ROMÂNIA
JUDEȚUL CLUJ
MUNICIPIUL GHERLA
NR. 6658/10.04.2024

ANUNȚ
afișare proiect de hotărâre privind aprobarea modificării HCL nr. 78 din 11.08.2023 cu privire la aprobarea Studiului de Fezabilitate cu elemente de DALI, a Studiului de oportunitate și a indicatorilor tehnico-economici pentru proiectul cu titlul „ Coridor de mobilitate Gherla 2” din UAT Municipiul Gherla, jud. Cluj

Primarul Municipiului Gherla, aduce la cunoștința publicului următorul proiect de hotărâre:

Referat şi proiect de hotărâre privind aprobarea modificării HCL nr. 78 din 11.08.2023 cu privire la aprobarea Studiului de Fezabilitate cu elemente de DALI, a Studiului de oportunitate și a indicatorilor tehnico-economici pentru proiectul cu titlul „ Coridor de mobilitate Gherla 2” din UAT Municipiul Gherla, jud. Cluj

Orice persoană interesată, precum şi asociațiile de afaceri şi alte asociații legal constituite sunt invitate să depună propuneri, sugestii sau opinii, cu valoare de recomandare, privind proiectul de hotărâre mai sus menționat la registratura Primăriei Municipiului Gherla sau prin poștă de la data publicării prezentului anunț, adică 10.04.2024.

Proiectul de HCL, însoțit de referatul de specialitate, a fost afișat în data de 10.04.2024 la avizierul Primăriei Municipiului Gherla și va fi dezbătut în ședința extraordinară convocată “de îndată”.

PRIMAR
DRĂGAN IONEL – OVIDIU

SECRETAR GENERAL UAT
ROTAR MIHAI

CONSILIER SUPERIOR DRĂGAN COSMINA MIRELA

ROMÂNIA
JUDEȚUL CLUJ
MUNICIPIUL GHERLA
CONSILIUL LOCAL
NR. 6657/26/10.04.2024

PROIECT DE HOTĂRÂRE NR._____/_____2024

privind aprobarea modificării HCL nr. 78 din 11.08.2023 cu privire la aprobarea Studiului de Fezabilitate cu elemente de DALI, a Studiului de oportunitate și a indicatorilor tehnico-economici pentru proiectul cu titlul „ Coridor de mobilitate Gherla 2” din UAT Municipiul Gherla, jud. Cluj

Luând în dezbatere proiectul de hotărâre privind aprobarea modificării HCL nr. 78 din 11.08.2023 cu privire la aprobarea Studiului de Fezabilitate cu elemente de DALI, a Studiului de oportunitate și a indicatorilor tehnico-economici pentru proiectul cu titlul „Coridor de mobilitate Gherla 1” din UAT Municipiul Gherla, jud. Cluj, proiect din inițiativa primarului,

Examinând referatul cu nr. 6555 din data de 09.04.2024 al Primarului Municipiului Gherla,

Văzând avizele favorabile ale Comisiilor de specialitate ale Consiliului Local,

Ținând cont de prevederile Hotărârii Guvernului nr. 1116/16.11.2023 privind modificarea și completarea Hotărârii Guvernului nr. 907/2016 privind aprobarea conținutului cadru al documentației tehnico-economice aferent investițiilor publice, precum și a structurii și metodologiei de elaborare a devizului general pentru obiective de investiții și lucrări de intervenții,

Având în vedere prevederile art. 44 alin.1 din Legea nr. 273/2006 cu privire la finanțele publice locale cu modificările și completările ulterioare,

În temeiul dispozițiilor art.129, alin.2 lit.b), alin.4, lit.d și art. 196 alin. 1 lit.a din OUG 57/2019 privind Codul Administrativ,

Consiliul Local întrunit în ședință extraordinară convocată de îndată, adoptă prezenta

HOTĂRÂRE

ART 1. Se modifică art. 1 din HCL nr. 78/11.08.2023, articol care va avea următorul conținut: „ Se aprobă documentația tehnico-economică, varianta actualizată conform **HG nr. 1.116 din 16 noiembrie 2023 pentru modificarea și completarea Hotărârii Guvernului nr. 907/2016**, respectiv SF cu elemente din DALI, pentru proiectul cu titlul **„CORIDOR DE MOBILITATE GHERLA 1”** din UAT Municipiul Gherla.”

