarea cilindrilor în blocul motor se face prin presare.



Figura 4.5. Cilindru motor (Sursa: <http://www.scoalarutiera.ro>).

Volantul (figura 4.6) este un disc de metal având roluri multiple:

- reduce semnificativ solicitările cu caracter de șoc de la nivelul organelor motorului, reazemelor sale și transmisiei. Aceste solicitări cu șoc apar din cauza variației vitezei unghiulare a arborelui cotit;
- asigură un rol important în corectă funcționare a motorului: uniformizarea mișcării de rotație a arborelui cotit;
- oferă suprafața de fricțiune pentru discul de ambreiaj.



Figura 4.6. Volantul motor (Sursa: <http://www.scoalarutiera.ro>).

Biela transformă mișcarea de rotație în mișcare liniară și/sau invers (figura 4.7). Aceasta face parte din mecanismul motor și are rolul de a prelua forța de apăsare a pistonului pe care o transmite arborelui cotit.

Pistonul este un corp metalic cilindric, având fața superioară ca suprafață de închidere a volumului în care evoluează fluidul motor. Partea inferioară este folosită pentru asamblarea cu biela (figura 4.7). Mișcarea pistonului este rectilinie alternativă în cilindru și servește la închiderea unui spațiu de volum variabil umplut cu un fluid sub presiune. Pistoanele au rolul de a prelua energia rezultată din arderea combustibilului și transformarea acesteia în lucru mecanic.



Figura 4.7. Piston și bielă
(Sursa: <https://www.gm.com/all-news-stories/technology.html>).

Agregatele cu ardere internă utilizate pe autobuze funcționează pe **principiul motoarelor în 4 timpi**, care permit transformarea energiei chimice generate de arderea

combustibililor fosili în interiorul cilindrului în energie mecanică transmisă pistonului. Cei 4 timpi ai motorului Diesel sunt:

Timpul 1 – Admisia (figura 4.8):

- *supapa de admisie este deschisă;*
- *supapa de evacuare este închisă;*
- *pistonul se deplasează de la punctul mort superior la punctul mort inferior;*
- *volumul aerului din cilindru crește;*
- *se creează o depresiune în cilindru datorită aspirației provocate de piston.*



Figura 4.8. Admisia la motoarele Diesel
(Sursa: Learn Engineering).

Timpul 2 – Comprimarea (figura 4.9):

- *supapa de admisie este închisă;*
- *supapa de evacuare este închisă;*
- *pistonul se deplasează de la punctul mort inferior la punctul mort superior;*
- *volumul aerului din cilindru scade;*
- *datorită comprimării aerului, presiunea din interiorul cilindrului crește;*
- *temperatura crește datorită creșterii presiunii.*



Figura 4.9. Comprimarea la motoarele Diesel
(Sursa: Learn Engineering).

Timpul 3 – Arderea, destinderea (figura 4.10):

- *ambele supape sunt închise;*
- *când pistonul ajunge în vecinătatea punctului mort superior, combustibilul este injectat în cilindru, unde se aprinde datorită temperaturii ridicate a aerului comprimat, care depășește temperatura de autoaprindere a combustibilului;*
- *urmează arderea amestecului aer-combustibil, iar datorită creșterii presiunii, pistonul începe să se deplaseze de la punctul mort superior la punctul mort inferior;*
- *se produce destinderea gazelor arse.*



Figura 4.10. Arderea și destinderea la motoarele Diesel
(Sursa: Learn Engineering).

Timpu 4 – Evacuarea (figura 4.10):

- supapa de admisie este închisă;
- supapa de evacuare este deschisă;
- gazele arse sunt evacuate din cilindru pe măsură ce pistonul se deplasează de la punctul mort inferior la punctul mort superior.



Figura 4.11. Evacuarea la motoarele Diesel
(Sursa: Learn Engineering).

Efecte externe - poluare

Autobuzele Diesel produc energia mecanică necesară pentru propulsie prin arderea combustibililor fosili (motorină) în camera de ardere. Acest proces produce efecte nocive asupra mediului din cauza gazelor rezultate în urma procesului de ardere care sunt eliberate în atmosferă și a zgomotului produs de funcționarea motorului.

Principalele gaze rezultate în urma procesului de ardere sunt: azot (N_2), oxigen (O_2), dioxid de carbon (CO_2), apă (H_2O), precum și substanțe dăunătoare omului, numite noxe (figura 4.12 - Sursa datelor: Self-Study Programme 230, Motor Vehicle Exhaust Emissions, Basics, Volkswagen).



Figura 4.12. Compoziția gazelor rezultate din arderea motorinei.



Dioxidul de carbon, spre deosebire de noxe, nu are efect dăunător direct asupra omului însă o concentrație mare de astfel de emisii duce la producerea efectului de seră. La nivel global, intensificarea efectului de seră se soldează cu încălzirea atmosferei și a suprafeței terestre (încălzirea globală). Acestea efecte produc, la rândul lor, modificări climatice, topirea calotei glaciare, ridicarea nivelului apelor marine, apariția ploilor acide, modificarea regimului precipitațiilor, etc.

Pe lângă gazele menționate, în urma procesului de ardere sunt obținute și alte componente care provin fie din oxidarea incompletă a combustibililor (monoxid de carbon – CO, hidrocarburi nearse – HC, particule materiale – PM), fie din oxidarea speciilor non - combustibile prezente în camera de ardere (oxizi de azot – NO_x, oxizi de sulf – SO_x, etc.).

Astfel, monoxidul de carbon, hidrocarburile, oxizii de azot și dioxidul de carbon sunt principalii poluanți rezultați din traficul rutier, generați de funcționarea motoarelor cu ardere internă ale autovehiculelor.

Descrierea principalelor substanțe poluante asociate traficului rutier din punct de vedere al surselor de producere, al efectelor pe care le au asupra mediului și al razelor de acțiune este realizată în tabelul 4.1.

Tabelul 4.1. Emisiile poluante ale autovehiculelor alimentate cu combustibili fosili.

Nr. crt.	Poluant	Sursa	Efecte asupra mediului	Raza de acțiune
1.	Monoxid de carbon (CO)	Sistemul de evacuare al automobilului	Gaz toxic obținut prin arderea incompletă a combustibilului, prezintă efecte asupra sănătății umane și a schimbărilor climatice. Această substanță este absorbită rapid de sânge, reducând capacitatea de transport al oxigenului. Contribuie indirect la efectul de seră prin sărăcirea nivelurilor atmosferice de hidroxil, încetinind astfel distrugerea de metan, care este un gaz cu efect de seră puternic.	Acționează la nivel local
2.	Oxizi de azot (NO _x)	Sistemul de evacuare al automobilului	În aer NO este un oxidant al dioxidului de azot (NO ₂), substanță chimică foarte toxică care afectează sistemul respirator. NO _x este important în chimia atmosferei, contribuind la formarea smogului fotochimic și la depunerea de acid. Unele dintre produsele de reacție care implică NO _x sunt gaze cu efect de seră puternic. Protoxidul de azot (N ₂ O) este un gaz cu efect de seră foarte puternic, produs în cantități foarte mici de autovehiculele convenționale. Este posibil ca nivelul acestuia în atmosferă să crească odată cu utilizarea convertoarelor catalitice la un nivel echivalent unei creșteri a emisiilor de dioxid de carbon de aproximativ 5%.	Acționează la nivel local și regional



Nr. crt.	Poluant	Sursa	Efecte asupra mediului	Raza de acțiune
3.	Hidrocarburi (HC)	Sistemul de evacuare al automobilului Producția și depozitarea combustibililor	Termenul HC este folosit în general pentru a include toți compușii organici emiși atât în procesul de evacuare, cât și prin evaporare în sistemul de alimentare, și cuprinde mai multe sute de specii diferite. Unele dintre acestea sunt toxice sau cancerigene (de exemplu, benzenul și 1,3-butadiena). Reactivitatea lor variază foarte mult. Sunt precursori importanți ai smogului fotochimic, ai acizilor și ai oxidanților. Hidrocarburile contribuie direct și indirect la efectul de seră. Compoziția hidrocarburilor din emisii este puternic influențată de compoziția carburantului.	Acționează la nivel local și regional
4.	Dioxid de carbon (CO ₂)	Producția combustibililor Sistemul de evacuare al automobilului	Acesta este principalul produs rezultat în urma procesului de ardere. Reprezintă cel mai abundent gaz cu efect de seră deversat de om în atmosferă, contribuind la schimbările climatice.	Acționează la nivel global
5.	Particule materiale fine (PM _{2,5} , PM ₁₀)	Sistemul de evacuare al automobilului Suprafața de rulare (praf)	Reprezintă particule inhalabile, cu efect dăunător asupra sănătății umane și esteticii mediului înconjurător.	Se răspândesc la nivel local și regional
6.	Oxizi de sulf (SO _x)	Sistemul de evacuare al automobilului (numai la autovehiculele echipate cu motoare Diesel)	Substanțe chimice dăunătoare pentru sănătatea umană și în general cu efecte negative în ecologie. Din punct de vedere medical au efect iritant, iar asupra mediului contribuie la formarea ploilor acide.	Acționează la nivel local și regional
7.	Ozon (O ₃)	NO _x și HC	Poluantul major în mediul urban, rezultat în urma reacțiilor chimice ale oxizilor de azot și hidrocarburilor cu lumina solară. Prezintă efect asupra sănătății umane, plantelor și esteticii mediului înconjurător.	Acționează la nivel regional

Relaționarea dintre persistența în atmosferă a diverselor substanțe poluante și gradul de impact al acestora asupra mediului, de la nivel local la nivel global, este reprezentată prin nomograma din figura 4.13.

Pe lângă aceste substanțe poluante, asupra mediului acționează și compușii lor chimici (poluanți secundari) rezultați în urma reacțiilor chimice care se produc sub influența luminii solare, substanțe ale căror efecte asupra mediului sunt diferite și uneori mai severe decât cele ale poluanților primari.

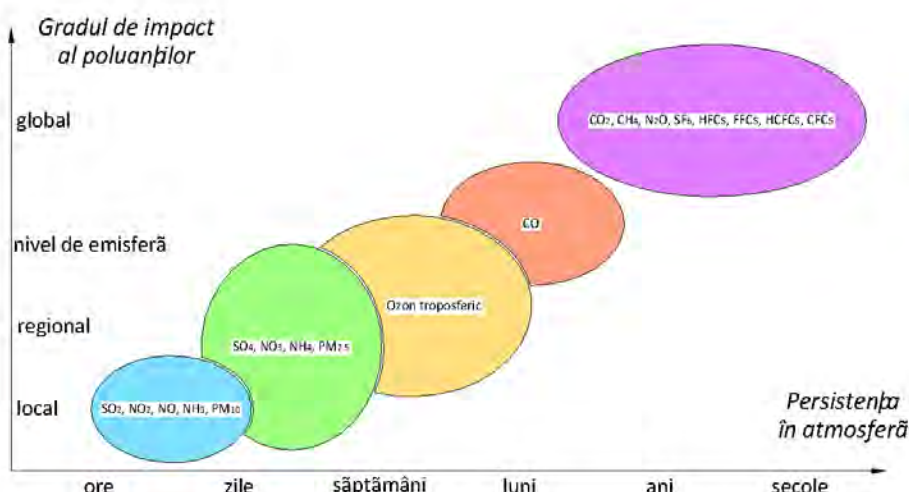


Figura 4.13. Persistența și impactul substanțelor poluante în atmosferă (Sursa: G. MITRAN, "Modelarea poluării atmosferice asociată fluxurilor de autovehicule rutiere în mediul urban" - teză de doctorat, 2012).

Una dintre substanțele poluante care a cunoscut o creștere substanțială de-a lungul timpului, ale cărei efecte se manifestă la nivel global pe o perioadă de timp de ordinul secolelor și care constituie **cel mai important gaz cu efect de seră emis de activitățile umane este dioxidul de carbon.**

În figura 4.14 este reprezentată evoluția concentrației de CO₂ din atmosferă în ultimii 10000 de ani. Creșterea accelerată din ultimele secole a condus la un nivel actual de 380 ppm, mult mai mare decât în era preindustrială (secolul al XVIII-lea) când se înregistrau 280 ppm.

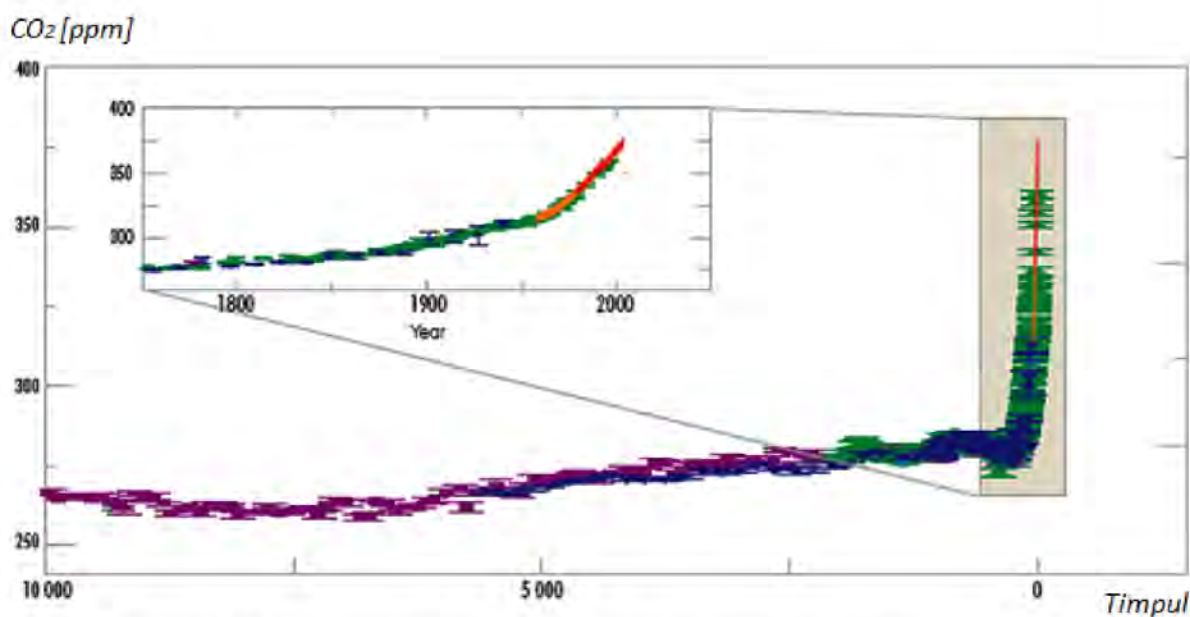


Figura 4.14. Evoluția concentrației atmosferice de CO₂ în ultimii 10000 de ani (Sursa: G. MITRAN, "Modelarea poluării atmosferice asociată fluxurilor de autovehicule rutiere în mediul urban" - teză de doctorat, 2012).



Începând cu anul 1987, emisiile anuale de CO₂ la nivel global provenite din arderea combustibililor fosili au crescut cu aproximativ o treime.

Încă din anul 2010, *Organizația Internațională a Constructorilor de Automobile* (OICA), în urma derulării studiului intitulat "*Our Global Road Transport Priority: Reducing CO₂ Emissions through an Integrated Approach*", a propus măsuri concrete pentru reducerea emisiilor de CO₂ aplicate în întreaga lume, precum **reînnoirea flotelor de vehicule**, modificări asupra comportamentului conducătorilor auto, gestionarea congestiei, etc. Reînnoirea parcului auto oferă beneficii în reducerea de CO₂, deoarece autovehiculele noi, bazate pe tehnologii mai avansate, le oferă o eficiență energetică sporită față de predecesoarele lor.

Pe lângă efectele asupra atmosferei, generate de dioxidul de carbon și noxe, autobuzele Diesel contribuie și la poluarea fonică, motoarele cu ardere internă producând zgomot de intensitate mare. Printre efectele negative pe care le are poluarea fonică asupra omului se regăsesc următoarele:

- creșterea tensiunii arteriale (hipertensiune arterială), existând o corelație între expunerea îndelungată la zgomot și efectele cardiovasculare adverse;
- modificări gastrointestinale și creșterea utilizării antacidelor, hipnoticelor și sedativelor;
- zgomotul s-a dovedit a afecta sănătatea mintală, expunerea la zgomot intermitent pe o perioadă îndelungată producând stări de tensiune și nervozitate;
- intermitența și impulsivitatea sunetului din trafic sunt responsabile și de tulburări ale somnului.

Principalele caracteristici ale zgomotului sunt *frecvența* (măsurată în Hertz - [Hz]) și *nivelul presiunii acustice* (măsurat în Decibel - [dB]). Scara de decibeli este una logaritmică, însemnând că intensitatea sau "puterea" unui sunet se dublează aproximativ la fiecare 10 dB. Nivelul de zgomot pe o stradă tipică de oraș cu trafic auto este de 60-65 dB.

În medie, autobuzele Diesel produc sunete situate la aproximativ 80-85 dB (tabelul 4.2).

Tabel 4.2. Nivelul de zgomot produs de diferite tipuri de autovehicule
(Sursa datelor: Transport Action, Transport Canada 2000, Octombrie 2001).

Tipul vehiculului	Nivelul aproximativ de zgomot [dB]
Autovehicule dotate cu motoare cu ardere internă	62 - 67
Tramvaie electrice	60 - 70
Autocamioane de dimensiuni mici	73 - 78
Autobuze Diesel	80 - 85
Autocamioane de dimensiuni mari	80 - 85



Infrastructura necesară

Operarea autobuzelor clasice, propulsate cu motoare alimentate cu motorină, nu necesită infrastructură suplimentară față de cea existentă în mod curent în Municipiul Râmnicu Sărat și localitățile din Zona Urbană Funcțională și anume stații de alimentare prevăzute cu pompe.

Aspecte financiare

- **Costurile de achiziție a mijloacelor de transport** variază în funcție de capacitatea acestora și de dotările incluse. Prețul mediu al unui autobuz este cuprins la momentul actual între 200.000 și 350.000 Euro;
- **Costurile de operare** reprezintă acele costuri suportate de utilizatorul de infrastructură (operatorul de transport, gestionar al unui parc de vehicule) pentru îndeplinirea condițiilor de întrebuințare a autovehiculelor, dependent exclusiv de funcționarea activă a acestora. Anumite elemente ale costurilor de operare sunt dependente de parcurs, altele variază în principal cu timpul, iar altele cu viteza de circulație. Diferitele componente ale costului de operare pot fi grupate astfel:
 - **dependente de parcurs:**
 - consumul de combustibil;
 - consumul de ulei;
 - achiziționarea pneurilor și întreținerea lor;
 - costuri de întreținere și reparații;
 - deprecierea atribuită rulării (uzura fizică);
 - **dependente de timp:**
 - restituirea (recuperarea) prețului (costului) de achiziție a autovehiculului;
 - deprecierea atribuită uzurii morale;
 - costurile pentru obținerea licențelor de transport și de execuție, taxele de înscriere în circulație a autovehiculelor;
 - chiria pentru garaj;
 - costurile asigurării;
 - diferite alte categorii de taxe;
 - **dependente de viteză:**
 - valoarea duratei deplasării pentru călători sau pentru mărfuri;
 - consum de combustibil și ulei, uzura pneurilor.

Dintre componentele de cost menționate anterior, variațiile semnificative între cele două variante analizate (autobuze Diesel și autobuze electrice) sunt legate de:

1. costurile cu combustibilul, respectiv energia electrică;



2. costurile de mentenanță (a autovehiculelor și infrastructurii aferente, în funcție de tip).

Celelalte costuri se consideră a fi aproximativ egale în ambele variante, astfel că nu vor influența analiza comparativă a soluțiilor.

1. Costurile cu combustibiliul. Costurile cu energia consumată variază în funcție de modul de utilizare, condițiile meteo, gradul de încărcare etc. În medie, valoarea acestora, în cazul autobuzelor alimentate cu motorină este estimată la 1,875 lei/km, care corespunde unui consum mediu de 25 litri/100 km parcurși și unui preț al combustibilului de 7,5 lei/litru.

Conform "Catalogului privind clasificarea și duratele normale de funcționare a mijloacelor fixe" (modificat prin HG nr. 1496/2008 din 19 noiembrie 2008 privind modificarea anexei la Hotărârea Guvernului nr. 2.139/2004) valabil la momentul realizării prezentului studiu, autobuzele pentru transportul urban sunt cuprinse în "Grupa 2 - Instalații tehnice, mijloace de transport, animale și plantații", iar durata de funcționare a acestora este de 4 - 8 ani. Catalogul prevede posibilitatea ca pentru fiecare mijloc fix nou achiziționat să se poată alege durata normală de funcționare între limitele menționate în fiecare caz. Astfel stabilită, durata normală de funcționare a mijlocului fix rămâne neschimbată până la recuperarea integrală a valorii de intrare a acestuia sau scoaterea sa din funcțiune. Se adoptă ca durată normală de funcționare a autobuzelor de transport public valoarea de 8 ani.

Considerând valorile parcursului total al tuturor mijloacelor care compun flota de autobuze de transport public care asigură legătura între Municipiul Râmnicu Sărat și localitățile din Zona Urbană Funcțională, determinate din programul de transport propus pentru deservirea cererii estimate - *Anexa 1*, corespunzător traseelor prezentate în *figura 6.1*:

- ☑ 2156,50 km - în decursul unei zile lucrătoare (pentru $52 * 5 + 1 = 261$ zile pe an);
- ☑ 1595,20 km - în decursul unei zile de Sâmbătă (pentru $52 * 1 = 52$ zile pe an);
- ☑ 1013,60 km - în decursul unei zile de Duminică (pentru $52 * 1 = 52$ zile pe an);

rezultă că în 8 ani întreaga flotă va parcurge în total 5.588.032,80 km, ceea ce înseamnă că totalul costurilor de operare pe durata ciclului de viață, generate de alimentarea cu motorină, se va ridica la valoarea de 10.477.561,50 RON, ceea ce înseamnă **2.104.815,58 EUR** (s-a considerat 1 EUR = 4,9779 RON - cursul de schimb valabil la data publicării versiunii aprobate a ghidului solicitantului de finanțare).

