



MUNICIPIUL
CAREI

STUDIU DE OPORTUNITATE



ANEXA la HCL nr 234/11.08.2023

STUDIU DE OPORTUNITATE

**„ Coridor de Mobilitate Urbană Integrat – dezvoltarea și extinderea
transportului public urban curat de călători, dezvoltarea infrastructurii
pentru deplasări nemotorizate în municipiul Carei – etapa I ”
județul Satu Mare**



**PROIECTANT:
S.C. TRAFFIC PLAN S.R.L.**

**BENEFICIAR:
MUNICIPIUL CAREI**



Legislație aplicabilă

Studiul de oportunitate actual ține cont de reglementările tehnice aflate în vigoare, în domeniul ingineriei de trafic rutier:

- Ordonanța de Urgență nr. 57/2019 privind Codul administrativ;
- Legea nr. 273/2006 privind finanțele publice locale;
- Legea nr. 287/2009 privind Codul civil;
- Legea nr. 51/2006 a serviciilor de comunitate de utilități publice, cu modificări și completări prin OUG 26/2022;
- Legea nr. 92/2007 a serviciilor de transport persoane în UAT;
- Legea nr. 328/2018 pentru modificarea și completarea Legii serviciilor de transport public local nr. 92/2007;
- Ordonanța nr. 27/2011 privind transporturile rutiere;
- Ordonanța nr. 7/2012 privind implementarea sistemelor de transport inteligente în domeniul transportului rutier și pentru realizarea interfețelor cu alte moduri de transport;
- Ordonanța nr. 97/1999 (r) privind garantarea furnizării de servicii publice subvenționate de transport rutier intern și de transport pe căile navigabile interioare;
- OMT nr. 972/2007 pentru aprobarea Regulamentului-cadru pentru efectuarea transportului public local și a Caietului de sarcini-cadru al serviciilor de transport public local;
- Ordonanță de Urgență nr. 34/2022 pentru completarea Ordonanței Guvernului nr. 15/2002 privind aplicarea tarifului de utilizare și a tarifului de trecere pe rețeaua de drumuri naționale din România, pentru modificarea și completarea unor acte normative, precum și unele măsuri pentru implementarea programelor aferente Cadrelor temporare pentru măsuri de ajutor de stat de sprijinire a economiei în contextul actualei epidemii de COVID-19 2020/C 91 I/01;
- Legea nr. 20/2015 pentru aprobarea Ordonanței de urgență a Guvernului nr. 77/2014 privind procedurile naționale în domeniul ajutorului de stat, precum și pentru modificarea și completarea Legii concurenței nr. 21/1996;
- Ordonanță de Urgență nr. 39/2022 pentru modificarea și completarea unor acte normative în domeniul gestionării financiare a fondurilor europene și pentru adoptarea unor măsuri privind beneficiarii de fonduri europene;
- Hotărârea Guvernului nr. 93/2016 pentru aprobarea Normelor metodologice de aplicare a prevederilor Ordonanței de urgență a Guvernului nr. 40/2015 privind gestionarea financiară a fondurilor europene pentru perioada de programare 2014-2020;
- Lege nr. 328/2018 pentru modificarea și completarea Legii serviciilor de transport public local nr. 92/2007;
- Ordinul nr. 49/1998 al Ministrului Transportului, pentru aprobarea Normelor tehnice privind proiectarea și realizarea străzilor în localitățile urbane;



- Traffic Engineering Handbook – editat de către Institution of Transportation Engineering (I.T.E. – 5Th edition);
- Highway Capacity Manual 2010 – (HCM 2010).

Legislație la nivel european

Regulamentul (UE) nr 1301/2013 al Parlamentului European și al Consiliului din 17 Decembrie 2013, privind Fondul European de Dezvoltare Regională și dispoziții specifice referitoare la investițiile pentru creștere economică și ocuparea forței de muncă și de abrogare a Regulamentului (CE) nr 1080/2006;

Regulamentul (UE) nr. 1303/2013 al Parlamentului European și al Consiliului din 17 decembrie 2013 de stabilire a unor dispoziții comune privind Fondul european de dezvoltare regională, Fondul social european, Fondul de coeziune, Fondul european agricol pentru dezvoltare rurală și Fondul european pentru pescuit și afaceri maritime, precum și de stabilire a unor dispoziții generale privind Fondul european de dezvoltare regională, Fondul social european, Fondul de coeziune și Fondul european pentru pescuit și afaceri maritime și de abrogare a Regulamentului (CE) nr. 1083/2006 al Consiliului, denumit în continuare "Regulamentul";

Regulamentul (UE) nr. 1370/2007 al Parlamentului European și al Consiliului din 23 octombrie 2007 privind serviciile publice de transport de călători pe calea ferată și rutier și de abrogare a Regulamentelor (CEE) nr 1191/69 și nr 1107/70 (JO L 315/2007);



Glosar de abrevieri

A.E.C.O.M.- Arhitecture, Enegineering, Construction, Operations and Management

AADT - din engleză: annual average daily traffic

CARS - autoturisme

CESTRIN - Centru de Studii Tehnice Rutiere și Informatică

CNP - Comisia Națională de Prognoză

CNSP - Comisia Națională de Statistică și Prognoză

DRDP - Direcția Regională de Drumuri și Poduri

G.E.H. Statistic - formulă folosită pentru a compara 2 seturi de volum de trafic

HGV - din engleză: heavy goods vehicle

INS - Institutul Național de Statistică

IP -perioada dintre vârfuri

IRI - Indicele mediu de planeitate

IUC - indice de utilizare a capacității de circulație

LGV - din engleză : large goods vehicle

LUCE - din engleză: linear user cost equilibrium

MNT - Modelul Național de Transport

MPGTR - Master Planul General de Transporturi

MZA -Media Zilnică Anuală

O.S.M. - Open Street Map

OP - perioada de noapte

Tcur - Timpul curent

T-Flow Fuzzy - este o condiție esențială pentru a cunoaște numărul de călătorii efectuate între perechea de destinații de origine (O-D) a unei rețele

Toll - Tarifal de utilizare a infrastructurii sau a ferryboat-ului

U.A.T. - Unitate administrativ teritorială

VDF - Volume Delay Function

VOT - Valoarea Timpului [euro / ora]



CUPRINS

Legislație aplicabilă	2
Glosar de abrevieri	4
Colectiv de elaborare	8
Fișă livrabil.....	9
1. Date generale privind investiția propusă.....	10
1.1. Denumirea obiectivului de investiții	10
1.2. Ordonator principal de credite/investitor	10
1.3. Ordonator de credite (secundar/terțiar)	10
1.4. Beneficiarul investiției	10
1.5. Elaboratorul documentației de avizare a lucrărilor de intervenție.....	10
2. Justificarea încadrării investițiilor	11
2.a) Corelarea investițiilor propuse cu Strategia de Dezvoltare Durabilă a României 2030	11
2.b) Justificarea corelării investițiilor propuse cu Strategia Regională de Mobilitate Urbană și Orașe Inteligente 2021-2027	11
2.c) Fundamentarea necesității investițiilor în cadrul Strategiei de dezvoltare urbană (SIDU) 2021-2027 și justificarea caracterului integral și rolul investițiilor propuse	12
2.d) Fundamentarea necesității investițiilor în cadrul PMUD 2021-2030.....	14
2.e) Justificarea complementarității și evitarea dublei finanțări.....	18
3. Situația actuală relevantă pentru investițiile propuse prin proiect.....	19
4. Identificarea traseelor propuse a fi dotate prin proiect.....	30
5. Identificarea și detalierea problemelor/nevoilor specifice	34
5.1. Probleme de mediu	34
5.2. Probleme economice	35
5.3. Probleme sociale.....	36
5.4. Necesitatea și oportunitatea promovării investiției – problemele și nevoile specifice cărora le va răspunde proiectul	37
6. Justificarea oportunității	40
7. Analiza cererii de transport public de persoane.....	44
8. Detalierea scenariilor tehnico-economice.....	49
8.1. Prezentarea scenariilor privind mijloacele de transport	53



8.1.1. Scenariu – Autobuz hibrid (diesel – electric)	53
8.1.2. Scenariu – Autobuz electric	54
8.1.3. Scenariu – Autobuz hidrogen	55
8.2. Identificarea scenariului optim.....	56
9. Prezentarea descrierii funcționale și tehnologice	61
9.1. Soluția funcțională recomandată.....	61
9.2. Condiții funcționale descriere a propunerilor tehnologice.....	62
9.2.1. Durata de funcționare exploatare.....	62
9.2.2. Dimensiuni constructive pentru autobuze propuse.....	63
9.2.3. Performanțe principale	63
9.2.4. Sistemele principale ale autobuzelor	64
9.3. Stațiile de încărcare	79
9.3.1. Stațiile de încărcare lentă	79
9.3.2. Stațiile de încărcare rapidă	80
9.4. Delegare serviciului de transport public	82
9.5. Management de trafic	84
10. Justificarea adecvată a numărul și a capacității vehiculelor	86
10.1. Capacitate existentă	86
10.2. Fluxuri prognozate de pasageri	86
10.3. Cererea maximă de vehicule într-o zi de lucru tipică (CMZL)	87
11. Prezentarea caracteristicilor și a specificațiilor tehnice minime ale echipamentelor/mijloacelor de transport	91
11.1. Caracteristici și specificații tehnice minime ale mijloacelor de transport	91
11.2. Caracteristici și specificații tehnice minime ale echipamentelor	93
12. Strategia de întreținere a noilor echipamente/mijloace de transport	94
13. Argumentarea sustenabilității realizării obiectivului de investiții	99
14. Costurilor estimative ale investiției.....	102
15. Graficele orientative de realizare a investiției.....	103
16. Prezentarea maturității proiectului de investiții	104
17. Măsuri de conștientizare a populației.....	105
18. Concluzii	107
19. Bibliografie	110



LISTĂ FIGURI

Figura 1. Localizarea municipiului Carei la nivelul județului Satu Mare	19
Figura 2. Trasee de transport public propuse	22
Figura 3. Populație deservită de proiect	Error! Bookmark not defined.
Figura 4. Distribuția agenților economici Municipiul Carei	35
Figura 5. Distribuția cererii de transport.....	47
Figura 6. Schiță exterioară autobuz electric	91
Figura 7. Planșe prezentare varianta TEMSA MD9	91
Figura 8. Model stație de încărcare electrică	93

LISTĂ TABELE

Tabel 1. Principalele caracteristici ale autobuzelor hibride	53
Tabel 2. Principalele caracteristici ale autobuzelor electrice	55
Tabel 3. Principalele caracteristici ale autobuzelor hidrogen	56
Tabel 4. Evaluare multicriterială a scenariilor în funcție de parametrii operaționali	57
Tabel 5. Evaluare multicriterială a scenariilor în funcție de parametrii de mediu	58
Tabel 6. Evaluare multicriterială a scenariilor în funcție de parametrii de cost financiar	58
Tabel 7. Clasament general.....	59
Tabel 8. Principalele caracteristici tehnice minimale ale stațiilor de încărcare lentă	79
Tabel 9. Principalele caracteristici tehnice minimale ale stațiilor de încărcare rapidă ..	80
Tabel 10 Tabel parametri_ TEMSA – MD9	92
Tabel 11. Costuri operaționale mijloace de transport hibrid	99
Tabel 12. Costuri operaționale mijloace de transport electrice	100



MUNICIPIUL
CAREI

STUDIU DE OPORTUNITATE

"Coridor de Mobilitate Urbană Integrat
- dezvoltarea și extinderea transportului public urban curat de călători, dezvoltarea
infrastructurii pentru deplasări nemotorizate în municipiul Carei - etapa I "
județul Satu Mare



Beneficiar: Municipiul Carei

Proiectant: S.C. Traffic Plan S.R.L.

Colectiv de elaborare

dr. ing. ȘERBU CĂLIN-IOAN
Manager de proiect

Expert transporturi

ing. MOLDOVAN MIHAI MARIAN
Coordonator proiect

Expert mobilitate

ing. COCAN REBECA VALENTINA

Expert Dezvoltare urbană

ing. MUREȘAN CORINA-ADELA

Expert Căi ferate, drumuri și poduri

teh. MOLNAR IOSIF-DARIN

Expert coordonator colectare date



MUNICIPIUL
CAREI

STUDIU DE OPORTUNITATE

„Coridor de Mobilitate Urbană Integrat

- dezvoltarea și extinderea transportului public urban curat de călători, dezvoltarea
infrastructurii pentru deplasări nemotorizate în municipiul Carei - etapa I”
județul Satu Mare



TRAFFICPLAN

Beneficiar: Municipiul Carei

Proiectant: S.C. Traffic Plan S.R.L.

Fișă livrabil

Nume proiect:	Studiu de oportunitate - „Coridor de Mobilitate Urbană Integrat - dezvoltarea și extinderea transportului public urban curat de călători, dezvoltarea infrastructurii pentru deplasări nemotorizate în municipiul Carei - etapa I” județul Satu Mare
Număr contract:	12756 / iunie 2023
Beneficiar:	MUNICIPIUL CAREI
Contractor principal:	S.C. TRAFFIC PLAN S.R.L.
Data începerii proiectului:	Iunie 2023
Data încheierii proiectului:	Iulie 2023



1. Date generale privind investiția propusă

Studiu de oportunitate înseamnă evaluarea și analiza potențialului unui proiect care urmărește să vină în sprijinul procesului decizional, evidențiind în mod obiectiv și rațional punctele forte și punctele slabe ale acestuia, oportunitățile și amenințările, și identificând resursele necesare pentru punerea în practică și, în ultimă instanță, perspectivele de succes ale acestuia.

1.1. Denumirea obiectivului de investiții

„Coridor de Mobilitate Urbană Integrat – dezvoltarea și extinderea transportului public urban curat de călători, dezvoltarea infrastructurii pentru deplasări nemotorizate în municipiul Carei – etapa I ” județul Satu Mare

1.2. Ordonator principal de credite/investitor

MUNICIPIUL CAREI, JUDEȚUL SATU MARE

1.3. Ordonator de credite (secundar/terțiar)

Nu este cazul.

1.4. Beneficiarul investiției

MUNICIPIUL CAREI,
JUDEȚUL SATU MARE

1.5. Elaboratorul documentației de avizare a lucrărilor de intervenție

S.C. TRAFFIC PLAN S.R.L
J12/547/2011, CUI RO28144065
Municipiul Cluj-Napoca, jud. Cluj
B-dul 21 Decembrie 1989 nr.46, Ap.12
Tel: 07453392113
e-mail: info@trafficplan.eu



2. Justificarea încadrării investițiilor

Intervențiile din cadrul proiectelor de mobilitate urbană din Municipiul Carei contribuie la dezvoltarea durabilă a Municipiului Carei prin îmbunătățirea infrastructurii de transport și promovarea mobilității durabile. Acest lucru include modernizarea și extinderea rețelelor de transport public, crearea de piste de biciclete, îmbunătățirea accesibilității pentru persoanele cu dizabilități și adoptarea de politici de transport durabil.

2.a) Corelarea investițiilor propuse cu Strategia de Dezvoltare Durabilă a României 2030

Corelarea intervențiilor coridorului de mobilitate urbană, între Municipiul Carei, zona centrală a orașului, zonele industriale, respectiv zonele periferice și proiectul de sporire a mobilității în Municipiul Carei cu Strategia de Dezvoltare Durabilă a României 2030 și cu Obiectivele de Dezvoltare Durabilă (ODD) propuse de Agenda 2030 este esențială pentru asigurarea unei dezvoltări durabile și integratoare în regiune.

În primul rând, Strategia de Dezvoltare Durabilă a României 2030 reprezintă un cadru strategic pentru orientarea dezvoltării socio-economice a României în următorul deceniu. Aceasta vizează integrarea principiilor dezvoltării durabile în toate sectoarele și nivelurile de guvernare.

Prin aceste intervenții, se poate realiza mai multe obiective de dezvoltare durabilă propuse de Agenda 2030. În special, acestea contribuie la realizarea ODD 11, care se referă la dezvoltarea orașelor și așezărilor umane incluzive, sigure, reziliente și durabile. Prin îmbunătățirea accesibilității și mobilității în Municipiul Carei, se creează un mediu favorabil incluziunii, în care toți cetățenii pot beneficia de servicii și oportunități echitabile. De asemenea, intervențiile pot contribui la crearea unui sistem de transport sigur, reducerea emisiilor de carbon și îmbunătățirea rezilienței orașului în fața schimbărilor climatice și altor șocuri.

Prin urmare, corelarea intervențiilor din coridorul de mobilitate urbană cu Strategia de Dezvoltare Durabilă a României 2030 și cu Obiectivele de Dezvoltare Durabilă propuse de Agenda 2030 este esențială pentru asigurarea unei dezvoltări durabile, incluzive și reziliente în Municipiul Carei și în regiunea înconjurătoare.

2.b) Justificarea corelării investițiilor propuse cu Strategia Regională de Mobilitate Urbană și Orașe Inteligente 2021-2027

Justificarea proiectelor de mobilitate urbană din Municipiul Carei analizate, în corelație cu Strategia Regională de Mobilitate Urbană și Orașe Inteligente 2021-2027 a Regiunii de Dezvoltare Nord-Vest, poate fi argumentată prin următoarele aspecte:

- Dezvoltarea infrastructurii de transport: Implementarea Coridorului de mobilitate urbană va contribui la dezvoltarea infrastructurii de transport în Municipiul Carei și regiunea de dezvoltare Nord-Vest. Aceasta implică modernizarea și extinderea rețelelor de transport public, precum autobuze și tramvaie, precum și



îmbunătățirea infrastructurii rutiere. Acest lucru se aliniază cu obiectivul Strategiei Regionale de Mobilitate Urbană și Orașe Inteligente de a îmbunătăți și eficientiza rețelele de transport în regiune.

- Promovarea mobilității durabile: Coridorul de mobilitate urbană poate contribui la promovarea mobilității durabile în Municipiul Carei și în regiunea Nord-Vest. Aceasta include facilitarea utilizării transportului public, a transportului nepoluant și a altor modalități de deplasare durabilă, precum bicicletele și mersul pe jos. Prin integrarea acestor aspecte în intervențiile Coridorului de mobilitate urbană, se sprijină obiectivele Strategiei Regionale de Mobilitate Urbană și Orașe Inteligente de a reduce emisiile de carbon și de a promova modalități de transport sustenabile.
- Creșterea eficienței și siguranței transportului: Coridorul propus poate contribui la creșterea eficienței și siguranței transportului în Municipiul Carei și în regiunea Nord-Vest. Prin implementarea tehnologiilor inteligente de trafic și a sistemelor de management al traficului, se poate optimiza fluxul de transport și se pot reduce timpii de călătorie. Aceasta se aliniază cu obiectivul Strategiei Regionale de Mobilitate Urbană și Orașe Inteligente de a dezvolta sisteme inteligente de trafic și de a îmbunătăți siguranța rutieră în regiune.
- Cooperare regională și coeziune teritorială: Corelarea intervențiilor Coridorului de mobilitate urbană cu Strategia Regională de Mobilitate Urbană și Orașe Inteligente evidențiază importanța cooperării și coeziunii teritoriale în regiunea de dezvoltare Nord-Vest. Prin alinierea cu strategia regională, se promovează coeziunea între diferitele orașe și localități din regiune și se asigură utilizarea eficientă a resurselor în domeniul mobilității urbane.

Corelarea proiectelor de mobilitate urbană din Municipiul Carei, cu inițiativa New European Bauhaus va aduce multiple beneficii în vederea realizării obiectivelor Pactului Verde European și creării unor locuri de locuit accesibile, durabile și de calitate. Prin colaborarea și interoperabilitatea artei și științei culturale, se poate crea un mediu urban care să îmbine cu succes principiile durabilității, esteticii și incluziunii din cadrul Noului Bauhaus european.

2.c) Fundamentarea necesității investițiilor în cadrul Strategiei de dezvoltare urbană (SIDU) 2021-2027 și justificarea caracterului integral și rolul investițiilor propuse

Investițiile prioritizate în cadrul Strategiei de Dezvoltare Urbană Integrată (SIDU), inclusiv cele aferente proiectului Coridorului de mobilitate urbană, pot contribui la soluționarea provocărilor climatice prin adoptarea de soluții accesibile, incluzive, durabile și atractive. Iată cum se poate argumenta aceasta:

- Durabilitate: Investițiile în infrastructura de transport din cadrul Coridorului de mobilitate urbană pot fi concepute și implementate în conformitate cu principiile



durabilității promovate de Pactul Verde European. Acestea pot include utilizarea surselor de energie regenerabilă pentru transport, adoptarea de soluții de mobilitate cu emisii reduse de carbon și dezvoltarea de infrastructură prietenoasă mediului.

- Incluziune: Coridorul de mobilitate urbană poate fi proiectat pentru a asigura accesibilitatea și incluziunea tuturor categoriilor de utilizatori, indiferent de abilități sau necesități speciale. Acest aspect este în concordanță cu principiul incluziunii promovat de Noul Bauhaus european, care vizează crearea de spații și servicii accesibile pentru toți cetățenii.
- Estetică: Prin integrarea artei și științei culturale în proiectul Coridorului de mobilitate urbană, se poate crea un mediu urban atractiv și plăcut din punct de vedere estetic. Astfel, investițiile pot contribui la îmbunătățirea calității vieții în Municipiul Carei, oferind spații publice atractive, zone verzi, facilități artistice și culturale.
- Soluții climatice: Investițiile prioritizate în cadrul SIDU și ale proiectului Coridorului de mobilitate urbană pot aduce soluții concrete pentru abordarea provocărilor climatice. Prin promovarea transportului durabil, reducerea emisiilor de carbon și îmbunătățirea eficienței energetice, se contribuie la obiectivele Pactului Verde European de a realiza o tranziție către o economie cu emisii reduse de carbon și rezilientă la schimbările climatice.

Fundamentarea necesității intervențiilor în cadrul Coridorului de mobilitate urbană între Municipiul Carei, zona centrală a orașului, zonele industriale, respectiv zonele periferice, în cadrul Strategiei integrate de dezvoltare urbană (SIDU) 2021-2027, este susținută de următoarele argumente:

- Dezvoltarea urbană sustenabilă: Municipiul Carei și regiunea înconjurătoare se confruntă cu provocări specifice dezvoltării urbane, cum ar fi mobilitatea ineficientă, congestia traficului și poluarea. Prin implementarea Coridorului de mobilitate urbană, se poate îmbunătăți infrastructura de transport și se pot promova soluții de mobilitate durabilă. Acest lucru va contribui la dezvoltarea urbană sustenabilă a orașului, asigurând o mobilitate eficientă, reducerea emisiilor de carbon și îmbunătățirea calității vieții cetățenilor.
- Interconectivitatea teritorială: proiectele de mobilitate urbană vor servi ca o legătură importantă între Municipiul Carei, zona centrală a orașului, zonele industriale, respectiv zonele periferice, facilitând accesul și mobilitatea între aceste zone. Prin crearea unei infrastructuri adecvate și eficiente, se încurajează schimbul de resurse, relațiile economice și sociale, și se stimulează dezvoltarea echilibrată și integrată a întregii regiuni.



- Abordare integrată a dezvoltării urbane: Integrarea intervențiilor din cadrul Coridorului de mobilitate urbană în cadrul SIDU demonstrează abordarea integrată a dezvoltării urbane în Municipiul Carei. Aceasta implică colaborarea între diferiți actori și parteneri, precum autoritățile locale, organizațiile societății civile, sectorul privat și comunitatea locală. Prin intermediul parteneriatelor, se pot aduce resurse suplimentare, experiență și expertiză în implementarea proiectului, maximizând impactul și eficiența acestuia.
- Sinergii și beneficii multiple: Integrarea intervențiilor în cadrul Coridorului de mobilitate urbană în SIDU poate genera sinergii și beneficii multiple în dezvoltarea urbană. De exemplu, îmbunătățirea infrastructurii de transport poate stimula dezvoltarea economică prin facilitarea accesului la zone comerciale și industriale. De asemenea, promovarea mobilității durabile poate contribui la creșterea calității mediului înconjurător și la îmbunătățirea sănătății populației.

2.d) Fundamentarea necesității investițiilor în cadrul PMUD 2021-2030

Fundamentarea necesității intervențiilor în cadrul proiectelor de mobilitate urbană, în Municipiul Carei, în cadrul Planului de Mobilitate Urbană Durabilă (PMUD) 2021-2030 este susținută de următoarele argumente:

- Mobilitatea urbană ineficientă: Municipiul Carei și regiunea înconjurătoare se confruntă cu probleme legate de mobilitatea urbană ineficientă, cum ar fi congestia traficului, întârzierile și timpii lungi de călătorie. Prin implementarea Coridorului de mobilitate urbană, se urmărește îmbunătățirea fluxului de trafic și a accesibilității în oraș, facilitând deplasările eficiente și reducând poluarea și impactul negativ asupra mediului.
- Promovarea mobilității durabile: Coridorul de mobilitate urbană propus poate contribui la promovarea mobilității durabile în Municipiul Carei. Prin dezvoltarea și îmbunătățirea infrastructurii de transport public, precum autobuze sau piste pentru biciclete, se poate încuraja utilizarea mijloacelor de transport nepoluante și a deplasărilor active, precum mersul pe jos și cu bicicleta. Aceasta contribuie la reducerea emisiilor de carbon, îmbunătățirea calității aerului și promovarea unui stil de viață sănătos.
- Creșterea eficienței și atractivității transportului public: Investițiile în Coridorul de mobilitate urbană pot contribui la creșterea eficienței și atractivității transportului public în Municipiul Carei. Prin implementarea tehnologiilor inteligente de trafic, sisteme de informare în timp real și dezvoltarea unei infrastructuri moderne și confortabile, se poate încuraja utilizarea transportului public și se poate îmbunătăți experiența călătorilor.
- Oportunități de parteneriat și colaborare: Implementarea Coridorului de mobilitate urbană poate beneficia de oportunități de parteneriat și colaborare între diferiți actori, cum ar fi autoritățile locale, sectorul privat, organizațiile non-



guvernamentale și comunitatea locală. Prin intermediul parteneriatelor, se poate aduce expertiză și resurse suplimentare, se pot maximiza beneficiile proiectului și se poate asigura o abordare integrată și coerentă a dezvoltării mobilității urbane.

Obiectivele de atins din PMUD

Pentru a atinge obiectivele strategice, se va realiza o analiză atât a situației actuale, considerată ca referință pentru planul de mobilitate, cât și a situației viitoare în urma implementării proiectelor identificate prin direcțiile majore de acțiune în sectorul de transport.

Obiectivele strategice ale Planului de Mobilitate se concentrează pe următoarele aspecte:

Accesibilitate: Aceasta include atât conectivitatea, care se referă la capacitatea de a se deplasa între diferite puncte, cât și accesul, asigurând că toți oamenii au posibilitatea de a accesa diverse oportunități de călătorie, indiferent de deficiențe fizice sau factori sociali, cum ar fi venitul, vârsta, sexul sau originea etnică.

Modalități de îndeplinire a acestui obiectiv includ achiziționarea a două autobuze care vor fi integrate în sistemul public de transport al Municipiului Carei, înființarea de trasee de transport public care să răspundă nevoilor de mobilitate ale unei părți cât mai mari din populația locală și crearea de legături cu principalele unități de învățământ și angajatori din oraș.

Siguranță și securitate: Se dorește îmbunătățirea siguranței și securității în timpul călătoriilor.

Modalități de îndeplinire a acestui obiectiv includ asigurarea de autobuze moderne și rezistente la impact, dotate cu iluminat adecvat și măsuri specifice de securitate în autobuze. De asemenea, se urmărește reducerea riscului de accidente pe infrastructura rutieră prin scăderea numărului de autoturisme prin favorizarea transportului în comun în locul utilizării mașinilor personale.

Protecția mediului: Se vizează reducerea poluării, emisiilor de gaze cu efect de seră și a consumului de energie prin promovarea transportului nemotorizat și a transportului public electric.

Modalități de îndeplinire a acestui obiectiv includ reducerea nivelurilor de zgomot și îmbunătățirea calității aerului prin utilizarea mijloacelor de transport electrice, nepoluante din punct de vedere fonic și al noxelor. De asemenea, se urmărește reducerea emisiilor de CO₂ generate de vehiculele cu motoare cu ardere internă.

Eficiența economică: Se dorește îmbunătățirea eficienței și rentabilității economice a transportului de mărfuri și persoane.

Modalități de îndeplinire a acestui obiectiv includ îndeplinirea cerințelor de durabilitate prin echilibrarea nevoilor de viabilitate economică, echitate socială,



sănătate și calitate a mediului înconjurător, precum și optimizarea eficienței și costurilor.

Calitatea mediului urban: Implementarea unui serviciu de transport în comun cu autobuze electrice va contribui la creșterea atractivității și calității mediului urban prin reducerea numărului de vehicule în trafic, scurtarea timpului petrecut în trafic și creșterea vitezei medii de deplasare în oraș.

Prin implementarea acestor măsuri, se urmărește îmbunătățirea generală a mobilității urbane și crearea unui mediu urban mai atractiv, durabil și eficient.

Rolul investițiilor propuse

Investițiile propuse în cadrul coridorului de mobilitate urbană au un rol esențial în dezvoltarea mobilității urbane durabile în orașul

În cadrul direcțiilor de acțiune și proiecte pentru infrastructura de transport din cadrul Planului de Mobilitate Urbană Durabilă (PMUD) a fost identificată necesitatea de achiziționării unor autobuze pentru transport public local.

Planul de Mobilitate Urbană Durabilă propune măsuri complementare intervențiilor aflate în implementare, asigurând modernizarea și eficientizarea sistemului de transport public la nivelul orașului, precum și extinderea acestuia, vizând creșterea mobilității prin îmbunătățirea rețelei de transport public, respectiv modernizarea și extinderea infrastructurii de transport ecologic cu autobuze, diminuarea duratelor de călătorie la nivel urban, creșterea nivelului de siguranță a rețelei de transport, reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră generate de transporturi și eficientizarea transportului public de călători.

În cadrul Planului de Mobilitate Urbană Durabilă, se urmăresc următoarele obiective:

- Reducerea utilizării autoturismului în transportul urban.
- Asigurarea conectivității între obiectivele de interes public și cartiere prin intermediul infrastructurii destinate transportului nemotorizat.
- Creșterea proporției de transport nemotorizat - în creștere cu peste 40 % a călătoriilor până în 2030 comparativ cu statisticile actuale.
- Creșterea utilizării transportului în comun în detrimentul transportului individual cu autoturismul propriu - prin achiziționarea de autobuze electrice, implementarea unui sistem standardizat de informare în stații și amenajarea refugiilor la stațiile de transport în comun private existente, unde tramele stradale permit.
- Reducerea nivelului de poluare fonică, olfactivă și a emisiilor de gaze cu efect de seră - prin crearea de zone cu vegetație, modernizarea estetică și funcțională a spațiilor publice;
- Valorificarea potențialului urban prin amenajarea de spații pietonale sigure;
- Reducerea emisiilor de gaze rezultate din timpul petrecut în trafic prin reconfigurarea intersecțiilor și străzilor.
- Încurajarea achiziționării de mașini electrice prin înființarea de puncte de încărcare pentru mașinile electrice/hibride.



- Încurajarea utilizării bicicletelor prin crearea de stații de închiriat biciclete;
- Creșterea siguranței în trafic - înlocuire indicatoare rutiere, modernizare treceri de pietoni și trotuare - sistem de semnalizare sonoră pentru persoane cu dizabilități, sistem de iluminare pe timp de noapte, amenajare limitatoare de viteză, îmbunătățire sistem de iluminat public pe arterele principale, realizare alveole în fața școlilor.

Având în vedere Programul Regional Nord-Vest 2021-2027, privind utilizarea crescută a transportului public și a altor forme de mobilitate urbană ecologice, ca Obiectiv de Politică 2-o Europă mai verde, rezilientă cu emisii scăzute de dioxid de carbon, prin promovarea tranziției către o energie curată și echitabilă, a investițiilor verzi și albastre a economiei circulare, a atenuării schimbărilor climatice și al adaptării la acestea, a prevenirii și gestionării riscurilor, precum și a mobilității urbane durabile. O regiune cu mobilitate urbană multimodală durabilă, promovarea acesteia ca parte a tranziției către o economie cu zero emisii de dioxid de carbon.

Având în vedere această dorință, administrația locală a Municipiul Carei își propune ca obiectiv înființarea unui sistem de transport public local prin crearea unui coridor prioritizat pentru transportul în comun. Analizând cauzele aglomerării traficului rutier în zona centrală a orașului și în apropierea unităților școlare, sanitare și administrative, precum și în zonele comerciale, se constată că unul dintre factorii principali ai acestei aglomerări rutiere este utilizarea vehiculelor personale pentru a satisface nevoile zilnice ale cetățenilor:

- deplasarea către locurile de muncă din zonele industriale, în tranzit prin zona centrală, pornind din cartierele de locuințe situate în oraș;
- deplasări spre alte zone de interes public din Municipiul Carei.

Din cauza configurației străzilor înguste și a volumelor mari de trafic rutier de tranzit, apar congestii și dificultăți în trafic.

Municipiul Carei se află pe drumul european E 671. Principalii poli urbani din apropierea Municipiului Carei sunt Municipiul Satu Mare, aflat la o distanță de 35 de km și Municipiul Baia Mare, situat la 100 de km distanță.

Utilizarea transportului în comun și a bicicletelor ar contribui în mod semnificativ la evitarea acestor congestii, reducerea poluării fonice și a emisiilor de dioxid de carbon și, în același timp, ar îmbunătăți siguranța deplasării.

