



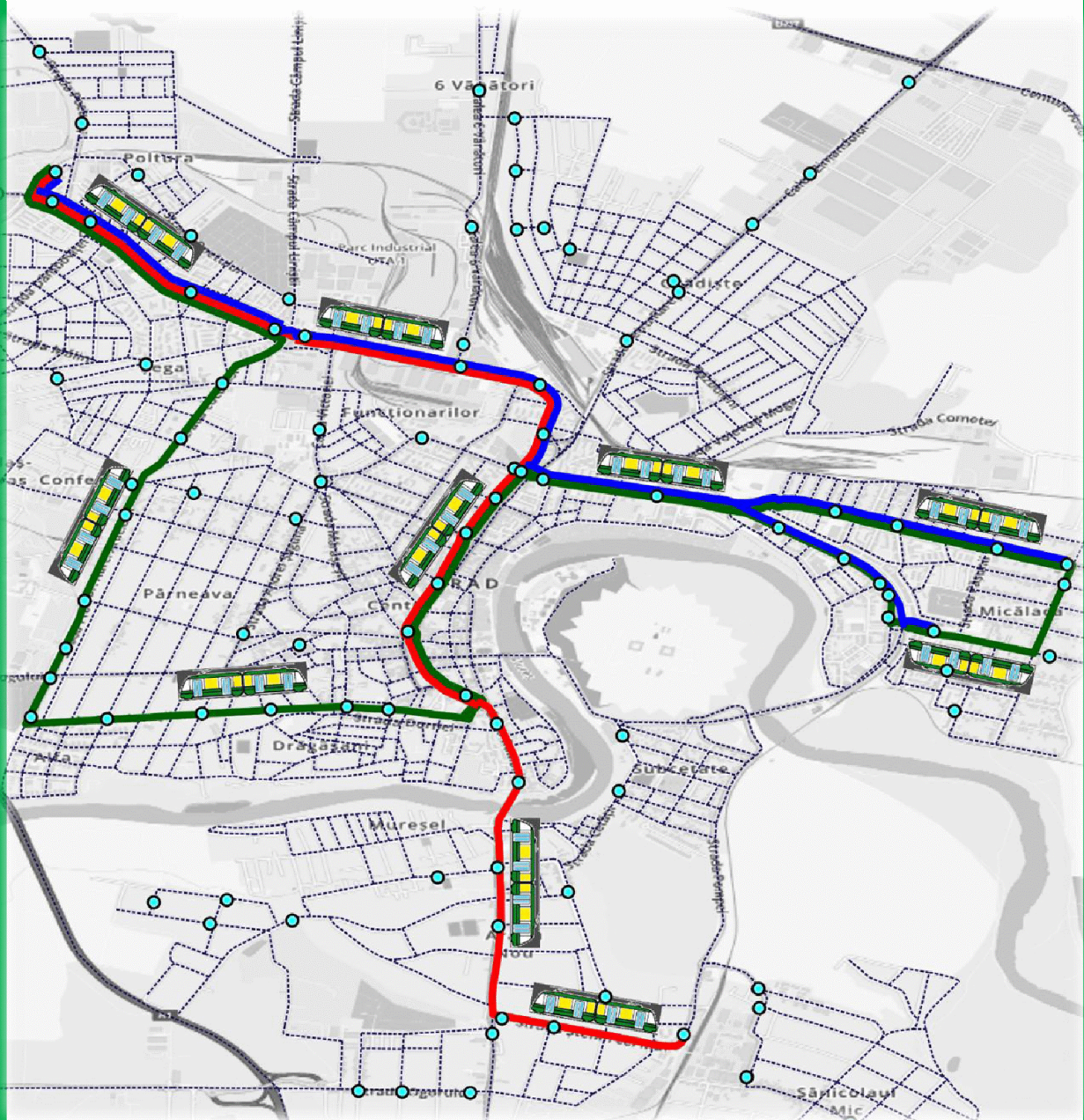
MUNICIPIUL  
ARAD

## STUDIU DE OPORTUNITATE

- REVIZUIT -

### EXTINDEREA FLOTEI DE TRAMVAIE EFICIENTE ENERGETIC PENTRU ARAD

ETAPA 2 – 5 TRAMVAIE | 5 TRAMVAIE – ETAPA 3



Elaborator: SIGMA MOBILITY ENGINEERING

2025

# STUDIU DE OPORTUNITATE

- REVIZUIT -

**Proiect:**

**EXTINDEREA FLOTEI DE TRAMVAIE  
EFICIENTE ENERGETIC PENTRU ARAD**

**ETAPA 2 – 5 TRAMVAIE | 5 TRAMVAIE – ETAPA 3**

*Prezentul document a fost elaborat de S.C. SIGMA MOBILITY ENGINEERING S.R.L. cu scopul de a fi utilizat NUMAI de către beneficiarul final MUNICIPIUL ARAD, 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 final sau elaboratorului. Încălcarea acestei prevederi se pedepsește conform legislației aflată în vigoare.*

**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

<b>1. ASPECTE INTRODUCATIVE</b>	<b>5</b>
1.1. Cadrul legislativ referitor la serviciile de transport public prin servicii regulate	6
1.2. Politici de mobilitate urbană durabilă	8
<b>2. DATE GENERALE PRIVIND INVESTIȚIA PROPUȘĂ</b>	<b>13</b>
2.1. Denumirea obiectivului de investiții	13
2.2. Localizarea obiectivului de investiții	13
2.3. Beneficiarul investiției	14
2.4. Elaboratorul studiului	14
<b>3. SITUAȚIA EXISTENTĂ RELEVANTĂ PENTRU INVESTIȚIILE PROPUSE PRIN PROIECT</b>	<b>16</b>
3.1. Caracteristici generale ale sistemului de transport public cu tramvaiele	16
3.2. Caracteristicile infrastructurii de tramvai	22
3.2.1. Calea de rulare	22
3.2.2. Rețeaua de contact și de energoalimentare	24
3.2.3. Parcul de tramvaie	25
3.3. Cheltuieli de exploatare pentru tramvaie	36
3.4. Viteza medie de operare	37
3.5. Stațiile de transport public existente	38
3.6. Dotările tramvaielor existente	39
3.7. Sistemul de taxare	41
3.8. Sistemul de e-ticketing	44
3.9. Sistemul de informare pasageri și sistemul de management al traficului pentru tramvaie	48
3.10. Capacitatea de transport pasageri	50

<b>4. NECESITATEA ȘI OPORTUNITATEA INVESTIȚIEI</b>	<b>53</b>
4.1. <i>Necesitatea investiției</i>	53
4.2. <i>Oportunitatea investiției</i>	57
<b>5. SCENARIILE TEHNICO-ECONOMICE</b>	<b>67</b>
5.1. <i>Prezentarea celor trei scenarii</i>	67
5.1.1. <i>Scenariul I – Investiții zero, menținerea situației actuale</i>	67
5.1.2. <i>Scenariul II – Recondiționarea și modernizarea tramvaielor second-hand existente</i>	70
5.1.3. <i>Scenariul III – Achiziția de tramvaie noi</i>	72
5.2. <i>Compararea scenariilor</i>	74
5.3. <i>Avantajele soluției recomandate</i>	85
<b>6. SOLUȚIA RECOMANDATĂ</b>	<b>87</b>
6.1. <i>Caracteristici tehnice ale tramvaielor</i>	87
6.1.1. <i>Caracteristici și specificații tehnice</i>	87
6.1.2. <i>Măsuri de accesibilizare pentru persoane cu dizabilități</i>	89
6.1.3. <i>Adaptabilitatea tramvaiului la schimbările climatice</i>	90
6.2. <i>Caracteristici tehnice ale sistemului de e-ticketing</i>	90
6.3. <i>Alte mențiuni</i>	91
<b>7. VALOAREA ESTIMATĂ A INVESTIȚIEI</b>	<b>93</b>
<b>8. GRAFICUL GENERAL DE REALIZARE A INVESTIȚIEI</b>	<b>98</b>
<b>9. ASPECTE PRIVIND RESPECTAREA PRINCIPIILOR ORIZONTALE</b>	<b>101</b>
9.1. <i>Egalitatea de șanse, de gen, nediscriminare și accesibilitate:</i>	101
9.2. <i>Dezvoltare durabilă și eficiență energetică</i>	102
9.3. <i>Imunizarea la schimbările climatice</i>	103
9.4. <i>Respectarea principiului DNSH</i>	103

# 1. ASPECTE INTRODUCATIVE

Planul de Mobilitate Urbană Durabilă al Municipiului Arad 2021-2027 și post 2027 prevede că pentru atingerea obiectivelor strategice care concură la îndeplinirea viziunii de dezvoltare a mobilității urbane este necesară direcția de acțiune „**D4.2.1. Continuarea modernizării sistemului de transport public cu tramvaie**”.

În același document se estimează că dezvoltarea sistemului de transport public local și introducerea în circulație a vehiculelor de transport public ecologice, va conduce la reducerea impactului creat de activitatea de transport asupra mediului, prin relocarea modală - renunțarea la utilizarea transportului cu autovehiculul personal.

În cadrul *Strategiei Integrate de Dezvoltare Urbană a Municipiului Arad 2021-2027 și post 2027* pentru atingerea viziunii propuse se identifică obiectivul strategic „04. Arad conectat și accesibil – promotor al mobilității urbane durabile, cu o infrastructură de transport modernă și eficientă”, cu obiectivul specific aferente - „04.2. Sistem de transport în public eficient, atractiv și accesibil cu zero emisii CO<sub>2</sub>”, care cuprinde inclusiv achiziția de mijloace de transport ecologice. Prin dezvoltarea serviciului de transport public de călători în Municipiul Arad se asigură transpunerea la nivel local a obiectivului 11. Orașe și comunități durabile asumat prin Strategia Națională pentru Dezvoltarea Durabilă a României 2030. Astfel, implementarea proiectului contribuie la atingerea țintelor privind dezvoltarea orașelor și a așezărilor umane pentru ca ele să fie deschise tuturor, sigure, reziliente și durabile, respectiv:

- Asigurarea accesului la sisteme de transport sigure, la prețuri echitabile, accesibile și durabile pentru toți, în special prin extinderea rețelelor de transport public, acordând o atenție deosebită nevoilor celor aflați în situații vulnerabile, femei, copii, persoane cu dizabilități și în etate;
- Elaborarea și punerea în aplicare a unui program general de planificare spațială și amenajare a teritoriului în corelare cu strategiile sectoriale la nivel național prin aplicarea conceptului de dezvoltare spațială policentrică și echilibrată, care să susțină coeziunea teritorială.

Prezentul studiu are ca obiectiv demonstrarea necesității și oportunității achiziționării de tramvaie care să deservească serviciul de transport public local prin curse regulate din Municipiul Arad.

## **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 îmbarcate 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 Municipiului Arad 2021-2027 și post 2027, aprobat prin HCLM nr. 117/2022, este un document strategic conceput pentru a satisface nevoia de mobilitate a cetățenilor și companiilor din oraș și din împrejurimile acestuia, 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 Municipiului Arad 2021-2027 și post 2027 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 Municipiului Arad,



urmărind maximizarea efectelor aduse prin îmbunătățirea indicatorilor de mobilitate pe termen scurt, mediu și lung, până la nivelul anului 2035.

Planul de Mobilitate Urbană Durabilă al Municipiului Arad 2021-2027 și post 2027 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 Municipiul Arad, reprezentând suportul pentru pregătirea și implementarea proiectelor și măsurilor finanțate prin Programul Regional Vest 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 Vest 2021-2027.

Conform prevederilor Ghidului solicitantului, Prioritatea 4, Apelul de proiecte PRV/358/PRV\_P4/OP2/RSO2.8/PRV\_A25, Obiectiv specific 2.8 – Promovarea mobilității urbane multimodale sustenabile, ca parte a tranziției către o economie cu zero emisii de dioxid de carbon, existența documentului strategic *"Plan de mobilitate urbană durabilă"* reprezintă condiția fundamentală pentru finanțarea proiectelor care vizează îmbunătățirea mobilității la nivel urban prin intermediul PR Vest 2021-2027, obiectivul specific menționat.

PR Vest 2021-2027 se fundamentează pe nevoile și provocările existente la nivelul regiunii, luând în considerare și concluziile Raportului de țară din 2019/2020. Programul reflectă orientările Politicii de Coeziune a Uniunii Europene pentru 2021-2027 și sprijină îndeplinirea obiectivelor de politică asumate la nivelul Uniunii Europene.

Viziunea strategică a Programului Regional Vest 2021-2027 este: *RV - o regiune competitivă la nivel european, cu un nivel ridicat de cercetare dezvoltare, inovare și digitalizare, capabilă să atragă și să capitalizeze investiții, conectată intern și internațional, ai cărei cetățeni beneficiază de servicii publice eficiente, în localități cu o calitate a vieții ridicată.*

În cadrul documentului sunt stabilite 12 obiective specifice. Asociat acestor obiective regionale sunt promovate 8 priorități. Prioritatea 4 (O regiune cu mobilitate urbană sustenabilă) 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 Vest 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, în cadrul apelurilor de proiecte aferente Intervenției Regionale 4.1 Mobilitate urbană sustenabilă, urmărind creșterea capacității, calității și atractivității transportului public de călători, precum și a modurilor de transport prietenoase cu mediul, sunt sprijinite următoarele tipuri de investiții:

- Investiții privind sistemele de transport public local de călători și sistemele pentru transport nemotorizat:
  - a) Construirea, modernizarea, reabilitarea, extinderea infrastructurii de transport urban curate;
  - b) Dezvoltarea și modernizarea infrastructurii pentru transportul nemotorizat: piste de cicliști, inclusiv realizarea de parcuri/stații pentru biciclete pe traseul acestora, trasee pietonale generate exclusiv de investițiile în infrastructura de transport public sau transport nemotorizat;
  - c) Achiziționarea materialului rulant;
  - d) Achiziționarea de troleibuze, autobuze, microbuze, de tipul „zero emisii”, pentru transport urban curat, inclusiv dezvoltarea infrastructurii de combustibili alternativi/stații de încărcare pentru acestea: achiziția și instalarea stațiilor de încărcare, proiectare, asistență tehnică și lucrări de construcții pentru branșarea stațiilor de încărcare - în conformitate cu Directiva (UE) 2018/2001;
  - e) Dezvoltarea sistemelor de bike-sharing, achiziția de biciclete sau a altor mijloace de transport ecologice.
- Alte activități destinate reducerii emisiilor de CO<sub>2</sub> și creșterii calității aerului în zona urbană:
  - a) Dezvoltarea de sisteme inteligente de transport, e-ticketing, management de trafic, management al flotei, care se adresează/sunt dedicate gestiunii călătorilor și managementului transportului public;

- b) Achiziționarea de echipamente, utilaje, instalații necesare pentru exploatarea și întreținerea infrastructurii de transport public și a flotei mijloacelor de transport public;
- c) Dezvoltarea unor soluții de organizare a traficului care facilitează circulația eficientă a transportului public, inclusiv măsuri de siguranță rutieră;
- d) Dezvoltarea, extinderea, modernizarea, reconfigurarea stațiilor de transport public, inclusiv a stațiilor și conexiunilor inter-modale.

Conform Planului de Mobilitate Urbană Durabilă, viziunea de dezvoltare a Municipiului Arad la orizontul anului 2035 țintește către următoarele caracteristici:

*"Municipiul se conturează ca un centru urban cu o bună conectivitate internă și externă, care dispune de un sistem de transport eficient, sigur și accesibil pentru toți cetățenii, merit să sprijine dezvoltarea economică și care are un impact redus asupra mediului. Oferta serviciilor de mobilitate și transport este una diversificată, unde peste 70% din totalul deplasărilor sunt realizate fără sau cu emisii foarte reduse de CO<sub>2</sub>. Tramvaiul (simbolul mobilității orașului), bicicleta și mersul pe jos sunt cele mai favorabile mijloace de deplasare. Cetățenii au renunțat treptat la utilizarea autovehiculului privat, acesta fiind substituit de mijloace alternative de deplasare, iar nevoia de parcare este asigurată de un sistem de parcaje rezidențiale multietajate și parcări de transfer amplasate la principalele porți de intrare în zona centrală.*

*Sistemul de transport al municipiului este unul incluziv, accesibil și atractiv pentru toți cetățenii, inclusiv pentru persoanele cu mobilitate redusă sau aparținând categoriilor defavorizate. În municipiu sunt amenajări specifice care facilitează deplasarea persoanelor cu dizabilități și permite accesul acestora către toate dotările și obiectivele de interes. Transportul public local este dotat cu infrastructura necesară pentru a asigura utilizarea facilă a autobuzelor și tramvaielor de către persoanele cu mobilitate redusă, încurajând utilizarea mijloacelor de transport mai puțin poluante de către toți cetățenii."*

Îndeplinirea acestei viziuni va fi posibilă numai prin atingerea obiectivelor specifice stabilite: 04.1. Rețea de circulații rutiere optimizată care asigură o bună conectivitate la nivelul municipiului; 04.2. Sistem de transport în public eficient, atractiv și accesibil cu zero emisii CO<sub>2</sub>; 04.3. Infrastructură de transport atractivă, incluzivă și sigură dedicată deplasărilor nemotorizate; 04.4. Sistem eficient de parcări, ce asigură deservirea tuturor cartierelor Municipiului; 04.5. Management integrat, eficient și modern al mobilității; 04.6. Infrastructură de suport dezvoltată și facilități pentru a susține tranziția către vehicule nepoluante.

Toate aceste obiective specifice vor contribui la creșterea nivelului de calitate a vieții, care reprezintă țelul final al viziunii de dezvoltare durabilă în Municipiul Arad.

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 opt tematici de mobilitate, conform *Ordinului nr. 233/2016 pentru aprobarea Normelor metodologice de aplicare a Legii nr. 350/2001 privind amenajarea teritoriului și urbanismul și*

de elaborare și actualizare a documentațiilor de urbanism, emis de către Ministerul Dezvoltării Regionale și Administrației Publice:

- 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 Municipiului Arad 2021-2027 și post 2027 a acordat o atenție specială măsurilor care vor orienta către tipare de mobilitate durabilă, transportul public cu tramvaieul având un potențial ridicat în acest sens și contribuind decisiv la obținerea unui mediu de viață sănătos și atractiv.

## 2. DATE GENERALE PRIVIND INVESTIȚIA PROPUȘĂ

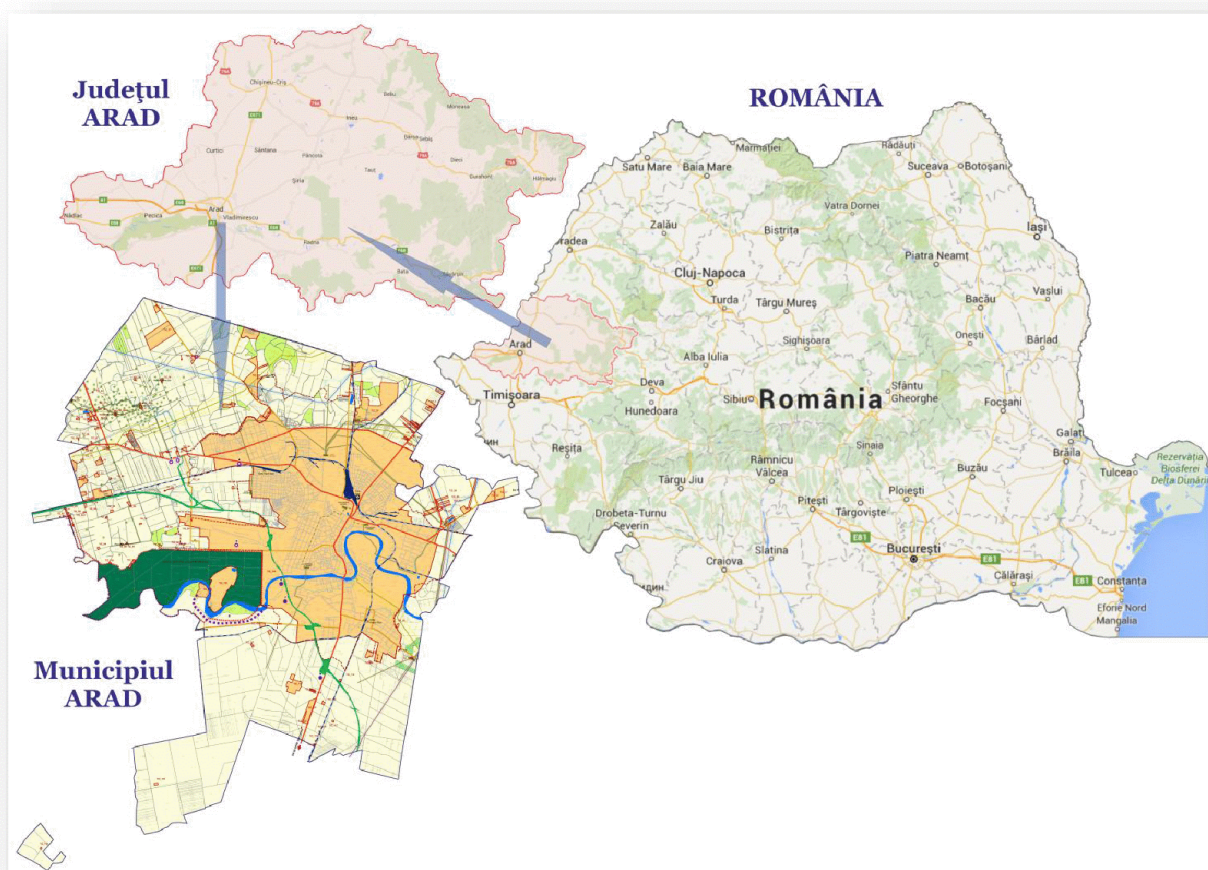
### 2.1. Denumirea obiectivului de investiții

Denumirea obiectivului de investiții care face obiectul prezentului studiu de oportunitate este: **"Extinderea flotei de tramvaie eficiente energetic pentru Arad"**. Așa cum s-a menționat și în secțiunea anterioară, acest obiectiv de investiții este prevăzut și în Planul de Mobilitate Urbană Durabilă al Municipiului Arad 2021-2027 și post 2027, direcția de acțiune „D4.2.1. Continuarea modernizării sistemului de transport public cu tramvaie”. În documentul strategic de bază se prezintă următoarea descriere succintă a direcției de acțiune:

*Această direcție de acțiune vizează în primul rând creșterea atractivității (confort, frecvență și viteză comercială) a transportului public cu tramvaie și mizează pe trei tipuri de proiecte: a) modernizarea flotei, b) modernizarea liniilor de tramvai și c) prioritizarea tramvaielor în intersecție. Cumulat, cele tipuri de proiecte se concentrează pe creșterea vitezei comerciale astfel încât tramvaiul să poată concurat cu autoturismul personal în ceea ce privește principalele trasee origine / destinație.*

### 2.2. Localizarea obiectivului de investiții

Obiectivul de investiții este prevăzut a se implementa pe teritoriul Municipiului Arad din județul Arad, Regiunea de Dezvoltare Vest (figura 2.1).



**Figura 2.1.** Localizarea Municipiului Arad la nivel județean și național.

### 2.3. Beneficiarul investiției

Beneficiarul obiectivului de investiții este Municipiul Arad. 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 orașul în diferite scopuri.

### 2.4. Elaboratorul studiului

Elaboratorul prezentului studiu este organizația *SIGMA MOBILITY ENGINEERING S.R.L.*, 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, desfașurând cu succes în ultimii ani mai multe astfel de servicii pentru orașe, zone metropolitane și județe.

## 3. SITUAȚIA EXISTENTĂ RELEVANTĂ PENTRU INVESTIȚIILE PROPUSE PRIN PROIECT

### 3.1. Caracteristici generale ale sistemului de transport public cu tramvaiele

Prin poziționarea sa, Municipiul Arad reprezintă cel mai important nod rutier și feroviar din vestul țării, fiind primul oraș important din România la intrarea dinspre Europa de Vest. Așezarea la proximitatea graniței de vest a țării, la intersecția unor importante drumuri comerciale, a contribuit la dezvoltarea economică a orașului și, în strânsă corelație, la dezvoltarea sectorului transporturi. La dezvoltarea socio-economică a contribuit atractivitatea dată de poziționarea geografică, dezvoltarea modurilor de transport, dar și competiția cu alte orașe dezvoltate din vestul țării, cu precădere Timișoara (situată la aproximativ 60 km în sud) și Oradea (situată la aproximativ 115 km în nord-est). La nivelul municipiului sunt prezente modurile de transport rutier, feroviar și aerian.

În domeniului transportului public cu tramvaie și autobuze, Aradul deține câteva premii la nivel național. Astfel, activitatea de transport public a debutat în anul 1869, când s-au pus în funcțiune trei linii de tramvaie trase de cai care au circulat pe 3 trasee până în 1913. În anul 1908, se înființează societatea de transport public cu autobuze în Arad, fiind prima la nivel național. Anul 1913 marchează o altă premieră la nivel național inaugurarea primei linii ferate electrificate din estul Europei pe ruta Arad – Podgoria. În anul 1946 s-a introdus tramvaiul electric, pe linie cu ecartament metric, Aradul aflându-se de atunci printre orașele cu cele mai complexe și moderne rețele de transport. Lungimea rețelei de tramvaie, plasează Aradul pe locul al doilea la nivel național, după București.

Municipiul Arad deține tradiție și în fabricarea de material rulant, aici aflându-se cea mai mare companie producătoare de vagoane din România, cu o vechime de 125 de ani.

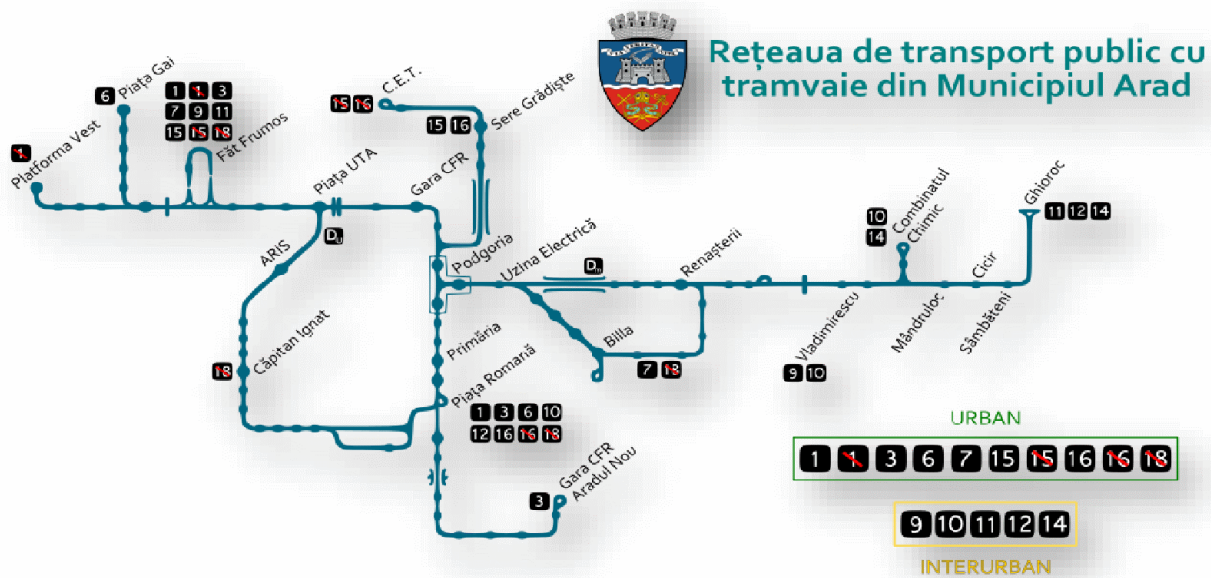
În prezent Municipiul Arad se bucură de o accesibilitate ridicată și de o bună conectare în teritoriu, având o rețea stradală dezvoltată uniform, care dispune de o diversitate a mijloacelor și serviciilor de transport. O mare parte a zonelor comerciale tradiționale și clădirilor de birouri ale orașului se află pe o singură axă, cea nord-sud. Transportul în comun



se face cu tramvaie și autobuze care asigură traficul de pasageri în oraș și în zonele înconjurătoare. Serviciile sunt asigurate aproape în întregime de S.C. Compania de Transport Public Arad S.A. (C.T.P. Arad), cu excepția unui număr relativ mic de microbuze private, a căror cotă de piață este de numai 5%. C.T.P. Arad, companie de utilități publice înființată de Municipiul Arad, este proprietate comună a Municipiului (71%) și Județului Arad (29%).

Sistemul de transport public urban este reprezentat de rețelele de tramvaie, autobuze și microbuze. Acest sistem este format din infrastructură, mijloace de transport și tehnici de exploatare specifice modurilor de transport public de suprafață tramvai, autobuz și microbuz.

Rețeaua globală de transport public local din Municipiul Arad cu tramvaiul este formată din 15 linii de tramvai cu o lungime totală a traseelor (dus-întors) de 335,860 km (figura 3.1).



**Figura 3.1.** Rețeaua globală de transport public cu tramvaiul.

Municipiul Arad deține o rețea de șine de tramvai în lungime de 67,720 km cale simplă, cu ecartament de 1 metru.

Rețeaua urbană este continuată cu ramificații cu zona periurbană, cu o lungime totală de aproximativ 30 km cale simplă, de-a lungul căreia sunt amplasate 21 de stații.

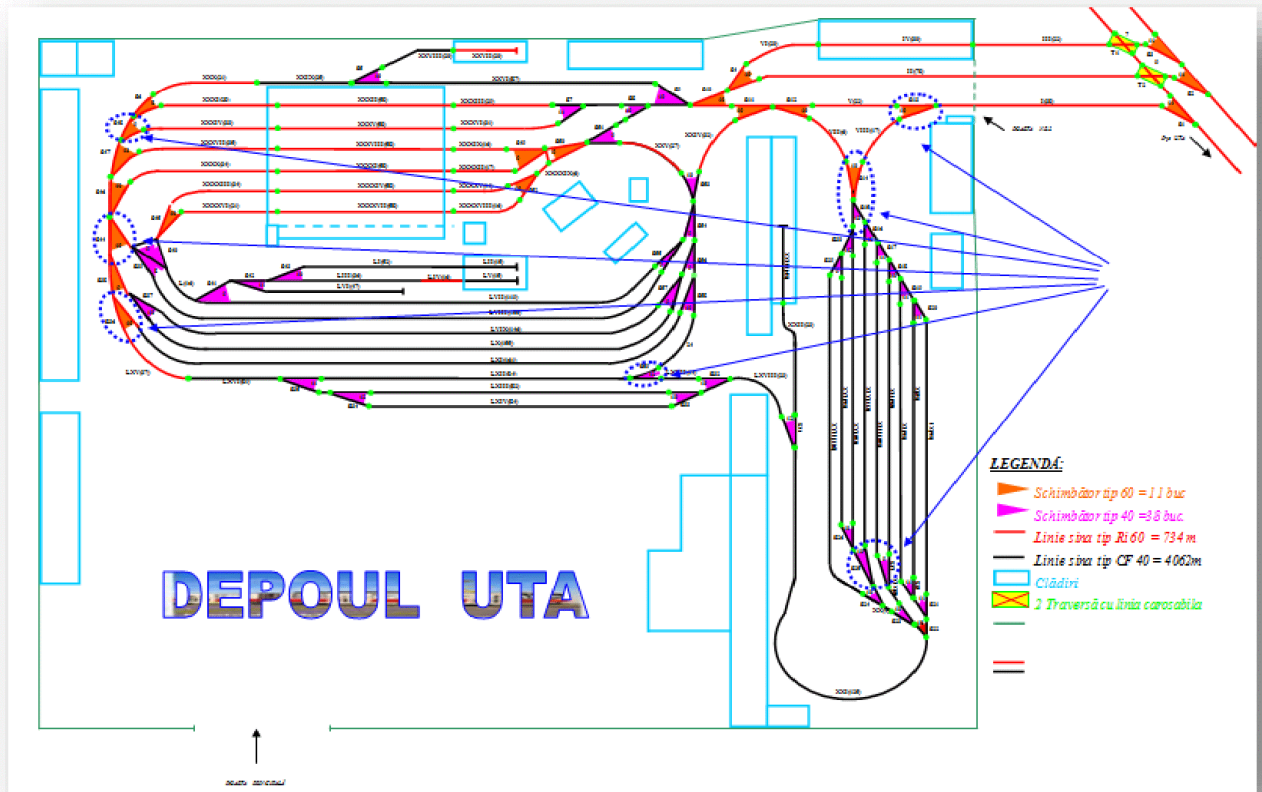
Comparativ cu celelalte moduri de transport public, rețeaua de tramvaie prezintă flexibilitate redusă, funcționarea acestui mod de transport fiind condiționată de existența unei infrastructuri și a unor vehicule speciale (tramvaie) destul de costisitoare. Din anul 2006 până în prezent din totalul de 67,720 km cale simplă de infrastructură de tramvai, au fost reabilitați 40,994 km, ceea ce reprezintă un procent de 60,53%.