2. Costurile de mentenanță (a autovehiculelor și infrastructurii aferente, în funcție de tip). Costurile de mentenanță pe kilometru la exploatarea autobuzelor Diesel care operează în sisteme de transport public local se situează în intervalul 0,10 - 0,15 EUR/km, conform literaturii de specialitate. Considerând valoarea medie de 0,125 EUR/km, pentru întreaga flotă, în cei 8 ani de funcționare se va ajunge la suma de **698.504,10 EUR**.

4.2. Scenariul 2 – Achiziție autobuze electrice (cu "zero emisii")

Tehnologia aplicată

Autobuzele electrice utilizează unul sau mai multe motoare electrice, alimentate cu energie electrică stocată în baterii. Motoarele pot fi montate direct pe punți, acționând direct roțile (de obicei, cele de pe puntea din spate) sau, ca și în cazul autobuzelor Diesel, prin intermediul unui sistem de transmisie mai simplu, nefiind necesară o cutie de viteze.

Motoarele electrice sunt mașini electrice capabile să transforme energia electrică în energie mecanică (lucru mecanic), utilizând fenomenul de inducție electromagnetică. Acestea pot funcționa și în regim de generator electric, transformând energia mecanică în energia electrică (spre exemplu, energia generată de frânare poate fi transformată în energie electrică și stocată în baterii pentru a fi utilizată la propulsie).

Motoarele electrice se pot clasifica după diferite criterii:

- ✓ după tipul curentului care le parcurge:
 - *motoare de curent continuu;*
 - *motoare de curent alternativ.*
- ✓ după numărul de faze în care funcționează:
 - *motoare monofazate;*
 - *motoare trifazate.*

În industria de autovehicule electrice se utilizează motoarele electrice de curent alternativ trifazat. Acestea, la rândul lor pot fi asincrone și sincrone. Motoarele asincrone sunt cele mai utilizate în soluțiile constructive ale autovehiculelor. Componentele principale ale unui motor electric asincron trifazat sunt reprezentate în figura de mai jos.

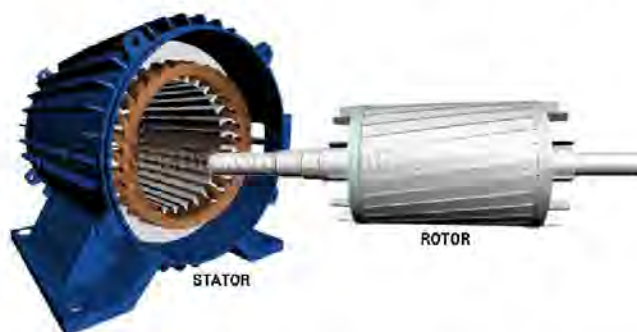


Figura 4.15. Componentele motorului electric asincron trifazat (Sursa: Learn Engineering).

Motorul electric asincron trifazat cu rotor în scurtcircuit este format din două elemente constructive principale:

- ☑ un **inductor** prevăzut cu o înfășurare conectată la rețeaua de curent alternativ;

☑ un **indus** a cărui înfășurare este cuplată doar magnetic cu înfășurarea inductorului.

În construcție normală inductorul este fix și se numește **stator**, iar indusul este mobil și se numește **rotor**.

În procesul de funcționare a unui motor electric se identifică următoarele etape: în momentul alimentării înfășurării statorice la un sistem trifazat simetric de tensiune, curenții statorici dau naștere unui câmp magnetic care se rotește față de stator. Inițial, rotorul este în repaus. Câmpul statoric induce în conductoarele rotorice tensiuni electromotoare care dau naștere unor curenți de conducție al căror câmp se va suprapune peste cel statoric.

Câmpul rotitor rezultat acționează asupra conductoarelor rotorice prin forțe electromagnetice al căror efect se însumează într-un cuplu electromagnetic care acționează asupra rotorului în sensul câmpului rotitor.

Sub acțiunea acestui cuplu, rotorul se rotește cu o turație mai mică și apropiată de cea a câmpului magnetic rotitor (figura 4.16).



Figura 4.16. Câmpul magnetic rotitor generat de curenții statorici
(Sursa: Learn Engineering).

Efecte externe - poluare

În cazul acestor tipuri de autobuze, energia mecanică necesară propulsiei este obținută cu ajutorul motoarelor alimentate cu energie electrică. Procesul de funcționare al acestor motoare nu implică producerea de substanțe poluante, energia electrică fiind o energie „curată”. Energia electrică necesară pentru funcționarea motoarelor electrice ale autovehiculelor este stocată în baterii. Autovehiculele electrice utilizează diverse tipuri de baterii pentru stocarea energiei, cele mai utilizate fiind: Pb/A (Plumb acid), NiMH (Nichel-Metal Hibrid), Li-ion (Litiu-ion care sunt de 4 tipuri: LiCoO - Litiu-Oxid de Cobalt, LiMn₂O₄ - Litiu-Dioxid de Magneziu, LiFePO₄ - Litiu-Fier Fosfat și LiFeMgPO₄ - Litiu-Fier Magneziu Fosfat) și NaNiCl₂ (Sodiu - Clorură de Nichel), acestea din urmă fiind cunoscute și sub denumirea de Zebra. Deși utilizarea energiei electrice pentru propulsarea autobuzelor nu produce emisii poluante, producerea energiei electrice poate produce efecte nocive, depinzând de modalitatea de producere a acesteia la sursă. Distribuția energiei electrice produse în România în funcție de sursa de generare este prezentată în figura 4.17.

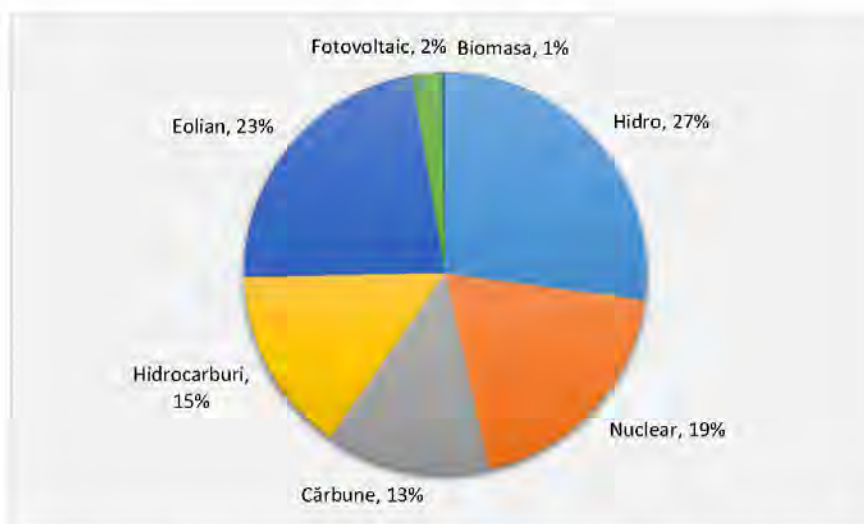


Figura 4.17. Distribuția modurilor de obținere a energiei electrice în România 2023.
(Sursa datelor: <http://www.transelectrica.ro/>).

Cu toate acestea, procentul emisiilor poluante produse de autobuzele electrice cu baterii reîncărcabile este mult mai mic în comparație cu cel al autobuzelor Diesel și este în continuă scădere datorită implementării la nivel global a sistemelor ecologice de producere a energiei (eoliene, fotovoltaice, energia valurilor etc.). Poluarea fonică produsă de autobuzele electrice este de asemenea mult mai mică decât cea produsă de autobuzele Diesel, nivelul de zgomot produs de autobuzele electrice fiind de aproximativ 50 dB.

Infrastructura necesară

Utilizarea autobuzelor electrice implică asigurarea infrastructurii necesare pentru alimentarea cu energie electrică. Procesul de alimentare se poate realiza în prin două metode complementare: încărcare lentă - în autobază și încărcare rapidă - pe traseu. În cazul în care parcursul programat între două încărcări lente nu depășește autonomia asigurată, încărcarea rapidă poate fi evitată.

▪ INFRASTRUCTURA DE ÎNCĂRCARE LENTĂ - ÎN AUTOBAZĂ

Încărcarea lentă înseamnă încărcarea autobuzelor electrice în autobază. Alimentarea cu energie electrică se face prin intermediul unei stații de încărcare cu priză și se efectuează întotdeauna atunci când autobuzele sunt staționate în autogară și sunt conectate la stațiile de încărcare - în cea mai mare parte pe perioade lungi de staționare (încărcarea peste noapte) sau între două trasee. Timpul de încărcare oferit de stațiile de încărcare lentă variază de la 6 ore, pentru încărcarea peste noapte, la 20 - 40 de minute pentru încărcarea între trasee, acești timpi fiind influențați de puterea de încărcare a stației, condițiile de temperatură, precum și starea acumulatorilor instalați pe autobuz. Timpii de încărcare pot fi gestionați în mod flexibil pe baza programului de circulație. Infrastructura necesară în cazul încărcării lente este reprezentată de o stație de încărcare de curent continuu, putând avea o putere de încărcare cuprinsă în intervalul 40 - 450 kW. Încărcarea se face prin

intermediul unor conectori de tip priză care se conectează direct la mufa de încărcare a autobuzelor electrice (figura 4.18). Infrastructura necesară pentru încărcarea la capăt de traseu necesită amenajări reduse, iar costurile de investiții și de funcționare sunt semnificativ mai mici decât în cazul încărcării pe traseu. Stațiile de încărcare sunt conectate la rețeaua de curent electric a orașului.



Stații de încărcare – Municipiul Suceava.



Stații de încărcare – Municipiul Constanța.

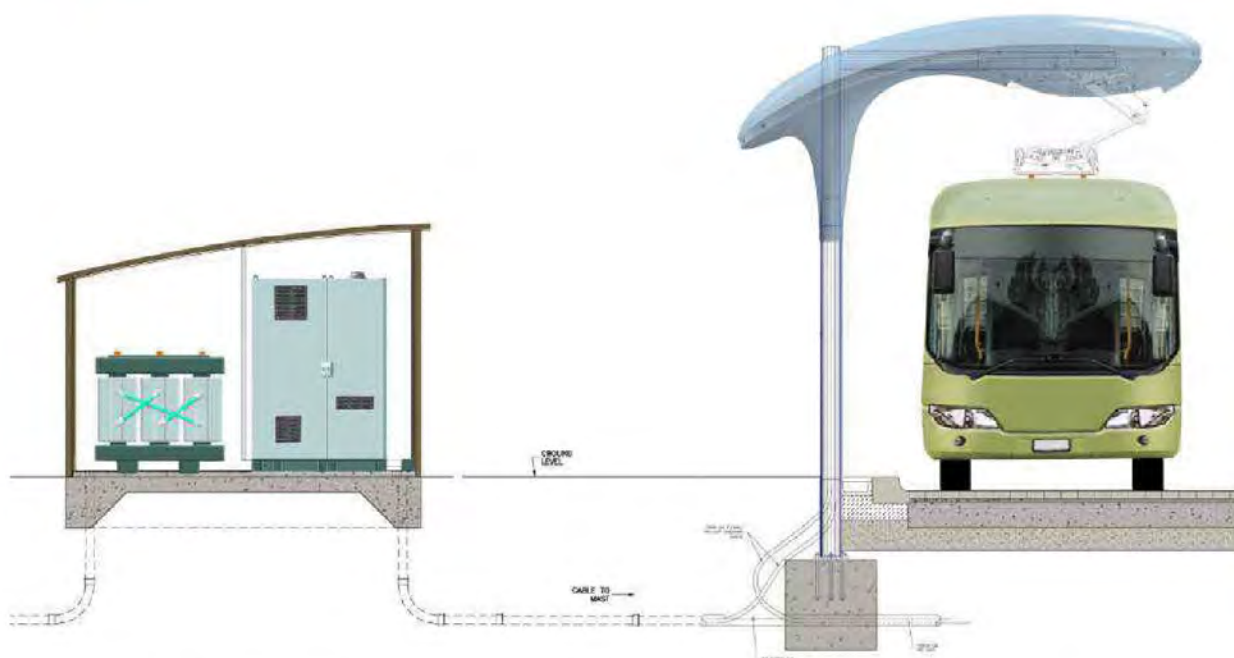
Figura 4.18. Infrastructură pentru încărcare lentă.

Principalele caracteristici ale infrastructurii pentru încărcarea lentă a autobuzelor electrice sunt:

- *este folosită pentru încărcarea autobuzelor staționate, peste noapte sau între două trasee;*
- *perioade lungi de staționare pentru autobuzele aflate în procesul de încărcare;*
- *flexibilitate mai mare în ceea ce privește dimensiunile și puterea de încărcare a stației de încărcare comparativ cu soluțiile existente în cazul stațiilor de încărcare rapidă;*
- *costuri mai reduse, fiind necesare mult mai puține stații de încărcare decât în cazul încărcării pe traseu;*
- *implementare mai facilă.*

■ INFRASTRUCTURA DE ÎNCĂRCARE RAPIDĂ, PE TRASEU

Încărcarea pe traseu se realizează pe durata de oprire în stație a autobuzelor electrice. Acest tip de încărcare se utilizează în cazurile în care o singură încărcare la capăt de linie nu este suficientă pentru realizarea parcursului programat. Această situație apare de obicei în cazul unor trasee foarte lungi, în orașe de dimensiuni mari. Dispozitivele de încărcare sunt instalate în puncte de oprire specifice de-a lungul rutei, în stații în care autobuzul oprește pentru o durată de timp mai mare decât în mod normal. Stațiile de încărcare pe traseu sunt stații de încărcare rapidă, având o putere de încărcare ridicată. O soluție foarte des utilizată pentru încărcarea rapidă este pantograful, care este un dispozitiv de încărcare rapidă cu contact pe partea superioară a autobuzului (figura 4.19).



Sursa: <http://www.engineersjournal.ie/2017/04/24/ebus-electric-bus-transport/>.



Sursa: Stații de încărcare rapidă – Municipiul Pitești.

Figura 4.19. Infrastructură pentru încărcare rapidă, tip pantograph.

Principalele caracteristici ale infrastructurii pentru încărcarea rapidă a autobuzelor electrice sunt:

- este folosită pentru încărcarea autobuzelor cu capacitate scăzută de încărcare sau care operează pe trasee foarte lungi;
- timpi de încărcare mici;
- putere de încărcare mare;



- *costuri mari de investiție în infrastructura de încărcare;*
- *spațiu mare necesar pentru implementarea stațiilor de încărcare în stațiile de transport public de pe traseu.*

Aspecte financiare

- ***Costurile de achiziție a mijloacelor de transport*** variază în funcție de capacitatea acestora și de dotările incluse. Valoarea medie a unui autobuz este cuprinsă între 340.000 Euro cu TVA (autobuz electric 15 locuri) și 600.000 Euro cu TVA (autobuz electric 50 locuri), conform *Ghidul solicitantului, Apel: Reducerea emisiilor de carbon în municipii bazata pe planurile de mobilitate urbana durabilă - Apel PRSE/3.1/1.2/1/2024, Versiunea 3 - noiembrie 2024, Corrigendum 2, PROGRAMUL REGIONAL SUD EST 2021-2027;*
- ***Costurile de operare*** reprezintă acele costuri suportate de utilizatorul de infrastructură (operatorul de transport, gestionar al unui parc de vehicule) pentru îndeplinirea condițiilor de întreținere a autovehiculelor, dependent exclusiv de funcționarea activă a acestora. Anumite elemente ale costurilor de operare sunt dependente de parcurs, altele variază în principal cu timpul, iar altele, cu viteza de circulație. Diferitele componente ale costului de operare pot fi grupate astfel:
 - ***dependente de parcurs:***
 - consumul de energie electrică;
 - achiziționarea pneurilor și întreținerea lor;
 - costuri de întreținere și reparații;
 - deprecierea atribuită rulării (uzura fizică);
 - ***dependente de timp:***
 - restituirea (recuperarea) prețului (costului) de achiziție a autovehiculului;
 - deprecierea atribuită uzurii morale;
 - costurile pentru obținerea licențelor de transport și de execuție, taxele de înscriere în circulație a autovehiculelor;
 - chiria pentru garaj;
 - costurile asigurării;
 - diferite alte categorii de taxe;
 - ***dependente de viteză:***
 - valoarea duratei deplasării pentru călători sau pentru mărfuri;
 - consum de combustibil și ulei, uzura pneurilor.

Așa cum s-a precizat și la subcapitolul anterior, componentele de cost cu variații semnificative între cele două variante analizate (autobuze Diesel și autobuze electrice) sunt:



1. costurile cu combustibilul, respectiv energia electrică;
2. costurile de mentenanță (a autovehiculelor și infrastructurii aferente, în funcție de tip).

Celelalte costuri se consideră a fi aproximativ egale în ambele variante, astfel că nu vor influența analiza comparativă a soluțiilor.

1. Costurile cu energia electrică consumată (componentă a costurilor de operare) variază în funcție de modul de utilizare, condițiile meteo, gradul de încărcare etc. În medie, valoarea acestora, în cazul autobuzelor alimentate cu electricitate este estimată la 1,0450 lei/km, care corespunde unui consum mediu de 1,0 kWh/1 km parcurs și unui preț al energiei electrice de 1,045 lei/kWh (conform cadrului normativ național, pentru consumatorii non-casnici prețul energiei electrice este de maximum 1 leu/kWh (TVA inclus) - se aplică pentru 85% din consumul lunar realizat la locul de consum, diferența de consum lunar de energie electrică urmând a fi facturată la prețul de maximum 1,3 lei/kWh TVA inclus).

Considerând valorile parcursului total al tuturor mijloacelor care compun flota de autobuze de transport public care asigură legătura între Municipiul Râmnicu Sărat și localitățile din Zona Urbană Funcțională, determinate din programul de transport propus pentru deservirea cererii estimate - *Anexa 1*, corespunzător traseelor prezentate în *figura 6.1*:

- ☑ 2156,50 km - în decursul unei zile lucrătoare (pentru $52 * 5 + 1 = 261$ zile pe an);
- ☑ 1595,20 km - în decursul unei zile de Sâmbătă (pentru $52 * 1 = 52$ zile pe an);
- ☑ 1013,60 km - în decursul unei zile de Duminică (pentru $52 * 1 = 52$ zile pe an);

rezultă că în 8 ani întreaga flotă va parcurge în total 5.588.032,80 km, ceea ce înseamnă că totalul costurilor de operare pe durata ciclului de viață, generate de alimentarea cu energie electrică, se va ridica la valoarea de 5.839.494,28 RON, ceea ce înseamnă **1.173.083,89 EUR** (s-a considerat 1 EUR = 4,9779 RON - cursul de schimb valabil la data publicării versiunii aprobate a ghidului solicitantului de finanțare).

2. Costurile de mentenanță (a autovehiculelor și infrastructurii aferente). Costurile de mentenanță pe kilometru la exploatarea autobuzelor cu sistem de propulsie electrică care operează în sisteme de transport public local se situează la valoarea de 0,134 EUR/km pentru autovehicul, la care se adaugă 0,090 EUR/km pentru mentenanța infrastructurii specifice. Pentru întreaga flotă, în cei 8 ani de funcționare se va ajunge la costuri totale de mentenanță de **1.251.719,35 EUR**.



4.3. Analiza comparativă a celor două scenarii

În cadrul subcapitolelor 4.1 și 4.2 a fost realizată analiza scenariilor în care operarea traseelor va fi realizată cu autobuze Diesel, respectiv cu autobuze electrice, cu "zero emisii". Analiza celor două soluții a ținut seama de caracteristicile generale, impactul asupra mediului și costurile de utilizare specifice celor două soluții de autopropulsare considerate pentru autobuzele de transport public local. În continuare, în acest subcapitol, este realizată analiza comparativă a celor două soluții studiate, ținând seama de aspecte referitoare la tehnologia utilizată, date de natură tehnică, date de natură funcțională, date de natură financiară și impact asupra mediului. Centralizarea datelor și informațiilor de această natură este realizată în tabelul 4.3.

Tabel 4.3. Analiza comparativă a caracteristicilor tehnice ale autobuzelor.