Implementarea unui sistem de semaforizare ar spori siguranța în traficul pietonal și ar facilita un flux mai fluid al traficului rutier în zona centrală a orașului. Analizând toți factorii care contribuie la situația menționată, precum și prin analiza efectuată în cadrul Planului de Mobilitate Urbană Durabilă 2021-2030 pentru Municipiul Carei, se consideră oportună extinderea rutelor de transport în comun care să preia traficul din zonele cu o populație mai mare și transportul către zonele de interes public urban. De asemenea, se consideră oportună extinderea rețelei de piste pentru biciclete, pentru a oferi o opțiune deplasare în condiții de siguranță, dat fiind faptul că bicicleta este destul de populară în Municipiul Carei.

Municipiul Carei nu dispune de o infrastructură dezvoltată de transport public, mai exact de autobuze etc., dat fiind faptul că suprafața acestuia nu este foarte mare, iar numărul locuitorilor este unul destul de mic.



Planul de Mobilitate Urbană Durabilă propune măsuri complementare intervențiilor aflate în implementare, asigurând modernizarea și eficientizarea sistemului de transport public la nivelul orașului, precum și extinderea acestuia, vizând creșterea mobilității prin îmbunătățirea rețelei de transport public, respectiv modernizarea și extinderea infrastructurii de transport ecologic cu autobuze, diminuarea duratelor de călătorie la nivel urban, creșterea nivelului de siguranță a rețelei de transport, reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră generate de transporturi și eficientizarea transportului public de călători.

2.e) Justificarea complementarității și evitarea dublei finanțări

Se menționează faptul că Municipiul Carei are proiecte depuse prin PNRR C10 – realizare Plan Urbanistic General al Municipiului Carei. Desigur există proiecte complementare cele depuse pe mobilitate urbană în perioada anterioară de programare și cele propuse pentru extinderea proiectelor menționate anterior.

Aceste proiecte complementare din perioada anterioara de programare sunt:

“Reducerea emisiilor de carbon în municipiul Carei pe baza masurilor propuse in Planul de mobilitate Urbana Durabila”, POR 2014-2020

“Reducerea emisiilor de carbon în municipiul Carei prin masuri privind incurajarea utilizarii bicicletei si imbunatatirea infrastructurii aferenta traficului pedestrian”, POR 2014-2020

Proiectul propus nu face obiectul vreunei alte finanțări.



3.Situația actuală relevantă pentru investițiile propuse prin proiect

Unitatea administrativă Carei are în componența sa orașul Carei și satul Ianculești. Municipiul Carei este situat în sud-vestul județului Satu Mare, fiind al doilea centru urban ca mărime și importanță după Municipiul-reședință de județ Satu Mare.

Municipiul Carei se află pe drumul european E 671. Principalii poli urbani din apropierea Municipiului Carei sunt Municipiul Satu Mare, aflat la o distanță de 35 de km și Municipiul Baia Mare, situat la 100 de km distanță.

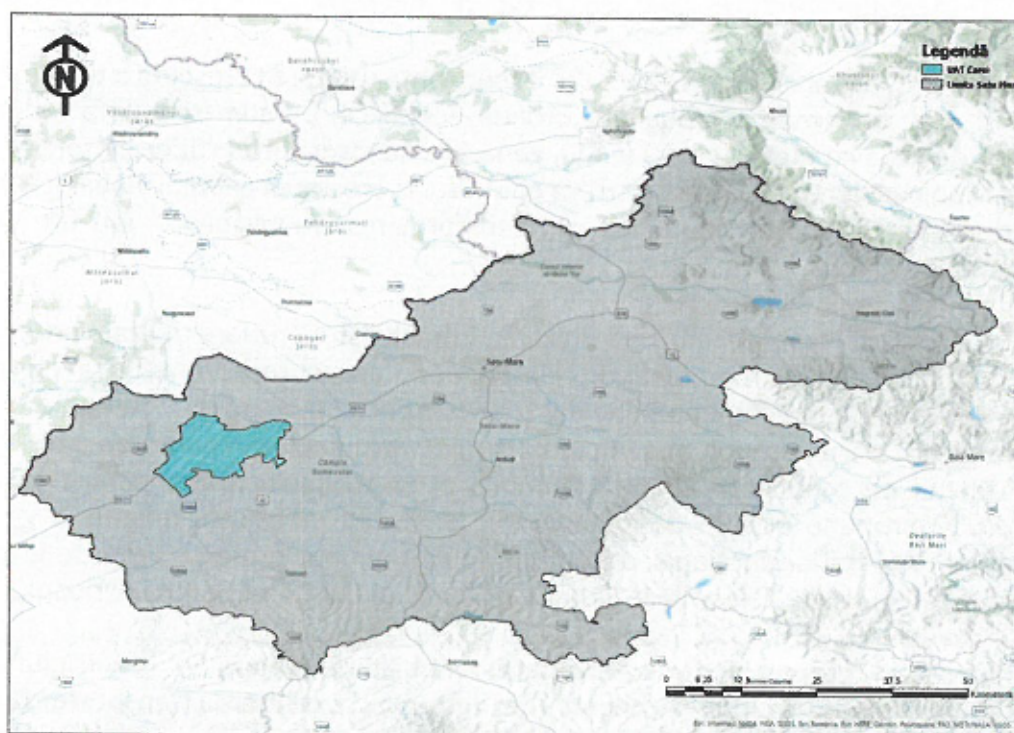


Figura 1. Localizarea municipiului Carei la nivelul județului Satu Mare

Populația deservită de proiect este de cca. 85% din populația totală a municipiului Carei, adică cca. 19924 locuitori. Populația totală a fost considerată populația după domiciliu, a căror date sunt furnizate de către I.N.S. (23.440 populație totală la nivelul anului 2023).

Obiectivul principal al proiectului îl reprezintă utilizarea crescută a transportului public și a altor forme de mobilitate urbană ecologice, precum și asupra reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră (GES), generate de transportul rutier motorizat de la nivelul Municipiului Carei. Acest lucru va contribui la creșterea calității vieții locuitorilor prin dezvoltarea social-economică și transformarea municipiului într-un centru economic competitiv.



UAT Municipiul Carei depune în cadrul Programului Regional Nord-Vest 2021-2027, Obiectiv de politica 2, Prioritatea 4, Obiectiv specific 2.8: Promovarea mobilității urbane multimodale durabile, ca parte a tranziției către o economie cu zero emisii de dioxid de carbon, apel de proiecte PRNV/2023/481.B/1, cererea de finanțare intitulată „Coridor de Mobilitate Urbană Integrat - dezvoltarea și extinderea transportului public urban curat de călători, dezvoltarea infrastructurii pentru deplasări nemotorizate în municipiul Carei – etapa I ”, care are ca si componente următoarele obiective de investiții:

1. „Reabilitare Bdul. 25 Octombrie, tronson cuprins între str. Miorita și limita intravilană a străzii”
2. „Mobilitate urbană - reabilitare trotuare în Municipiul Carei”
3. „Reabilitare strada Constantin Mille în Municipiul Carei”
4. Extindere transport public urbană pe str. Tireamului
5. Achiziție autobuze electrice și stații de încărcare

Obiectivul principal al proiectului îl reprezintă utilizarea crescută a transportului public și a altor forme de mobilitate urbană ecologice, precum și asupra reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră (GES), generate de transportul rutier motorizat de la nivelul Municipiului Carei. Acest lucru va contribui la creșterea calității vieții locuitorilor prin dezvoltarea social-economică și transformarea municipiului într-un centru economic competitiv.

În acest sens, se impune:

- Pe de-o parte, reabilitarea/modernizarea infrastructurii rutiere utilizate prioritar de transportul public urban curat de calatori, acest aspect reprezentând un pas major în dezvoltarea mobilității urbane dar și a transportului de marfă.
- Pe de alta parte, dezvoltarea infrastructurii pentru deplasări nemotorizate.

Planul de Mobilitate Urbană Durabilă al Municipiului Carei pentru perioada 2021-2030 propune o serie de îmbunătățiri la nivelul mobilității urbane în vederea dezvoltării unui trafic funcțional, dezvoltate în cadrul unor proiecte propuse în cadrul Strategiei Integrate de Dezvoltare Urbana a Municipiului Carei pentru perioada 2021-2027.

Proiectul propus pentru dezvoltarea mobilității urbane în Municipiul Carei „Coridor de Mobilitate Urbană Integrat - dezvoltarea și extinderea transportului public urban curat de călători, dezvoltarea infrastructurii pentru deplasări nemotorizate în municipiul Carei – etapa I ” presupune crearea unui coridor de mobilitate urbană care asigura legătura dintre zonele industriale, respectiv zonele periferice și zona centrală a orașului, prin:

- Extinderea transportului public în comun, infrastructura rutieră și autobuze electrice;
 - Reabilitarea trotuarelor și a pistelor de bicicleta;
- în vederea asigurării unui flux al traficului cât mai eficient.



Principalele tronsoane prin care se dorește dezvoltarea/extinderea mobilității:

1. Zona industrială Nord-EST, spre Satu Mare, cuprinzând strada Cuza Vodă, strada C. Mille.
2. Zona VEST, spre Oradea, cuprinzând Bd. 25 Octombrie, între intersecția cu strada Mioriței și limita extravilană a localității.
3. Zona SUD, Tireamului (până la cartierul de locuințe sociale și blocuri ANL).

1. Transportul public:

La începutul anului 2023, au fost recepționate cele 7 autobuze electrice nepoluante achiziționate conform proiectului cu numărul 9 din Planul de Mobilitate Urbană Durabilă al municipiului Carei. Aceste autobuze ar urma să fie puse în funcțiune din toamna acestui an, pe 2 trasee și anume:

- Traseul 1: Plecare depou Calea Armatei Române - Igrișului - Zăgănescu - Cimitirului - Viilor - Mioriței - Bulevardul 25 Octombrie - 1 Decembrie 1918 - Iuliu Maniu - Independenței, dus, respectiv întors Independenței - Iuliu Maniu - Cloșca, Crișan, Căplenilor- Agoșton - Calea Mihai Viteazu- Calea Armatei Române.
- Traseul 2: Plecare depou Calea Armatei Române - Calea Mihai Viteazu - Agoșton - Căplenilor - Crișan- Cloșca - Iuliu Maniu - Independenței, dus, respectiv întors - Independenței - Someș - 1 Decembrie 1918 - Bulevardul 25 Octombrie - Mioriței - Viilor- Cimitirului- Căpitan Zăgănescu - Igrișului- Calea Armatei Române.

Prin proiect se propune extinderea transportului public de călători pe următoarele zone:

- Str. Tireamului - legătura cu locuințele sociale, blocuri ANL, creșa de copii și baza sportivă de tip I
- Str. Constantin Mille - legătura cu zona industrială Nord, Alconor Company și Ardealul SA
- B-dul 25 Octombrie - legătura cu satul Ianculești, Parc Agreement Somos

Pentru aceasta se propune reabilitarea carosabilului pe următoarele zone:

- Bdul. 25 Octombrie (între intersecția cu strada Mioriței și limita extravilană a localității), banda dedicată
- str. Constantin Mille

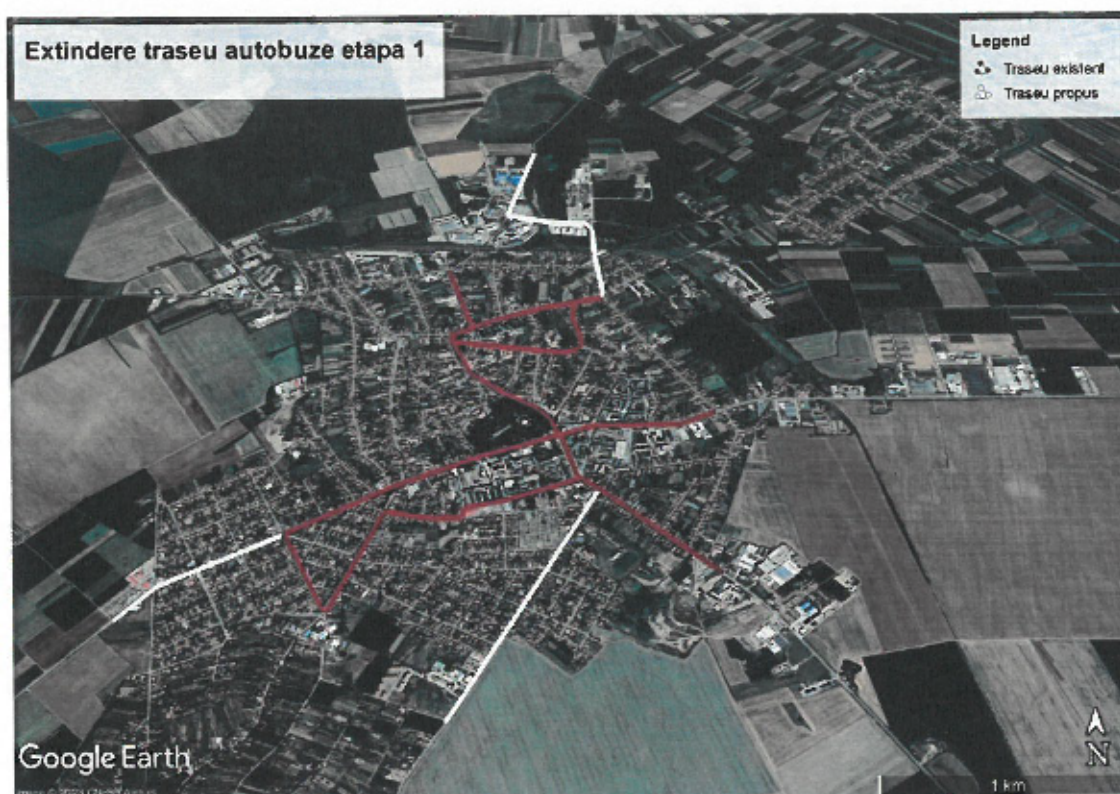


Figura 2. Trasee de transport public propuse

2. În vederea asigurării transportului pe cale nemotorizată, se dorește reabilitarea trotuarelor, care asigură procesul de continuitate și complementaritate cu trotuarele realizate în proiectele pe mobilitate anterioare. Ele sunt împărțite astfel:

- 1- trotuare din zona centrală către stații de autobuz și bike-sharing: (Nicolae Balcescu, Progresului, Karoli Gaspar, Mihai Eminescu, Rakoczi Ferenc, Nicolae Titulescu, Sinagogii, Andrei Muresan, Mica, Jozsef Attila, grof Karolyi Sandor, Avram Iancu, Gheorghe Baritiu, Gheorghe Doja, Kaffka Margit, Kolcsey Ferenc, Vasile Alecsandri, Horea)
- 2- trotuare care fac legătura cu stațiile de autobuz de pe Bdul.25 Octombrie (Traian, Stefan Octavian Iosif)
- 3- trotuare zone industriale (A. I. Cuza, Ovidiu Densuseanu, Agoston, Jaszi Oszkar, Nicolae Iorga, Gheorghe Lazăr)

3. Piste de biciclete:

- Str. Constantin Mille – în continuarea pistei vechi, Zona industrială Nord (pista de biciclete va fi combinată cu trotuarul pe zona str.A.I.Cuza)

4. Se vor achiziționa 2 autobuze electrice pentru a acoperi traseele extinse.



5. Măsurile de prioritizare și eficientizare a traficului, în vederea reducerii emisiilor GES:

- Banda dedicată - pe Bdul.25 Octombrie
- str. Constantin Mille - crearea pistei de biciclete și montarea indicatoare de parcare interzisă

Menționăm faptul că există lucrări de construcție (execuție carosabil) începute pentru partea de carosabil Bdul. 25 Octombrie și pentru o parte din trotuare.

În vederea reducerii emisiilor de carbon, se introduc măsuri de prioritizare și eficientizare a traficului, astfel:

- Pistele de biciclete nou create asigură continuitatea în oraș a pistelor de biciclete existente, dezvoltând infrastructura pentru deplasări nemotorizate, accesul populației la coridorul de mobilitate nou creat fiind mult mai ușor de realizat, prin deplasarea mult mai rapidă și pe distanța mai lungă în cadrul orașului; accesul către zonele industriale va fi mai ușor de realizat, prin creșterea siguranței cetățeanului pe drumul public
- Banda dedicată realizată pe Bdul. 25 Octombrie

Toate aceste acțiuni, conduc într-o abordare integrată la dezvoltarea unei mobilități urbane ecologice, prin reducerea emisiilor de GES și utilizarea transportului public ecologic în favoarea transportului cu autoturismele personale, respectiv folosirea formelor de mobilitate nemotorizate.

Anexa străzi		Denumire strada	Lungimea străzilor		Lungimea trotuarelor proiectate		Lățimea trotuarelor proiectate		Amplasare trotuar
Carei	1	Kaffka Margit	326.66	m	725.32	m	1.5-2.5	m	Ambele parti
	2	Nicolae Balcescu	303.14	m	606.28	m	1.0-1.5	m	Ambele parti
	3	Jozsef Attila	221.53	m	221.53	m	1.0-1.5	m	Stanga
	4	Horea	268.52	m	537.04	m	1.0-1.5	m	Ambele parti
	5	grof Karolyi Sandor	340.35	m	680.70	m	1.0-3.5	m	Ambele parti
	6	Avram Iancu	162.47	m	162.47	m	2.5-3.5	m	Dreapta
	7	Progresului	381.83	m	711.83	m	1.0-2.0	m	Ambele parti
	8	Karoli Gaspar	124.78	m	249.56	m	1.5-2.0	m	Ambele parti
	9	Mihai Eminescu	225.83	m	451.66	m	1.0-1.5	m	Ambele parti
	10	Rakoczi Ferenc	388.84	m	738.84	m	1.0-1.5	m	Ambele parti
	11	A. I. Cuza	258.64	m	258.64	m	1.0	m	Stanga
	12	Ovidiu Densuseanu	162.69	m	325.38	m	1.0-1.5	m	Ambele parti
	13	Nicolae Titulescu	183.12	m	366.24	m	1.0-1.5	m	Ambele parti
	14	Kolcsey Ferenc	205.69	m	411.38	m	1.5-2.0	m	Ambele parti
	15	Gheorghe Doja	228.44	m	456.88	m	1.0-2.0	m	Ambele parti
	16	Sinagogii	116.20	m	116.20	m	1.5-2.0	m	Stanga



MUNICIPIUL
CAREI

STUDIU DE OPORTUNITATE
„Coridor de Mobilitate Urbană Integrat
– dezvoltarea și extinderea transportului public urban curat de călători, dezvoltarea
infrastructurii pentru deplasări nemotorizate în municipiul Carei – etapa I”
județul Satu Mare



TRAFFICPLAN

Beneficiar: Municipiul Carei

Proiectant: S.C. Traffic Plan S.R.L.

17	Vasile Alecsandri	333.89	m	667.78	m	1.0-2.0	m	Ambele parti
18	Agoston	1107.4	m	1107.40	m	1.0-2.0	m	Dreapta
19	Andrei Muresan	197.87	m	395.74	m	1.0-2.0	m	Ambele parti
20	Mica	103.92	m	207.84	m	1.0-2.0	m	Ambele parti
21	Gheorghe Baritiu	295.06	m	590.12	m	1.0-1.5	m	Ambele parti
22	Jaszi Oszkar	472.53	m	945.06	m	1.0-1.5	m	Ambele parti
23	Traian	1327.42	m	2654.84	m	1.0-2.5	m	Ambele parti
24	Nicolae Iorga	797.41	m	1594.82	m	1.0-1.5	m	Ambele parti
25	Gheorghe Lazar	959.47	m	1918.94	m	1.0-2.5	m	Ambele parti
26	Stefan Octavian Iosif	339.46	m	339.46	m	1.0	m	Stanga
Total drumuri		9869.16	m	17 441.95	m		m	

Investiția include extinderea serviciilor de transport public pe un traseu cu distanța totală de 2.948 m și o rețea de deplasări nemotorizate în lungime totală de: 17.700,59 m.

Analizând Coridorul de mobilitate urbană propus, precum și suprafața de impact pe care o acopera cea 500 m stanga/dreapta fata de culoarul investitiei reiese faptul ca aria de acoperire a proiectului este întreaga suprafața a municipiului Carei.

Pentru investiția propusă, populația deservită de proiect reprezintă întreaga populație a municipiului, care folosește mijloacele de transport urbane curate de călători și infrastructura de deplasări nemotorizate. Din acest motiv, s-a luat în considerare populația municipiului Carei cu excepția categoriei de vârstă peste 85 ani, în număr de 359 persoane, rezultând un număr de beneficiari de 23.164 locuitori. Populația totală a fost considerată populația după domiciliu, a căror date sunt furnizate de către I.N.S. (23.523 populație totală la nivelul anului 2023).

Pe aceste trasee momentan nu este funcțională o rută de transport public local și nici sistem de bike-sharing la momentul de față, astfel pentru tranzitul local sunt folosite autoturismele personale, fapt ce duce la creșterea poluării.

Din datele studiului de trafic și al PMUD-ului Municipiul Carei se consideră oportună și vitală pentru decongestionarea traficului și reducerea poluării, implementarea unor linii de transport local și dezvoltarea infrastructurii velo.

Drumurile naționale din interiorul Municipiul Carei cât și din exteriorul acestuia sunt într-o stare bună tehnică și nu se va interveni asupra platforme acestuia, doar adiacent, punctual pentru realizarea stațiilor pentru mijloacele de transport în comun.

Terenul pe care se propune implementarea investiției se află în proprietatea, domeniul public Unității Administrative – Teritoriale a Municipiul Carei, județul Satu Mare.

Conform "Cărții Albe a Transporturilor" elaborată de Comisia Europeană, fundamentul mobilității constă în asigurarea unei infrastructuri adecvate și utilizarea inteligentă a acesteia. Planificarea infrastructurii trebuie să susțină și să stimuleze



creșterea economică, dezvoltarea socială, protecția mediului și siguranța participanților la trafic.

Prin maximizarea impactului pozitiv asupra creșterii economice și minimizarea impactului negativ asupra mediului, investițiile în infrastructura transporturilor au un efect benefic asupra calității vieții cetățenilor din zona acoperită de rețeaua rutieră.

De la adoptarea primului pachet privind mobilitatea urbană în 2016, au avut loc numeroase schimbări semnificative. În special, obiectivele tot mai ambițioase ale Uniunii Europene în domeniile climatului, mediului, digitalizării, sănătății și societății necesită acțiuni mai hotărâte în ceea ce privește mobilitatea urbană. Aceasta implică tranziția de la abordarea actuală, axată pe fluxul de trafic, la o abordare care promovează deplasarea durabilă a persoanelor și a mărfurilor.

Astfel, orașele trebuie să îmbunătățească transportul public și colectiv, să ofere opțiuni mai bune pentru mobilitatea activă, cum ar fi mersul pe jos și cu bicicleta, și să implementeze o logistică urbană cu emisii zero și livrări eficiente pe ultimul kilometru, ținând cont de nevoile persoanelor și companiilor care doresc să aibă acces la oraș pentru muncă, recreere, cumpărături sau turism.

În acest context, proiectul investițional al Coridorului de Mobilitate Urbană prin extinderea transportului public în comun își propune să se alinieze la aceste norme și normative europene. Așa cum se prevede în Planul Uniunii Europene privind obiectivele climatice pentru 2030, tranziția către o mobilitate cu emisii zero în context urban este vitală pentru atingerea obiectivelor UE, iar în acest sens este necesară o abordare consolidată a mobilității urbane la nivelul UE.

Multe orașe se confruntă cu probleme legate de congestia traficului rutier local și de calitatea aerului afectată de transport, adesea încălcând standardele UE privind calitatea aerului și limitele de poluare. Reglementările privind accesul vehiculelor în zonele urbane (UVAR - Urban Vehicle Access Regulations) reprezintă o abordare importantă a acestei provocări. În Europa, majoritatea (73%) dintre cele 500 de sisteme de reglementare a accesului vehiculelor în zonele urbane se concentrează pe zone cu emisii scăzute sau zero. Aceste zone pot reprezenta un instrument eficient pentru abordarea problemelor locale legate de calitatea aerului, în special în zonele unde traficul rutier este o sursă majoră de poluare atmosferică.

În ceea ce privește congestionarea traficului, situația în orașele din Uniunea Europeană nu s-a îmbunătățit în ultimii ani, ci, dimpotrivă, în multe locuri s-a înrăutățit, generând costuri semnificative pentru societate. Estimările arată că costurile legate de congestionarea urbană se ridică la aproximativ 180 de miliarde de euro anual în UE.

Municipiul Carei, datorită amplasării sale geografice într-o zonă cu o importanță strategică, se confruntă și el cu probleme similare. Printre cauzele identificate se numără traversarea orașului de la est la vest de către DN19-E671 o rută de tranzit importantă, care asigură conexiunea între vama cu Ungaria - Valea lui Mihai și Satu Mare, și traversarea orașului de la nord la sud de către DN1F care asigură conexiunea între vama cu Ungaria - Urziceni și Tășnad, iar mai apoi cu județul Sălaj. De asemenea lipsa unei artere de trafic, o variantă care să ocolească zonele urbane studiate contribuie la această problemă, datorită poziționării geografice a orașului, între cele patru puncte de tranzit mai sus menționate.



Noul cadru al Uniunii Europene pentru mobilitatea urbană recunoaște provocările cu care se confruntă orașele și utilizatorii acestora. În acest sens, se caută identificarea și dezvoltarea soluțiilor digitale și tehnice care pot face sistemele de reglementare a accesului vehiculelor în zonele urbane mai eficiente și mai ușor de utilizat.

O serie de noi servicii de mobilitate sunt parte a unei abordări multimodale și integrate a mobilității urbane durabile. Aceste servicii pot consolida transportul public și pot înlocui utilizarea autoturismelor.

În contextul "Revoluției micromobilității", se impun mai multe eforturi în ceea ce privește schimbul de bune practici și furnizarea de orientări, în special în ceea ce privește siguranța acestor vehicule. Unele biciclete electrice și scutere electrice sunt supuse normelor UE de omologare de tip, în funcție de puterea motorului, existența unei componente care trebuie acționată de o persoană și existența unui loc pe scaun. Cu privire la regulile de circulație rutieră și siguranță rutieră, statele membre sunt cele care decid în ce măsură aceste vehicule (biciclete, biciclete electrice, scutere, segway-uri, monoroți) pot circula, în ce locuri și în ce condiții.

Prin proiectele investiționale de mobilitate urbană propusă se urmărește implementarea unor noi măsuri pentru promovarea mobilității active și protejarea utilizatorilor vulnerabili ai drumurilor. Aceste măsuri includ acordarea unei atenții sporite mersului pe jos și cu bicicleta în documentele de orientare revizuite privind Planurile de Mobilitate Urbană Durabilă (PMUD), precum și în orientările referitoare la utilizarea în condiții de siguranță a dispozitivelor de micromobilitate și infrastructurii de calitate pentru utilizatorii vulnerabili ai drumurilor.

Existența mecanismelor europene facilitează investițiile în dezvoltarea sistemelor inteligente de trafic utilizând tehnologii ecologice, în special în regiunile urbane. Strategia UE pentru Regiunea Dunării (SUERD), în cadrul ariei prioritare 1B Mobilitate Aeriană-Feroviară-Rutieră, include Acțiunea 4 privind asigurarea sistemelor de transport și a mobilității durabile.

Prin realizarea investiției în implementarea transportului public în comun și extinderea infrastructurii destinate transportului public și transportului alternativ, se așteaptă obținerea următoarelor rezultate și impacte:

Îmbunătățirea condițiilor de mobilitate urbană, oferind alternative eficiente și sustenabile de transport în comun și nemotorizat (biciclete, mers pe jos). Aceasta va facilita deplasarea cetățenilor în mod mai rapid, mai convenabil și mai accesibil în cadrul orașului.

Reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră generate de transporturi. Prin promovarea transportului public și utilizarea modurilor de transport alternative, se va reduce dependența de autoturisme cu combustibil fosil, contribuind astfel la reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră și la combaterea schimbărilor climatice.

Sporirea siguranței rutiere în zonele urbane. Extinderea infrastructurii pentru transportul public și a pistelor de biciclete/traseelor pietonale va contribui la crearea unui mediu mai sigur pentru participanții la trafic, reducând riscurile de accidente și îmbunătățind siguranța în zonele urbane.

Creșterea nivelului de trai prin oferirea de alternative de transport ecologice și nemotorizate prin soluții digitale și ecologice de transport. Acest lucru va facilita accesul



cetățenilor la servicii, locuri de muncă, activități recreative și alte facilități într-un mod mai durabil și prietenos cu mediul înconjurător.

Contribuția la îmbunătățirea transportului public și a modurilor nemotorizate de transport, precum și la reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră din transport. Prin extinderea și îmbunătățirea sistemului de transport public și a infrastructurii pentru biciclete și pietoni, se va promova utilizarea acestor moduri de transport mai ecologice și se va reduce impactul negativ al transportului asupra mediului.

Prin urmare, implementarea acestor măsuri va aduce beneficii semnificative în ceea ce privește mobilitatea urbană, mediu, siguranța rutieră și calitatea vieții în orașe.

Noul Bauhaus european este o inițiativă inovatoare și interdisciplinară, care reprezintă un spațiu de întâlnire pentru a concepe moduri de viață viitoare, situate la intersecția artei, culturii, incluziunii sociale, științei și tehnologiei.

Scopul Noului Bauhaus European este de a aduna cetățeni, experți, întreprinderi și instituții și de a facilita discuții în legătură cu modalitățile prin care putem crea spații de locuit mai accesibile și mai abordabile. Inițiativa își propune să mobilizeze designeri, arhitecți, ingineri, oameni de știință, studenți și creativi din diverse domenii pentru a reimagina un mod de viață durabil în Europa. De asemenea, se urmărește îmbunătățirea calității vieții, punând accentul pe simplitate, funcționalitate și circularitatea materialelor, fără a compromite nevoile noastre de confort și frumusețe în viața de zi cu zi.

Schimbările climatice și degradarea mediului reprezintă amenințări existențiale pentru Europa și pentru întreaga lume. În acest sens, Pactul verde european se va transforma UE într-o economie modernă, competitivă și eficientă din punct de vedere al utilizării resurselor, în care:

Ne propunem să atingem, până în 2050, obiectivul de zero emisii nete de gaze cu efect de seră, contribuind astfel la reducerea impactului asupra schimbărilor climatice. Dorim ca creșterea economică să fie decuplată de consumul excesiv de resurse, promovând utilizarea sustenabilă a acestora și eficiența în utilizarea lor.

Astfel, Noul Bauhaus European și Pactul verde european reprezintă inițiative cheie prin care Europa se angajează să abordeze provocările climatice și de mediu, promovând un stil de viață durabil și o economie ecologică și nimeni să nu fie lăsat în urma.

Comisia Europeană a adoptat o serie de propuneri pentru a ajusta politicile UE în domeniile climei, energiei, transportului și fiscalității, având ca obiectiv reducerea emisiilor nete de gaze cu efect de seră cu cel puțin 55% până în 2030, față de nivelurile din 1990.

Aceste propuneri sunt în concordanță cu inițiativa New European Bauhaus, care își propune să pună în practică Pactul Verde European și să creeze locuințe accesibile, durabile și de înaltă calitate.

Unul dintre obiectivele cheie este crearea unui cadru de reglementare mai simplu și mai previzibil pentru tehnologiile curate. Planul industrial al Pactului Verde sprijină tranziția către neutralitatea climatică prin creșterea competitivității industriei europene cu emisii nete zero. Pentru a atinge acest obiectiv, se are în vedere elaborarea unor acte legislative esențiale, cum ar fi actul european privind materiile prime critice, actul privind industria cu emisii nete zero și reforma organizării pieței energiei electrice.



Aceste acte legislative vor crea un mediu de reglementare mai simplu și mai previzibil pentru tehnologiile curate, facilitând dezvoltarea și implementarea acestora în UE.

De asemenea, Comisia promovează dezvoltarea pieței pentru autovehicule cu emisii zero și cu emisii scăzute. Un accent special este pus pe asigurarea infrastructurii necesare pentru încărcarea acestor vehicule, atât pentru călătorii scurte, cât și pentru călătorii lungi, pentru a asigura că cetățenii au acces la această opțiune de transport ecologic.

Astfel, prin aceste propuneri și inițiative, Comisia Europeană se angajează să sprijine tranziția către o economie și o societate mai sustenabilă, reducând emisiile de gaze cu efect de seră și promovând tehnologiile curate și infrastructura adecvată.

În plus, începând din 2026, transporturile rutiere vor fi supuse comercializării certificatelor de emisii, ceea ce înseamnă că se va impune un preț pentru poluare. Această măsură va stimula utilizarea combustibililor mai puțin poluanți și va favoriza investițiile în tehnologii curate.

Comisia propune, de asemenea, creșterea țintei obligatorii privind ponderea energiei din surse regenerabile în mixul energetic al UE la 40%. Aceste propuneri promovează utilizarea combustibililor regenerabili, cum ar fi hidrogenul, în sectorul industrial și al transporturilor, și stabilesc noi obiective.

Obiectivele generale de sprijin sunt strâns legate de obiectivele strategice și asigură coerență și echilibru în dezvoltarea comunității în viitor. Aceste obiective generale sunt atinse prin intermediul unui set de proiecte care susțin realizarea și îndeplinirea obiectivelor strategice.