Operarea serviciului de transport public local pe șine este realizată cu un parc de 109 tramvaie. Cu excepția a 28 tramvaie noi achiziționate în perioada 2014 – 2023, restul de 81 tramvaie au vechimea cuprinsă între 40 și 62 de ani.

Parcul de tramvaie cuprinde vagoane convenționale cu vechime diferită, produse inițial pentru Arad (Tatra), precum și vagoane second-hand, cumpărate din Germania și Austria.

Funcționarea sistemului de transport public local este susținută prin dotările auxiliare organizate în Depoul UTA.

Planul general al depoului este prezentat în figura 3.2. Liniile roșii groase reprezintă șinele, iar clădirile sunt reprezentate prin dreptunghiuri în albastru.



**Figura 3.2.** Planul general al depoului UTA.

**Depou UTA** are o suprafață construită de 11.324 m<sup>2</sup> și deține:

- hală revizii și reparații vagoane cu 4 linii, lungime linie L = 60 m;
- hală reparații tramvaie cu 2 linii, lungime linie L = 60 m;
- ateliere de întreținere (atelier reparații motoare, atelier confecționat diverse piese, atelier reparații pantografe, atelier întreținere acumulatori, spălătorie, atelier lăcătușărie, atelier vopsitorie, atelier tapițerie, atelier tâmplărie, atelier formație rețea de contact).

Caracteristicile tehnice ale rețelei de linii de tramvai în depou sunt următoarele:

- 6 canale de lucru;
- lungimea liniilor (garare și manevră): 4.796 m cale simplă;
- numărul de macazuri cu acționare manuală: 49 buc.

Dotări tehnologice specifice:

- pod rulant: 1 buc.;
- macara pivotantă: 1 buc.;
- seturi vinciuri electromecanice: 4 seturi;
- utilaj reprofilat bandaje (BET): 1 buc.;
- presa orizontală 400 tf: 1 buc.

Depoul de tramvaie (UTA) este situat pe Calea Victoriei, nr. 35 b - 37, pe terenul aparținând S.C. C.T.P. S.A. Rețeaua de parcare acoperă aproximativ 3,5 ha.

Depoul a fost construit pe etape, din 1962 până în 1974, și este dotat cu echipamente tehnologice specifice vagoanelor Tatra T4R și Duwag (1960 - 1969), de tipul GT6 și GT8.

Halele depoului sunt utilizate pentru serviciile de întreținere curentă a tramvaielor, precum și pentru serviciile de reparații capitale ale caroseriilor și agregatelor de rulare. Vagoanele intră în hale prin ușile batante de la capetele lor, pentru fluidizarea fluxului de lucru.

Tramvaiele asigură transportul pe 15 linii, a căror trasee au o lungime totală de 167,930 km, așa cum reiese din tabelul 3.1.

**Tabelul 3.1.** Traseele de transport cu tramvaiul. Sursa datelor: C.T.P. Arad (<https://ctparad.ro/>)

Linia	Traseul	Lungimea medie pe sens de parcurs [km]	Timpul mediu de parcurs pe sens [min.]
1	Făt Frumos – Podgoria – Piața Romană	6,350	26
1b	Făt Frumos – Platforma industrială Vest	3,670	13
3	Făt Frumos – Podgoria – Gara Aradu Nou	10,000	40
6	Gai – Podgoria – Piața Romană	7,965	32
7	Făt Frumos – Miorița – Billa – Podgoria – Făt Frumos	7,635	30
9	Făt Frumos – Podgoria – Vladimirescu /Combinatul Chimic	14	44
10	Piața Romană – Podgoria – Vladimirescu /Combinatul Chimic	11,935	36
11	Făt Frumos – Podgoria – Ghioroc	26,600	82
12	Piața Romană – Podgoria – Ghioroc	24,535	75
14	Combinatul Chimic – Ghioroc	15,030	32
15	Făt Frumos – Gara CFR – Sere	6,730	25
15 b	Făt Frumos – Gara CFR – Sere – CET	9,620	32
16	Piața Romană – Sere	5,250	20
16b	Piața Romană – Sere – CET	8,145	26
18b	Făt Frumos – Piața Romană – Billa – Voinicilor – Piața Romană – Făt Frumos	12,965	56
<b>TOTAL:</b>		<b>167,930</b>	<b>38</b>

Data fiind importanța transportului electric în Municipiul Arad, prin Hotărârea Consiliului Local nr. 61/04.03.2016, s-a aprobat Studiul de Fezabilitate pentru "Refacție linie cale de tramvai și a rețelei aeriene de contact aferente, în municipiul Arad". Reabilitarea infrastructurii aferente rețelei de transport în comun cu tramvaiul în municipiul Arad cuprinde 25.162 m linie cale simplă și rețeaua de contact aferentă. Studiul de fezabilitate prevede reabilitarea liniei căii de tramvai și a firului de contact aferent pe următoarelor tronsoane:

1. Reabilitare linie de tramvai tronson I: **Piața Podgoria – Pasaj Micălaca**, 691 m cale dublă;
2. Reabilitare linie de tramvai tronson II: **Pasaj Micălaca – Vama Micălaca**, 2.150 m cale dublă;
3. Reabilitare linie de tramvai tronson III: **Strada Pădurii (Abatorului – Condurașilor)**, 1620 m cale dublă;
4. Reabilitare linie de tramvai tronson IV: **Bucla Făt - Frumos**, 615 m cale simplă;
5. Reabilitare linie de tramvai tronson V: **Micălaca Zona II – III**, 1.260 m cale dublă;
6. Reabilitare linie de tramvai tronson VI: **Pasaj Grădiște-Sere**, 1.700 m cale simplă;
7. Reabilitare linie de tramvai tronson VII: **Acces și platformă parcare Depou UTA**, 2.520 m cale simplă;
8. Reabilitare linie de tramvai tronson VIII: **Triunghi Sere Grădiște – CET Arad**, 2.900 m cale simplă;
9. Reabilitare linie de tramvai tronson IX: **Strada Ștefan cel Mare – Gara Aradul Nou**, 1.040 m cale dublă;
10. Reabilitare linie de tramvai tronson X: **Acces și platformă parcare Depou Micălaca**, 3.945 m cale simplă.

În anii următori, o parte din lucrările de investiții propuse prin studiul de fezabilitate mai sus menționat au fost realizate (de exemplu, *Strada Pădurii – Abatorului – Condurașilor*) și au fost realizate documentații tehnico-economice (de exemplu: *Proiect tehnic tronson IV Bucla Făt – Frumos*)

Modernizarea străzilor, precum și a căii de rulare, s-a făcut începând cu anul 2000, având la bază proiecte cu soluții constructive de actualitate, atât pentru partea de șină, cât și pentru rețeaua de contact.

În tabelul 3.2 sunt prezentate **lucrările de investiții** realizate la infrastructura de transport public local începând cu anul 2000, astfel încât la finele anului 2023 a fost înregistrată reabilitarea a 40.994,18 m cale simplă de tramvai.

**Tabelul 3.2.** Investițiile realizate în infrastructura de transport pe șine.

Sursa datelor: Primăria Municipiului Arad.

Nr. crt.	Anul începerii investiției	Tronsonul	Lungime [m cale simplă]	Sursa de finanțare
1.	2004	Reabilitare linie tramvai str. Cocorilor	2.831,00	Buget local
		Construit linie tramvai Legătura Micălaca Zona II – III	650,00	Buget local

Nr. crt.	Anul începerii investiției	Tronsonul	Lungime [m cale simplă]	Sursa de finanțare
		Construit linie tramvai Bariera Gai – Zona Industrială de Vest	3.700,00	Fonduri Phare
2.	2006	Reabilitare linie tramvai Str. Voinicilor	1.898,00	Buget local
3.	2008	Reabilitare linie tramvai Str. M. Kogălniceanu	3.490,00	Buget local
		Reabilitare linie tramvai str. Făt Frumos	360,00	Buget local
4.	2011	Reabilitare linie tramvai str. Făt Frumos – Piața Romană	10.242,88	Credit BERD și buget local
		Reabilitare linie tramvai str. Preparandiei – str. Dornei	1.625,80	Buget local și fonduri UE
		Reabilitare cale de rulare – pod Traian	380,00	Buget local și fonduri UE
		Reabilitare linie tramvai str. Dunării	1.333,50	Investiție CTP
5.	2012	Reabilitare linie tramvai str. Renașterii	1.082,00	Buget local
		Reabilitare linie tramvai Calea Romanilor-Calea Timișorii	4.438,00	Credit BERD și buget local
6.	2013	Reabilitare pasaje trecere la nivel (25 pasaje, 6 buc. aparate cale)	2.328,00	Fonduri UE și buget local
		Reabilitare linie tramvai Viaduct Micălaca	1.130,00	Fonduri UE și buget local
		Reabilitare linie tramvai Viaduct Gradiște	1.008,00	Fonduri UE și buget local
7.	2014	Refacție linie tramvai str. Stefan cel Mare	1.192,00	Buget local
		Refacție linie tramvai bucla Făt Frumos	65,00	Buget local
8.	2023	Refacție linie tramvai str. Abatorului – str. Condușilor	3.240,00	Fonduri UE, buget național și buget local
<b>TOTAL:</b>			<b>40.994,18 m</b>	

Legitimațiile de călătorie/cardurile de călătorie utilizate pe liniile de transport public local din municipiul Arad și zonele suburban sunt puse în vânzare astfel:

**1. Prin puncte proprii de vânzare (tonete/chioșcuri)** – situate în stațiile de tramvai sau în apropierea acestora. Există 7 puncte de vânzare ale CTP în Municipiul Arad, amplasate în următoarele locații:

- ✓ *Făt Frumos, Dispecerat, Cartier Aurel Vlaicu (2 schimburi);*
- ✓ *Gara Centrală, în stația tramvai (1 schimb);*
- ✓ *Podgoria, în apropierea stațiilor de tramvai (2 schimburi);*
- ✓ *Piața Romană, în apropierea stației de tramvai (2 schimburi);*
- ✓ *Micălaca, Billa, în stația de tramvai (1 schimb);*
- ✓ *Sediul CTP din Calea Victoriei nr. 35 B - 37 (1 schimb);*

✓ *Poarta II din str. Cocorilor (1 schimb),*

precum și printr-un punct propriu de vânzare amplasat în zona suburbană, respectiv în localitatea Vladimirescu.

**2. Prin puncte de vânzare prin automate de bilete** – amplasate în stațiile de tramvai. Automatele de bilete sunt de două tipuri, astfel:

*2a. Automate care acceptă monede și bancnote fără rest, în stațiile:* Independenței sens Piața Romană; Crișan sens Podgoria; Podgoria sens Piața Romană; Gara sens Piața UTA; Electrometal sens Podgoria; Piața UTA sens Făt Frumos; Flacăra sens Podgoria; Atrium sens Podgoria; Piața Romană sens Aradul Nou - Alfa; Piața Romană sens Aradul Nou - Alfa; Teatru sens Podgoria; Autoservice Aradul Nou sens Piața Romană; Ana Ipătescu sens Gara Aradul Nou; Caraiman sens Gara Aradul Nou; Teatru sens Piața Romană; Primărie sens Podgoria; Gara Aradul Nou sens Piața Romană; Piața Gai sens Piața Romană, Voinicilor sens Billa; Billa sens Voinicilor; Confecții sens Piața Romană; Renașterii sens Billa /Suburban; Miorița sens Billa; Podgoria Calea Iuliu Maniu; Uzina Electrică sens Billa/ Miorița; Universitate sens Billa; Gorunului sens Piața Romană/Făt Frumos; Astra Sector II sens Piața Romană/Făt-Frumos; Clujului (Alfa) sens Piața UTA; Căpitan Ignat sens Piața Romană; Biserica Sârbească sens Piața Romană.

*2b. Automate care acceptă monede și bancnote cu rest, în stațiile:* Piața Romană sens Teatru; Primărie sens Aradul Nou; Fortuna sens Podgoria.

Călătorii au la dispoziție următoarele modalități de plată a călătoriilor cu mijloacele de transport în comun:

- Noul sistem e-ticketing, implementat începând cu anul 2022;*
- Aplicația pentru telefonul mobil.*

Aplicația "**Transport Public Arad**" poate fi instalată din Magazin Play (Android) / App Store (IOS).

## 3.2. Caracteristicile infrastructurii de tramvai

### 3.2.1. Calea de rulare

Caracteristicile tehnice ale infrastructurii de transport feroviar cu tramvaiul (căii de rulare) în Municipiul Arad sunt prezentate în tabelul 3.3.

**Tabelul 3.3.** Caracteristicile tehnice ale căii de rulare.  
Sursele datelor: Primăria Municipiului Arad; C.T.P. Arad (<https://ctparad.ro/>)

Nr. crt.	Caracteristică tehnică / Parametru	Valoare / unitate de măsură
1.	Ecartament	1.000 mm
2.	Lungimea totală a căii de rulare inclusiv extraurban	93,01 km cale simplă
3.	Lungimea căii de rulare în municipiu (fără depouri),	58,98 km cale simplă

Nr. crt.	Caracteristică tehnică / Parametru	Valoare / unitate de măsură
	din care:	
3.1.	• în execuție carosabilă (platformă comună)	17,12 km cale simplă
4.	Distanțele minime dintre axele a două linii alăturate, astfel:	
4.1.	• fără stâlpi de rețea montați între linii	3,0 m
4.2.	• cu stâlpi de rețea montați între linii	3,5 m
5.	Declivitate maximă	6/1000
6.	Rază cocoasă sau covată	800 m
7.	Număr total de schimbătoare de cale (macazuri), din care:	170 buc.
7.1.	• cu acționare automată	12 buc.
7.2.	• cu acționare manuală	158 buc.
8.	Număr de macazuri cu acționare manuală în Depoul UTA	49 buc.
9.	Număr de macazuri cu acționare manuală în Depoul Micălaca	32 buc.
10.	Intersecții la nivel cu calea ferată, din care:	3 buc.
10.1.	• intersecții cu cale ferată uzinală (CFU)	2 buc.
10.2.	• intersecție cu cale ferată neelectrificată	1 buc.
11.	Intersecții denivelate (pasaje ) cu calea ferată, din care:	2 buc.
11.1.	• pasaj Micălaca (magistrala CFR 2017)	565 m cale dublă, în platforma proprie
11.2.	• pasaj Grădiște (magistrala CFR 200 / 310)	504 m, cale dublă, carosabilă
12.	Traversare Râul Mureș –Pod Traian	380 m cale dublă, carosabilă

Lucrările de reparații și întreținere a tramvaielor se realizează în depoul UTA, motiv pentru care la achiziționarea materialului rulant trebuie să se țină cont de amenajările existente în cadrul depoului, precum:

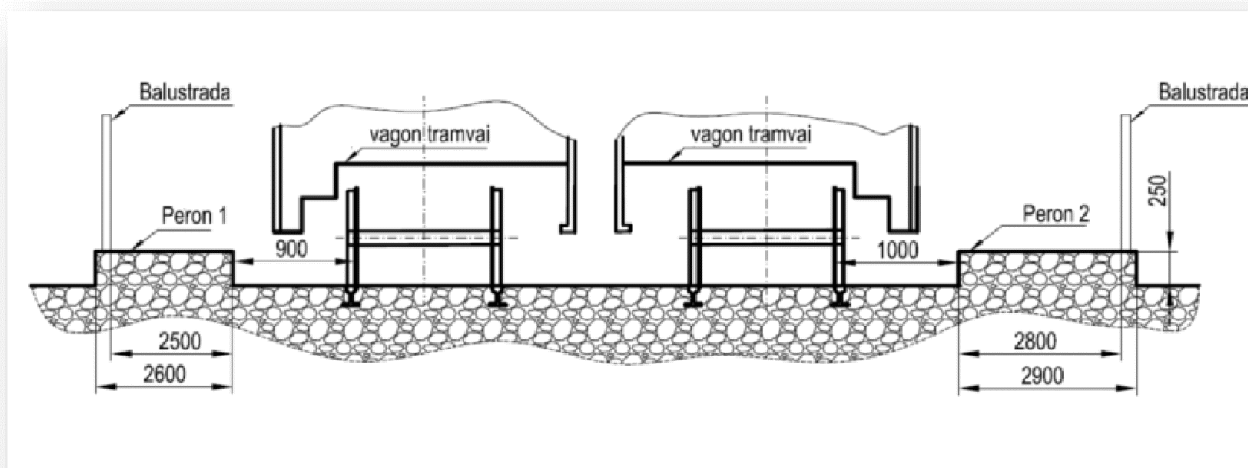
- ✓ hala de revizii și reparații a vagoanelor este prevăzută cu 4 linii;
- ✓ lungimea zonei de canal: 60 metri;
- ✓ lungimea clădirii atelierului: 32 metri;
- ✓ lungimea atelierului de vopsitorie: 30 metri.

În aceste condiții, pentru a nu genera lucrări suplimentare de reconstrucție a infrastructurii civile, lungimea noilor tramvaie achiziționate trebuie să se încadreze în valoarea maximă de 27-28 m pentru ca vagoanele de tramvai să rămână pe platformă și să rămână spațiu suficient de mișcare pentru personalul de întreținere și echipamentul necesar atât în zona canalului, cât și în atelier respectiv vopsitorie.

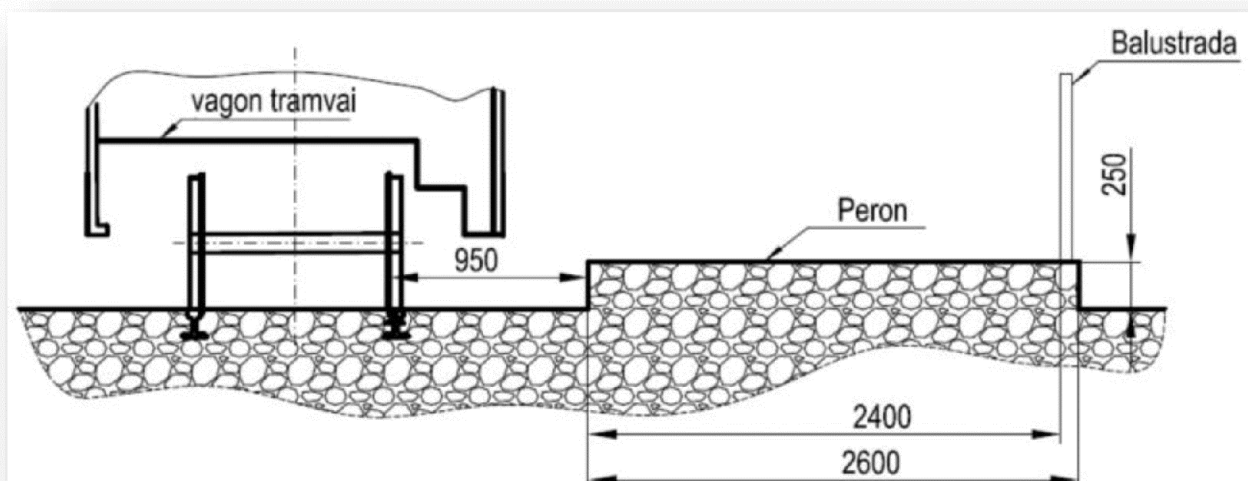
Distanțele dintre liniile de tramvai sunt în general de 3,0 – 3,5 metri, ceea ce permite achiziționarea de vehicule cu o lățime cuprinsă între 2,30 și 2,40 metri. În prezent, în parcul de tramvaie există vagoane cu următoarele lățimi:

- 2,40 metri (Imperio);
- 2,30 metri (M8S);
- 2,20 metri (celelalte vagoane).

Pentru exemplificare, în figurile 3.3 și 3.4 sunt prezentate două secțiuni transversale reprezentative ale liniei de tramvai.



**Figura 3.3.** Secțiunea transversală în stația Gară.



**Figura 3.4.** Secțiunea transversală în stația Primărie.

### 3.2.2. Rețeaua de contact și de energoalimentare

Caracteristicile tehnice ale infrastructurii de transport feroviar cu tramvaiul (rețelei de contact și de energoalimentare) în Municipiul Arad sunt prezentate în tabelul de mai jos.



**Tabelul 3.4.** Caracteristicile tehnice ale rețelei de contact și de energoalimentare.

Sursele datelor: Primăria Municipiului Arad; C.T.P. Arad (<https://ctparad.ro/>)

Nr. crt.	Caracteristică tehnică / Parametru	Valoare / unitate de măsură
1.	Tensiune nominală	750 V cc
2.	Fir de contact	Cupru cu secțiunea 100 mm <sup>2</sup>
3.	Stâlpi de susținere	beton și metal
4.	Suspensie fir	elastică, cu compensare prin reglaj mecanic sau autocompensare
5.	Separare sectoare	prin separatori cu coarne sau cu element izolant intermediar
6.	Număr sectoare alimentate (injecții)	27, din care 7 sunt centre de alimentare
7.	Secțiune cabluri de alimentare pentru sectoare	Cupru cu secțiunea 400 mm <sup>2</sup> sau Aluminiu cu secțiunea 2 x 200 mm <sup>2</sup>
8.	Număr substații de redresare	5 unități cu dublă alimentare la tensiunea de 6 kV sau 20 kV
9.	Putere instalată pe stație	2 x 950 kVA / 2 x 1250 kVA în stații care alimentează zone cu trafic intens
10.	Monitorizare funcționare substații	prin telecomenzi de la stația dispecerat S1

Pentru realizarea **mentenanței rețelei de linii** operatorul CTP deține:

- formație specializată pentru calea de rulare cu dotări tehnologice de lucru și autospeciale de intervenție în regim de lucru 24 / 24 ore;
- formație de intervenție pentru rețeaua de contact dotată cu două autotururi în regim de lucru 24 / 24 ore;
- formație de supraveghere și revizii, respectiv intervenție pentru substațiile de redresare, în regim de lucru 24 / 24 ore.

### 3.2.3. Parcul de tramvaie


Caracteristicile parcului de tramvaie din Municipiul Arad sunt prezentate în tabelul 3.5.

La începutul anului 1990, parcul de tramvaie era format din 100 unități tramvaie Tatra T4R, arondate depoului UTA și 44 cupluri de tramvaie Timiș-2 (vagon motor + remorcă), arondate depoului Micălaca.

Din cauza întreținerii și reparațiilor executate în limita unor restricții de materiale și piese repartizate prin cote anuale până în 1990, materialul rulant, în mare parte, se prezenta într-o stare tehnică precară, multe dintre vagoane nefiind utilizabile. Din aceste motive și pentru a se îmbunătăți calitativ transportul public local, Consiliul Județean Arad, prin programele de investiții aferente anilor 1993, 1994, 1995, a alocat fonduri pentru repararea și modernizarea a 69 vagoane de tramvai, din care 27 unități de tramvaie Tatra T4R, la Fabrica Astra Arad.

**Tabelul 3.5.** Caracteristicile parcului de tramvaie.

Sursele datelor: Primăria Municipiului Arad; C.T.P. Arad (<https://ctparad.ro/>)

Nr. crt.	Marcă / Model / Tip tramvai	Imagine	Dimensiune parc [buc.]		Anul fabricației
			Vehicle motoare	Vehicle remorcă	
1.	Tatra T4D		22	7	1971-1983
2.	M8S Duewag		6	-	1975
3.	GT8		11	-	1957-1966
4.	GT6		21	2	1957-1969

Nr. crt.	Marcă / Model / Tip tramvai	Imagine	Dimensiune parc [buc.]		Anul fabricației
			Vehicule motoare	Vehicule remorcă	
5.	GT4		12		1959-1964
6.	Imperio		16	-	2014-2024
7.	Civitas		18	-	2021-2024

Cu acest parc reabilitat, prestația a putut fi susținută în condițiile asigurării de piese și materiale corespunzătoare cerințelor. Însă, din cauza concepției, cât și a execuției, vagoanele de tip Timiș-2 prezentau probleme în trafic prin defecțiunile majore pe care le sufereau (ruperi de osii, căderi ale reductoarelor, defecțiuni frecvente ale sistemelor de frână pneumatice, etc.), ceea ce a făcut ca aceste tramvaie să fie scoase din uz, pe măsură ce achizițiile ulterioare de tramvaie second-hand au fost suficiente pentru a asigura parcul necesar.

În anii 1992 și 1993, precum și în următorii, societatea de transport public a făcut obiectul multor vizite a unor grupuri și organizații "Prietenii ai tramvaielor" (la care participau și persoane cu responsabilități din unele societăți de transport din Germania), ocazie cu care aceștia au început a cunoaște situația precară a parcului de tramvaie din Arad. Prin demersuri către unele societăți de transport cu tramvaie din Germania, s-au prezentat oferte de a cumpăra tramvaie într-o stare tehnică bună, funcționale și adaptabile la condițiile din Arad privind tensiunea de alimentare, gabaritul, compatibilitățile cu dotările depourilor societății, etc.

Pentru majoritatea tramvaielor achiziționate până în anul 2006, Societatea Germană pentru Cooperare Tehnică de pe lângă Guvernul German (G.T.Z.) a acordat anumite facilități, printre care și suportarea costurilor de transport. Societățile de la care s-au preluat tramvaiele au practicat prețuri simbolice sau chiar le-au donat. Până la intrarea României în Uniunea Europeană, importatorul S.C. Compania de Transport Public S.A. Arad a suportat costurile și taxele vamale. De-a lungul vremii, societatea de transport public local a achiziționat tramvaie second-hand, în special de la societăți de transport din Germania, după cum se prezintă în tabelul de mai jos.

**Tabelul 3.6.** Achiziția de tramvaie second-hand în perioada 1995 – 2009.  
 Sursele datelor: Primăria Municipiului Arad; C.T.P. Arad (<https://ctparad.ro/>)

Anul achiziției	Marcă / Model / Tip tramvai	Nr. buc.	Total	Localizare sursă achiziție
1995	Gotha	3	35	Halberstadt
	Gotha	8		Zwickau
	GT4	12		Stuttgart
	GT6	12		Ludwigshafen
1996	GT4	6	25	Stuttgart
	GT6	8		Bogestra-Bochum
	Gotha	11		Zwickau
1997	GT4	8	24	Stuttgart
	GT6	4		Wurzburg
	Tatra T4D	2		Halle
	Tatra B4D	2		Halle
	GT6	8		Mannheim
1998	GT8	5	9	Essen
	GT4	3		Mulheim
	GT6	1		Mainz
2000	GT4	5	21	Stuttgart
	GT4	2		Mulheim
	GT6	3		Mulheim
	Vagon utilitar	2		Mannheim
	GT8	9		Essen
2001	GT8	12	12	Essen
2003	Tatra T4D	10	33	Halle
	Tatra B4D	10		Halle
	GT4	13		Ulm

Anul achiziției	Marcă / Model / Tip tramvai	Nr. buc.	Total	Localizare sursă achiziție
2004	Tatra T4D	11	14	Halle
	Tatra B4D	3		Halle
2005	Tatra T4D	17	20	Halle
	Tatra B4D	2		Halle
	Vagon utilitar transport piatră	1		Halle
2006	M8S	9	9	Essen
2008	GT6 Bielefeld	6	7	Innsbruck
	GT6 Bombardier	1		Innsbruck
2009	GT8 Bielefeld	1	4	Innsbruck
	GT6 Bombardier	3		Innsbruck
<b>Total:</b>			<b>213 buc.</b>	

Vagoanele preluate, deși proveneau de la mai multe societăți de transport, cu excepția celor pe patru axe (GT4 și Tatra), erau produse de aceeași fabrică Duewag Dusseldorf, care a dezvoltat soluții constructive deosebit de fiabile, atât pentru partea mecanică cât și pentru cea electrică, dovadă că și astăzi aceste tramvaie sunt funcționale și utilizate, atât în unele orașe din Germania, cât și în diverse alte locuri în care au fost vândute.

Vagoane de tip GT4 articulate (cu două boghiuri), produse într-o uzină a Concernului Mercedes de la Esslingen, au tracțiunea asigurată pe un ax al boghiului, sunt deosebit de fiabile și sigure în exploatare, echipamentul de comandă având o acționare electro-pneumatică.

Tramvaiele Tatra T4D (cu două boghiuri) au fost produse de CKD Praga, au fost exportate în Estul Europei în mii de exemplare. S.C. C.T.P. S.A. Arad a optat pentru acest tip de tramvai întrucât existau dotările tehnologice de depou, Aradul beneficiind în perioada 1982 - 1984 de importul a 100 unități din acest tip, varianta T4R.

În decursul anilor, unele vagoane s-au casat, piesele rezultate utilizându-se pentru reparații.

În perioada 2014 - 2024, au fost puse în circulație 34 de tramvaie noi, eficiente energetic, dintre care 16 dublu articulate (de capacitate mare) și 18 tip vagon (de capacitate medie).

Cele 16 tramvaie noi dublu articulate, de capacitate mare (**Imperio**) au fost achiziționate și puse în circulație astfel:

- anii 2014 – 2015: 6 tramvaie (prin proiect cu finanțare BERD);
- anii 2019 – 2023: 4 tramvaie (prin proiect cu finanțare POR 2014-2020);
- anii 2022 – 2024: 6 tramvaie (prin proiect cu finanțare PNRR).

Cele 18 tramvaie noi tip vagon, de capacitate medie (**Imperio Civitas**) au fost achiziționate și puse în circulație astfel:

- anii 2019 – 2023: 17 tramvaie (prin proiect cu finanțare POR 2014-2020);
- anii 2023 – 2024: 1 tramvai (prin proiect cu finanțare PR Vest 2021-2027).

Aceste tramvaie sunt primele produse în România în construcție cu podea joasă 100% și se conformează standardelor și cerințelor Uniunii Europene, atât din punct de vedere al execuției, cât și al utilizării și exploatării. Tramvaiele au fost concepute în colaborare cu Siemens, care a furnizat și principalele echipamente (agregate de rulare, sistemele electrice de tracțiune și comandă).

În prezent se află în exploatarea S.C. C.T.P. S.A. în total 115 tramvaie dintre care 34 tramvaie noi achiziționate de Municipiul Arad în perioada 2014 – 2024.

Vechimea medie a parcului de tramvaie este de 40,72 ani, așa cum reiese din tabelul 3.7 și figura 3.5.