Tipul autobuzului/ Criteriul	Diesel	Electric	Soluția avantajoasă
C1. Fiabilitate	Medie	Mare	Electric
C2. Moment motor la pornirea de pe loc	Mic	Mare	Electric
C3. Randament	Mic	Mare	Electric
C4. Utilizare energie din surse regenerabile	Nu	Da	Electric
C5. Disponibilitate sursă de alimentare	Mare/ în scădere	Mare	Electric
C6. CO₂ echivalent [g/km]	1000	500	Electric
C7. NO_x [g/km]	3,5	0	Electric
C8. PM₁₀ [g/km]	0,1	0	Electric
C9. Nivel zgomot în staționare [dB]	80	50	Electric
C10. Nivel zgomot în deplasare [dB]	77	50	Electric
C11. Durata de alimentare cu energie [minute]	5 - 10	Încărcare rapidă, la capăt de linie: 5 - 30; Încărcare lentă, 0% - 100%: >180;	Diesel
C12. Consum energetic [kWh/km]	4,13	1,00	Electric
C13. Autonomie [km]	600 - 900	200 - 400	Diesel
C14. Costuri de achiziție [Euro]	200.000 – 350.000	340.000 – 600.000	Diesel
C15. Costul cu energia consumată [Lei/km]	1,875	1,045	Electric
C16. Infrastructură asociată	Nu necesită	Stații de încărcare cu energie	Diesel
C17. Personal cu competențe tehnice în domeniu (Număr specialiști)	Mare	Mic	Diesel



Din datele prezentate mai sus se observă că aspectele pozitive asociate autobuzelor electrice acoperă indicatorii:

- ☑ *fiabilitate;*
- ☑ *moment motor la pornirea de pe loc;*
- ☑ *randament;*
- ☑ *utilizare energie din surse regenerabile;*
- ☑ *disponibilitate sursă de alimentare;*
- ☑ *emisii de CO₂echivalent;*
- ☑ *emisii de substanțe poluante (NO_x, PM₁₀);*
- ☑ *nivel de zgomot în staționare;*
- ☑ *nivel zgomot în deplasare;*
- ☑ *consum energetic;*
- ☑ *costul cu energia consumată.*

În schimb, în cazul autobuzelor Diesel regăsim avantajoase numai aspectele legate de:

- ☑ *durata de alimentare cu energie;*
- ☑ *autonomie;*
- ☑ *costuri de achiziție;*
- ☑ *necesar de infrastructură asociată;*
- ☑ *resursele de personal cu competențe tehnice în domeniu.*

Determinarea soluției optime a fost realizată pe baza unei analize multicriteriale. Analiza multicriterială permite luarea unei decizii în funcție de o diversitate de factori, care pot proveni din domenii de analiză diferite și pot avea unități de măsură diferite. Scopul acestui instrument este acela de a structura și combina diferitele evaluări care trebuie să fie luate în considerare în procesul de luare a deciziilor, atunci când avem de ales între mai multe alternative, iar tratamentul aplicat fiecăreia dintre acestea condiționează în mare măsură decizia finală. Din punct de vedere metodologic, analiza multicriterială pornește de la structurarea problemei, respectiv identificarea obiectivului general, identificarea obiectivelor specifice și identificarea criteriilor necesare în analiză. O a doua fază constă în standardizarea valorilor fiecărui criteriu, pentru ca toate criteriile utilizate în analiză să poată fi comparate și ierarhizate în funcție de importanța pe care o prezintă pentru obiectivul principal al studiului.

În cadrul Studiului de oportunitate pentru achiziționarea de mijloace de transport public care să asigure legătura între Municipiul Râmnicu Sărat și localitățile din Zona Urbană Funcțională au fost identificate 17 criterii specifice caracteristicilor tehnice, financiare și de mediu. În tabelul de mai jos este realizată o scurtă descriere a indicatorilor asociați criteriilor care urmează să fie utilizate în analiză. Metodologia aplicată permite combinarea tuturor celor 17 indicatori care constituie criteriile, făcând posibilă stabilirea unor scor final pentru fiecare tip de autobuz dintre cele analizate, pe baza acestuia fiind apoi definit nivelul de prioritate. Estimarea valorilor acestor indicatori are la bază consultarea studiilor de caz existente în literatura de specialitate.

Pentru stabilirea utilității asigurate de indicatorii analizați, se consideră că utilitatea este proporțională cu valorile consecințelor, deci pentru estimarea utilităților intermediare se aplică interpolarea liniară, cunoscându-se faptul că utilitatea este o funcție cu valori cuprinse în intervalul [0, 1] (figura 4.20).

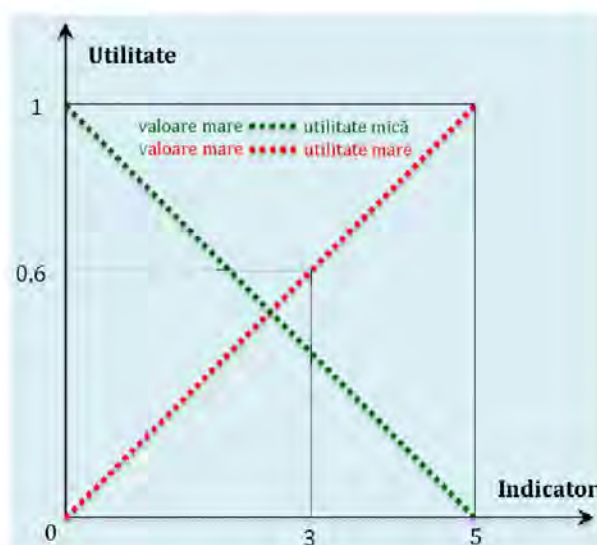


Figura 4.20. Reprezentarea grafică a funcției de utilitate.

În procesul de stabilire a importanței fiecărui criteriu s-a ținut cont de faptul că prin achiziția realizată se urmărește orientarea către o mobilitate durabilă la nivelul Municipiului Râmnicu Sărat și a localităților limitrofe din ZUF. Astfel, fiecărui criteriu i-a fost alocată ponderea din tabelul 4.4. de mai jos.

Tabelul 4.4. Ponderile alocate criteriilor de analiză.

Criteriu	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9
Pondere criteriu	7%	2%	2%	6%	5%	8%	7%	7%	6%
Criteriu	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	
Pondere criteriu	6%	6%	8%	8%	8%	8%	4%	2%	

Prin aplicarea acestei metodologii, punctajul maxim pe care poate să îl atingă un tip de autobuz este 1. Punctajul aferent fiecărei variante analizate se determină cu relația:

$$u_a^{(i)} = \sum_{j=1}^n k_j \cdot u_{ij} \quad (4.1)$$

unde:

- k_j este ponderea alocată criteriului j ($\sum_{j=1}^n k_j = 100$);



- u_{ij} reprezintă utilitatea variantei i în raport cu criteriul j ;
- i indică alternativele considerate;
- j desemnează criteriile considerate.

Rezultatele privind utilitatea fiecărei variante de autobuze analizate în raport cu criteriile propuse și importanța acestora (ponderea criteriului), determinată cu ajutorul relației 4.1 sunt prezentate în tabelul 4.5.

Tabelul 4.5. Utilitățile variantelor analizate.

Tipul autobuzului / Criteriul	Utilitate		Pondere criteriu
	Diesel	Electric	
C1. Fiabilitate	0	1	7%
C2. Momentul motor la pornirea de pe loc	0	1	2%
C3. Randament	0	1	2%
C4. Utilizare energie din surse regenerabile	0	1	6%
C5. Disponibilitate sursă de alimentare	0	1	5%
C6. CO₂echivalent [g/km]	0	1	8%
C7. NO_x [g/km]	0	1	7%
C8. PM₁₀ [g/km]	0	1	7%
C9. Nivel zgomot în staționare [dB]	0	1	6%
C10. Nivel zgomot în deplasare [dB]	0	1	6%
C11. Durata de alimentare	1	0	6%
C12. Consum energetic [kWh/km]	0	1	8%
C13. Autonomie [km]	1	0	8%
C14. Costuri de achiziție [Euro]	1	0	8%
C15. Costul cu energia consumată [Lei/km]	0	1	8%
C16. Infrastructură asociată	1	0	4%
C17. Personal cu competențe tehnice în domeniu (Număr specialiști)	1	0	2%
Punctaj	0,28	0,72	100%

Din tabelul de mai sus se observă că autobuzele electrice prezintă utilitate maximă în raport cu obiectivele exprimate prin criteriile considerate, achiziția de autobuze electrice reprezentând soluția recomandată pentru modernizarea serviciului de



transport public în cazul Municipiului Râmnicu Sărat și Zonei Urbane Funcționale a acestuia, pe traseele care asigură legătura dintre municipiu și localitățile din ZUF.

Implementarea acestei soluții va conduce la reducerea poluării și a emisiilor de gaze cu efect de seră (CO_2 echivalent) în Municipiul Râmnicu Sărat și Zona Urbană Funcțională a acestuia, contribuind inclusiv la atingerea obiectivelor strategice ale Planului de Mobilitate Urbană Durabilă al arealului menționat.

Referitor la costurile de operare în cele două scenarii considerate, pentru parcursul total în 8 ani de operare conform programului de transport (Anexa 1), acestea sunt prezentate în sinteză în tabelul de mai jos.

Tabel 4.6. Sinteza costuri de operare.

Costuri [EUR]	Scenariul 1: Achiziție autobuze Diesel	Scenariul 2: Achiziție autobuze electrice
Costuri cu combustibilul / energia electrică	2.104.815,58	1.173.083,89
Costuri de mentenanță	698.504,10	1.251.719,35
TOTAL:	2.803.319,68	2.424.803,24

Se remarcă faptul că în Scenariul 2 (Achiziție autobuze electrice), aceste costuri sunt cu 13,50 % mai reduse față de cele corespunzătoare Scenariului 1 (Achiziție autobuze Diesel).



5. PREZENTAREA SOLUȚIEI RECOMANDATE

Toate tipurile de autobuze, indiferent de modul de propulsie și de sursa de energie utilizată, oferă o metodă eficientă de transport în comparație cu utilizarea autovehiculelor personale. Ca alternativă la acestea, raportat la numărul de persoane transportate, autobuzele sunt mai eficiente în ceea ce privește spațiul, energia și emisiile. De exemplu, chiar și un autobuz Diesel a cărui capacitate este utilizată în proporție de numai 20%, produce aproximativ o treime din emisiile de CO₂ per pasager kilometru din valoarea totală a emisiilor asociate autovehiculelor private necesare pentru a transporta același număr de persoane, în ipoteza în care acestea circulă singure cu autovehiculul personal (în calitate de conducător auto). Atunci când capacitatea autobuzului este utilizată la nivel maxim, reducerea emisiilor de CO₂ ajunge până la 90%, conform datelor furnizate de *UITP – Union Internationale des Transports Publics, 2011*.

Având în vedere toate aspectele menționate anterior, pentru a asigura o eficiență cât mai ridicată a sistemului de transport public și pentru a reduce impactul negativ al activității de transport asupra mediului și sănătății cetățenilor, se recomandă alegerea autobuzelor electrice pentru modernizarea serviciului de transport public pe traseele care asigură legătura dintre municipiu și localitățile din Zona Urbană Funcțională a acestuia.

Principalul motiv pentru care se recomandă alegerea autobuzelor electrice în detrimentul celorlalte tipuri de autobuze analizate este că, deși autobuzele Diesel au un impact mai redus asupra mediului decât autovehiculele personale echivalente care ar fi utilizate de către pasageri, prin operarea serviciului de transport public local cu autobuze electrice, emisiile de substanțe poluante și de gaze cu efect de seră deversate în mediul urban se reduc la zero. Chiar și motoarele Diesel noi și performante emit substanțe periculoase, cum ar fi oxizii de azot (NO_x) și particule în suspensie (PM₁₀). Așa cum s-a arătat, acești poluanți produc efecte negative, în special în zonele urbane dense în care un număr mare de pietoni și bicicliști sunt expuși la noxe. Din ce în ce mai mult, autoritățile publice locale și centrale sunt preocupate de identificarea și aplicarea de măsuri de reducere a emisiilor de gaze cu efect de seră asociate serviciului de transport public prin investiții în autobuze cu propulsie electrică. În marile orașe din Europa în parcurile de mijloace de transport public au fost introduse autobuze electrice, iar vehiculelor private le-au fost introduse restricții privind accesul (în special celor cu echipate cu motoare Diesel), iar în continuare se ia în calcul intensificarea reglementărilor de această natură.

Un alt factor pozitiv care influențează alegerea autobuzelor electrice este că acestea asigură securitatea energetică și creșterea diversității de combustibil utilizat în sectorul transporturi. Industria de transport din România utilizează petrol pentru a satisface 99% din necesarul său energetic, în timp ce aproximativ 73,8% din petrolul din România este importat (*Sursa datelor: INS, TEMPO-Online, 2023*). Dependența ridicată de combustibil fosil importat face ca sistemul de transport din România să fie mai vulnerabil la schimbările de preț ale petrolului.

5.1. Încărcarea cu energie electrică și stocarea acesteia

Autobuzele electrice recomandate pentru implementare în Municipiul Râmnicu Sărat și localitățile limitrofe din ZUF sunt vehiculele electrice alimentate exclusiv de o baterie de acumulatori reîncărcabilă. Încărcarea acestora se face de la stații de încărcare electrice, energia electrică fiind apoi stocată în bateriile de tracțiune, urmând să fie utilizată de motorul electric pentru a propulsa autobuzul (figura 5.1).

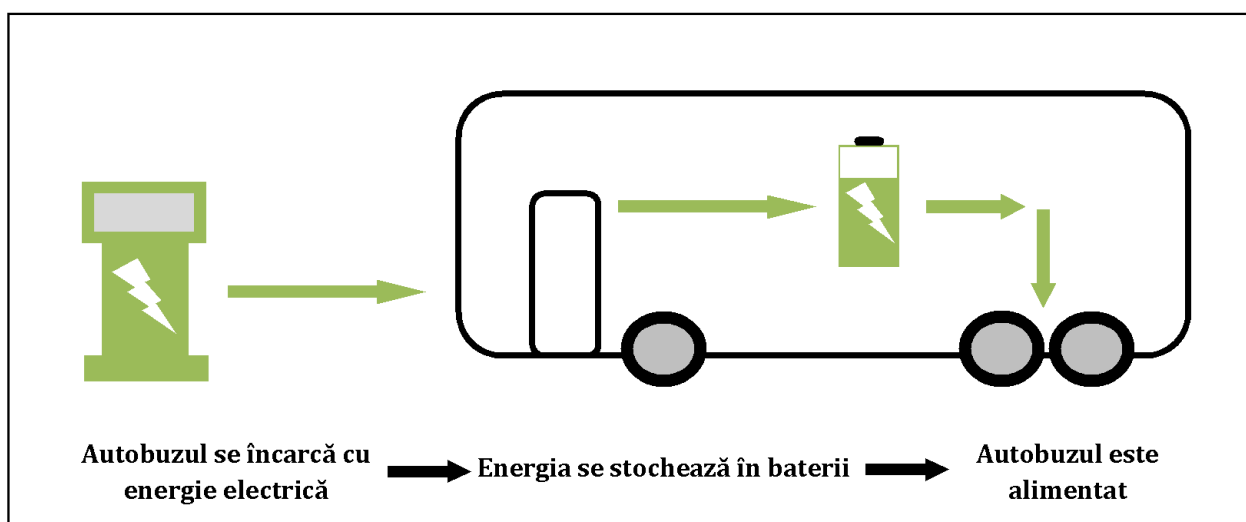


Figura 5.1. Procesul de încărcare a autobuzelor electrice.

Autobuzele electrice cu baterii stochează toată energia necesară propulsiei într-un acumulator instalat pe autobuz. Energia este transferată pe vehicul prin intermediul sistemelor electrice de încărcare. Frânarea regenerativă este utilizată pentru a recupera energia cinetică în timpul frânării și a o livra motorului în fazele de propulsare.

Încărcarea se poate face în 3 moduri, depinzând de tehnologia utilizată de autobuzul electric, fie peste noapte, când autobuzul nu este utilizat (încărcare lentă), fie în timpul zilei, când autobuzul este în tranzit (încărcare în stații intermediare sau încărcare la capăt de linie).

5.1.1. Autobuze electrice cu încărcare lentă

Autobuzele electrice cu încărcare lentă sunt cele dotate cu o baterie de capacitate mare, având o autonomie de cel puțin 200 km, proiectate să poată fi utilizate pe parcursul întregii zile, iar apoi încărcate în timpul nopții la o stație de încărcare instalată în autogară/autobază.



Figura 5.2. Încărcarea peste noapte, în autobază.

Acest tip de autobuze se recomandă a se utiliza în sisteme unde nu există posibilitatea amplasării punctelor de încărcare în stațiile de transport public.

5.1.2. Autobuze electrice cu încărcare în stații intermediare

Autobuzele electrice cu încărcare în stații intermediare sunt cele dotate cu o baterie de capacitate mică, având o autonomie de cel mult 100 – 200 km, proiectate să fie încărcate pe traseu, la puncte de încărcare amplasate în stațiile de transport public.

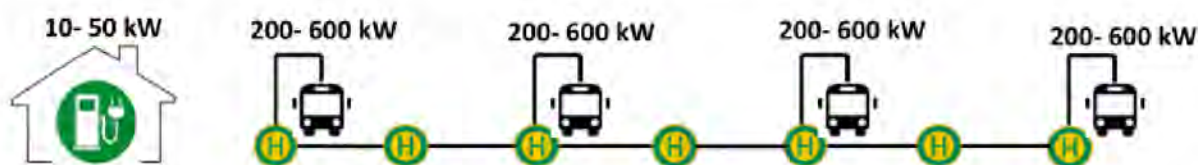


Figura 5.3. Încărcarea în stații intermediare, pe traseu.

Acest tip de autobuze se recomandă a se utiliza în zonele urbane în care există posibilitatea amplasării punctelor de încărcare în stațiile de transport public, pe traseu.

5.1.3. Autobuze electrice cu încărcare la capăt de linie

Autobuzele electrice cu încărcare la capăt de linie sunt cele dotate cu o baterie de capacitate mică, având o autonomie de cel mult 100 – 200 km, proiectate să fie încărcate la capetele traseelor.



Figura 5.4. Încărcarea la capăt de linie.

Acest tip de autobuze se recomandă a se utiliza în orașe de dimensiuni mici, unde există posibilitatea parcurgerii unui întreg traseu cu 30-50 % din capacitatea bateriei. Autobuzele concepute pentru aplicarea acestei soluții de alimentare au dimensiuni reduse ale bateriei de acumulare, aspect care implică scăderea spațiului ocupat de acesta, masa autobuzului, precum și costul de schimbare a bateriilor. Aceste autobuze sunt concepute pentru orașe de dimensiuni mici, cu trasee de transport public scurte.

Pentru a deservi cât mai bine sistemul de transport public care funcționează după programul prezentat în Anexa 1, se recomandă achiziționarea de autobuze electrice (cu "zero emisii") cu următoarele sisteme de încărcare:

☒ **stații de încărcare LENTĂ, astfel:**

→ câte 1 stație de încărcare pentru fiecare autobuz – amplasate în autobaza din Municipiul Râmnicu Sărat, pentru încărcarea pe timp de noapte, în afara programului de circulație;

☒ **stații de încărcare RAPIDĂ, astfel:**

→ câte 1 stație de încărcare pentru 3 - 4 autobuze – amplasate în autobaza din Municipiul Râmnicu Sărat, care să poată fi utilizată în timpul programului de circulație, conform Anexei 1.

5.2. Bateriile și motorul electric

Așa cum s-a arătat și mai sus, pentru a produce momentul motor necesar deplasării unui autobuz electric, se utilizează un agregat electric asincron trifazat cu rotor în scurtcircuit. Motorul electric asincron trifazat cu rotor în scurtcircuit este format din două elemente constructive principale: un inductor prevăzut cu o înfășurare conectată la rețeaua de curent alternativ și un indus a cărui înfășurare este cuplată doar magnetic cu înfășurarea inductorului. În construcție normală inductorul este fix și se numește stator, iar indusul este mobil și se numește rotor.

Schema de organizare a sistemului de alimentare și propulsie cu energie electrică este reprezentată în figura 5.5.

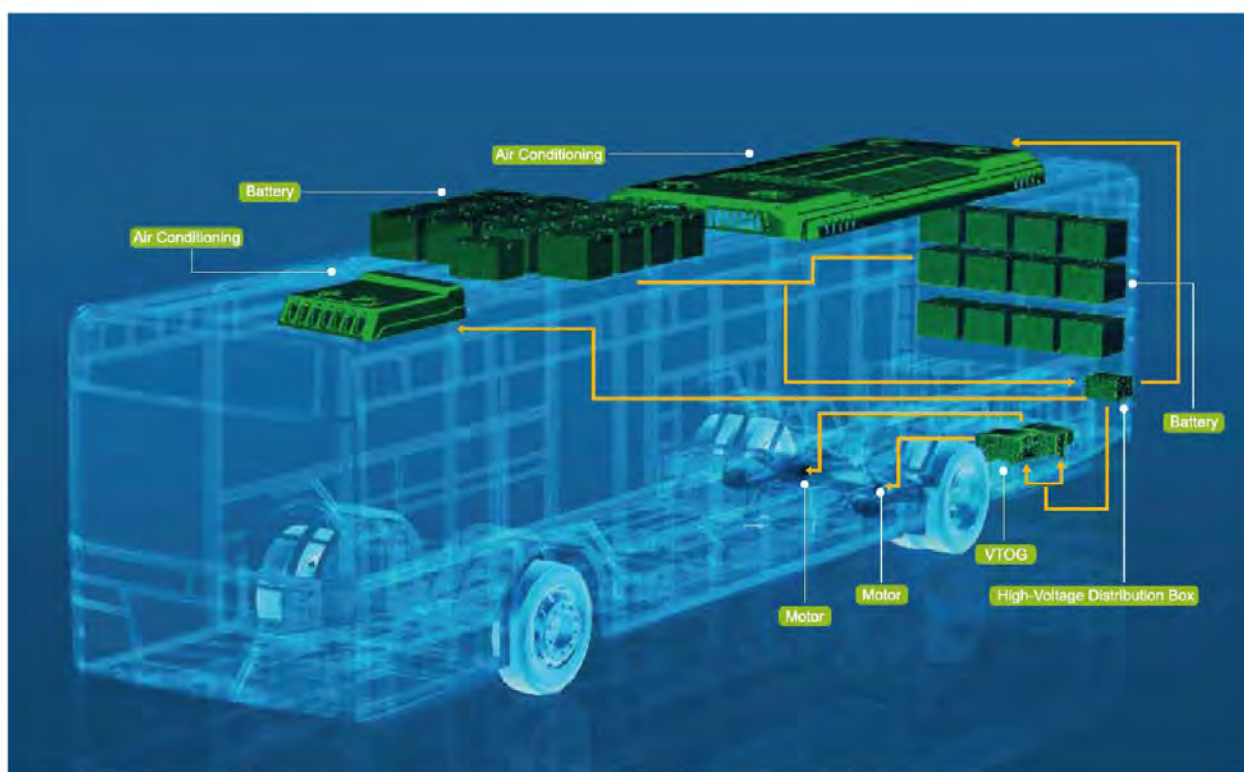


Figura 5.5. Schema de organizare a sistemului de alimentare și propulsie cu energie electrică – exemplificare (Sursa: www.bydeurope.com).