În domeniul transporturilor, strategia națională are următoarele obiective:

- Reducerea emisiilor generate de rețeaua de transport urban și interurban pentru a diminua impactul asupra mediului înconjurător.
- Atingerea unor niveluri durabile de consum de energie în transporturi prin reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră.
- Reducerea zgomotului generat de mijloacele de transport pentru a minimiza impactul negativ asupra sănătății populației.
- Atingerea și încadrarea emisiilor de CO₂ ale autovehiculelor sub 120 g/km.
- Atingerea obiectivului stabilit pentru 2020 de utilizare a biocombustibililor în proporție de 10% din cantitatea totală de combustibili convenționali.

Proiectul abordează problemele și nevoile specifice, având în vedere dezvoltarea și furnizarea serviciilor de transport public electric în Municipiul Carei. Aceasta trebuie să fie o prioritate atât pentru autoritățile locale, cât și pentru locuitorii orașului, deoarece un sistem de transport eficient, durabil, accesibil și economic va contribui pozitiv la dezvoltarea orașului și la îmbunătățirea calității vieții rezidenților. Îmbunătățirea calității, confortului și siguranței în mediul urban va contribui la crearea unui oraș atractiv, modern, ecologic și accesibil atât pentru locuitorii săi, care locuiesc sau lucrează în oraș, cât și pentru turiști.

Dependența tot mai crescută de autoturismul personal în ultimele decenii a generat o serie de probleme și provocări, mai ales la nivelul localităților urbane. Creșterea rapidă a numărului de mașini a condus la un model de dezvoltare urbană centrat pe utilizarea prioritizată a vehiculelor personale. Cu toate acestea, acest model



se dovedește a fi deficit și are efecte negative asupra calității vieții și mediului înconjurător.

Pentru a contracara aceste efecte negative, orașele sunt nevoite să recompenseze modelele de mobilitate urbană și să creeze spații accesibile locuitorilor prin intermediul alternativelor de transport. În Europa, accentul se pune în mod special pe modernizarea și dezvoltarea serviciilor și infrastructurilor de transport în comun, a transportului alternativ (cum ar fi bicicletele, zonele pietonale etc.) și a gestionării traficului, care au un impact redus asupra mediului înconjurător. Similar altor orașe din România, și Municipiul Carei se confruntă cu probleme generate de traficul intens, în special în orele de vârf.

În acest context, extinderea serviciului de transport public local și delegarea acestuia pe încă două rute ar genera efecte pozitive la nivel local și ar oferi cetățenilor o alternativă accesibilă la autoturismul personal. De asemenea, în ultimii ani, Municipiul Carei a dezvoltat o rețea din ce în ce mai extinsă de piste de biciclete, care are efecte benefice la nivel local. Prin urmare, continuarea extinderii acestor infrastructuri reprezintă un obiectiv important pentru comunitatea locală. Proiectele coridorului de mobilitate urbană vizează crearea de piste de biciclete și un coridor prioritar pentru mijloacele de transport ecologice.

Prin implementarea acestor proiecte, se urmăresc următoarele obiective:

- îmbunătățirea condițiilor de mobilitate urbană, oferind alternative ecologice și durabile pentru deplasare în orașe;
- reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră generate de transporturi, contribuind astfel la combaterea schimbărilor climatice și la protejarea mediului înconjurător;
- sporirea siguranței rutiere în zonele urbane prin implementarea soluțiilor digitale și ecologice de transport, care contribuie la reducerea riscurilor și accidentelor.

Prin aceste măsuri, se urmărește să se creeze un mediu urban mai sustenabil, în care mobilitatea să fie accesibilă, sigură și prietenoasă cu mediul înconjurător.



4. Identificarea traseelor propuse a fi dotate prin proiect

Obiectivul general al proiectelor de mobilitate urbană poate fi, în funcție de situație, asigurarea unui serviciu eficient de transport public de călători și/sau îmbunătățirea condițiilor pentru utilizarea modurilor nemotorizate de transport, în scopul reducerii numărului de călătorii cu transportul privat (autoturisme) și a emisiilor de CO₂ echivalent din transport.

Printru obiectivele specifice posibile ale acestor proiecte, enumerăm următoarele:

- Îmbunătățirea calității călătoriilor cu transportul public și modurile nemotorizate prin creșterea standardelor de calitate și siguranță în utilizarea acestor moduri de transport.
- Reducerea timpului de călătorie pentru transportul public, fără a afecta condițiile de trafic în zona de studiu și în afara acesteia.

Studiul de trafic realizat în cadrul elaborării Planului Urbanistic de Mobilitate Durabilă al Municipiului Carei confirmă necesitatea transportului public ca factor determinant în descongestionarea traficului în zona centrală intens tranzitată. Se impune realizarea unui transport controlat, fără a înrăutăți condițiile de trafic în zona de studiu și în afara acesteia. De asemenea, se urmărește reducerea congestiei din traficul rutier, a numărului de accidente și a impactului negativ asupra mediului prin scăderea utilizării transportului privat cu autoturisme, etc.

Scopul studiului de trafic este de a analiza situația actuală a circulației, de a evalua rețeaua rutieră și de a estima efectele generate de implementarea unor noi infrastructuri de transport, măsuri de politică de transport și intervenții care modifică structura și capacitatea de circulație a rețelei de străzi, utilizând un model de transport.

Crearea unui model de transport în softul VISUM, bazat pe datele obținute din studiul de trafic, permite evaluarea infrastructurii rutiere din zona studiată și estimarea volumelor de trafic pentru diferite scenarii de modernizare/sistematizare a arterelor respective. Prin urmare, acest studiu de trafic poate fi un instrument de sprijin pentru factorii de decizie, utilizat pentru stabilirea, prioritizarea și fundamentarea finanțării viitoarelor investiții în infrastructură și sisteme inteligente asociate acesteia.

Unul dintre obiectivele principale ale studiului de trafic este evaluarea și analiza cererii de transport public de persoane pe baza datelor, analizelor, ipotezelor și prognozelor realizate.

Studiul va evidenția, de asemenea, impactul măsurilor propuse prin proiecte asupra transferului unei părți din cota modală a transportului individual cu autoturisme către transportul public și modurile nemotorizate de transport. Impactul transferului de la transportul cu autoturisme către transportul public și modurile nemotorizate de transport se va reflecta, în principal, în reducerea emisiilor de CO₂ echivalent din transport.



Prin proiect se propune extinderea traseu 1 de transport public din municipiul Carei. În cadrul culoarului de mobilitate, vor realiza conecta sustenabil estul de vestul localității și sudul de vest și vor traversa zone de interes public, preluând potențiali participanți la trafic în perioadele de trafic intens și satisfăcând necesitățile de transport către diverse destinații urbane.

Culoarul propus de îmbunătățirea accesului și extindere a traseului de transport în comun va include următoarele obiective de investiții:

- Reabilitare Bdul. 25 Octombrie, tronson cuprins între str. Miorița și limita intravilană a străzii” - Extindere transport public- banda dedicata, refacere carosabil 750mp;
- Reabilitare strada Constantin Mille în municipiul Carei” - Extindere transport public, refacere carosabil, 1.178 mp;
- Strada Tireamului în municipiul Carei - Extindere traseu transport public 1.020 mp
- „Mobilitate urbana-reabilitare trotuare în municipiul Carei” - Modernizare troturare-17.441,95 m precum și pista biciclete A. I. Cuza- 258.64 mp.

Terenul pe care se propune implementarea investiției se află în proprietatea, domeniul public Unității Administrativ – Teritoriale a Municipiul Carei, județul Satu Mare.

Ca urmare a procesului de consultare a opiniei publice, atât prin metoda sondajului de opinie, cât și prin metoda interviurilor de grup și având ca bază analiza situației actuale existente și a direcțiilor de dezvoltare prioritizate pentru Municipiul Carei, s-au trasat obiectivele generale după cum urmează:

- Realizarea de infrastructură pietonală.
- Realizare de infrastructură velo;
- Colectarea apelor pluviale pe traseul studiat;
- Achiziționare de autobuze electrice pentru transportul în comun;
- Spațiul de garare existent se va moderniza doar cu două stații de încărcare pentru autobuzele achiziționate prin prezentul proiect;
- Implementarea unui sistem de transport în comun nepoluant;
- Realizarea de stații de autobuz;
- Dotarea coridorului de mobilitate cu rasteluri pentru biciclete și mobilier urban și camere pentru supraveghere video;
- Creșterea utilizării transportului în comun;
- Extinderea sistemului de bike-sharing;
- Achiziționarea de biciclete;

Pentru realizarea obiectivelor generale se va ține seama de:

- Asigurarea unei infrastructuri în conformitate la standarde europene;
- Asigurarea unei politici de amenajare durabilă a teritoriului prin dezvoltarea echilibrată a infrastructurii locale;
- Îmbunătățirea standardelor de viață ale populației;



- Creșterea atractivității zonei/localității pentru investitorii interesați de dezvoltarea unor afaceri locale;
- Prevederile HG907/2016, a STAS-urilor precum și reglementările tehnice în vigoare;
- Condiționările impuse de emitenții avizelor de specialitate în conformitate cu prevederile Certificatului de Urbanism;
- Coordonarea cu celelalte investiții în curs de implementare;
- Utilizarea rațională a materialelor ținând cont de resursele zonale;
- Traseul proiectat al strazilor va păstra pe cât posibil traseul existent;
- Îmbunătățirea serviciilor la nivel de oraș;
- Dezvoltarea economică a orașului;
- Valorificarea patrimoniului natural și cultural.

Prin implementarea investiției privind realizarea unui coridor de mobilitate urbană nepoluantă, se vor atinge următoarele obiective generale:

- Dezvoltarea rețelei de transport în comun nepoluant;
- Dezvoltarea economică a zonei;
- Micșorarea emisiilor de noxe în atmosferă;
- Accesul facil în situații de urgență;
- Crearea de posibilități pentru investiții noi;
- Reciclarea și depozitarea specială a bateriilor și materiilor prime rezultate din exploatarea autorismelor electrice și a echipamentelor.
- Respectarea principiilor DNSH: prin o durată de viață preconizată de minim 15 ani, atenuarea și adaptarea la schimbările climatice prin măsurile de digitalizare și soluțiile tehnice propuse pentru coridorul de mobilitate atât partea de transport în comun cât și de infrastructura de transport și gestionarea deșeurilor aferente cauzate de acestea.

Prin proiect se propune amenajarea stațiilor de autobuz pe traseul extins și pe traseul propus.

Prin aceste obiective de realizare a unui traseu prioritar transportului public care să realizeze legătura între diferitele zone ale orașului și zonele de interes public, școli, grădinițe, unități sanitare și administrative. Promovarea transportului alternativ care presupune alte moduri de deplasare decât automobilul personal.

Proiectul de modernizare integrată a coridorului de mobilitate urbană implică intervenții investiții asupra mai multor elemente de infrastructură, reprezentând un proiect investițional complex. Acesta este format din următoarele componente:

- a. Îmbunătățirea infrastructurii pentru transportul nemotorizat prin:
 - Trotuare pietonale ;
 - Crearea de noi piste de biciclete;
- b. Îmbunătățirea infrastructurii pentru transportul public în detrimentul transportului individual cu automobilele:



- Crearea unui coridor de mobilitate prioritar transportului public pentru elevi și alte categorii de persoane, care să acopere și să interconecteze toate zonele orașului;
- Implementarea unui sistem standardizat de informare în stațiile de transport public;
- Modernizarea infrastructurii rutiere pentru anumite străzi incluse în traseul transportului public, al căror aspect și funcționalitate nu sunt adecvate;
- Modernizarea infrastructurii rutiere, inclusiv carosabilul și trotuarele;
- Îmbunătățirea sistemului de colectare și evacuare a apelor pluviale în zona arterelor rutiere cuprinse în traseul coridorului de mobilitate urbană.



5. Identificarea și detalierea problemelor/nevoilor specifice

Proiectul investițional va răspunde nevoilor specifice precum:

5.1. Probleme de mediu

Traficul urban generează gaze cu efect de seră (NO_x , CO_2 , CO , SO_2 , NH_3 etc.) care contribuie la scăderea calității vieții, având efecte negative asupra sănătății și asupra mediului. Conform PMUD cererea de transport actuală cu autoturismul este de 67,4%, iar cu transportul în comun de doar 3%.

Impactul traficului rutier asupra calității vieții locuitorilor din Municipiul Carei este cu atât mai mare cu cât mare parte din zona de locuit se suprapune peste importante artere rutiere, cum ar fi DN19 și DN1F, care parcurg un traseu prin intravilanul orașului, traversând aproape la mijloc orașul prin zona centrală, cu o densitate mare de populație.

Astfel, trebuie luate măsuri imediate pentru reducerea poluării mediului și pentru a îmbunătăți calitatea vieții populației. Vehiculele cu motoare ce au ardere internă, existente în traficul urban nu îndeplinesc criteriile tot mai stricte care se impun, respectiv:

- reducerea emisiilor de CO_2 produse de vehiculele clasice datorită motoarelor cu ardere internă;
- reducerea nivelelor de zgomot și îmbunătățirea calității aerului, conform legislației europene;
- reducerea exploatării resurselor convenționale de energie obținute din combustibili fosili.

Principalele aspecte care contribuie la creșterea poluării în transportul din orașul Municipiul Carei includ:

- Sistem de transport public insuficient și adecvat nevoie tuturor locuitorilor orașului: Sistem de transport public eficient și bine dezvoltat determină o dependență crescută de autoturisme și creșterea traficului rutier.
- Insuficiența infrastructurii pentru biciclete: Absența unei infrastructuri adecvate pentru biciclete limitează utilizarea acestui mod de transport ecologic și sănătos, ceea ce duce la o dependență mai mare de autovehiculele cu ardere internă.
- Creșterea numărului de autoturisme: Municipiul Carei se confruntă cu o creștere constantă a numărului de autoturisme în circulație, ceea ce conduce la o creștere a emisiilor de gaze cu efect de seră și a poluării aerului.
- Necesitatea crescută de transport de mărfuri și persoane: Municipiul Carei este un centru comercial și de afaceri zonal, ceea ce implică un volum mare de transport de mărfuri și persoane. Această nevoie crescută de mobilitate generează un trafic intens, poluare și congestie rutieră.

Pentru a aborda aceste probleme și a reduce poluarea în transportul din Municipiul Carei, este esențială implementarea unui sistem de transport public eficient, dezvoltarea infrastructurii pentru biciclete, promovarea alternativelor de transport



sustenabil și adoptarea unor politici de gestionare a traficului și de planificare urbană care să încurajeze utilizarea modurilor de transport nepoluante.

5.2. Probleme economice

Din punct de vedere economic, introducerea unui sistem de transport public în Municipiul Carei are implicații semnificative, având în vedere dezvoltarea economică a zonei prin îmbunătățirea accesibilității și reducerea consumului de resurse convenționale de energie obținute din combustibili fosili.

Implementarea transportului public va aduce o creștere a accesibilității pentru locuitori și turiști în Municipiul Carei. Aceasta va avea un impact pozitiv asupra valorii imobilelor, deoarece oamenii preferă să locuiască în zone cu o bună conexiune de transport, care să le faciliteze deplasarea rapidă în diferite zone ale orașului.

Beneficiile se vor extinde și la actorii economici din oraș, deoarece angajații vor putea utiliza transportul public pentru a ajunge la locurile de muncă oferite. Introducerea sistemului de transport public poate contribui, de asemenea, la crearea de noi locuri de muncă, deoarece dezvoltarea acestui sistem va necesita personal pentru conducerea autobuzelor (șoferi), monitorizare (dispeceri), mentenanță și administrare.

La nivel de ramură predomină industria, care este atenuată în ultimul timp ca pondere de restructurarea activităților secundare, activitățile de comerț și serviciile în creștere câștigând tot mai mult teren.

La nivelul anului 2021, numărul de agenți economici din zona Municipiului Carei era de 2254, reprezentând aproximativ 7,3 % din totalul agenților economici din județul Satu Mare. Acești agenți economici au generat la nivelul anului 2021 un număr de 4.583 de locuri de muncă, reprezentând 8,5% din totalul locurilor de muncă din județul Satu Mare.

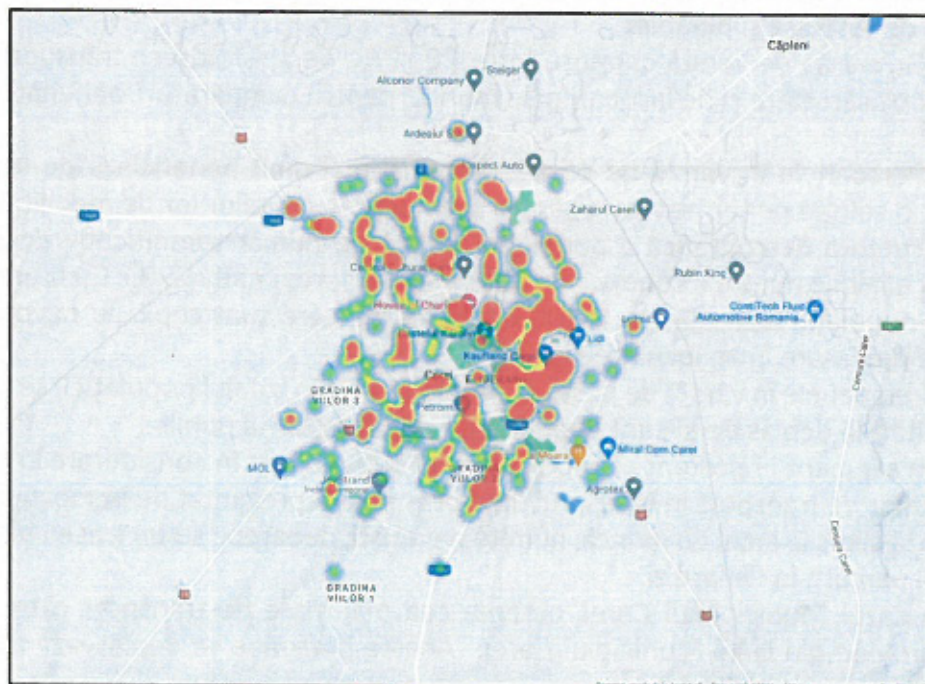


Figura 3. Distribuția agenților economici Municipiul Carei



Din perspectiva impactului asupra mediului, o analiză pesimistă arată că o reducere de doar 5% din proprietarii de autovehicule care utilizează combustibili fosili ar renunța la mașinile personale în favoarea autobuzelor electrice. Aceasta ar duce la o scădere estimată de aproximativ 100 de tone/an în consumul de combustibili fosili. Având în vedere că un șofer parcurge în medie aproximativ 10.000 km/an în Municipiul Carei, cu un consum mediu de 10 litri la 100 km, utilizarea unui autoturism personal contribuie la emisia de aproximativ 103 tone echivalent petrol (tep) de CO₂.

Prin urmare, implementarea unui sistem de transport public eficient în Municipiul Carei nu numai că ar aduce beneficii economice prin îmbunătățirea accesibilității și crearea de locuri de muncă, dar ar avea și un impact pozitiv asupra mediului prin reducerea consumului de resurse convenționale și a emisiilor de CO₂.

5.3. Probleme sociale

Un aspect social important al transportului public în comun este asigurarea accesibilității destinațiilor diverse pentru toți cetățenii, nu doar pentru cei care dețin permis de conducere și mașini personale. Acest lucru include categorii precum tinerii, bătrânii, persoanele cu venituri reduse, cei cu condiții medicale speciale și persoanele care nu pot conduce un autovehicul.

În plus, nevoia de a se deplasa către diversele destinații din orașul de reședință este prezentă în cazul tuturor persoanelor, indiferent de tipul de activitate pe care o desfășoară sau de alte caracteristici sociale. Cu toate acestea, nevoia de mobilitate poate varia în funcție de vârstă și activități zilnice, după cum urmează:

- Grupurile de vârstă cuprinse între 5 și 19 ani, reprezentate de tineri, utilizează transportul în comun pentru a ajunge la școli și instituții de învățământ, dar și pentru activități de relaxare și plimbări.

- Grupurile de vârstă cuprinse între 20 și 64 de ani folosesc transportul public pentru deplasări către și de la locurile de muncă, pentru cumpărături, activități culturale și altele.

- Persoanele în vârstă de 65-85 de ani și mai mult beneficiază de transportul public ca o soluție pe termen lung pentru satisfacerea nevoilor lor de mobilitate.

Structura demografică a populației relevă un număr semnificativ de persoane care sunt eligibile pentru a conduce un autovehicul (aproximativ 79%). Cu toate acestea, 21% din populație (aproximativ 2.100 de locuitori), care sunt copii, au nevoie de rute sigure de deplasare între locuințe și școli.

- Persoanele în vârstă de peste 65 de ani (11% din totalul populației) se confruntă cu dificultăți în deplasare și sunt dependente de transportul public.

Un segment important al populației care trebuie luat în considerare în evaluarea modalităților de transport în interiorul unui oraș este reprezentat de persoanele care se deplasează zilnic la locul de muncă, numite navetiști, deoarece au un traseu bine stabilit pe care îl parcurg în fiecare zi.

În cazul Municipiului Carei, cererea cea mai mare de transport către locul de muncă provine din UAT Municipiul Carei. Aceste persoane se deplasează zilnic către zona comercială și de servicii.



Este important de menționat că, în momentul elaborării studiului de oportunitate, la nivelul administrației locale din Municipiul Carei a fost încheiat un contract de servicii publice pentru transportul în comun. Cu toate acestea, se ia în considerare încheierea unui astfel de contract în vederea implementării proiectului.

5.4. Necesitatea și oportunitatea promovării investiției – problemele și nevoile specifice cărora le va răspunde proiectul

Principala modalitate de transport reprezintă și cea mai mare sursă de poluare: conform celor mai recente studii, traficul rutier generează aproximativ 71% din totalul emisiilor de CO₂ asociate activităților de transport, iar 2/3 din aceste emisii provin de la automobile. În Uniunea Europeană, un sfert din emisiile generate de activitățile de transport provin din zonele urbane, ceea ce face ca orașele să joace un rol important în reducerea efectelor schimbărilor climatice. Multe orașe se confruntă cu congestii de trafic și o calitate a aerului nesatisfăcătoare. Problema poluării generate de transport este abordată în strategia Uniunii Europene pentru promovarea combustibililor ecologici în transporturi, care are scopul de a facilita introducerea acestora pe piață. Cu toate acestea, infrastructura de reîncărcare și realimentare insuficientă, costurile ridicate ale vehiculelor și nivelul scăzut de acceptare din partea consumatorilor au încetinit progresul în acest sens.

Cercetarea orientată către găsirea de modalități eficiente de transport și prietenoase cu mediul joacă un rol crucial în politica UE în domeniul transporturilor. Una dintre principalele provocări ale programului de finanțare a proiectelor de cercetare "Orizont 2020" pentru perioada 2014-2020 este "Transporturi inteligente, ecologice și integrate", esențială pentru menținerea avansului tehnologic al Europei în acest domeniu. Progresul tehnologic este fundamentul transportului european viitor, permițându-i Europei să-și mențină o poziție competitivă globală și să reducă emisiile de CO₂ generate de transport. Inovarea și progresul pot îmbunătăți eficiența energetică, de exemplu, în cazul motoarelor auto, sau pot identifica surse alternative de energie în locul petrolului. Aceste aspecte vor deveni din ce în ce mai importante în viitor, când va fi necesară o schimbare semnificativă în modul în care utilizăm mijloacele de transport pentru a reduce dependența de petrol, emisiile de gaze cu efect de seră și poluarea la nivel local.

Un mix adecvat de intervenții și acțiuni municipale poate descuraja utilizarea autoturismelor personale. Acestea pot include:

- Asigurarea unei infrastructuri rutiere de calitate pentru a permite deplasările auto, cu benzi de circulație adecvate și structuri rutiere bine întreținute.
- Modernizarea trotuarelor și asigurarea unor trotuare cu lățime minimă de 1.00 m pe ambele părți ale drumului, pentru deplasările pietonale în siguranță.

Construirea de piste de biciclete separate de fluxul pietonal și rutier, cu o lățime minimă de 2,0 m și utilizarea de elemente de siguranță sau zone verzi pentru separarea acestora.

Construirea de stații de transport public urban / puncte de oprire, adaptate în funcție de tipul lor și prevăzute cu facilități adecvate pentru călători.



Investiția în aceste măsuri are ca scop eliminarea problemelor menționate (reducerea timpilor de așteptare, reducerea poluării) prin crearea de elemente constructive specifice străzilor, trotuarelor și pistelor de biciclete, îmbrăcăminte asfaltice, asigurarea scurgerii apelor, racordarea acceselor.

Pentru a atinge aceste obiective și a realiza beneficiile menționate, se propun următoarele amenajări și măsuri:

Eliminarea constrângerilor din trafic și creșterea vitezei de circulație:

- Lărgirea și modernizarea străzilor principale și a arterelor de circulație critice pentru a permite un flux mai rapid al traficului.
- Implementarea de sisteme inteligente de semaforizare și de monitorizare a traficului pentru a optimiza sincronizarea semafoarelor și a reduce timpii de așteptare.

Creșterea numărului de bicicliști:

- Crearea de piste de biciclete sigure și separate de traficul rutier, conectate la rețeaua de transport public și la zonele rezidențiale și de afaceri.
- Amenajarea parcarilor pentru biciclete la destinațiile cheie, precum stațiile de transport public, centrele comerciale și instituțiile publice.

Creșterea numărului de pietoni:

- Extinderea și modernizarea trotuarelor, asigurând lățimea adecvată pentru deplasarea pietonală și crearea unui mediu sigur.
- Crearea de zone pietonale în centrul orașului și în zonele rezidențiale, cu facilități pentru relaxare, locuri de joacă și spații verzi.

Reducerea traficului de autoturisme personale:

- Dezvoltarea și promovarea transportului public eficient și accesibil, inclusiv extinderea rețelei de autobuze și autobuze și îmbunătățirea frecvenței și calității serviciilor.

Realizarea unui confort sporit pentru participanții la trafic și mărirea siguranței circulației:

- Modernizarea și extinderea sistemului de iluminat public pentru a asigura o vizibilitate adecvată și siguranță în timpul nopții.
- Instalarea de camere de supraveghere și sisteme de monitorizare pentru a preveni și a gestiona eficient incidentele de siguranță și pentru a descuraja comportamentul nesigur în trafic.

Îmbunătățirea condițiilor de mediu prin reducerea noxelor și a poluării sonore:

- Promovarea utilizării vehiculelor electrice și a altor surse de propulsie ecologice prin facilitarea infrastructurii de încărcare și acordarea de stimulente financiare.
- Plantarea de arbori și vegetație adecvată pentru a reduce poluarea aerului și a crea un mediu mai plăcut.

Creșterea nivelului de trai și a confortului riveranilor:

- Amenajarea de spații publice atractive și funcționale, precum parcuri, zone de recreere și zone comerciale pietonale.
- Implementarea unor măsuri de reducere a zgomotului, cum ar fi utilizarea de asfalt fonoabsorbant și instalarea de panouri fonoabsorbante în zonele critice.



MUNICIPIUL
CAREI

STUDIU DE OPORTUNITATE

„Coridor de Mobilitate Urbană Integrat
- dezvoltarea și extinderea transportului public urban curat de călători, dezvoltarea
infrastructurii pentru deplasări nemotorizate în municipiul Carei - etapa I”
județul Satu Mare



TRAFFICPLAN

Beneficiar: Municipiul Carei

Proiectant: S.C. Traffic Plan S.R.L.

Dezvoltarea turismului și atragerea de investitori:

- Promovarea patrimoniului cultural și natural al orașului, inclusiv prin organizarea de evenimente și festivaluri.
- Crearea de facilități pentru turiști și investitori, cum ar fi spații de cazare, centre de conferințe și zone de afaceri moderne.

Prin implementarea acestor amenajări și măsuri, Municipiul Carei poate beneficia de un sistem de transport urban eficient, sustenabil și prietenos cu mediul, care va contribui la îmbunătățirea calității vieții locuitorilor, la reducerea poluării și la atragerea de turiști și investitori.



6. Justificarea oportunității

Prin studiul de trafic și prin PMUD se constată faptul că investiția în transportul public în comun este o oportunitate în contextul în care se dorește îmbunătățirea continuă a calității vieții atât pentru generațiile prezente, cât și pentru cele viitoare. Scopul este de a oferi opțiuni de transport și deplasare pentru toți cetățenii, reducând în același timp poluarea fonică și cea a aerului, care sunt rezultatul creșterii numărului de mașini în Municipiul Carei și a traficului de tranzit. Prin implementarea transportului public, se urmărește sporirea gradului de mobilitate al populației.

Această inițiativă se aliniază cu Strategia Națională privind Schimbările Climatice și Creșterea Economică bazată pe Emisii Reduse de Carbon pentru perioada 2016-2020, prin care România și-a asumat angajamente și responsabilități în reducerea impactului schimbărilor climatice. Principala țintă a statelor semnatare ale Protocolului de la Kyoto, inclusiv România, este reducerea cu 20% a emisiilor de CO₂ până în anul 2020. Politicile europene în domeniul energiei și protecției mediului subliniază impactul negativ asupra mediului al marilor aglomerări urbane și creșterea numărului de vehicule cu motoare clasice.

Studii recente arată că traficul urban generează până la 40% din emisiile de CO₂ și până la 70% din celelalte emisii poluante. Emisiile poluante ale vehiculelor cu motoare cu ardere internă sunt din ce în ce mai luate în considerare. La nivel global, există tendința de a reduce emisiile de CO₂ și CH₄ prin utilizarea vehiculelor electrice. Se constată că o mare parte din poluarea în orașe și nivelul crescut de CO₂ provin din traficul rutier, atât de la autovehiculele individuale și cele destinate transportului de mărfuri, cât și de la mijloacele de transport în comun cu motoare învechite și tehnologie depășită.

Procesul de elaborare a documentației implică consultarea unei bibliografii specifice localității respective și înțelegerea caracteristicilor socio-demografice locale. În cadrul studiului de oportunitate, au fost analizate următoarele documente puse la dispoziție de Primăria Municipiul Carei:

- Date despre rețeaua stradală din Municipiul Carei.
- Planul Urbanistic General al Municipiul Carei.
- Strategia de Dezvoltare a Municipiul Carei.

Oportunitatea operării transportului public prin curse regulate se bazează pe doi factori cheie:

- Prezența unei populații într-o pondere suficient de mare 70%.
- Existența unei conexiuni neacoperite sau a unei disfuncționalități în mobilitatea locală.

Având o rețea stradală simplă și acoperind toate zonele rezidențiale, două trasee de transport în comun pot deservi aproximativ 70% din populația orașului.

Prin studiul de oportunitate se analizează extinderea traseului 1 cu aproximativ (3 km /sens) din cadrul serviciului de transport public local și achiziționarea autobuzelor electrice



Ruta	Lungime traseu (km)	Timp estimat (minute)	Frecvență vârf (minute)	Frecvență weekend (minute)	Vehicule vârf	Plecări/zi L-V	Plecări/zi weekend
1 -extinsă	13	25	30	30	2	34	34

Tip autobuz	Capacitate autobuz (nr. persoane)	Oră de vârf (călători/oră sens)	Oră de repaos (călători/ cursă sens)	Zi lucrătoare (călători/zi sens)	Zi weekend (călători/zi sens)
M3	57	57	34	90	45

Se propune ca autobuzele electrice să deservească transportul public din Municipiul Carei prin prezentele proiecte adiacente într-un program simultan, de luni până vineri, în intervalul orar 05:00 - 22:00, iar în zilele de sâmbătă și duminică în intervalul orar 05:15 - 21:45.

Conform Planului de Mobilitate Urbană Durabilă (PMUD), orele de vârf, în care se înregistrează fluxuri mai mari de pasageri, sunt între 7:00 și 10:00 și între 17:00 și 19:00. Aceste interval orare coincid cu momentele în care locuitorii se deplasează către și de la locul de muncă, respectiv școală.

Cererea maximă de vehicule într-o zi de lucru tipică (CMZL) pentru traseul propus, în variantele de fluxuri prognozate, este următoarea:

- Extinderea Traseul 1 necesită două vehicule;

Datorită traseelor lungi pe care le vor parcurge autobuzele electrice pe cele două trasee propuse, intervalul dintre curse va fi de 30 de minute. Acest lucru este determinat și de faptul că Municipiul Carei este o zonă urbană de mici dimensiuni, cu aproximativ 23.523 de locuitori în anul 2022, dintre aceștia 23.164 fiind impactați direct. Având în vedere aceste aspecte, nu există o nevoie de frecvență mai mare a autobuzelor, așa cum ar fi în cazul unor orașe mai mari cu un flux de călători mare. După primul an de utilizare frecvența poate fi adaptată nevoilor. În zilele de weekend, intervalul dintre curse va fi de 180 de minute, deoarece cererea de transport în comun este mai mică în acele zile.

Autobuzele utilizate vor fi de dimensiuni medii, având o capacitate de pasageri cuprinsă între 50 și 57 de locuri. Aceste autobuze vor asigura un serviciu sigur, previzibil și adaptabil la variațiile fluxurilor de călători. De asemenea, ele vor avea o viteză medie de deplasare de 16 km/h.

Din analiza comparației între situația "fără proiect" și situația "cu proiect" pentru zona de studiu și pentru primul an după finalizarea implementării proiectului, pe baza evaluării efectuate pentru ultimul an al perioadei de durabilitate a contractului de finanțare, se constată o diminuare a utilizării transportului privat cu autoturismele în zona de studiu. Această scădere se datorează în parte creșterii cotei modale a transportului public.