**Tabelul 3.7. Vechimea medie a materialului rulant.**

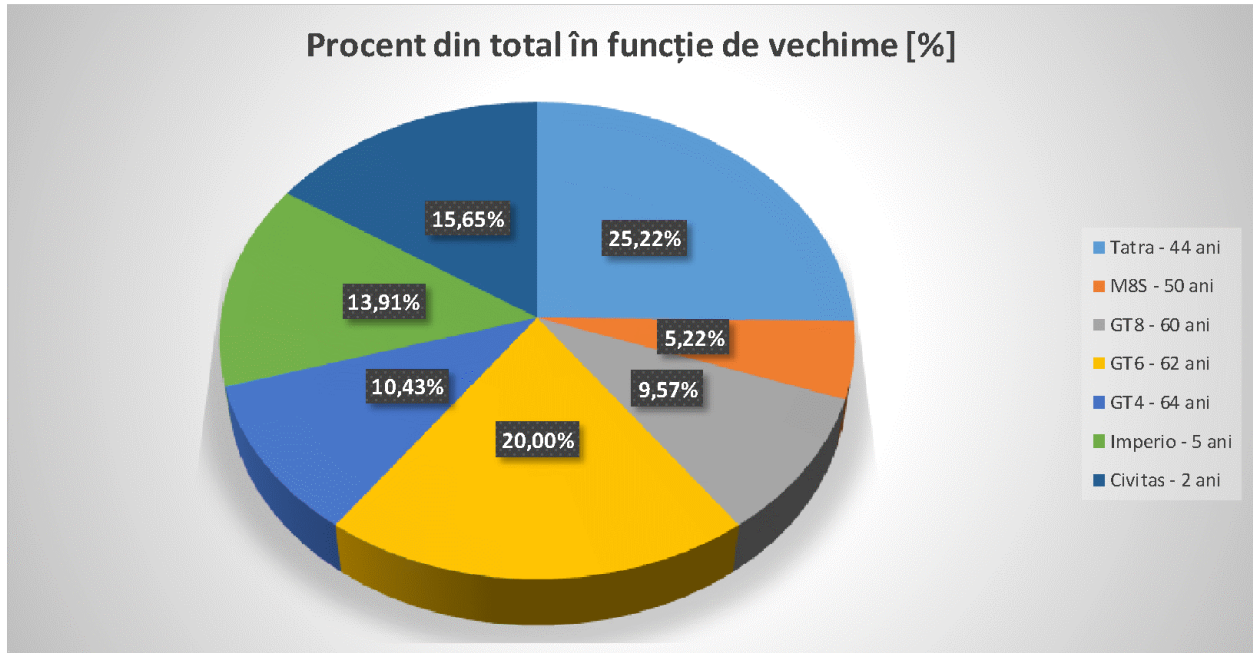
Sursele datelor: Primăria Municipiului Arad; C.T.P. Arad (<https://ctparad.ro/>)

Marcă / Model / Tip tramvai	Nr. buc.	Anul fabricației (medie)	Vechime medie [ani]	Procent din parcul total în funcție de vechime [%]	Durata de viață remanentă [ani]	Caracteristici tehnice
Tatra	29	1980	44	25,22	5	14 m lungime, 2,2 m lățime, 3 uși, 2 boghiuri, 149 locuri
Duewag M8S	6	1975	50	5,22	6	26,64 m lungime, 2,2 m lățime, 4 uși, 4 boghiuri, 253 locuri
GT8	11	1965	60	9,57	6	27 m lungime, 2,2 m lățime, 4 uși, 4 boghiuri, 253 locuri
GT6	23	1963	62	20,00	5	20,32 m lungime, 2,2 m lățime, 4 uși, 3 boghiuri, 171 locuri
GT4	12	1962	64	10,43	2	18,8 m lungime, 2,2 m lățime, 3 uși, 2 boghiuri, 162 locuri
Imperio	16	2019	5	13,91	15	27,18 m lungime, 2,4 m lățime, 4 uși, 3 boghiuri, 211 locuri
Imperio Civitas	18	2022	2	15,65	20	18,64 m lungime, 2,4 m lățime, 3 uși, 2 boghiuri, 120 locuri
<b>Total:</b>	<b>115 buc.</b>					
<b>Vechime parc (medie ponderată):</b>			<b>39,53 ani</b>			

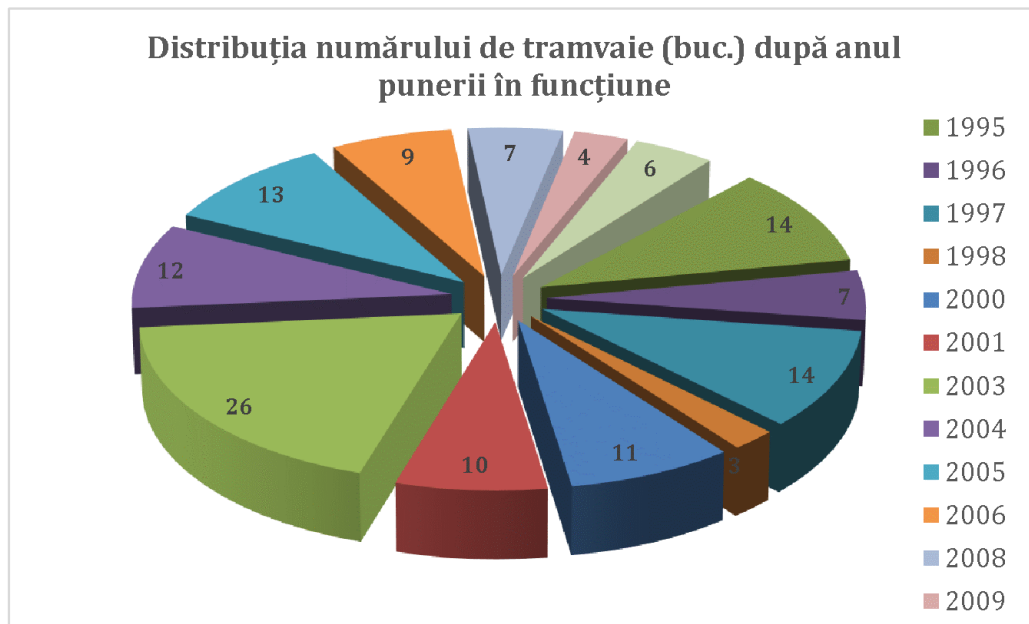
La calculul acestei medii s-a luat în calcul cel mai frecvent an de fabricație pentru fiecare tip de tramvai, deoarece unele vehicule au fost livrate în intervale de timp de 5 – 10 ani.

Primele tramvaie second-hand au fost puse în funcțiune începând cu anul 1995.

Numărul tramvaielor second-hand puse în funcțiune în perioada 1995 – 2009 este redat în figura 3.6 de mai jos.



**Figura 3.5.** Structura parcului de tramvaie existent după vechime.



**Figura 3.6.** Tramvaie second-hand puse în funcțiune între anii 1995 – 2009.

Tramvaiele deținute de operatorul de transport au o capacitate totală de transport care variază între 149 și 260 locuri, numărul minim de locuri pe scaune fiind de 24, iar cel maxim de 58.

Capacitățile de transport oferite de mijloacele de transport actuale sunt prezentate în tabelul de mai jos.

**Tabelul 3.8.** Capacitățile mijloacelor de transport actuale.  
 Sursele datelor: Primăria Municipiului Arad; C.T.P. Arad (<https://ctparad.ro/>)

Marcă / Model / Tip vagon	Capacitatea de transport călători		
	Locuri pe scaune	Locuri în picioare	Total locuri
Tatra T4D	24	125	149
Duewag M8S	54	150	204
Duewag GT8	58	196	254
Duewag GT6	46	132	178
Esslingen GT4	29	140	169
Imperio	44	216	260
Imperio Civitas	30	90	120

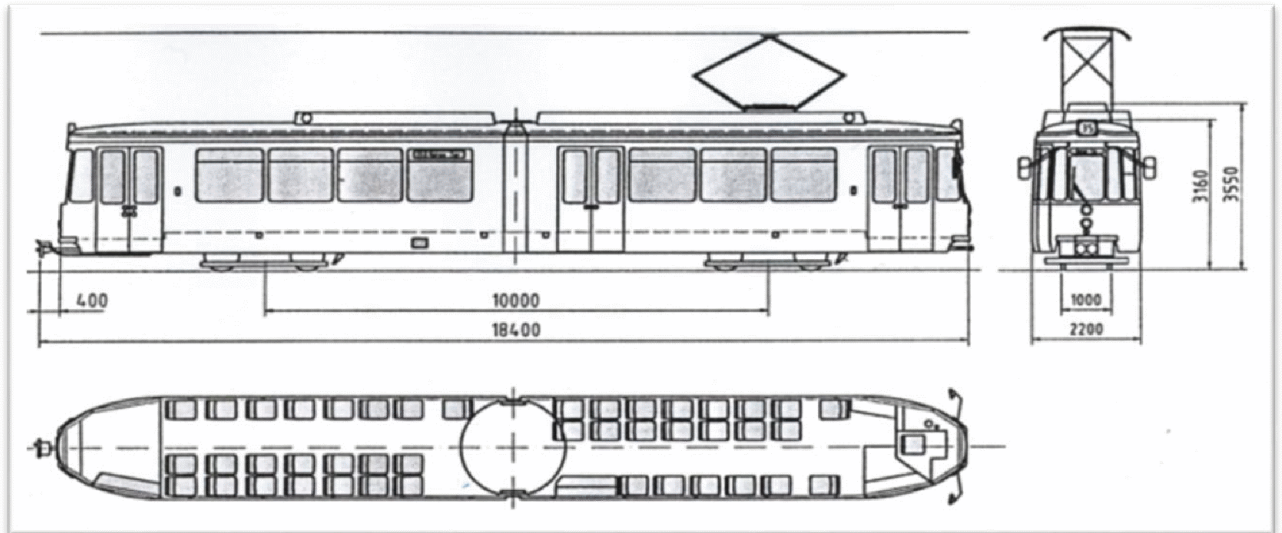
Caracteristicile principale ale sistemelor de tracțiune ale mijloacelor de transport actuale sunt prezentate în tabelul de mai jos.

**Tabelul 3.9.** Caracteristicile principale ale sistemelor de tracțiune.  
 Sursele datelor: Primăria Municipiului Arad; C.T.P. Arad (<https://ctparad.ro/>)

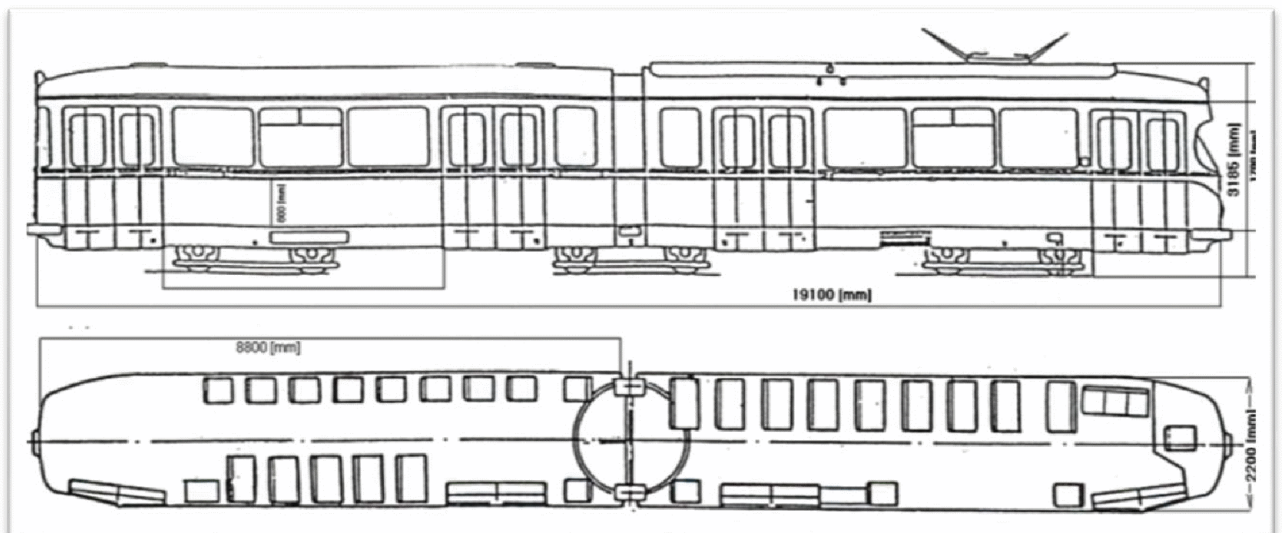
Nr. crt.	Caracteristică tehnică / Parametru	Valoarea / unitate de măsură
1.	Tensiunea de alimentare	750 V (- 20% ... + 30%)
2.	Tensiunea de comandă și a circuitelor auxiliare	24V cc
3.	Numărul și puterea motoarelor de tracțiune:	
	<i>Vagon tip T4D</i>	motor de curent continuu, 4 x 43 kW
	<i>Vagon tip GT-4</i>	motor de curent continuu, 2 x 100 kW
	<i>Vagon tip GT-6</i>	motor de curent continuu, 2 x 120 kW
	<i>Vagon tip GT8 sau M8S</i>	motor de curent continuu, 2 x 170 kW
	<i>Vagon Imperio</i>	motor trifazat de curent alternativ, 4 x 120 kW
	<i>Vagon Imperio Civitas</i>	motor asincron 4 x 120 kW

Schemele cu caracteristicile dimensionale principale și amenajările interioare (inclusiv locurile pe scaune) ale tramvaielor din parcul actual sunt prezentate în figurile de mai jos.

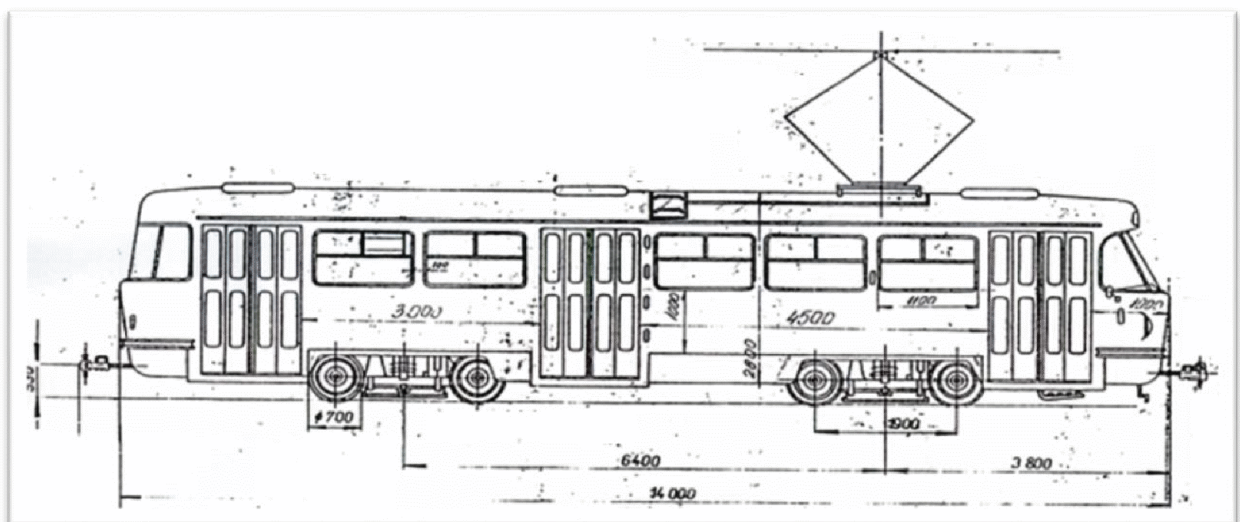




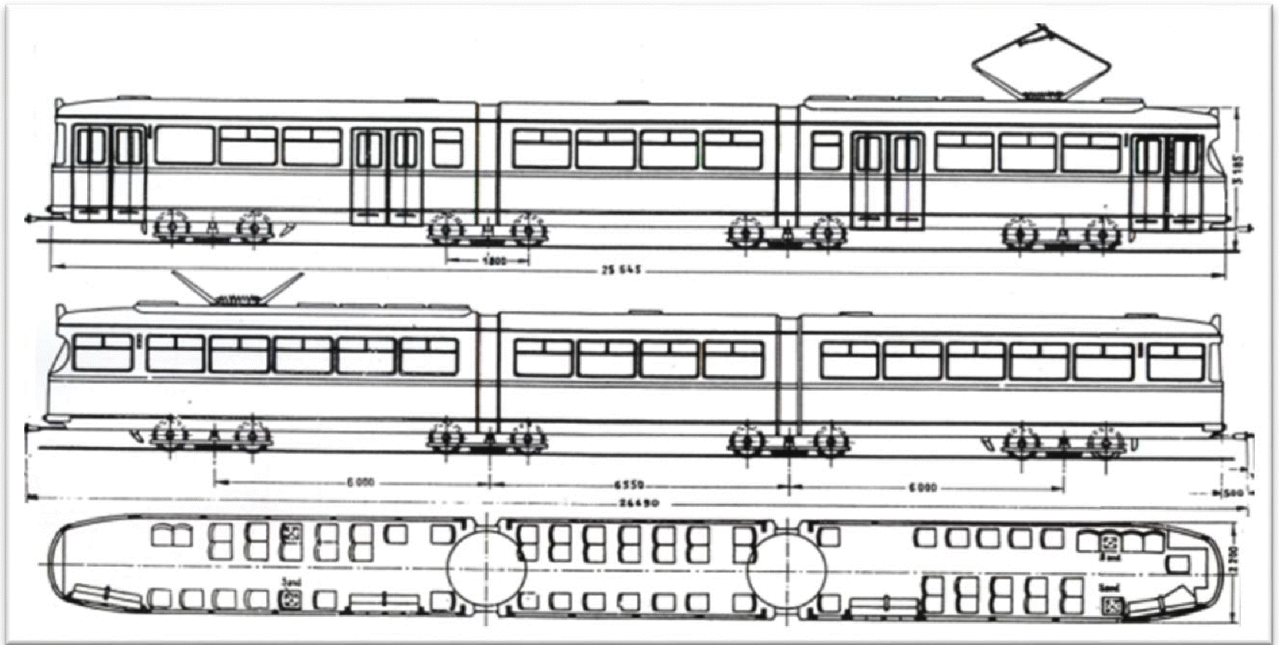
a) Tramvai GT4



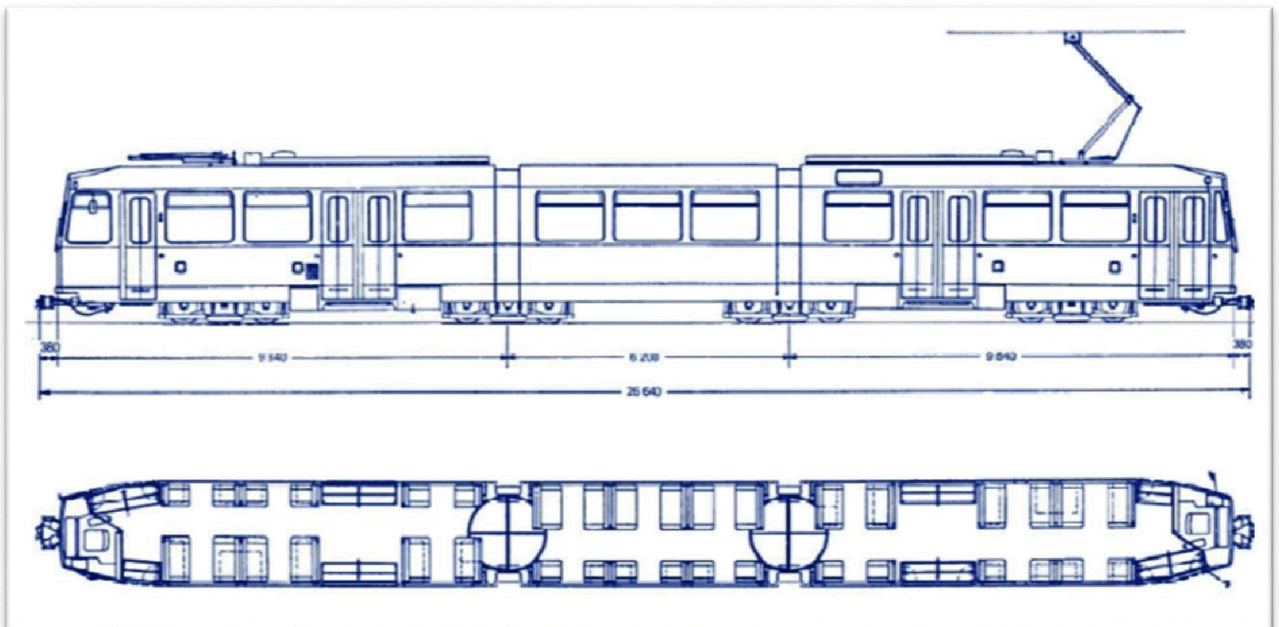
b) Tramvai GT6



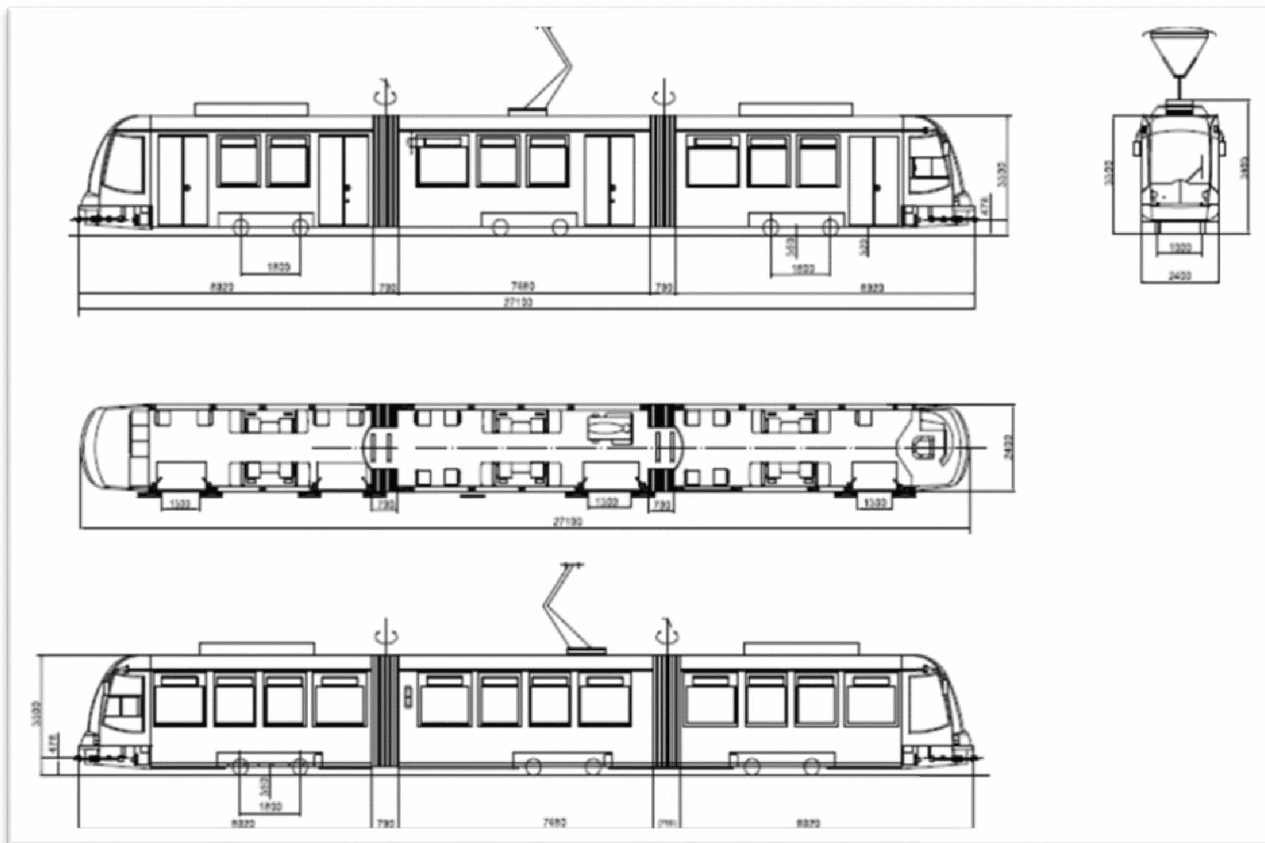
c) Tramvai Tatra 4R



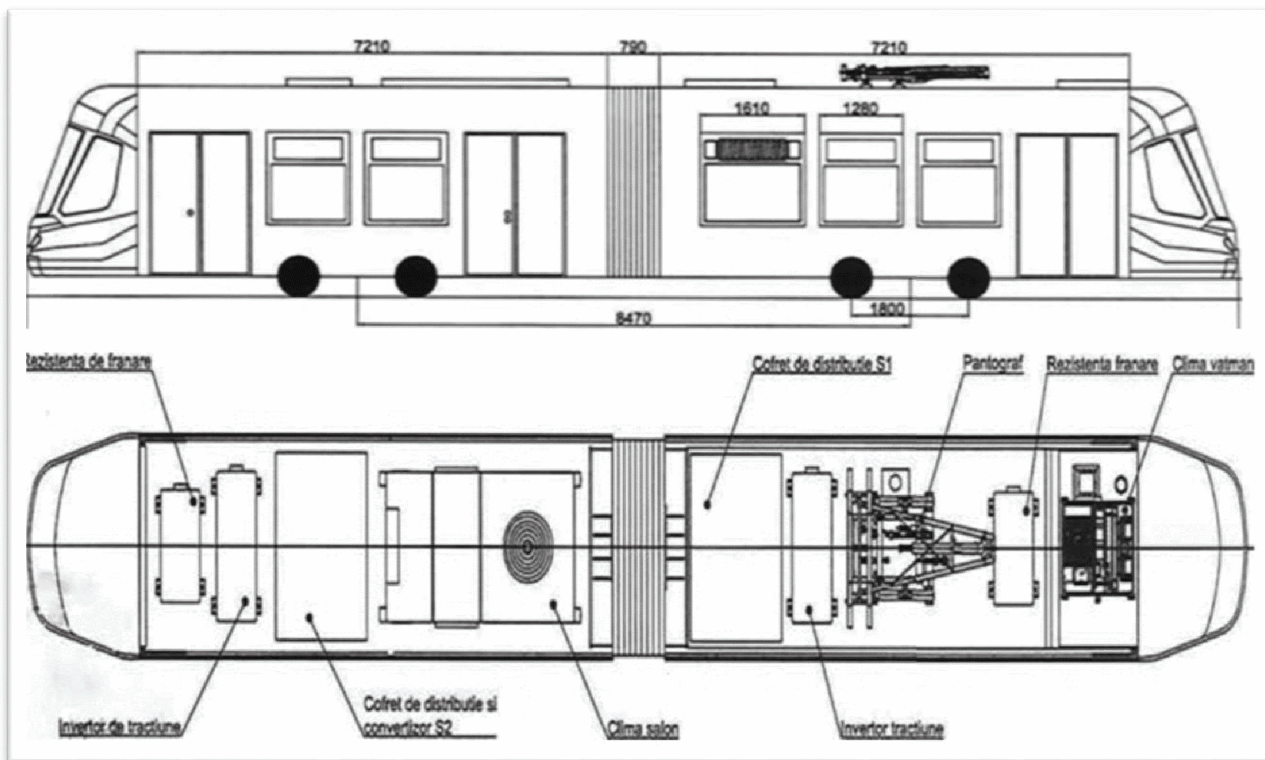
d) Tramvai GT8



f) Tramvai M8S



**g) Tramvai Imperio**



**g) Tramvai Imperio Civitas**

**Figura 3.7.** Caracteristicile dimensiunile principale ale tramvaielor din parcul actual.

### 3.3. Cheltuieli de exploatare pentru tramvaie

Din analiza activității de exploatare – transport cu tramvaie, realizată comparativ pentru parcul de tramvaie vechi *versus* parcul de tramvaie nou, se poate observa că în cazul folosirii tramvaielor noi costul pe km este mult mai scăzut (tabelele 3.8 și 3.9).

**Tabelul 3.8.** Costul pe kilometru – tramvaie vechi.

Sursele datelor: Primăria Municipiului Arad; C.T.P. Arad (<https://ctparad.ro/>)

An	Parcurs anual [km]	Costuri [lei]	Cost / km [lei/km]
2010	3.953.434,00	20.699.695,00	5,24
2011	2.934.907,00	19.769.628,00	6,74
2012	3.034.962,00	20.244.462,00	6,67
2013	3.075.956,00	20.348.905,00	6,62
2014	3.171.818,00	19.883.145,00	<b>6,27</b>
2015	3.126.513,00	19.881.572,00	<b>6,36</b>
2016	2.866.416,00	21.406.918,00	<b>7,47</b>
2017	2.857.569,00	23.596.633,00	<b>8,26</b>
2018	2.678.821,61	25.877.140,30	<b>9,66</b>
2019	2.649.560,72	28.610.910,47	<b>10,80</b>
2020	1.910.191,89	24.048.705,34	<b>12,59</b>
2021	1.986.212,01	13.724.724,98	<b>6,91</b>
2022	1.690.101,84	17.898.178,48	<b>10,59</b>
2023	1.355.043,20	14.485.411,80	<b>10,69</b>

**Tabelul 3.9.** Costul pe kilometru – tramvaie noi (Imperio și Imperio Civitas).

Sursele datelor: Primăria Municipiului Arad; C.T.P. Arad (<https://ctparad.ro/>)

An	Parcurs anual [km]	Costuri [lei]	Cost / km [lei/km]
2015	295.801,00	260.154,68	<b>0,88</b>
2016	323.983,00	289.249,60	<b>0,89</b>
2017	314.063,00	319.667,65	<b>1,02</b>
2018	342.543,81	1.390.657,69	<b>4,06</b>
2019	349.197,39	1.946.507,52	<b>5,57</b>

An	Parcurs anual [km]	Costuri [lei]	Cost / km [lei/km]
2020	320.852,52	3.429.248,65	<b>10,69</b>
2021	443.984,40	2.872.579,06	<b>6,47</b>
2022	670.209,52	6.159.225,48	<b>9,19</b>
2023	901.382,33	8.950.726,53	<b>9,93</b>

Justificarea acestui cost ridicat o reprezintă vechimea parcului circulant, reflectată în primul rând în consumul ridicat de energie electrică și în al doilea rând în faptul că, nemaexistând piese de schimb pentru înlocuire, relevarea unor componente, repararea și întreținerea acestora necesită consumuri de manoperă ridicate, atât în termeni de timp cât și valoric.

Amortizarea, ca element de cost, are o pondere scăzută, ținând cont de faptul că fiind mijloacele de transport second-hand, au fost achiziționate la prețuri mai mici sau primate, așa cum s-a menționat mai sus, cu titlu gratuit sau prin diverse programe (de exemplu, GTZ) din partea unor societăți de transport din Europa de Vest.

În situația unui mijloc de transport nou, aceste costuri sunt reduse semnificativ pentru o bună perioadă de timp, dată fiind și garanția acordată de furnizori prin contractul de achiziție, rămânând doar cheltuielile legate de mentenanță. Din experiența anterioară a operatorului de transport privind achiziția de material rulant nou, garanția a fost de 36 de luni de la data îndeplinirii cu succes a garanției de "fiabilitate" (10.000 km de funcționare fără defecțiuni majore).

În funcție de starea tehnică a tramvaielor second-hand achiziționate, stabilită de o comisie de evaluatori ai operatorului de transport, s-a hotărât ca durata de serviciu a tramvaielor achiziționate să fie cuprinsă între 11-17 ani.

### 3.4. Viteza medie de operare

Ținând seama de lungimea traseelor și de timpii necesari parcurgerii acestora, s-a determinat în urma măsurărilor practice în teren că viteza medie înregistrată de tramvaie pe liniile urbane este cuprinsă între 16,20 și 16,53 km/h. Viteze superioare (19,4 km/h) se înregistrează pe traseele periurbane.

Viteza tramvaielor înregistrează acest nivel din cauza lipsei priorității la semafor a tramvaielor și a faptului că nu a fost pusă în aplicare unda verde. Eventualele întârzieri la semafoare, de exemplu pe B-dul Revoluției unde calea de rulare a fost modernizată, indică foarte clar faptul că nu există un sistem de prioritate pentru tramvai. Acest fapt este generat de structura și vechimea flotei actuale de tramvaie care face ca modernizarea acesteia cu

echipamente pentru acționarea semafoarelor să fie dificilă și costisitoare, deoarece perioada de amortizare a costurilor este relativ scurtă.

O altă cauză o reprezintă și faptul că doar 12 dintre cele 89 de macazuri amplasate în calea de rulare (nu sunt luate în considerare macazurile din depouri) sunt cu acționare automată. Celelalte macazuri trebuie setate manual de către vatmani, care pentru acest scop trebuie să coboare din vagon și să utilizeze un levier.

### 3.5. Stațiile de transport public existente

Pe rețeaua de tramvaie din municipiul Arad există 126 de stații de călători (exemplificare în figura 3.8). O parte din aceste stații sunt prevăzute cu copertine, bănci și coșuri pentru deșeuri stradale.

Modernizarea stațiilor de tramvai s-a realizat atât prin proiectul *"Transport urban în municipiul Arad"*, cu finanțare de la Banca Europeană pentru Reconstrucție și Dezvoltare (BERD), cât și din bugetul local.

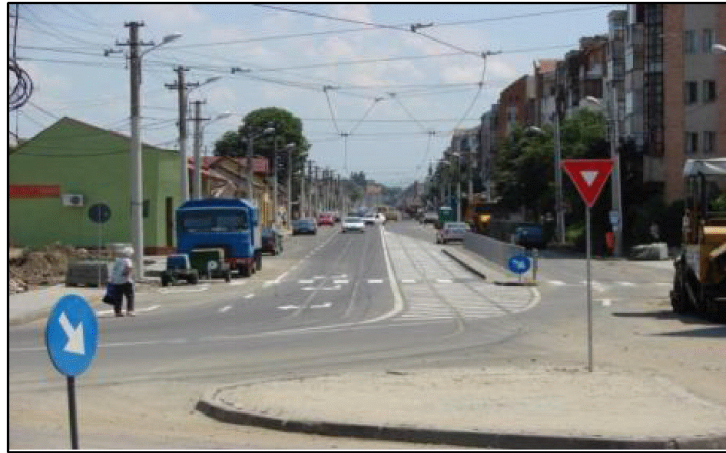
Un număr de 32 de peroane au o lungime mai mare sau egală cu 60 m, ceea ce permite deservirea simultană a două tramvaie cu o lungime mai mică de 30 m per tramvai.

Înălțimea peronului față de nivelul superior al șinei este de 25 cm. Înălțimea podelei la intrarea în tramvaiele cu podea joasă este de 300 – 350 mm. Distanța dintre axa căii de rulare și marginea peronului este de 1,25 m, ceea ce permite achiziționarea unor tramvaie noi cu o lățime de 2,30 – 2,40 m.

a) Stație tramvai, Str. Renașterii



b) Stație tramvai cu refugiu,  
Str. Condurașilor



c) Stație tramvai, Calea Aurel  
Vlaicu

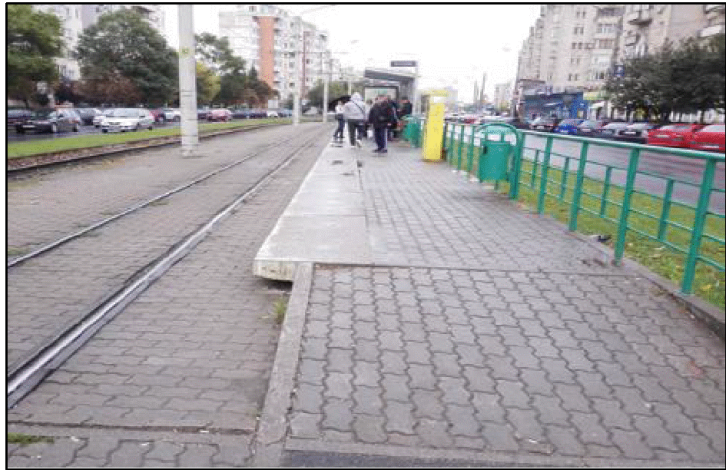


Figura 3.8. Stații de transport public – tramvai (exemplificare).