Într-o prezentare schematică, transmisia autovehiculelor electrice este formată din 5 sisteme majore care asigură propulsarea (figura 5.6).

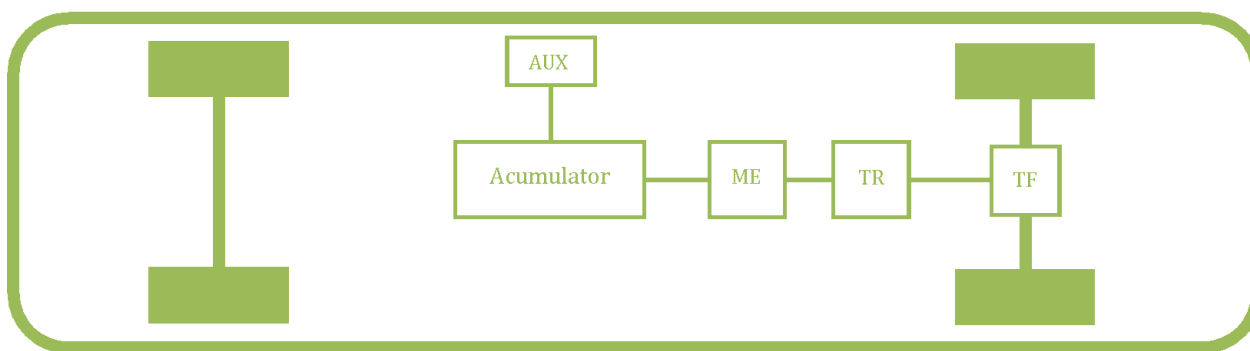


Figura 5.6. Schema de organizare a sistemului de transmisie – exemplificare

(Sursa datelor: Mohamed, Moataz & Garnett, Ryan & Ferguson, Mark & Kanaroglou, Pavlos, 2016, *Electric Buses: A Review of Alternative Powertrains. Renewable and Sustainable Energy Reviews*).

Acumulatorul are rolul de a stoca energia electrică și de a alimenta motorul electric (ME) și sistemele auxiliare (AUX). Există trei tipuri de baterii folosite mai des pe autobuzele electrice, toate fiind pe bază de Litiu.

Sistemele auxiliare (AUX) cuprind controlerile speciale, care comandă restul componentelor specifice autobuzului electric, precum și sistemele auxiliare tradiționale, întâlnite la autovehiculele obișnuite.

Motorul electric (ME) este alimentat de la bateria de acumuloare și crează puterea necesară propulsării autobuzului electric, putere pe care o transmite mai departe transmisiei (TR).

Transmisia autobuzelor electrice (TR) este reprezentată de un angrenaj de roți dințate mult mai simplu decât în cazul autobuzelor cu motoare cu ardere internă. Aceasta ține loc și de cutie de viteze, având o singură treaptă de viteză, deoarece motorul electric este eficient într-o gamă largă de condiții de operare, iar sensul de rotație al câmpului magnetic poate fi inversat, asigurând astfel și mersul înapoi.

Transmisia finală (TF) este formată din pinion de atac, coroana diferențialului și diferențial, ca și în cazul autobuzelor cu motoare cu ardere internă. Diferențialul are rolul de a permite viteze de rotație diferite la roțile autobuzului în timpul funcționării, în anumite condiții - de exemplu la deplasarea în curbe.

Există și posibilitatea reducerii numărului de sisteme de propulsie în cazul autobuzelor electrice, prin plasarea a două motoare electrice la fiecare roată motoare, eliminând astfel necesitatea utilizării unei transmisii tradiționale.

După cum se observă din descrierile de mai sus, funcționarea autobuzelor electrice implică existența unui sistem de alimentare, care poate să difere în funcție de autonomia bateriilor și de modul de organizare a parcurgerii traseelor propuse la nivelul rețelei de transport public.



Pentru a nu exista probleme de compatibilitate între mijloacele de transport și stațiile de încărcare, ***se recomandă ca achiziția mijloacelor de transport electrice să includă și componenta de încărcare potrivită pentru modul de exploatare planificat (parcursul zilnic al mijloacelor de transport și durata de staționare la capătul traseelor, în autogară, în terminal, între curse).***

Ofertantul care va participa la procedura de atribuire a contractului de furnizare a mijloacelor de transport va trebui să detalieze toate informațiile tehnice necesare cu privire la soluția tehnică adoptată pentru încărcarea lentă și rapidă a autobuzelor, astfel încât să se asigure efectuarea parcursului planificat în decursul unei zile în condițiile specificate de achizitor referitoare la viteza medie de deplasare, viteza comercială medie, condițiile meteorologice, gradul de încărcare estimat, conform *Anexei 1*.



6. DIMENSIONAREA NECESARULUI DE MIJLOACE DE TRANSPORT

Calitatea serviciului de transport public - percepută de utilizatori și eficiența financiară a acestuia - percepută de operator, sunt determinate de funcționarea integrată a mijloacelor de transport, elementelor de infrastructură și a tehnologiilor de operare în raport cu cererea de transport manifestată. Pentru asigurarea acestui echilibru este necesar să se identifice nevoia de deplasare la nivelul arealului studiat. Analizele privind activitatea de transport se pot realiza pe baza datelor înregistrate, în cazul funcționării unui sistem de transport public sau prin modelare matematică, ținând seama de aspecte demografice și de mobilitate.

Dezvoltarea sistemului de transport public local și operarea acestuia cu autobuze ecologice reprezintă obiective asumate de unitățile administrativ-teritoriale din ZUF Râmnicu Sărat prin Planul de Mobilitate Urbană Durabilă. În cadrul procesului de monitorizare a implementării acestei strategii de mobilitate, printre indicatori se regăsesc și cei din tabelul următor.

Tabelul 6.1. Indicatori de monitorizare a implementării PMUD pentru ZUF Râmnicu Sărat.

Nr. crt.	Indicator	Unitate de măsură	Valoare de referință, 2023	Valoare țintă, 2030	Sursa datelor
1.	Autobuze electrice	autobuz	0	15	Documente de implementare a intervenției
2.	Sisteme de e-ticketing actualizate	unitate	0	1	Documente de implementare a intervenției

6.1. Capacitatea mijloacelor de transport

Plecând de la nevoia din ce în ce mai ridicată de deplasare, urmărind eficientizarea serviciului și reducerea emisiilor de substanțe poluante și gaze cu efect de seră, prin *Proiectul de modernizare a sistemului de transport public de calatori din Municipiul*

Râmnicu Sărat și Zona Urbană Funcțională Râmnicu Sărat prin achiziția de autobuze electrice și extinderea sistemului de e-ticketing se propune achiziția de mijloace de transport ecologice pentru deservirea traseelor care asigură legătura între Municipiul Râmnicu Sărat și localitățile din ZUF Râmnicu Sărat și dotarea acestora cu echipamente ale sistemului de e-ticketing care va fi extins.

În cadrul prezentului studiu, se urmărește îmbunătățirea transportului public și reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră la nivelul ZUF Râmnicu Sărat. Astfel, se urmărește operarea cu autobuze electrice a traseelor care deserveșc legăturile dintre localitățile situate în ZUF ([Traseele 1 și 1B: Municipiul Râmnicu Sărat – Comuna Valea Râmnicului; Traseele 2 și 2B: Municipiul Râmnicu Sărat – Comuna Grebănu; Traseul 3: Municipiul Râmnicu Sărat – Comuna Topliceni; Traseele 4 și 4B: Municipiul Râmnicu Sărat – Comuna Podgoria; Traseul 7: Municipiul Râmnicu Sărat – Comuna Râmnicelu]). Acestea sunt evidențiate în figura următoare.

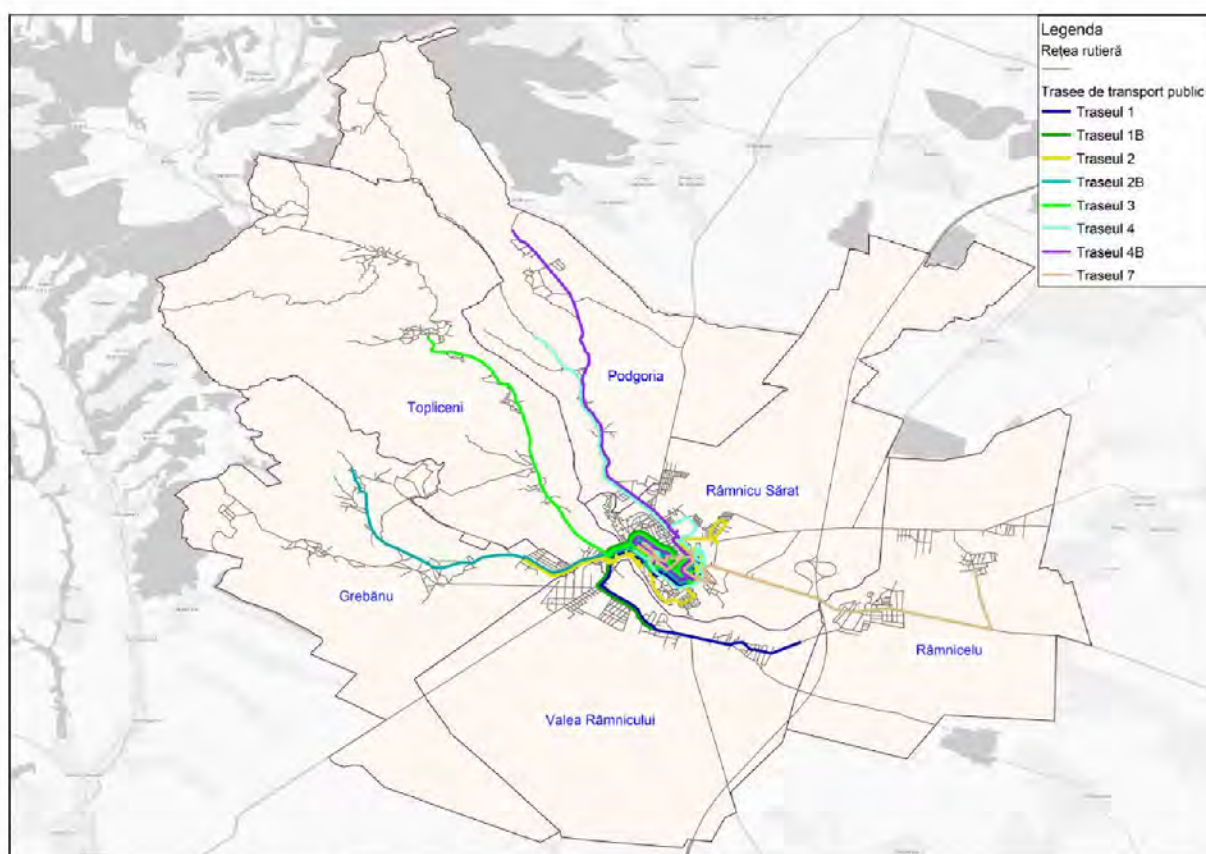


Figura 6.1. Traseele de transport public propuse pentru operare.

Principalele caracteristici ale traseelor propuse sunt centralizate în tabelul 6.2.



Tabelul 6.1. Trasee propuse – caracteristici tehnice.

Traseul	Parametrul	Lungime [km]	Număr de de stații (tur/retur)	Lungimea medie a interstației [m]
Traseul 1 Gară - Fabrica de Pâine - Piață - Rubla		25,0	21/18	658
Traseul 1B Gară - Fabrica de Pâine - Piață - Oreavu		12,5	20/ -	658
Traseul 2 Obor (ANL) - Gară - Costieni - Piață - Itsaia - Plevna		26,3	27/30	470
Traseul 2B Gară - Piață - Grebănu - Homești		25,0	15/14	893
Traseul 3 Gară - Piață - Topliceni - Drăghești		24,5	17/17	742
Traseul 4 Piață - Gară - Podgoria - Oratia		22,4	21/21	546
Traseul 4B Piață - Gară - Podgoria - Coțatcu		30,6	21/20	765
Traseul 7 Piață - Gară - Râmmicelu - Știubei		26,6	13/13	1064

Pentru determinarea capacității minime a unui mijloc de transport (autobuz) s-a aplicat următoarea relația cunoscută în literatura de specialitate (Ghionea F., *Transport urban – Procesul*, Editura Matrix Rom, București, ISBN 973-685-974-6, 2005):

$$S = \frac{Pop \cdot Mob \cdot \psi_l \cdot \psi_z \cdot \psi_h \cdot C_{id}}{12 \cdot 30 \cdot 20 \cdot 2 \cdot N_{linii} \cdot N_{interstatii} \cdot f \cdot \sqrt[3]{C_{ul}}} \text{ [locuri]} \quad (6.1)$$

Corespunzător caracteristicilor sistemului de transport public propus a fi modernizat în ZUF Râmnicu Sărat pe traseele care asigură legătura între Municipiul Râmnicu Sărat și localitățile din ZUF, precum și particularităților arealului care va fi deservit, pentru parametrii care intervin în relația (6.1) s-au considerat următoarele valori:

- numărul de locuitori: $Pop = 27.680$ locuitori; la determinarea acestui parametru s-a ținut cont de numărul de locuitori ai fiecărei UAT din areal (figura 6.2) (conform Institutului Național de Statistică, date finale aferente anului 2023 – cel mai recent an

pentru care sunt publicate date definitive de către Institutul Național de Statistică, disponibile la data finalizării studiului de oportunitate), ponderat fiecare în funcție de nivelul de deservire de către cele 8 trasee pentru care se propune și se justifică achiziționarea de autobuze noi, cu zero emisii;



POP107D - POPULAȚIA DUPA DOMICILIUL la 1 ianuarie pe grupe de varsta și varste, sexe, județe și localități

Rezultatele căutării - POPULAȚIA DUPA DOMICILIUL la 1 ianuarie pe grupe de varsta și varste, sexe, județe și localități

Varste și grupe de varsta	Sexe	Județe	Localități	Perioade Anul 2023 UM: Număr persoane Număr persoane
Total	Total	Buzau	44845 MUNICIPIUL RÂMNICU SĂRAT	37914
-	-	-	47006 GREBANU	5192
-	-	-	48682 PODGORIA	3006
-	-	-	48968 RÂMNICELU	5160
-	-	-	49769 TOPLICIENI	4139
-	-	-	50022 VALEA RÂMNICULUI	5318

Legenda: '-' - date lipsă; 'c' - date confidentiale; 9999,00 - normal - date definitive; 9999,00 - ingrosat subliniat - date semidefinitive; 9999,00 - ingrosat - date revizuite; 9999,00 - subliniat - date provizorii

Figura 6.2. Populație localități din ZUF, conform INS.

- Municipiul Râmnicu Sărat: 20 % (prin raportare la toate traseele din programul de transport, se consideră că cele care asigură legătura cu localitățile din ZUF deserveșc 20 % din populația municipiului), din numărul total de locuitori (37914), adică: 7583 locuitori;
- Comuna Grebănu: 80,77 % (pondere număr curse care au originea și destinația în Râmnicu Sărat și Grebănu, din total curse care deserveșc localitățile comunei Grebănu), din numărul total de locuitori (5192), adică: 4194 locuitori;
- Comuna Podgoria: 100 % (toate traseele care au originea și destinația în Râmnicu Sărat și Podgoria deserveșc numai localități din comuna Podgoria), din numărul total de locuitori (3006), adică: 3006 locuitori;
- Comuna Râmnicelu: 66,67 % (pondere număr curse care au originea și destinația în Râmnicu Sărat și Râmnicelu, din total curse care deserveșc localitățile comunei Râmnicelu), din numărul total de locuitori (5160), adică: 3440 locuitori;
- Comuna Topliceni: 100 % (toate traseele care au originea și destinația în Râmnicu Sărat și Podgoria deserveșc numai localități din comuna Topliceni), din numărul total de locuitori (4139), adică: 4139 locuitori;
- Comuna Valea Râmnicului: 100 % (toate traseele care au originea și destinația în Râmnicu Sărat și Valea Râmnicului deserveșc numai localități din comuna Valea Râmnicului), din numărul total de locuitori (5318), adică: 5318 locuitori;
- mobilitatea populației: Mob = 583 călătorii

Conform PMUD, în zilele lucrătoare Luni - Vineri, o persoană efectuează în medie 1,8 călătorii pe zi). Ținând cont de:



(1) numărul de zile Luni - Vineri dintr-un an (261 zile); numărul de zile de Sâmbătă dintr-un an (52 zile); numărul de zile de Duminică dintr-un an (52 zile);

(2) parcursul mijloacelor de transport în zilele Luni - Vineri (2156,50 km/zi); parcursul mijloacelor de transport în zilele de Sâmbătă (1595,20 km/zi); parcursul mijloacelor de transport în zilele de Duminică (1013,60 km/zi),

s-a determinat numărul mediu de călătorii zilnice, astfel:

- Luni – Vineri: 1,80 călătorii/zi/pers.;
- Sâmbătă: 1,33 călătorii/zi/pers.;
- Duminică: 0,84 călătorii/zi/pers.

Valoarea medie anuală luată în calcul a fost determinată că media ponderată a valorilor de mai sus cu numărul de zile de fiecare categorie într-un an, rezultând 1,60 călătorii/zi/pers.

- *coeficientul de neuniformitate lunară: $\psi_l = 1,25$;*
- *coeficientul de neuniformitate zilnică: $\psi_z = 1,50$;*
- *coeficientul de neuniformitate orară: $\psi_h = 3,50$;*
- *coeficientul de îmbarcare a călătorilor pe direcții: $C_{id} = 1,80$;*
- *numărul de linii deservite: $N_{linii} = 8$;*
- *numărul de interstații de pe traseu: $N_{interstatii} = 35$ (numarul mediu rezultat din interstatiile pe fiecare din cele 8 trasee);*
- *frecvența de circulație maximă: $f = 1$ mijloc de transport pe oră conform programului de transport (Anexa 1);*
- *gradul de folosire a autovehiculului cu pasageri din totalul parcursului efectuat în exploatare: $C_{ul} = 0,85$.*

Astfel, utilizând valorile specificate mai sus pentru parametrii care intervin în relația de calcul a capacității, s-a determinat o capacitate medie de 5 locuri pe care trebuie să o aibă mijlocul de transport în comun:

$$S = \frac{27680 \cdot 583 \cdot 1,25 \cdot 1,50 \cdot 3,50 \cdot 1,80}{12 \cdot 30 \cdot 20 \cdot 2 \cdot 8 \cdot 35 \cdot 1 \cdot \sqrt[3]{0,85}} = 49,91 \text{ locuri}$$

Se adoptă: $S = 50$ locuri.

Aplicând o marjă de eroare de $\pm 10\%$ înseamnă că sunt necesare vehicule cu capacitate nominală de transport (locuri pe scaune plus locuri în picioare) cuprinsă între 45 locuri și 55 locuri.



6.2. Parcul de vehicule de transport public

Pentru calculul numărului de mijloace de transport necesare pentru deservirea călătoriilor estimate la nivelul fiecărui traseu s-a utilizat următoarea relație (Ghionea F., *Transport urban – Procesul, Editura Matrix Rom, București, ISBN 973-685-974-6, 2005*):

$$PK_i = \frac{Pop \cdot Mob \cdot \eta \cdot d}{365 \cdot v \cdot h \cdot u \cdot S \cdot c} [\text{autobuze}] \quad (6.2)$$

Parametrii de care se ține seama în relația de calcul sunt:

- numărul de locuitori: $Pop = 27.680$ locuitori; la determinarea acestui parametru s-a ținut cont de numărul de locuitori ai fiecărei UAT din areal (figura 6.2) (conform Institutului Național de Statistică, date finale aferente anului 2023 – cel mai recent an pentru care sunt publicate date definitive de către Institutul Național de Statistică, disponibile la data finalizării studiului de oportunitate), ponderat fiecare în funcție de nivelul de deservire de către cele 8 trasee pentru care se propune și se justifică achiziționarea de autobuze noi, cu zero emisii (a se vedea mai sus);
- mobilitatea populației: $Mob = 583$ călătorii (considerând că o persoană efectuează în medie 1,60 călătorii pe zi – a se vedea mai sus);
- η este coeficientul de neuniformitate a cererii de transport în raport cu anotimpul (inegalitatea sezonieră). Se adoptă: $\eta = 1,01$;
- $d = 4,10$ km este distanța parcursă în medie într-o călătorie;
- $v = 27,5$ km/h este viteza medie de exploatare;
- $h = 16$ ore reprezintă numărul orelor de funcționare a vehiculelor în cursul unei zile lucrătoare (pe cele 8 trasee, sistemul de transport public va funcționa în intervalul orar 05:30 - 21:30);
- u este coeficientul de utilizare a parcului (CUP) egal cu 0,80 - 0,95. Se adoptă: $u = 0,95$;
- S este capacitatea medie nominală a mijloacelor de transport. Mai sus s-a determinat capacitatea nominală a mijloacelor de transport, cuprinsă între 45 și 55 locuri. Pentru a determina numărul minim de mijloace de transport necesare deservirii cererii estimate, trebuie să se considere valoarea medie nominală a capacității unui mijloc de transport. Prin urmare se va adopta: $S = 50$ locuri;
- c este coeficientul de completare a vehiculelor, considerat în raport de capacitatea nominală pe întreaga rețea și pe întreaga zi (completarea medie a vehiculelor depinde de neuniformitatea spațială a traficului de călători pe întreaga rețea și de neuniformitatea temporală – de-a lungul zilei; pentru transportul rutier are valori de 0,70 - 0,90). Se adoptă: $c = 0,90$.