Utilizatorii anuali ai transportului privat	Anul anterior începerii investiției	Anul următor finalizării fizice a intervenției
Scenariul „cu proiect”	2835526	2636788
Reducere procentuală	-7 %	

Observăm că în situația "ultimul an al perioadei de durabilitate cu proiect" se estimează o scădere semnificativă a numărului de persoane care preferă să utilizeze în principal autoturisme personale. Conform estimărilor, în primul an după implementarea proiectului, se preconizează o reducere de -7 % în comparație cu situația "primul an după implementare".

Această reducere semnificativă se datorează faptului că un număr semnificativ de șoferi și călători din autoturisme aleg să utilizeze transportul public în comun în loc să utilizeze mașina personală în anumite situații.

Emisii anuale estimate de gaze cu efect de seră (tCO ₂ e/an)	Anul anterior începerii investiției	Anul următor finalizării fizice a intervenției
Scenariul „cu proiect”	6458	6022
Reducere procentuală	- 6.75 %	

În situația "cu proiect", comparativ cu situația "fără proiect", în zona de studiu, se estimează o reducere semnificativă a emisiilor anuale de gaze cu efect de seră. Conform estimărilor, în anul următor finalizării fizice a intervenției proiectului, se preconizează o scădere de - 6.75 %, față de anul anterior începerii investiției. Această reducere semnificativă a emisiilor este rezultatul creșterii numărului de persoane care optează pentru utilizarea transportului sustenabil (transport în comun și ciclism urban) în detrimentul transportului cu autoturismul personal.

Utilizatori anuali ai transportului public nou sau modernizat	Anul anterior începerii investiției	Anul următor finalizării fizice
Scenariul „cu proiect”	0	370519
Creștere procentuală	100%	

O introducere a transportului public în comun duce la o creștere semnificativă a numărului de pasageri transportați, întrucât în situația "fără proiect" nu există un sistem de transport public și, prin urmare, nu există niciun pasager transportat în acest mod. Astfel, odată cu implementarea proiectului, numărul de pasageri transportați crește cu 100%.

Utilizatori anuali ai infrastructurii de ciclism	Anul anterior începerii investiției	Anul următor finalizării fizice
Scenariul „cu proiect”	402311	527832
Reducere procentuală	31.2 %	



Odată cu implementarea proiectului, se observă o creștere semnificativă a numărului de persoane care utilizează piste/trasee pentru biciclete în comparație cu situația actuală. Conform estimărilor, în anul următor finalizării fizice, se prognozează o creștere de 31.2 %. Această creștere reflectă faptul că o proporție mai mare de persoane optează pentru utilizarea pistei/traseelor dedicate pentru biciclete în beneficiul unei mobilități mai durabile și mai prietenoase cu mediul înconjurător.

Utilizatori anuali ai deplasării pietonale	Anul anterior începerii investiției	Anul următor finali- zării fizice
Scenariul „cu proiect”	899447	998386
Reducere procentuală	11 %	

Se observă o creștere semnificativă a numărului de persoane care utilizează traseele pietonale în comparație cu situația actuală. Conform estimărilor, în anul următor finalizării fizice, se prognozează o creștere de 11 %.



7. Analiza cererii de transport public de persoane

Pe traseul propus prin proiect la nivel anual, inclusiv prognoze pe termen mediu privind evoluția cererii, pe perioada de durabilitate a contractului de finanțare, în scopul justificării necesității obiectivului de investiții (a se vedea obiectivul specific și indicatorii apelului de proiecte analizați în studiul de trafic), precum și criteriile ETF.

Afectarea cererii de mobilitate pe itinerarii este realizată specific atât pentru transportul privat, cât și pentru cel public.

REPARTIȚIA PE ITINERARII - TRANSPORT PRIVAT

Alocarea matricelor de transport pe itinerarii, ceea ce presupune suprapunerea cererii de transport peste oferta de transport reprezentată de rețeaua de infrastructuri de transport și serviciile asociate acesteia, sa realizat utilizând algoritmi de calcul care evaluează rezistența la deplasare pentru o pereche originedestinație.

Costul generalizat al unei călătorii, reprezentat de combinația dintre durată, distanță și alte cheltuieli directe, cum ar fi taxele de parcare, este comparat într-un algoritm de selecție a rutelor. Teoria este o prelungire a principiului „disponibilitatea de a plăti”, în sensul că persoana care face călătoria ar selecta, logic, ruta cu cel mai mic cost generalizat.

Pentru modelul din prezentul studiu, costul generalizat se calculează folosind următorii parametri, care au fost actualizați la valorile din 2015:

$$\text{Cost generalizat} = DC + (CUV \times \text{distanța})/VT + (CP/2)/VT + TP$$

unde DC = durata călătoriei (secunde); CUV = costul utilizării vehiculului (lei/km); Distanța = (km); VT = valoarea timpului (lei/oră) x 3 600; CP = costul parcarii (lei); TP = timpul necesar pentru a găsi un loc de parcare (secunde).

Pentru transportul privat cu automobilul, dar și pentru vehicule de marfă, modelul de alocare pe itinerarii este unul la echilibru. Atribuirea pe itinerarii în condiții de echilibru distribuie cererea de transport în conformitate cu primul principiu Wardrop și anume: fiecare utilizator selectează ruta astfel încât rezistența la deplasare pentru toate celelalte alternative este similară și astfel, schimbarea către o altă rută ar crește durata de deplasare personală (optimum personal).

Algoritmul de alocare folosește modelează procesul de adaptare al utilizatorului la condițiile de trafic oferite de rețeaua utilizată. Atribuirea se bazează pe principiul "totul sau nimic", procesul constând în acumularea unor informații din rețea din iterația anterioară pentru deciziile luate în iterația curentă. În cadrul procedurii se realizează un proces iterativ în care sunt identificate mai multe potențiale drumuri minime pe baza estimărilor rezistenței la deplasare deduse în funcție de cea curentă a volumului curent și al rutei anterioare. Pentru a realiza aceste evaluări, fluxurile de trafic sunt alocate la fiecare iterație.

Procedura se încheie doar atunci când duratele de deplasare estimate care scot în evidență ruta aleasă coincid într-un anumit procent cu duratele de deplasare rezultate



din aceste rute. Această stare de echilibru care se atinge are o probabilitate foarte mare de a reprezenta fidel comportamentul real al utilizatorului de alegere al itinerariului.

Pentru a estima durata de deplasare pentru fiecare sector de drum în pasul iterației $n+1$, se adaugă durata de deplasare estimată la pasul n la diferența dintre durata n calculată pe baza funcției volum-întârziere (VD) și durata estimată de deplasare în pasul n . Condiția de terminare este dată de pragul de precizie considerat.

REPARTIȚIA PE ITINERARII - TRANSPORT PUBLIC

Pentru transport public, alocarea pe itinerarii se face pe baza programului de circulație evaluând costul generalizat al deplasării, ce ține cont de durata totală de deplasare percepută de utilizator precum și de tariful unei călătorii și sistemul de taxare specific orașului. Pentru căutarea conexiunilor între liniile de transport public este folosită metoda „branch and bound”, în cazul în care impedanța de căutare ia în considerare momentul de plecare și numărul de transferuri.

Pentru utilizatorii transportului public, costul generalizat reprezintă suma dintre durata călătoriei, care include durata de așteptare, transferurile și timpul de acces, precum și costurile directe sub forma biletelor.

Se calculează folosind formula:

$$\text{Cost generalizat} = DC + 2 \times DMJ + 2 \times TAO + 2 \times TAT + 2 \times NrT + (T/VT) \times 3600$$

unde DC = durata călătoriei (secunde); DMJ = durata de mers pe jos (secunde); TAO = timpul de așteptare în punctul de origine (secunde); TAT = timpul de așteptare pentru transfer (secunde); NrT = numărul de transferuri ; T = tarif (lei); VT = valoarea timpului (lei/oră).

Algoritmul de calcul bazat pe programul de circulație ia în considerare planul de exploatare al unei linii de transport și programul detaliat de circulație al operatorului de transport public. Algoritmul calculează conexiunile posibile pentru fiecare pereche origine-destinație. Căutarea se realizează considerând că pasageri au informații cu privire la programul de circulație și vor alege să intre în rețea în conformitate cu prima cursă programată. Procesul de căutare este influențat de utilizator prin intermediul impedanței de căutare care poate penaliza o anumită conexiune. În procesul de preselectie, conexiunile marcate de algoritmul de căutare sunt reanalizate și dacă nu corespund criteriilor de calitate ale algoritmului sunt eliminate din listă. Cererea de transport public este distribuită alternativelor rămase după preselectie.

REPARTIȚIA MODALĂ A NEVOII DE MOBILITATE

Scopul pasului de repartitie a deplasărilor între modurile de transport este de a repartiza deplasările între moduri diferite de deplasare și anume transportul privat și cel public.

Alegerea modală a utilizatorului se poate modifica datorită variațiilor din serviciul de transport public,



astfel că modelul de repartitie modală va considera aceste variații care stau la baza alegerii modale a utilizatorului.

Modelul de repartitie este un model logit cu structură arborescentă, realizat printr-o abordare simplă.

Acest model permite realizarea prognozei matricelor ținând cont de îmbunătățirile considerate asupra serviciului de transport public.

Structura arborescentă permite ca opțiunile de deplasare cu caracteristici similare să fie considerate într-o primă iterație a modelului. Prima iterație consideră transportul privat cu autoturismul și transportul public, grupat cu autobuzul și troleibuzul. A doua iterație, realizată în procedura de alocare permite evaluarea modului de alegere între modurile de transport public.

Funcția logit a modelului de repartitie modală este:

$$P_{PUT} = \frac{e^{-\gamma(I_{PUT} + \delta)}}{e^{-\gamma(I_{PUT} + \delta)} + e^{-\gamma(I_{PT})}}$$

unde:

P – probabilitatea de alegere a transportului public

I – impedanța transportului public, respective a transportului privat exprimată prin costul generalizat specific perechilor origine-destinație

λ , δ – parametrii modelului de repartitie modală.

Matricea obținută direct din anchetele origine-destinație este extrapolată pe baza informațiilor demografice specifice fiecărei zone rezultând matricele deplasărilor zilnice ținând cont de relațiile majore de deplasare (în interiorul orașului, în relație cu exteriorul orașului), pentru traseele analizate într-o zi de lucru tipică (CMZL) pentru extinderea traseului propuse, în variantele de fluxuri prognozate, din care a rezultă faptul că două autobuze sunt necesare și suficiente.

Indicatorul cel mai relevant din punct de vedere al accesibilității este reprezentat de evoluția cererii de transport. Unul din obiectivele centrale ale Planului de Mobilitate Urbană Durabilă este creșterea accesibilității oferită de modurile de transport durabil. Rezultatele obținute, pentru deplasări /AM.h pentru etapa I sunt următoarele:

Cerere zilnică de transport	Mod de transport	Unitate de măsură	2023	2028
	Pietonal	Persoane/zi	2464	2735
	Bicicletă	Biciclete/zi	1102	1446
	Transport în comun	Persoane/zi		1015
	Autoturism	Vehicule/zi	7768	7224

Ca urmare a analizelor efectuate cu ajutorul modelului de transport și a matricelor de calcul, au rezultat următoarele repartiții modale, funcție de scenariul implementat și de anul de prognoză.

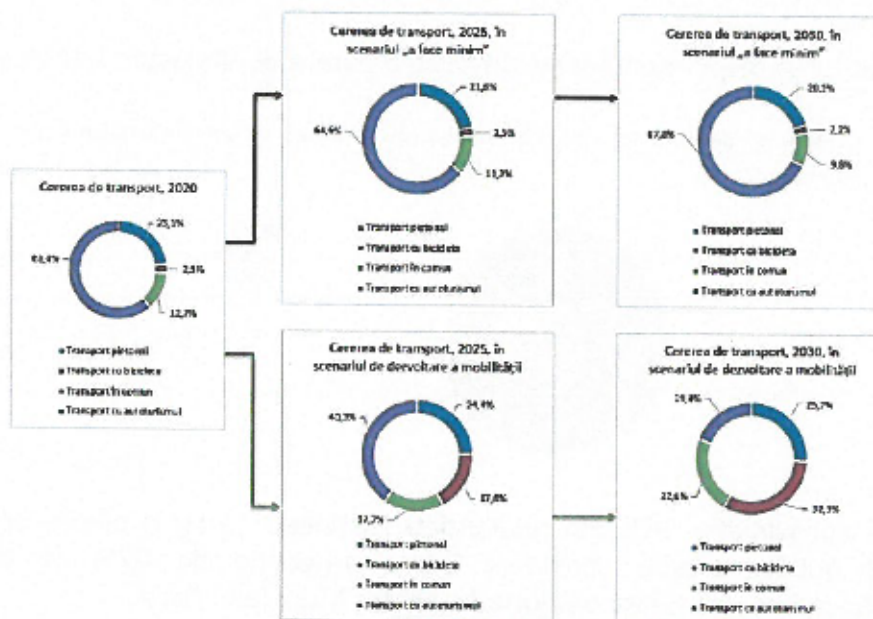


Figura 4. Distribuția cererii de transport

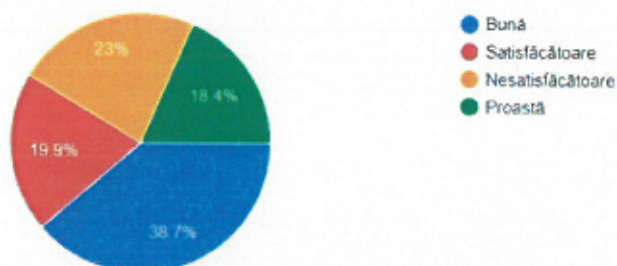
Pe traseul propus prin proiect la nivel anual, inclusiv prognoze pe termen mediu privind evoluția cererii, pe perioada de durabilitate a contractului de finanțare, în scopul justificării necesității obiectivului de investiții (a se vedea obiectivul specific și indicatorii apelului de proiecte analizați în studiul de trafic), precum și criteriile ETF.

Indicatorul cel mai relevant din punct de vedere al accesibilității este reprezentat de evoluția cererii de transport. Unul din obiectivele centrale ale Planului de Mobilitate Urbană Durabilă este creșterea accesibilității oferită de modurile de transport durabil.

În cadrul PMUD s-a desfășurat o anchetă de mobilitate online a Municipiul Carei în care au fost abordate mai multe domenii referitoare la mobilitatea locuitorilor, modul de transport folosit pentru deplasările la/de la locul de muncă/școală.

Ce părere aveți despre transportul public?

256 responses





MUNICIPIUL
CAREI

STUDIU DE OPORTUNITATE

„Coridor de Mobilitate Urbană Integrat

- dezvoltarea și extinderea transportului public urban curat de călători, dezvoltarea infrastructurii pentru deplasări nemotorizate în municipiul Carei – etapa I ”
Județul Satu Mare



TRAFFICPLAN

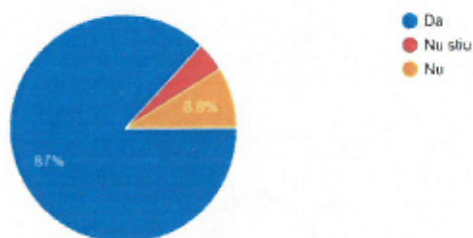
Beneficiar: Municipiul Carei

Proiectant: S.C. Traffic Plan S.R.L.

Majoritatea respondenților susțin că au o părere bună despre transportul public.

Considerați o prioritate dezvoltarea transportului public urban și suburban în localitatea dvs?

262 responses



Deși aproximativ 38% din respondenți susțineau că au o părere bună despre transportul public, aceștia consideră într-o proporție de 87% că dezvoltarea transportului public reprezintă o prioritate pentru Municipiul Carei.



8. Detalierea scenariilor tehnico-economice

Studiul de oportunitate va realiza o comparație între trei scenarii posibile pentru Municipiul Carei care presupune achiziționarea și punerea în funcțiune a 2 autobuze electrice, și dotarea depoului cu două stații de încărcare care să ofere toate funcțiunile necesare pentru implementarea și dezvoltarea unui sistem de transport eficient și confortabil pentru populație.

Directiva 2009/33/CE privind promovarea vehiculelor nepoluante și energetic eficiente vizează introducerea pe piață a vehiculelor ecologice. Această directivă se aplică autoturismelor de pasageri (M1), vehiculelor comerciale ușoare (N1), vehiculelor de marfă de mare tonaj (N2, N3) și autobuzelor (M2, M3). Scopul directivei este de a evidenția impactul energetic și de mediu al vehiculelor pe durata lor de viață, inclusiv consumul de energie, emisiile de CO₂ și emisiile de poluanți reglementați precum NO_x, NMHC și PM. Prin urmare, analiza efectuată pentru achiziționarea autobuzelor electrice trebuie să ia în considerare aceste aspecte pe întreg ciclul de viață al vehiculelor.

Potrivit Strategiei Naționale privind Schimbările Climatice și Creșterea Economică bazată pe Emisii Reduse de Carbon pentru perioada 2016-2020, România și-a asumat angajamente și responsabilități în protejarea mediului pentru a limita efectele schimbărilor climatice, alăturându-se inițiativelor comune ale statelor în reducerea poluării.

Unul dintre obiectivele principale ale statelor semnatare ale Protocolului de la Kyoto, inclusiv România, este reducerea cu 20% a nivelului de emisii de CO₂ până în 2020. Politicile europene în domeniul energiei și protecției mediului subliniază impactul negativ al aglomerărilor urbane și creșterea numărului de autovehicule cu propulsie clasică asupra mediului. Se estimează că traficul urban generează până la 40% din emisiile de CO₂ și până la 70% din alte emisii poluante.

Emisiile poluante generate de autovehiculele cu motoare cu ardere internă sunt un factor luat în considerare tot mai mult. Întrucât zonele urbane se dezvoltă economic și numărul de locuitori crește, se observă o creștere a numărului de vehicule cu motoare cu ardere internă, ceea ce duce la o poluare în creștere. Aceasta contravine responsabilității asumate de țara noastră în documentele menționate anterior.

În schimb, există mai multe companii private care oferă servicii de transport al angajaților către și dinspre Municipiul Carei. În interiorul orașului, rezidenții utilizează în principal autovehicule personale. Procentul deținerii de autovehicule pe gospodărie este de aproximativ 0,46 %, cu un total de 11237 vehicule pentru o populație de aproximativ 23440 de locuitori. Această cifră nu acoperă necesarul de transport al orașului. Astfel, putem concluziona că aproximativ 54 % din populația Municipiul Carei nu dispune de mijloace de transport care să le faciliteze accesul la principalele activități zilnice (serviciu, educație, cumpărături, activități de recreere etc.).

În ceea ce privește segmentul populației care deține în prezent autoturisme, se poate observa că aceștia ar prefera avantajele oferite de transportul în comun datorită numeroaselor beneficii, cum ar fi eliminarea dificultăților și costurilor asociate parcării, reducerea cheltuielilor de transport rezultate din alimentarea cu combustibili fosili etc.



Principiile care stau la baza alegerii celei mai bune soluții pentru achiziționarea autobuzelor electrice pentru transportul urban Municipiul Carei includ:

- Reducerea poluării și a zgomotului;
- Reducerea dependenței de resursele convenționale de energie obținute din combustibili fosili;
- Îmbunătățirea serviciilor de transport pentru populație;
- Îmbunătățirea imaginii orașului prin utilizarea vehiculelor ecologice;
- Reducerea costurilor de transport pentru populație și turiști;
- Creșterea mobilității populației;
- Creșterea nivelului de trai al locuitorilor;
- Adaptarea la cererea de transport;
- Asigurarea unui acces facil pentru persoanele cu dizabilități.

Aceste principii vor ghida decizia privind achiziționarea autobuzelor electrice și vor contribui la crearea unui sistem de transport sustenabil și eficient în Municipiul Carei.

Transporturile reprezintă o componentă esențială a economiei și societății noastre. Ele permit mobilitatea și călătoriile cetățenilor, contribuind la creșterea economică și crearea de locuri de muncă. Pentru a asigura eficiența în acest domeniu la nivel global, este necesară o cooperare internațională puternică.

În cadrul pieței interne a transporturilor, există încă obstacole și bariere ce trebuie depășite. Este important să evaluăm și să îmbunătățim abordarea noastră pentru a satisface nevoile cetățenilor UE în ceea ce privește călătoriile și transportul de mărfuri, luând în considerare și constrângerile resurselor și de mediu.

Dependența de petrol este o problemă semnificativă, deoarece sursele de aprovizionare devin mai incerte, iar prețurile petrolului pot crește considerabil. Pentru a ne asigura securitatea economică și a combate schimbările climatice, este esențial să reducem dependența de petrol și emisiile de gaze cu efect de seră. Sectorul transporturilor reprezintă o sursă semnificativă de emisii și, prin urmare, reducerea acestora este o prioritate.

Este necesară o tranziție către transporturi mai eficiente din punct de vedere energetic și mai curate. Dezvoltarea și implementarea noilor tehnologii pentru vehicule și gestionarea traficului sunt deosebit de importante în această direcție.

În zonele urbane, este crucial să promovăm modalități de transport mai curate și să îmbunătățim infrastructura pentru deplasarea pe jos și cu bicicleta. Utilizarea autovehiculelor mici, ușoare și specializate poate contribui la reducerea emisiilor în transportul urban și la adoptia rapidă a noilor tehnologii.

Tarifele pentru transportul rutier și impozitarea adecvată pot stimula utilizarea transportului public și a vehiculelor cu propulsie alternativă. Gestionarea cererii și planificarea urbană pot contribui, de asemenea, la reducerea volumului de trafic.

Pentru a încuraja utilizarea transportului public, este important să promovăm servicii de calitate, să îmbunătățim informațiile și facilitățile disponibile călătorilor. Fiabilitatea și punctualitatea sistemului de transport sunt factori-cheie în creșterea utilizării transportului public.



O abordare sustenabilă și eficientă a transporturilor este esențială pentru a răspunde nevoilor noastre economice și sociale, în timp ce reducem impactul asupra mediului și dependența de resursele finite.

De la prima mare criză a petrolului acum 40 de ani, sistemul de transporturi nu a suferit schimbări fundamentale, în ciuda progresului tehnic, a potențialului de eficiență energetică rentabilă și a eforturilor politice. Deși transporturile au devenit mai eficiente din punct de vedere energetic, ele rămân în mare măsură dependente de petrol și produse petroliere, acoperind 96% din nevoile energetice ale UE.

Deși transporturile s-au îmbunătățit din punct de vedere al curățeniei, volumul în continuă creștere al activităților duce la o poluare semnificativă a mediului înconjurător, inclusiv poluare sonoră și atmosferică. Pentru a reduce emisiile generate de transporturi, atât în UE, cât și în restul lumii, este crucial să dezvoltăm și să implementăm noi tehnologii pentru vehicule și gestionarea traficului. Competiția pentru o mobilitate durabilă are o amploare globală, iar amânarea acțiunii și adoptarea lentă a noilor tehnologii ar putea duce la un declin ireversibil al industriei de transport din UE.

În mediul urban, trecerea la un transport mai curat este facilitată de densitatea populației mai mare și de cerințele mai puțin restrictive privind varietatea de vehicule. Opțiuni extinse de transport public, precum și posibilitățile de a merge pe jos sau cu bicicleta sunt disponibile într-o măsură mai mare.

Orașele sunt grav afectate de congestionare, calitatea scăzută a aerului și expunerea la zgomot. Transportul urban contribuie la aproximativ o pătrime din emisiile de CO₂ generate de transporturi, iar 69% dintre accidentele rutiere au loc în mediul urban.

O eliminare treptată a vehiculelor convenționale din mediul urban ar aduce o contribuție semnificativă la reducerea dependenței de petrol, a emisiilor de gaze cu efect de seră și a poluării atmosferice și fonice la nivel local. Aceasta trebuie să fie însoțită de dezvoltarea infrastructurii adecvate de alimentare și încărcare pentru noile vehicule.

O pondere mai mare a călătoriilor cu transportul în comun, în combinație cu cerințe minime de serviciu, va permite creșterea densității și frecvenței serviciilor, generând un cerc virtuos care favorizează transportul public. Gestionarea cererii și planificarea urbană pot reduce volumele de trafic în orașe.

Ar trebui să integrăm în mod activ mersul pe jos și cu bicicleta în mobilitatea urbană și în designul infrastructurii. Trebuie să încurajăm utilizarea vehiculelor de pasageri mai mici, mai ușoare și mai specializate, care se pretează bine pentru introducerea sistemelor de propulsie și combustibili alternativi. Acestea pot aduce o contribuție semnificativă la reducerea emisiilor de carbon în transportul urban și, în același timp, pot oferi o platformă de testare pentru noile tehnologii și posibilitatea unei adopții rapide pe piață.

Stabilirea tarifelor pentru transportul rutier și eliminarea distorsiunilor fiscale pot contribui, de asemenea, la încurajarea utilizării transportului public și la treptata introducere a sistemelor de propulsie alternative.

Una dintre soluțiile pentru dezaglomerarea traficului este promovarea utilizării autobuzelor, cu beneficii atât pentru mediu, cât și pentru infrastructura rutieră. O



comunitate sustenabilă este aceea care oferă cetățenilor săi multiple opțiuni de transport. Prin implementarea măsurilor de promovare a transportului public, orașele pot obține o reducere semnificativă a traficului auto.

Deplasările pe distanțe scurte se pretează foarte bine pentru acest mod de transport, cu condiția să fie asigurate toate facilitățile necesare. Trebuie să încurajăm în mod prioritar utilizarea autobuzului pentru deplasarea la locul de muncă sau la școală, mai ales că nu sunt necesare investiții financiare majore pentru a schimba atitudinea angajaților sau a elevilor față de mobilitate. Prin urmare, se poate opta pentru mici stimuli care să aibă un impact pozitiv și, în cele mai multe cazuri, efecte semnificative, cum ar fi oferirea de reduceri pentru elevi sau furnizarea de internet gratuit în mijloacele de transport etc. Promovarea utilizării autobuzului ca mod de transport implică și crearea de facilități pentru călători.

Serviciile pentru călători includ diverse aspecte, cum ar fi broșuri informative, hărți/orare, site-uri și aplicații compatibile cu tehnologia mobilă, pagini de Facebook și alte servicii online și pe telefonul mobil, inclusiv bilete electronice.

Previzibilitatea, punctualitatea și fiabilitatea sistemului reprezintă factori cheie pentru atragerea călătorilor.

Având în vedere obiectivele proiectului de investiții au fost selectate 3 scenarii posibile concretizate prin următoarele soluții de propulsie:

- 1 - Scenariu – Autobuz hibrid (diesel – electric);
- 2 - Scenariu – Autobuz electric;
- 3 - Scenariu – Autobuz hidrogen.



8.1. Prezentarea scenariilor privind mijloacele de transport

8.1.1. Scenariu – Autobuz hibrid (diesel – electric)

Există două tipuri principale de autobuze hibride: seria și paralel:

În cazul autobuzelor electrice hibride de tip paralel, atât motorul cu ardere internă, cât și motorul electric sunt conectate la transmisie și pot acționa simultan roțile, de obicei, printr-o transmisie obișnuită. În ceea ce privește Autobuzele electrice hibride de tip serial, propulsia este asigurată exclusiv de motoarele electrice, iar motorul cu ardere internă (de dimensiuni mai mici) acționează doar generatorul electric care alimentează motoarele electrice și încarcă acumulatorii.

Tabel 1. Principalele caracteristici ale autobuzelor hibride

Criteriu	Denumire	Autobuz standard
Emisii	CO _{2ec}	700 g/km
	NO _x	1,10 g/km
	PM ₁₀	0,08 g/km
Nivel de zgomot	Staționare	69 dB
	În mers	73 dB
Performanțe operaționale	Autonomie	600-900 km
	Flexibilitate a rutei	Ridicată
	Consum de energie	3,89 kWh/km
	Interval de alimentare	2 - 3 zile
	Durată alimentare	5 - 10 min
Infrastructură	alimentare având o largă răspândire. Bateria electrică este reîncărcată prin grupul motor dieselgenerator și prin recuperarea energiei de	
Costuri	Cost de Achiziție	290.000 euro/buc
	Cost de Operare	2,50 euro /km
	Cost infrastructura	0 euro
Avantaje	înlocuirea autobuzelor diesel existente; are posibilitatea de a funcționa exclusiv electric, eliminând în totalitate emisiile poluante;	
Dezavantaje	bateriile și autonomia 100% electrică este afectată de perioadele reci sau utilizarea în zone costul relativ de achiziție.	

Autobuzele hibride de tip serial au acumulatori cu o capacitate mai mare decât cele de tip paralel, ceea ce duce la un cost mai ridicat. Cu toate acestea, motorul cu ardere internă poate funcționa doar în regimul optim, ceea ce minimizează consumul de combustibil în traficul urban. Arhitectura serială este mai eficientă la viteze reduse și este recomandată în special pentru autobuze, în timp ce arhitectura paralelă este mai potrivită pentru viteze mari. Autobuzele hibride, în special cele de tip serial, oferă și opțiunea de a parcurge distanțe scurte folosind doar motorul electric. Această opțiune este deosebit de atractivă pentru rutele scurte din orașe mici sau zonele centrale ale



orașelor, unde sunt necesare nivele reduse de zgomot și emisii pentru a reduce poluarea locală.

8.1.2. Scenariu – Autobuz electric

Autobuze electrice cu stații fixe de încărcare la capetele de linie/depou.

Autobuzele electrice sunt alimentate de baterii care stochează energia electrică și utilizează unul sau mai multe motoare electrice pentru propulsie. În ultimii ani, aceste autobuze au atras atenția producătorilor de vehicule și autobuze datorită dezvoltării avansate a sistemelor de stocare a energiei electrice, cum ar fi bateriile și condensatoarele. Există mai multe opțiuni de încărcare disponibile, cum ar fi încărcarea nocturnă sau încărcarea la capetele de linie în timpul opririi obișnuite. Prezentăm mai jos principalele caracteristici ale acestui tip de autobuz.



Tabel 2. Principalele caracteristici ale autobuzelor electrice

Criteriu	Denumire	Autobuz standard
Emisii	CO _{2ec}	450 g/km
	NO _x	0,00 g/km
	PM ₁₀	0,00 g/km
Nivel de zgomot	Staționare	0 dB
	În mers	0 dB
Performanțe operaționale	Autonomie	100-200 km
	Flexibilitate a rutei	Limitată
	Consum de energie	1,20 kWh/km
	Interval de alimentare	De mai multe ori pe zi
	Durată alimentare	capetele de traseu / 5-6 ore noapte
Infrastructură	Necesită crearea unei infrastructuri pentru punctele de încărcare în autobază și la capetele liniilor de transport. Costul	
Costuri	Cost de Achiziție	580.000-650.000 euro/buc
	Cost de Operare	2,90 euro /km
	Cost infrastructura	180.000 - 200.000 euro
Avantaje	pentru înlocuirea autobuzelor diesel existente, fiind cea mai verde tehnologie; eliminarea în totalitate a emisiilor poluante; realizarea unui mers silențios și confortabil,	
Dezavantaje	costul mare de achiziție;	
	necesare alimentării;	
	autonomia acestor autobuze este limitată;	
	bateriile și autonomia este afectată de perioadele reci sau utilizarea în zone cu	
	fi utilizate, fiind necesar un număr mai mare de autobuze pentru a deservi același număr	

8.1.3. Scenariu – Autobuz hidrogen

Principiul de funcționare al autobuzelor cu hidrogen este similar cu cel al autobuzelor electrice, deoarece ambele utilizează un motor electric. Însă diferența între cele două tipuri constă în modul de alimentare. Autobuzul cu hidrogen funcționează prin încărcarea motorului electric cu energie provenită dintr-un acumulator mult mai mic decât cel al autobuzelor electrice. Acest acumulator este alimentat în mod constant de o pilă de hidrogen, care produce curent electric prin intermediul unui proces chimic. Procesul chimic se bazează pe utilizarea hidrogenului comprimat din butelia vehiculului



și a oxigenului din atmosferă, transformându-i în curent electric și apă. Mai jos sunt prezentate principalii indicatori ai acestui tip de autobuz.

Tabel 3. Principalele caracteristici ale autobuzelor hidrogen

Criteriu	Denumire	Autobuz standard
Emisii	CO _{2ec}	1500 g/km
	NO _x	0,00 g/km
	PM ₁₀	0,00 g/km
Nivel de zgomot	Staționare	63 dB
	În mers	69 dB
Performanțe operaționale	Autonomie	200-400 km
	Flexibilitate a rutei	Ridicată
	Consum de energie	2,72 kWh/km
	Interval de alimentare	1-2 zile
	Durată alimentare	10 min la autobază
Infrastructură	Necesită crearea unei infrastructuri pentru punctele de încărcare în autobază.	
Costuri		550.000 - 800.000
	Cost de Achiziție	euro/buc
	Cost de Operare	2,90 euro /km
	Cost infrastructura	350.000 - 400.000 euro
Avantaje	reprezintă o alternativă bună și de viitor pentru eliminarea în totalitate a emisiilor poluante;	
	pe parcursul sezonului rece nu se reduce	
	autonomie mai mare față de autobuzele electrice;	
	încărcare rapidă.	
Dezavantaje	costul mare de achiziție;	
	tehnologie experimentală;	
	alimentare la o stație de hidrogen din depou	

8.2. Identificarea scenariului optim

Autobuzele pot fi eficiente într-un oraș în funcție de mai mulți factori, cum ar fi dimensiunea orașului, infrastructura disponibilă, bugetul, politica de reducere a emisiilor de CO₂, poluanții locali și zgomotul.