### 3.6. Dotările tramvaielor existente

Parcul de vagoane de tramvai utilizate pentru asigurarea transportului public local de călători, prezintă următoarele caracteristici tehnice:

- **Vagon tip T4D sau R, nearticulat pe 4 axe (2 boghiuri)** – este prevăzut cu 3 uși cu 2 foi articulate acționate electric, cu comandă individuală și centralizată de deschidere; accesul în vagon se face pe scara cu trei trepte;
- **Vagon tip GT-4, cu o articulație, pe 4 axe (2 boghiuri)** – este prevăzut cu 3 uși cu 2 foi nearticulate acționate electric, cu comandă individuală de deschidere din interior și exterior, cu sistem de protecție împotriva prinderii între foile ușii la închidere; accesul în vagon se face pe scară cu două trepte;
- **Vagon tip GT-6, cu o articulație, pe 6 axe (3 boghiuri)** – este prevăzut cu 3 uși cu 2 foi articulate acționate electric cu comandă individuală și centralizată de deschidere din interior și exterior cu sistem de protecție împotriva prinderii între foile ușii la închidere sau a statului pe scara; accesul în vagon se face pe scară cu trei trepte;

- **Vagoanele tip GT-8 și M8S, cu două articulații pe 8 axe (4 boghiuri) – sunt prevăzute cu 4 uși cu 2 foi articulate acționate electric cu comandă individuală de deschidere din interior și exterior cu sistem de protecție împotriva prinderii între foile ușii sau a statului pe scara; accesul în vagoane se face pe scară cu trei trepte.**

Cu excepția tramvaielor Tatra T4D sau R și GT-4 care constructiv sunt diferite, familia tramvaielor GT-6, GT-8 și M8S produse de Duewag Dusseldorf au caracteristici similare, diferențele constând numai în particularitățile cerute de orașele care au făcut achiziția. Aceste vagoane au podea înaltă.

Vagoanele de tramvai cu podea înaltă prezintă următoarele dotări:

- butoane sau manetă ce pot fi acționate de călători în caz de urgență și care pun în regim de frânare vagonul;
- bare de sprijin și mănere la nivelul spătarului de scaun;
- butoane de atenționare a conducătorului vehiculului de oprire în următoarea stație;
- echipamente mecanice sau electromecanice de validare a biletelor, montate în zona ușilor;
- geamuri la care există posibilitatea deschiderii unei părți prin rabatare sau culisare;
- geamuri marcate ca ieșiri de urgență (acestea pot fi sparte cu un ciocănel atașat într-un suport alăturat);
- scaune tip scoică din fibră de sticlă pentru tramvaiele Tatra T4D și R, respectiv scaune și banchete tapițate pentru restul vagoanelor;
- corpuri de iluminat montate pe plafonul vagonului; activarea iluminatului se face manual de către conducătorul vehiculului;
- sistem de încălzire prin rezistențe electrice și aroterme; în general elementele sistemului de încălzire sunt montate sub scaune. Cu excepția vagoanelor T4D și R, restul vagoanelor au ca elemente de încălzire rezistențele recuperative ale tracțiunii; alimentarea acestora se suspendă atunci când nu este necesară încălzirea.

Aceste tipuri de vagoane nu dispun de sisteme de climatizare sau ventilații forțate și nici de camere video instalate în interiorul vagonului.

Tramvaiele *Imperio* sunt vagoane cu două articulații și podea coborâtă 100%. Vagonul este prevăzut cu 4 uși cu 2 foi nearticulate acționate electric cu comandă de deschidere din interior și exterior (la una din uși există un buton de comandă din exterior și interior dedicat persoanelor cu mobilitate redusă). Închiderea ușilor se face temporizat, în prealabil existând o avertizare sonoră, cu sistem de protecție împotriva prinderii între foile ușii. Accesul în vagon se face direct, fără trepte, podeaua fiind la înălțimea de 0,30 – 0,35 m de la nivelul șinei.

Tramvaiele cu podea joasă tip *Imperio* au următoarele dotări:

- scaune tapițate pe suport de fibră de sticlă;
- iluminat interior cu corpuri cu tuburi fluorescente;
- sistem de climatizare (încălzire sau răcire) cu două unități cu putere de 29 kW răcire și 16 - 24 kW încălzire cu funcționare automată;



- geamuri laterale care se pot deschide parțial prin rabatare;
- sistem de informare acustică și optică a călătorilor pentru stațiile traseului;
- sistem de comunicare audio a conducătorului de vehicul cu călătorii;
- spațiu amenajat pentru persoane în scaun cu rotile;
- rampă retractabilă manual pentru accesul persoanelor cu mobilitate redusă, solicitarea accesului se face prin activarea butonului dedicat montat pe ușa din dreptul locului amenajat;
- validatoare electromecanice pentru biletele de călătorie;
- marcarea prin etichete a scaunelor dedicate persoanelor cu mobilitate redusă;
- camere video instalate în vehicul;
- butoane sau manete ce pot fi acționate de călători în caz de urgență și care pun în regim de frânare vagonul.

Tramvaiele cu podea joasă tip *Imperio Civitas* au următoarele dotări:

- scaune tapițate pe suport de fibră de sticlă;
- iluminat interior cu corpuri cu tuburi fluorescente;
- sistem de climatizare HVAC cu două unități cu funcționare automată, unul pentru compartimentul vatămanului și unul pentru salon;
- geamuri laterale care se pot deschide parțial prin rabatare;
- sistem de informare acustică și optică a călătorilor pentru stațiile traseului;
- sistem de comunicare audio a conducătorului de vehicul cu călătorii;
- podea coborâtă 100%;
- distanța podelei față de șină: max. 320 mm în zona ușilor, max. 380 mm în zona boghiurilor;
- panta podelei: max. 5%;
- consumul de energie 1,24 kWh/km;
- platforma amenajată pentru persoanele cu mobilitate redusă la a două ușă;
- rampă retractabilă manual pentru accesul persoanelor cu mobilitate redusă; solicitarea accesului se face prin activarea butonului dedicat montat pe ușa din dreptul locului amenajat;
- validatoare electromecanice pentru biletele de călătorie;
- marcarea prin etichete a scaunelor dedicate persoanelor cu mobilitate redusă;
- camere video instalate în vehicul.

### **3.7. Sistemul de taxare**

Tarifele practicate în transportul public local de călători sunt stabilite la nivelul Asociației de Dezvoltare Intercomunitară de Transport Public Arad și aprobate prin Hotărâri ale A.G.A. a A.D.I. Transport Public Arad.

În general, există următoarele tipuri de titluri de călătorie:

- *Bilet pentru 1 călătorie;*
- *Legitimație de călătorie pentru 1 zi (card personalizat);*
- *Abonament pentru 1 săptămână (card personalizat);*
- *Abonament pentru 2 săptămâni (card personalizat);*
- *Abonament lunar (card personalizat);*
- *Portofel electronic – bilete cu 1, 2, 4, 6, 8 sau 10 călătorii (card personalizat sau card nepersonalizat).*

Ultima majorare a tarifului de transport public a fost aprobată prin Hotărârea A.G.A. a A.D.I. Transport Public Arad nr. 10/21.06.2022.

Tarifele practicate în municipiul Arad de Compania de Transport Public Arad, sunt următoarele:

- *Bilet cu 1 călătorie: 4 lei;*
- *Legitimație de călătorie pentru 1 zi valabilă pe toate liniile urbane: 16 lei;*
- *Legitimația de 1 zi pentru familie (min. 3 persoane – max. 7 persoane): 14 lei/pers.;*
- *Legitimație de 1 zi pentru grup (min. 7 persoane): 13 RON/pers.*
- *Abonamente urbane: pentru 1 săptămână: 44 lei; pentru 2 săptămâni: 80 lei;*
- *-Abonament lunar urban (card personalizat, fără poză); 120 lei.*

Prin Hotărârea A.G.A. a A.D.I. Transport Public Arad nr. 16/13.12.2022 a fost aprobată completarea tarifelor de călătorie cu *portofelul electronic*, conform tabelului 3.10

Biletele sunt valabile pe o perioadă de 30 de zile de la data încărcării.

În plus, există gratuități pentru pensionari cu vârsta peste 70 ani și pentru cei cu un venit lunar mai mic de 1400 lei, veterani de război, invalizi și văduve de război, eroi martiri ai Revoluției din Decembrie 1989, persoane cu handicap grav și accentuat, însoțitori și asistenți personali ai acestora, persoane persecutate din motive politice de dictatura instaurată cu începere de la 6 martie 1945, donatori de sânge, copiii preșcolari, elevi ai ciclului primar și gimnazial, elevi ai ciclului liceal și postliceal, elevi ai școlilor profesionale, cursuri de zi, care frecventează unitățile de învățământ de pe raza teritorială a A.D.I. Transport Arad, străini sau apatrizi aflați în situații deosebite, proveniți din zona conflictului armat din Ucraina, toate categoriile de populație pentru trenulețul turistic de agrement cu ocazia zilei de 1 iunie și de Zilele Aradului, precum și pentru toate categoriile de populație pentru mijloacele de transport public în comun urban în zilele de vineri ale anului calendaristic "Vinerea verde".

Se acordă reduceri de 50% din abonament pentru pensionarii cu venituri peste 1400 lei și studenții din învățământul superior acreditat / autorizat, cursuri de zi cu domiciliul sau reședința pe raza teritorială a A.D.I. Transport Arad.

Se acordă reduceri la abonamentele pentru elevii care nu pot fi școlarizați în localitatea de domiciliu conform legii.

Costurile asociate acestor gratuități și reduceri sunt suportate din bugetul local.

**Tabelul 3.10.** Tarife de călătorie la 13.12.2022.  
 Sursele datelor: Primăria Municipiului Arad; C.T.P. Arad (<https://ctparad.ro/>)

Tip bilet	Preț [lei]	Tip bilet	Preț [lei]
Bilet 1 călătorie, urban Arad	4,00	Bilet 1 călătorie, suburban tramvai, 15 km	9,00
Bilet 2 călătorii, urban Arad	7,00	Bilet 2 călătorii, suburban tramvai, 15 km	16,00
Bilet 4 călătorii, urban Arad	14,00	Bilet 4 călătorii, suburban tramvai, 15 km	31,00
Bilet 6 călătorii, urban Arad	21,00	Bilet 6 călătorii, suburban tramvai, 15 km	46,00
Bilet 8 călătorii, urban Arad	27,00	Bilet 8 călătorii, suburban tramvai, 15 km	60,00
Bilet 10 călătorii, urban Arad	35,00	Bilet 10 călătorii, suburban tramvai, 15 km	75,00
Bilet 1 călătorie, suburban tramvai, 5 km	4,00	Bilet 1 călătorie, suburban tramvai, 20 km	11,00
Bilet 2 călătorii, suburban tramvai, 5 km	7,00	Bilet 2 călătorii, suburban tramvai, 20 km	20,00
Bilet 4 călătorii, suburban tramvai, 5 km	14,00	Bilet 4 călătorii, suburban tramvai, 20 km	39,00
Bilet 6 călătorii, suburban tramvai, 5 km	21,00	Bilet 6 călătorii, suburban tramvai, 20 km	58,00
Bilet 8 călătorii, suburban tramvai, 5 km	27,00	Bilet 8 călătorii, suburban tramvai, 20 km	75,00
Bilet 10 călătorii, suburban tramvai, 5 km	35,00	Bilet 10 călătorii, suburban tramvai, 20 km	95,00
Bilet 1 călătorie, suburban tramvai, 10 km	8,00	Bilet 1 călătorie, suburban tramvai, 25 km	12,00
Bilet 2 călătorii, suburban tramvai, 10 km	14,00	Bilet 2 călătorii, suburban tramvai, 25 km	22,00
Bilet 4 călătorii, suburban tramvai, 10 km	24,00	Bilet 4 călătorii, suburban tramvai, 25 km	44,00
Bilet 6 călătorii, suburban tramvai, 10 Km	38,00	Bilet 6 călătorii, suburban tramvai, 25 km	64,00
Bilet 8 călătorii, suburban tramvai, 10 km	52,00	Bilet 8 călătorii, suburban tramvai, 25 km	85,00
Bilet 10 călătorii, suburban tramvai, 10 km	66,00	Bilet 10 călătorii, suburban tramvai, 25 km	102,00

### 3.8. Sistemul de e-ticketing

Începând cu anul 2022, în Municipiul Arad funcționează sistemul integrat de e-ticketing, prin care s-au înlocuit vechile sisteme de validatoare și bilete cu unele noi, mai fiabile.

Noul sistem de taxare automată a biletelor a fost realizat în cadrul proiectului *"Modernizare Sistem de Transport Public cu Tramvaiul în Municipiul Arad – Traseu Strada Pădurii între Strada Abatorului și Strada Condurașilor"* - Cod SMIS 127361, co-finanțat prin POR 2014-2020, Axa prioritară 4 – Sprijinirea dezvoltării urbane durabile, Obiectiv specific 4.1 Reducerea emisiilor de carbon în municipiile reședință de județ prin investiții bazate pe planuri de mobilitate urbană durabilă.

Sistemul este bazat pe tehnologia contactless (carduri inteligente personalizate și non-personalizate), pe tehnologia de utilizare a telefoanelor smart și cardurilor bancare contactless pentru achiziționarea titlurilor de călătorie de la automatele din stații și la punctele de vânzare manuale.

Noul sistem de taxare cuprinde următoarele **tipuri de dispozitive de vânzare a titlurilor de călătorie** (bilete, abonamente):

- **vânzarea manuală** a cardurilor inteligente nepersonalizate și reîncărcarea oricăror tipuri de carduri inteligente, atât a celor personalizate, cât și a celor nepersonalizate (3 dispozitive manuale de vânzare care emit carduri inteligente personalizate în centrul de control și chioșcuri, precum și suplimentar în încă 5 puncte de vânzare în Municipiul Arad și localitatea Vladimirescu);
- **vânzarea automată** a cardurilor inteligente nepersonalizate și reîncărcarea oricăror tipuri de carduri inteligente, în 33 de stații de transport (3 dispozitive automate de vânzare care dau rest clienților și 30 dispozitive automate de vânzare care nu dau rest);
- **vânzarea din aplicațiile mobile și web** unde beneficiarul trebuie să își creeze un cont pentru achiziționarea titlurilor de călătorie.

Călătorii în tranzit pot achiziționa bilet pe suport de hartie termică sau pe cardurile de plastic nepersonalizate (ce pot fi încărcate doar cu bilete din portofelul electronic sau cu abonament nepersonalizat) direct de la dispozitivele automate de vânzare și de la chioșcurile CTP Arad. Aceștia pot utiliza și aplicația mobilă *"Transport Public Arad"* care poate fi instalată din Magazin Play (Android) / App Store (IOS).

Cardurile inteligente sunt reîncărcabile prin oricare dintre următoarele mijloace: dispozitive automate de vânzare, chioșcuri operator, prin intermediul unei aplicații web și de telefonie mobilă, care vor putea fi dezvoltate ca urmare a implementării sistemului.

Sistemul implementat permite utilizarea oricărui card de credit/debit, de la orice bancă și utilizarea aplicației de plată pentru telefonul inteligent.

Cardurile de călătorie sunt validate în mijloacele de transport cu ajutorul validatoarelor prin contactless, iar pe ecranul validatorului este menționată valabilitatea și tipul abonamentului, caz în care cardul este valid, iar dacă valabilitatea abonamentului este expirată sau cardul nu este încărcat cu abonament apare mesajul "invalid".

Biletele sunt emise din automate de bilete și din punctele de vânzare, pe suport de hârtie termică. Ele sunt validate în mijloacele de transport cu ajutorul unor validatoare prin scanarea codului QR.

Atât biletele, cât și cardurile de călătorie, trebuie validate la fiecare urcare în mijlocul de transport.

Sistemul de e-ticketing are adresabilitate către toate persoanele care folosesc transportul în comun. În acest sens, se oferă moduri de călătorie și suporturi, atât sub formă de carduri personalizate pentru utilizatorii fideli ai transportului în comun, respectiv card nepersonalizat/ bilet pe suport de hartie termica pentru utilizatorii ocazionali. Cardul personalizat (cu respectarea prevederilor GDPR) este și un card pentru beneficiarii de facilități/gratuități integrate de prevederile legale sau de administrației (hotărâri de consiliu local).

Suporturile de călătorie pot fi achiziționate de la chioșcuri (puncte de vânzare) prin vânzare directă, de la automate, din aplicația mobilă "Transport Public Arad" sau aplicația web <https://Arad-transport.telelink.city>.

Implementarea sistemului de e-ticketing în Municipiul Arad urmărește, pe termen mediu și lung, atingerea următoarelor obiective:

- ✓ *Control operațional mai bun în ceea ce privește fluxul de pasageri (gradul de încărcare a vehiculelor pe linii, fracțiuni de linii și intervale orare);*
- ✓ *Reducerea costurilor actuale cu forța de muncă asociată cu sistemul actual de tarifare și emiterea biletelor;*
- ✓ *Creșterea calității serviciului, astfel încât transportul public urban să fie mult mai atractiv/convenabil pentru utilizatori, iar transferul către alte mijloace de transport să fie mai ușor;*
- ✓ *Creșterea nivelului de utilizare a transportului în comun.*

Noul sistem de e-ticketing este eficient, fiabil, transparent și oferă un set complet de date referitoare la modul și gradul de colectare a tarifelor, date care ajung în sistem, în mod automat, într-un format electronic.

Sistemul are o structură de reglementare scalabilă, care permite nu doar punerea sa în aplicare în rețeaua publică (etapa de implementare), ci și cu posibilitatea de extindere.

În afară de taxarea propriu-zisă a călătorilor, sistemul de e-ticketing asigură **managementul informatizat al transportului public**, prin sistemele / subsistemele / echipamentele de management al traficului la nivelul flotei de vehicule (tramvaie, autobuze), care oferă informații despre numărul de călători, vehiculele aflate în trafic, traseul și timpul de deplasare, fluiditatea traficului și, nu în ultimul rând, asigură informarea călătorilor atât pe traseu cât și în stații.

Sistemul cuprinde următoarele sisteme/subsisteme de management al traficului:

- panouri de informare;
- sisteme de localizare automată a vehiculelor (AVLS) și managementul flotei;
- camere CCTV la bord;
- sistem acustic de informare a pasagerilor la bord.

Sistemul de e-ticketing furnizează utilizatorilor conexiuni complexe și complete pentru fluxurile de lucru, după cum urmează:

- managementul informației procesate;
- monitorizarea vânzării/încărcării cardurilor/titlurilor de călătorie;
- trasabilitatea consumului de călătorii încărcate pe cardurile/titlurile de călătorie;
- gestiunea în timp real a datelor;
- raportări complexe, atât pentru utilizatorii sistemului cât și pentru managementul flotei de vehicule.

Cu scopul de a asigura prevenirea și identificarea tentativelor de călătorie frauduloasă, a monitorizării activității zilnice din trafic, stații, capete de traseu, având ca finalitate următoarele funcționalități de raportare și procesare a datelor:

- verificarea disponibilului de călătorii prin intermediul validatoarelor ce vor fi instalate în vehicule și a sistemului de numărare a pasagerilor din vehicul;
- posibilitatea urmării activității controlorilor;
- preluarea în timp real a informațiilor colectate în vehicule pe tot parcursul zilei;
- prelucrarea datelor preluate și agregarea acestora în scopul monitorizării și raportării.

Soluția achiziționării unui card de călătorie din punctele de vânzare este derulată printr-o aplicație dedicată care asigură înregistrarea operațiunii efectuate. Acest lucru permite colectarea în timp real a datelor prin vânzarea de carduri de călătorie, cât și prin validarea acestora în mijloacele de transport.

Soluția gestionării cardului prin automate asigură aceeași facilitate, respectiv date în timp real și banii în avans pentru călătoriile/abonamentele plătite.

Utilizatorul sistemului de transport în comun apropie cardul de validator și astfel va fi consumată o călătorie, respectiv apropie cardul abonament / facilitare / gratuități de validator și va fi, fie debitat cu o călătorie, fie luat în evidență cu o călătorie. În felul acesta toate utilizările de carduri sunt transmise în timp real către centrul de comandă și, de asemenea, se stochează la bordul mijlocului de transport și vor fi transmise platformei cloud în maxim 5 minute de la validare. Astfel se va crea o imagine reală în fiecare moment al zilei cu privire la activitatea de transport.

Obiectivele sistemului de e-ticketing pot fi realizate doar în condițiile în care validarea oricăror titluri de transport are loc la urcarea în mijlocul de transport în comun, coroborat cu numărarea călătorilor din vehicul.

Sistemul este proiectat pentru a oferi în orice moment al zilei informații privind numărul de călători/încărcarea vehiculelor, numărul de titluri emise, numărul de carduri/călătorii validate, al fraudelor de sistem, precum și asupra stării tehnice a sistemului. Datele sunt

procesate în centrul de comandă și stau la baza emiterii unor rapoarte de monitorizare necesare în vederea adoptării unor decizii manageriale.

Sistemul permite realizarea interoperabilității tehnice ulterioare prin accesul ulterior la sistem și a altor provideri (furnizori) de servicii urbane.

Centrul de comandă obține informații privind managementul echipamentelor în timp real cu privire la funcționarea/operativitatea echipamentelor din sistem, atât cele din vehicule, cât și cele din stații/locuri de amplasare a caselor de vânzare a titlurilor de călătorie, ori automatele pentru acestea.

Acest sistem conduce la obținerea de avantaje măsurabile și semnificative privind:

- *monitorizarea situației din teren pentru vehicule/ puncte de vânzare titluri de călătorie și automate;*
- *urmărire istoric date/informații de la vehiculele flotei;*
- *control complet asupra elementelor sistemului din teren: smart carduri, cititoare de carduri, etc.;*
- *rapoarte momentane asupra datelor urmărite;*
- *control și eficientizare costuri;*
- *îmbunătățirea managementului care lucrează cu informații obiective, complete, în timp real, de la toate componentele sistemului de transport;*
- *centralizare date și sintetizarea acestora în formate larg utilizate;*
- *stocarea informațiilor în vederea prelucrării facile a acestora;*
- *fundamentarea managerială a deciziilor în zona investițiilor și a resurselor materiale și umane.*

Sistemul de e-ticketing urmărește, pe termen mediu și lung, atingerea următoarelor obiective:

- ❖ *Control operațional mai bun în ceea ce privește fluxul de pasageri (gradul de încărcare a vehiculelor pe linii, fracțiuni de linii și intervale orare);*
- ❖ *Reducerea costurilor actuale cu forța de muncă asociată cu sistemul actual de tarifare și emiterea biletelor;*
- ❖ *Creșterea calității serviciului, astfel încât transportul public urban să fie mult mai atractiv/convenabil pentru utilizatori, iar transferul către alte mijloace de transport să fie mai ușor;*
- ❖ *Creșterea nivelului de utilizare a transportului în comun.*

Prin punerea în funcțiune a sistemului de e-ticketing, s-a realizat și implementarea unor subsisteme de management al traficului care vizează:

- *panourile de informare în vehicule și în stații;*
- *localizarea automată a vehiculelor (AVLS) și managementul flotei;*
- *camere CCTV la bordul vehiculelor;*
- *numărarea călătorilor din vehicul;*
- *informarea acustică și vizuală a pasagerilor la bord.*

Prin integrarea sistemului de e-ticketing cu subsistemele de management al traficului s-a realizat:

- ❖ *Un sistem de urmărire a vehiculelor și de management al flotei necesar pentru a îmbunătăți capacitatea de management, calitatea serviciului public de transport în comun și pentru a asigura comunicarea online cu flota;*
- ❖ *Un sistem de informare pasageri aflați în stații și în vehicule care să ofere în timp real informații de interes pentru pasageri;*
- ❖ *Un sistem de supraveghere video la bordul vehiculelor și a unui sistem de numărare a pasagerilor din vehicule, cu scopul principal de a reduce numărul pasagerilor care circulă fraudulos, fără bilet de călătorie, de a asigura securitatea pasagerilor aflați în vehicule cu privire la acte antisociale și de a asigura integritatea bunurilor și dotărilor aflate în vehicule;*
- ❖ *Un sistem de acces al publicului la internet prin Wi-Fi, atât la bordul vehiculelor, cât și în stații, cu scopul de a promova utilizarea telefoanelor inteligente ca instrument de plată al tarifelor de călătorie.*

Sistemul de e-ticketing precum și subsistemele de management al traficului au la bază soluție de tip cloud, fără costuri suplimentare pentru beneficiar, fiind în permanență disponibilă online prin Internet, soluție care are în vedere oferirea de suport pentru integrări viitoare determinate de creșterea numărului de tranzacții ale sistemului, dar și de alte posibile integrări viitoare în sistem ce vizează strategia de smart city: bike-sharing, car-sharing, parking, etc. (cu același card de pasager să se poată achiziționa / valida și alte servicii ale municipalității).

### **3.9. Sistemul de informare pasageri și sistemul de management al traficului pentru tramvaie**

Cu excepția celor 28 tramvaie noi achiziționate începând cu anul 2014, majoritatea tramvaiele nu sunt dotate cu GPS și nu dispun în interior de un sistem de informare a pasagerilor.

În stațiile de tramvai este afișat orarul de circulație a tramvaielor, care poate fi consultat și pe site-ul CTP Arad la secțiunea *Programe de circulație*.

Noul sistem de e-ticketing implementat începând cu anul 2022 dispune de un sistem de informare a pasagerilor aflați în stații și în vehicule, oferind în timp real informații de interes pentru pasageri.

În cele 109 stații de tramvai și autobuz s-a prevăzut instalarea a câte unui panou de informare securizat anti-vandalizare, al cărui afișaj furnizează informații text pasagerilor.

Informațiile minime afișate sunt:

- *Ora și data locală;*



- *Timpul de așteptare pentru vehiculul care vine (în cazul în care o stație are linii diferite, atunci se vor prezenta simultan informații cu privire la minim 2 linii);*
- *Informații privind stațiile următoare;*
- *Informații meteo – temperatura;*
- *Informații predefinite transmise din dispeceratul central.*

Acest sistem de informare este prevăzut cu posibilitatea extinderii tipului de informații, ca de exemplu, informații privind date de mediu.

Afișajul este conectat la subsistemul video de management al stațiilor printr-un sistem de comunicare.

Sistemul conține un ecran în fiecare vehicul care oferă informații pasagerilor, inclusiv informații de interes public, iar pe exteriorul fiecărui vehicul s-a creat posibilitatea afișării informațiilor referitoare la numărul liniei, ruta (în față, spate și lateral).

Informațiile prezentate la bord sunt transmise și în sistem audio. Sistemul audio este accesibil pentru șofer de la consola de management al vehiculului de la bord, în cazul în care este necesară oferirea unor informații generale.

Informațiile audio și cele afișate sunt transmise către sistemul de management al vehiculelor.

Sistemul este modular și complet scalabil pentru a facilita modernizarea viitoare a sistemului odată ce noile vehicule intră în funcțiune.

Panoul de afișaj din stații are următoarele caracteristici:

- *tehnologie cu LED consum redus (maxim 35 W);*
- *minim două linii de informație scrisă;*
- *design modular cu măsuri reglabile;*
- *intensitate autoreglabilă în funcție de luminozitatea exterioară, unghi de vizibilitate mare;*
- *permite încorporarea diferitelor sisteme de comunicare și a camerelor de supraveghere în stații;*
- *lizibilitate de la cel puțin 15 metri;*
- *unghi vizionare accesibil pentru pasagerii din stație;*
- *temperatura de operare între -20 °C și 60°C;*
- *consum maxim de 35 W (LED pornit și la luminozitate maximă);*
- *nivel de protecție IP65;*
- *sistemul permite furnizarea de informații despre starea actuală, alarme, etc. pentru sistemele de gestiune a managementului vehiculelor – la centrul de control de la operator.*

Din cele prezentate anterior reies următoarele aspecte negative legate de sistemul de transport public local:

- *vechime mare a parcului de tramvaie, costuri de întreținere mari, disponibilitate în funcționare redusă;*
- *grad avansat de uzură a căii de rulare;*
- *disconfort creat de temperaturile extreme și lipsa sistemului de aer condiționat/ încălzire în vagoanele de tramvai vechi;*
- *stații de autobuz amplasate după intersecții, fără dotări corespunzătoare;*
- *linia de tramvai rămasă nereabilitată prezintă o stare tehnică improprie circulației tramvaielor și nu conferă confort și siguranță, tramvaiul circulă cu viteză redusă, nefiind atractiv pentru publicul călător;*
- *uzura avansată a căii de rulare face ca exploatarea să se desfășoare în condiții dificile; gradul de uzură se situează între 60 – 80% pe lungimea întregului traseu;*
- *șina prezintă o uzură ondulatorie pronunțată (vizibilă cu ochiul liber), iar macazurile prezintă și acestea uzuri mari, existând riscul deraierii, cu consecințe grave.*

### 3.10. Capacitatea de transport pasageri

În cursul săptămânii, în orele de vârf, atât pe schimbul 1, cât și pe schimbul 2, operatorul pune la dispoziție pe trasee un număr de 40 de unități de transport, așa cum se poate observa din tabelul de mai jos.

**Tabelul 3.11.** Unități de transport și capacitatea de transport de călători orară.

Sursele datelor: Primăria Municipiului Arad; C.T.P. Arad (<https://ctparad.ro/>)

Linia	Traseul	Unități de transport la orele de vârf – Schimbul 1	Unități de transport la orele de vârf – Schimbul 2
1	Făt Frumos – Podgoria – Piața Romană	- 6 unități Imperio - 1 unitate Imperio Civitas - 1 unitate GT6	- 6 unități Imperio - 1 unitate Imperio Civitas - 1 unitate GT6
3	Făt Frumos – Podgoria – Gara Aradul Nou	<b>Capacitate: 1.858 călători/oră</b>	<b>Capacitate: 1.858 călători/oră</b>
6	Gai – Podgoria – Piața Romană	- 2 unități Tatra - 1 unitate GT6 <b>Capacitate: 476 călători/oră</b>	- 2 unități Tatra - 1 unitate GT4 <b>Capacitate: 467 călători/oră</b>
7	Făt Frumos – Miorița – Billa – Podgoria – Făt Frumos	- 1 unitate GT6 - 3 unități Imperio Civitas - 2 unități Imperio <b>Capacitate: 1.058 călători/oră</b>	- 1 unitate GT6 - 3 unități Imperio Civitas - 2 unități Imperio <b>Capacitate: 1.058 călători/oră</b>

Linia	Traseul	Unități de transport la orele de vârf – Schimbul 1	Unități de transport la orele de vârf – Schimbul 2
9	Făt Frumos – Podgoria – Vladimirescu – Combinatul Chimic	- 2 unități M8S - 1 unitate GT8 <b>Capacitate: 662 călători/oră</b>	- 2 unități M8S - 1 unitate GT8 <b>Capacitate: 662 călători/oră</b>
14	Combinatul Chimic – Ghioroc	- 1 unitate M8S <b>Capacitate: 204 călători/oră</b>	-
10	Piața Romană – Podgoria – Vladimirescu – Combinatul Chimic	- 1 unitate GT8 <b>Capacitate: 254 călători/oră</b>	- 1 unitate GT8 <b>Capacitate: 254 călători/oră</b>
1b	Făt Frumos – Platforma industrială Vest (traseul se executa cu vagon alocat liniei 10)	-	-
11	Făt Frumos – Podgoria – Ghioroc	- 2 unități GT6 (cuplu) - 1 unitate M8S - 1 unitate GT8 <b>Capacitate: 814 călători/oră</b>	- 1 unitate M8S - 3 unități GT6 (cuplu) - 1 unitate GT6 <b>Capacitate: 916 călători/oră</b>
12	Piața Romană – Podgoria – Ghioroc	-	-
15	Făt Frumos – Gara CFR – Sere	- 2 unități Tatra <b>Capacitate: 298 călători/oră</b>	- 2 unități Tatra <b>Capacitate: 298 călători/oră</b>
15b	Făt Frumos – Gara CFR – Sere – CET (traseu suspendat)	-	-
16	Piața Romană – Sere	- 1 unitate GT6 - 1 unitate Tatra <b>Capacitate: 327 călători/oră</b>	- 1 unitate GT4 - 1 unitate Tatra <b>Capacitate: 347 călători/oră</b>
16b	Piața Romană – Sere – CET (traseu suspendat)	-	-
18b	Făt Frumos – Piața Romană – Billa – Voinicilor – Piața Romană – Făt Frumos	- 2 unități Tatra (cuplu) - 5 unități Imperio Civitas - 2 unități Imperio - 1 unitate GT8 <b>Capacitate: 2.192 călători/oră</b>	- 2 unități Tatra (cuplu) - 5 unități Imperio Civitas - 2 unități Imperio - 1 unitate GT8 <b>Capacitate: 2.192 călători/oră</b>
Număr tramvaie/schimb		40	40
Tramvaie de rezervă		3	3
Capacitate de transport		8143	8052

La cele 80 de tramvaie din cele două schimburi se mai adaugă încă 6 tramvaie de rezervă, câte 3 pe fiecare schimb. Deci, numărul total de tramvaie utilizate pe cele două schimburi este de 86.