Înlocuind aceste valori în relația (6.2), rezultă dimensiunea parcului inventar de mijloace de transport:

$$PK_i = \frac{27680 \cdot 583 \cdot 1,01 \cdot 4,10}{365 \cdot 27,5 \cdot 16 \cdot 0,95 \cdot 50 \cdot 0,90} = 9,73 \text{ autobuze}$$

Se adoptă: $PK_i = 10 \text{ autobuze}$.

Conform lucrării Ghionea F., *Transport urban – Procesul*, Editura Matrix Rom, București, ISBN 973-685-974-6, 2005, viteza de exploatare înregistrată în transportul urban, pentru mijlocul de transport autobuz, se situează în intervalul 14 - 22 km/h. Având în vedere factori specifici precum intensitatea circulației pe arterele pe care se desfășoară traseele pe care vor opera mijlocele de transport care se vor achiziționa, starea de viabilitate a drumurilor / străzilor, numărul de interstații, inegalitatea sezonieră, timpii de staționare necesari, factori caracteristici UAT din ZUF Râmnicu Sărat, precum și faptul că părți însemnate din parcursurile traseelor se realizează în afara localităților, s-a adoptat o viteză medie de exploatare cu 25 % mai mare față de viteza maximă din literatura de specialitate (specifică strict zonelor urbane), adică 27,5 km/h.

În cadrul Studiului de trafic realizat pentru determinarea impactului investițiilor propuse în cadrul proiectului integrat **"Proiect de modernizare a sistemului de transport public de calatori din Municipiul Râmnicu Sărat și Zona Urbană Funcțională Râmnicu Sărat prin achiziția de autobuze electrice și extinderea sistemului de e-ticketing"** se precizează că rezultatele modelării indică valori medii ale duratelor deplasărilor cu autoturismul în rețeaua rutieră de 21,0 minute, deplasări realizate la o viteză medie de 29,3 km/h.

Cunoscând durata medie a deplasării de 21,0 minute și viteza medie de 29,3 km/h, rezultă că lungimea medie a călătoriilor la nivelul ZUF Râmnicu Sărat este de 10,255 km. Pentru deplasările efectuate cu transportul public, se estimează atragerea călătoriilor atât de la transportul cu autoturismul, cât și de la modul pietonal (utilizat pe distanțe scurte). În consecință, se adoptă o distanță medie a călătoriei de $4,102 \cong 4,10 \text{ km}$ (valoarea parametrului d din relația de mai sus), reprezentând 40 % din lungimea medie a călătoriei cu autoturismul.

Având în vedere rezultatele modelărilor matematice privind structura parcului, numărul de mijloace de transport și capacitatea acestora, precum și caracteristicile traseelor, se recomandă ca exploatarea serviciului de transport public local pe cele 8 trasee descrise mai sus să se opereze cu cele 10 autobuze determinate ca fiind necesare (8 bucăți reprezentând parcul circulant, iar 2 bucăți – 25 % din parcul circulant, constituind parcul de rezervă).



Operarea pe trasee va fi după cum urmează:

- ☒ 1 autobuz va opera pe Traseul 1;
- ☒ 1 autobuz va opera pe Traseul 1B;
- ☒ 1 autobuz va opera pe Traseul 2;
- ☒ 1 autobuz va opera pe Traseul 2B;
- ☒ 1 autobuz va opera pe Traseul 3;
- ☒ 1 autobuz va opera pe Traseul 4;
- ☒ 1 autobuz va opera pe Traseul 1B;
- ☒ 1 autobuz va opera pe Traseul 7.

Astfel, parcursul total al vehiculelor în decursul unei zile lucrătoare (Luni-Vineri) va fi de 2156,50 km, în cursul unei zile libere de Sâmbătă va fi de 1595,20 km, iar în cursul unei zile libere de Duminică va fi de 1013,60 km.

Valorile specifice fiecărei linii sunt prezentate în tabelul 6.3.

Tabelul 6.3. Parcursul mijloacelor de transport.

Traseul	Autobuzul	Lungime parcurs [km]		
		Luni - Vineri	Sâmbătă	Duminică
Traseul 1	Autobuzul 1	375,00	350,00	300,00
Traseul 1B	Autobuzul 2	200,00	125,00	87,50
Traseul 2	Autobuzul 3	394,50	394,50	289,30
Traseul 2B	Autobuzul 4	150,00	50,00	0,00
Traseul 3	Autobuzul 5	294,00	171,50	98,00
Traseul 4	Autobuzul 6	201,60	134,40	67,20
Traseul 4B	Autobuzul 7	275,40	183,60	91,80
Traseul 7	Autobuzul 8	266,00	186,20	79,80
Total		2156,50 km	1595,20 km	1013,60 km



7. CARACTERISTICILE ȘI SPECIFICAȚIILE TEHNICE ALE MIJLOACELOR DE TRANSPORT

Conform Planului de Mobilitate Urbană Durabilă al Zone Urbane Funcționale Râmnicu Sărat și a secțiunilor anterioare ale prezentului studiu de oportunitate, pentru deservirea traseelor care asigură legătura între Municipiul și localitățile din ZUF se impune achiziționarea a 10 mijloace de transport pentru deservirea celor 8 trasee descrise, caracteristicile de bază pe care aceste mijloace de transport trebuie să le îndeplinească fiind:

- ☑ *sistemul de propulsie: electric ("zero emisii");*
- ☑ *capacitate de transport a autobuzelor: 50 locuri.*

Utilizarea mijloacelor de transport cu propulsie electrică pentru deservirea traseelor de transport public are ca scop creșterea atractivității acestuia și oferirea unei alternative nepoluante la deplasarea cu autoturismul personal.

Autobuzele electrice care urmează să fie achiziționate trebuie să se încadreze într-o serie de condiții tehnice și funcționale necesare pentru îndeplinirea cerințelor de exploatare. Acestea vor fi echipate cu dotări minime impuse pentru a oferi siguranță și confort pasagerilor în timpul deplasării.

Cu scopul reducerii cheltuielilor ocazionate de mentenanță și exploatare, se recomandă ca toate autobuzele noi care se vor achiziționa să fie de același tip, având aceleași componente și dotări.

7.1. Asigurarea conformității cu documentele de standardizare

Se impune ca autobuzele care vor fi achiziționate să fie proiectate și fabricate în conformitate cu documentele de standardizare aflate în vigoare în Europa și în România și să respecte reglementările naționale și internaționale privind condițiile tehnice pe care trebuie să le îndeplinească vehiculele rutiere care circulă pe drumurile publice.

Respectarea cerinței va fi dovedită prin prezentarea omologării europene și prin Cartea de Identitate a Autovehiculului emisă de către Registrului Auto Român.



Toate vehiculele de transport public achiziționate vor întruni cerințele legate de accesibilitate pentru persoanele cu mobilitate redusă.

Mijloacele de transport achiziționate vor trebui să obțină/dețină omologarea CE de tip (de exemplu, autobuzele care dețin o omologare CE de tip a întregului vehicul emisă de orice stat membru al Uniunii Europene nu mai necesită omologare în România) și Cartea de identitate a vehiculului (CIV) eliberată de Registrul Auto Român, în conformitate cu procedurile administrative specifice. În baza Cărții de identitate a vehiculului (CIV) se va proceda la înmatricularea în România.

7.2. Condiții tehnice pe care autobuzele trebuie să le îndeplinească

Autobuzele vor fi special construite pentru transportul călătorilor așezați pe scaune și în picioare, și vor avea podea joasă pentru a se permite urcarea și coborârea cu ușurință a călătorilor în stațiile de transport public, inclusiv a celor cu mobilitate redusă. Autobuzele vor respecta cerințele legate de accesibilitate pentru persoanele cu mobilitate redusă.

Autobuzele vor fi prevăzute cu sisteme de localizare a mijloacelor de transport public urban și de managementul flotei (prin GPS³, AVL⁴, etc.) și vor fi compatibile cu montarea sistemelor de e-ticketing.

Condițiile tehnice și dotările enumerate mai jos reprezintă cerințe minime pe care autobuzele care se vor achiziționa trebuie să le îndeplinească.

7.2.1. Cerințe legate de condițiile ambientale în care vor fi exploatate autobuzele

Având în vedere localizarea Municipiului Râmnicu Sărat și a comunelor limitrofe din ZUF - arealul în care vor fi exploatate aceste mijloace de transport - și anume într-o zonă cu climat temperat-continentală cu influențe mediteraneene, autobuzele trebuie să fie caracterizate de o fiabilitate crescută, asigurând buna funcționare în următoarele condiții ambientale:

- ☑ *limitele intervalului de temperatură ambiantă: - 30 °C ... + 50 °C;*
- ☑ *limitele presiunii atmosferice: 866 ... 1066 kPa;*
- ☑ *umiditatea relativă maximă: 98 % RH la + 25 °C;*
- ☑ *altitudinea de la nivelul mării (0 m) până la maxim 1000 m;*
- ☑ *prezența următorilor agenți exteriori: praf, ploaie, noroi, zăpadă, chiciură, gheață.*

Se impune respectarea condițiilor tehnice prevăzute în următoarele standarde:

- *SR EN 60721-1:2003 modificat de SR EN 60721-1:2003/A2:2003 - "Clasificarea condițiilor de mediu. Partea 1: Agenți de mediu și gradele lor de severitate";*

³ GPS - Global Positioning System - Sistem de poziționare globală

⁴ AVL - Automatic Vehicle Location - Localizare automată a vehiculului



- *SR EN 60721-2-1:2014 - "Clasificarea condițiilor de mediu. Partea 2-1: Condiții de mediu prezente în natură. Temperatură și umiditate";*
- *SR EN 60721-2-2:2013 - "Clasificarea condițiilor de mediu. Partea 2-2: Condiții de mediu prezente în natură. Precipitații și vânt";*
- *SR EN 60721-2-3:2014 - "Clasificarea condițiilor de mediu. Partea 2-3: Condiții de mediu prezente în natură. Presiune atmosferică".*

7.2.2. Cerințe legate de rezistența la solicitări mecanice

Autobuzele care vor fi achiziționate trebuie să respecte condițiile impuse privind caracteristicile de rezistență mecanică stipulate de următorul regulament:

- *Regulamentul nr. 66 al Comisiei Economice pentru Europa a Organizației Națiunilor Unite (CEE-ONU) – "Dispoziții uniforme privind omologarea vehiculelor de pasageri de capacitate mare în ceea ce privește rezistența suprastructurii acestora",*

precum și toate normele tehnice aflate în vigoare privitoare la rezistența mecanică a autovehiculelor rutiere care circulă pe drumurile publice.

7.2.3. Cerințe legate de emisiile sonore/zgomote

Autobuzele care vor fi achiziționate trebuie să respecte condițiile impuse privind emisia de unde sonore/zgomote stipulate de următorul regulament:

- *Regulamentul nr. 51/2007 al Comisiei Economice pentru Europa a Organizației Națiunilor Unite (CEE-ONU) - "Prevederi uniforme privind omologarea vehiculelor motorizate care au cel puțin patru roți în privința emisiilor lor sonore",*

precum și în toate normele tehnice aflate în vigoare privitoare la poluarea fonică a autovehiculelor care circulă pe drumurile publice.

7.2.4. Cerințe referitoare la soluția constructivă generală

Autobuzele electrice care vor fi achiziționate pentru sistemul de transport public din Zona Urbană Funcțională Râmnicu Sărat trebuie să îndeplinească condițiile constructive și funcționale specificate în normele europene și internaționale aflate în vigoare la momentul achiziției.

Acestea trebuie să respecte condițiile de fiabilitate, securitate și confortabilitate, să necesite lucrări de întreținere minime și să permită un acces facil la principalele componente.

Autobuzele vor avea capacitatea de transport nominală de 50 călători ($\pm 10\%$), repartizați pe scaune și în picioare, dintre care minim 20 de locuri pe scaune (neconsiderând locul conducătorului autobuzului).



Amenajarea exterioară. Caroseria va fi protejată anticoroziv, va fi vopsită în culoarea care va fi precizată în caietul de sarcini care va fi întocmit și va fi rezistentă la șocuri și vibrații. Aceasta va fi prevăzută cu 2 uși de acces pe partea dreaptă, cel puțin 1 ușă având minim două foi. Fiecare ușă va fi dotată cu mecanism de actionare protejat. Amplasamentul ușilor, configurația salonului de pasageri și a platformei de urcare vor asigura buna circulație a călătorilor și încărcarea uniformă a vehiculului.

Toate inscripțiunile de pe exteriorul autobuzelor (incluzându-le în mod special pe cele care indică ieșirile de siguranță, valorile presiunii din pneuri, etc.) trebuie să fie în limbile română și engleză și să respecte condițiile de amplasare și de mărime menționate în regulamentele și directivele europene, precum și în prescripțiile legislative românești.

Caroseria autobuzelor va fi garantată împotriva fisurilor, deformării și ruperii pe toată durata vieții. Aceasta va fi garantată împotriva coroziunii minim 8 ani.

Caroseria va fi cu podea coborâtă și prevăzută cu rampe pentru accesul persoanelor cu dizabilități și cu un număr de 2 uși pentru accesul călătorilor, toate situate pe partea dreaptă (conform Regulamentului nr. 107/2015 al Comisiei Economice pentru Europa a Organizației Națiunilor Unite (CEE-ONU) - "*Dispoziții uniforme privind omologarea vehiculelor din categoriile M2 sau M3 în ceea ce privește construcția generală a acestora*").

Amenajarea interioară. Salonul dedicat pasagerilor și postul de conducere vor fi realizate într-o concepție modernă, care vor asigura pasagerilor niveluri de confort și siguranță crescute. Toate inscripțiunile din interiorul autobuzelor (incluzându-le în mod special pe cele care indică ieșirile de siguranță și spațiile destinate persoanelor cu dizabilități) trebuie să fie în limbile română și engleză și să respecte condițiile de amplasare și de mărime menționate în regulamentele și directivele europene, precum și în prescripțiile legislative românești.

Postul de conducere va fi executat într-o concepție modernă și va fi separat de compartimentul pasagerilor. Acesta trebuie să prezinte ergonomie ridicată, cu respectarea normelor de sănătate și igienă a muncii.

7.3. Specificații constructive minime impuse pentru autobuze

7.3.1. Caracteristicile materialelor utilizate în construcția autobuzelor

Subansamblurile și componentele care echipează autobuzele trebuie să fie executate din materiale și cu tehnologii care să le asigure funcționarea normală, fără modificarea performanțelor, în condițiile de factori de mediu menționate anterior (oțeluri de calitate, oțeluri inoxidabile, aliaje de aluminiu, materiale plastice de calitate, etc.).

Toate agregatele importante (motorul electric de tracțiune, bateriile, transmisia, punțile, sistemul de direcție, sistemul de frânare, etc.) vor prezenta un nivel de fiabilitate ridicat, o



nevoie de mentenanță redusă și o accesibilitate bună pentru derularea operațiilor de întreținere.

Conexiunile din materiale de cauciuc trebuie să fie rezistente la agenții climatici, la variații de temperatură și presiune pe întreaga perioadă de utilizare.

Toate materialele utilizate la fabricarea componentelor amenajării interioare a autobuzelor (salon și post de conducere) vor fi certificate de către organisme acreditate la nivelul Uniunii Europene sau în România privind caracteristicile de comportare la în caz de incendiu (degajările de fum, de compuși halogenați, de gaze toxice, etc.), precum și privind lipsa componentelor interzise pentru utilizare la mijloacele de transport public. Materialele utilizate pentru amenajarea interioară vor trebui să fie ușor lavabile, să fie neutre la acțiunea substanțelor utilizate pentru spălare și curățare, inclusiv la diluanți și dizolvanți pentru curățarea petelor. Materialele trebuie să fie rezistente la uzură, iar în caz de deteriorare nu trebuie să se detașeze în așchii sau să prezinte muchii tăietoare care ar putea pune în pericol integritatea și sănătatea călătorilor.

Toate componentele și materialele utilizate la fabricarea autobuzelor electrice vor fi în conformitate cu reglementările în vigoare în România și Uniunea Europeană.

Materiale utilizate vor respecta prescripțiile internaționale privind reciclarea și vor fi certificate prin buletine de încercări emise de laboratoare autorizate în Uniunea Europeană, de către Registrul Auto Român sau de către alte organisme acreditate de certificare din România.

Materialele utilizate se vor încadra în prescripțiile europene și internaționale privind calitatea.

7.3.2. Caracteristici dimensionale de gabarit

Pentru a deservi cât mai bine cererea de transport public din descrisă mai sus, se impun următoarele limite dimensionale constructive pentru **autobuzele electrice** care vor fi achiziționate:

Dimensiuni exterioare:

- ☑ *Lungimea totală: cuprinsă între 8000 - 9000 mm;*
- ☑ *Lățimea: maxim 2500 mm - fără oglinzile exterioare;*
- ☑ *Înălțimea: maxim 3250 mm (incluzând și modulul de climatizare);*
- ☑ *Raza minimă de întoarcere: maxim 12500 mm;*
- ☑ *Înălțimea planșeului de la nivelul drumului va respecta prevederile CEE-ONU R 107, inclusiv cele referitoare la accesul nelimitat al pasagerilor cu mobilitate redusă.*

Dimensiuni interioare:

- ☑ *Înălțimea în interior: minim 1900, maxim 2500 mm;*
- ☑ *Lățimea în interior: 1900 - 2400 mm;*
- ☑ *Înălțimea treptelor interioare - conform cu Regulamentul 36 ECE ONU;*



- ☑ *Adâncimea treptelor - conform cu Regulamentul 36 ECE ONU;*
- ☑ *Înălțimea platformei de acces în salon: maxim 370 mm;*
- ☑ *Lățimea minimă a spațiului de acces pe ușa deschisă: minim 1200 mm.*

Caracteristici masice:

- ☑ *Masa totală maximă autorizată: maxim 15000 kg;*

Performanțe dinamice:

- ☑ *viteza maximă: va fi limitată la maxim 70 km/h;*
- ☑ *unghiul de înclinare maxim al pantei căii de rulare : min. 15 %.*

Performanțe operaționale:

- ☑ *durata de serviciu: minim 10 ani;*
- ☑ *durata de bună funcționare fără reparație capitală: minim 8 ani.*
- ☑ *durata de utilizare a bateriilor: minim 5 ani sau minim 3000 cicluri de încărcare.*

7.3.3. Caracteristici tehnice generale impuse agregatelor, ansamblurilor, subansamblurilor și componentelor

Grupul de propulsie. Motorul de tracțiune va fi de tip electric, cu puterea nominală de minim 220 kW. Sunt acceptate și soluțiile tehnice care presupun integrarea grupului de propulsie (motorului de tracțiune și frânei regenerative) în puntea din spate. Momentul motor maxim trebuie să se obțină la turații relativ reduse ale motorului electric.

Tehnologia autobuzelor trebuie să permită recuperarea energiei de frânare (să fie prevăzute cu sistem de frânare regenerativă). Prezența sistemului de frânare regenerativă va conduce la obținerea unei autonomii mai mari, prin conversia unei părți din energia cinetică recuperată în timpul procesului de frânare în energie electrică care va fi stocată în baterie.

Autobuzele trebuie să fie echipate cu sistemul de siguranță activă ASR (Anti Slip Regulation), care va permite reglarea a forței de tracțiune, evitând rotirea excesivă a roților motoare în timpul accelerării, care poate conduce la un consum energetic inutil și reduce autonomia.

Sistemul de direcție. Autobuzele electrice vor fi prevăzute cu volan pe partea stângă, direcția fiind servoasistată hidraulic.

Sistemul de frânare. Frâna de serviciu a autobuzelor va fi pneumatică, cu două circuite independente, frâna auxiliară va fi de tip electrică recuperativă, iar autobuzele vor fi dotate și cu frână de stație *bus-stop* controlată electronic. Frâna de staționare va acționa asupra punții din spate, fiind acționată pneumatic. Sistemul de frânare de serviciu față și spate va fi cu discuri. Sistemul de frânare va fi echipat cu sistemele de siguranță activă EBS (Electronic Braking System) și ABS (Anti-lock Braking System).



Suspensia. Va fi independentă, pneumatică, gestionată electronic, cuprinzând minim 2 perne de aer la puntea din față, respectiv minim 4 la puntea din spate.

Dispozitivul de coborâre a podelei ("kneeling"). Autobuzele vor fi prevăzute cu dispozitiv care va permite coborârea podelei atunci când se află oprite în stație, cu scopul de a facilita accesul călătorilor, inclusiv a celor aflați în scaun cu roțile.

Punți și roțile. Puntea din față va fi de tip rigid sau de tip semiaxe independente, fiind puntea directoare. Puntea spate din spate va fi cea motoare, fiind acceptate și soluțiile care presupun integrarea sistemului de propulsie în aceasta. Roțile autobuzelor vor fi echipate cu anvelope fără cameră în scopul diminuării riscului de explozie și asigurării unei mentenanțe mai facile. Profilul de rulare al pneului va fi tip urban și va asigura aderența în ambele sezoane - cald și rece. Pe caroserie, în dreptul roților, se va marca lizibil valoarea presiunii din pneuri, în [bar] sau [MPa].