Pentru a compara diferitele tehnologii de autobuze, trebuie luate în considerare o serie de criterii pentru a identifica cea mai viabilă soluție pentru Municipiul Carei.

Tehnologiile descrise anterior se află în diferite etape de dezvoltare. În tabelul de mai jos, se prezintă o comparație multicriterială între acestea în ceea ce privește principalele lor caracteristici operaționale, care au fost descrise anterior.

Pentru evaluare, se propune un sistem de notare pe 4 grade de performanță pentru fiecare indicator:

- 4 - foarte bună
- 3 - bună



2 - satisfăcătoare ■

1 - slabă ■

Tabel 4. Evaluare multicriterială a scenariilor în funcție de parametrii operaționali

Indicator	Detaliu parametrului operațional	Microbuz		
		Hibrid	Electric	Hidrogen
Energia regenerabilă	Utilizarea energiei regenerabile	2	4	3
	Energie provenită din surse regenerabile	2	3	2
Siguranța tehnologiei	Fiabilitatea tehnologiei	3	4	3
	Nivelul de siguranță al tehnologiei	4	3	2
Autonomie	Capacitatea de a funcționa independent	4	3	2
	Durata de funcționare fără intervenții externe	2	3	2
Distanță emisii zero	Absența emisiilor poluante	2	4	3
	Nivelul redus de emisii de gaze nocive	2	4	2
Flexibilitate a rutei	Capacitatea de a se adapta la diferite rute și trasee	4	3	2
	Posibilitatea de a opera pe trasee variate	4	3	3
Notorietatea tehnologiei	Gradul de cunoaștere și popularitate al tehnologiei	4	3	1
	Nivelul de familiaritate cu tehnologia respectivă	3	2	1
SCOR Total		36	39	26

Toate tipurile de combustibil, cu excepția combustibililor fosili, sunt regenerabili și devin tot mai mult o alternativă viabilă la autobuzele diesel și pe gaz. Disponibilitatea actuală a acestor combustibili diferă semnificativ de cea a energiei electrice, reprezentând astfel cea mai sigură sursă de energie regenerabilă. Majoritatea autobuzelor oferă o performanță operațională comparabilă, iar cele ecologice au o autonomie zilnică de peste 250 - 300 km, ceea ce este mai mult decât suficient pentru un oraș european de dimensiuni medii.

Durata de realimentare/reîncărcare variază în general între 5-10 minute pentru majoritatea tipurilor de combustibil, cu excepția autobuzelor electrice, care necesită încărcare prelungită peste noapte (5-6 ore, în funcție de tipul bateriei). Domeniul de funcționare exclusiv electric (ceea ce este esențial pentru reducerea emisiilor) este semnificativ influențat de tehnologia de propulsie, iar autobuzele hibride oferă cele mai bune performanțe în acest sens.

Autobuzele diesel beneficiază de o infrastructură de alimentare mai largă în Europa. Acest fapt este, de asemenea, benefic pentru autobuzele care funcționează cu biocombustibili și GNC, deoarece doar mici modificări sunt necesare pentru a adapta infrastructura de alimentare la aceste nevoi. Comisia Europeană a propus recent o directivă privind dezvoltarea infrastructurii alternative de combustibil în statele membre. Această propunere poate influența deciziile municipalităților în favoarea anumitor tehnologii.



Tabel 5. Evaluare multicriterială a scenariilor în funcție de parametrii de mediu

Indicator	Detaliu parametri de mediu	Microbuz		
		Hibrid	Electric	Hidrogen
CO2	în mers	3	4	1
	în staționare	2	4	1
Nox	în mers	1	4	4
	în staționare	1	4	4
PM10	în mers	1	4	4
	în staționare	1	4	4
Nivel de zgomot în	motorul, sistemul de evacuare	2	4	4
	aerodinamica vehiculului	3	3	3
Nivel de zgomot în	motorul în funcțiune la ralanti	2	4	4
	sistemul de ventilație sau alte echipament aux	2	3	3
Nivel de reciclare	uleiuri sau alte lichide	2	4	4
	componente specifice (rezervoare, acumulatori etc)	3	2	2
SCOR Total		23	44	38

Estimările costurilor prezentate în acest raport sunt doar estimări generale și pot varia în funcție de regiune (în special în ceea ce privește costurile operaționale, care depind de taxele pe combustibili, costurile cu forța de muncă, etc.). Scopul principal al acestor estimări este de a furniza o bază de comparație între tehnologia tradițională a autobuzelor Diesel și autobuzele care utilizează surse alternative de propulsie.

Tabel 6. Evaluare multicriterială a scenariilor în funcție de parametrii de cost financiar

Indicator	Detaliu parametrul de cost financiar	Microbuz		
		Hibrid	Electric	Hidrogen
Cost achiziție	valoare monetară	4	2	1
Cost operare	întreținere, reparare, taxe	3	2	2
Costul infrastructurii	pompe de alimentare, stații de încărcare	4	3	1
SCOR Total		11	7	4

În prezent, autobuzele care funcționează pe combustibili fosili și biocombustibili sunt considerate tehnologiile cu cel mai mic cost. În comparație, prețul unui autobuz electric poate fi de două ori mai mare decât cel al unui autobuz diesel (cu o diferență cuprinsă între 50% și 120%), iar acesta depinde în mare măsură de costul bateriei electrice. Autobuzele cu hidrogen sunt în prezent considerate tehnologia cea mai costisitoare dintre opțiunile prezentate.

Pe baza acestor informații, se pot trage următoarele concluzii:

- Autobuzele hibride diesel au un cost de achiziție comparabil cu cel al autobuzelor diesel și pot reduce emisiile de gaze cu efect de seră cu până la 20%, reprezentând un prim pas în reducerea nivelului de emisii în transportul public.



- Autobuzele electrice complete câștigă tot mai multă popularitate și sunt comercializate în mod frecvent. Tehnologia lor este într-o continuă dezvoltare și îmbunătățire. Cu toate acestea, autonomia bateriilor și costurile ridicate rămân încă o problemă.

- Autobuzele cu hidrogen reprezintă o tehnologie foarte promițătoare, dar se află într-o etapă de dezvoltare. În funcție de sursele de producție a hidrogenului, acestea pot reduce emisiile de gaze cu efect de seră cu până la 70%. Cu toate acestea, autobuzele cu hidrogen nu reprezintă încă o opțiune larg disponibilă pe piață.

În concluzie, în urma analizei multicriteriale efectuate pe baza parametrilor operaționali, de mediu și costurilor de investiție, exploatare și infrastructură, se poate trasa un clasament general al opțiunilor astfel:

Tabel 7. Clasament general

Indicator	Microbuz		
	Hibrid	Electric	Hidrogen
Parametrii operaționali	36	39	26
Parametrii mediu	23	44	38
Parametrii cost financiar	11	7	4
Punctaj total	70	90	68
Clasament general	2	1	3

Pentru evaluarea multicriterială s-a folosit un sistem de notare pe 3 nivele de performanță, după cum urmează:

- 3 - foarte bună
- 2 - bună
- 1 - slabă

Astfel, cel mai înalt punctaj în cadrul analizei multicriteriale a fost obținut de Scenariul 2 - autobuzele electrice, datorită potențialului său ridicat de a contribui la obiectivele de reducere a emisiilor de gaze cu efect de seră, atât la nivel global, cât și local. Acest lucru se datorează eficienței energetice ridicate a autobuzelor electrice și posibilității de a utiliza surse de energie regenerabilă, cum ar fi energia solară sau eoliană.

Având în vedere rezultatele analizei, care recomandă tehnologia electrică și utilizarea autobuzelor electrice, enumerăm în continuare avantajele acestor tipuri de autobuze:

- Eliminarea totală a emisiilor poluante;
- Reducerea nivelului de zgomot și vibrații;
- Asigurarea unui confort ridicat pentru pasageri și participanții la trafic;
- Randament superior în comparație cu motoarele cu ardere internă;
- Capacitatea autobuzelor electrice de a funcționa ca generatoare în timpul frânării, stocând energia în baterii pentru a fi utilizată ulterior;
- Performanțe superioare în accelerație față de alte tipuri de autobuze;



MUNICIPIUL
CAREI

STUDIU DE OPORTUNITATE

„Coridor de Mobilitate Urbană Integrat

- dezvoltarea și extinderea transportului public urban curat de călători, dezvoltarea
infrastructurii pentru deplasări nemotorizate în municipiul Carei - etapa I ”
Județul Satu Mare



TRAFFICPLAN

Beneficiar: Municipiul Carei

Proiectant: S.C. Traffic Plan S.R.L.

- ✚ Autobuzele electrice reprezintă o alternativă verde și sustenabilă pentru înlocuirea autobuzelor diesel existente;
- ✚ Fiabilitate ridicată în comparație cu alte tipuri de autobuze.

Aceste avantaje subliniază beneficiile semnificative ale utilizării autobuzelor electrice în ceea ce privește protecția mediului, confortul pasagerilor și performanțele generale ale vehiculelor.



9. Prezentarea descrierii funcționale și tehnologice

9.1. Soluția funcțională recomandată

După analiza comparativă dintre cele două situații - varianta fără proiect și varianta cu proiect - putem concluziona că transportul urban, în special transportul în comun de călători, reprezintă una dintre cele mai importante funcții conexe ale mobilității, asigurând unitatea și coerența tuturor activităților sale și putând fi considerat un indicator al nivelului de dezvoltare, fiind o parte intrinsecă a civilizației.

Transportul în comun într-o localitate dezvoltată este o activitate complexă, desfășurată în condiții caracterizate de solicitări intense de scurtă durată, grad variabil de încărcare în timp și spațiu, necesitatea încadrării în traficul rutier general, trecerea prin numeroase puncte de conflict și apariția unor factori perturbatori independenți de organizarea sa. Transportul de călători trebuie privit în contextul dezvoltării generale a comunității, a importanței sale politice și culturale-sociale, fiind influențat de suprafața teritoriului deservit, numărul de locuitori, regimul demografic, ritmurile vieții sociale, activitățile economice și dispunerea în spațiu a utilităților și specificul variației acestora.

În ceea ce privește introducerea autobuzelor electrice în sistemul de transport din Municipiul Carei, avantajele oferite de acestea față de utilizarea autoturismelor personale sau în regim de taxi sunt evidente și extrem de importante:

- ✓ Asigură o eficiență energetică semnificativă, reducând exploatarea resurselor convenționale de energie obținute din combustibili fosili;
- ✓ Reduc și elimină emisiile poluante, cum ar fi CO, NOx, HC, PM, CO₂ etc;
- ✓ Scad nivelul de zgomot și îmbunătățesc calitatea aerului;
- ✓ Permit recuperarea energiei la frânare sau pe parcurs și au o exploatare simplă;
- ✓ Au o mobilitate deosebită și viteze comerciale mai mari;
- ✓ Asigură un confort ridicat pentru pasageri și participanții la trafic datorită lipsei vibrațiilor generate de motoarele cu ardere internă de capacitate mare;
- ✓ Absența vibrațiilor dăunătoare infrastructurii și clădirilor;
- ✓ Costuri de întreținere mai mici datorită lipsei unor sisteme specifice motoarelor clasice;
- ✓ Costuri de exploatare reduse datorită prețului mai mic al energiei electrice în comparație cu combustibilul tradițional, raportat la distanțele parcurse.

Acestea sunt doar câteva dintre beneficiile aduse de introducerea mijloacelor de transport public în Municipiul Carei, prin implementarea unui sistem de autobuze electrice:

- o Creșterea accesibilității pentru turiștii care tranzitează zona și îmbunătățirea mobilității populației locale;
- o Îmbunătățirea condițiilor generale de mediu prin reducerea poluării;
- o Eliminarea sau reducerea dependenței de automobile, permițând accesul la transport persoanelor care nu dețin un vehicul privat sau nu au posibilitatea de a utiliza transport independent;
- o Contribuția la creșterea dinamicii transportului în comun în comparație cu transportul individual bazat pe autovehicule personale, ceea ce are un impact pozitiv asupra parametrilor calitativi ai mediului urban;



- o Reducerea poluării aerului și minimizarea emisiilor de CO₂, contribuind la menținerea și îmbunătățirea calității mediului într-un centru urban;
- o Promovarea vehiculelor electrice aduce beneficii importante atât pentru mediu, cât și pentru economie, reprezentând o tranziție către o mobilitate durabilă în orașe.

Autobuzul electric este un vehicul de transport public în comun care utilizează unul sau mai multe motoare electrice și este alimentat de baterii proprii. Aceste baterii pot fi reîncărcate la stațiile de încărcare.

Pentru a asigura o performanță optimă în activitatea de transport, se impun anumite cerințe tehnice și de echipare pentru autobuze destinate transportului de persoane. Aceste cerințe urmăresc criterii economice și tehnice, asigurând un nivel ridicat de confort și respectând normele de protecție a mediului. De asemenea, acestea contribuie la reducerea costurilor de exploatare și se aliniază reglementărilor europene actuale.

Principalele cerințe tehnice și de echipare pentru un astfel de mijloc de transport includ:

- ✚ caroseria și structura de rezistență trebuie să fie realizate din materiale rezistente la coroziune și variații de temperatură. Acestea ar trebui să fie asamblate într-un mod modular, ușor de înlocuit atât la exterior, cât și în interiorul salonului de călători;

- ✚ autobuzul trebuie să fie dotat cu facilități de confort de ultimă generație, cum ar fi sisteme de climatizare automate, sisteme audio-video de informare, sisteme electronice de taxare și localizare interactive, precum și un software de management al transportului;

- ✚ sistemul de propulsie al autobuzului trebuie să ofere un echilibru între capacitatea cilindrică și puterea dezvoltată, astfel încât să se potrivească cu configurația actuală și viitoare a rețelei de transport.

Aceste cerințe tehnice, funcționale și calitative sunt esențiale pentru a asigura funcționarea eficientă a autobuzului electric și pentru a îndeplini nevoile și așteptările operaționale și tehnologice în domeniul transportului public de persoane.

9.2. Condiții funcționale descriere a propunerilor tehnologice

9.2.1. Durata de funcționare exploatare

Conform Hotărârii de Guvern 2139/2004, autobuzul electric trebuie să aibă o durată de funcționare normală de 8 ani.

De asemenea, durata de viață minimă a unui autobuz trebuie să fie de 15 ani.

În ceea ce privește bateriile și super capacitorii, aceștia trebuie să poată fi utilizați timp de cel puțin 8 ani.



9.2.2. Dimensiuni constructive pentru autobuze propuse

Nr. crt.	Caracteristică	Dimensiune		Unitatea de măsură
		Minimă	Maxima	
1	Lungime	11000	13000	mm
2	Înălțime (incl AC)	3000	3300	mm
3	Lățime	2500	2550	mm
4	Masa totală- GVW	17000	2000	kg
5	Capacitate de transport	50	60	călători

9.2.3. Performanțe principale

Nr. crt.	Caracteristică	Valoare	Unitatea de măsură
1	Viteza maximă exploatare	45-50	Km/h
2	Consum mediu energie	1.1-1,3	Kwh/km
3	Putere maximă	150-190	KW
4	Cuplu Maxim	1350-1550	Nm

Viteza maximă de exploatare a autobuzelor electrice este determinată de destinația lor principală, în special în Municipiul Carei, unde viteza maximă admisă este de 50 km/h.

Consumul de energie electrică al autobuzelor este influențat de mai mulți factori, cum ar fi:

- creșterea masei totale a autobuzului, determinată de numărul de călători transportați;
- consumul de energie al sistemelor auxiliare, cum ar fi sistemul de climatizare pentru șofer sau pasageri, sistemul de iluminare, compresorul, pompele etc.
- configurația traseului, inclusiv prezența de rampe sau pante.

Autobuzul va fi echipat cu un dispozitiv de limitare a vitezei, care permite reglarea vitezei în funcție de operațiunea desfășurată:

- limitarea la 5 km/h pentru manevrele de deplasare înainte și înapoi cu ușile deschise;
- limitarea la 5 km/h în stația de spălare, cu ușile închise;
- viteza maximă de circulație va fi limitată la 50 km/h.



9.2.4. Sistemele principale ale autobuzelor

9.2.4.1. Sistemul de frânare

Autobuzul va fi dotat cu următoarele sisteme de frânare:

- ✚ frâna de serviciu: va fi echipată cu un sistem de frânare cu aer comprimat cu două circuite independente;
- ✚ sistemul anti-blocare ABS;
- ✚ frâna auxiliară (de încetinire): va fi de tip electric recuperativă;
- ✚ frâna de oprire: va acționa automat discurile de frână în timpul opririlor în stații cu ușile deschise;
- ✚ frâna de staționare: va fi proiectată astfel încât să rămână acționată în absența energiei electrice sau a presiunii de aer;
- ✚ frâna de parcare (mână): va fi acționată cu ajutorul unui arc acumulator și va fi amplasată pe puntea spate.

Pentru a asigura o eficiență maximă a sistemelor de frânare, se propune utilizarea unui sistem cu discuri (ventilate) și etriere cu acționare pneumatică, montate pe toate roțile autobuzului.

Recuperarea energiei în timpul frânării se va realiza prin acționarea pedalei de frână în prima jumătate a cursei, moment în care vehiculul electric va funcționa ca un generator. În cazul în care frânarea nu este suficientă, frâna pneumatică va fi utilizată concomitent ca măsură suplimentară de siguranță.

Frâna de staționare, care va acționa puntea spate, va fi comandată pneumatic și va fi activată cu ajutorul cilindrilor cu arc acumulator. Aceasta va avea și opțiuni de deblocare mecanică, ușor accesibilă, și deblocare pneumatică pe fiecare cilindru în parte, cu ajutorul tabloului de prize de aer. Deblocarea mecanică a resortului de acumulare se va face cu o cheie specială furnizată pentru fiecare autobuz electric.

Nedezactivarea frânei de staționare după ce șoferul parchează și părăsește autobuzul electric va fi semnalizată sonor la bord. Frâna de oprire va utiliza sistemul pneumatic pentru a acționa discurile de frână în timpul opririlor în stații cu ușile deschise.

Frâna de staționare va permite menținerea vehiculului oprit, chiar și când este încărcat la sarcina maximă, pe o pantă sau rampă cu o înclinație de cel puțin 12%.

Timpul de răspuns al sistemului de frânare trebuie să fie de maximum 0,8 secunde.

Sistemele electronice de protecție împotriva blocării roților și a alunecării vor fi implementate prin controlul tracțiunii și a frânării, monitorizate de computerul de bord.

9.2.4.2. Sistemul de suspensie

Având în vedere fiabilitatea și flexibilitatea demonstrată de sistemele existente, se propune utilizarea unei suspensii pneumatice adaptive, controlată electronic, care să ofere posibilitatea ajustării gârzii la sol. Indiferent de încărcătură, înălțimea podelei vehiculului va fi menținută constantă față de sol prin reglarea presiunii aerului din pernele pneumatice ale suspensiei.

În același timp, sistemul trebuie să permită înclinarea pentru a facilita accesul persoanelor cu dizabilități.



9.2.4.4. Sistemul de direcție

Sistemul de direcție al autobuzului este un sistem servo-asistat, cu conducere pe stânga, care cuprinde următoarele componente: caseta de direcție cu servomecanism, levierul de comandă, bara transversală de direcție și brațe sau pârghii de acționare. Servomecanismul de direcție poate fi acționat fie electric, fie hidraulic-electric.

9.2.4.5. Sistemul de rulare

Autobuzele electrice vor fi dotate cu anvelope, fără cameră, și jante de tip tubeless.

Dimensiunile anvelopelor vor fi selectate în funcție de sarcina pe osie și pentru a asigura îndeplinirea cerințelor referitoare la garda la sol.

9.2.4.6. Sistemul de propulsie

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

- realizarea unui demaraj și o frânare lină, fără șocuri în funcționare;
- implementarea frânării electrice recuperative.

Echipamentul de tracțiune va fi dezvoltat utilizând o tehnologie care poate fi controlat de o unitate de comandă și control cu microprocesor.

Acest sistem este compus din două subsisteme: motor și transmisie

9.2.4.6.1. Motorul

Motoarele utilizate în autobuzele electrice sunt similare celor folosite în autobuzele electrice, însă, de obicei, au o putere și dimensiuni mai reduse, adaptate nevoilor specifice ale autobuzelor. Există mai multe tipuri de motoare utilizate în autobuzele electrice, printre care:

- ✚ Motoare de Inducție (MI): Acestea sunt motoare electrice cu inducție, care utilizează un rotor cu colivie și un stator cu bobinaj trifazat. Aceste motoare oferă un raport bun între putere și cost și sunt utilizate într-o gamă largă de vehicule electrice;
- ✚ Motoare Sincrone cu Magneți Permanenți (MSMP): Aceste motoare utilizează magneți permanenți în rotor pentru a genera câmpul magnetic necesar. Ele oferă un raport ridicat între putere și greutate și sunt cunoscute pentru eficiența lor ridicată. Motoarele sincrone cu magneți permanenți pot fi utilizate și în autobuzele electrice, asigurând o performanță și o autonomie mai bune;
- ✚ Motoare cu Flux Axial (MFA): Acestea sunt motoare electrice care utilizează un design inovator, cu un rotor și un stator dispuse axial, ceea ce permite o densitate de putere ridicată și o eficiență bună. Aceste motoare pot fi o opțiune interesantă pentru autobuzele electrice, deoarece pot asigura o putere mare într-un pachet compact.
- ✚ Motoare cu Rotor Extern (MRE): Acestea sunt motoare electrice în care rotorul este amplasat în exteriorul statorului și poate fi conectat direct la roțile autobuzului. Această configurație permite eliminarea unor elemente de transmisie și poate contribui la creșterea eficienței și a performanței vehiculului.



Alegerea motorului potrivit pentru un autobuz electric depinde de mai mulți factori, cum ar fi cerințele de performanță, autonomie, costuri și restricțiile de spațiu. Este important ca motorul să ofere echilibrul optim între performanță, eficiență și costuri pentru a asigura o experiență satisfăcătoare a autobuzului electric.

Există mai multe opțiuni de amplasare a motoarelor electrice pe mașinile electrice, iar alegerea depinde de configurația vehiculului și de obiectivele de proiectare. Iată câteva dintre cele mai comune posibilități de amplasare a motoarelor electrice:

- ✚ Amplasare în puntea față: În această configurație, motorul electric este amplasat în apropierea roților din puntea față a mașinii. Această amplasare oferă avantajul distribuției greutății în față și poate îmbunătăți tracțiunea și manevrabilitatea vehiculului. De asemenea, permite economii de spațiu și poate reduce pierderile de putere în transmisie.
- ✚ Amplasare în puntea spate: În această configurație, motorul electric este amplasat în apropierea roților din puntea spate a mașinii. Această opțiune poate fi utilizată în special în cazul mașinilor cu tracțiune spate. Amplasarea motorului în puntea spate poate îmbunătăți echilibrul greutății și manevrabilitatea vehiculului;
- ✚ Amplasare pe ambele punți (tracțiune integrală): Această configurație implică amplasarea unui motor electric în fiecare punte a mașinii, asigurând tracțiunea integrală. Această opțiune oferă avantajul unei tracțiuni puternice și stabile pe toate cele patru roți, fiind utilă în special în condiții de drum dificile sau pentru mașinile cu performanțe sporite;
- ✚ Amplasare în zona centrală (motor central): În acest caz, motorul electric este amplasat în zona centrală a mașinii, fie în partea din față, fie în partea din spate a compartimentului motor. Această configurație poate asigura o distribuție echilibrată a greutății și poate contribui la îmbunătățirea manevrabilității și stabilității vehiculului.
- ✚ Amplasarea motorului electric pe fiecare roată poate oferi următoarele avantaje:
 - Tracțiune și stabilitate îmbunătățite: Prin controlul individual al cuplului pentru fiecare roată, se poate optimiza distribuția tracțiunii în funcție de condițiile de drum și de nevoile de conducere. Aceasta poate duce la o tracțiune sporită și la o stabilitate îmbunătățită, în special în situații precum viraje sau accelerații bruște.
 - Performanțe sporite: Amplasarea motorului electric pe fiecare roată permite o putere și o accelerare mai mare comparativ cu configurațiile tradiționale. Fiecare roată poate fi alimentată cu un cuplu individual, ceea ce poate duce la performanțe sporite și la o experiență de conducere mai dinamică;
 - Control și manevrabilitate îmbunătățite: Controlul individual al roților poate oferi o manevrabilitate îmbunătățită și posibilitatea de a executa manevre precise, cum ar fi viraje strânse sau schimbări rapide de direcție. De asemenea, permite implementarea sistemelor avansate de control al tracțiunii și al stabilității, care pot ajusta cuplul și puterea pentru fiecare roată în timp real



- **Eficiență energetică:** Amplasarea motorului electric direct pe roți poate reduce pierderile de putere în transmisie, întrucât nu este nevoie de un arbore de transmisie și de alte elemente de transmisie. Acest lucru poate contribui la o eficiență energetică mai mare și la o autonomie îmbunătățită.
- Cu toate acestea, amplasarea motorului electric pe fiecare roată poate implica costuri și complexitate mai mari de proiectare și fabricație. De asemenea, necesită un sistem de control sofisticat pentru a coordona și sincroniza funcționarea motoarelor individuale.

În contextul propus, soluția recomandată pentru autobuzele electrice ar fi utilizarea unui singur motor electric pe vehicul. În ceea ce privește tipul de motor electric, este recomandat să se opteze pentru unul care a fost deja implementat cu succes pe alte autobuze electrice. Aceasta poate fi un motor de inducție (MI) sau un motor sincron cu magneți permanenți (MSMP), având în vedere performanțele superioare și fiabilitatea acestor tipuri de motoare.

În timpul funcționării autobuzului electric, fluxul de energie urmează un circuit care implică bateriile, elementele de comandă și control, precum și mașina electrică (care acționează ca motor sau generator) pentru conversia energiei electrice în energie mecanică, cu un randament de peste 90%. Energia mecanică obținută este transmisă roților motoare prin intermediul componentelor mecanice de transmisie.

9.2.4.6.2. Transmisia

La autobuzele electrice, transmisia poate fi realizată prin diferite tipuri de sisteme, în funcție de configurarea vehiculului și specificațiile tehnice. Există câteva opțiuni comune pentru transmisia autobuzelor electrice:

- ✚ **Transmisie cu motor în roată (Wheel Hub Motor):** Această soluție implică amplasarea motorului electric direct în roțile vehiculului. Fiecare roată este propulsată independent de către un motor electric dedicat. Acest tip de transmisie oferă un control individual asupra fiecărei roți, ceea ce poate îmbunătăți manevrabilitatea și tracțiunea. Totodată, elimină necesitatea unui sistem de transmisie complex, cum ar fi o cutie de viteze sau un arbore de transmisie;
- ✚ **Transmisie cu o singură treaptă de reducere (Single Reduction Transmission):** Aceasta implică utilizarea unui singur mecanism de reducere pentru a transmite puterea de la motorul electric la roți. Acest tip de transmisie poate fi utilizat în cazul în care motorul electric are un cuplu suficient de mare și poate asigura suficientă putere pentru vehicul;
- ✚ **Transmisie cu mai multe trepte de reducere (Multi-Speed Transmission):** Unele autobuze electrice pot fi echipate cu o transmisie cu mai multe trepte de reducere, similare cu cele utilizate în vehiculele cu motor termic. Aceasta permite adaptarea mai bună a raportului de transmisie la condițiile de conducere și optimizează eficiența energetică.

Este important de menționat că, transmisia trebuie să fie dotată cu sistem de control anti-patinare de tip ASR și să asigure o accelerație de min $0,6 \text{ m/s}^2$ și o decelerație de urgență de min 5 m/s^2 .



9.2.4.7. Sistemul de baterii și alimentare cu energie electrică

Echipamentele principale necesare unui autobuz electric sunt:

9.2.4.7.1. Convertorul (CC/CA)

Convertorul de curent continuu/curent alternativ este un component esențial în sistemele de propulsie ale vehiculelor electrice. Acesta are rolul de a transforma curentul continuu furnizat de bateria vehiculului în curent alternativ necesar pentru alimentarea motorului electric. De asemenea realizează transferul de energie între motorul electric și baterii, atât la funcționarea în regim de motor (dinspre baterii spre motor electrică), cât și în regim generator (dinspre motor electric spre baterii);

Convertorul CC/CA utilizează de obicei tehnologia electronică de comutare, cum ar fi tranzistoarele cu efect de câmp (MOSFET) sau bipolare (IGBT), pentru a realiza conversia între cele două tipuri de curent. Procesul de conversie implică o serie de etape, inclusiv rectificarea curentului continuu, generarea unui semnal alternativ de tensiune și controlul formei și frecvenței acestuia.

Principalele funcții ale convertorului CC/CA pentru vehiculele electrice includ:

- ✚ Conversia energiei: Convertorul transformă energia stocată în bateria vehiculului, care este sub formă de curent continuu, în energie electrică de tip curent alternativ, care este utilizată pentru a alimenta motorul electric;
- ✚ Controlul tensiunii și frecvenței: Convertorul reglează tensiunea și frecvența curentului alternativ în funcție de solicitările sistemului de propulsie și condițiile de funcționare;
- ✚ Controlul puterii: Convertorul gestionează puterea livrată la motorul electric, asigurându-se că acesta primește cantitatea de energie necesară pentru a funcționa în mod eficient și pentru a satisface cerințele de performanță;
- ✚ Controlul tracțiunii: Convertorul permite controlul precis al tracțiunii vehiculului, permițând ajustarea puterii și cuplului transmise la roți în funcție de cerințele de accelerație, frânare sau manevrabilitate;
- ✚ Convertorul CC/CA este un element critic în sistemul de propulsie al vehiculelor electrice, asigurând transformarea și controlul energiei electrice pentru a obține performanțe optime și eficiență în utilizare.

9.2.4.7.2. Bateriile

Bateriile vehiculelor electrice reprezintă componenta principală de stocare a energiei într-un vehicul electric. Acestea furnizează energia necesară pentru alimentarea motorului electric și a sistemelor auxiliare ale vehiculului. În general, bateriile utilizate în vehiculele electrice sunt baterii cu acumulatori litiu-ion (Li-ion), datorită performanțelor lor superioare în ceea ce privește densitatea energetică, fiabilitatea, durabilitatea și eficiența. Bateriile Li-ion sunt capabile să stocheze o cantitate mare de energie într-un volum redus și să furnizeze putere electrică constantă pe durata deplasării.

Caracteristicile principale ale bateriilor vehiculelor electrice includ:

- ✚ Capacitate: Capacitatea bateriilor se referă la cantitatea de energie electrică pe care o pot stoca și este exprimată în kilowatt-oră (kWh). Cu cât capacitatea este



mai mare, cu atât vehiculul electric poate parcurge o distanță mai mare într-o singură încărcare;

- ✚ Tensiune nominală: Tensiunea nominală a bateriilor Li-ion pentru vehiculele electrice este, în general, între 200 și 400 de volți. Tensiunea influențează puterea și performanța vehiculului electric;
- ✚ Durabilitate și cicluri de încărcare-descărcare: Bateriile vehiculelor electrice sunt proiectate să reziste la numeroase cicluri de încărcare-descărcare. Durabilitatea și numărul de cicluri pe care o baterie le poate suporta sunt factori importanți pentru longevitatea vehiculului electric;
- ✚ Viteză de încărcare: Viteza de încărcare a bateriilor este un aspect esențial pentru utilizatorii vehiculelor electrice. Aceasta se referă la timpul necesar pentru a încărca bateria de la un nivel de descărcare la un nivel de încărcare adecvat;
- ✚ Sisteme de gestionare a bateriilor (BMS): Bateriile vehiculelor electrice sunt echipate cu sisteme de gestionare a bateriilor, care monitorizează și controlează parametrii bateriei, precum tensiunea, temperatura, curentul și starea de încărcare-descărcare. BMS-ul asigură o funcționare sigură și eficientă a bateriilor, protejându-le de suprasarcină, supradescărcare și supratemperatură.

Pe măsură ce tehnologia bateriilor evoluează, se fac cercetări și dezvoltări continue pentru a îmbunătăți performanța, durabilitatea, siguranța și eficiența bateriilor vehiculelor electrice. În prezent, se explorează și alte tipuri de baterii, cum ar fi bateriile cu săruri solide, bateriile cu litiu-sulf sau bateriile cu hidrogen, cu scopul de a îmbunătăți autonomia și eficiența vehiculelor electrice în viitor.

9.2.4.7.2.1. Valoarea minimă a puterii bateriilor

Puterea instantanee absorbită de autovehicul și de elementele auxiliare variază în permanentă. Se estimează o putere minimă necesară de 85 kwh. Desigur ca bateriile trebuie să poată furniza puterea instantanee solicitată de consumatori.

9.2.4.7.2.2. Durata de viață a bateriilor

Bateriile electrochimice au o durată de viață estimată până când capacitatea lor scade sub 80% din capacitatea inițială. Majoritatea tipologiilor de baterii au o durată de viață de aproximativ 2.500 de cicluri complete de încărcare-descărcare. Prin urmare, dacă în fiecare zi bateriile sunt supuse unui ciclu complet de încărcare-descărcare, durata lor de viață este de aproximativ 6-9 ani, luând în considerare doar acest aspect și ignorând alte factori care pot contribui la scurtarea duratei lor de viață (cum ar fi funcționarea la temperaturi ridicate, șocurile de putere etc.).