Numărul de locuri oferite în orele de vârf este de 8.143 / semicursă.

Conform Studiului de trafic, numărul mediu de călători/pasageri lunar în orele de vârf depășește 30.000 cumulată pe toate rutele.

Pe ruta liniei 3, numărul mediu de pasageri lunar în orele de vârf este de aprox. 5.500 pasageri (07:00 – 08:00) și 5.100 pasageri (14:00 – 15:00);

Pe ruta liniei 7, numărul mediu de pasageri lunar în orele de vârf este de aprox. 3.600 pasageri (07:00 – 08:00 și 14:00 – 15:00);

Pe 18b, numărul mediu de pasageri lunar în orele de vârf este de aprox. 7.000 pasageri (07:00 – 08:00) și 6.500 pasageri (14:00 – 15:00).

## 4. NECESITATEA ȘI OPORTUNITATEA INVESTIȚIEI

### 4.1. Necesitatea investiției

Pentru promovarea serviciului de transport public local, autoritatea publică trebuie să îmbunătățească următoarele aspecte:

- *calitatea serviciului;*
- *viabilitatea financiară a transportului;*
- *siguranța serviciului.*

Printre primele măsuri care trebuie realizate pentru a se îmbunătăți calitatea serviciilor și care trebuie avute în vedere, în mod special sunt:

- *calitatea mijloacelor de transport, care trebuie să fie accesibile, confortabile, moderne și sigure;*
- *calitatea serviciului care trebuie să fie de încredere, predictibil și punctual;*
- *calitatea infrastructurii;*
- *introducerea unui sistem IT pentru managementul traficului, informarea pasagerilor și taxarea electronică;*

Creșterea numărului de pasageri reprezintă una dintr principalele direcții care trebuie urmărite și poate fi realizată prin atragerea segmentelor de populație care în prezent utilizează autoturismul personal. În acest sens trebuie vizate următoarele:

- ☑ **calitatea serviciilor oferite** – trebuie să îndeplinească așteptările pasagerilor – trebuie puse la dispoziție mijloace de transport și trasee care să permită asigurarea legăturilor dintre cele mai îndepărtate zone de locuit și punctele de interes (spitale, unități de învățământ, sedii sociale și administrative) într-un interval de timp rezonabil;
- ☑ **securitatea călătorilor** – trebuie să reprezinte o prioritate de nivel înalt;
- ☑ **informarea călătorilor** – trebuie să fie corectă și relevantă. Sistemele de informare trebuie amplasate atât în stații, cât și în mijloacele de transport. Acestea trebuie să conțină date privind traseele, orarele și alte date cu caracter informativ. Stațiile trebuie dotate, denumite și marcate corespunzător, iar pe vehicule trebuie afișat vizibil numărul traseului;

- ☑ **fiabilitatea și punctualitatea** – informațiile furnizate în graficele de circulație trebuie să fie respectate, iar atunci când apar perturbații din motive obiective, efectul acestora trebuie minimizat;
- ☑ **curățenie și facilitate** – starea de curățenie în vehicule și în stații este foarte importantă și călătorii sunt foarte sensibili la existența sistemelor de informare, la accesibilitate, la dotarea stațiilor cu adăposturi și mobilier adecvat;
- ☑ **confortul călătoriei** – vehiculele utilizate trebuie să fie dotate cu sisteme de încălzire și ventilație corespunzătoare, iluminat în stații și în mijlocul de transport;
- ☑ **accesibilitate** – transportul public trebuie să fie accesibil, atât persoanelor în vârstă, cât și persoanelor cu mobilitate redusă.

O direcție importantă pentru creșterea atractivității acestui mod de transport o reprezintă diminuarea zgomotului și îmbunătățirea calității aerului prin reducerea poluării și a emisiilor de CO<sub>2</sub>.

Pentru atingerea obiectivelor de îmbunătățire a transportului de călători trebuie intervenit în următoarele domenii:

- *creșterea calității infrastructurii – prin reabilitarea întregii infrastructuri uzate și înlocuirea acestora cu o structură viabilă, modernă și care să corespundă cerințelor de siguranță și confort impuse de normativele actuale de proiectare și execuție europene;*
- *extinderea sistemului integrat de tarifare (e-ticketing) – care va facilita orientarea călătorilor către utilizarea serviciilor de transport public, prin ușurarea achiziționării legitimației de călătorie;*
- *creșterea accesibilității și atractivității sistemului de transport public – care se va reflecta în creșterea numărului de călătorii efectuate cu modurile de transport public, care în municipiul Arad sunt preponderent electrice;*
- *amenajarea și modernizarea stațiilor de tramvai – prin realizarea căilor de acces, crearea facilităților pentru accesul persoanelor cu mobilitate redusă, dotarea persoanelor pentru călători cu adăpost și panouri de afișaj al orarului de circulație;*
- *continuarea procesului de modernizare a parcului de tramvaie – care va conduce la reducerea impactului asupra mediului (prin zgomot, consum de energie) și reducerea cheltuielilor de întreținere și reparații; cu excepția tramvaielor achiziționate începând cu anul 2014, parcul de vehicule utilizate pentru operarea acestui mod de transport au vechime de peste 30 de ani;*
- *abordarea procesului de modernizare a parcului de material rulant – va conduce la reducerea impactului asupra mediului (prin zgomot, consum de energie). Totodată prin modernizarea parcului de tramvaie, vor crește confortul și siguranța pe care călătorii le vor resimți în mijloacele de transport public, aspect care va contribui la îmbunătățirea atractivității acestui mod de transport.*

În consecință, implementarea acestor intervenții va conduce la reducerea poluării și a emisiilor de CO<sub>2</sub> în mediul urban, la creșterea confortului și siguranței călătorilor. Toate tramvaiele trebuie să asigure accesul facil al persoanelor cu mobilitate redusă care se

deplasează în cărucioare cu roțile, persoane în vârstă, persoane cu deficiențe de vedere și/sau auz, persoane care transportă cărucioare pentru copii, etc.

Accesul la mobilitate se asigură în mod nediscriminatoriu tuturor categoriilor de persoane amintite, iar acest fapt este influențat direct de amenajările existente în mijloacele de transport public și infrastructura aferentă.

Prin Planul de Mobilitate Urbană Durabilă al Municipiului Arad 2021-2027 și post 2027 au fost prevăzute trei scenarii de mobilitate în scopul de a realiza o evaluare clară a impactului mobilității pentru cele trei niveluri teritoriale, pe baza direcțiilor de acțiune, dar și pe baza unor linii directoare majore.

La nivelul periurban / metropolitan principalele direcții de acțiune relevante sunt:

- ❖ ***D4.2.1. Continuarea modernizării sistemului de transport public cu tramvaie;***
- ❖ ***D4.2.4 Dezvoltarea sistemului de transport public metropolitan pe cale ferată;***
- ❖ ***D4.3.2. Extinderea și modernizarea infrastructurii pentru biciclete.***

Scenariile de mobilitate din PMUD au fost definite astfel:

- **Scenariul minim investițional** – are la bază încurajarea deplasărilor efectuate în mod durabil. Acest scenariu poate fi privit ca o opțiune minimalistă pentru a veni în întâmpinarea nevoilor și problemelor identificate la nivelul mobilității. Acest scenariu presupune o serie de investiții în special în infrastructura de deplasare cu bicicleta, pietonal și la nivelul transportului public;
- **Scenariul mediu investițional** – este scenariul în care alături de încurajarea deplasărilor durabile plasează o responsabilitate și în ceea ce privește gestionarea nevoii de mobilitate, dar și în ceea ce privește o intervenție clară asupra îmbunătățirii condițiilor tehnice de desfășurare a transportului fie el public sau privat la nivel urban. Astfel se folosește capacitatea de circulație existentă a rețelei rutiere urbane, propunându-se ca în zonele de dezvoltare urbană să se prevadă infrastructură de circulații adecvată și suficientă pentru preluarea nevoii de mobilitate;
- **Scenariul maxim investițional** – este scenariul în care se adoptă o atitudine pro activă în ceea ce privește întâmpinarea nevoilor de mobilitate curente și viitoare. Acest scenariu conduce la îndeplinirea țăintelor propuse și este în acord cu problemele majore identificate la nivel urban, cuprinzând totalitatea proiectelor propuse în cadrul PMUD.

Unul dintre obiectivele Strategiei Integrate de Dezvoltare Urbană (SIDU) - Municipiul Arad, 2021 - 2027 și post 2027 este *O4. Arad conectat și accesibil – Promotor al mobilității urbane durabile, cu o infrastructură de transport modernă și eficientă*, cu obiectivul specific *O4.2. Sistem de transport public eficient, atractiv și accesibil*. Pentru acest obiectiv specific, una dintre direcțiile de acțiune identificate de Planului de Mobilitate Urbană Durabilă (PMUD) al Municipiului Arad 2021 - 2027 și post 2027 este ***D4.2.1 Continuarea modernizării sistemului de transport public cu tramvaie.***

Această direcție de acțiune vizează în primul rând creșterea atractivității transportului cu tramvaie (confort, frecvență și viteză comercială) și mizează pe trei tipuri de intervenții:

- i. modernizarea flotei;
- ii. modernizarea liniilor de tramvai;
- iii. prioritizarea tramvaielor în intersecție, corelate cu un sistem modern de taxare.

Cumulat, cele tipuri de proiecte se concentrează pe creșterea vitezei comerciale, astfel încât tramvaiul să poată concura cu autoturismul personal pe principalele trasee origine / destinație.

Obiectivele proiectului "*Extinderea flotei de tramvaie eficiente energetic pentru Arad – 10 tramvaie*", și anume *OS1. Înnoirea parcului de mijloace de transport în comun cu 10 tramvaie eficiente energetic* și *OS2. Extinderea sistemului de e-ticketing la cele 10 tramvaie noi achiziționate prin proiect* răspund problemelor și nevoilor specifice ale sistemului de transport public local reprezentate de volumul mare de tramvaie cu o vechime de peste 30 de ani și necesitatea dotării tramvaielor cu sisteme de e-ticketing.

Prin proiect, instituțiile responsabile cu planificarea și gestionarea serviciilor și rețelelor de transport public local și regional, operatorii de transport public, furnizorii și administratorii de infrastructură și alți actori de transport local sau regional, populația din orașe și din zonele de intervenție definite în Strategia Integrată de Dezvoltare Urbană (SIDU) – Municipiul Arad, 2021-2027 și post 2027, pot beneficia de un sistem public de transport verde, de servicii îmbunătățite de transport de călători (de exemplu, navetiștii, turiștii, elevii și studenții), precum și de forme alternative de transport.

***Având în vedere obiectivele proiectului, care vizează dezvoltarea sistemului de transport public local în ansamblu, se consideră că facilitățile create prin proiect vor deservi întreaga populație a Municipiului Arad (100% din numărul de locuitori).***

Proiectul răspunde direcției de acțiune identificate de Planul de Mobilitate Urbană Durabilă (PMUD) al Municipiului Arad -2021-2027 și post 2027: ***D4.2.1. Continuarea modernizării sistemului de transport public cu tramvaie*** și Scenariilor de mobilitate "Minim investițional" și "Maxim investițional".

De asemenea, proiectul se încadrează în Scenariul "Cu proiect" din Cap. 4.3 al Studiului de trafic "*Extinderea flotei de tramvaie eficiente energetic pentru arad 5 tramvaie – etapa 2*", respectiv al Studiului de trafic "*Extinderea flotei de tramvaie eficiente energetic pentru arad 5 tramvaie – etapa 3*", scenarii care reflectă rezultatul interacțiunii dintre cerere și oferta de transport de perspectivă, respectiv extinderea flotei de tramvaie eficiente energetic cu 5 + 5 tramvaie noi și dotarea acestora cu sisteme de e-ticketing.



## **4.2. Oportunitatea investiției**

Prin Planul de Mobilitate Urbană Durabilă al Municipiului Arad 2021 – 2027 și post 2027 se prevede că atingerea viziunii de dezvoltare a mobilității este posibilă prin aplicarea acesteia și a obiectivelor asociate atât la scara localității, cât și la nivelul periurban, respectiv la nivelul cartierelor/zonelor cu nivel ridicat de complexitate.

Acțiunile necesare pentru atingerea obiectivelor propuse trebuie să direcționeze utilizatorii sistemului de transport, atât cei ce constituie traficul local cât și navetiștii către moduri de transport prietenoase cu mediul-pietonal, cu bicicleta, transport public.

Prin Programul Regional Vest 2021-2027, Obiectivul de Politică 2: O Europă mai verde, rezilientă, cu emisii reduse de dioxid de carbon, Prioritatea 4: Regiune cu mobilitate urbană sustenabilă, Promovarea mobilității urbane multimodale sustenabile, ca parte a tranziției către o economie cu zero emisii de dioxid de carbon, a unor strategii cu emisii scăzute de dioxid de carbon pentru toate tipurile de teritorii, în special pentru zonele urbane, inclusiv promovarea mobilității urbane multimodale durabile și a măsurilor de adaptare relevante pentru reducerea emisiilor de carbon în municipiile reședință de județ prin investiții bazate pe planurile de mobilitate urbană durabilă.

Prin Prioritatea 4: Regiune cu mobilitate urbană sustenabilă sunt sprijinite acele proiecte care dovedesc că au un impact pozitiv direct asupra reducerii emisiilor de echivalent CO<sub>2</sub>, generate de transportul rutier motorizat de la nivelul municipiilor reședință de județ. Punctul de plecare în identificarea acestor proiecte se regăsește în analiza efectuată, direcțiile de acțiune și în măsurile propuse în Planurile de Mobilitate Urbană Durabilă (PMUD) ale municipiilor reședință de județ sau elaborate inclusiv la nivel de zone periurbane/metropolitane, conform prevederilor legale.

Astfel, din punct de vedere al mobilității urbane, Municipiul Arad trebuie să se axeze pe reducerea emisiilor de carbon, pe promovarea mijloacelor de transport prietenoase cu mediul, cât și pe îmbunătățirea calității vieții, luând în considerare aspecte precum accesibilitatea, calitatea aerului, diversitatea serviciilor sau digitalizarea sistemelor.

Din punct de vedere al rețelei de infrastructuri urbane și al serviciilor de transport public, s-a considerat că pentru anii de prognoză din PMUD (2025, 2030 și 2035) sunt luate în considerare o serie de proiecte și măsuri aflate deja în implementare, menite să extindă și să îmbunătățească calitatea serviciilor de transport urban. Măsurile incluse în scenariul de referință includ următoarele proiecte aflate în implementare:

- *Amenajare traseu de transport public de călători cu autobuzul, care să asigure legătura pe arterele urbane între zona UTA și str. Ștefan cel Mare;*
- *Reabilitare străzi în Municipiul Arad – etapa II;*
- *Amenajare parcare str. Aviator Georgescu – Arad.*

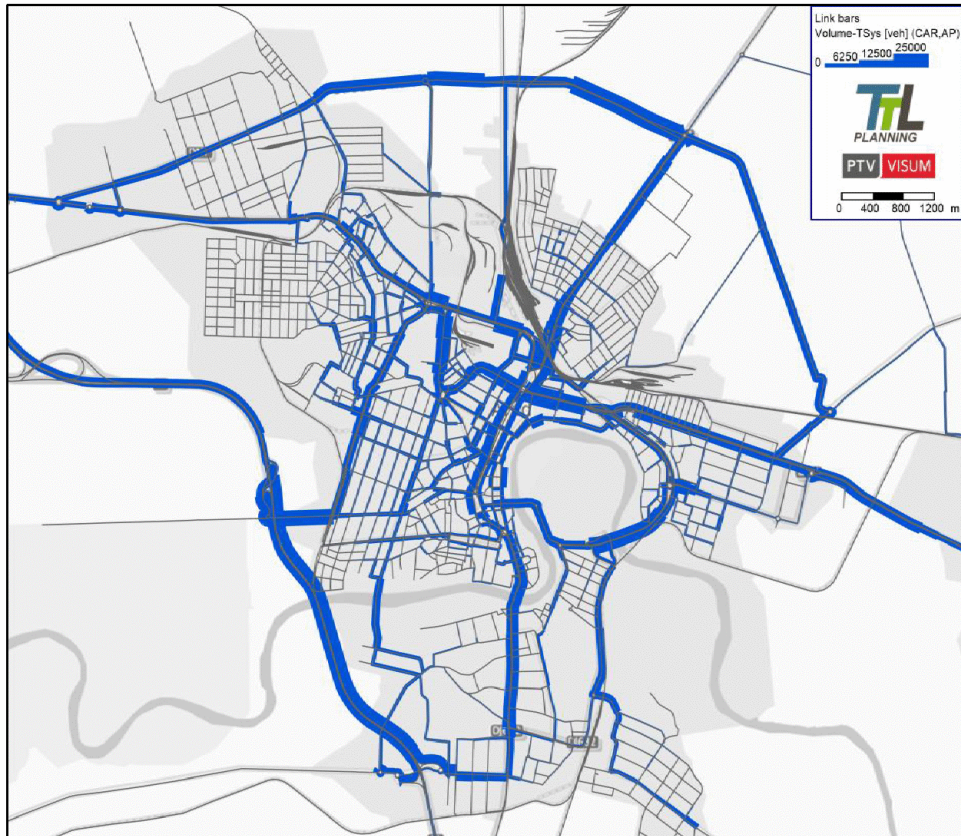
Matricele de cerere origine-destinație, Scenariul de bază și Prognoză, conform PMUD sunt următoarele:

**Tabelul 4.1.** Număr și procent deplasări 2020, 2025, 2030, 2035  
 Sursele datelor: Primăria Municipiului Arad

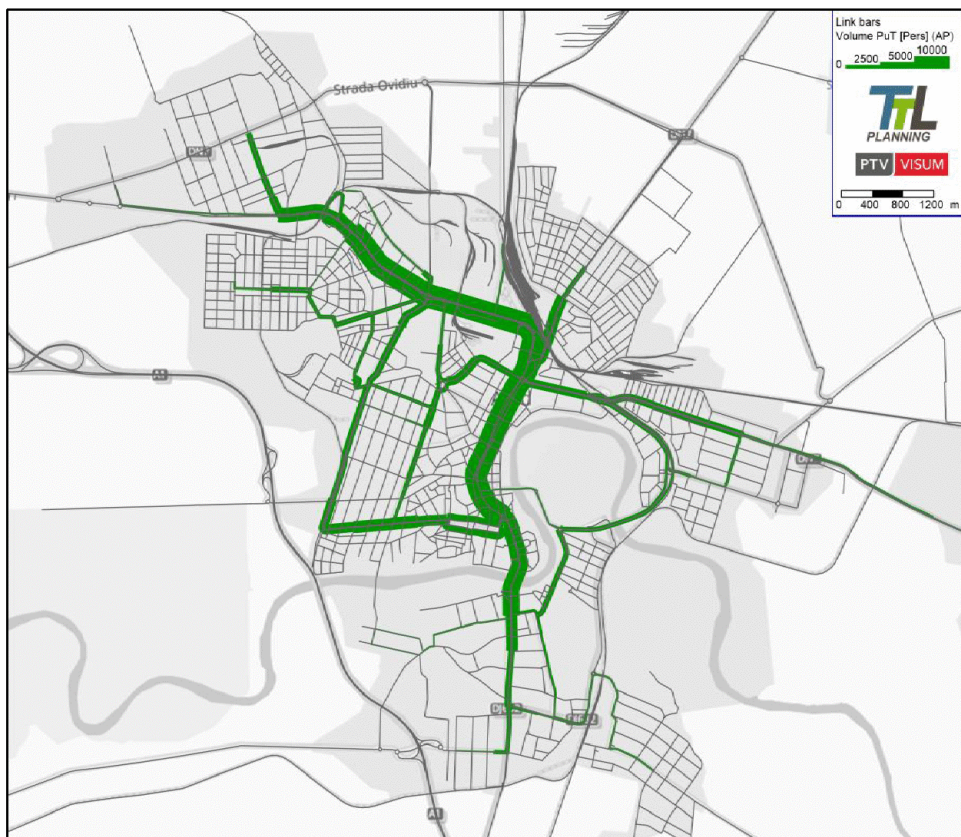
Mod de transport	Anul 2020		Anul 2025	
	Număr deplasări	Procent din total	Număr deplasări	Procent din total
Mers pe jos	106033	19 %	137366	21 %
Transport public	83053	15 %	102681	16 %
Autoturism	315616	57 %	357911	54 %
Bicicleta	51413	9 %	59166	9 %
<b>Total</b>	<b>556116</b>	<b>100 %</b>	<b>657124</b>	<b>100 %</b>
Transport mărfuri-vehicule ușoare	12891	-	15384	-
Transport mărfuri-vehicule grele	1560	-	1861	-

Mod de transport	Anul 2030		Anul 2035	
	Număr deplasări	Procent din total	Număr deplasări	Procent din total
Mers pe jos	151054	21 %	160814	21%
Transport public	113793	16 %	122185	16 %
Autoturism	396717	54 %	425798	54 %
Bicicleta	64896	9 %	68890	9 %
<b>Total</b>	<b>726460</b>	<b>100 %</b>	<b>777687</b>	<b>100 %</b>
Transport mărfuri-vehicule ușoare	17203	-	18808	
Transport mărfuri-vehicule grele	2081	-	2276	

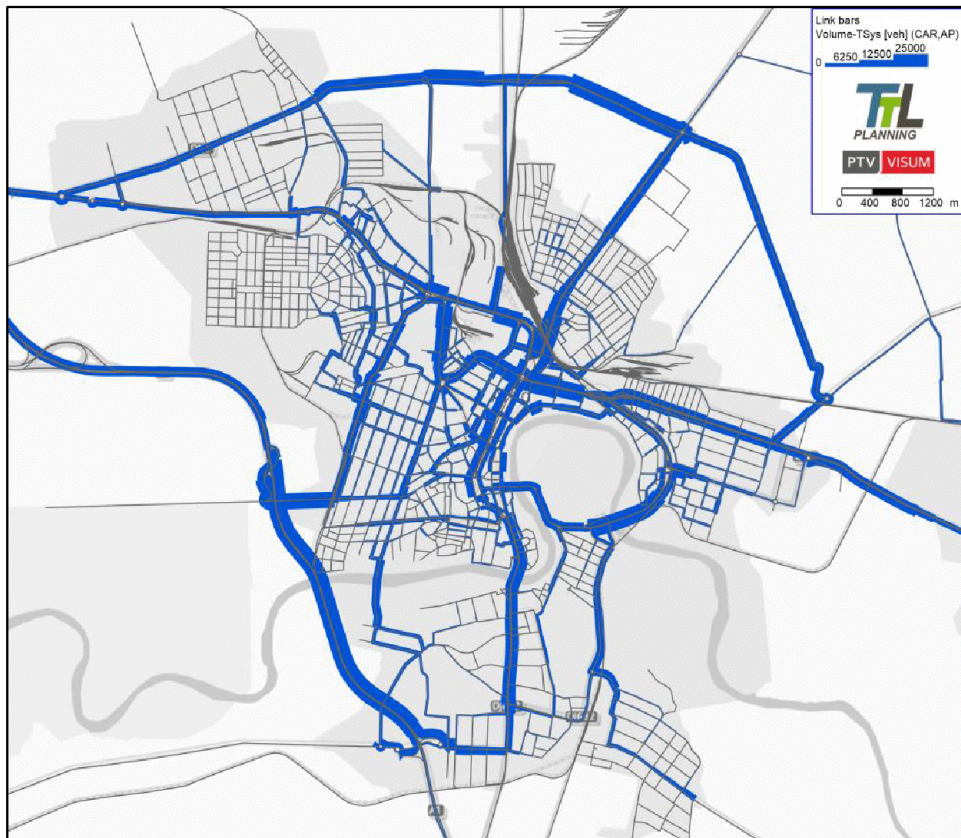
Se constată o creștere a deplasărilor cu autoturismul proporțională cu dezvoltarea socio-economică și demografică a municipiului. Din perspectiva alegerii modale, datorită încărcării rețelei rutiere, alegerea modală rămâne cvasi-constantă, cu o scădere marginală a repartiției modale rutiere, datorată duratelor ridicate de deplasare în mediul urban (cauzate de creșterea în valoare absolută a fluxurilor de trafic rutier).



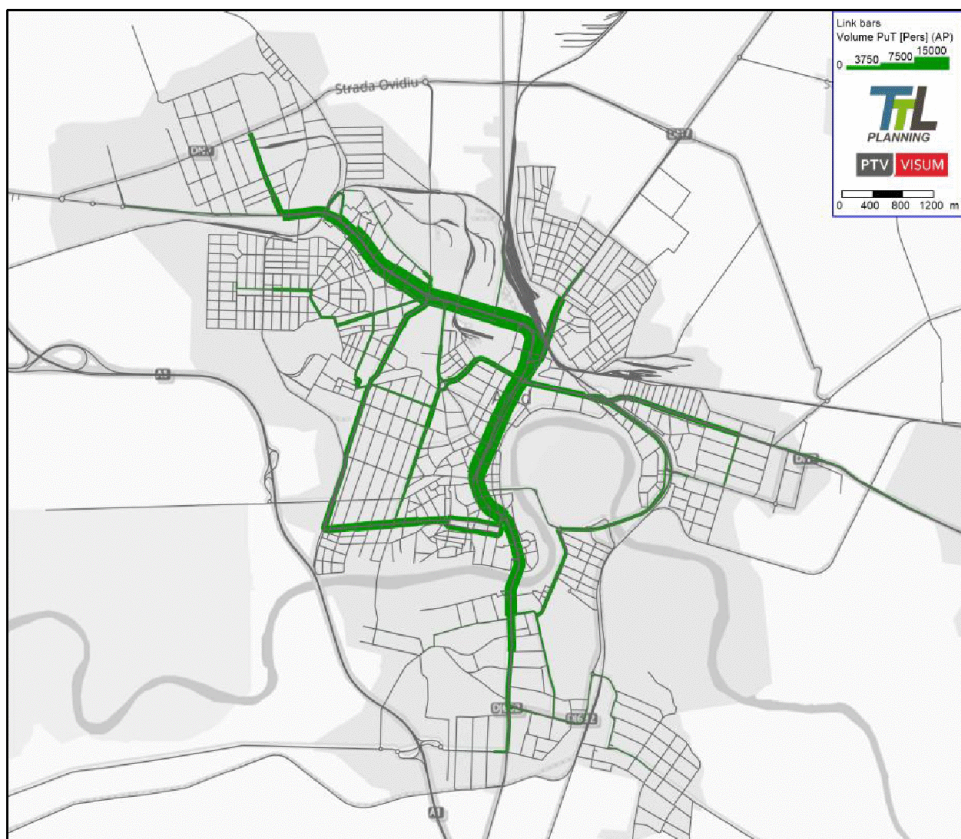
**Figura 4.1.** Mărimea fluxurilor rutiere de trafic – autoturisme – prognoză 2025.



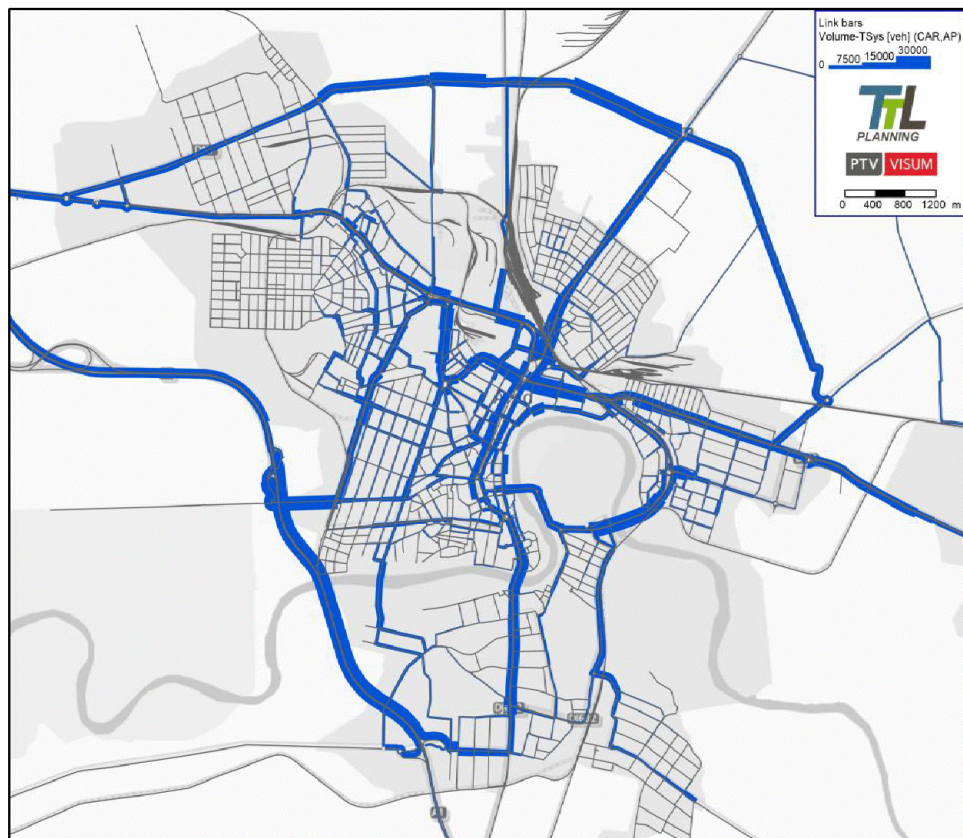
**Figura 4.2.** Mărimea fluxurilor rutiere de trafic – transport public – prognoză 2025.



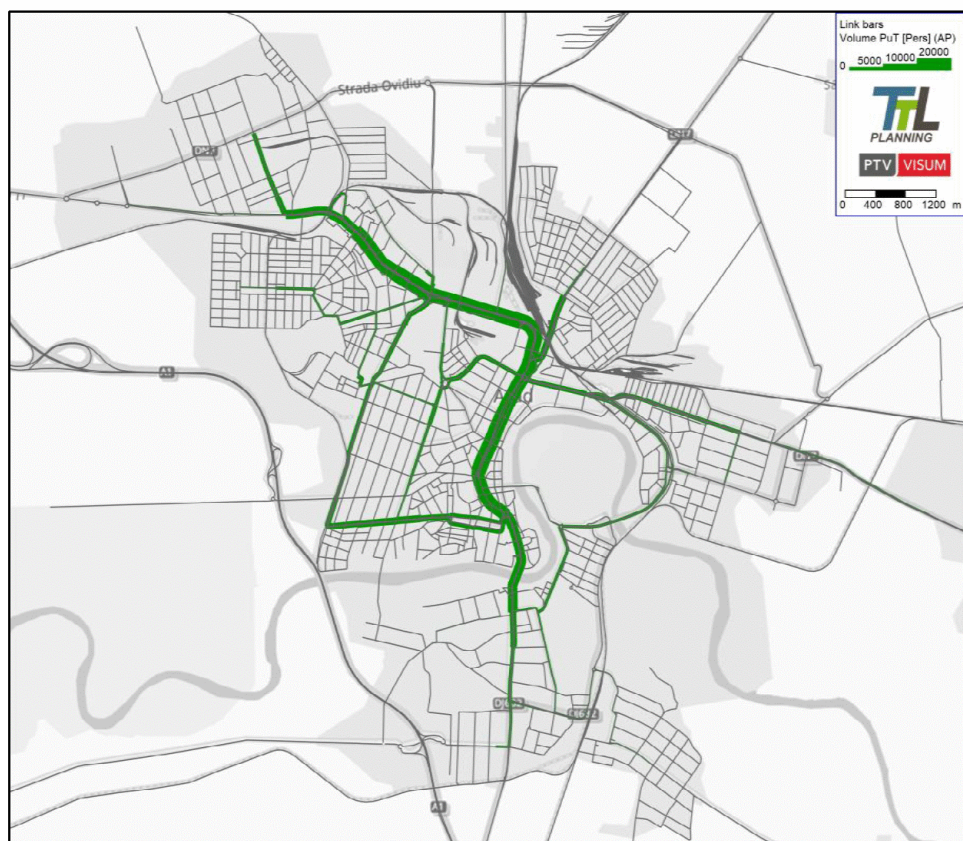
**Figura 4.3.** Mărimea fluxurilor rutiere de trafic – autoturisme – prognoză 2030.