Caroseria. Caracteristicile tehnice minimale impuse caroseriei și șasiului sunt următoarele:

- *Tip: șasiu și suprastructură portantă sau monococă, autoportantă;*
- *Număr total de locuri: 50 (± 10 %) locuri;*
- *Ușile de acces: 2, duble, situate pe partea dreaptă, cu acționare pneumatică și cu deschiderea spre interior;*
- *Geamurile compartimentului călătorilor: vor fi rabatabile sau culisante pe minim o treime din suprafața totală a ferestrei;*
- *Va exista cel puțin o rampă de acces cu fotoliu rulant sau cărucior de copil, la ușa din mijloc;*
- *Dotare cu sistem de coborâre integrală a autobuzului, pentru a facilita accesul;*
- *Șasiul va fi protejat anticoroziv prin procedeul de cataforeză sau altele similare;*
- *Autobuzele vor fi dotate cu cârlig de remorcă, cel puțin la partea din față pentru a permite tractarea acestuia în cazul unei apariții unei defecțiuni care va restricționa deplasarea prin autopropulsare;*
- *Se vor asigura ieșiri de siguranță cu dimensiunile, amplasamentul și inscripționarea (în limbile română și engleză - în interior și exterior) conforme cu normativele europene în vigoare.*

Sisteme de siguranță și confortabilitate. Caracteristicile tehnice minimale impuse sistemelor de siguranță și confortabilitate sunt următoarele:

- *Dotare cu sistem de aer condiționat;*
- *Dotare cu sistem de încălzire compartiment șofer și salon călători;*
- *Dotare cu sistem evacuare și ventilație a compartimentului călătorilor;*
- *Dotare cu lampă de ceață;*
- *Sistem de imobilizare electronică a motorului;*
- *Sistem de avertizare sonoră la mersul înapoi;*
- *Telecomandă pentru deschidere/închidere: minim pentru ușa din față;*



- Sistem de sesizare incendiu în compartimentul motorului;
- Oglinzi încălzite;
- Oglindă exterioare de proximitate;
- Dotare cu butoane de oprire la cererea călătorilor și avertizare la bord;
- Dotare cu sistem audio Radio + CD player sau Radio + USB player;
- Interfețe de încărcare dispozitive mobile prin port USB, pentru călători;
- Dotare cu ceas digital;
- Indicatoare de traseu cu tehnologie LED (față, spate, lateral dreapta);
- Echipament pentru umflarea roților.
- Dotare cu sistem AVAS de alertare acustică a participanților la trafic vulnerabili (pietoni, bicicliști, utilizatori de trotinete, moped, copii, etc.);
- Loc special amenajat pentru cărucior rulant.

Sistemul de iluminare și semnalizare.

Instalația de iluminare și semnalizare exterioară va fi realizată în conformitate cu reglementările interne și internaționale. Va include obligatoriu lămpi de ceață în față și în spate. Instalația de iluminare interioară va fi fluorescentă, lămpile vor fi amplasate astfel încât să asigure o iluminare optimă a salonului, postului de conducere și a zonei scărilor.

Alte amenajări și dotări obligatorii

- cârlig de remorcare mascat în partea din față;
- roată de rezervă și cale de imobilizare pentru roți;
- oglinzi retrovizoare exterioare prevăzute cu sistem de încălzire electrică și pliabile (rabatabile) spre caroserie;
- cel puțin 1 loc pentru persoane cu mobilitate redusă;
- sistem interior de afișaj electronic pentru informarea pasagerilor;
- 3 indicatoare exterioare cu afișaj electronic pentru informarea călătorilor și indicarea traseului, plasate în față, pe partea laterală dreapta și în spatele autobuzului;
- sistem de localizare prin satelit (GPS) sau localizare automată a vehiculului (AVL);
- fiecare mijloc de transport va fi echipat astfel încât să asigure compatibilitatea și complementaritatea cu sistemul de e-ticketing care se va extinde la nivelul sistemului de transport public din Zona Urbană Funcțională Râmnicu Sărat. Componenta acestuia care se va instala în fiecare autobuz va conține două validatoare pentru legitimații de călătorie, computer de bord, switch comunicatii. Prin montarea acestor componente, garanția mijloacelor de transport nu va fi afectată, chiar și în situația în care vor fi necesare intervenții la sistemele autobuzelor.

Bateriile de stocare a energiei electrice. Bateriile autobuzelor electrice vor utiliza tehnologia *Lithium iron phosphate* (sau **LFP - Lithium FerroPhosphate**), cu o densitate mare a energiei înmagazinate, respectiv cu un volum și o masă minimă, având o capacitate de minim 220 kW*h. Bateriile trebuie să fie ușor de întreținut, cu o siguranță maximă în



exploatare în condițiile climatice în care vor funcționa. Durata de viață a bateriilor va fi de minim 5 ani sau 3000 cicluri de încărcare-descărcare, timp în care bateriile își vor păstra capacitatea practică la minim 80% din valoarea inițială. Caracteristicile tehnice ale bateriilor vor fi alese de către producătorul autobuzelor electrice, astfel încât să le asigure acestora o funcționare sigură și o autonomie de transport de minim 250 km, în condițiile SORT 2.

Încărcarea bateriilor. Ținând cont de condițiile de transport din Municipiul Râmnicu Sărat și localitățile limitrofe din ZUF, autobuzele trebuie să fie dotate cu sisteme de încărcare, care trebuie să funcționeze cu același randament în conformitate cu condițiile climatice. Autobuzele electrice ce urmează a fi achiziționate trebuie să ofere o autonomie de transport de minim 300 km în condițiile de testare SORT 2.

Unitatea electronică de control a autobuzelor va asigura funcționarea, comanda și dirijarea electronică a echipamentului de propulsie electrică, a sistemului și de frânare regenerativă și va conlucra cu toate sisteme mecatronice prezente pe autobuz (sisteme de siguranță activă, sisteme de siguranță pasivă, sisteme de confortabilitate, etc.).

Stațiile de încărcare. Pentru încărcarea mijloacelor de transport, în vederea realizării programului de transport din Anexa 1, împreună cu acestea se vor achiziționa următoarele sisteme de încărcare:

- ☑ **stații de încărcare lentă** cu puterea de ieșire de minim **60 kW**: 10 bucăți (câte una pentru fiecare autobuz), cu următoarele caracteristici de bază:
 - rol: încărcarea autobuzelor electrice 24 ore/zi, 7 zile/săptămână;
 - sistem de încărcare în curent continuu;
 - amplasare și operare: teren deschis (neacoperit);
 - dotare cu buton de avarie / oprire, cu posibilitatea decuplării alimentării;
 - domeniul temperaturilor exterioare de operare: - 30 °C ... + 50 °C;
 - clasa de protecție minim IP 54 pentru echipamente electroenergetice;
 - tensiunea de alimentare a sistemului de încărcare: 380 Vca (+/-) 10 %, 50 Hz;
 - puterea efectivă la ieșirea din sistemul de încărcare: minim 60 kW;
 - dotare cu display LED;
 - eficiență energetică: minim 95 %;
 - coeficient de putere: minim 0,98;
 - tensiunea de ieșire a sistemului de încărcare: 150 - 1000 Vcc;
 - priza de conectare compatibilă cu cea de pe autobuz.
- ☑ **stație de încărcare rapidă** cu puterea de ieșire de minim **150 kW**: 3 bucăți (câte una pentru fiecare grupă de 3-4 autobuze), cu următoarele caracteristici de bază:
 - rol: încărcarea autobuzelor electrice 24 ore/zi, 7 zile/săptămână;
 - sistem de încărcare în curent continuu;
 - amplasare și operare: teren deschis (neacoperit);
 - dotare cu buton de avarie / oprire, cu posibilitatea decuplării alimentării;



- domeniul temperaturilor exterioare de operare: $-30^{\circ}\text{C} \dots +50^{\circ}\text{C}$;
- clasa de protecție minim IP 54 pentru echipamente electroenergetice;
- tensiunea de alimentare a sistemului de încărcare: $380\text{ Vca} (+/-) 10\%$, 50 Hz;
- puterea efectivă la ieșirea din sistemul de încărcare: minim 150 kW;
- dotare cu display LED;
- eficiență energetică: minim 95 %;
- coeficient de putere: minim 0,98;
- tensiunea de ieșire a sistemului de încărcare: 150 - 1000 Vcc;
- priza de conectare compatibilă cu cea de pe autobuz.

7.4. Condiții impuse privind fiabilitatea

Se va urmări ca pentru autobuzele care vor fi achiziționate să fie impuse limite ale următorilor indicatori de fiabilitate pe durata exploatarei:

- ☑ *timpul total de imobilizare a mijlocului de transport pentru reviziile planificate la intervale corespunzătoare fiecărui parcurs stabilit în graficul de mentenanță, timp exprimat în [ore], ca suma tuturor timpurilor aferenți reviziilor tehnice planificate pe durata de serviciu a autobuzului; se va urmări ca acest indicator să aibă valoare cât mai mică;*
- ☑ *costurile cu manopera ocazionate de efectuarea tuturor reviziilor planificate la intervale corespunzătoare fiecărui parcurs stabilit în graficul de mentenanță, costuri exprimate în unități monetare [RON] sau [EUR], ca sumă a tuturor costurilor cu manopera aferente reviziilor tehnice planificate pe durata de serviciu a autobuzului; se va urmări ca acest indicator să aibă valoare cât mai mică;*
- ☑ *costurile cu materialele consumabile aferente realizării reviziilor planificate la intervale corespunzătoare fiecărui parcurs stabilit în graficul de mentenanță, costuri exprimate în unități monetare [RON] sau [EUR], ca sumă a tuturor costurilor cu materialele consumabile pentru reviziile tehnice planificate pe durata de serviciu a autobuzului; se va urmări ca acest indicator să aibă valoare cât mai mică.*

De asemenea, se impune ca la începutul exploatarei mijloacelor de transport să se urmărească menținerea capacității maxime de încărcare a bateriilor în condiții normale de exploatare și, în cazul în care capacitatea acestora va scădea sub 80 % din valoarea capacității nominale (valoare rezultată din datele comunicate de sistemul de monitorizare a energiei înmagazinate), bateriile să fie declarate neconforme, iar furnizorul autobuzului va avea obligația de a le înlocui în perioada de garanție, fără costuri suplimentare pentru beneficiar.

Durata de implementare a investiției este de 20 luni.



8. STRATEGIA DE ÎNTREȚINERE A MIJLOACELOR DE TRANSPORT

8.1. Perioada de garanție și limita de kilometri

Ofertantul va garanta funcționarea fără defecțiuni a mijloacelor de transport pe o perioadă de minim 60 de luni sau minim 500.000 km de la data încheierii procesului verbal de recepție pentru toate componentele acestora (inclusiv motorul, bateriile de tracțiune, transmisia la punți, puntea față, puntea spate, sistemul de suspensie, sistemul de frânare, sistemul de direcție, etc.).

Durata de serviciu impusă va fi de minim 10 ani. Durata de bună funcționare fără reparație capitală va fi de minim 8 ani. Durata de utilizare a bateriilor va fi de minim 5 ani sau 3000 cicluri de încărcare - descărcare. Caroseria autobuzelor va fi garantată împotriva coroziunii pentru o perioadă de minim 8 ani.

În caietul de sarcini se vor impune criteriile precizate mai sus în secțiunea 7.4 a prezentului studiu.

8.2. Mentenanța în perioada de garanție

Se consideră necesar ca la procedura de achiziție a mijloacelor de transport să se solicite ofertanților să cuprindă în propunerea tehnică descrierea procesului de întreținere planificată din care să reiasă cel puțin periodicitatea lucrărilor, operațiunile efectuate, piesele care trebuie înlocuite preventiv, consumabilele, timpii alocati pentru manoperă.

Activitatea de service și remedierea defectelor, activitatea de întreținere și mentenanță planificată în perioada de garanție, se vor realiza la sediul autorității contractante, de către echipa de asistență tehnică a furnizorului sau la un centru de service indicat de ofertant.



8.3. Remedierea defectiunilor în perioada de garanție

Se va solicita ofertanților să prezinte o descriere detaliată a modului de realizare a activității de asistență tehnică și service în perioada de garanție. Viciile ascunse, respectiv alte defecte de material sau de proiectare în perioada garanție sau în cazul unei solicitări de intervenție din partea Beneficiarului vor fi tratate conform legislației în domeniu.

Se va solicita ofertanților să garanteze realizarea pe costurile lor a tuturor reparațiilor, înlocuirilor și modificărilor impuse de defectiunile tehnice, defectiunile sistematice și viciile ascunse ale autobuzelor, precum și ale celor constatate cu ocazia reviziilor planificate atunci când sunt defectiuni care fac obiectul garanției.

Remedierea defectiunilor în perioada de garanție se va realiza la centrul de service indicat de ofertant. Dacă reparația echipamentelor, subansamblurilor și agregatelor nu se poate efectua la centrul de service indicat de Ofertant, transportul către un atelier de service agreeat de către producător, sau deplasarea unei echipe de intervenție, din partea ofertantului, la sediul autorității contractante, va cădea în sarcina Ofertantului.

În perioada de garanție, ofertantul declarat câștigător, nu va putea refuza în nici o condiție de exploatare, remedierea defectelor și înlocuirea pieselor defecte din componenta autobuzului oricare ar fi acestea, cu excepția cazurilor de vandalism sau accident.

Remedierea defectiunilor în termen de garanție se va realiza în maxim 72 de ore de la primirea notificării transmise, pentru defectiunile ușoare și în maxim 7 zile lucrătoare pentru defectiunile considerate critice (defectiuni motorului, bateriei, punților, transmisiei), care implică schimbarea de componente complexe.

Furnizorul va desemna un responsabil pentru activitatea de service în perioada de garanție care va răspunde coordonarea și optimizarea activității. Se vor realiza întâlniri periodice de analiză în comisie mixtă Beneficiar - Furnizor.

Orice piesă, subansamblu, agregat sau echipament solicitat trebuie să fie livrat în maxim 7 de zile de la data transmiterii comenzii.

8.4. Strategia de întreținere a mijloacelor de transport

Aplicarea unei strategii de întreținere a mijloacelor de transport presupune implementarea următoarelor măsuri:

- ☒ *respectarea reglementărilor legale privind omologarea, înmatricularea/ înregistrarea și efectuarea inspecțiilor tehnice periodice/ reviziilor tehnice periodice pentru mijloacele de transport nou achiziționate;*



- ☒ *menținerea stării tehnice corespunzătoare a mijloacelor de transport, a instalațiilor auxiliare, precum și a curățeniei acestora;*
- ☒ *asigurarea condițiilor pentru spălarea, salubritatea și dezinfectarea mijloacelor de transport;*
- ☒ *întreținerea adecvată a infrastructurii rutiere pe care circulă aceste mijloace de transport;*
- ☒ *asigurarea unor spații adecvate pentru gararea mijloacelor de transport (cu suprafețe suficiente, păzite sau monitorizate video, pentru a evita actele de vandalism);*
- ☒ *planificarea inspecțiilor tehnice periodice astfel încât să fie asigurat în fiecare zi numărul de vehicule necesar pentru acoperirea programului de circulație (4 mijloace de transport);*
- ☒ *creșterea nivelului de siguranță prin formarea profesională continuă a șoferilor de autobuz, mai ales în condițiile în care acestea vor fi cu propulsie electrică, o noutate pentru conducătorii de autobuz din România;*
- ☒ *asigurarea securității autogării prin servicii de pază;*
- ☒ *respectarea legislației în vigoare privind protecția muncii, protecția mediului, prevenirea și combaterea incendiilor.*



9. COSTURI DE INVESTIȚIE

Costurile necesare pentru realizarea investiției au fost estimate pe baza consultării pieței de profil. În cadrul studiului de piață au fost solicitate oferte de preț de la furnizori de mijloace de transport public și sisteme de încărcare aferente (Anexa 3). În tabelul 9.1 sunt prezentate valorile unitare ale produselor extrase din ofertele de preț. Pentru determinarea valorii investiției a fost considerată media aritmetică a valorilor unitare din ofertele de preț.

Tabelul 9.1. Oferte de preț – echipamente.

Componenta	Unitate de măsură	Pret, Euro fără TVA		
		Sursa	Echipamente	Montaj
Autobuz electric 50 locuri	bucata	Oferta 1	465.000,00	0,00
		Oferta 2	450.000,00	0,00
		Valoare adoptată	457.500,00	0,00
Stație de încărcare lentă, minim 60 kW	bucata	Oferta 1	19.500,00	975,00
		Oferta 2	21.905,00	1.095,00
		Valoare adoptată	20.702,50	1.035,00
Stație de încărcare rapidă, minim 150 kW	bucata	Oferta 1	30.000,00	1.500,00
		Oferta 2	33.333,00	1.667,00
		Valoare adoptată	31.666,50	1.583,50

În cazul echipamentelor care necesită montaj, s-au considerat cheltuieli de montaj reprezentând 5% din valoarea produsului ofertat.

Valoarea estimată a investiției este prezentată în tabelele următoare. Cursul valutar considerat este cursul de 4,9779 lei/euro, cursul inforEuro din luna publicării versiunii aprobate a ghidului solicitantului, conform prevederilor Ghidului solicitantului, apelul Reducerea emisiilor de carbon în municipii bazate pe planurile de mobilitate urbana durabilă - Apel PRSE/3.1/1.2/1/2024, Versiunea 3 - noiembrie 2024, Corrigendum 2.

În Anexa 2 este prezentat devizul general aferent obiectivului de investiție.



Tabelul 9.2. Cheltuieli pentru investiția de bază - Euro.

Componenta	Preț unitar, Euro, fără TVA		Cantitate	Valoare totală		
	Produs	Montaj		Euro, fără TVA	TVA, Euro	Euro, cu TVA
Autobuz electric 50 locuri	457.500,00	0,00	10	4.575.000,00	869.250,00	5.444.250,00
Stație de încărcare lentă, minim 60 KW	20.702,50	1.035,00	10	217.375,00	41.301,25	258.676,25
Stație de încărcare rapidă, minim 150 KW	31.666,50	1.583,50	3	99.750,00	18.952,50	118.702,50
TOTAL				4.892.125,00	929.503,75	5.821.628,75

Valorile unitare ale costurilor cu autobuzele și stațiile de încărcare se încadrează în costul mediu (istoric) luat în considerare pentru următoarele categorii este investiții în Ghidul solicitantului, apelul Reducerea emisiilor de carbon în municipii bazate pe planurile de mobilitate urbană durabilă - Apel PRSE/3.1/1.2/1/2024, Versiunea 3 - noiembrie 2024, Corrigendum 2:

- achiziționarea de autobuze electrice - 50 locuri - 600.000 euro/buc, conform Ghidul solicitantului; **544.425,00 euro/buc. inclusiv TVA - valoare adoptată în cadrul studiului;**
- pentru costurile proiectului din punct de vedere al achiziționării și instalării stațiilor de reîncărcare/realimentare a autobuzelor electrice și pe hidrogen - 100.000 euro/buc, conform Ghidul solicitantului; **25.867,63 euro/buc. inclusiv TVA - stația de încărcare lentă, respectiv 39.567,50 euro/buc. inclusiv TVA - stația de încărcare rapidă - valorii adoptate în cadrul studiului;**

Tabelul 9.3. Cheltuieli pentru investiția de bază - Lei.