Cu toate acestea, trebuie să se ia în considerare și alte probleme care pot apărea în timpul utilizării, ceea ce poate duce la o scurtare a duratei de viață a bateriilor. Astfel, în exploatare, durata de viață a bateriilor este estimată la 5-6 ani, luând în considerare un singur ciclu de încărcare-descărcare pe zi. Dacă numărul de cicluri de încărcare-descărcare într-o zi crește (de exemplu, două cicluri pe zi), durata de viață a bateriilor se reduce la aproximativ 2,5-4 ani. Aceste estimări sunt bazate pe cicluri complete de încărcare-descărcare și nu iau în considerare alte tipuri de utilizare sau variații în condițiile de operare.



9.2.4.7.2.3. Reciclarea sau neutralizarea bateriilor uzate

La finalul perioadei de exploatare, bateriile electrice trebuie reciclate, parțial sau în totalitate, pentru a gestiona corect deșeurile și a recupera materiale valoroase. Costul de reciclare al bateriilor poate varia în funcție de tipul și compoziția lor.

Bateriile cu săruri topite, care sunt realizate din materiale nepericuloase precum nichelul și NaAlCl₄ (clorură de aluminiu), sunt adesea preluate gratuit de către unii producători la sfârșitul ciclului lor de utilizare. Acest lucru înseamnă că costul de reciclare pentru aceste tipuri de baterii poate fi zero sau foarte redus.

Pe de altă parte, bateriile cu litiu, care sunt utilizate frecvent în vehiculele electrice, pot avea un cost de reciclare mai mare. Estimările indică un cost de reciclare de aproximativ 750 - 1500 de euro pe tonă pentru bateriile cu litiu. Aceasta se datorează complexității procesului de reciclare a litiului și a necesității de a utiliza tehnologii speciale pentru a separa și recupera materialele valoroase din baterii.

Este important să se acorde atenție colectării și reciclării adecvate a bateriilor electrice, deoarece acestea conțin substanțe chimice și metale care pot fi dăunătoare mediului înconjurător dacă sunt eliminate necorespunzător. Reciclarea corespunzătoare a bateriilor contribuie la protejarea mediului și la valorificarea resurselor existente în aceste baterii pentru producția de noi produse.

9.2.4.8. Sistemul de alimentare - autonomia în deplasare

Prin proiect se propune instalarea a două stații de încărcare cu ieșire dublă la capetele de linie și o stație de încărcare cu ieșire dublă în zona de garare (depou), împreună cu activitățile necesare de mentenanță și întreținere. Scopul final este de a contribui la îmbunătățirea calității vieții și mobilității populației din Municipiul Carei, precum și de a extinde durata de funcționare a echipamentului rulant al vehiculelor de transport.

Autobuzele electrice trebuie să aibă o autonomie minimă de 150 km pentru a asigura flexibilitate în programarea momentelor de încărcare rapidă la capetele de cursă, fără a crește în mod excesiv cantitatea de baterii instalate pe autobuz și pentru a respecta graficul de circulație stabilit de operator.

O soluție eficientă de încărcare pentru autobuzele electrice este un sistem dual, care utilizează atât rețeaua de alimentare trifazată de joasă tensiune, cât și rețeaua de curent continuu.

Procedura de încărcare a bateriilor este următoarea:

- ✚ Încărcare lentă: Aceasta se face pe timpul nopții, prin conectarea autobuzului electric la rețeaua trifazată de joasă tensiune (400 V). Durata necesară pentru încărcarea completă este de aproximativ 4-5 ore.
- ✚ Încărcare rapidă: Aceasta se efectuează la capetele de linie, prin conectarea autobuzului electric la rețeaua de alimentare de curent continuu (750 Vcc). Încărcarea rapidă are o durată de aproximativ 15-20 de minute. Prin efectuarea acestor încărcări parțiale la sfârșitul fiecărei curse, nivelul de încărcare a bateriilor poate fi menținut ridicat pe toată durata de funcționare a autobuzului, evitând descărcarea completă a bateriilor.



Prin utilizarea încărcării rapide, greutatea și dimensiunile bateriilor pot fi reduse semnificativ, în timp ce durata de operare a autobuzului este crescută. Astfel, în loc să se folosească un bloc de baterii de 300 sau 400 kWh, poate fi utilizat unul de 50 sau 100 kWh. Acest lucru aduce beneficii importante în reducerea greutății autobuzului și în oferirea de spații mai mari în interior pentru pasageri.

Încărcarea bateriilor electrice nu este la fel de simplă ca alimentarea cu combustibil în cazul autobuzelor cu motoare diesel. Pentru a optimiza procesul de încărcare, sunt necesare următoarele:

- ✚ Programare și monitorizare permanentă pentru a permite autobuzelor să se alimenteze în condiții de siguranță, evitând oprirea accidentală neplăcută care ar putea afecta pasagerii.
- ✚ Menținerea adecvată și asigurarea siguranței bateriilor electrice.
- ✚ Optimizarea proceselor de încărcare poate fi realizată prin intermediul software-urilor specializate pentru gestionarea programului de încărcare specific autobuzelor electrice utilizate.
- ✚ Analiza traseelor de rulare și planificarea rutelor (inclusiv programarea sistemelor de tarify) contribuie, de asemenea, la optimizarea încărcării autobuzelor electrice.

Pentru a gestiona mai eficient provocarea încărcării autobuzelor electrice, se poate lua în considerare achiziționarea unui număr de autobuze mai mare decât necesarul identificat, astfel încât să se permită extinderea încărcării pe timpul nopții.

În mod practic, programul de operare al autobuzelor electrice cu baterii trebuie să includă și timpii de încărcare, identificând locațiile în care aceștia ar trebui să aibă loc, fără a afecta negativ programul de circulație, dar menținându-l în parametri optimi.

Dimensiunea bateriei are un impact semnificativ asupra succesului funcționării traseelor operate cu autobuze electrice. Pentru a reduce costurile de capital suplimentare, este necesară reducerea dimensiunii bateriei (și, implicit, a costului de funcționare).

În cadrul configurației propuse pentru sistemul de transport, se identifică necesitatea a 2 stații de încărcare lentă amplasate la depou, care vor asigura încărcarea autobuzelor pe timpul nopții și între cursele cu pauze considerabile.

În funcție de programul zilnic de funcționare și de disponibilitatea staționării pe timp de noapte la depou, vor fi necesare stații de încărcare lentă cu o capacitate minimă de 60 kW. În funcție de programul zilnic de transport, numărul de curse și frecvența acestora, se propun și 2 stații de încărcare rapidă distribuite pe traseu.

Nr. Autobuze	Ruta	Stații de încărcare rapidă	Timp staționare încărcare rapidă
2	1	-depou - 2x Stații de încărcare	~ 15 minute / încărcare rapidă ~ 4-5 ore / încărcare lentă

Pentru a asigura timpul necesar de încărcare, în concordanță cu timpul de staționare între curse, vor fi necesare stații de încărcare rapidă capabile să furnizeze minim 75 kW pentru fiecare autobuz. Pentru a crește disponibilitatea stațiilor și timpii de încărcare rapidă, se va opta pentru stații de încărcare rapidă duble, cu o putere



minimă de 150 kW, care pot încărca simultan două autobuze cu o putere minimă de 75 kW fiecare sau un singur autobuz cu o putere de 150 kW.

9.2.4.9. Caroseria autoportantă, șasiu, și elemente atașate acestora

Designul exterior și interior al caroseriei va fi modern și în pas cu tendințele de pe piață. Pentru învelișul lateral exterior al caroseriei, se vor utiliza materiale precum panouri de tablă de aluminiu, tablă galvanizată sau inox, care vor fi fixate prin lipire sau sudură. Aceste panouri vor fi izolate pe interior cu materiale fonoabsorbante și izotermice, asigurând un confort termic și fonic în interiorul autobuzului.

La partea inferioară a învelișului lateral, se vor utiliza panouri din plastic întărit cu fibră de sticlă (PAFS), tablă de aluminiu, tablă galvanizată sau inox, care vor fi ușor demontabile. Aceasta oferă o protecție suplimentară împotriva impacturilor și uzurii, precum și o ușurință în efectuarea lucrărilor de mentenanță și reparații.

Prin utilizarea acestor materiale și tehnologii, se obține o caroserie rezistentă, durabilă și estetică, care îndeplinește cerințele actuale de performanță și aspect al autobuzelor. De asemenea, se iau în considerare aspecte precum greutatea redusă, durabilitatea și demontabilitatea pentru a asigura o întreținere și operare eficiente a vehiculului.

9.2.4.9.1. Ușile de acces

Autobuzul va avea o ușă batantă/culi.

Autobuzele electrice vor fi echipate cu minim o ușă de acces pentru călători, cu două foi de uși glisante. Ușa va avea funcționare automată, fiind controlate electronic și acționate pneumatic.

Ușa va avea o lățime minimă de 1.000 mm, asigurând suficient spațiu pentru intrarea și ieșirea călătorilor într-un mod confortabil și rapid. Această dimensiune generoasă a ușilor facilitează fluxul de pasageri și reduce timpul de îmbarcare și debarcare.

Sistemul de comandă al ușilor va fi integrat electronic cu sistemul de gestiune al autobuzului electric. Astfel, comanda electronică a ușilor va fi sincronizată și controlată în mod centralizat, asigurând o funcționare corectă și sigură a ușilor în timpul operațiunilor de îmbarcare și debarcare a pasagerilor.

Sistemul de închidere/deschidere a ușilor va fi pneumatic și va fi condiționat de viteză și de direcția de deplasare a autobuzului.

Sistemul va fi integrat cu instalația de preparare, stocare și distribuție a aerului comprimat pentru autobuze va include următoarele componente:

- 🔧 Compresor: Dispozitivul responsabil de comprimarea aerului ambient într-un volum redus. Compresorul poate fi acționat electric sau prin alte metode de propulsie;
- 🔧 Filtru separator: Componenta care separă uleiul și alte impurități solide din aerul comprimat generat de compresor. Acest filtru ajută la menținerea calității aerului comprimat și la prevenirea deteriorării echipamentelor ulterioare.
- 🔧 Filtru uscător: Componenta care elimină umiditatea din aerul comprimat, asigurând o stare uscată și evitând formarea de condens în conducte și componente.



- ✚ Rezervoare de aer comprimat: Recipientele în care aerul comprimat este stocat pentru a fi utilizat ulterior. Aceste rezervoare ajută la echilibrarea presiunii și asigură disponibilitatea aerului comprimat în momentul utilizării.
- ✚ Conduțe și conectori: Sistemul de conduțe și tubulatură care distribuie aerul comprimat în diverse zone ale autobuzului, inclusiv pentru acționarea sistemelor pneumatice, cum ar fi frânele și ușile.
- ✚ Supape și robinete: Componentele care controlează fluxul de aer comprimat în sistemul autobuzului. Acestea pot fi utilizate pentru a deschide sau închide circuitele pneumatice și pentru a regla presiunea aerului comprimat.

Instalația de preparare, stocare și distribuție a aerului comprimat are rolul de a asigura alimentarea corespunzătoare a sistemelor pneumatice din autobuz, contribuind astfel la funcționarea eficientă și sigură a acestuia.

9.2.4.9.2. Cabina de conducere și dotări de bord

Postul de conducere va fi complet separat de compartimentul pasagerilor și va fi etanș, asigurând astfel un mediu distinct pentru șofer.

Scaunul de conducere va fi proiectat ergonomic, oferind confort și susținere adecvată. Acesta va fi reglabil în mai multe direcții, permițând șoferului să-și găsească poziția optimă. De asemenea, scaunul va fi echipat cu suspensie pneumatică și un amortizor de șocuri, reducând vibrațiile și impactul asupra șoferului în timpul deplasării. De asemenea, va fi prevăzut cu suport lombar pentru a oferi confort suplimentar.

În cabina de conducere va fi amenajat un spațiu dedicat pentru depozitarea lucrurilor personale ale șoferului, asigurându-se astfel un mediu ordonat și organizat.

Postul de conducere va fi prevăzut cu un geam glisant pe partea stângă, oferind posibilitatea de ventilare și comunicare cu exteriorul.

De asemenea, cabina de conducere va fi dotată cu un parasolar fix, montat în partea superioară a parbrizului, pentru a proteja șoferul împotriva luminii solare și a oboselii oculare. Aceasta va contribui la un mediu de lucru mai confortabil și sigur pentru șofer.

Tabloul de bord al autobuzelor electrice va fi dotat cu un computer de bord avansat, care va include un afișaj digital multifuncțional. Acesta va oferi șoferului informații relevante și utile despre performanța vehiculului, starea bateriilor și alte parametri de funcționare. De asemenea, computerul de bord va include și funcția de diagnosticare, permițând șoferului să monitorizeze și să identifice eventualele defecțiuni sau probleme de funcționare.

Pupitrul de comandă va fi proiectat ergonomic, astfel încât să faciliteze conducerea eficientă și confortabilă a autobuzului. Acesta va fi dezvoltat în conformitate cu normele naționale și internaționale și va urma bunele practici din industrie.

Pupitrul de comandă va include toate aparatele, echipamentele, butoanele, marteorii luminoși și acustici, comutatoare și alte componente necesare pentru controlul și monitorizarea adecvată a autobuzului electric. Acesta va permite șoferului să efectueze toate comenzile necesare pentru buna funcționare a vehiculului, să identifice defecțiunile sau problemele de funcționare, să diagnosticheze eventualele defecțiuni și să comunice cu pasagerii.



Pe bordul de comandă vor fi prezente următoarele elemente:

- ✚ Vitezometru: va indica viteza de deplasare a autobuzului;
- ✚ Kilometraj: va afișa distanța zilnică/total parcursă de autobuz;
- ✚ Indicator al tensiunii/energiei înmagazinate în bateriile de acumulatori: va indica nivelul de încărcare a bateriilor;
- ✚ Indicator al presiunii în circuitele de frânare: va monitoriza presiunea în sistemul de frânare al autobuzului;
- ✚ Indicator al presiunii în pneuri: va monitoriza presiunea din pneurile autobuzului;
- ✚ Butoane individuale de comandă a ușilor cu lămpi de semnalizare: vor permite deschiderea și închiderea ușilor și vor fi echipate cu semnale vizuale pentru a indica starea ușilor;
- ✚ Buton de comandă de securitate: va activa sau dezactiva sistemul de securitate al autobuzului;
- ✚ Buton de comandă pentru deschiderea ușilor de către călători după oprirea în stație: va facilita accesul pasagerilor în și din autobuz;
- ✚ Mijloace de avertizare sonoră în caz de neacționare a frânei de staționare: vor emite avertizări sonore în cazul în care frâna de staționare nu este acționată corespunzător;
- ✚ Întrerupător general de urgență: va permite șoferului să oprească toate funcțiile electrice ale autobuzului în situații de urgență.

Aceste componente vor asigura controlul și monitorizarea adecvată a autobuzului electric, contribuind la siguranța și eficiența deplasărilor.

9.2.4.9.3. Scaunele destinate călătorilor

Scaunele destinate pasagerilor vor fi fabricate din materiale rezistente, cum ar fi material armat cu fibră de sticlă sau alte materiale similare, având proprietăți anti-vandalism și anti-graffiti. Acestea vor fi montate prin fixare în consolă, asigurând stabilitate și siguranță în timpul călătoriei.

Pentru a crea un ambient plăcut și armonios în interiorul autobuzului, se va face o selecție atentă a culorilor pentru scaune, tapițerie și barele de susținere. Aceste culori vor fi alese astfel încât să se îmbine armonios cu celelalte culori din salonul autobuzului. Astfel, se va oferi călătorilor un nivel ridicat de confort vizual.

Disponerea scaunelor și dimensiunile spațiului din fața acestora vor fi proiectate în conformitate cu normele și reglementările în vigoare. Acest lucru va asigura un spațiu suficient pentru ca pasagerii să se simtă confortabil și să se poată deplasa în interiorul autobuzului în condiții de siguranță.

De asemenea, vor fi marcate corespunzător pozițiile speciale din interiorul autobuzului, cum ar fi cele destinate pasagerilor cu dizabilități, bătrânilor, persoanelor cu nevoi speciale sau femeilor care au copii în brațe. Aceste marcaje vor fi realizate prin pictograme sau alte mijloace vizuale, astfel încât să fie ușor de identificat și respectat de către pasageri.

Toate aceste aspecte contribuie la crearea unui mediu confortabil, sigur și accesibil în interiorul autobuzului pentru toți călătorii.



9.2.4.9.4. Barele și mânerele de susținere

Barele de susținere, realizate din inox sau alte materiale similare, vor fi protejate prin aplicarea unor vopsele speciale sau alte soluții de protecție cu izolare termică. Aceste tratamente vor conferi barelor rezistență la uzură, exfoliere și le vor proteja de deteriorare în urma utilizării frecvente.

Disponerea barelor de susținere în interiorul autobuzului va fi realizată astfel încât să ofere un nivel corespunzător de susținere pentru pasageri. Acestea vor fi amplasate în locuri strategice, accesibile și în funcție de nevoile călătorilor. Astfel, barele de susținere vor facilita atât menținerea echilibrului pasagerilor în timpul deplasării, cât și posibilitatea de a se deplasa în interiorul salonului fără dificultăți.

Prin amplasarea corespunzătoare a barelor de susținere, se asigură un nivel optim de confort și siguranță pentru pasageri, permițându-le să se sprijine în mod adecvat în timpul călătoriei și să se deplaseze cu ușurință în autobuz.

9.2.4.9.5. Podeaua

Podeaua autobuzelor electrice va fi realizată într-o variantă coborâtă, fără trepte, pentru a permite un acces ușor și confortabil pentru toți pasagerii. În plus, va fi prevăzută o rampă pentru a facilita accesul în și din vehicul pentru persoanele cu dizabilități sau mamele cu copii în cărucior.

Pentru a asigura durabilitatea și siguranța, podeaua va fi acoperită cu un covor etanș, rezistent la uzură, antiderapant, impermeabil și ignifug. Această soluție va preveni pătrunderea apei și a impurităților sub covor, menținând astfel un mediu curat și igienic în interiorul autobuzului.

Podeaua va fi continuă, fără trape, pentru a evita eventualele obstacole sau disconfort în timpul deplasării pasagerilor. Culoarea podelei va fi aleasă astfel încât să se încadreze în design-ul interior al autobuzului și să reziste în condiții de trafic intens.

9.2.4.9.6. Rampă pentru accesul persoanelor cu dizabilități fizice

Autobuzele vor fi echipate cu un sistem funcțional de rampă pentru accesul persoanelor cu dizabilități fizice și a scaunelor mobile. Aceste autobuze vor fi dotate și cu un sistem de suspensie care va permite înclinarea autobuzului pentru a facilita îmbarcarea persoanelor cu dizabilități fizice. În interiorul autobuzului, se va alocă un spațiu special desemnat pentru aceste persoane, prevăzut cu un spătar echipat cu centură de siguranță. Scaunul va fi prevăzut cu un buton pe care persoana cu dizabilități fizice îl poate acționa pentru a semnaliza că dorește să coboare. Locurile rezervate persoanelor cu dizabilități fizice vor fi marcate corespunzător cu autocolante.

Pentru accesul persoanelor cu dizabilități fizice, se poate implementa un sistem de platformă rabatabilă acționată manual de către conducătorul auto sau o platformă glisantă acționată electric.

De asemenea, conform prevederilor Legii 44/2006 privind protecția și promovarea drepturilor persoanelor cu handicap, amenajarea stațiilor de transport în comun pentru autobuze trebuie să îndeplinească următoarele caracteristici:

- Denivelarea maximă să fie de 0,025 m;
- Panta longitudinală să nu depășească 10% pentru denivelări mai mici de 20 cm;
- Lățimea platformei să fie de minim 1,6 m.



Aceste măsuri vor asigura accesibilitatea și confortul necesar pentru persoanele cu dizabilități fizice în timpul călătoriei cu autobuzul.

9.2.4.10. Sistemul de climatizare

Autobuzele electrice vor fi echipate cu următoarele sisteme HVAC (Heating, Ventilation, and Air Conditioning):

- ✚ Instalație de încălzire a salonului, a cabinei și degivrare a parbrizului: Aceasta va asigura încălzirea corespunzătoare a salonului de călători și a cabinei șoferului în perioadele reci. De asemenea, va include și un sistem de degivrare a parbrizului pentru a preveni formarea de gheață și abur;
- ✚ Instalație de condiționare a aerului pentru salonul de călători și cabina de conducere, cu funcția de răcire: Acest sistem va asigura un climat confortabil în interiorul autobuzului, prin controlul temperaturii și umidității. Va include un sistem de răcire care va fi activat în perioadele călduroase pentru a menține o temperatură plăcută în interior;
- ✚ Geamuri rabatabile sau culisante și/sau trape de pe acoperiș pentru ventilația naturală: Pentru a permite o ventilație naturală în autobuz, acesta va fi dotat cu geamuri rabatabile sau culisante, precum și trape de pe acoperiș, care pot fi deschise pentru a permite circulația aerului proaspăt în interior;
- ✚ Instalație de ventilație forțată pentru evacuarea aerului viciat: Acest sistem va fi responsabil de evacuarea aerului viciat din interiorul autobuzului și va asigura un flux constant de aer proaspăt în salonul de călători și în cabina șoferului. Va contribui la menținerea unei calități ridicate a aerului și la eliminarea mirosurilor neplăcute.

Sistemele HVAC vor fi concepute pentru a asigura un mediu confortabil și sănătos în interiorul autobuzului electric, indiferent de condițiile meteorologice exterioare. Acestea vor fi proiectate și dimensionate în conformitate cu specificațiile și necesitățile autobuzului, asigurând confortul călătorilor și șoferului în timpul călătoriilor.

9.2.4.11. Sistemul de iluminare și semnalizare

Autobuzele electrice vor fi dotate, conform legislației în vigoare cu un sistem complet de iluminare și semnalizare, care va include următoarele componente:

- ✚ Faruri și stopuri: Acestea vor fi montate în față și în spatele autobuzului și vor asigura iluminarea adecvată în timpul condusului, precum și semnalizarea direcției de mers și a opririi/incetinirea;
- ✚ Semnalizatoare și indicatoare: Autobuzele vor fi prevăzute cu semnalizatoare laterale și indicatoare de direcție, care vor semnaliza intențiile de schimbare a direcției de mers sau a efectuării de manevre;
- ✚ Faruri de ceață: În funcție de reglementările în vigoare, Autobuzele pot fi echipate cu faruri de ceață, care asigură o vizibilitate mai bună în condiții de ceață, ploaie sau zăpadă densă;
- ✚ Iluminare interioară: Salonul de călători și cabina de conducere vor fi dotate cu sisteme de iluminare interioară, care vor asigura o vizibilitate bună în interiorul autobuzului. Acestea pot include luminatoare de plafon, spoturi de iluminat sau benzi LED;



- ✚ Luminile de avarie și luminile de avertizare: Autobuzele vor fi prevăzute cu luminile de avarie și luminile de avertizare, care pot fi activate în caz de urgență sau pentru a atrage atenția asupra vehiculului oprit sau defect.

Toate sistemele de iluminare și semnalizare vor fi proiectate și implementate în conformitate cu reglementările și standardele naționale și internaționale relevante. Acestea vor asigura vizibilitatea adecvată a autobuzului și vor contribui la siguranța și eficiența operațională a acestuia.

9.2.4.12. Sisteme, instalații, echipamente și accesorii obligatorii

Autobuzele electrice vor fi echipate cu un sistem integrat de gestiune și diagnosticare electronică. Acest sistem va fi responsabil de monitorizarea și controlul diferitelor subsisteme ale autobuzului, care sunt gestionate electric și electronic. Principalele funcții ale sistemului integrat de gestiune și diagnosticare electronică includ:

- ✚ Comandă și control: Sistemul va permite conducătorului auto să controleze și să opereze diferitele funcții și sisteme ale autobuzului, cum ar fi sistemul de propulsie, iluminatul, climatizarea, sistemele de siguranță etc.
- ✚ Parametrizare: Sistemul va permite configurarea și ajustarea diferitelor parametri și setări ale autobuzului, cum ar fi setările de performanță ale motorului, nivelurile de iluminare, temperatura din interior etc.
- ✚ Transport de date: Sistemul va permite transferul de date între diferitele componente și module ale autobuzului. Acest lucru poate include transferul de date între sistemul de propulsie, sistemul de control al frânelor, sistemul de iluminare etc.
- ✚ Diagnosticare: Sistemul va efectua diagnoza și monitorizarea stării diferitelor componente și subsisteme ale autobuzului. Acest lucru permite detectarea și raportarea eventualelor defecțiuni sau anomalii în timp real, permițând astfel intervenții rapide de remediere.

Sistemul integrat de gestiune și diagnosticare electronică contribuie la eficiența și fiabilitatea funcționării autobuzului electric, permițând un control mai precis și o monitorizare în timp real a tuturor aspectelor cheie ale vehiculului.

Autobuzele electrice trebuie să fie prevăzute cu diverse accesorii pentru asigurarea siguranței și eficienței funcționării. Printre aceste accesorii se numără:

- ✚ Oglinzi retrovizoare exterioare: Oglinzile retrovizoare exterioare trebuie să fie prevăzute cu ajustare electrică și/sau sistem de degivrare pentru a asigura o vizibilitate clară în condiții meteo nefavorabile. De asemenea, trebuie să fie montate pe suporturi de susținere demontabili pentru a permite înlocuirea lor în caz de necesitate.
- ✚ Oglinzi retrovizoare interioare: Autobuzele trebuie să fie echipate cu oglinzi retrovizoare interioare pentru a permite conducătorului auto să monitorizeze pasagerii și zona din spatele vehiculului;
- ✚ Cuplă/dispozitiv pentru remorcarea din față: Pentru a permite remorcarea sau tractarea de către alte autobuze trebuie să aibă o cuplă de remorcă montată în partea frontală a vehiculului;



- ✚ Opțional - Cuplă/dispozitiv pentru remorcarea spate: Pentru a permite montarea unui sistem pentru transportul bicicletelor;
- ✚ Prize de aer comprimat cu set de cuple rapide conjugate: Autobuzele trebuie să fie prevăzute cu prize de aer comprimat și seturi de cuple rapide conjugate pentru a permite alimentarea cu aer comprimat a sistemelor auxiliare și a accesoriilor;
- ✚ Roată de rezervă/cric: Un set de roată de rezervă și cric trebuie să fie disponibile în autobuz pentru a permite schimbarea unei roți în caz de punctie sau defecțiune;
- ✚ Cale pentru roți: Autobuzele trebuie să aibă o cale pentru roți pentru a asigura o bază stabilă în timpul schimbării roților și pentru a evita alunecarea acestora;
- ✚ Stingătoare pentru incendiu: Autobuzele trebuie să fie echipate cu cel puțin două stingătoare pentru incendiu, amplasate în cabina conducătorului auto, pentru a permite intervenția rapidă în caz de incendiu,
- ✚ Truse medicale: Două truse medicale trebuie să fie disponibile în autobuz pentru a oferi asistență medicală de bază în caz de urgență;
- ✚ Set de triunghiuri reflectorizante: Un set de triunghiuri reflectorizante trebuie să fie disponibil în autobuz pentru a avertiza și a marca vehiculul în cazul unei opriri de urgență;
- ✚ Vestă reflectorizantă: Conducătorul auto trebuie să aibă o vestă reflectorizantă pentru a fi vizibil în timpul intervențiilor de urgență pe marginea drumului;
- ✚ Ciocănele pentru ieșire de urgență: Ciocănele speciale trebuie să fie disponibile în autobuz pentru a fi utilizate în caz de necesitate pentru spargerea geamurilor în situații de evacuare de urgență;
- ✚ Cheie pentru roți și set de chei: Autobuzele trebuie să fie echipate cu chei speciale pentru roți și un set de chei pentru a permite accesul la diverse componente și accesorii ale vehiculului, cum ar fi bordul, ușile, capacele/trapele etc;
- ✚ Scule speciale: Autobuzele trebuie să fie echipate cu un set de scule speciale pentru a permite efectuarea unor intervenții și reparații minore în caz de necesitate.

Toate aceste accesorii sunt importante pentru asigurarea siguranței și pentru a face față diferitelor situații de urgență sau de întreținere care pot apărea în timpul utilizării autobuzelor electrice.

Autobuzele electrice vor fi dotate cu următoarele echipamente pentru informarea și confortul călătorilor:

Sistem audio-video de informare călători:

- ✚ Indicatoare de traseu tip LED: Autobuzul va avea indicatoare de traseu cu afișaj LED, amplasate în partea frontală, laterală dreaptă și spate, pentru a indica numărul de linie și destinația.
- ✚ Indicator interior vizual tip LED: În interiorul autobuzului, va exista un indicator vizual cu afișaj LED care va indica următoarea stație sau alte informații relevante pentru călători.



- ✚ Unitate audio pentru anunțuri vocale: Autobuzul va fi echipat cu o unitate audio pentru a permite difuzarea de anunțuri vocale pentru informarea călătorilor cu privire la stații, destinații sau alte mesaje importante.
 - ✚ Canal de comunicare audio cu dispeceratele: Autobuzul va avea un canal audio pentru comunicarea cu dispeceratele, care va permite conducătorului auto să se conecteze și să comunice cu centrul de comandă al transportului public. Aceasta va include și un microfon pe canal GSM pentru a facilita comunicarea bidirecțională.
 - ✚ Radio-CD și microfon: Autobuzele electrice vor fi echipate cu un sistem radio-CD și un microfon integrate în unitatea audio de amplificare. Acestea vor permite redarea de muzică sau alte programe radio și comunicarea vocală a conducătorului auto cu pasagerii.
- Sistemul de supraveghere video (TVCI):
- ✚ Autobuzele electrice vor fi echipate cu un sistem de supraveghere video atât în interiorul, cât și în exteriorul vehiculului. Sistemul va include camere digitale de înaltă rezoluție, care vor acoperi întreaga zonă interioară a autobuzului și vor fi protejate împotriva actelor de vandalizare. Acest sistem va ajuta la asigurarea siguranței pasagerilor și la monitorizarea comportamentului în timpul călătoriei.
- Sistemul de numărare a călătorilor:
- ✚ Autobuzele electrice vor fi dotate cu un sistem de numărare a călătorilor, utilizând senzori inteligenți. Acest sistem va colecta și prelucra datele privind numărul de călători transportați în anumite intervale de timp, la diferite stații sau pe anumite linii de autobuz. Aceste informații vor fi înregistrate și transmise către operatorul de transport public pentru a permite monitorizarea fluxului de călători și optimizarea serviciilor de transport.

9.3. Stațiile de încărcare

9.3.1. Stațiile de încărcare lentă

Principalele caracteristici tehnice minimale ale stațiilor de încărcare lentă sunt prezentate în tabelul următor.

Tabel 8. Principalele caracteristici tehnice minimale ale stațiilor de încărcare lentă

Temperaturi de operare - Minim :	-35 °C;
- Maxim:	+ 45 °C;
Etanșeitate:	IP 54, IK10
Tensiune de alimentare :	400/230V 50Hz- 10%
Tensiune de ieșire:	CCS: 150 - 920 V DC, CHAdeMO:150 - 500 V DC
Curent debitat:	0-60ADC
Putere:	0 - 20 kW
Eficiența la capacitate maximă:	min. 90%
Factor de putere:	min. 0.95
Armonici (THDi):	< 8%
Display cu interfață user-friendly	DA
Conectivitate	3G/4G, Ethernet si GSM



Încărcare smart prin protocol	Ocpp 1.5 / 1.6 / 2.0
Clasificare EMC:	IEC 61000-6-3 Clasa B
Lungime cablu de conectare:	min. 6m
Suport pentru montaj pe carosabil, h~1.7m	DA
Echipat cu buton pentru oprire de urgenta	DA
Autentificare utilizator	RFID, cod PIN

9.3.2. Stațiile de încărcare rapidă

Principalele caracteristici tehnice minime ale stațiilor de încărcare rapidă sunt prezentate în tabelul următor:

Tabel 9. Principalele caracteristici tehnice minime ale stațiilor de încărcare rapidă

Temperaturi de operare - Minim :	-35 °C;
- Maxim:	+ 45 °C;
Etanșeitate:	IP 54, IK10
Tensiune de alimentare :	400/230V 50Hz- 10%
Tensiune de ieșire:	2x CCS: 150 - 920 V DC,
Curent debitat:	0-150ADC
Putere absorbită:	186 kVA
Putere debitată - Mod 1:	150 kW continuu pe un singur consumator
- Mod 2:	75 kW continuu pe doi consumatori
Eficiența la capacitate maximă:	min. 90%
Factor de putere:	min. 0.94
Armonici (THDi):	< 5%
Display cu interfață user-friendly	DA
Conectivitate	3G/4G, Ethernet și GSM
Încărcare smart prin protocol	Ocpp 1.5 / 1.6 / 2.0
Clasificare EMC:	IEC 61000-6-3 Clasa B
Lungime cablu de conectare:	min. 6m
Suport pentru montaj pe carosabil, h~1.7m	DA
Echipat cu buton pentru oprire de urgenta	DA
Autentificare utilizator	RFID, cod PIN

În cadrul achiziției, se vor selecta autobuzele cu dimensiuni reduse, având capacitatea de transport 50 - 60 persoane, care pot circula pe străzi înguste pe diferite tipuri de combustie. Un aspect important este ca aceste autobuze să aibă podea joasă, pentru a permite accesul facil al persoanelor cu dizabilități, copiilor și vârstnicilor. În plus, autobuzele trebuie să ofere un serviciu sigur, previzibil și să fie adaptabile la



variațiile de fluxuri de călători. Viteza medie de deplasare a acestora va fi de aproximativ 40 km/h.