**Figura 4.4.** Mărimea fluxurilor rutiere de trafic – transport public – prognoză 2030.



**Figura 4.5.** Mărimea fluxurilor rutiere de trafic – autoturisme – prognoză 2035.

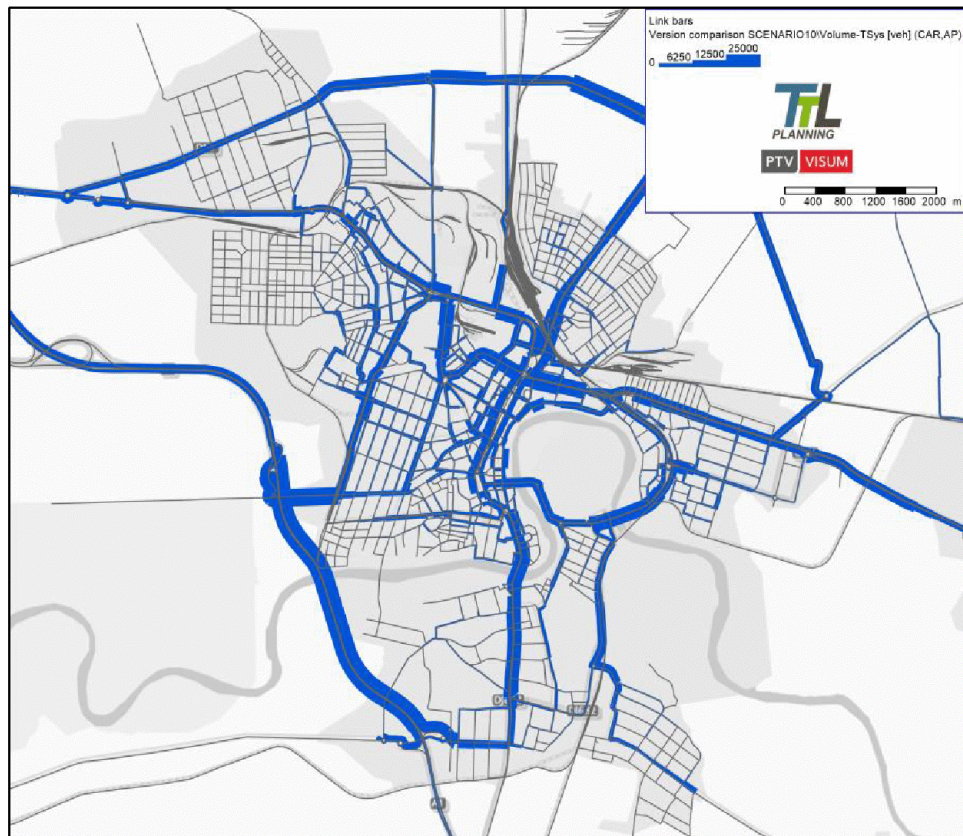


**Figura 4.6.** Mărimea fluxurilor rutiere de trafic – transport public – prognoză 2035.

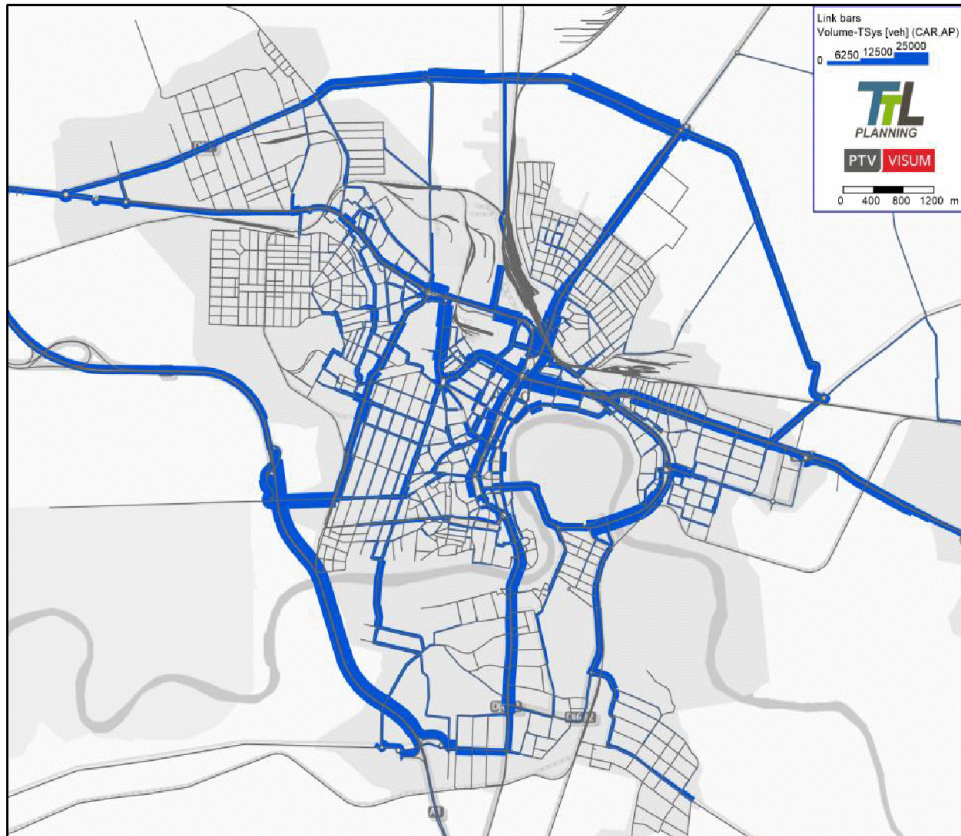
Având în vedere situația în care scenariul de referință nu cuprinde proiecte sau măsuri care să afecteze cererea sau oferta de transport, se constată că scenariul de referință este similar scenariului "a nu face nimic". Proiectele asumate de autoritatea locală pentru care există surse de finanțare sunt în principal proiecte cu caracteristici de mentenanță, întreținere și menținere la aceiași parametri tehnici de proiectare ai străzilor, toate acestea neavând implicații în modificarea nevoii de mobilitate.

În PMUD s-a efectuat evaluarea sensibilității modelului la modificările create prin compararea a două situații, respectiv:

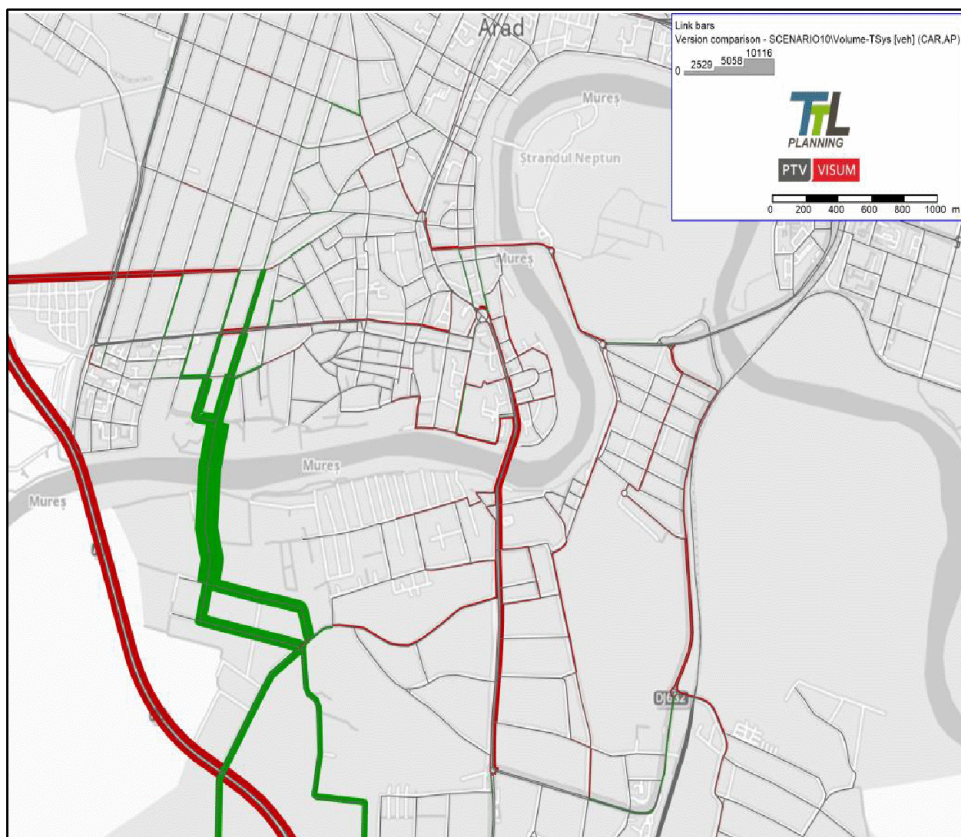
- **Situația fără proiect (situația existentă)** – constă în menținerea rețelei actuale la parametrii actuali pentru rețea stradală și pentru traficul rutier.
- **Situația cu proiect** – propunerea de proiect testat propune realizarea unui Pod peste Râul Mureș, în zona str. Andrei Șaguna.



**Figura 4.7.** Mărimea fluxurilor rutiere de trafic – Scenariul fara proiect – prognoză 2025.



**Figura 4.8.** Mărimea fluxurilor rutiere de trafic – Scenariul cu proiect – prognoză 2025.



**Figura 4.9.** Fluxuri rutiere de trafic – Diferență **cu vs. fără** proiect – prognoză 2025.

Urmare a construirii unui Pod peste Râul Mureș, în zona str. Andrei Șaguna, prin care se va realiza o nouă legătură a cartierului Aradul Nou cu zona centrală, se observă o reducere a traficului total pe Calea Timișorii/Podul Traian, datorată multiplicării posibilității de traversare a râului de până la 14%, respectiv de la circa 28400 de vehicule/zi pe ambele sensuri la 24500 vehicule/zi și o redistribuire a traficului pe străzile adiacente noului coridor creat de traversarea Mureșului pe noul pod.

Din punct de vedere al scenariului "a face minimum", prin raportare la rețeaua de transport și a serviciului de transport, acest scenariu este similar scenariului, "a nu face nimic", deoarece sistemul de infrastructuri, alături de sistemul de servicii de transport sunt considerate rămase similare scenariului de bază. În scenariul "a face minimum" nu sunt introduse noi elemente de infrastructură și nici noi servicii de transport. Însă acest scenariu se consideră că pe termen mediu și lung caracteristicile tehnice ale străzilor, precum și cele ale serviciului de transport vor fi menținute la nivelul situației actuale. Se consideră că pe termen mediu și lung proiectele implementate în scenariul "a face minimum" nu vor avea impact asupra cererii de transport și principalilor indicatori de performanță ai rețelei (durată și distanță globală de deplasare).

În condițiile menținerii situației actuale, orașul va suferi cel mai mult de pe urma congestiei, a calității reduse a aerului și a expunerii la zgomot.

Transportul urban reprezintă o importantă sursă generatoare de emisii. Mediul urban oferă numeroase alternative în materie de mobilitate.

Gestionarea cererii de transport și planificarea rațională a utilizării terenurilor, în vederea încurajării deplasărilor pe distanțe scurte contribuie în mod semnificativ la realizarea unui volum de trafic mai redus. Mersul pe jos și cu bicicleta, împreună cu transportul public, oferă alternative mai bune, nu doar în ceea ce privește emisiile, ci și viteza acestor mijloace care pot înlocui cu ușurință numărul mare de deplasări care acoperă distanțe mai mici de 5 km. Pe lângă reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră, ele pot asigura beneficii majore în ceea ce privește o stare mai bună a sănătății, un grad mai redus al poluării atmosferice și fonice, nevoi mai puține de spațiu rutier și un nivel mai scăzut de utilizare a energiei. Prin urmare, facilitarea mersului pe jos și a mersului cu bicicleta trebuie să devină o parte integrantă a mobilității urbane și a proiectelor de infrastructură.

***Transportul public trebuie să dobândească o pondere mai mare față de celelalte mijloace de transport, să devină ușor accesibil tuturor, să fie perfect integrat și să se efectueze cu mijloace de transport nepoluante.***

***Utilizarea de bilete electronice integrate și de carduri inteligente de tip e-ticketing va furniza operatorilor și autorităților de transport public date statistice în timp real privind comportamentul utilizatorilor, aceste informații putând fi utilizate atât pentru a optimiza planificarea serviciului, cât și pentru a concepe strategii de piață vizând creșterea utilizării transportului public.***



Investițiile destinate îmbunătățirii transportului public urban de călători finanțabile prin Programul Regional Vest 2021 – 2027 sunt:

**A. Investiții privind sistemele de transport public local de călători și sistemele pentru transport alternativ nemotorizat;**

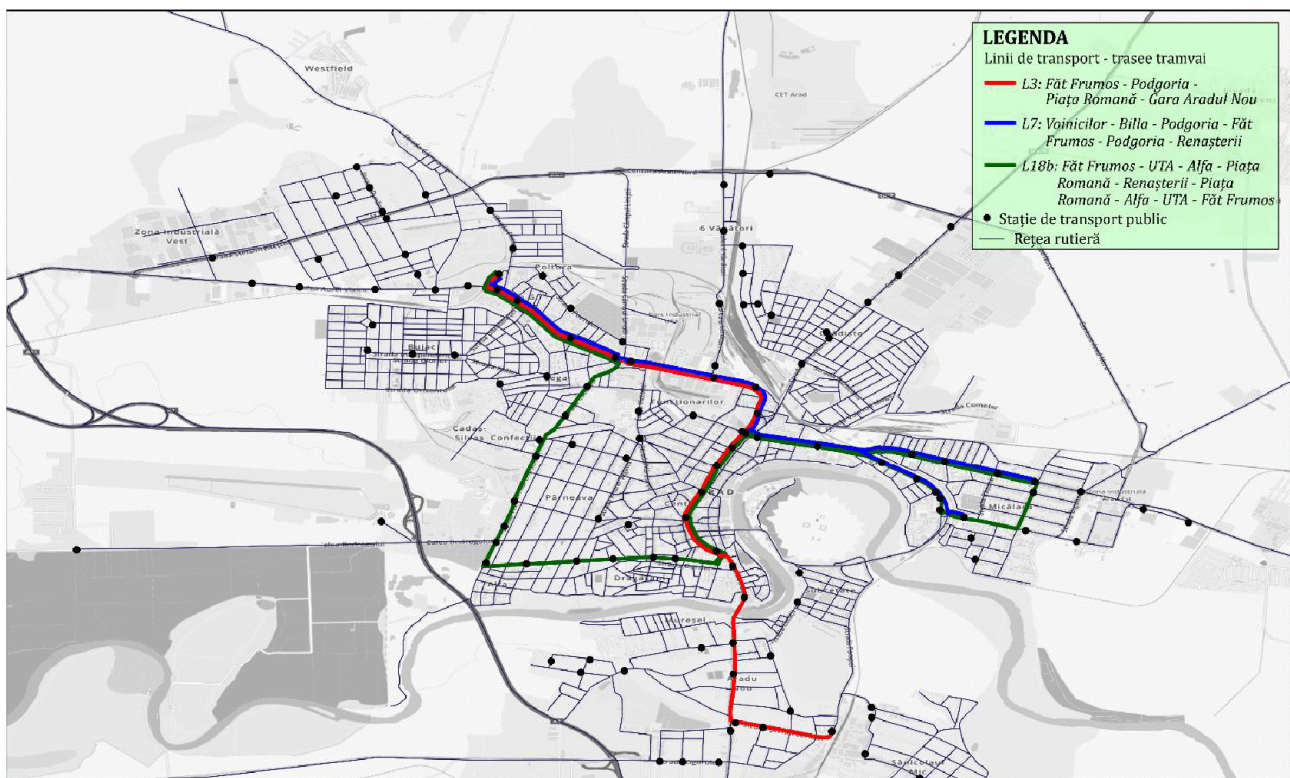
**B. Alte activități integrate în cadrul celor specificate la litera A, destinate reducerii emisiilor de CO<sub>2</sub> și creșterii calității aerului în zona urbană.**

Măsurile care se impun a fi luate, conform P.M.U.D, pentru atingerea obiectivelor de mobilitate durabilă se referă la îmbunătățirea sistemului de transport public local prin:

- achiziția și modernizarea mijloacelor de transport (tramvaie, autobuze);
- dezvoltarea infrastructurii și implementarea de sisteme de management al traficului.

**Având în vedere cele menționate mai sus privind cererea și oferta actuale de transport public cu tramvaiele la nivelul Municipiului Arad, precum și recomandările și prevederile PMUD și SIDU, se propune înnoirea parcului de mijloace de transport cu tramvaie de capacitate medie.**

**Noile tramvaie vor fi puse în circulație pe traseele reabilitate și pentru care sunt planificate investiții în reabilitare în perioada 2024 – 2026 și anume liniile 3, 7 și 18b (figura 4.10).**



**Figura 4.10.** Traseele pe care se propune operarea noilor mijloace de transport.

Investițiile planificate pentru perioada 2024 - 2026 sunt incluse ca proiecte prioritare în SIDU 2021 - 2027 și post 2027 – Revizia 2 și fac obiectul unor proiecte depuse pentru finanțare prin Programul Regional Vest, astfel:

- 1) "Refacție linie cale de tramvai și a rețelei aeriene de contact aferente în municipiul Arad - tronsonul II - Bucla Făt-Frumos" (cod SMIS 312839), cu data de finalizare estimată luna februarie 2025;
- 2) "Modernizare sistem de transport public cu tramvaiul în municipiul Arad – tronson Piața Podgoria – Pasaj Micălaca – Micălaca Zona III" (cod SMIS 321685), cu data de finalizare estimată luna august 2026;
- 3) "Modernizare sistem de transport public cu tramvaiul în municipiul Arad – tronson Calea Radnei (între Pasaj Micălaca și strada Renașterii)" (cod SMIS 321706), cu data de finalizare estimată luna septembrie 2026.

Problemele/nevoile specifice de mobilitate din cadrul **Studiilor de trafic** s-au determinat prin analiza fluxurilor de trafic obținute prin confruntarea dintre cererea de transport și oferta (infrastructură, mijloace de transport, tehnici de exploatare) de transport, având în vedere prognoza principalilor indicatori socio-economici și demografici specifici și de utilizare a teritoriului. Astfel, s-a considerat faptul că implementarea proiectului va avea impact în ce privește distribuția modală a cererii de transport în Municipiul Arad. Totodată, conform prevederilor Studiilor de trafic, efectele modificărilor aduse la nivelul cererii de transport și a condițiilor de circulație se reflectă în impactul asupra mediului asociat întregii activități de transport din Municipiul Arad și se estimează o creștere a numărului de pasageri la transportul public cu tramvaiele.

Dezvoltarea durabilă a sistemului de transport este evaluată pe baza unor criterii asumate de Comisia Europeană pentru atingerea obiectivelor stabilite în domeniu. Aceste criterii descriu calitatea vieții în mediul urban și sunt grupate în:

- *impactul asupra mediului: emisii de substanțe poluante, zgomot, consum de energie, emisii CO<sub>2</sub>;*
- *nivelul de accesibilitate;*
- *siguranța circulației;*
- *eficiența economică.*

Proiectul este complementar demersurilor Municipiului Arad în domeniul mobilității durabile și eficienței energetice, având ca scop comun reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră, îmbunătățirea condițiilor de mediu, adaptarea la schimbările climatice și crearea unor condiții de viață mai bune pentru comunitate, conform strategiilor: Strategia Integrată de Dezvoltare Urbană (SIDU) – Municipiul Arad, 2021 - 2027 și post 2027 și Planul de Mobilitate Urbană Durabilă (PMUD) al Municipiului Arad 2021 - 2027 și post 2027.

Prin aceste măsuri, pe lângă reducerea zgomotului, îmbunătățirea calității aerului prin reducerea poluării și a emisiilor de CO<sub>2</sub> vor crește confortul și siguranța pe care călătorii le vor găsi în mijloacele de transport public, aspect care vor contribui la creșterea atractivității acestui mod de transport.

În acest context, finanțarea investiției în domeniul transportului public local este prevăzută a se face din Fonduri structurale ale Uniunii Europene, surse din bugetul de stat și surse din bugetul local.

## 5. SCENARIILE TEHNICO-ECONOMICE

### 5.1. Prezentarea celor trei scenarii

Pentru calculele realizate în cadrul fiecărui scenariu au fost luate în considerare următoarele valori de bază:

- ✓ consumul mediu de energie electrică al unui tramvai, conform *Ghidului de evaluare JASPERS (Transport) – Instrument pentru Calcularea Emisiilor de Gaze cu Efect de Seră din Sectorul Transporturilor: 1,6 kW\*h/km;*
- ✓ Cursul **1 EUR = 4,9702 RON** – cursul InforEuro pentru luna Aprilie 2024, conform Ghidului Solicitantului;
- ✓ Prețul unitar al energiei electrice: 0,88 RON / kW\*h, adică 0,177 EUR / kW\*h;

Conform celor prezentate mai sus, valorilor parametrilor necesari în calcule sunt următoarele

- *numărul de tramvaie utilizate zilnic pe schimburile 1 și 2: 86 (dintre care 80 parc circulant și 6 parc de rezervă); dintre acestea, 28 din tramvaiele utilizate sunt noi, achiziționate în 2014 – 2023, iar 56 sunt vechi;*
- *viteza comercială a tramvaielor în municipiul Arad atinge valoarea de 16,53 km/h;*
- *nivelul cheltuielilor de întreținere a fost stabilit pe baza datelor deținute de operatorul de transport public aferente anului 2023;*
- *cost mediu de rulare pe kilometru (energie electrică, combustibili, întreținere, garare, etc.): 3,59 EUR.*

#### 5.1.1. Scenariul I – Investiții zero, menținerea situației actuale

În cursul anului 2023 flota de tramvaie a parcurs în total 2.256.425,53 km, repartizați astfel:

- *Imperio: 901.382,33 km;*
- *Tatra: 312.355,76 km;*
- *M8S: 131.056,40 km;*
- *GT4: 162.147,78 km;*
- *GT6: 433.082,95 km;*

– GT8: 316.400,31 km.

Consumul anual cu energia electrică pentru cele 58 de tramvaie vechi și 28 tramvaie noi este:

$$[(312.355,76 + 131.056,40 + 162.147,78 + 433.082,95 + 316.400,31) \text{ km/an} * 1,6 \text{ kW}^*\text{h/km} + (901.382,33) \text{ km/an} * 1,6 \text{ kW}^*\text{h/km}] * (0,177 \text{ EUR} / \text{ kW}^*\text{h}) = \mathbf{639.019,71 \text{ EUR/an}}$$

Așa cum s-a arătat mai sus, viteza comercială medie a tramvaielor în Municipiul Arad atinge valoarea de 16,53 km/h.

În această variantă nu se înregistrează economii indirecte referitoare la costurile de operare ale autoturismelor personale sau economii determinate de reducerea emisiilor de CO<sub>2</sub>, deoarece fără investiții în mijloacele de transport public cetățenii nu vor fi determinați să renunțe la autoturismele personale în favoarea utilizării tramvaielor.

Pentru situația actuală datele legate de transportul public local de călători sunt sintetizate în tabelul de mai jos:

**Tabelul 5.1. Situația actuală.**

Sursele datelor: Primăria Municipiului Arad; C.T.P. Arad (<https://ctparad.ro/>)

Linia	Traseul	Lungime tur/retur [km]	Timp de parcurs tur/retur [min.]	Viteza comercială [km/h]	Unități de transport la orele de vârf - Schimbul 1	Unități de transport la orele de vârf - Schimbul 2
1	Făt Frumos – Podgoria – Piața Romană	6,5 / 6,2	26 / 26	14,8	- 6 unități Imperio - 1 unitate Imperio Civitas - 1 unitate GT6	- 6 unități Imperio - 1 unitate Imperio Civitas - 1 unitate GT6
3	Făt Frumos – Podgoria – Gara Aradul Nou	9,8 / 10,2	40 / 40	15,0	<b>Capacitate: 1.858 călători/oră</b>	<b>Capacitate: 1.858 călători/oră</b>
6	Gai – Podgoria – Piața Romană	8,02 / 7,91	32 / 33	14,7	- 2 unități Tatra - 1 unitate GT6 <b>Capacitate: 476 călători/oră</b>	- 2 unități Tatra - 1 unitate GT4 <b>Capacitate: 467 călători/oră</b>
7	Făt Frumos – Miorița – Billa – Podgoria – Făt Frumos	8,47 / 6,80	35 / 25	15,3	- 1 unitate GT6 - 3 unități Imperio Civitas - 2 unități Imperio <b>Capacitate: 1.058 călători/oră</b>	- 1 unitate GT6 - 3 unități Imperio Civitas - 2 unități Imperio <b>Capacitate: 1.058 călători/oră</b>
9	Făt Frumos – Podgoria – Vladimirescu –	11,43 / 11,57	41 / 40	17,5	- 2 unități M8S - 1 unitate GT8	- 2 unități M8S - 1 unitate GT8 <b>Capacitate: 662 călători/oră</b>

Linia	Traseul	Lungime tur/retur [km]	Timp de parcurs tur/retur [min.]	Viteza comercială [km/h]	Unități de transport la orele de vârf - Schimbul 1	Unități de transport la orele de vârf - Schimbul 2
	Combinatul Chimic				<b>Capacitate: 662 călători/oră</b>	
<b>14</b>	Combinatul Chimic - Ghioroc	15,03	41	22,0	- 1 unitate M8S <b>Capacitate: 204 călători/oră</b>	-
<b>10</b>	Piața Romană - Podgoria - Vladimirescu - Combinatul Chimic	12,07 / 11,80	42 / 39	17,7	- 1 unitate GT8 <b>Capacitate: 254 călători/oră</b>	- 1 unitate GT8 <b>Capacitate: 254 călători/oră</b>
<b>1b</b>	Făt Frumos - Platforma industrială Vest (traseul se executa cu vagon alocat liniei 10)	3,39 / 3,95	12 / 14	16,7	-	-
<b>11</b>	Făt Frumos - Podgoria - Ghioroc	26,53 / 26,67	82 / 82	19,4	- 2 unități GT6 (cuplu) - 1 unitate M8S - 1 unitate GT8 <b>Capacitate: 814 călători/oră</b>	- 1 unitate M8S - 3 unități GT6 (cuplu) - 1 unitate GT6 <b>Capacitate: 916 călători/oră</b>
<b>12</b>	Piața Romană - Podgoria - Ghioroc (traseul se execută cu vagon L11)	24,50 / 24,57	76 / 75	19,4	-	-
<b>15</b>	Făt Frumos - Gara CFR - Sere	6,56 / 6,89	25 / 25	16,2	- 2 unități Tatra <b>Capacitate: 298 călători/oră</b>	- 2 unități Tatra <b>Capacitate: 298 călători/oră</b>
<b>15b</b>	Făt Frumos - Gara CFR - Sere - CET (traseu suspendat)	9,50 / 9,74	32 / 31	18,4	-	-
<b>16</b>	Piața Romană - Sere	5,10 / 5,40	20 / 19	16,1	- 1 unitate GT6 - 1 unitate Tatra <b>Capacitate: 327 călători/oră</b>	- 1 unitate GT4 - 1 unitate Tatra <b>Capacitate: 347 călători/oră</b>
<b>16b</b>	Piața Romană - Sere - CET (traseu suspendat)	8,04 / 8,25	-	-	-	-

Linia	Traseul	Lungime tur/retur [km]	Timp de parcurs tur/retur [min.]	Viteza comercială [km/h]	Unități de transport la orele de vârf – Schimbul 1	Unități de transport la orele de vârf – Schimbul 2
<b>18b</b>	Făt Frumos – Piața Romană – Billa	12,26 / 13,67	53 / 58	14,2	- 2 unități Tatra (cuplu) - 5 unități Imperio Civitas - 2 unități Imperio - 1 unitate GT8 <b>Capacitate: 2.192 călători/oră</b>	- 2 unități Tatra (cuplu) - 5 unități Imperio Civitas - 2 unități Imperio - 1 unitate GT8 <b>Capacitate: 2.192 călători/oră</b>
Total parc circulant					40	40
Tramvaie parc rezervă					3	3
<b>Total general:</b>					<b>86 tramvaie</b>	

### 5.1.2. Scenariul II – Recondiționarea și modernizarea tramvaielor second-hand existente

Pentru recondiționare și modernizare se pretează 14 tramvaie, prezentate în tabelul 5.1, din care 12 tramvaie sunt tip GT6 și 2 tip GT8. Celelalte tipuri de tramvaie din parcul existent nu îndeplinesc condițiile de modernizare din cauza vechimii și stării tehnice necorespunzătoare. Acestea prezintă uzură avansată a șasiului, precum și necesitatea de reconstrucție a structurii de bază, înlocuirea în totalitate a boghiurilor (reductoare cilindrice deosebit de zgomotoase, motoare de curent continuu, sistem de frânare, suspensii, etc.). Oricum, starea tehnică a tramvaielor este destul de precară, motiv pentru care chiar și tramvaiele care la ora actuală sunt funcționale pot în orice moment să devină nefuncționale.

Echiparea tehnică a acestor vagoane (echipamentele instalate pe acoperiș), nu permit montarea instalației de climatizare. Din punct de vedere al confortului călătorilor modernizarea parcului vechi de tramvaie rămas nu este indicată în condițiile păstrării înălțimii inițiale a podelei de 0,80 m de la nivelul superior al șinei, care este mare comparativ cu înălțimea podelei la tramvaiele noi, moderne de 0,35 m.

Prin modernizarea tramvaielor se asigură confortul în interior prin asigurarea climatizării și accesul facil al călătorilor în mijlocul de transport, dar nu se reduce consumul de energie electrică și nici costurile cu întreținerea acestora. Un alt inconvenient al modernizării tramvaielor îl reprezintă durata normată de funcționare (durata de serviciu) a unui tramvai modernizat, care este în medie 10 ani, față de cea a unui tramvai nou care este de 30 de ani.

Parcursurile medii anuale efectuate de câte un mijloc de transport modernizat GT6 și GT8:

- GT6: 27.041,26 km/an;
- GT8: 24.005,43 km/an.

Astfel, consumul anual de energie electrică pentru cele 14 de tramvaie modernizate este:

$$[(12 \text{ buc.} * 27.041,26 \text{ km/an}) + (2 \text{ buc.} * 24.005,43 \text{ km/an})] * (1,6 \text{ kW*h/km}) * (0,177 \text{ EUR / kW*h}) = \mathbf{105.493,69 \text{ EUR/an}}, \text{ adică: } \mathbf{524.324,75 \text{ RON/an}}$$

Costurile specifice de întreținere (constituite numai din elementele de bază ale exploatării tramvaielor și neincluzând salariile vatmanilor, dispecerilor, respectiv costurile generate de infrastructură – care sunt specifice și celorlalte scenarii), pentru anul 2023, al vehiculelor din parcul existent de tramvaie au fost de 4.677.522 RON.

Costul anual de întreținere pentru un tramvai din parcul circulant este:

$$4.677.522 \text{ RON} / 80 \text{ buc.} = \mathbf{58.469,02 \text{ RON/tramvai/an}}, \text{ adică: } \mathbf{11.763,92 \text{ EUR/tramvai/an}}$$

Costul anual de întreținere pentru întregul parc de tramvaie propus a fi modernizat (12+2 buc.):  $14 \text{ tramvaie} * 11.763,92 \text{ EUR/tramvai/an} = \mathbf{164.694,88 \text{ EUR/an}}$

În multe orașe vest-europene trecerea utilizatorilor de mijloace de transport particulare la transportul public, în proporție de 20 – 30 %<sup>1</sup>, este un fapt frecvent. Creșterea confortului în tramvaie precum și asigurarea accesului mai facil al persoanelor cu mobilitate scăzută pot contribui la creșterea numărului de călători care utilizează transportul public prin renunțarea la autoturismele proprii cu 0,5% ceea ce reprezintă 248 de călători în plus pe zi. Aceștia vor străbate 1.240 km (distanță medie a călătoriei – 5 km). La un nivel de ocupare a unui autoturism de 1,4 – 1,5 persoane / autoturism personal (1,45 media luată în calcul), economiile generate vor fi de 1.798 kilometri autoturism/zi. La un cost mediu de rulare, pe kilometru de 1,5 EUR (combustibil, întreținere, garare, etc.), economiile totale generate prin reducerea gradului de utilizare a autoturismelor personale vor fi de 844.161 EUR/an.

Efectele ecologice sunt calculate pe baza reducerii emisiilor de CO<sub>2</sub> din partea utilizatorilor de autoturisme personale atrași să folosească transportul în comun. Reducerea emisiilor de CO<sub>2</sub> rezultată din traficul autoturismelor personale a fost calculată pornind de la o valoare medie a emisiilor de 0,13 kg/pasager/km. La o valoare estimată la 0,5% a transferului modal, numărul de 624.274,10 km (1710,34 km/zi x 365 zile/an) va reduce emisiile de CO<sub>2</sub> cu 1,18 tone de CO<sub>2</sub>/ an.

Având în vedere prețul de 148 EUR/tonă CO<sub>2</sub><sup>2</sup>, specific anului 2024, economiile vor fi de 174,64 EUR/an.

Lista tramvaielor propuse a fi modernizate, funcționale la data de 05.02.2024, este prezentată în tabelul de mai jos.

---

<sup>1</sup> Gradimir Stefanovic, Raport de evaluare tehnică preliminară – Transport Urban în Municipiul Arad, Etapa a III-a finanțat de Banca Europeană pentru Reconstrucție și Dezvoltare.