Componenta	Preț unitar, Lei, fără TVA		Cantitate	Valoare totală		
	Produs	Montaj		Lei, fără TVA	TVA, Lei	Lei, cu TVA
Autobuz electric 50 locuri	2.277.389,25	0,00	10	22.773.892,50	4.327.039,58	27.100.932,08
Stație de încărcare lentă, minim 60 kW	103.054,97	5.152,13	10	1.082.071,00	205.593,49	1.287.664,49
Stație de încărcare rapidă, minim 150 kW	157.632,67	7.882,50	3	496.545,51	94.343,65	590.889,16
TOTAL				24.352.509,01	4.626.976,71	28.979.485,72



10. ANEXE



Anexa 1. Programul de circulație



PROGRAM TRANSPORT PUBLIC LOCAL RÂMNICU SĂRAT

1 GARĂ - F. PÂINE - PIAȚĂ - RUBLA

L-V 5^{50}**; 6⁵⁵; 8⁰⁵; 9⁰⁵; 10⁰⁵; 11⁰⁵; 12⁰⁵; 13⁰⁵; 14⁰⁵; 15⁰⁵; 16⁰⁵; 17⁰⁵; 18⁰⁵; 19⁰⁵; 20^{05*};

S 5^{50}**; 6⁵⁵; 8⁰⁵; 9⁰⁵; 10⁰⁵; 11⁰⁵; 12⁰⁵; 13⁰⁵; 14⁰⁵; 15⁰⁵; 16⁰⁵; 17⁰⁵; 18⁰⁵; 19⁰⁵;

D 7⁰⁵; 8⁰⁵; 9⁰⁵; 10⁰⁵; 11⁰⁵; 12⁰⁵; 13⁰⁵; 14⁰⁵; 15⁰⁵; 16⁰⁵; 17⁰⁵; 18⁰⁵;

1B GARĂ - F. PÂINE - PIAȚĂ - OREAVU

L-V 5^{50}**; 6²⁰; 7²⁰; 8²⁰; 9²⁰; 10²⁰; 11²⁰; 12²⁰; 13²⁰; 14²⁰; 15²⁰; 16²⁰; 17²⁰; 18²⁰; 19²⁰; 20^{00*};

S 5^{50}**; 6²⁰; 7²⁰; 8²⁰; 9²⁰; 10²⁰; 11²⁰; 12²⁰; 13²⁰; 14²⁰;

D 7²⁰; 8²⁰; 9²⁰; 10²⁰; 11²⁰; 12²⁰; 13²⁰;

2 OBOR (ANL) - GARĂ - COSTIENI - PIAȚĂ - ITSIA - PLEVNA

L-V 5^{30}**; 6^{15**}; 6⁴⁵; 7⁴⁵; 8⁴⁵; 9⁴⁵; 10⁴⁵ⁱ; 11⁴⁵; 12⁴⁵; 13⁴⁵ⁱ; 14⁴⁵ⁱ; 15⁴⁵ⁱ; 16⁴⁵; 17⁴⁵; 18⁴⁵ⁱ;

S 5^{30}**; 6^{15**}; 6⁴⁵; 7⁴⁵; 8⁴⁵; 9⁴⁵; 10⁴⁵ⁱ; 11⁴⁵; 12⁴⁵ⁱ; 13⁴⁵ⁱ; 14⁴⁵ⁱ; 15⁴⁵ⁱ; 16⁴⁵ⁱ; 17⁴⁵ⁱ; 18⁴⁵ⁱ;

D 7⁴⁵; 8⁴⁵; 9⁴⁵; 10⁴⁵ⁱ; 11⁴⁵; 12⁴⁵ⁱ; 13⁴⁵ⁱ; 14⁴⁵ⁱ; 15⁴⁵ⁱ; 16⁴⁵ⁱ; 17⁴⁵ⁱ;

2B GARĂ - PIAȚĂ - GREBĂNU - HOMEȘTI

L-V 5⁴⁵; 6^{45*}; 12^{30*}; 14^{30*}; 17³⁰; 20^{00*};

S 5⁴⁵; 14⁰⁰;

D Nu circulă;

3 GARĂ - PIAȚĂ - TOPLICENI - DRAGHEȘTI

L-V 6^{00}**; 6^{30b}; 7^{30b}; 8³⁰; 9³⁰; 11^{30b}; 12^{30b}; 14^{30b}; 15³⁰; 16^{30b}; 17^{30b}; 20^{00*};

S 6^{00}**; 6^{30b}; 7^{30b}; 8³⁰; 9³⁰; 12^{30b}; 14^{30b};

D 7^{30b}; 8³⁰; 9³⁰; 12^{30b};

4 PIAȚĂ - GARĂ - PODGORIA - ORATIA

L-V 6^{00}**; 6⁴⁰; 7⁴⁰; 11⁴⁰; 12^{40C}; 14^{40C}; 16⁴⁰; 18^{20C}; 20^{00C*};

S 6^{00}**; 6^{40C}; 7^{40C}; 11^{40C}; 12^{40C}; 13^{40C};

D 7^{40C}; 10^{40C}; 12^{40C};

4B PIAȚĂ - GARĂ - PODGORIA - COȚATCU

L-V 5^{45}**; 6⁴⁰; 7⁴⁰; 11⁴⁰; 12^{40C}; 14^{40C}; 16⁴⁰; 18^{20C}; 20^{00C*};

S 5^{45}**; 6^{40C}; 07^{40C}; 11^{40C}; 12^{40C}; 13^{40C};

D 7^{40C}; 10^{40C}; 12^{40C};

7 PIAȚĂ - GARĂ - RÎMNICELU - ȘTIUBEI

L-V 6^{00}**; 6³⁰; 7³⁰; 8³⁰; 10³⁰; 12³⁰; 14³⁰; 16³⁰; 17³⁰; 20^{00*};

S 6^{00}**; 6³⁰; 7³⁰; 8³⁰; 10³⁰; 12³⁰; 14³⁰;

D 6^{40}**; 10⁴⁰; 14⁴⁰;

b- circulă până la Băbeni

c - traseul 4 circulă comasat cu traseul 4B

i - circulă doar până la stația Itsia

****** - cursa începe de la capăt de traseu

***** - nu circulă în perioada vacanțelor școlare sau școală online



Anexa 2. Devizul general



Proiectant,
S.C. SIGMA MOBILITY ENGINEERING S.R.L., CIF: RO 33092442, J3/563/2014

DEVIZ GENERAL

al obiectivului de investiții

Proiect de modernizare a sistemului de transport public de calatori din Municipiul Râmnicu Sărat și Zona Urbană Funcțională Râmnicu Sărat prin achiziția de autobuze electrice și extinderea sistemului de e-ticketing - Componenta ACHIZIȚIE AUTOBUZE CU ZERO EMISII

Nr. crt.	Denumirea capitolelor și subcapitolelor de cheltuieli	Valoare (fără TVA) lei	TVA lei	Valoare cu TVA lei
1	2	3	4	5
CAPITOLUL 1				
Cheltuieli pentru obținerea și amenajarea terenului				
1.1.	Obținerea terenului	-	-	-
1.2.	Amenajarea terenului	-	-	-
1.3.	Amenajări pentru protecția mediului și aducerea terenului la starea inițială	-	-	-
1.4.	Cheltuieli pentru relocarea / protecția utilităților	-	-	-
Total capitol 1		-	-	-
CAPITOLUL 2				
Cheltuieli pentru asigurarea utilităților necesare obiectivului de investiții				
2.1.	Alimentare cu apă	-	-	-
2.2.	Canalizare	-	-	-
2.3.	Alimentare cu gaze naturale	-	-	-
2.4.	Agent termic	-	-	-
2.5.	Energie electrică	-	-	-
2.6.	Telecomunicații (telefonie, radio-tv, etc.)	-	-	-
2.7.	Drumuri de acces	-	-	-
2.8.	Căi ferate industriale	-	-	-
2.9.	Alte utilități	-	-	-
Total capitol 2		-	-	-
CAPITOLUL 3				
Cheltuieli pentru proiectare și asistență tehnică				
3.1.	Studii	-	-	-
3.1.1.	Studii de teren	-	-	-
3.1.2.	Raport privind impactul asupra mediului	-	-	-
3.1.3.	Alte studii specifice	-	-	-
3.2.	Documentații-suport și cheltuieli pentru obținerea de avize, acorduri și autorizații	-	-	-
3.3.	Expertizare tehnică	-	-	-
3.4.	Certificarea performanței energetice și auditul energetic al clădirilor	-	-	-
3.5.	Proiectare	75.000,00	14.250,00	89.250,00
3.5.1.	Tema de proiectare	-	-	-
3.5.2.	Studiu de fezabilitate	-	-	-
3.5.3.	Studiu de fezabilitate/ documentatie de avizare a lucrărilor de intervenții și deviz general	75.000,00	14.250,00	89.250,00
3.5.4.	Documentațiile tehnice necesare în vederea obținerii avizelor/ acordurilor/ autorizațiilor	-	-	-
3.5.5.	Verificarea tehnică de calitate a proiectului tehnic și a detaliilor de execuție	-	-	-
3.5.6.	Proiect tehnic și detalii de execuție	-	-	-
3.6.	Organizarea procedurilor de achiziție	135.000,00	25.650,00	160.650,00
3.7.	Consultanță	-	-	-
3.7.1.	Managementul de proiect pentru obiectivul de investiții	-	-	-
3.7.2.	Auditul financiar	-	-	-
3.8.	Asistență tehnică	-	-	-
3.8.1.	Asistență tehnică din partea proiectantului	-	-	-
3.8.1.1.	Pe perioada de execuție a lucrărilor	-	-	-
3.8.1.2.	Pentru participarea proiectantului la fazele incluse în programul de control al lucrărilor de execuție, avizat de către Inspectoratul de Stat în Construcții	-	-	-
3.8.2.	Dirigenție de șantier	-	-	-
Total capitol 3		210.000,00	39.900,00	249.900,00



CAPITOLUL 4				
Cheltuieli pentru investiția de bază				
4.1.	Construcții și instalații	-	-	-
4.2.	Montaj utilaje, echipamente tehnologice și funcționale	75.168,80	14.282,07	89.450,87
4.3.	Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care necesită montaj	1.503.447,71	285.655,06	1.789.102,77
4.4.	Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care nu necesită montaj și echipamente de transport	22.773.892,50	4.327.039,58	27.100.932,08
4.5.	Dotări	-	-	-
4.6.	Active necorporale	-	-	-
Total capitol 4		24.352.509,01	4.626.976,71	28.979.485,72
CAPITOLUL 5				
Alte cheltuieli				
5.1.	Organizare de șantier	-	-	-
5.1.1.	Lucrări de construcții și instalații aferente organizării de șantier	-	-	-
5.1.2.	Cheltuieli conexe organizării șantierului	-	-	-
5.2.	Comisioane, cote, taxe, costul creditului	-	-	-
5.2.1.	Comisioanele și dobânzile aferente creditului băncii finanțatoare	-	-	-
5.2.2.	Cota aferentă ISC pentru controlul calității lucrărilor de construcții	-	-	-
5.2.3.	Cota aferentă ISC pentru controlul stăului în amenajarea teritoriului, urbanism și pentru autorizarea lucrărilor de construcții	-	-	-
5.2.4.	Cota aferentă casei sociale a constructorilor - CSC	-	-	-
5.2.5.	Taxe pentru acorduri, avize conforme și autorizația de construire/ desființare	-	-	-
5.3.	Cheltuieli diverse și neprevăzute	2.435.250,90	462.697,67	2.897.948,57
5.4.	Cheltuieli pentru informare și publicitate	-	-	-
Total capitol 5		2.435.250,90	462.697,67	2.897.948,57
CAPITOLUL 6				
Cheltuieli pentru probe tehnologice și teste				
6.1.	Pregătirea personalului de exploatare	-	-	-
6.2.	Probe tehnologice și teste	-	-	-
Total capitol 6		-	-	-
CAPITOLUL 7				
Cheltuieli aferente marjei de buget și pentru constituirea rezervei de implementare pentru ajustarea de preț				
7.1.	Cheltuieli aferente marjei de buget 25% din (1.2 + 1.3 + 1.4 + 2 + 3.1 + 3.2 + 3.3 + 3.5 + 3.8 + 4 + 5.1.1)	2.442.750,90	464.122,67	2.906.873,57
7.2.	Cheltuieli pentru constituirea rezervei de implementare pentru ajustarea de preț (5 % din valoarea cheltuielilor eligibile cuprinse la capitele 1, 2 și 4)	1.217.625,45	231.348,84	1.448.974,29
Total capitol 7		3.660.376,35	695.471,51	4.355.847,86
Total GENERAL		30.658.136,26	5.825.045,89	36.483.182,15
din care C+M (1.2 + 1.3 + 1.4+2 + 4.1 + 4.2 +5.1.1)		75.168,80	14.282,07	89.450,87

În prețuri la data de 10.02.2025; 1 euro=4,9779

Data:
18.02.2025

Beneficiar/ Investitor,
MUNICIPIUL RÂMNICU SĂRAT





Anexa 3. Oferte de prețuri



KARSAN



Oferta de pret KARSAN e-ATAK ELECTRIC

**KARSAN
e-ATAK**

- Capacitate totala de transport pasageri: 52 de locuri din care 21 pe scaune.

Dotari standard KARSAN ATAK ELECTRIC:

- Dimensiuni L: 8.315 mm / E: 2.490 mm / H: 3.090 mm
- Masa totala maxima autorizata 11.000 kg
- Motor 4 Electric Motor/ 230 kw/ Li-ion 360V -
- Pachet de baterii : 220 kWh (5 buc);
- Suspensie fata – Pneumatica independenta
- Suspensie spate – Pneumatica rigida (perne de aer si arcuri parabolice)
- Sistem de franare fata/spate: pneumatice/discuri;
- Sistem de coborare a autobuzului (ECAS)
- Functie kneeling
- Caroserie autoportanta;
- Aer conditionat climatronic 18 kw;
- Instalatie incalzire 21.000 kcal;
- Lumini de zi LED;
- Stopuri LED
- Iluminat interior LED
- Imobilizator motor;
- • ESP • EBS • ABS • ASR • RBS
- Limitator viteza;
- Oglinzi reglabile electric si cu degivrare;
- Rampa pentru persoane cu dizabilitati;
- Geamuri culisante;
- Scaun reglabil pentru sofer;
- Geam sofer cu degivrare si deschidere manuala
- Lampa "STOP" pentru interior;
- Instalatie avertizare incendiu in compartimentul motorului
- Afisaj exterior digital (fata, lateral, spate)



KARSAN

Specificatie Tehnica KARSAN ELECTRIC



Ampatament	4580 mm
Inaltimea interioara	2370 mm
Masa proprie	7463 kg
Masa maxima axa fata	4500 kg
Masa maxima axa spate	6500 kg
Baterii	Li-ion 360V - 220 kWh (5 buc);
Puterea maxima	230 kw
Cuplu maxim	2400 Nm
Cutie de viteze(marca /tip)	Transmisie automata
Sistem de directie	Adjustabila-servoasistata electric
Dimensiune anvelope	225/75 R17.5
Autonomie	Pana la 300 km
Sistem electric	24 V
Alternator	2 x 90 Ah - 28V
Acumulatori	2 x 12V - 125 Ah
Afisaj full digital	12.3"
Touch screen multimedia	10.1"

Yildiz Selim-Ali
Reprezentant Vanzari
Tel: 0767662881

KARSAN
Address: Hasanaga Organize Sanayi Bolgesi,
Sanayi Caddesi, No:53, 16280 Nilufer /
BURSA
Telephone: +4021 266 83 00
Fax: +40 21 266 83 29
Mobile: +40 767 662 881
Website: <https://www.karsan.com/ro>

Pret: 465.000 EURO + TVA

Dotări incluse autobuz:

- cârlig de remorcare mascat în partea din față;
- roată de rezervă și cale de imobilizare pentru roți;
- oglinzi retrovizoare exterioare prevăzute cu sistem de încălzire electrică și pliabile (rabatabile) spre caroseria autobuzului - cel puțin 1 loc pentru persoane cu mobilitate redusă;
- sistem interior de afișaj electronic pentru informarea pasagerilor;
- 3 indicatoare exterioare cu afișaj electronic pentru informarea călătorilor și indicarea traseului, plasate în față, pe partea laterală dreapta și în spatele autobuzului;
- sistem de localizare prin satelit (GPS) sau localizare automată a vehiculului (AVL).



Power charger S60

Stație de încărcare in curent continuu pentru autovehicule electrice





Fișă tehnică Power charger S60

Identificare produs.

Descriere:	Echipament de alimentare în curent continuu destinat încărcărilor publice ale autovehiculelor electrice
Denumire produs:	Power charger S60
Cod produs:	DC SP s60

Caracteristici alimentare

Tensiune nominala	3 faze 380V +/- 10%
Cabluri alimentare	3 faze + neutru + PE
Frecventa nominala	50/60 Hz +/- 5%
Factor de putere	0.99
Putere de alimentare	60 kW +/- 10%
Detectare împământare	30mA
Curent armonic	<5%

Caracteristici încărcare.

Putere de incarcare maxima	60 kW
Interval tensiune de incarcare	200-1000 VDC
Curent	max. 150A
Interval curent de incarcare	0-150 A
Randament	>96%
Tip conector:	CCS si/sau CHAdeMO si/sau Type 2
Temperatură operare:	Între -20 și 50 grade Celsius
Protecție	Buton de urgenta
Control acces:	Nerestricționat, plug & charge Restricționare acces prin cartele RFID
Comunicare cu automobilul	CAN si/sau PLC
Racire	Ventilare cu aer fortata

Caracteristici carcasă.

Carcasă:	Metal, vopsit electrostatic
Dimensiuni exterioare:	1600 x 800 x 550 (mm)
Greutate:	250 kg
Protecție infiltrare:	IP 54
Protecție impact:	IK 10
Culoare	Gri
Detalii montaj:	4 prinderi în fundatie de beton cu ancora chimica
Număr intrări alimentare	0 intrare în baza stației
Afișaj	Display 7 inch



Opțiuni suplimentare.

- Modul online (OCPP 1.6 – Ethernet, Wi-Fi, GSM) pentru:
 - Platformă on-line de monitorizare
 - Status în timp real al stației de încărcare (Available, Charging, Offline)
 - Citire contor de la distanță
 - Statistici de utilizare pe zi, săptămână, lună și an
 - Vizualizare costuri în urma încărcărilor
 - Blocare stație de la distanță pe perioadă nedeterminată
 - Aplicație pentru plată
 - Tarifarea încărcărilor direct prin aplicația pentru mobil
 - Setare preț în funcție de kWh și/sau timp
 - Facturarea clienților automat
 - Incasare lunară în urma încărcărilor

Pret : 19.500 EURO + TVA

Montajul și instalarea sunt incluse în pret.

Power charger S150

Stație de încărcare in curent continuu pentru autovehicule electrice



Imaginile produselor sunt cu titlu de prezentare si pot diferi in orice mod (culoare, aspect etc.) de produsele livrate



Fișă tehnică Power charger S150

Identificare produs.

Descriere:	Echipament de alimentare în curent continuu destinat încărcărilor publice ale autovehiculelor electrice
Denumire produs:	Power charger S150
Cod produs:	DC SP s150

Caracteristici alimentare

Tensiune nominală	3 faze 380V +/- 10%
Cabluri alimentare	3 faze + neutru + PE
Frecvența nominală	50/60 Hz +/- 5%
Factor de putere	0.98
Putere de alimentare	150 kW +/- 10%
Detectare împământare	30mA
Curent armonic	<5%

Caracteristici încărcare.

Putere de încărcare maximă	150 kW
Interval tensiune de încărcare	200-1000 VDC
Curent	max. 240A
Interval curent de încărcare	0-240 A
Randament	>96%
Tip conector:	CCS si/sau CHAdeMO si/sau Type 2
Temperatură operare:	Între -25 și 45 grade Celsius
Protecție	Buton de urgență
Control acces:	Nerestricționat, plug & charge Restricționare acces prin cartele RFID
Comunicare cu automobilul	CAN si/sau PLC
Racire	Ventilare cu aer forțată

Caracteristici carcasă.

Carcasă:	Metal, vopsit electrostatic
Dimensiuni exterioare:	1800 x 930 x 640 (mm)
Greutate:	360 kg
Protecție infiltrare:	IP 54
Protecție impact:	IK 10
Culoare	Gri
Detalii montaj:	4 prinderi în fundație de beton cu ancora chimică
Număr intrări alimentare	0 intrare în baza stației
Afișaj	Display 7 inch



Opțiuni suplimentare.

- Modul online (OCPP 1.6 – Ethernet, Wi-Fi, GSM) pentru:
 - Platformă on-line de monitorizare
 - Status în timp real al stației de încărcare (Available, Charging, Offline)
 - Citire contor de la distanță
 - Statistici de utilizare pe zi, săptămână, lună și an
 - Vizualizare costuri în urma încărcărilor
 - Blocare stație de la distanță pe perioadă nedeterminată
 - Aplicație pentru plată
 - Tarifarea încărcărilor direct prin aplicația pentru mobil
 - Setare preț în funcție de kWh și/sau timp
 - Facturarea clienților automat
 - Încasare lunară în urma încărcărilor

Pret : 30.000 EURO + TVA

Montajul și instalarea sunt incluse în pret.



TRUCK & BUS

OFERTA COMERCIALA
catre
SIGMA MOBILITY ENGINEERING

Data: 14.02.2025

In atentie dl. Sorin Ilie,

Noi, BMC TRUCK & BUS SA, in calitate de unic distribuitor al ZTE – ZONSON SMART AUTO in Romania, va oferim autobuzul electric urban, MARCA GRANTON – 8.5m spre a deservi transportul public.