Autonomia autobuzului electric este asigurată de energia stocată în baterii, la care se adaugă energia recuperată în timpul frânării recuperative. Cantitatea de energie recuperată depinde de mai mulți factori, precum profilul de altitudine al traseului, perioadele de frânare, comportamentul șoferului etc.

Numărul maxim de pasageri pe care îl poate transporta un autobuz electric depinde de volumul și amplasarea bateriilor, fiind necesare între 50 -60 de locuri. Unul dintre aceste locuri este dedicat pentru amplasarea scaunelor rulante destinate persoanelor cu dizabilități.

În ceea ce privește viteza medie de deplasare a autobuzelor electrice, se dorește să fie de aproximativ 40 km/h, având în vedere că activitatea de transport se desfășoară în Municipiul Carei, unde viteza maximă admisă este de 50 km/h, iar distanțele între stații sunt relativ mici. Consumul de energie electrică este influențat semnificativ de factori precum consumul sistemelor auxiliare (ventilație, încălzire, aer condiționat, compresor, iluminat etc.), ceea ce poate determina o creștere a consumului de energie din baterii. Acești factori nu sunt dependenți de distanța parcursă.

De asemenea, configurația traseului influențează consumul de energie electrică. Astfel, acesta crește în perioadele de accelerare sau urcare a rampelor și scade în timpul coborârii pantelor sau la decelerare, putând ajunge chiar și la valori negative (energia fiind transferată de la mașina electrică de tracțiune înapoi la baterie). Având în vedere aceste aspecte, consumul mediu al autobuzelor electrice se situează în intervalul de 1,5 - 3 kWh/km.

În ceea ce privește bateriile electrice, acestea au o capacitate cuprinsă între 50 și 200 kWh și asigură autonomia autobuzului electric. Bateriile de ultimă generație se bazează pe tehnologia litiu, oferind o densitate mare a energiei stocate, volum și masă reduse pentru a atinge autonomia specificată. Bateriile trebuie să permită încărcarea rapidă într-un interval de 5 - 10 minute pentru o autonomie de 10 - 20 km, precum și încărcarea lentă (pe durata nopții) într-un interval de maxim 6 ore pentru a atinge autonomia maximă, fără a-și pierde calitățile funcționale.

Încărcarea autobuzelor electrice se va realiza la punctul de încărcare situat la capătul de linie al celor 2 vehicule electrice la spațiu de garare / autobaza modernizată. După fiecare cursă, autobuzul electric va fi supus unei încărcări conform specificațiilor menționate la paragraful anterior.

Autobuzele electrice vor fi echipate cu omologările acordate de autoritățile competente din statele membre ale Uniunii Europene, încadrându-se în categoria M3, în conformitate cu directivele-cadru precum Directiva 70/156/CEE, modificată de Directiva 2001/85/CEE, sau vor fi certificate de tip RAR în conformitate cu Legea nr. 230/2003 pentru aprobarea OG nr. 78/2000 și a Ordinelor MTCT nr. 2132-2005-RNTR 7, MLPTL nr. 211/2003- RNTR 2, modificat și completat cu Ordinele MTCT nr. 2194-2004 și 2218-2005, 2135-2005-RNTR 4.

Autobuzele electrice vor fi destinate exploatării în zone cu climat temperat nordic și vor asigura o funcționare fiabilă în următoarele condiții ambientale: temperatura ambientală între -30 °C și +40 °C, umiditatea relativă maximă (la o temperatură sub 25 °C) de 98%, presiunea atmosferică cuprinsă între 866 și 1.066 kPa,



și vor fi rezistente la factori externi precum praf, ploaie, ceață, noroi, zăpadă, gheață, sare și produse petroliere.

Se vor respecta condițiile tehnice prevăzute de Reglementarea SR HD 478.2.1 S1:2002 - Clasificarea condițiilor de mediu (Partea 2: Condiții de mediu prezente în natură. Temperatură și umiditate). Autobuzul electric trebuie să fie conform cu normele europene pentru a îndeplini cerințele mecanice de funcționare, cum ar fi rezistența la șocuri și vibrații conform normelor europene pentru autobuze CEE ONU R 66, și nivelul de zgomot conform normelor europene pentru autobuze CEE ONU R 51. Autobuzele electrice trebuie să îndeplinească cerințe speciale de fiabilitate, siguranță, confort și protecție a mediului, conform normelor europene actuale, și să ofere o fiabilitate ridicată, mentenanță redusă și accesibilitate ușoară la componente.

9.4. Delegare serviciului de transport public

Serviciul de transport public local al Municipiului Carei va gestiona planifica rutele și a orarele, asigurând funcționarea eficientă a serviciilor de transport public în oraș conform legii serviciilor de transport public local, nr. 92/2007. Serviciul se ocupă și de întreținerea infrastructurii rutiere și a stațiilor de transport în comun. Operațiunile zilnice ale sistemului de transport public includ gestionarea flotei de vehicule, pregătirea și monitorizarea șoferilor, gestionarea vânzării și validării biletelor, precum și monitorizarea siguranței și securității pasagerilor.

Aceasta va crea condiții optime pentru dezvoltarea unui serviciu de transport care să faciliteze deplasările către locurile de muncă și să îmbunătățească interconexiunile dintre rute și frecvențele de deservire, în special în orele de vârf, și să asigure fluxul între stațiile de transport public în întreaga rețea urbană.

Proiectul de extindere și dezvoltare a serviciului de transport public de călători prin achiziționarea de mijloace de transport ecologice este relevant pentru obiectivul specific al Axei prioritare 481.B-Mobilitate-urbana-orase din cadrul Strategia Regională de Mobilitate Urbană Durabilă și Orașe Inteligente a Regiunii de Dezvoltare Nord-Vest 2021-2027, care vizează "Reducerea emisiilor de carbon în zonele urbane bazată pe planurile de mobilitate urbană durabilă". Numărul, dimensiunile și capacitățile mijloacelor de transport vor fi stabilite și justificate în concordanță cu:

- Obiectivele stabilite în Planul de Mobilitate Urbană Durabilă (PMUD);
- Analizele efectuate în cadrul studiului de trafic;
- Proiecțiile fluxurilor de pasageri pe rutele vizate (pasageri pe oră și direcție în orele de vârf) și cererea maximă de vehicule într-o zi tipică de lucru (CMZL);

Alte aspecte tehnice relevante, cum ar fi spațiul de garare, facilitățile de întreținere, modalitatea de achiziționare a biletelor de călătorie și managementul traficului.



În primul rând, depoul va fi conceput pentru a oferi spațiu adecvat pentru gararea și încărcarea electrică a celor 2 vehicule electrice și va include un atelier echipat cu echipamente specializate pentru întreținerea și mentenanța vehiculelor.

Pentru încărcarea autobuzelor, vor fi necesare două stații de încărcare. Depoul va fi echipat cu un sistem de supraveghere video pentru a asigura siguranța întregului complex și a facilităților asociate. De asemenea, platoul destinat zonei de parcare va fi amenajat cu o nouă structură rutieră, cu strat de asfalt și un sistem adecvat de drenaj al apelor pluviale.

Detaliile specifice privind tipurile de mentenanță vor fi comunicate producătorului de minibuze, iar în cazul în care este necesară servicii specializate, se va încheia un contract pentru externalizarea acestor servicii.

Pentru că în Municipiul Carei este introdus conceptul de transport public local cu 2 trasee inițiale, costul bilete de călătorie se va calcula pe baza analizei economico-financiare. Totuși, în cazul în care cererea pentru transportul în comun va crește și se vor găsi surse de finanțare adecvate, se va lua în considerare introducerea unui sistem de e-ticketing pentru achiziționarea biletelor de către călători. Acest sistem va oferi o modalitate eficientă și transparentă de achiziționare a biletelor în viitor, în cazul în care se impune necesitatea.

Componenta de e-ticketing și managementul de trafic - Transportul public necesită un sistem eficient de tarificare (e-ticketing), care să ofere confort călătorilor care utilizează transportul în comun și să optimizeze acest sistem. Pe lângă achiziționarea celor 2 vehicule electrice, se va implementa și dezvolta sistemul integrat de e-ticketing pentru a îmbunătăți accesibilitatea serviciului de transport în comun. Sistemul de e-ticketing oferă mai multe avantaje, cum ar fi durabilitatea sistemelor, economisirea costurilor și furnizarea de informații pentru călători.

Sistemul de e-ticketing aduce și alte beneficii, nu doar în ceea ce privește plata, ci și prin procesarea unui volum mare de informații relevante, care oferă diverse posibilități pentru a facilita utilizarea, gestionarea și controlul transportului public, în scopul optimizării funcționării acestuia prin intermediul tehnologiei sale.

Acest sistem este alcătuit din următoarele componente:

- Validatoare de card.
- Echipamente mobile destinate controlorilor.
- Pachete software.
- Carduri.

Propunem introducerea sistemului integrat de e-ticketing pentru implementarea unei soluții informatice integrate care să susțină activitatea operatorului de transport, în conformitate cu prevederile în vigoare. Biletele vor putea fi achiziționate atât de la șofer, cât și online.

De asemenea, se propune ca bază de calcul introducerea următoarelor tarife de călătorie:

Călătorie pentru adulți: bilet 2 lei /pentru 1 călătorie.

Abonament nominal toate traseele / lună / 1 călătorie = 60 min / 60 lei;

Abonament nominal donatori onorifici - 60 lei;

Abonament nominal elevi toate traseele - 60 lei .



Aceste tarife sunt prezentate pe baza ofertelor existente în piață. Aceste tarife sunt orientative.

9.5. Management de trafic

În cadrul acestui proiect, se propune implementarea unui sistem de management al traficului, având ca obiectiv sprijinirea, optimizarea și prioritizarea transportului public în oraș. Având în vedere creșterea continuă a numărului de vehicule în parcul auto și a traficului în tranzit prin oraș, devin necesare acțiuni menite să îmbunătățească condițiile de trafic, acordând prioritate transportului public.

Sistemele inteligente de transport (ITS) au potențialul de a aduce beneficii semnificative în ceea ce privește eficiența operațională, încrederea în serviciile oferite și fiabilitatea acestora prin intermediul managementului infrastructurii. De asemenea, acestea contribuie la creșterea siguranței participanților la trafic, la reducerea impactului asupra mediului și la furnizarea de informații călătorilor.

Sistemul propus îndeplinește următoarele funcții:

- Planificarea rutelor pentru transportul public.
- Pregătirea graficelor de circulație.
- Urmărirea flotei de vehicule pe traseu și monitorizarea respectării graficului de circulație.
- Definirea tipurilor de echipamente utilizate și gestionarea acestora.

Managementul transportului public integrează diverse tehnologii și inovații la bordul vehiculelor pentru o mai bună planificare a parcului auto, a resurselor umane și a altor activități conexe.

În cadrul proiectului propus pentru Municipiul Carei, se dorește implementarea unui sistem de management al traficului, cu scopul de a susține și optimiza transportul urban. Aceasta implică integrarea unor componente esențiale în cadrul sistemului propus, precum:

- Utilizarea de vehicule moderne, echipate cu tehnologii care să permită localizarea în timp real a mijloacelor de transport, informarea pasagerilor în timpul călătoriei, comunicarea cu dispeceratul și supravegherea video a interiorului vehiculelor.
- Instalarea de stații moderne, dotate cu mobilier urban adecvat și panouri de informare pentru pasageri.
- Echiparea unui dispecerat cu echipamente necesare pentru gestionarea centralizată a transportului public.
- Implementarea unui sistem de comunicații fiabil, care să asigure conectivitatea între diversele subsisteme.

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

- Un sistem de monitorizare video în intersecțiile principale din oraș de pe traseul propus în cadrul proiectului.



- O componentă de monitorizare a zonelor din coridorul de mobilitate urbană, în care se interzice parcare neautorizată, pentru a facilita fluxul de trafic și transportul în comun.
- Sisteme de localizare a vehiculelor de transport public și gestionarea eficientă a flotei.
- Sisteme de informare în timp real pentru pasageri, instalate atât în vehiculele de transport în comun, cât și în stațiile de transport public.
- Utilizarea altor sisteme de informare, cum ar fi sistemele de mesaje variabile (VMS).
- Echiparea centrului de comandă pentru managementul traficului cu componente hardware și software specifice.
- Implementarea unei rețele de comunicații prin fibră optică între toate componentele sistemului, sau utilizarea de tehnologii de comunicații wireless în cazul în care infrastructura existentă nu permite extinderea rețelei de fibră optică.

Prin implementarea acestor componente integrate în cadrul sistemului de management al traficului, se urmărește îmbunătățirea calității transportului urban și creșterea eficienței operaționale în domeniul mobilității.

Sistemul de management al flotei va genera rapoarte periodice sau la cerere, în legătură cu activitatea vehiculelor de pe o anumită linie, incluzând informații precum distanța parcursă, traseul, consumul electric, programul, opririle, întârzierile etc.

De asemenea, prin instalarea sistemelor de numărare a pasagerilor în toate vehiculele de transport public, se va putea monitoriza și optimiza eficient rutele de transport în oraș. Plasarea acestor sisteme are ca principal obiectiv acordarea priorității în trafic mijloacelor de transport public.



10. Justificarea adecvată a numărului și a capacității vehiculelor

Cererea maximă de vehicule într-o zi tipică de lucru în Municipiul Carei poate genera un număr suficient de călătorii pentru a justifica operația eficientă a rutei extinse de autobuz, ținând cont de populația de aproximativ 23.523 populație totală la nivelul anului 2022 din care 23.164 populație deservită direct și creșterea demografică.

Având în vedere o rețea stradală simplă și acoperirea tuturor zonelor rezidențiale, două trasee de transport în comun pot servi aproximativ 70% din populația orașului. Prin intermediul studiului de oportunitate privind implementarea serviciului de transport public local și achiziționarea autobuzelor electrice pentru zona analizată, au fost identificate cele care vor deservi locuitorii prin extinderea traseului 1 de transport public.

10.1. Capacitate existentă

Capacitate de circulație (N) a unei linii de transport poate fi definită ca numărul maxim de vehicule de transport public care pot circula într-un sens de circulație, într-un interval de timp (de exemplu, o oră).

Pentru liniile de transport urbane prevăzute cu stații stabilite pentru urcarea și coborârea călătorilor, capacitatea de circulație a unei linii de transport (N) se determină astfel:

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

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

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

$$C = p * N$$

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

În vederea analizei capacității de transport a vehiculelor (p) care deservește liniile de transport public din zona studiată (locuri în picioare și locuri pe scaune) este necesar a se calcula o medie a acestor locuri în funcție de numărul de autovehicule.

10.2. Fluxuri prognozate de pasageri

În vederea estimării fluxurilor prognozate de pasageri, în cadrul acestui proiect se vor estima atât:

- numărul maxim de pasageri care vor utiliza serviciile de transport public cât și
- numărul optim de pasageri dacă mijloacele de transport ar fi modernizate, viteza de deplasare ar fi mai mare, timpii de așteptare în stații ar fi mai mici și dacă utilizatorii ar avea mai multe facilități privind achiziția biletelor / abonamentelor.

Tendențele de evoluție pe orizontul de operare al obiectivului arată un interes deosebit asupra serviciilor de transport public în rândul locuitorilor din zona deservită. Estimarea acestuia s-a realizat pornind de la numărul populației deservite și procentajul de respondenți care ar utiliza transportul public modernizat.



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

Eficiența transportului urban depinde de modalitatea de utilizare conjugată a disponibilităților sale: vehicule, durate de exploatare, programe, etc., în contextul analizei atente a cererii de transport. Se poate presupune că, la o corelare corectă a disponibilităților sale, activitatea se va desfășura fără utilizări ne-economice, nici ale vehiculelor, nici ale timpului. Această corelare trebuie să aibă în vedere două laturi ale activității de transport:

- cererile publicului călător și
- disponibilitățile operatorului de transport.

Acestea trebuie aduse la un numitor comun; numitorul comun poate fi realizat prin luarea în considerare a cererii și prestației unitare, adică a călătoriei. În cazul unui transportator care realizează anumiți parametri de exploatare, pe baza modelării matematice, se poate prognoza activitatea pe o anumită perioadă. Pentru determinarea rezultatului acțiunii reciproce a cererii și disponibilităților se pot folosi ecuațiile lui Lanchester, aplicabile atunci când s-au identificat modalitățile în care cei doi participanți la procesul de transport – beneficiarul și transportatorul – sunt angrenați în procesul de producție din transporturi:

$$\frac{dy(t)}{dt} = -e_y * P_y * Y(t),$$

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

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

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

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

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

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

P_y - probabilitatea blocării unui element al grupei X de către un element aparținând grupei Y .

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

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

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

unde $X(0)$ și $Y(0)$ reprezintă numărul de elemente disponibile ale fiecăruia din cei doi participanți la proces, la momentul inițial, de demarare a activității de exploatare.

Teoria elaborată de Lanchester demonstrează că dacă:

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

se produce blocarea grupei Y , iar dacă:

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

se produce blocarea grupei X și în sfârșit, dacă:

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

acțiunea reciprocă poate continua fără dificultăți în exploatare.



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

$$X(0) = \frac{L * M * \Psi_l * \Psi_z * \Psi_h}{365 * 2 * d * N_{lin} * N_{int}}$$

unde:

L este populația urbană;

M - mobilitatea;

N_{lin} - numărul de linii deservite pe rețea;

N_{int} - numărul mediu de interstații pe trasee;

$\Psi_{...}$ - coeficienții de neuniformitate lunară, zilnică și orară;

D - durata zilei de exploatare.

În acest context, cadența orară de acționare a unui element al grupei X asupra grupei Y este numeric egală cu cererea (corect ar fi $ex = X(0)/1$), iar probabilitatea blocării ține de completarea medie a vehiculelor, considerată pe întreaga rețea și pe întreaga zi (coeficientul de completare a vehiculelor depinde de neuniformitatea spațială a traficului de călători de pe rețea și de neuniformitatea temporală - în cursul zilei; acest coeficient, C_{us} este pentru transportul pe șine aproximativ egal cu 0,60 - 0,80, iar pentru transportul fără șine, 0,75 - 0,95), deci:

$$P_X = C_{us}$$

În mod similar se pot determina atributele grupei asiguratoare:

unde:

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

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

Similar: cadența orară de acționare a unui element al grupei Y asupra grupei X este numeric egală cu oferta (corect ar fi $ey = Y(0)/1$), iar probabilitatea blocării ține de completarea medie a vehiculelor, dar și de cota parte din timpul în care vehiculele, deși sunt în exploatare, efectuează parcurșuri neproductive, probabilitate reprezentată de un coeficient, astfel:

$$C_{ul} = \frac{\Sigma km. parcurș productiv}{\Sigma km. parcurș productiv + \Sigma km. zero}$$

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

$$P_Y = C_{us} * C_{ul}$$

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

$$X(0) = \frac{L * M * \Psi_l * \Psi_z * \Psi_h * C_{neun} * C_{imp}}{365 * 2 * d * N_{lin} * N_{int} * F * \sqrt[3]{C_{ul}}}$$

unde



C_{neun} este coeficientul neuniformității pe cele două sensuri ale cursei;

C_{imp} coeficientul de importanță a liniei

L populația

M mobilitatea - numărul de călătorii pe an și persoană $1,152,268 / 93,626 = 12.3$

N_{lin} numărul de linii deservite pe rețea;

N_{int} numărul mediu de interstații pe trasee;

Ψ coeficienții de neuniformitate lunară, zilnică și orară.

D durata zilei de exploatare

F este frecvența de trecere printr-un punct al rețelei

C_{ui} caracterizează gradul de folosire a vehiculului cu „încărcătură” din totalul parcursului efectuat în exploatare.

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

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

În cazul prezentului studiu, frecvența de circulație care să asigure preluarea în condiții calitative a cererii de transport va fi aleasă ca de două ori mai avantajosă pentru publicul călător.

În consecință, răspunsul la această problemă este :

o vehicule M3 de minim 50 locuri;

o vehicule M3 de maxim 60 locuri.

O combinație de astfel de autobuze acordă operatorului de transport o mare flexibilitate în exploatare. Autobuzele utilizate vor fi de dimensiuni medii, având o capacitate de aproximativ 50 - 60 de persoane, oferind un serviciu sigur, predictibil și adaptabil la fluctuațiile fluxului de călători. Aceste vehicule vor avea o viteză medie de deplasare de 16 - 20 km/h. Autobuzele propuse sunt în concordanță cu principiile dezvoltării durabile și a utilizării eficiente a resurselor. Principiile DNSH și anume "Do Not Significant Harm" sau „A nu prejudicia în mod semnificativ” pot fi aplicate în selecția și dimensionarea vehiculelor utilizate în transportul urban.

- Durabil: Vehiculele ar trebui să fie alimentate cu energie regenerabilă și să aibă o durată de viață lungă, minimizând astfel impactul asupra mediului înconjurător. Utilizarea vehiculelor electrice sau a altor tehnologii cu emisii reduse de carbon este o alegere durabilă pentru creșterea mobilității urbane;
- Neutral din punct de vedere al emisiilor de carbon: Selecționarea vehiculelor cu emisii reduse de carbon sau chiar zero emisii contribuie la reducerea impactului asupra calității aerului și la combaterea schimbărilor climatice. Autobuzele electrice și alte vehicule cu emisii reduse pot juca un rol important în promovarea unei mobilități urbane neutre din punct de vedere al emisiilor de carbon;



- Sigur: Vehiculele utilizate în transportul urban ar trebui să fie proiectate și echipate cu caracteristici de siguranță pentru a proteja atât pasagerii, cât și participanții la trafic. Aceasta poate include sisteme de asistență la conducere, airbag-uri, sisteme de frânare avansate și alte tehnologii de siguranță;
- Sănătos: Vehiculele ar trebui să asigure un mediu sănătos și confortabil pentru pasageri și șoferi. Acest lucru poate include sisteme de climatizare și ventilare eficiente, filtrarea aerului și utilizarea materialelor interioare non-toxice.

Propunerile respectă principiile DNSH privind dimensionarea și utilizarea vehiculelor în creșterea mobilității urbane contribuie la promovarea unei mobilități sustenabile, ecologice și prietenoase cu mediul înconjurător.

Pentru oferirea unui serviciu de transport public care să satisfacă nevoia de mobilitate a cetățenilor în condiții de eficiență economică al operatorului de transport public se propune adaptarea programului de transport prin creșterea frecvenței, astfel încât să existe capacitatea necesară preluării fluxului de călători, mai ales la ora de vârf când cererea de transport este mare, călătorii să nu sufere disconfort din cauza aglomerării mijloacelor de transport public.



11. Prezentarea caracteristicilor și a specificațiilor tehnice minime ale echipamentelor/mijloacelor de transport

11.1. Caracteristici și specificații tehnice minime ale mijloacelor de transport

În cele ce urmează, vor fi prezentate specificațiile, care definesc intervalele dorite pentru gabaritul minibuselor electrice. Vor fi prezentate specificațiile tehnice pentru două variante și anume: TEMSA MD9 sau echivalent.

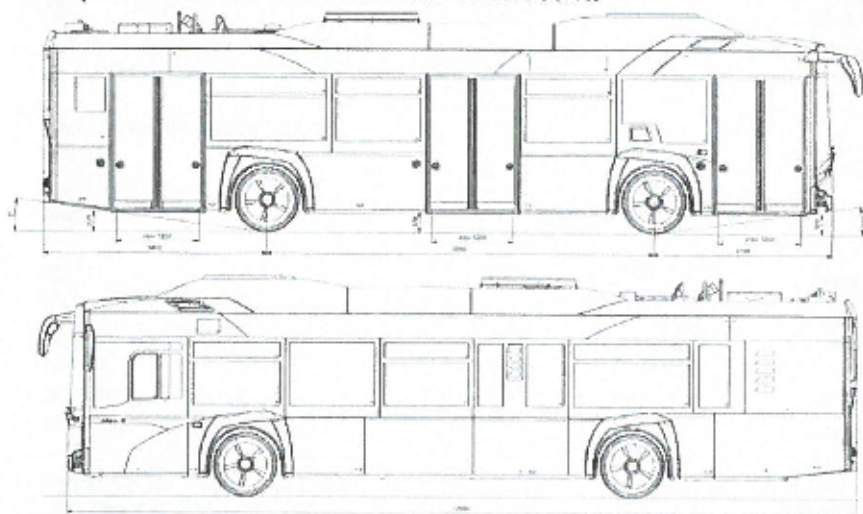


Figura 5. Schiță exterioră autobuz electric



Figura 6. Planșe prezentare varianta TEMSA MD9



Tabel 10 Tabel parametri_ TEMSA – MD9

**MD9 ELECTRICITY
DIMENSIUNI ȘI MASE**

Lungimea:	9.496 mm
Lățimea:	2.400 mm
Înălțimea (incluzând aerul condiționat):	3.132 mm
Înălțimea de la podea la tavan:	În față 2.520 mm, În spate 1.860 mm
Ampatamentul:	4.600 mm
Consola față:	2.056 mm
Consola spate:	2.840 mm
Diametrul de întoarcere:	16.600 mm
Unghiul de abordare:	8°
Capacitatea de locuri:	55 (26 pe scaune / 29 în picioare)
Masa brută a vehiculului:	14.400 kg
MOTORUL	
Modelul:	TM4 Cu magneți permanenți
Puterea maximă:	250 kW
Cuplul maxim:	2760 Nm
Gradabilitatea:	20%
TRANSMISIA	
Modelul (Standard):	2F
Tipul:	Manuală
Numărul de trepte:	6 în față + 1 în spate
Model (opțional):	Allison
Tipul:	Automată
Numărul de trepte:	6 în față + 1 în spate
BATERIILE	
Tipul:	Li-Ion Temsa
Capacitatea bateriilor:	240 kWh
Sistem de încărcare:	CCS Combo2
Durata de încărcare:	2 ore cu încărcător de curent continuu de 150 kWh 3 ore cu încărcător de curent continuu de 90 kWh 5 ore cu încărcător de curent continuu de 45 kWh În zona din spate și mijloc, jos
Localizare :	
OSII	
Tipul osiei față:	Independentă
Capacitatea osiei față:	5.000 kg
Tipul osiei spate:	Rigidă
Capacitatea osiei spate:	9.440 kg
Raport diferențial:	6,1
JANTE ȘI ANVELOPE	
Jante:	7.5 x 19.5
Anvelope:	265/70 R 19.5
SISTEMUL ELECTRIC	
Tensiunea nominală a sistemului:	24 V
Bateria:	2 x 12 V, 180 Ah



11.2. Caracteristici și specificații tehnice minime ale echipamentelor

Echipamentele – stațiile de încărcare au fost prezentate la capitolul 9.3. În cele ce urmează, vor fi prezentate specificațiile ale unui model de stație de încărcare electrică.



Figura 7. Model stație de încărcare electrică

Stația de încărcare electrică va dispune cel puțin de următoarele moduri de conectare:

Denumire conexiune	Putere	Mufe de încărcare
CHAdeMO	25-100 kW DC	
CCS	50-350kW DC	
Type 2	43 kW AC	

Acestea sunt componente care permit conectarea cablului de încărcare al vehiculului electric la stația de încărcare sau la alte dispozitive de încărcare.



12. Strategia de întreținere a noilor echipamente/mijloace de transport

Activitatea de întreținere în cadrul unui parc auto al unei rețele de transport public urban implică cooperarea dintre departamentele tehnice (exploatare, întreținere și reparații auto), financiar-contabile și de calitate (care include responsabilitatea pentru protecția mediului înconjurător). Principalele cerințe pentru un sistem de transport public urban performant sunt:

- ✚ Asigurarea siguranței, confortului și informării călătorilor în mijloacele de transport public și în stațiile de așteptare.
- ✚ Respectarea în totalitate a sarcinilor primite de la beneficiarul principal al serviciului, în ceea ce privește respectarea programelor de circulație.
- ✚ Monitorizarea continuă a activității de transport și a activităților complementare, prin utilizarea unor mijloace specifice și arhivarea datelor relevante.
- ✚ Menținerea constantă a parametrilor conform normelor tehnice specifice și optimizarea cheltuielilor, luând în considerare în special activitățile de mentenanță pentru toate echipamentele de producție.
- ✚ Orientarea către dezvoltare continuă, în vederea îmbunătățirii calității activităților desfășurate și asigurarea de dotări suplimentare.

Autobuzele recent achiziționate trebuie să fie supuse unui program planificat de întreținere și reparații, cu scopul principal de a asigura siguranța transportului de călători, reducerea numărului de defecte în timpul circulației și minimizarea timpului de imobilizare prin aplicarea aceluiași plan de revizie pentru toate vehiculele aflate în serviciu.

Prin activitățile de întreținere și mentenanță zilnică se înțeleg toate lucrările efectuate de operatorul de transport, cum ar fi:

- Inspecția tehnică zilnică pentru a verifica starea normală de funcționare a autobuzului.
- Înlocuirea componentelor vitale cu valoare mică sau a materialelor consumabile conform legislației în vigoare din România privind circulația rutieră și transportul public de călători. Toate consumabilele necesare pentru activitățile de întreținere și mentenanță zilnică sunt responsabilitatea furnizorului de minibuze și vor fi livrate treptat pe cheltuiala acestuia (cum ar fi completarea uleiului, antigelului, becurilor, curelelor, filtrelor etc., care au o durată de viață sub perioada de garanție a autobuzului). Perioadele de întreținere sunt stabilite în funcție de numărul de kilometri parcurși de vehicul, care determină uzura anumitor componente mecanice, pneumatice și electrice.

Stabilirea perioadelor de întreținere se bazează pe date tehnice rezultate din studii de fiabilitate, numărul de ani de exploatare și metodologiile de operare și exploatare. De asemenea, la stabilirea perioadelor de întreținere, se ia în considerare faptul că acestea trebuie să fie multiplicare cu perioadele de întreținere anterioare, astfel încât toate operațiile de revizie de ordin inferior să fie efectuate obligatoriu în cadrul reviziilor de ordin superior.



La fiecare interval de service, se efectuează verificări asupra întregului vehicul, care includ toate sistemele și mecanismele mecanice și electrice. Pentru cele 6 minibuze electrice, se vor stabili programe specifice planificate pentru revizii periodice tehnice, electrice și electronice. Aceste revizii vor fi repetate până la epuizarea duratei de funcționare a unor subansambluri importante (mecanisme mecanice, instalații electrice, instalații pneumatice etc.).

Sistemul de rulare va fi echipat obligatoriu cu anvelope de vară sau de iarnă, conform normelor legale în vigoare și în funcție de prognozele meteo. În cazul apariției unor defecțiuni între două revizii, acestea vor fi remediate local în funcție de necesități.

Pentru a asigura funcționarea continuă a autobuzului pe o perioadă de 15 ani, acesta trebuie proiectat și fabricat cu cerințe specifice de întreținere. Scopul acestor cerințe este de a preveni defectările și de a reduce costurile și durata operațiunilor de întreținere, prin:

- ✚ Reducerea numărului și duratei sarcinilor de întreținere;
- ✚ Limitarea numărului de componente specifice;
- ✚ Reducerea necesităților, inclusiv a numărului de personal;
- ✚ Simplificarea operațiunilor de întreținere.

Există diferite tipuri de întreținere, clasificate după cum urmează:

1) **Întreținerea preventivă**

Aceasta cuprinde măsurile luate pentru a reduce probabilitatea de defectare a autobuzului. Aceste măsuri sunt planificate în funcție de timp, traseu sau starea autobuzului. În acest sens, se iau în considerare următoarele tipuri de întreținere preventivă:

- 2) **Întreținerea sistematică:** se efectuează conform unui program bazat pe un număr determinat de unități, cum ar fi distanța parcursă sau timpul, și include activitățile de service și reparații.
- 3) **Întreținerea condiționată:** se efectuează în funcție de evaluarea stării autobuzului în timpul inspecțiilor periodice.
- 4) **Întreținerea estimată:** se bazează pe monitorizarea unor parametri care permit o prognoză a duratei de viață a diverselor componente.

În funcție de starea critică a componentei, întreținerea estimată permite o alegere între două politici:

- ✚ Prorogarea timpului de funcționare a componentei pentru a reduce costurile de întreținere.
 - ✚ Reducerea defectelor și creșterea disponibilității fără creșterea costurilor de întreținere.
- 5) **Întreținerea corectivă** constă în efectuarea reparațiilor necesare pentru a readuce autobuzul sau componentele sale în funcțiune, în urma unei defecțiuni care afectează sau elimină capacitatea sa de a îndeplini funcția cerută, respectiv transportul public în comun.

Lucrările de mentenanță și întreținere vor fi efectuate într-o zonă special amenajată, cum ar fi un depou sau o bază pentru minibuze. Această zonă va fi dotată cu infrastructura necesară pentru desfășurarea operațiunilor de mentenanță și întreținere.



De asemenea, în această zonă vor fi amenajate stații de încărcare lentă pentru Autobuzele electrice, astfel încât acestea să poată fi încărcate pe timpul nopții.

Un coeficient de disponibilitate minim de 95% trebuie garantat. Aceasta înseamnă că se permite un procent maxim de 5% de indisponibilitate tehnică pentru operațiuni de mentenanță, întreținere și reparații.

Un vehicul care a trecut printr-o astfel de revizie de nivel superior trebuie readus la performanțele și cotele inițiale. Peste aceste norme de întreținere, se aplică indicațiile precise ale constructorului, care asigură siguranța pasagerilor în timpul utilizării vehiculelor și funcționarea acestora în parametrii proiectați.