<sup>2</sup> Metodologie privind abordarea imunizării la schimbări climatice în Programul Regiunea Centru 2021-2027

**Tabelul 5.2.** Lista tramvaielor propuse a fi modernizate, funcționale la data de 05.02.2024.  
Sursele datelor: Primăria Municipiului Arad; C.T.P. Arad (<https://ctparad.ro/>)

Nr. crt.	Tip vagon	Nr. depou	Nr. înregistrare	Nr. inventar	An fabricație	Producător	Origine furnizor	Nr. fișa descriptivă
1	GT6	0108	AR 00038	621830	1960	Duwag	Ludwigshafen	2
2	GT6	0122	AR 00040	621860	1962	Duwag	Ludwigshafen	3
3	GT6	0130	AR 00041	621870	1963	Duwag	Ludwigshafen	4
4	GT6	0132	AR 00043	621890	1963	Duwag	Ludwigshafen	5
5	GT6	274	AR 00060	622950	1962	Duwag	Würtzburg	7
6	GT6	33	AR 002116	656320	1963	Duwag	Innsbruck	9
7	GT6	41	AR 002115	656310	1963	Duwag	Innsbruck	12
8	GT6	42	AR 002117	656330	1963	Duwag	Innsbruck	13
9	GT6	71	AR 002119	656350	1967	Bombardier	Innsbruck	14
10	GT6	74	AR 00951	656280	1967	Bombardier	Innsbruck	15
11	GT6	76	AR 002120	656360	1967	Bombardier	Innsbruck	16
12	GT6	77	AR 002121	656370	1967	Bombardier	Innsbruck	17
13	GT8	1861	AR 00095	623810	1965	Duwag	Essen	18
14	GT8	1864	AR 00099	623860	1965	Duwag	Essen	19

### 5.1.3. Scenariul III – Achiziția de tramvaie noi

Conform principiilor de mobilitate urbană durabilă actuale, reprezintă o soluție viabilă de dezvoltare durabilă a transportului public.

Numărul suplimentar de tramvaie necesar a fi puse în circulație în perioada 2024 – 2027 este de 25 unități, conform Strategiei Integrate de Dezvoltare a Municipiului Arad 2021-2027 și post 2027 – Revizia 2 și Planului de Mobilitate Urbană Durabilă 2021-2027 și post 2027.

Conform Studiilor de trafic, numărul total de călătorii efectuate cu transportul public urban cu tramvaiele în ora de vârf pe parcursul anului 2022 și 2023 a fost de aproximativ 30.000, iar parcursurile mijloacelor de transport (tramvaie) se regăsesc în tabelul 3.8 și tabelul 3.9.

Numărul de vagoane pentru fiecare rută a fost stabilit pornind de la programul de circulație al mijloacelor de transport public de călători stabilit de operatorul public local și aprobat de autoritatea publică locală prin Hotărârea nr. 596/2019 și este parte a contractului de delegare a serviciului de transport public local nr. 704/02.12.2019 încheiat între Asociația de Dezvoltare Intercomunitară de Transport Public Arad și Compania de Transport Public S.A. Arad, Municipiul Arad fiind unul din membrii fondatori ai asociației. Programul de circulație al tramvaielor este aprobat prin Hotărârea Consiliului Local al Municipiului Arad.

Numărul zilnic de tramvaie necesar pentru asigurarea programelor de circulație pe cele 15 linii de tramvai este de 86 de tramvaie din care 3+3 tramvaie sunt de rezervă, așa cum rezultă



din tabelul 5.1. Tramvaiele de rezervă asigură înlocuirea în cel mai scurt timp a tramvaielor implicate în incidente de circulație, inclusiv incidente legate de personalul de bord, respectiv suplimentarea capacității de transport atunci când este cazul, pe întreaga rețea de transport cu tramvaiul.

Cele mai frecvent utilizate sunt liniile 3, 7, 18 b. Alte rute au o frecvență semnificativ mai redusă și necesită reabilitarea infrastructurii pentru a putea fi folosite tramvaie noi.

Pe liniile 3, 7 și 18 b, conform programului de circulație al mijloacelor de transport public aprobat de autoritatea publică locală și parte a contractului de delegare a serviciului de transport public local, frecvența de circulație este:

- 11 minute între orele 6,00-8,00 și 13,00-16,00
- 15 minute între orele 8,00-13,00 și 16,00-23,00.

Cele trei linii principale 3, 7 și 18b sunt deservite de tramvaiele noi achiziționate în perioada 2014 – 2023, astfel:

- 16 tramvaie dublu articulate, de capacitate mare, model **Imperio**;
- 18 tramvaie de capacitate medie, model **Imperio Civitas**.

Funcționarea rețelei de tramvaie din Arad nu diferă semnificativ de multe alte sisteme. Spre exemplu:

- circulația se desfășoară în condiții de vizibilitate, fără să fie necesar un sistem de semnalizare automată pentru prevenirea accidentelor;
- marea majoritate a tronsoanelor de linie sunt în regim de cale dublă, lăsând doar o mică porțiune de rețea în regim de cale simplă;
- sunt folosite tramvaie cu un singur vagon, dublu articulate și cu două vagoane (cu vagon-remorcă);
- circulația tramvaielor se supune regulilor de trafic urban.

Din cauza vechimii materialului rulant, tramvaiele sunt repartizate vagonurilor în mod individual. Această strategie mărește numărul de vehicule necesare pentru operare, dar prelungește semnificativ durata de viață a vehiculelor second-hand și le sporește siguranța în exploatare.

Flota de tramvaie a Aradului este semnificativ mai mare decât numărul maxim de vehicule necesar pentru principala perioadă de vârf (dimineața). Acest lucru se datorează și faptului că tramvaiele second-hand au fost disponibile la un cost de investiție foarte redus și, în majoritatea cazurilor, au o vechime considerabilă. De aceea, a fost util să se cumpere mai multe tramvaie decât era necesar, pentru a compensa durata potențial mai lungă de nefuncționare și pentru a permite folosirea vehiculelor scoase din uz ca sursă de piese de schimb.

Modelele vechi de tramvaie sunt repartizate pe rute în funcție de capacitate. Nu există limitări speciale de infrastructură și/sau fizice pentru acestea. Totuși, tramvaiele cu două vagoane sau cele cu remorcă sunt limitate, în câteva cazuri, de peronoanele scurte. Pentru stațiile noi de tramvai s-a folosit un peron standard cu o lungime de 62 de metri, în care se înscriu tramvaie cu două vagoane, de toate tipurile actuale.

Parcul de tramvaie al operatorului conține 29 tramvaie Tatra fabricate în perioada 1971-1983, reabilite în urmă 26-29 de ani. Acest tip de tramvai trebuie înlocuit în totalitate, ținând seama de dezavantajele pe care le prezintă:

- *vechime medie 42 de ani;*
- *lățimea vagonului este de 2,2 m;*
- *lungimea vagonului este de 14 m.*

Noile tramvaie trebuie să aibă o lățime superioară celor Tatra existente, de 2,4 m, pentru a ofer confort pentru pasagerii care călătoresc în picioare.

Vehiculele noi trebuie să fie cu podeaua coborâtă pentru a oferi un grad mai ridicat de disponibilitate tehnică (0,96 față de 0,80 cât este disponibilitatea tehnică a tramvaielor Tatra actuale). Accesul în tramvai la același nivel cu peronul va mări viteza de îmbarcare și coborâre,

De asemenea, așa cum s-a arătat mai sus, în flota actuală există și tramvaiele GT4 cu vechime medie de 64 ani, precum și cele 11 tramvaie GT8, care nu pot fi modernizate, cu o vechime medie de 60 de ani. În anul 2023 cu aceste unități au fost parcurși un număr de 1.355.043,20 km din totalul de 2.256.425,53 km.

## 5.2. Compararea scenariilor

În acest capitol sunt analizate comparativ scenariile posibile pentru rezolvarea problemelor legate de lipsa unui parc de tramvaie moderne, sigure, eficiente, fiabile și care să ofere un grad sporit de confort.

În cadrul studiului comparativ se au în vedere următoarele ipoteze:

- *Numărul total de locuri oferite/semicursa la orele de vârf (schimbul 1 și schimbul 2) este de 8.143 călători la schimbul 1, respectiv 8.052 călători la schimbul 2 (tabel 3.11); luând în considerare unitățile de transport programate în orele de vârf ale schimbului 1, respectiv 2, și capacitatea fiecărui tramvai;*
- *Numărul mediu zilnic de călătorii pe mijloacele de transport public cu tramvaiul este de 36.742 călători;*
- *Coeficientul mediu de schimb de pasageri pe linie este în general 1,5 pentru liniile care pornesc din zona suburbană, trec prin centru și se termină în celălalt capăt al zonei suburbane;*
- *Gradul mediu de ocupare pentru noile vehicule în orele de vârf este de 80% din capacitatea maximă;*
- *Gradul mediu de încărcare în direcțiile mai puțin solicitate este de 70%, comparativ cu 100% în direcția către centrul orașului (la orele de vârf de dimineață);*

→ un tramvai nou poate rula anual un număr de 60.000 km (conform CTP în anul 2023: ~38.000 km / unitate), având în vedere că pot să funcționeze în medie 12 – 14 ore pe zi, având un grad de disponibilitate tehnică ridicat.

Astfel, se determină numărul de tramvaie necesare pentru a înlocui tramvaiele cu vechime mare, menționate anterior.

Transportul de călători la orele de vârf care ar putea fi asigurat cu 10 tramvaie de capacitate medie este:

$$10 \times 120 \text{ locuri} = 1.200 \text{ călători}$$

Diferența până la 8.143 călătorii (specifică schimbului 1) ar putea fi asigurată de celelalte vehicule existente în parcul actual de tramvaie.

Având în vedere că tramvaiele noi, de concepție modernă, pot parcurge 60.000 km/an, iar cele vechi aproximativ 38.000 km/an, pentru înlocuirea celor vechi care prezintă o stare tehnică precară, au un grad de disponibilitate tehnică redus și nu pot fi recondiționate (29 vehicule Tatra, 12 vehicule GT4), sunt necesare:

$$(38.000 / 60.000) * (29 + 12) = 26,96 - \text{adică } 27 \text{ tramvaie noi}$$

Mentenanța noilor tramvaie poate fi minimizată, prin lucrări de întreținere preventivă corespunzătoare fiind dotate cu sisteme de diagnoza la bord.

În sistemul de transport cu tramvaiele din Municipiul Arad, cele mai solicitate sunt liniile 3, 7, 18b – care au și frecvențele de circulație cele mai mari. Alte rute au o frecvență semnificativ mai redusă și necesită reabilitarea infrastructurii pentru a putea fi folosite tramvaie noi.

Așa cum s-a arătat mai sus, pe liniile 3, 7 și 18b, conform programului de circulație al mijloacelor de transport public aprobat de autoritatea publică locală și parte a contractului de delegare a serviciului de transport public local, frecvența de circulație este de 11 minute între orele 6,00-8,00 și 13,00-16,00, respectiv de 15 minute între orele 8,00-13,00 și 16,00-23,00.

Cele trei linii principale 3, 7 și 18b sunt deservite de tramvaiele noi achiziționate în perioada 2014-2023: 16 tramvaie dublu articulate, de capacitate mare *Imperio* și 18 tramvaie de capacitate medie *Imperio Civitas*. Acestea acoperă inclusiv parcul de rezervă necesar (aprox. 30 % din parcul circulant).

În condițiile programului actual de circulație (cu frecvențele de 11 min., respectiv 15 min.), necesarul de tramvaie este:

➤ Pentru Linia 18b:

$$\text{Nr. total de vehicule} = (6 \text{ curse} \times 25,95 \text{ km}) / (14 \text{ km/h}) = 11 \text{ tramvaie}$$

➤ Pentru Linia 7:

$$\text{Nr. total de vehicule} = (5 \text{ curse} \times 15,270 \text{ km}) / (14 \text{ km/h}) = 6 \text{ tramvaie}$$

➤ Pentru Linia 3:

$$\text{Nr. total de vehicule} = (6,3 \text{ curse} \times 20 \text{ km}) / (14 \text{ km/h}) = 9 \text{ tramvaie}$$

În vederea sporirii atractivității transportului în comun cu tramvaiele, o măsură importantă este creșterea frecvenței mijloacelor de transport, în special în orele de vârf.

O frecvență mai ridicată oferă un nivel de serviciu mai bun, dat fiind faptul că așteptarea pentru călători este mai scurtă.

Pentru a asigura o frecvență de circulație la orele de vârf de 5 minute, pe cele trei linii principale 3, 7 și 18b, este necesar următorul număr de unitați:

- Pentru Linia 18b:

Nr. total de vehicule =  $[(60/5) \text{ curse} \times 25,95 \text{ km}] / (14 \text{ km/h}) = 23 \text{ tramvaie}$

- Pentru Linia 7:

Nr. total de vehicule =  $[(60/5) \text{ curse} \times 15,27 \text{ km}] / (14 \text{ km/h}) = 13 \text{ tramvaie}$

- Pentru Linia 3:

Nr. total de vehicule =  $[(60/5) \text{ curse} \times 20 \text{ km}] / (14 \text{ km/h}) = 17 \text{ tramvaie}$

**Tabloul 5.3.** Necesari tramvaie pentru un program de funcționare îmbunătățit (frecvența de circulație de 1/5 minute)

Linie	Traseu	Necesari unități la ore de vârf schimbul 1	Necesari unități la ore de vârf schimbul 2
3	Făt Frumos – Podgoria – Gara Aradul Nou	17 unități	17 unități
7	Făt Frumos – Miorița – Billa – Podgoria – Făt Frumos	13 unități	13 unități
18b	Făt Frumos – Piața Romană – Billa – Voinicilor – Piața Romană – Făt Frumos	23 unități	23 unități
<b>Total număr tramvaie/schimb</b>		<b>53</b>	<b>53</b>

În prezent Municipiul Arad are în derulare proiectul *Extinderea flotei de tramvaie eficiente energetic pentru Arad – 10 tramvaie SMIS 317719*, prin care se achiziționează 10 tramvaie noi vagon capacitate medie, eficiente energetic și extinderea sistemului de e-ticketing existent pentru acestea – reprezentând Etapa I de extindere a flotei de tramvaie, din care 1 a fost livrat în anul 2024.

Ținând cont de necesarul de tramvaie pe liniile principale 3, 7 și 18b determinat mai sus (53 tramvaie), de existența celor 26 de tramvaie necesare în condițiile frecvenței actuale reduse, precum și de faptul că prin proiectul menționat se vor achiziționa 10 tramvaie, pentru asigurarea frecvenței de circulație propuse (5 min.) sunt necesare:

$$53 - 34 - 9 = \mathbf{10 \text{ tramvaie}} \text{ (parc circulant)}$$

Având în vedere oportunitățile de finanțare actuale din surse externe nerambursabile și, totodată, ținând seama de demersurile efectuate de Municipiul Arad pentru achiziționarea de tramvaie, respectiv derularea achiziției și încheierea contractului-cadru de furnizare nr. 30631/2023, se propune achiziționarea etapizată a celor 10 tramvaie necesare, astfel:

- 5 tramvaie în etapa a II-a;**
- 5 tramvaie în etapa a III-a.**

Pentru traseele cu încărcare redusă și în perioadele în care se înregistrează un flux scăzut de călători este recomandabil a se utiliza tramvaiele de capacitate mică (tramvaie pe patru axe). Deoarece o parte din traseul parcurs este și pe zona cu încărcare majoră (axa Vest – Sud a municipiului), operatorul de transport public, pentru a evita aglomerarea în tramvaie va întocmi programele de circulație și repartizarea vagoanelor de capacitate medie și mare pe traseele de transport ținând cont de cererea de transport înregistrată pe fiecare traseu la diferite ore de circulație.

Deși utilizarea unor vagoane cu capacități de minim 200 de călători este avantajoasă din punct de vedere al costului de investiție / spațiu pentru călători, este recomandabilă utilizarea unor vehicule de capacitate mai mică și cu o frecvență mai ridicată, deoarece oferă un nivel de serviciu superior, dat fiind faptul că așteptarea pentru călători este mai scurtă.

Se are în vedere achiziția unor tramvaie vagon de capacitate medie care să asigure transportul a minim 120 de călători.

Mai sus a fost realizată analiza scenariilor în care operarea serviciului de transport public cu tramvaiele din Municipiul Arad va fi realizată:

- cu flota existentă – cu menținerea situației existente și fără să se facă investiții noi;*
- cu flota existentă – cu recondiționarea și modernizarea tramvaielor second-hand existente;*
- prin achiziția de tramvaie noi – în vederea creșterii frecvenței de circulație pe liniile 3, 7 și 18b (cele mai solicitate și care sunt modernizate – pretabile pentru introducerea de tramvaie noi), cu scopul satisfacerii cererii de transport previzionate și relocării modale de la utilizarea autorurismului personal la transportul în comun cu tramvaiul.*

Analiza celor trei soluții a ținut seama de caracteristicile generale, impactul asupra mediului și costurile de utilizare specifice soluțiilor de autopropulsare considerate (tracțiune electrică).

În continuare, în acest subcapitol, este realizată analiza comparativă a celor trei scenarii 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 5.4.

**Tabel 5.4.** Analiza comparativă a caracteristicilor tehnico-economice specifice celor 3 scenarii.

Criteriul	SCENARIU			Scenariul preferat
	I. Flota existentă – cu menținerea situației existente și fără să se facă investiții noi	II. Flota existentă – cu recondiționarea și modernizarea tramvaielor second-hand existente	III. Achiziția a 10 tramvaie noi	
<b>C1. Fiabilitate</b>	Mică	Medie	Mare	III
<b>C2. Randament energetic</b>	Mediu	Mediu	Mare	III
<b>C3. Utilizare energie din surse regenerabile</b>	Da	Da	Da	oricare
<b>C4. Emisii de CO<sub>2</sub>echivalent [g/km]<sup>3</sup> – valoare medie specifică nivelului întregului parc</b>	766,4	766,4	766,4	oricare
<b>C5. Nivel zgomot [dB (A)]<sup>4</sup></b>	85	83	80	III
<b>C6. Consum energetic [kWh/km] – valoare medie la nivelul întregului parc</b>	1,6	1,6	1,6	oricare
<b>C7. Costul cu energia consumată [Lei/km]</b>	1,41	1,41	1,41	oricare
<b>C8. Cheltuieli de întreținere pentru întreaga flotă [Lei/an]</b>	43 buc. tramvaie noi (achiziționate prin alte proiecte) * 25.993,46 lei = <b>1.117.718,78 lei</b>	43 buc. tramvaie noi (achiziționate prin alte proiecte) * 25.993,46 lei = <b>1.117.718,78 lei</b>	43 buc. tramvaie noi (achiziționate prin alte proiecte) * 25.993,46 lei = <b>1.117.718,78 lei</b>	III

<sup>3</sup> Conform Ghid de evaluare JASPERS (Transport) – Instrument pentru Calcularea Emisiilor de Gaze cu Efect de Seră din Sectorul Transporturilor:  $(1,6 \text{ kW}\cdot\text{h}) \cdot (0,479 \text{ kg CO}_2\text{echivalent}/\text{kW}\cdot\text{h}) \cdot 1000 = 766,4 \text{ g CO}_2\text{echivalent} / \text{km}$

<sup>4</sup> Conform Tram Squealing Noise and Its Impact on Human Health by Eva Panulinová, Slávka Harabinová, Lubica Argalášová in Noise Health, 2016 Nov-Dec;18(85): 329–337. doi: 10.4103/1463-1741.195799

Criteriul	SCENARIU			Scenariul preferat
	I. Flota existentă – cu menținerea situației existente și fără să se facă investiții noi	II. Flota existentă – cu recondiționarea și modernizarea tramvaielor second-hand existente	III. Achiziția a 10 tramvaie noi	
	37 buc. tramvaie vechi, nemodernizate * 58.469,02 lei = <b>2.163.353,74 lei</b>	23 buc. tramvaie vechi, nemodernizate * 58.469,02 lei = <b>1.344.787,46 lei</b>	27 buc. tramvaie vechi, nemodernizate * 58.469,02 lei = <b>1.578.663,54 lei</b>	
	-	14 buc. tramvaie vechi, modernizate * 58.469,02 lei * 0,75 <sup>5</sup> = <b>613.924,71 lei</b>	10 buc. tramvaie noi (proapse a fi achiziționate) * 25.993,46 lei = <b>259.934,60 lei</b>	
	<b>TOTAL: 3.281.072,52 lei</b>	<b>TOTAL: 3.076.430,95 lei</b>	<b>TOTAL: 2.956.316,92 lei</b>	
<b>C9. Relocare modală de la autoturism la tramvai</b>	0,0 % 0 călători/zi	+0,5 % +248 călători/zi	+5,63 % +2.787 călători/zi	III
<b>C10. Economii totale generate prin reducerea gradului de utilizare a autoturismelor personale [Lei/an]</b>	0	4.195.649	26.151.521	III
<b>C11. Reducerea emisiilor de CO<sub>2</sub> ca urmare a relocării modale</b>	0	1,18 tone CO <sub>2</sub> /an 174,64 EUR/an	314,49 tone CO <sub>2</sub> /an 46.544,52 EUR/an	III
<b>C12. Costuri de investiție [lei cu TVA]</b>	0	Modernizare 14 buc. tramvaie vechi: 14 buc. * 3.399.250 <sup>6</sup> lei/buc. = <b>47.589.500 lei</b>	Achiziție 10 buc. tramvaie noi:	I

<sup>5</sup> S-a considerat că prin modernizarea unui tramvai se obține reducerea cu 25 % a costurilor anuale de întreținere ale acestuia.

<sup>6</sup> Valoare medie estimată pe baza datelor reieșite din Hotărârea Consiliului General al Municipiului București Nr. 34/2023 privind majorarea capitalului social al Societății de Transport București STB S.A. prin emiterea de acțiuni noi și subscrierea acestora de către acționarul majoritar.

Criteriul	SCENARII			Scenariul preferat
	I. Flota existentă – cu menținerea situației existente și fără să se facă investiții noi	II. Flota existentă – cu recondiționarea și modernizarea tramvaielor second-hand existente	III. Achiziția a 10 tramvaie noi	
			10 buc.* 8.936.900 <sup>7</sup> lei/buc. = <b>89.369.000 lei</b>	

Determinarea scenariului optim 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.

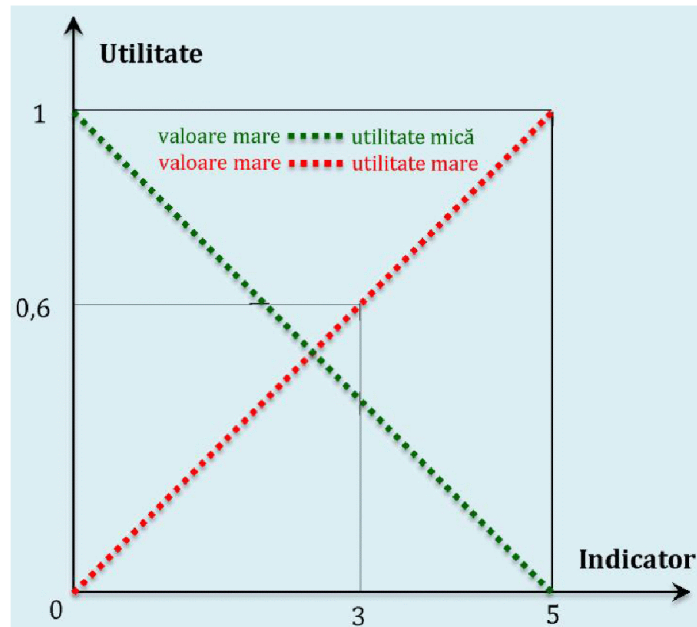
În cadrul *Studiului de oportunitate pentru proiectul "Extinderea flotei de tramvaie eficiente energetic pentru Arad"* au fost identificate 12 criterii specifice caracteristicilor **tehnice** și **economice**. În tabelul de mai jos este realizată o scurtă descriere a indicatorilor asociați criteriilor care urmează să fie utilizate în analiză. Metodologia aplicată permite combinarea tuturor celor 12 indicatori care constituie criteriile, făcând posibilă stabilirea unor scor final pentru fiecare scenariu analizat, pe baza acestuia fiind apoi definit nivelul de prioritate.

Pentru estimarea valorilor indicatorilor s-au utilizat date furnizate de operatorul de transport CTP Arad, precum și date extrase din lucrări și studiilor de caz existente în literatura de specialitate.

Pentru stabilirea utilității asigurată 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 5.1).

<sup>7</sup> Conform Contract de furnizare nr. 303631/07.04.2023.





**Figura 5.1.** 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 Arad (caracterizată în principal de reducerea emisiilor de CO<sub>2</sub> echivalent, relocarea modală de la autoturismul personal la mijloacele de transport public, eficientizarea serviciilor de transport public prin reducerea costurilor de exploatare, etc.). Astfel, fiecărui criteriu i-a fost alocată ponderea din tabelul 5.5 de mai jos.

**Tabelul 5.5.** Ponderile alocate criteriilor de analiză.

<b>Criteriu</b>	<b>C1</b>	<b>C2</b>	<b>C3</b>	<b>C4</b>	<b>C5</b>	<b>C6</b>
<b>Pondere criteriu</b>	5%	3%	3%	5%	5%	7%
<b>Criteriu</b>	<b>C7</b>	<b>C8</b>	<b>C9</b>	<b>C10</b>	<b>C11</b>	<b>C12</b>
<b>Pondere criteriu</b>	7%	15%	15%	5%	15%	15%

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:

$$u_a^{(i)} = \sum_{j=1}^n k_j \cdot u_{ij} \quad (5.1)$$

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 5.3 sunt prezentate în tabelul 5.6.

**Tabelul 5.6.** Utilitățile variantelor analizate.

Criteriul	Scenariul	Utilitate			Pondere criteriu
		Scenariul I	Scenariul II	Scenariul III	
<b>C1. Fiabilitate</b>		0,0	0,5	1,0	5%
<b>C2. Randament energetic</b>		0,0	0,0	1,0	3%
<b>C3. Utilizare energie din surse regenerabile</b>		1,0	1,0	1,0	3%
<b>C4. Emisii de CO<sub>2</sub>echivalent [g/km] - valoare medie la nivelul întregului parc</b>		1,0	1,0	1,0	5%
<b>C5. Nivel zgomot [dB (A)]</b>		0,0	0,6	1,0	5%
<b>C6. Consum energetic [kWh/km] - valoare medie la nivelul întregului parc</b>		1,0	1,0	1,0	7%
<b>C7. Costul cu energia consumată [Lei/km]</b>		1,0	1,0	1,0	7%
<b>C8. Cheltuieli de întreținere pentru întreaga flotă [Lei/an]</b>		0,0	0,37	1,0	15%
<b>C9. Relocare modală de la autoturism la tramvai</b>		0,0	0,09	1,0	15%
<b>C10. Economii totale generate prin reducerea gradului de utilizare a autoturismelor personale [Lei/an]</b>		0,0	0,16	1,0	5%
<b>C11. Reducerea emisiilor de CO<sub>2</sub> ca urmare a relocării modale</b>		0,0	0,004	1,0	15%
<b>C12. Costuri de investiție [lei cu TVA]</b>		1,0	0,53	0,0	15%
	<b>Punctaj</b>	<b>0,37</b>	<b>0,43</b>	<b>0,85</b>	100%

**Din tabelul de mai sus se observă că Scenariul III, care presupune achiziția a 10 tramvaie noi, prezintă utilitate maximă în raport cu obiectivele exprimate prin criteriile considerate, achiziția de tramvaie noi reprezentând soluția recomandată în cazul Municipiului Arad.**

**Implementarea acestei soluții va conduce la reducerea poluării și a emisiilor de gaze cu efect de seră (CO<sub>2</sub>echivalent) în Municipiul Arad, contribuind inclusiv la atingerea obiectivelor strategice ale Planului de Mobilitate Urbană Durabilă al Municipiului Arad.**

Din datele și informațiile de mai sus se evidențiază avantajele și dezavantajele asociate fiecărui scenariu, astfel:

**Tabelul 5.7. Avantajele și dezavantajele specifice fiecărui scenariu.**

	Avantaje	Dezavantaje
<b>Scenariul I</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- nu există costuri de achiziție</li> <li>- sistemul de propulsie electric oferă un randament energetic relativ mare</li> <li>- posibilitatea utilizării energiei provenite din surse regenerabile</li> <li>- nivel zero de emisii de substanțe poluante și gaze cu efect de seră în arealul în care funcționează tramvaiele</li> <li>- existența pe plan local a resursele de personal cu competențe tehnice în domeniu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- costurile de întreținere a parcului cele mai ridicate</li> <li>- reducerea continuă a fiabilității și a probabilității de defectare a tramvaielor, din cauza vechimii parcului</li> <li>- durată de viață remanentă redusă</li> <li>- energia electrică care nu provine din surse verzi, presupune emisii de gaze cu efect de seră la sursă</li> <li>- nivel ridicat de zgomot, produs atât de grupul moto-propulsor, cât și de interacțiunea roată – șină</li> <li>- deplasarea tramvaielor vechi pe infrastructura de cale modernizată conduce la degradarea accelerată a acestora</li> <li>- pastrarea situației curente, fără noi investiții, va conduce la reducerea atractivității transportului public, concomitent cu creșterea utilizării tot mai intense a autovehiculelor personale</li> <li>- relocarea modală de la moduri de transport neprietenoase cu mediul nu se va produce</li> <li>- nu se înregistrează efecte externe pozitive în termeni de economii prin reducerea gradului de utilizare a autoturismelor, respectiv emisiilor de CO<sub>2</sub> echivalent</li> <li>- o mare parte din tramvaiele existente nu oferă condiții de siguranță și conform adecvate</li> </ul>

	<b>Avantaje</b>	<b>Dezavantaje</b>
<b>Scenariul II</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- costuri reduse de investiție</li> <li>- sistemul de propulsie electric oferă un randament energetic relativ mare</li> <li>- posibilitatea utilizării energiei provenite din surse regenerabile</li> <li>- nivel zero de emisii de substanțe poluante și gaze cu efect de seră în arealul în care funcționează tramvaiele</li> <li>- reducerea costurilor de întreținere a parcului cu 6,2 % față de scenariul I</li> <li>- impact pozitiv, dar relativ redus termeni de economii prin scăderea gradului de utilizare a autoturismelor, respectiv emisiilor de CO<sub>2</sub> echivalent</li> <li>- existența pe plan local a resursele de personal cu competențe tehnice în domeniu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- fiabilitate relativ scăzută din cauza prezenței în parc tramvaielor cu vechime mare</li> <li>- durată de viață remanentă redusă</li> <li>- energia electrică care nu provine din surse verzi, presupune emisii de gaze cu efect de seră la sursă</li> <li>- nivel ridicat de zgomot, produs atât de grupul moto-propulsor, cât și de interacțiunea roată – șină</li> <li>- relocarea modală de la autoturism la tramvai este foarte redusă (0,5%)</li> </ul>
<b>Scenariul III</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- există posibilitatea de finanțare a investiției în tramvaie noi prin Programul Regional Vest</li> <li>- creșterea nivelului de fiabilitate a parcului, prin completarea acestuia cu mijloace de transport noi</li> <li>- creșterea duratei remanente de viață a parcului</li> <li>- sistemul de propulsie electric oferă un randament energetic relativ mare</li> <li>- posibilitatea utilizării energiei provenite din surse regenerabile</li> <li>- nivel zero de emisii de substanțe poluante și gaze cu efect de seră în arealul în care funcționează tramvaiele</li> <li>- nivel redus de zgomot, produs atât de grupul moto-propulsor, cât și de interacțiunea roată – șină</li> <li>- impact mai redus asupra nivelului de uzare a infrastructurii de cale modernizată</li> <li>- cea mai mare reducere a costurilor de întreținere a parcului: 10 % față de scenariul I</li> <li>- implementarea acestui scenariu va produce o relocare modală</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- costuri de achiziție relativ mari</li> <li>- energia electrică care nu provine din surse verzi, presupune emisii de gaze cu efect de seră la sursă</li> </ul>

	<b>Avantaje</b>	<b>Dezavantaje</b>
	<p>însemnată de la autoturism la tramvai (5,63%)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- impact pozitiv semnificativ în termeni de economii generate de scăderea gradului de utilizare a autoturismelor, respectiv emisiilor de CO<sub>2</sub> echivalent</li><li>- existența pe plan local a resursele de personal cu competențe tehnice în domeniu</li><li>- eficientizarea serviciului de transport public urban în ansamblu</li><li>- creșterea nivelului de siguranță a circulației</li><li>- creșterea nivelului de confort și siguranță a călătorilor prin dotările oferite de tramvaiele noi</li></ul>	

### **5.3. Avantajele soluției recomandate**

Cele mai mari avantaje oferite de introducerea materialului rulant nou sunt aduse de costurile de întreținere relativ reduse, durata de serviciu mare (30 de ani), reducerea impactului asupra mediului, generat în principal de creșterea atractivității transportului public și relocarea modală de la autoturism personal la transportul public, în deplin acord cu politicile de mobilitate urbană durabilă.

În continuare, sunt estimate economiile și beneficiile aduse de introducerea tramvaielor noi. Numărul mediu de kilometri parcurși de un tramvai GT6 este de 39.636,13 km/an, iar cu un tramvai GT8 au fost parcurși în medie 28.763,66 km/an.