FISA TEHNICA

MARCA	GRANTON
TIP	ZXB 8-9
CATEGORIA	M3 - Clasa I
PODEA	CE – Podea coborata
TRACTIUNE	Complet electric

DIMENSIUNI PRINCIPALE



- Lungime: 8500 mm
- Latime: 2470 mm
- Inaltime: 3242 mm

USI PASAGERI, CAPACITATE TRANSPORT



- Usi acces: 2 usi cu actionare electro-pneumatica, comanda electronica
- Usa fata: 650 mm
- Usa centrala: 1200 mm, dubla (2 foi)
- Rampa manuala
- Scaune pasageri: 21 + 1 sofer
- Capacitate totala transport: min. 50 pasageri

MASE



- Masa maxim admisibila: 14200 kg

BATERII ELECTRICE



- Tip: Lithium
- Capacitate: 268,7 kWh
- Incarcare: Plug-in (lent si rapid) CCS (Combo 2, Type 2, Mode 4)-IEC62196-3

PERFORMANTE



- Autonomie: > 300 km SORT 2
- Viteza maxima: 70 (reglabila +/-)

MOTOR ELECTRIC



- Tip: Sincron
- Putere maxima: 240 kW
- Recuperarea energiei de franare: Da

SUSPENSIE

- Pneumatica
- Axa fata: 2 perne aer
- Axa spate: 4 perne de aer

ROTI

- Anvelope: 265/70R19.5 tubeless
- Jante: 7.5*19.5

FRANARE

- Axa fata: disc - ABS/EBS
- Axa spate: disc - ABS/EBS
- Recuperarea energiei
- Pneumatic
- Frana stationare



TRUCK & BUS

DOTARI AUTOBUZ ELECTRIC:

- Sistem aer conditionat
- Sistem incalzire
- Functie kneeling
- Protectie anticoroziva: cataforeza
- Scaune din material plastic cu tapiterie / optional fara tapiterie
- Covor podea: anti-derapant
- Bare de sustinere din inox echipate cu manere flexibile pentru calatorii in picioare.
- Butoane stop interioare pe barele sustinere.
- Interfete incarcare USB
- Scaun sofer cu suspensie pneumatica si tetiera / ajustabil: sezut: fata - spate; spatar: fata - spate; scaun: sus - jos
- Sistem de avertizare rampa coborata. Vehiculul nu se poate misca cand rampa este coborata. Antiderapanta.
- Servo directie electro - hidraulica
- Faruri (faza lunga si faza scurta): LED
- Faruri ceata fata
- Lampi ceata spate
- Ciocane pentru spart geamuri in caz de urgenta
- Stingatoare de incendiu
- Trusa de prim ajutor
- Monitorizare presiune in pneuri
- Avertizare incendiu compartiment motor si compartiment baterii
- Oglinzi retrovizoare exterioare reglabile electric si cu degivrare
- Oglinzi interioare pentru compartimentul pasageri
- Parasolar sofer
- Geamul dreapta al compartimentului sofer cu degivrare
- Geamul stanga al soferului cu deschidere - culisabil
- Iluminare culoar salon pasageri
- Degivrare parbriz
- Sistem ventilatie
- Geamuri culisabile salon pasageri - stanga + dreapta.
- Volan - reglabil in 2 directii
- Loc special amenajat pentru transport persoane cu dizabilitati in carucior rulant
- Cârlig de remorcare mascat în partea din față;
- Roată de rezervă și cale de imobilizare pentru roți;
- Oglinzi retrovizoare exterioare prevăzute cu sistem de încălzire electrică și pliabile (rabatabile) spre caroseria autobuzului;
- Cel puțin 1 loc pentru persoane cu mobilitate redusă;
- Sistem interior de afișaj electronic pentru informarea pasagerilor;
- 3 indicatoare exterioare cu afișaj electronic pentru informarea călătorilor și indicarea traseului, plasate în față, pe partea laterală dreapta și în spatele autobuzului;
- Sistem de localizare prin satelit (GPS) sau localizare automată a vehiculului (A VL).



PRET UNITAR AUTOBUZ ELECTRIC 8.5m	450.000 EUR + TVA
TERMEN DE LIVRARE	6-10 LUNI DE LA COMANDA
GARANTIE	STANDARD 2 ANI



TRUCK & BUS

OFERTA COMERCIALA

catre

SIGMA MOBILITY ENGINEERING

Data: 14.02.2025

Stimate Domn Sorin Ilie,

In primul rand va multumim pentru interesul acordat. Va rog sa regasiti oferta pentru statia cu incarcare lenta 60 KW.

Va rog sa gasiti in aceasta oferta toate detaliile legate de statia cu incarcare lenta.

Va stam cu placere la dispozitie pentru orice informatie legata atat de statia cu incarcare lenta cat si pentru solutiile personalizate speciale in intampinarea necesitatilor dumneavoastra.

Cu stima,

Ergun DEMIRGEAN

Sales Director

BMC Truck & Bus Romania

Mobile : 0752.433.433

Adress: Sos. Bucuresti nr. 24, Ciorogarla/ILFOV

077055, Romania

E-mail : ergun.demirgean@bmcromania.ro

Web : www.bmcromania.ro



TRUCK & BUS

SPECIFICATIE TEHNICA

Nr.	Articol	CC: 60kW
1	referințe normative	EN IEC 61851-1:2019 , IEC 61851-1:2017 , EN 61851-1:2011 , IEC 61851-21-2-2021 , EN 61851-23:2014 , IEC 61851-23:2014 , EN 61851-24:2014 , IEC 61851-24-2014 , IEC 62196-1:2014 , IEC 62196- 3:2014 , DIN SPEC70121:2014 , DIN SPEC70122:2018 , TR 25:2016 , EN IEC 61000-6-2:2019 , EN IEC 61000-6-4:2019,GB/T 18487.1-2015, GB/T 18487.2-2017, GB/T 27930-2015,GB/T 20234.1-2015,GB/T 20234.1- 2015, GB/T20234.2-2015,GB/T20234.3-2015, CHAdeMO-1.0, SAEJ1772-2010
2	Temperatura de lucru	-35°C+55 °C
3	Umiditatea de lucru	Umiditate relativă 5%~95%
4	Temperatura de depozitare	-40°C+70°C
5	Altitudine	<2500m (redușă atunci când altitudinea este mai mare de 2500 m)
6	Clasa IP	IP55
7	Modul de introducere	Sistem trifazat cu cinci fire 3P+N+PE
8	Tensiune de intrare	400VAC ±15%,50Hz/60H±5Hz
9	Tensiune de ieșire	Partea CC: 150-1000VDC(CCS1/CCS2/GB), 150-500VDC(CHAdeMO) Gama de putere constantă a modului de putere: 300~1000VDC
Partea CA: 230VAC(7kW, L+N+PE) , 400VAC(22kW/43kW, 3P+N+PE)		
10	Curent de ieșire	Mufa CC Curent nominal
		CCS1
		0~200A
		CCS2/GB
		0~250A
		CHAdeMO
		0~125A
Mufa CA Curent nominal	7kW	32A, L+N+PE
		22kW
		32A, 3P+N+PE
		43kW
		63A, 3P+N+PE
Curent maxim CC 0--100A/200A/300A/400A/500A		
11	Curentul armonicilor (THD)	<4,5% (Echipament nivel A)
12	Factor de putere	0.99 (sarcină completă)



TRUCK & BUS

13	Eroare de tensiune	$\leq \pm 0.5\%$
14	Eroare curentă	$\leq \pm 1\%$ (Curent de ieșire CC $>30A$); $\leq \pm 0.3A$ (Curent de ieșire CC $<30A$)

OFERTA COMERCIALA STATIE DE INCARCARE LENTA

PRET UNITAR cu MONTAJ INCLUS	23.000 Eur+TVA
TERMEN DE LIVRARE	6-10 luni de la comanda
GARANTIE	2 ani





OFERTA COMERCIALA

catre

SIGMA MOBILITY ENGINEERING

Data: 14.02.2025

Stimate Domn Sorin Ilie,

In primul rand va multumim pentru interesul acordat. Va rog sa regasiti oferta pentru statia cu incarcare rapida 150 KW.

Va rog sa gasiti in aceasta oferta toate detaliile legate de statia cu incarcare rapida.

Va stam cu placere la dispozitie pentru orice informatie legata atat de statia cu incarcare rapida cat si pentru solutiile personalizate speciale in intampinarea necesitatilor dumneavoastra.

Cu stima,

Ergun DEMIRGEAN

Sales Director

BMC Truck & Bus Romania

Mobile : 0752.433.433

Adress: Sos. Bucuresti nr. 24, Ciorogarla/ILFOV

077055, Romania

E-mail : ergun.demirgean@bmcromania.ro

Web : www.bmcromania.ro



SPECIFICATIE TEHNICA

Nr.	Articol	CC: 150kW
1	referințe normative	EN IEC 61851-1:2019 , IEC 61851-1:2017 , EN 61851-1:2011 , IEC 61851-21-2:2021 , EN 61851-23:2014 , IEC 61851-23:2014 , EN 61851-24:2014 , IEC 61851-24-2014 , IEC 62196-1:2014 , IEC 62196- 3:2014 , DIN SPEC70121:2014 , DIN SPEC70122:2018 , TR 25:2016 , EN IEC 61000-6-2:2019 , EN IEC 61000-6-4:2019,GB/T 18487.1-2015, GB/T 18487.2-2017, GB/T 27930-2015,GB/T 20234.1-2015,GB/T 20234.1- 2015, GB/T20234.2-2015,GB/T20234.3-2015, CHAdEMO-1.0, SAEJ1772-2010
2	Temperatura de lucru	-35°C+55 °C
3	Umiditatea de lucru	Umiditate relativă 5%~95%
4	Temperatura de depozitare	-40°C+70°C
5	Altitudine	<2500m (reducă atunci când altitudinea este mai mare de 2500 m)
6	Clasa IP	IP55 / NEMA 3R
7	Modul de introducere	Sistem trifazat cu cinci fire 3P+N+PE
8	Tensiune de intrare	400VAC ±15%,50Hz/60H±5Hz
9	Tensiune de ieșire	Partea CC: 150-1000VDC(CCS1/CCS2/GB), 150-500VDC(CHAdEMO) Gama de putere constantă a modulului de putere: 300~1000VDC
Partea CA: 230VAC(7kW, L+N+PE) , 400VAC(22kW/43kW, 3P+N+PE)		
10	Curent de ieșire	Mufa CC Curent nominal CCS1 0~200A
CCS2/GB		0~250A
CHAdEMO		0~125A
Mufa CA Curent nominal	7kW	32A, L+N+PE
22kW		32A, 3P+N+PE
43kW		63A, 3P+N+PE
Curent maxim CC 0--100A/200A/300A/400A/500A		



TRUCK & BUS

11	Curentul armonicilor (THD)	<4,5% (Echipament nivel A)
12	Factor de putere	0.99 (sarcină completă)
13	Eroare de tensiune	<±0.5%
14	Eroare curentă	<±1% (Curent de ieșire CC>30A); <±0.3A (Curent de ieșire CC<30A)

OFERTA COMERCIALA STATIE DE INCARCARE RAPIDA

PRET UNITAR cu MONTAJ INCLUS	35.000 Eur+TVA
TERMEN DE LIVRARE	6-10 luni de la comanda
GARANTIE	2 ani





Anexa 4. Contribuția proiectului la teme orizontale (suplimentar față de prevederile legale)

a. Utilizarea de tehnologii care țin cont de utilizarea judicioasă a resurselor naturale

Soluția tehnică recomandată constă în achiziția de autobuze electrice pentru operarea traseelor care asigură legătura între Municipiul Râmnicu Sărat și localitățile din Zona Urbană Funcțională. În cazul acestor tipuri de autobuze, energia mecanică necesară propulsiei este obținută cu ajutorul motoarelor alimentate cu energie electrică. Procesul de funcționare al acestor motoare nu implică producerea de substanțe poluante, energia electrică fiind o energie „curată”. Energia electrică necesară pentru funcționarea motoarelor electrice ale autovehiculelor este stocată în baterii. Potrivit datelor statistice existente, pentru producerea de energie electrică, în România se utilizează în proporție de peste 50% surse de generare regenerabile (eolian, fotovoltaic, biomasă, hidro – figura 4.17).

b. Facilități / infrastructuri / echipamente pentru accesul persoanelor cu dizabilități, pentru mai multe tipuri de dizabilități (suplimentar față de minimul legislativ)

Autobuzele vor fi dotate cu cel puțin următoarele facilități / infrastructuri / echipamente destinate accesului persoanelor cu dizabilități, pentru mai multe tipuri de dizabilități, suplimentar față de minimul legislativ (rampă de acces cu fotoliu rulant)

- *Sistem video de informare a pasagerilor la interior (panou / display) – facilitează informarea persoanelor cu deficiențe de auz;*
- *Sistem audio de informare a pasagerilor – facilitează informarea persoanelor cu deficiențe de vedere;*

c. Achiziții verzi

Se recomandă ca la achiziția de autobuze electrice să se aplice criterii „verzi”, ținând seama de prevederile ORDINULUI nr. 2395 din 27 decembrie 2023 pentru aprobarea criteriilor



ecologice aplicabile categoriilor de produse care au impact asupra mediului pe durata întregului ciclu de viață, prevăzute în anexa nr. 2 la Normele metodologice de aplicare a prevederilor referitoare la atribuirea contractului sectorial/acordului-cadru din Legea nr. 99/2016 privind achizițiile sectoriale, aprobate prin Hotărârea Guvernului nr. 394/2016, respectiv în anexa nr. 2 la Normele metodologice de aplicare a prevederilor referitoare la atribuirea contractului de achiziție publică/acordului-cadru din Legea nr. 98/2016 privind achizițiile publice, aprobate prin Hotărârea Guvernului nr. 395/2016.

Astfel, în acord cu indicațiile pentru Vehicule din categoriile M2 și M3 (Anexa 2 a Ordinului), se recomandă că printre factorii de evaluare de natură tehnică să se regăsească o parte din cei menționați mai jos:

- Valoarea consumului de combustibil – pondere 10 - 20% (Prin reducerea a consumului de combustibil. Se reduce impactul negativ asupra mediului);
- Valoarea cea mai mică a emisiilor CO₂ conform WLTP – pondere 10 - 15 % (Se reduce semnificativ impactul negativ asupra mediului, prin reducerea deplasărilor la service, optimizarea cheltuielilor);
- Garanția extinsă – pondere 15 - 20% (Se va puncta o garanție suplimentară față de cerințele minime stabilite prin caietul de sarcini);
- Costul anual al mentenanței/vehicul/Pachetul de service – pondere 10 - 15% (Se urmărește diminuarea costului anual pentru serviciile de mentenanță, în condițiile de calitate stabilite prin caietul de sarcini).

d. Măsuri încadrate în categoria măsurilor suplimentare, Metodologia privind imunizarea și abordarea DNSH

Se va impune prin documentația de atribuire ca operatorii economici participanți la procedura de achiziție, având ca obiect achiziția de autobuze și stații de încărcare să se oblige prin oferta depusă să respecte condițiile specifice legate de principiul DNSH ("Do no significant harm").

Prin oferta depusă (inclusiv toate anexele acesteia), ofertanții trebuie să se asigure că respectă principiul DNSH, astfel cum este prevăzut la Articolul 17 din Regulamentul (UE) 2020/852 privind instituirea unui cadru care să faciliteze investițiile durabile. De asemenea, ofertanții trebuie să asume obligația ca în cazul în care vor deveni furnizori ai produselor care fac obiectul contractului, vor respecta principiile DNSH de mai jos.

În acest sens, ofertanții vor prezenta o declarație pe proprie răspundere privind respectarea principiilor DNSH, atât în calitate de ofertanți, cât și în calitate de furnizori, dacă va fi cazul.



Obiective / Principii DNSH care vor fi respectate

1. Atenuarea efectelor schimbărilor climatice – Autobuzele oferite și livrate trebuie să fie cu emisii zero, de tip Autobuze cu zero emisii destinate transportului public

2. Adaptarea la efectele schimbărilor climatice – Investiția (cuprinzând inclusiv autobuzele și stațiile de încărcare care fac obiectul achiziției) nu trebuie să aibă un impact previzibil semnificativ asupra obiectivului de mediu privind adaptarea la schimbările climatice, luând în considerare efectele directe și efectele primare indirecte de pe parcursul implementării proiectului prin care se finanțează. Se vor respecta condițiile de mediu adecvate (de exemplu, temperatura de exploatare exterioară) precum și condițiile privind încărcarea (care trebuie să poată avea loc în exterior), așa cum au fost specificate mai sus.

3. Protecția și utilizarea sustenabilă a resurselor de apă – Investiția (cuprinzând inclusiv autobuzele și stațiile de încărcare care fac obiectul achiziției) trebuie să aibă un impact previzibil nesemnificativ asupra acestui obiectiv de mediu, ținând seama atât de efectele directe, cât și de cele primare indirecte pe întreaga durată a ciclului de viață. Nu trebuie să existe riscuri de degradare a mediului legate de protejarea calității apei și de stresul hidric.

4. Economia circulară, prevenirea generării deșeurilor și reciclarea – Trebuie să fie prevăzute măsuri de gestionare a deșeurilor, în conformitate cu ierarhia deșeurilor, atât în etapa de utilizare (întreținere), cât și la sfârșitul duratei de viață a flotei, inclusiv prin reutilizare și reciclare a bateriilor și a componentelor electronice (în special a materiilor prime critice din acestea).

În toate etapele investiției prin care se finanțează achiziția se va menține evidența gestiunii deșeurilor conform *Legii nr. 211/2011 privind regimul deșeurilor*, cu modificările și completările ulterioare, HG nr. 856/2002 (Directiva 2008/98/CE privind deșeurile și de abrogare a anumitor directive), HG 170/2004 privind gestionarea anvelopelor uzate și *Legea nr. 249/2015 privind modalitatea de gestionare a ambalajelor și a deșeurilor de ambalaje*, cu modificările și completările ulterioare.

Gestionarea deșeurilor rezultate atât din faza de operare (întreținere/mentenanță), cât și cele rezultate la finalul duratei de viață a activelor mobile se va realiza în conformitate cu obiectivele de reducere a cantităților de deșeuri generate și de maximizare a reutilizării și reciclării, respectiv în linie cu obiectivele din cadrul general de gestionare a deșeurilor la nivel național - Planul național de gestionare a deșeurilor (elaborat în baza art. 28 al Directivei 2008/98/EC privind deșeurile și de abrogare a anumitor directive, cu modificările ulterioare și aprobat prin Hotărârea Guvernului nr. 942/2017).

Pentru asigurarea mentenanței materialului rulant (autobuzelor) se are în vedere instruirea personalului operatorului de transport sau încheierea de contracte cu firme specializate, care să dețină un spațiu amenajat special pentru acest scop și implicit care să



asigure condițiile de siguranță sporite, necesare realizării serviciilor de mentenanță. Totodată, firma specializată va gestiona și deșeurile rezultate în conformitate cu prevederile legale în vigoare.

Societățile care vor presta aceste servicii au obligația legală de a respecta normele de protecția mediului, inclusiv tranziția către o economie circulară. Mai mult, activitățile de fabricație și reparații ale materialului rulant vor fi supuse procedurii de emitere a autorizației de mediu (a se vedea OUG nr. 195/2005 și Ordinul MMDD nr. 1798/2007), fiind analizate, de către autoritățile cu competențe în domeniul protecției mediului, modul de gospodărire a deșeurilor și a ambalajelor, modul de gospodărire a substanțelor și preparatelor periculoase, programul de conformare - măsuri pentru reducerea efectelor prezente și viitoare ale activităților etc.

Totodată, firma specializată va gestiona și deșeurile rezultate în conformitate cu prevederile legale în vigoare.

Activitățile de fabricație și reparații ale materialului rulant (autobuzelor) vor fi supuse procedurii de emitere a autorizației de mediu, fiind analizate, de către autoritățile cu competențe în domeniul protecției mediului, modul de gospodărire a deșeurilor și a ambalajelor, modul de gospodărire a substanțelor și preparatelor periculoase, programul de conformare - măsuri pentru reducerea efectelor prezente și viitoare ale activităților etc.

Se va evita scoaterea din folosință a materialului rulant (autobuzelor) cu care se poate presta în condiții bune serviciul de transport public de călători. Astfel, materialul rulant (autobuzele) achiziționat trebuie să poată fi supus serviciilor de modernizare, reparații, schimbări de componente, astfel încât să se asigure o utilizare durabilă a resurselor.

După scoaterea din uz a materialului rulant (autobuzelor), părțile componente vor fi dezmembrate, sortate și pregătite pentru reutilizare.

Bateriile și acumulatorii industriali, care includ bateriile și acumulatorii folosiți de autobuzele electrice, vor fi colectate, tratate, reciclate și eliminate în conformitate cu prevederile *Directivei 2006/66/CE privind bateriile și acumulatorii și deșeurile de baterii și acumulatori și de abrogare a Directivei 91/157/CEE, transpusă în legislația națională* (de ex. Hotărârea de Guvern nr. 1132/2008, modificată prin Hotărârea de Guvern nr. 1079/2011).

Deșeurile de echipamente electrice și electronice, de exemplu echipamente informatice și de telecomunicații de dimensiuni mici (nicio dimensiune externă mai mare de 50 cm), vor fi gestionate în conformitate cu *Directiva 2012/19/UE a Parlamentului European și a Consiliului din 4 iulie 2012 privind deșeurile de echipamente electrice și electronice (DEEE)*, transpusă în legislația națională prin *OGU 5/2015 privind deșeurile de echipamente electrice și electronice*.

5. *Prevenirea și controlul poluării aerului, apei și solului* – Investiția (cuprinzând inclusiv autobuzele și stațiile de încărcare care fac obiectul achiziției) nu trebuie să aibă un impact



previzibil semnificativ asupra obiectivului de mediu privind prevenirea și controlul poluării aerului, apei și solului, luând în considerare efectele directe și efectele primare indirecte de pe parcursul implementării proiectului prin care se finanțează.

Vehiculele rutiere încadrate în clasa M vor deține omologări acordate de către autoritățile competente din statele membre ale Uniunii Europene și vor respecta prevederile Directivei 2019/1161/ CE privind promovarea vehiculelor de transport rutier nepoluante și eficiente din punct de vedere energetic.

Anvelopele cu care vor fi dotate autobuzele vor respecta cerințele privind zgomotul exterior la rulare, astfel cum sunt stabilite în Regulamentul CE 2020/740 privind etichetarea pneurilor în ceea ce privește eficiența consumului de combustibil și alți parametri, așa cum s-a menționat mai sus.

6. Protecția și refacerea biodiversității și ecosistemelor – Investiția (cuprinzând inclusiv autobuzele și stațiile de încărcare care fac obiectul achiziției) nu trebuie să aibă un impact previzibil semnificativ asupra obiectivului de mediu privind protecția și refacerea biodiversității și ecosistemelor, luând în considerare efectele directe și efectele primare indirecte de pe parcursul implementării.

Investiția se referă la înnoirea parcului de vehicule destinate transportului public în zona urbană funcțională Râmnicu Sărat.

Traseele ce vor fi operate nu se suprapun cu zone sensibile din punctul de vedere al biodiversității sau în apropierea acestora (rețeaua de arii protejate Natura 2000, siturile naturale înscrise pe Lista patrimoniului mondial UNESCO și principalele zone de biodiversitate, precum și alte zone protejate etc).