Plan de Management al Riscurilor și măsuri de reducere a acestora:

Pentru a implementa o strategie eficientă de întreținere a noilor echipamente și mijloace de transport, s-au stabilit următoarele măsuri:

Respectarea reglementărilor legale referitoare la omologare, înmatriculare/înregistrare și efectuarea inspecțiilor tehnice periodice/reviziilor tehnice periodice pentru mijloacele de transport destinate serviciului.

- ✚ Asigurarea unei întrețineri adecvate a rețelei rutiere, pentru a oferi un nivel de serviciu optim în utilizarea infrastructurilor.
- ✚ Menținerea mijloacelor de transport, a instalațiilor auxiliare și a curățeniei acestora într-o stare tehnică corespunzătoare.
- ✚ Furnizarea condițiilor necesare pentru spălarea, salubritatea și dezinfectarea mijloacelor de transport.
- ✚ Asigurarea de spații suficiente pentru parcare mijloacelor de transport în suprafață.
- ✚ Respectarea inspecțiilor tehnice periodice conform cerințelor specifice ale fiecărui vehicul, conform cărții tehnice.
- ✚ Planificarea inspecțiilor tehnice periodice astfel încât să se asigure numărul necesar de vehicule în fiecare zi, pentru a acoperi cursurile din programul de circulație.
- ✚ Îmbunătățirea siguranței vieții umane prin oferirea formării profesionale continue șoferilor de autobuz.
- ✚ Îmbunătățirea siguranței vieții umane prin formarea profesională continuă a personalului de întreținere.
- ✚ Contractarea serviciilor de securitate pentru paza autobazei.
- ✚ Respectarea legislației în vigoare referitoare la protecția muncii, protecția mediului, prevenirea și combaterea incendiilor.

În ceea ce privește proiectul de investiții pentru dezvoltarea serviciului de transport public, gestionarea riscurilor ocupă un rol central și trebuie să fie analizată în funcție de categoriile specifice de risc.

Managementul riscului în proiecte implică asocierea riscului cu estimările, iar în cazul în care estimările nu sunt corecte, riscul nu poate fi cuantificat în mod adecvat, ceea ce poate duce la probleme majore în desfășurarea proiectului.



Prin urmare, au fost identificate riscurile potențiale care ar putea apărea pe durata întregii vieți a mijloacelor de transport, și s-au propus măsuri necesare pentru a le reduce:

Nr. crt.	Descrierea riscului	Tip de risc	Responsabil risc	Măsuri pentru reducerea/diminuarea riscului
1.	Calitatea și igiena precară a minibuzelor pot afecta atractivitatea serviciului și determina scăderea numărului de utilizatori - Minibuze necurate sau în condiții sanitare precare	Risc de management al igienei	Management operator Echipa de curățenie	Se vor elabora planuri detaliate pentru a asigura curățenia zilnică a minibuzelor, inclusiv îndepărtarea murdăriei uscate și igienizarea adecvată a acestora. Personalul va respecta strict manualele de utilizare și igienizare a autovehiculelor, precum și instrucțiunile referitoare la agenții de curățat, pentru a evita deteriorarea componentelor minibuzelor. Personalul de conducere va efectua o inspecție vizuală a igienei minibuzelor înainte de plecarea acestora în trafic și de a oferi serviciul de transport.
2	Mentenanța necorespunzătoare- lipsa de experiență a personalului	Riscul de experiență cunoscute insuficient a personalului (mecanici)	Echipa și mecanicii de întreținere	Personalul va beneficia de instruire adecvată pentru a respecta planurile de întreținere a minibuzelor. Vor fi formate echipe de lucru astfel încât să se obțină o eficiență maximă în întreținerea minibuzelor.
3	Există posibilitatea ca informațiile referitoare la programele de deplasare, prețul biletelor și reducerile acordate să fie interpretate în mod eronat, ceea ce poate duce la furnizarea de informații incorecte sau neconforme cu realitatea.	Riscul informațiilor incomplete / incorecte	Managementul operatorului	Personalul de conducere va acorda o atenție deosebită asigurării preciziei informațiilor referitoare la intervalele orare ale deplasărilor zilnice. Pentru a obține detalii exacte și relevante, se va solicita sprijinul consultanților specializați în domeniu. Aceștia vor fi implicați în procesul de determinare a fiecărui aspect în mod individual.
4	Există riscul posibilelor accidente în trafic, ceea ce ar putea duce la întârzieri în programul de transport și implică costuri suplimentare pentru efectuarea reparațiilor necesare.	Riscul cu accidentele	Conducător autobuz; Echipa și mecanicii de întreținere; Managerul de transport;	Se va efectua o evaluare medicală și psihologică a candidaților pentru posturile de șofer. De asemenea, se va asigura disponibilitatea minibuzelor de rezervă pentru preluarea responsabilităților în situația în care un autobuz este scoasă temporar din circulație.
5	Se vor lua măsuri pentru a preveni și gestiona defectările tehnice ale mijloacelor de transport, incluzând respectarea termenelor de realizare a Inspecției Tehnice Periodice (ITP) și	Risc tehnic	Echipa și mecanicii de întreținere	Pentru a asigura buna funcționare a mijloacelor de transport, se vor elabora și respecta planuri detaliate de realizare a Inspecțiilor Tehnice Periodice (ITP) și de întreținere/mentenanță pentru fiecare vehicul în parte.



MUNICIPIUL
CAREI

STUDIU DE OPORTUNITATE

„Coridor de Mobilitate Urbană Integrat
- dezvoltarea și extinderea transportului public urban curat de călători, dezvoltarea
infrastructurii pentru deplasări nemotorizate în municipiul Carei - etapa I”
județul Satu Mare



TRAFFICPLAN

Beneficiar: Municipiul Carei

Proiectant: S.C. Traffic Plan S.R.L.

	respectarea planului de mentenanță.			
6	Nerespectarea termenelor de deplasare va declanșa un efect în lanț, conducând la eșecul în respectarea termenelor de prestare a serviciului.	Riscul de neprestare serviciu în timpul stabilit conform graficului	Conducător auto; Manager de transport	Va fi elaborată o strategie detaliată pentru planificarea transportului, astfel încât să se asigure respectarea programului stabilit.
7	Există posibilitatea de întârzieri în procesul de atribuire din cauza aprobărilor necesare pentru documentație, ceea ce poate duce la întârzieri în achiziții.	Risc potențial legat de aprovizionarea cu materiale și materii prime necesare.	Management operator de transport	Se va efectua o estimare a necesarului de aprovizionare pe o perioadă extinsă, ținând cont de termenele mai lungi ale contractelor încheiate cu furnizorii. Fiind o entitate publică, se va acorda o atenție deosebită pentru a evita posibile întârzieri în derularea achizițiilor, având în vedere complexitatea procedurilor implicate.
8	În studiu se vor efectua estimări cu precizie pentru a determina corect numărul de călători și a identifica grupul țintă. Astfel, se vor evita erorile de estimare care pot duce la neutilizarea serviciului de către grupul țintă.	Risc al evoluției negative a populației	Management operator de transport	Se vor implementa strategii de promovare și educație a populației privind utilizarea serviciului de transport public conform PMUD. Vor fi întreprinse eforturi pentru îmbunătățirea serviciului, astfel încât să devină cât mai atractiv pentru călători, prin adăugarea de facilități și servicii noi, optimizarea traseelor și frecvențelor, și oferirea unor opțiuni comode și eficiente de călătorie.
9	Modificări bugetare și / sau schimbări legisla-tive	Risc financiar și administra-tiv	Management operator de transport	Bugetul propus se bazează pe costuri reale obținute prin evaluarea detaliată a ofertelor și propunerilor de dezvoltare. Înainte de inițierea achizițiilor, se va solicita actualizarea ofertelor pentru o validare suplimentară a costurilor. Se va acorda o atenție deosebită controlului tuturor costurilor, astfel încât să se poată minimiza acest risc și să se asigure o gestionare eficientă a bugetului. În echipa de management se va asigura participarea juriștilor. Această abordare per-mite o adaptare con-stantă și o gestionare eficientă a riscurilor asociate evoluțiilor legislative.



13. Argumentarea sustenabilității realizării obiectivului de investiții

Proiectul are drept scop achiziționarea unor mijloace de transport în comun cu zero emisii. Sustenabilitatea financiară este validată dacă fluxul de numerar cumulat este mai mare sau egal cu zero pentru toți anii luați în considerare. La determinarea fluxului de numerar net cumulat s-au avut în vedere toate costurile și toate sursele din finanțare, atât pentru investiție cât și operare.

Obiectivul sustenabilității achiziției este de a calcula performanța financiară a proiectului propus pe parcursul perioadei de referință, cu scopul de a stabili cel mai potrivit sistem de finanțare pentru acesta. Această analiză se referă la susținerea financiară și sustenabilitatea pe termen lung, indicatorii de performanță financiară, precum și justificarea pentru volumul asistenței financiare nerambursabile necesare. Costurile operaționale pentru scenariile analizate sunt prezentate în tabelele următoare.

Tabel 11. Costuri operaționale mijloace de transport hybrid

Costuri operationale pe durata de viața (LCC)		
Mijloc de transport HYBRID		
Linie evaluata	U.M.	Valori
Lungime	km	13,0
Durăta dus-întors	ore	0,8125
Operare vehicule	curse/zi	1
Capacitate pasageri	veh/cursa	55
Distanță operată	km/an	4745
Total distanță	km/10 ani	47450
Emisii medii CO ₂	kg/km	0,8
Cost emisii CO ₂	euro/kg	0,03
Total emisii CO ₂	kg/an	3796
Cost emisii CO ₂	euro/an	113,88
Cost emisii CO ₂	euro/10 ani	1138,8
Emisii No _x (Euro6)	g/kWh	0,4
Consum mediu	kWh/km	2,28
Emisii No _x	g/km	0,91
Cost emisii No _x	Euro/g	0,0044
Total emisii NO _x	g/an	4317,95
Cost emisii No _x	Euro/an	19
Cost emisii No _x	Euro/10 ani	190
Emisii HC (Euro 6)	g/kWh	0,13
Emisii HC	g/km	0,3
Cost emisii HC	Euro/g	0,001
Total emisii HC	g/an	1423,5
Cost emisii HC	Euro/an	1,4235
Cost emisii HC	Euro/10 ani	14,235



MUNICIPIUL
CAREI

STUDIU DE OPORTUNITATE

Coridor de Mobilitate Urbană Integrat
- dezvoltarea și extinderea transportului public urban curat de călători, dezvoltarea
infrastructurii pentru deplasări nemotorizate în municipiul Carei - etapa I *
județul Satu Mare



Beneficiar: Municipiul Carei

Proiectant: S.C. Traffic Plan S.R.L.

Emisii PM (Euro 6)	g/kWh	0,01
Emisii PM	g/km	0,02
Cost emisii PM	Euro/g	0,087
Total emisii PM	g/an	94,9
Cost emisii PM	Euro/an	8,2563
Cost emisii PM	Euro/10 ani	82,563
Consum combustibil	l/100km	37
Total combustibil	l/an	1755,65
Total combustibil	l/10 ani	17556,5
Cost combustibil	Euro/l	1,4
Cost combustibil	Euro/an	2457,91
Cost combustibil	Euro/10 ani	24579,1
Consum AdBlue	l/100km	2
Total AdBlue	l/an	94,9
Total AdBlue	l/10 ani	9490
Cost AdBlue	Euro/l	1,2
Cost AdBlue	Euro/an	113,88
Cost AdBlue	Euro/10 ani	11388
Cost total operare	Euro/an	2714
Cost total operare	Euro/10 ani	27143,4878
Cost total operare	Euro/km	1,43011
Cost total operare	Euro/rută	18,59143
Cost total operare	Euro/pasager/km	0,0104008
Cost total operare	Euro/pasager/rută	0,1352104

Tabel 12. Costuri operaționale mijloace de transport electrice

Costuri operaționale pe durata de viață (LCC)		
Mijloc de transport Electric		
Linie evaluata	U.M.	Electric
Lungime linie	km	13
Durată dus-întors	ore	0,8125
Operare vehicule	curse/zi	1
Capacitate pasageri	veh/cursa	55
Distanță operată	km/an	4745
Total distanță	km/10 ani	47450
Consum energie	kWh/100km	130
Total energie	kWh/an	6168,5
Total energie	kWh/10 ani	616850
Cost energie	Euro/kWh	0,35
Total cost energie	Euro/an	2158,975
Total cost energie	Euro/10 ani	215897,5



Cost total operare	Euro/an	2159
Cost total operare	Euro/10 ani	21589,75
Cost total operare	Euro/km	1,365
Cost total operare	Euro/rută	17,745
Cost total operare	Euro/pasager/km	0,008273
Cost total operare	Euro/pasager/rută	0,107545

Implementarea și finalizarea proiectului vor avea un impact puternic asupra aspectului social și cultural al Municipiului Carei. Prin extinderea sistemului de transport public și a pistelor de biciclete, locuitorii vor avea alternative în ceea ce privește mijloacele de transport zilnic, ceea ce va duce la reducerea costurilor alocate pentru transport și descurajarea utilizării autoturismului personal.

De asemenea, proiectul va include măsuri pentru accesibilitatea sistemului de transport public pentru persoanele cu dizabilități, conform priorităților Planului de Mobilitate Urbană Durabilă al Municipiului Carei.

În ceea ce privește asigurarea egalității de șanse și de gen, implementarea proiectului se va conforma prevederilor Ordonanței Guvernului nr. 137/2000 privind prevenirea și combaterea tuturor formelor de discriminare, Legii nr. 202/2002 privind egalitatea de șanse între femei și bărbați, precum și altor acte normative care abordează tema egalității de șanse și recomandărilor din Ghidul privind integrarea principiilor orizontale în cadrul proiectelor finanțate din Fondurile Europene Structurale și de Investiții.

În faza de execuție, nu vor fi create noi locuri de muncă deoarece lucrările vor fi atribuite unor antreprenori specializați în construcții, care trebuie să demonstreze, prin documentația lor de ofertă, că au resursele materiale, financiare și forța de muncă necesare pentru realizarea investiției.

Realizarea investiției va avea un impact social și cultural pozitiv datorită următoarelor aspecte:

- Conectarea cu alte rute de transport existente, asigurând un trafic rutier, de biciclete și pietonal în condiții de siguranță și confort;
- Creșterea investițiilor și atragerea de investitori;
- Acces facil pentru mijloacele de transport public și pentru serviciile de intervenție rapidă în caz de nevoie (pompieri, ambulanță, poliție);
- Dezvoltarea și accesibilitatea activităților economice, culturale și sanitare din zonă;
- Accesibilitatea obiectivelor de interes public.



14. Costurilor estimative ale investiției

1 - „Coridor de Mobilitate Urbană Integrat – dezvoltarea și extinderea transportului public urban curat de călători, dezvoltarea infrastructurii pentru deplasări nemotorizate în municipiul Carei - etapa I” județul Satu Mare

Obiectiv investitie	Nr. CF	Intervenții propuse	Valoare fără TVA
„Reabilitare Bdul. 25 Octombrie, tronson cuprins între str. Miorita și limita intravilană a străzii”	101288	Extindere transport public- banda dedicata, refacere carosabil 750 mp,	3.042.784,49 lei
„Mobilitate urbana-reabilitare trotuare in municipiul Carei”	101261, 101271, 101296, 101303, 101307, 101309, 101331, 101332, 101338, 101346, 102851, 111043, 111229, 111234, 111238, 111243, 111244, 111247, 111249, 111253, 111254, 111256, 111724, 111731, 111865, 112933, 113225, 113226	Modernizare troturare Pista biciclete A.I.Cuza- 258.64 mp	7.220.148,01 lei
„Reabilitare strada Constantin Mille in municipiul Carei”	101330, 110903	Extindere transport public, refacere carosabil, 1.178 mp	3.144.744,00 lei
Tireamului	101306	Extindere traseu transport public	-
Autobuze	-	Achiziție 2 autobuze electrice	3.673.212,00 lei
Stații de încărcare	-	Achiziție 2 stații de încărcare	256.132,08 lei
Sistem ITS	-	Achiziție 2 sisteme ITS	258.762,89 lei



Prin studiul de oportunitate se propune dispunerea de un vehicul de rezervă, de capacitate similară din următoarele motive:

- ✚ Înlocuirea vehiculului defect: Un vehicul de rezervă permite înlocuirea rapidă a unui vehicul aflat în pană sau aflat în reparații. Astfel, se minimizează întreruperile în serviciul de transport și se asigură continuitatea operațională;
- ✚ Reducerea timpului de inactivitate: În cazul în care un vehicul din flotă necesită reparații sau întreținere, un vehicul de rezervă poate fi imediat pus în funcțiune, evitând astfel timpul de inactivitate al vehiculului defect;
- ✚ Gestionarea situațiilor neprevăzute: Un vehicul de rezervă oferă o soluție în cazul unor situații neprevăzute, cum ar fi accidente rutiere sau alte evenimente care pot afecta funcționarea normală a vehiculului. Astfel, se poate asigura continuitatea serviciului de transport pentru călători;
- ✚ Flexibilitate în gestionarea flotei: Având un vehicul de rezervă disponibil, gestionarea flotei devine mai flexibilă. Se pot face reparații sau întreținere planificate fără a afecta activitatea de transport, iar vehiculul de rezervă poate fi utilizat în acele perioade;
- ✚ Asigurarea satisfacției clienților: Prin disponibilitatea unui vehicul de rezervă, se asigură călătorilor continuitatea serviciului de transport și reducerea disconfortului cauzat de întreruperi neprevăzute sau întârzieri.

Un vehicul de rezervă în parcul auto este esențial pentru a asigura continuitatea serviciului de transport, minimizarea timpului de inactivitate și asigurarea satisfacției clienților.

15. Graficele orientative de realizare a investiției

Denumire investiție	ANUL					
	2023	2024	2025	2026	2027	2028
„Coridor de Mobilitate Urbană Integrat - dezvoltarea și extinderea transportului public urban curat de călători, dezvoltarea infrastructurii pentru deplasări nemotorizate în municipiul Carei - etapa I” județul Satu Mare		DL			FL AM	

AM - Achiziție autobuze;

DL - Demarare lucrări de modernizare;

FL - Finalizare lucrări modernizare.



16. Prezentarea maturității proiectului de investiții

Proiectul „ Coridor de Mobilitate Urbană Integrat – dezvoltarea și extinderea transportului public urban curat de călători, dezvoltarea infrastructurii pentru deplasări nemotorizate în municipiul Carei – etapa I ” județul Satu Mare conține următoarele obiective de investiții care sunt prezentate mai jos:

🚧 Bdul 25 Octombrie (lucrări începute)

- PT elaborat SC CONSALPROIECT SRL , contract nr. 1210/20.01.2022
- Executie lucrari, SC ARDELEAN COMPANY SRL, contract nr. 13190 / 05.07.2022

🚧 Modernizare trotuare (lucrări începute)

- PT elaborate SC CONSALPROIECT SRL , contract nr. 1210/20.01.2022
- Executie lucrari, SC ARDELEAN COMPANY SRL, contract nr. 7443 / 06.04.2023

🚧 Constantin Mille (PT în elaborare)

- DALI elaborat, SC PROVEM SRL, contract nr.12247/21.06.2022
- PT în curs de elaborare, SC SVA ASISTEH SRL, contract nr. 12654/20.06.2023



17. Măsuri de conștientizare a populației

Utilizarea transportului public este esențială pentru dezvoltarea sustenabilă a orașelor, reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră și îmbunătățirea calității vieții. În vederea menținerii rezultatelor proiectului pe toată perioada de durabilitate a contractului de finanțare aferent proiectului, este necesară implementarea unor măsuri de conștientizare și promovare a utilizării transportului public. Aceste măsuri vor ajuta la educarea și încurajarea populației să aleagă transportul public în locul transportului individual.

Campanii de comunicare:

- Dezvoltarea unei campanii de comunicare bine structurate și coerente, care să transmită avantajele utilizării transportului public, precum reducerea traficului, diminuarea poluării, economii financiare și îmbunătățirea mobilității în oraș.
- Utilizarea diferitelor canale de comunicare, inclusiv televiziune, radio, internet și social media pentru a atinge o audiență cât mai largă.
- Realizarea de materiale informative, pliante, afișe și broșuri, care să evidențieze beneficiile utilizării transportului public și să ofere informații despre rute, orare și tarife.

Evenimente și activități de conștientizare:

- Organizarea de evenimente și activități care să aducă în prim-plan transportul public, cum ar fi zilele dedicate transportului public, târguri de mobilitate urbană și expoziții tematice.
- Colaborarea cu instituții școlare și universitare pentru a desfășura programe educaționale despre transportul public și importanța sa în cadrul comunității.
- Promovarea concursurilor și campaniilor de reduceri pentru utilizatorii frecvenți ai transportului public, pentru a-i recompensa și încuraja să continue să-l utilizeze.

Servicii îmbunătățite:

- Asigurarea unor servicii de transport public eficiente, sigure și confortabile. Aceasta poate implica modernizarea infrastructurii, achiziționarea de vehicule noi și ecologice, și optimizarea rutelor și frecvenței.
- Implementarea sistemelor de bilete electronice și a aplicațiilor mobile pentru a facilita accesul și utilizarea transportului public.
- Promovarea reducerilor și abonamentelor speciale pentru grupurile țintă, cum ar fi studenții, pensionarii și familiile cu mai mulți membri.

Colaborare cu mediul de afaceri:

- Încheierea de parteneriate cu companii private pentru a promova utilizarea transportului public printre angajați. Aceasta poate include oferirea de reduceri sau beneficii speciale pentru angajații care aleg să călătorească cu transportul public.
- Organizarea de întâlniri și seminarii cu companiile pentru a le conștientiza de impactul pozitiv pe care îl pot avea prin susținerea și promovarea utilizării transportului public.

Monitorizarea și evaluarea:

- Implementarea unui sistem de monitorizare a utilizării transportului public și a gradului de conștientizare a populației.



- Efectuarea de sondaje și studii periodice pentru a evalua impactul măsurilor de conștientizare și pentru a identifica eventualele probleme sau nevoi de îmbunătățire.

Municipiul Carei pune în aplicare măsuri de promovare și conștientizare a populației cu privire la activitățile proiectului, respectiv cu privire la utilizarea transportului public local și a modurilor nemotorizate de transport, prin realizarea unei campanii de informare la nivel local în perioada de implementare a proiectului.

Scopul acestei campanii constă în conștientizarea impactului transportului asupra mediului înconjurător și de promovarea a sistemului de transport public și alternativ, precum și de prezentare a activităților proiectului. Un alt obiectiv al campaniei constă în menținerea rezultatelor proiectului pe toată perioada de durabilitate a contractului de finanțare aferent proiectului.

În cadrul acestei campanii se vor realiza materiale informative care vor fi diseminate populației, astfel:

- Publicarea unor comunicate de presa/articole de presa în presa locală online referitoare la proiect, pe parcursul implementării, altele decât cele obligatorii (2 buc)
- Postarea unor Afise de promovare a proiectului distribuite în oraș (50 buc)- afișe care se vor amplasa la unitățile de învățământ, instituțiile culturale (de ex. muzee, centrul cultural, etc), instituțiile sociale (de ex. dispensar, centre medicale), punctele economice (de ex. în piețe, marile magazine, producători locali, etc), precum și pe website-ul primăriei
- Flyere de promovare a transportului în comun, de informare asupra infrastructurilor nou create (1000 buc) - care se vor disemina populației spre informare și se vor publica și pe website-ul primăriei
- Eveniment de inaugurare investiție. În cadrul acestui eveniment, pentru o informare cât mai eficientă și conștientizare a populației se dorește realizarea unor produse de promovare, pentru a obține un impact cât mai mare asupra populației. Acestea vor fi relevante ca mesaj atât pentru stimularea folosirii transportului în comun cât și a infrastructurilor velo și pietonale
- crearea unei subpagini web la pagina oficială a primăriei în vederea promovării proiectului, actualizată periodic cu informații privind stadiul implementării proiectului
- Toate materialele vor purta mesaje de promovare și conștientizare și vor respecta condițiile impuse de informare și publicitate din **Manual de Identitate Vizuală 2021-2027**.

Aceste măsuri vor contribui la promovarea transportului public și a modurilor nemotorizate de transport în rândul populației rezidente a Municipiului Carei, care coroborate cu măsurile de prioritizare a transportului public vor pune bazele unei schimbări de viziune asupra modelului de transport local.



18. Concluzii

Această analiză prezintă situația actuală și propune dezvoltarea sistemului de transport public local în Municipiul Carei, împreună cu achiziționarea de două autobuze electrice destinate serviciului de transport în interiorul Municipiului Carei prin extinderea traseului 1 și piste de biciclete. Prin proiect se creează un culoar de mobilitate complex, care va asigura legătura între localitățile componente din Municipiul Carei. Studiul de oportunitate este fundamentul pentru efectuarea analizelor necesare în luarea deciziilor privind dezvoltarea și caracteristicile operaționalizării transportului public în Municipiul Carei.

În elaborarea acestui studiu, s-au avut în vedere actele normative, standardele și regulamentele în vigoare la nivel european și național. Având în vedere distribuția populației în diferitele cartiere ale orașului și necesitatea furnizării unei alternative de transport pentru cât mai mulți locuitori, care să deservească centre economice și/sau sociale importante, precum și necesitatea obținerii unui profit minim rezonabil pentru operatorii de transport, se impune asigurarea unui serviciu de transport public local de persoane în condiții optime, printr-un sistem de gestionare care să satisfacă nevoile cetățenilor și să fie eficient din punct de vedere tehnic și financiar.

Prin serviciul de transport public, se urmărește fluidizarea circulației persoanelor, reducerea timpilor de călătorie și obținerea efectelor benefice asupra mediului urban (reducerea emisiilor de noxe și a poluării fonice generate de trafic-prioritizarea transportului public cu ajutorul semafoarelor) și îmbunătățirea aspectului urban.

Se recomandă operarea a două noi autobuze electrice, începând de la ora 5:00 și până la ora 22:00. Totodată, se recomandă utilizarea unui depou care să ofere spațiu pentru parcare și încărcarea autobuzelor electrice, precum și un atelier de întreținere și mentenanță, o stație de spălare o clădire administrativă pentru a răspunde nevoilor noului sistem de transport și ale personalului angajat.

Investiția permite achiziționarea de vehicule nepoluante noi cu emisii zero de gaze de eșapament, în speță autobuze electrice,

Obiectivul specific:

- Îmbunătățirea condițiilor de mobilitate urbană;
- Reducerea timpilor de călătorie în municipiu;
- Reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră generate de transporturi;
- Sporirea siguranței rutiere în zonele urbane, prin soluții digitale și ecologice de transport.

Obiectiv de mediu evaluat conform principiului DNSH:

- Atenuarea efectelor schimbărilor climatice;
- Adaptarea la efectele schimbărilor climatice.



Centralizarea indicatorilor rezultați sunt prezentați în tabelul următor:

Indicator	Valoarea estimată pentru anul anterior începerii investiției	Valoarea estimată pentru scenariul prognozat pentru anul următor finalizării fizice a intervenției	Creșterea estimată (%) Valoarea estimată pentru scenariul prognozat față de valoarea estimată pentru anul anterior începerii intervenției
RCR 62 - Utilizatori anuali ai transportului public nou sau modernizat	0	370519	100 %
RCR 64 - Utilizatori anuali ai infrastructurii de ciclism	402311	527832	31.2 %
RCR 29 - Estimarea emisiilor de gaze cu efect de seră	6458	6022	-6,75 %
RCO 74 - Populația vizată de proiectele derulate în cadrul strategiilor de dezvoltare teritorială integrată	23164	22469.08*	-3%**
Utilizatorii anuali ai transportului privat	2835526	2636788	-7 %
Utilizatorii anuali a deplasării pietonale	899447	998386	11 %

*s-a aplicat un coeficient de evoluție liniară pe baza datelor disponibile pentru ultimii 5 ani

** raportat la anul de baza 2023

Așadar creșterea mobilității urbane este esențială pentru dezvoltarea sustenabilă a orașelor și pentru îmbunătățirea calității vieții cetățenilor din Municipiul Carei. Prin implementarea soluțiilor inovatoare și sustenabile, se poate obține o mobilitate urbană eficientă, sigură și ecologică. Iată câteva concluzii cheie privind creșterea mobilității urbane, ca urmare a implementării proiectului:

- **Infrastructură inteligentă și integrată:** Pentru a crește mobilitatea urbană, se va dezvolta o infrastructură inteligentă și integrată, care să faciliteze conexiunile eficiente între diferitele modalități de transport și să ofere soluții de gestionare a traficului;



- **Transport public eficient:** Îmbunătățirea și extinderea rețelei de transport public reprezintă ca soluție importantă pentru creșterea mobilității urbane. Autobuzele electrice, pot oferi o alternativă accesibilă și ecologică la mașina personală;
- **Promovarea transportului activ:** Incurajarea utilizării transportului activ, precum mersul pe jos sau cu bicicleta, contribuie la reducerea congestionării traficului și la îmbunătățirea sănătății populației. Dezvoltarea infrastructurii pentru biciclete și crearea de spații accesibile va promova și va dezvolta aceste modalități de deplasare;
- **Tehnologii inovatoare:** Implementarea tehnologiilor inovatoare în domeniul mobilității urbane, precum aplicații mobile pentru planificarea traseelor, sisteme de plată electronică sau vehicule autonome, poate facilita și optimiza fluxurile de transport și poate îmbunătăți experiența călătorilor;
- **Gestionarea durabilă a energiei:** Trecerea la vehicule electrice și utilizarea surselor de energie regenerabilă pentru alimentarea acestora joacă un rol important în creșterea mobilității urbane durabile și în reducerea emisiilor de carbon;
- **Participarea comunității și planificare urbană adecvată:** Implicarea cetățenilor în procesul decizional și planificarea urbană coerentă sunt esențiale pentru creșterea mobilității urbane. Asigurarea accesibilității, inclusiv a persoanelor cu dizabilități, și luarea în considerare a nevoilor diverse ale comunității sunt aspecte importante în dezvoltarea unei mobilități urbane echitabile.

În concluzie, proiectarea și implementarea extinderii transportului public reprezintă un pas esențial către dezvoltarea urbană durabilă și îmbunătățită. Acest culoar de mobilitate nu doar că aduce beneficii tangibile în ceea ce privește eficiența transportului, ci și substanțiale avantaje în ceea ce privește siguranța rutieră, calitatea mediului, reducerea zgomotului și calitatea vieții în comunitatea urbană.

Întocmit,
ing. Rebeca Valentina COCAN



19. Bibliografie

- * <http://www.ctpcj.ro/index.php/ro/>; accesată la 02.06.2023;
- * <https://regionordvest.ro/consultare/>; accesată la 02.06.2023;
- * <https://storage.primariacujnapoca.ro/userfiles/files/studiu-oportunitate-autobuze-final.pdf>; accesată la 29.05.2023;
- * Communication From The Commission To The European Parliament, The Council, The European Economic And Social Committee And The Committee Of The Regions A European Strategy For Low-Emission Mobility, COM/2016/0501;
- * Scenariul de referință UE 2016: Energie, transporturi și emisii de GES - tendințe până în 2050;
- * Ehsani, M., Gao, Y., Gay, S.E., Modern Electric, Hybrid Electric, and Fuel Cell Vehicles, Fundamentals, Theory, and Design, CRC Press Ed., 2005, ISBN 0-8493-3154-4;
- * EBSF_2 - the European Bus System of Future 2", European Union's Horizon 2020 Research and Innovations Program under grant agreement No.63300, UITP papers, 2015, Brussels/Belgium;
- * "3ibs - the intelligent, innovative, integrated Bus Systems", Research Program cofunded by the European Commission under 7th Research and Technological Development Framework Program FP7, Research and Innovation Directorate General, UITP papers, 2017, Brussels/Belgium;
- * N.Dobos, L. Neag - Comunicari prezentate la întâlnirile de la: Sofia, Parma, Bucuresti, Leipzig.
- * Organisation for Economic Co-operation and Development/International Energy Agency, Global EV Outlook 2016: Beyond One Million Electric Cars (2016), p. 5;
- * Analysis of existing legislative frameworks in the European Union conducted by the ZeEUS National Observatory composed of: UITP, ASSTRA, VDV, UTP, TRL, TMB and EURELECTRIC;
- * <http://www.techandfacts.com/busbaar-v3-supercharger-station-for-city-bus>; accesată 02.06.2023;
- * Communication From The Commission To The European Parliament, The Council, The European Economic And Social Committee And The Committee Of The Regions A European Strategy For Low-Emission Mobility, Com/2016/0501;
- * <http://global-greenhouse-warming.com/hybrid-electric-vehicle.html/>; accesată 29.05.2023;
- * Racicovschi, V., Danciu, G., Chefneux, Mihaela, "Automobile Electrice și Hibride", Editura Electra, București, 2007, ISBN: 978-973-7728-98-2;
- * <https://www.solarisbus.com/en/vehicles/alternative-drives/urbino-electric>; accesată 02.06.2023;
- * Clean Energy for All Europeans - unlocking Europe's growth potential, Brussels, 30 November 2016;
- * Bohn, T., Plug-in Electric Vehicle (PEV) Standards, Upcoming PEVs/Features, Charging System Overview, Electric Vehicle Winter 2012 Quarterly Discussion Webinar, February 27, 2012.
- * Planul de Mobilitate Urbană Durabilă Municipiul Carei 2021-2030

Președinte de ședință
Róbert-Attila LEITNER



Contrasemnează
Secretar General al Municipiului Carei
cj. Adela-Crina OPRÎTOIU