Costurile specifice de întreținere (reprezentând numai elementele de bază ale exploatării tramvaielor și fără a include salariile vatmanilor, dispecerilor, respectiv costurile generate de infrastructură) pentru anul 2023 a tramvaielor noi existente în parcul operatorului de transport public au fost de 727.817 RON.

$$(727.817 \text{ RON}) / (4,9702 \text{ RON/EUR}) / (28 \text{ tramvaie}) = 5.229,86 \text{ EUR pe unitate}$$

Ținând seama de practica orașelor vest-europene, unde în mod frecvent se înregistrează trecerea utilizatorilor de mijloace de transport particulare la transportul public, în proporție de 20 – 30 %, se poate estima că aproximativ 5,63% din pasagerii care vor fi transportați cu noile tramvaie cu podeaua coborâtă vor fi cei care trec de la autoturismul propriu la transportul public.

Atragerea a 5,63% pasageri din rândul utilizatorilor de autoturisme personale va genera transferul la transportul public cu tramvaiul a unui număr de aproximativ 2.787 de pasageri pe zi. Aceștia vor străbate 13.935 km (distanța medie a călătoriei este de 5 km).

La un nivel de ocupare a unui autoturism de 1,4 – 1,5 persoane / autoturism (1,45 medie luată în calcul), economiile generate sunt de 9610,34 autoturism \* km / zi. La un cost mediu de rulare, pe kilometru de 1,5 EUR (combustibil, întreținere, garare etc.), economiile totale generate de relocarea modală de la autoturism vor fi de 5.261.663,79 EUR/an.

Efectele ecologice sunt calculate pe baza reducerii emisiilor de CO<sub>2</sub> generate de atragerea utilizatorilor de autoturisme personale către transportul în comun.

Reducerea emisiilor de CO<sub>2</sub> rezultată din traficul autoturismelor personale a fost calculat pornind de la o valoare medie a emisiilor de 0,13 kg/pasager/km.

La o valoare estimată la 5,63% a transferului modal, aferent parcursului de 3.507.774,10 km (9610,34 autoturism \* km / zi x 365 zile/an), se vor reduce emisiile de CO<sub>2</sub> cu 314.490,09 kg CO<sub>2</sub>/an, adică 314,49 tone de CO<sub>2</sub>/an.

La un preț de 148 EUR/tonă CO<sub>2</sub><sup>8</sup> specific anului 2024, economiile totale generate vor fi de **46.544,52 EUR/an.**

---

<sup>8</sup> Metodologie privind abordarea imunizării la schimbări climatice în Programul Regiunea Centru 2021-2027

## **6. SOLUȚIA RECOMANDATĂ**

În conformitate cu PMUD, obiectivul de dezvoltare durabilă care integrează cel mai mult intervențiile care vizează dezvoltarea politicilor de mobilitate urbană și reducere a emisiilor poluante este Obiectivul de dezvoltare durabilă 11, care include obiective specifice precum: 11.2 – asigurarea accesului la sisteme de transport sigure, accesibile, accesibile și sustenabile pentru toți, îmbunătățind siguranța rutieră, în special prin extinderea transportului public, acordând o atenție deosebită nevoilor celor din situații vulnerabile, femeilor și copiilor, persoanele cu dizabilități și persoanele în etate, până în 2030.

Scenariul III contribuie la obținerea unui număr de 10 tramvaie sigure, moderne, performante care asigură un grad sporit de confort pentru călători, consum scăzut de energie și cheltuieli scăzute pentru întreținere și care aduce la atingerea celor mai favorabili indicatori, prin urmare este scenariul cel mai favorabil care este propus a se realiza prin acest studiu.

În anul 2023 a fost semnat Contractul de furnizare nr. 30631/07.04.2023 dintre Municipiul Arad și SC Astra Vagoane Călători SA, care prevede achiziția a până la 25 de tramvaie vagon capacitate medie, cu lungimea de 19 m și capacitate totală de transport de 120 de locuri, dintre care 30 de locuri pe scaune și 90 de locuri în picioare.

### **6.1. Caracteristici tehnice ale tramvaielor**

#### **6.1.1. Caracteristici și specificații tehnice**

Mai jos se prezintă caracteristicile și specificațiile tehnice minimale pe care tramvaiele care se vor achiziționa trebuie să le îndeplinească.

Tramvaiele 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. Tramvaiele vor respecta cerințele legate de accesibilitate pentru persoanele cu mobilitate redusă.

Tramvaiele vor permite integrarea cu sisteme de localizare a mijloacelor de transport public urban și de managementul flotei (prin GPS<sup>9</sup>, AVL<sup>10</sup>, etc.) și vor fi compatibile cu montarea sistemelor de e-ticketing.

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

**Tabelul 5.4.** Caracteristici tehnice minimale impuse tramvaielor.

Nr. crt.	Parametru	Valoare / caracteristică
1	Tip	unidirecțional
2	Material carcasă	oțel carbon
3	Lungime	18 640 +/- 50 mm
4	Înălțime	maxim 3 600 mm
5	Lățime	2 400 mm
6	Înălțime planșeu la ușa de intrare față de șină	320 mm
7	Înălțime planșeu la intercomunicație față de șină	380 mm
8	Număr de module	2
9	Climatizare	2 unități (salon + vatman)
10	Număr uși intrare	3
11	Lățime ușă intrare	1 300 mm
12	Diametrul roții nou / uzat	600 / 520 mm
13	Ecartament	1000 mm
14	Curba minima orizontala	18 m
15	Masă vehicul gol	~ 25 000 kg
16	Încărcarea maxima pe osie	< 10 t
17	Alimentare	750 V DC (+20% / -30%)
18	Tip motor tracțiune	asincron
19	Putere motoare	4 buc. * 120 kW / buc.
20	Viteza maximă	max. 70 km/h
21	Locuri pe scaune	min. 30 + 1 loc pentru persoane cu mobilitate redusă

<sup>9</sup> GPS - Global Positioning System - Sistem de poziționare globală

<sup>10</sup> AVL - Automatic Vehicle Location - Localizare automată a vehiculului



Nr. crt.	Parametru	Valoare / caracteristică
22	Locuri in picioare (0,125 m <sup>2</sup> / călător)	min. 90
23	Accelerație maximă	min. 1,2 m/s <sup>2</sup>
24	Decelerație cu frână electrică	min. 1,12 m/s <sup>2</sup>
25	Decelerație cu frână de urgență	min. 2,5 m/s <sup>2</sup>

### 6.1.2. Măsurile de accesibilizare pentru persoane cu dizabilități

#### ➤ **Podea coborâtă**

Se impune ca vehiculul să aibă o înălțime a planșeului față de șină de cca. 320 mm în zona ușii de intrare (deci aproximativ la același nivel cu peronul, a cărui înălțime față de șină nu poate depăși 350 mm, conform normativelor de construcție a căii), ceea ce face ca persoanele cu deficiențe locomotoare să aibă un acces foarte ușor în și din tramvai.

#### ➤ **Trapă mecanică**

Se impune ca tramvaiul să fie echipat la una dintre uși cu o trapă cu acționare mecanică și cu un senzor de trapă deschisă care nu permite tracțiunea tramvaiului atunci când trapa este deschisă. Ușa respectivă va fi echipată cu un buton suplimentar de deschidere, atât în exteriorul ușii, cât și în interiorul acesteia, buton care în momentul când este apăsat, va semnaliza vatmanului că cineva dorește să coboare sau să urce în tramvai și are nevoie de un ajutor suplimentar. Vatmanul va coborî pentru a acționa trapa.

Odată apăsat acest buton, ușa nu se va mai închide automat, după timpul prestabilit, ci va rămâne deschisă până la o comandă de închidere care va fi dată de către vatman de la un buton situat în postul de conducere.

#### ➤ **Loc special amenajat pentru persoane în cărucior**

Vis-a-vis de această ușă va fi amenajat un loc special pentru persoane în cărucior, loc prevăzut cu centură de siguranță, bară de susținere, un buton cu funcții identice cu cel de pe ușă și cu interfon de comunicare cu vatmanul.

#### ➤ **Sistem de informare optic**

Se impune ca tramvaiul să fie dotat cu panouri de informare exterioare cu leduri, astfel:

- în partea frontală: 1 buc.;
- în laterală: 2 buc.;
- în partea spate: 1 buc.

Panourile vor fi prevăzute cu senzori de lumină, care vor comanda ajustarea nivelului de iluminare, astfel încât informațiile afișate să poată fi citite chiar și în lumină solară foarte puternică.

➤ **Sistem de informare acustic**

Se impune ca tramvaiul să fie echipat cu minim 4 difuzoare interioare salon și cu minim 4 difuzoare exterioare, prin care să fie comunicate traseul, stațiile următoare, precum și diverse anunțuri automate sau ale vatmanului.

➤ **Sistem de comunicare cu vatmanul de tip interfonie**

În ambele module trebuie instalate interfoane de comunicare cu vatmanul inscripționate inclusiv în limbaj *Braille*.

### 6.1.3. Adaptabilitatea tramvaiului la schimbările climatice

Se impune următoarele condiții tehnice privind eficiența energetică și adaptabilitatea la schimbările climatice:

- *Instalație de aer condiționat pasageri cu putere de 35 kW și un debit maxim de aer de 4000 m<sup>3</sup>/h;*
- *Instalație de aer condiționat vatman cu o putere de 7 kW și un debit de aer maxim de 1100 m<sup>3</sup>/h;*
- *Instalație de încălzire salon cu o putere de 32 kW și un debit maxim de aer de 4000 m<sup>3</sup>/h;*
- *Instalație de încălzire cabină vatman cu o putere 5 Kw și un debit de aer maxim de 1100 m<sup>3</sup>/h;*
- *Izolație interioară pentru toți pereții, tavan și planșeu realizată în principal din vată minerală cu un coeficient de transfer termic de 5 W/m<sup>2</sup>K;*
- *Descărcător ultra rapid care are rol și de preluare a descărcărilor electrice din atmosferă;*
- *Curățitoare de șină reglabile pe înălțime montate în fața fiecărui boghiu motor, capabile de a îndepărta inclusiv zăpada căzută pe șine.*

## 6.2. Caracteristici tehnice ale sistemului de e-ticketing

În ceea ce privește extinderea sistemului de e-ticketing, echipamentele achiziționate vor fi compatibile cu sistemul de e-ticketing implementat în Municipiul Arad.

În acest sens, pentru integrarea sistemului, fiecare tramvai va fi dotat cu următoarele elemente de e-ticketing:

- ✓ *computer de bord cu consolă la vatman;*
- ✓ *validatoare (câte unul la fiecare ușă);*
- ✓ *switch cu 8 porturi;*
- ✓ *sistem de informare pasageri exterior (indicator față/spate/lateral);*
- ✓ *sistem de informare audio-video pasageri interior (ecran TFT + anunțuri vocale);*
- ✓ *sistem de supraveghere video (recorder DVR, monitor, minim 7 camere video);*
- ✓ *router Wi-Fi pasageri;*
- ✓ *sistem numărare călători (câte un senzor la fiecare ușă);*
- ✓ *computer pentru AVLS și managementul flotei.*

### **6.3. Alte mențiuni**

Transportul rutier elimină până la 50% din cantitatea totală de hidrocarburi prezente în atmosferă, fiind considerat principalul impurificator cu substanțe organice al zonelor urbane. Se consideră că la nivelul Uniunii Europene, circa 28 % din emisiile de gaze cu efect de seră sunt cauzate de transport, 84 % din acestea provenind din transportul rutier.

Pentru diminuarea impactului asupra mediului produs de domeniul transporturilor, se au în vedere următoarele măsuri:

- ✓ *modernizarea și dezvoltarea infrastructurilor de transport;*
- ✓ *dezvoltarea și modernizarea mijloacelor și instalațiilor de transport în vederea îmbunătățirii calității serviciilor, siguranței circulației, securității, calității mediului și asigurarea interoperabilității sistemului de transport;*
- ✓ *întărirea coeziunii sociale și teritoriale la nivel național și regional prin asigurarea legăturilor între orașe și creșterea gradului de accesibilitate a populației la transportul public, inclusiv în zonele cu densitate mică a populației și/sau nuclee dispersate;*
- ✓ *creșterea competitivității în sectorul transporturilor, liberalizarea pieței interne de transport;*
- ✓ *îmbunătățirea comportamentului transportului în relația cu mediul înconjurător, diminuarea impacturilor globale ale transporturilor (schimbările climatice) și reducerea degradării calității ambientale în mediul natural și urban.*

Investiția propusă deservește populația Aradului, formată din 170.117 locuitori (grupul țintă), la care se adaugă celelalte categorii de utilizatori ai transportului public (navetiști, studenți, turiști ș.a).

Beneficiarii direcți ai investiției vor fi: pasagerii (rezidenți, navetiști, elevi, studenți, turiști etc) și angajații Companiei de Transport Public Arad S.A.

Beneficiarii indirecti ai proiectului sunt: pietonii, bicicliștii, conducătorii auto, locuitorii de pe arterele de transport reabilite, care vor beneficia de reducerea congestiei în trafic, a nivelului de zgomot și a poluării.

Conform Studiilor de trafic realizate pentru etapele 2 și 3 de implementare, proiectul va determina:

- creșterea anuală a numărului de călători cu tramvaiul de 1,14% în anul 2027 și de 1,04% în anul 2031;
- reducerea numărului de utilizatori ai transportului cu autoturisme de 0,70% în anul 2027 și de 0,62% – în anul 2031;
- creșterea numărului de bicicliști și pietoni de 0,48% în anul 2027 și de 0,56% – în anul 2031.

Noile tramvaie vor fi puse în circulație pe traseele reabilitate și pentru care sunt planificate investiții în reabilitare și anume: liniile 3, 7 și 18b, așa cum s-a arătat mai sus.

Linia 3 acoperă traseul cuprins între strada Făt-Frumos – Piața Podgoria – Gara Aradul Nou, pe o lungime de 10 km, din care 8 km au fost reabilitați în perioada 2005-2012 prin proiectele: *"Reabilitarea liniilor de tramvai și a drumurilor pe axa principală Nord-Sud a municipiului Arad"* Etapele I și II, cu finanțare de la Banca Europeană pentru Reconstrucție și Dezvoltare, în perioada 2005 – 2012.

În perioada 2023-2024 s-a realizat repararea căii de rulare a tramvaiul în intersecțiile de pe strada Ștefan cel Mare, pe tronsonul cuprins între intersecția cu Calea Timișorii și Gara Aradul Nou (singurul tronson al liniei de circulație 3 care nu a fost reabilitat prin proiectul mai sus menționat, finanțat de BERD).

Starea tehnică a traseului este bună.

Liniile 7 (traseu circuit Făt-Frumos - Miorița – Billa- Făt-Frumos) și 18b (traseu circuit Billa – Voinicilor - Făt-Frumos -Piața Romană) se suprapun parțial cu traseul Liniei 3, reabilitată.

Cu excepția străzilor Voinicilor și Renașterii, traseele 7 și 18b fac obiectul proiectelor *"Modernizare sistem de transport public cu tramvaiul în municipiul Arad – tronson Piața Podgoria – Pasaj Micălaca – Micălaca Zona III"* (cod SMIS 321685) *"Modernizare sistem de transport public cu tramvaiul în municipiul Arad – tronson Calea Radnei (între Pasaj Micălaca și strada Renașterii)"* (cod SMIS 321706), depuse pentru finanțare prin Programul Regional Vest, pentru care au fost întocmite proiectele tehnice.

Liniile de tramvai de pe strada Voinicilor și strada Renașterii au fost reabilitate din bugetul local în perioada 2006-2012, sunt întreținute din bugetul local și se află în stare tehnică corespunzătoare cerințelor tehnice aferente vehiculelor achiziționate.

## **7. VALOAREA ESTIMATĂ A INVESTIȚIEI**

În prezent Municipiul Arad are în implementare proiectul "Extinderea flotei de tramvaie eficiente energetic pentru Arad – 10 tramvaie" reprezentând etapa I de punere în aplicare a obiectivului specific al PMUD referitor la continuarea modernizării sistemului de transport public cu tramvaie.

Investiția propusă are un grad de maturitate care permite implementarea într-un interval de timp relativ scurt, fără a fi necesară derularea unei proceduri de achiziție (aceasta fiind finalizată), ci prin încheierea unui act adițional la Contractul de furnizare nr. 30631/07.04.2023, semnat între Municipiul Arad și SC Astra Vagoane Călători SA, contract pe 4 ani, are ca obiect principal furnizarea a 2 tramvaie, cu posibilitatea achiziționării directe a unui număr suplimentar de 23 tramvaie, în perioada contractului, conform prevederilor art. 221 alin. (1) lit. a) privind modificarea contractului de achiziție publică/acordului cadru, din Legea 98/2016, cu modificările și completările ulterioare.

Realizarea investiției se poate realiza etapizat, în funcție de sursele de finanțare identificate și de graficul de livrare stabilit prin Actul adițional nr.1/23.07.2024 la Contractul nr. 30631 din data de 07.04.2023, astfel:

- *Etapa a II-a: 5 tramvaie, cu livrare în perioada iulie 2025-iunie 2026;*
- *Etapa a III-a: 5 tramvaie, cu livrare în perioada iulie 2025-iulie 2026.*

Costul unui tramvai de capacitate medie (dublu articulată, cu o lungime de 19 m.) este de 7.510.000 lei fără TVA, stabilit la nivelul anului 2023, conform Contractului de furnizare nr. 30631/07.04.2023.

Estimarea valorii investiției s-a făcut ținând cont de cursul de schimb Inforeuro aferent lunii aprilie 2024: 1 euro = 4,9702 lei.

**Tabelul 7.1.1. Estimarea valorii investiției – Etapa a II-a.**  
 (conform: Model Tabel 1 Estimarea valorii investiției din Anexa 19 Studiu oportunitate\_IR 4.1.docx)

Nr. crt.	Echipamente/dotări/ active necorporale/ lucrări de modernizare/ reabilitare fără AC /servicii	Cantitate [buc/număr]	Valoare unitară estimată, fără TVA lei/buc]	Valoare TVA [lei/buc]	Valoare totală [lei]	Valoare eligibilă	Sursă valoare unitară
1	2	3	4	5	6 = 3 *(4+5)	7	8
1.	Achiziția a 5 tramvaie de capacitate medie Extinderea sistemului e ticketing pentru 5 tramvaie de capacitate medie - 15 Sistem de numărare călători	5	7.510.000,00	1.426.900,00	44.684.500,00	37.550.000,00	Contract furnizare 303631/07.04.23
2.	Extinderea sistemului e ticketing pentru 5 tramvaie de capacitate medie - 5 computer de bord cu consola șofer	15	3.950,00	750,50	70.507,50	70.507,50	Oferta Telelink
3.	Extinderea sistemului e ticketing pentru 5 tramvaie de capacitate medie - 5 validator dual	5	7.250,00	1.377,50	43.137,50	43.137,50	Oferta Telelink
4.	Extinderea sistemului e ticketing pentru 5 tramvaie de capacitate medie - 5 Swich cu 8 porturi	15	11.500,00	2.185,00	205.275,00	205.275,00	Oferta Telelink
5.	Extinderea sistemului e ticketing pentru 5 tramvaie de capacitate medie - 5 Sistem de informare pasageri exterior	5	2.050,00	389,50	12.197,50	-	Oferta Telelink
6.	Extinderea sistemului e ticketing pentru 5 tramvaie de capacitate medie - 5 Sistem de informare pasageri exterior	5	12.950,00	2.460,50	77.052,50	77.052,50	Oferta Telelink
7.	Extinderea sistemului e ticketing pentru 5 tramvaie de capacitate medie - 5 Sistem de informare pasageri exterior	5	19.000,00	3.610,00	113.050,00	113.050,00	Oferta Telelink

**STUDIU DE OPORTUNITATE** pentru proiectul  
**"Extinderea flotei de tramvaie eficiente energetic pentru Arad"**

Nr. crt.	Echipamente/dotări / active necorporale / lucrări de modernizare / reabilitare fără AC /servicii	Cantitate [buc/număr]	Valoare unitară estimată, fără TVA [lei/buc]	Valoare TVA [lei/buc]	Valoare totală [lei]	Valoare eligibilă	Sursă valoare unitară
1	2	3	4	5	6 = 3 *(4+5)	7	8
	medie - 5 Sistem de informare audio-video pasageri interior						
8.	Extinderea sistemului e ticketing pentru 5 tramvaie de capacitate medie - 5 Sistem supraveghere video	5	16.000,00	3.040,00	95.200,00	95.200,00	Oferta Telelink
9.	Extinderea sistemului e ticketing pentru 5 tramvaie de capacitate medie - 5 Router wifi pasageri	5	1.400,00	266,00	8.330,00	-	Oferta Telelink
10.	Extinderea sistemului e ticketing pentru 5 tramvaie de capacitate medie - 5 Computer pentru AVLS și Managementul Flotei	5	2.250,00	427,50	13.387,50	-	
11.	Consultanță implementare proiect	1	120.000,00	22.800,00	142.800,00	142.800,00	
12.	Cheltuieli pentru informare și publicitate	1	5.290,00	1.005,10	6.295,10	6.295,10	
				<b>Total</b>	<b>45.471.732,60</b>	<b>38.303.317,60</b>	

**Tabelul 7.2. Estimarea valorii investiției – Etapa a III-a.**  
(conform: Model Tabel 1 Estimarea valorii investiției din Anexa 19 Studiu oportunitate\_IR 4.1.docx)

Nr. crt.	Echipamente/dotări/ active necorporale/ lucrări de modernizare/ reabilitare fără AC /servicii	Cantitate [buc/număr]	Valoare unitară estimată, fără TVA lei/buc]	Valoare TVA [lei/buc]	Valoare totală [lei]	Valoare eligibilă	Sursă valoare unitară
1	2	3	4	5	6 = 3 *(4+5)	7	8
1.	Achiziția a 5 tramvaie de capacitate medie Extinderea sistemului e ticketing pentru 5 tramvaie de capacitate medie - 15 Sistem de numărare călători	5	7.510.000,00	1.426.900,00	44.684.500,00	37.550.000,00	Contract furnizare 303631/07.04.23
2.	Extinderea sistemului e ticketing pentru 5 tramvaie de capacitate medie - 5 computer de bord cu consola șofer	15	3.950,00	750,50	70.507,50	70.507,50	Oferta Telelink
3.	Extinderea sistemului e ticketing pentru 5 tramvaie de capacitate medie - 5 validator dual	5	7.250,00	1.377,50	43.137,50	43.137,50	Oferta Telelink
4.	Extinderea sistemului e ticketing pentru 5 tramvaie de capacitate medie - 5 Swich cu 8 porturi	15	11.500,00	2.185,00	205.275,00	205.275,00	Oferta Telelink
5.	Extinderea sistemului e ticketing pentru 5 tramvaie de capacitate medie - 5 Sistem de informare pasageri exterior	5	2.050,00	389,50	12.197,50	-	Oferta Telelink
6.	Extinderea sistemului e ticketing pentru 5 tramvaie de capacitate medie - 5 Sistem de informare pasageri exterior	5	12.950,00	2.460,50	77.052,50	77.052,50	Oferta Telelink
7.	Extinderea sistemului e ticketing pentru 5 tramvaie de capacitate medie - 5 Sistem de informare pasageri exterior	5	19.000,00	3.610,00	113.050,00	113.050,00	Oferta Telelink



**STUDIUL DE OPORTUNITATE** pentru proiectul  
**"Extinderea flotei de tramvaie eficiente energetic pentru Arad"**

Nr. crt.	Echipamente/dotări / active necorporale / lucrări de modernizare / reabilitare fără AC /servicii	Cantitate [buc/număr]	Valoare unitară estimată, fără TVA [lei/buc]	Valoare TVA [lei/buc]	Valoare totală [lei]	Valoare eligibilă	Sursă valoare unitară
1	2	3	4	5	6 = 3 *(4+5)	7	8
	medie - 5 Sistem de informare audio-video pasageri interior						
8.	Extinderea sistemului e ticketing pentru 5 tramvaie de capacitate medie - 5 Sistem supraveghere video	5	16.000,00	3.040,00	95.200,00	95.200,00	Oferta Telelink
9.	Extinderea sistemului e ticketing pentru 5 tramvaie de capacitate medie - 5 Router wifi pasageri	5	1.400,00	266,00	8.330,00	-	Oferta Telelink
10.	Extinderea sistemului e ticketing pentru 5 tramvaie de capacitate medie - 5 Computer pentru AVLS și Managementul Flotei	5	2.250,00	427,50	13.387,50	-	
11.	Consultanță implementare proiect	1	120.000,00	22.800,00	142.800,00	142.800,00	
12.	Cheltuieli pentru informare și publicitate	1	5.290,00	1.005,10	6.295,10	6.295,10	
				<b>Total</b>	<b>45.471.732,60</b>	<b>38.303.317,60</b>	

## **8. GRAFICUL GENERAL DE REALIZARE A INVESTIȚIEI**

În prezent Municipiul Arad are în implementare proiectul "Extinderea flotei de tramvaie eficiente energetic pentru Arad – 10 tramvaie" reprezentând etapa I de punere în aplicare a obiectivului specific al PMUD referitor la continuarea modernizării sistemului de transport public cu tramvaie.

Investiția propusă are un grad de maturitate care permite implementarea într-un interval de timp relativ scurt, fără a fi necesară derularea unei proceduri de achiziție (aceasta fiind finalizată), ci prin încheierea unui act adițional la Contractul de furnizare nr. 30631/07.04.2023, semnat între Municipiul Arad și SC Astra Vagoane Călători SA, contract pe 4 ani, are ca obiect principal furnizarea a 2 tramvaie, cu posibilitatea achiziționării directe a unui număr suplimentar de 23 tramvaie, în perioada contractului, conform prevederilor art. 221 alin. (1) lit. a) privind modificarea contractului de achiziție publică/acordului cadru, din Legea 98/2016, cu modificările și completările ulterioare.

Realizarea investiției se poate realiza etapizat, în funcție de sursele de finanțare identificate și de graficul de livrare stabilit prin Actul adițional nr.1/23.07.2024 la Contractul nr. 30631 din data de 07.04.2023, astfel:

- *Etapa a II-a: 5 tramvaie, cu livrare în perioada iulie 2025-iunie 2026;*
- *Etapa a III-a: 5 tramvaie, cu livrare în perioada iulie 2025-iulie 2026.*





## **9. ASPECTE PRIVIND RESPECTAREA PRINCIPIILOR ORIZONTALE**

### **9.1. Egalitatea de șanse, de gen, nediscriminare și accesibilitate**

Prin investițiile propuse se implementează măsuri în ceea ce privește egalitatea de șanse, nediscriminarea, conform legislației naționale în vigoare în corelare cu Carta drepturilor fundamentale a Uniunii Europene.

Investiția va fi realizată respectând legislația națională în domeniul egalității de șanse și nediscriminării: OUG 137/2000 privind prevenirea și sancționarea tuturor formelor de discriminare; Legea 202/2002 privind egalitatea de șanse între femei și bărbați, cu modificările și completările ulterioare (Legea 340/2006); HG 1273/2000 privind aprobarea Planului național de acțiune pentru egalitatea de șanse între femei și bărbați; HG 285/2004 privind aplicarea Planului național de acțiune pentru egalitatea de șanse între femei și bărbați.

De asemenea, se va avea în vedere respectarea Declarației Universale a Drepturilor Omului, art. 2, privind nediscriminarea din cauze de „rasă, culoare, sex, limbă, religie, opinie politică sau orice altă opinie, de origine națională sau socială, avere, naștere sau orice alte împrejurări”. Se va asigura un tratament egal și nediscriminatoriu de gen al persoanelor care vor fi implicate efectiv în realizarea și urmărirea investițiilor.

Accesul la tramvaiele achiziționate se va realiza nerestricționat pentru toate persoanele, fără existența riscurilor de excludere socială.

Implementarea investiției va asigura accesul facil al persoanelor cu dizabilități/mobilitate redusă, care se deplasează în carucioare cu roțile, persoane în vârstă, persoane cu deficiențe de vedere și / sau auz, persoane care transportă cărucioare pentru copii etc. Accesul la mobilitate se asigura în mod nediscriminatoriu tuturor categoriilor de persoane amintite. Astfel, tramvaiele achiziționate vor avea podea coborâtă 100%, zona de acces în tramvai, cu ajutorul unei trepte, pentru persoanele cu mobilitate redusă și spațiu / loc dedicat acestora în tramvai, amenajat corespunzător.

Măsurile de adaptare a mijloacelor de transport pentru utilizarea de către persoane cu dizabilități sunt:

- **Podea coborâtă:** Se impune ca vehiculul să aibă o înălțime a planșeului față de șină de cca. 320 mm în zona ușii de intrare (deci aproximativ la același nivel cu peronul, a cărui înălțime față de șină nu poate depăși 350 mm, conform normativelor de construcție a căii), ceea ce face ca persoanele cu deficiențe locomotoare să aibă un acces foarte ușor în și din tramvai.
- **Trapă mecanică:** Se impune ca tramvaiul să fie echipat la una dintre uși cu o trapă cu acționare mecanică și cu un senzor de trapă deschisă care nu permite tracțiunea tramvaiului atunci când trapa este deschisă. Ușa respectivă va fi echipată cu un buton suplimentar de deschidere, atât în exteriorul ușii, cât și în interiorul acesteia, buton care în momentul când este apăsat, va semnaliza vatmanului că cineva dorește să coboare sau să urce în tramvai și are nevoie de un ajutor suplimentar. Vatmanul va coborî pentru a acționa trapa. Odată apăsat acest buton, ușa nu se va mai închide automat, după timpul prestabilit, ci va rămâne deschisă până la o comandă de închidere care va fi dată de către vatman de la un buton situat în postul de conducere.
- **Loc special amenajat pentru persoane în cărucior:** Vis-a-vis de această ușă va fi amenajat un loc special pentru persoane în cărucior, loc prevăzut cu centură de siguranță, bară de susținere, un buton cu funcții identice cu cel de pe ușă și cu interfon de comunicare cu vatmanul.
- **Sistem de informare optic:** Se impune ca tramvaiul să fie dotat cu panouri de informare exterioare cu leduri, astfel: în partea frontală: 1 buc.; în laterală: 2 buc.; în partea spate: 1 buc. Panourile vor fi prevăzute cu senzori de lumină, care vor comanda ajustarea nivelului de iluminare, astfel încât informațiile afișate să poată fi citite chiar și în lumină solară foarte puternică.
- **Sistem de informare acustic:** Se impune ca tramvaiul să fie echipat cu minim 4 difuzoare interioare salon și cu minim 4 difuzoare exterioare, prin care să fie comunicate traseul, stațiile următoare, precum și diverse anunțuri automate sau ale vatmanului.
- **Sistem de comunicare cu vatmanul de tip interfonie:** În ambele module trebuie instalate interfoane de comunicare cu vatmanul inscripționate inclusiv în limbaj Braille.

## 9.2. Dezvoltare durabilă și eficiență energetică

Achiziția și punerea în funcțiune a materialului rulant se va realiza în corelație cu măsuri care conduc la respectarea cerințelor privind protecția mediului și promovarea dezvoltării durabile.

Prin înnoirea flotei de tramvaie se urmărește asigurarea condițiilor pentru realizarea unui transfer sustenabil al unei părți din cota modală a transportului privat cu autoturisme către transportul public, având drept consecință directă reducerea semnificativă a traficului rutier cu autoturisme și a emisiilor de CO<sub>2</sub> în zona de referință. Investițiile contribuie în mod direct la îmbunătățirea calității aerului, prin reducerea plușii determinate de emisiile de CO<sub>2</sub> din transport, contribuind astfel la dezvoltarea durabilă a orașului.

Prin implementarea investițiilor se va obține și diminuarea nivelului de zgomot din zona urbană ca urmare a reducerii numărului de autoturisme aflate în trafic rezultate prin transferul către transportul public. De asemenea, tramvaiele noi sunt mult mai silențioase cele vechi prezentând o uzură avansată, ceea ce la face deosebit de zgomotoase.

### **9.3. Imunizarea la schimbările climatice**

Noile tramvaie sunt concepute, încă din faza de proiectare, pentru a fi reziliente la efectele schimbărilor climatice precum: adaptarea la temperaturile mai ridicate din timpul verii, protejarea infrastructurii împotriva inundațiilor și asigurarea furnizării de energie în timpul perioadelor cu vârfuri de consum, răcirea mijloacelor de transport în verile mai calde, încălzirea acestora în iernile mai reci.

### **9.4. Respectarea principiului DNSH**

Implementarea investiției va contribui la îmbunătățirea calității aerului prin reducerea poluării și a emisiilor GES. Tramvaiele noi au un consum redus de energie și un grad sporit de eficiență energetică.

Pe parcursul realizării investiției se va urmări respectarea responsabilităților față de mediul înconjurător, prin prevenirea generării de deșeuri, colectarea selectivă și reciclarea acestora.

Se va solicita furnizorului de tramvaie să își asume aplicarea principiului DNSH prin semnarea unei declarații în acest sens.