Art. 2. - Se modifică art. 2 din HCL nr. 78/11.08.2023, articol care va avea următorul conținut: „ Se aprobă indicatorii tehnico-economici, în urma actualizării documentației tehnico-economice, respectiv SF cu elemente din DALI, conform **HG nr. 1.116 din 16 noiembrie 2023 pentru modificarea și completarea Hotărârii Guvernului nr. 907/2016,** pentru proiectul cu titlul **„CORIDOR DE MOBILITATE GHERLA 1”** din UAT Municipiul Gherla, potrivit celor prevăzute în SF cu elemente din DALI, aprobat prin Art. 1 și prevăzuți în cadrul Anexei nr. 1, care face parte integrantă din prezenta hotărâre.”

Art. 3. – Se modifică art. 4 din HCL nr. 79/11.08.2023, articol care va avea următorul conținut: „ Se aprobă Studiul de oportunitate actualizat, anexă în cadrul SF cu elemente din DALI actualizat conform **HG nr. 1.116 din 16 noiembrie 2023 pentru modificarea și completarea Hotărârii Guvernului nr. 907/2016**, pentru proiectul cu titlul **„CORIDOR DE MOBILITATE GHERLA 1”** din UAT Municipiul Gherla, conform Anexei nr. 2 care face parte integrantă din prezenta hotărâre.”

Art. 4. – La data adoptării prezentei hotărâri își încetează valabilitatea articolele 1, 2 și 4 din HCL nr. 113/08.11.2023.

Art. 5. – Restul articolelor din HCL nr. 78/11.08.2023 și restul articolelor din HCL nr. 113/08.11.2023 rămân neschimbate.

Art. 6. – Prezenta hotărâre se comunică:

- Instituţiei Prefectului Judeţul Cluj;
- Primarului Municipiului Gherla;
- Direcției economice;
- Direcției de urbanism și Amenajarea teritoriului;
- Compartimentului accesare, implementare proiecte cu finanțare nerambursabilă.

INIȚIATOR
PRIMAR
DRĂGAN IONEL-OVIDIU

AVIZEAZĂ
SECRETAR GENERAL UAT
ROTAR MIHAI

Anexa nr. 1 la Proiectul de Hotărâre nr. ..... din .....

Principalii indicatori tehnico-economici aferenți investiției

a) indicatori maximali, respectiv valoarea totală a obiectivului de investiții, exprimată în lei, cu TVA și, respectiv, fără TVA, din care construcții-montaj (C+M), în conformitate cu devizul general;

- Valoarea totală a investiției este 78.581.808,67 lei (fără TVA), din care C+M: 43.416.707,43 lei (fără TVA).

b) indicatori minimali, respectiv indicatori de performanță - elemente fizice/capacități fizice care să indice atingerea țintei obiectivului de investiții - și după caz, calitativi, în conformitate cu standardele, normativele și reglementările tehnice în vigoare;

Nr. crt.	**Denumire stradă**	**Traseu autobuz**	**Pista de biciclete**	**Pietonal**
		Lungime (m) aproximtaivă	*Lungime (m) aproximativă*	*Suprafață (mp)aproximativă*
1	**Drum comunal DC37**	3880.00	0.00	30322.00
2	**Strada Hășdății**	1335.00	2660.00	7542.00
3	**Strada 1 Decembrie 1918**	525.00	543.00	4763.00
4	**Piata Libertății**	114.00	171.00	906.00
5	**Strada Bobâlna**	479.00	479.00	4455.00
6	**Strada Liviu Rebreanu**	195.00	411.00	1103.00
7	**Strada Romană**	309.00	2090.00	5860.00
8	**Strada Fermei**	188.00	0.00	736.00
9	**Strada Dejului**	612.00	125.00	6290.00
10	**Strada Ciocârliei**	302.00	0.00	2071.00
11	**Strada Reformei**	0.00	225.00	626.00
12	**Strada Mintiului**	608.00	780.00	4895.00
13	**Strada Mihai Eminescu**	280.00	278.00	2033.00
14	**Strada Iazului**	0.00	238.00	1543.00
TOTAL		8,827.00	8,000.00	73,145.00

c) indicatori financiari, socioeconomici, de impact, de rezultat/operare, stabiliți în funcție de specificul și ținta fiecărui obiectiv de investiții;

- Valoarea totală a investiției este 78.581.808,67 lei (fără TVA), din care C+M: 43.416.707,43 lei (fără TVA).

Grupul țintă al prezentului proiect de mobilitate:
- locuitorii municipiului Gherla

d) Durata estimativa de realizare a investiției:
Durata estimativa de realizare a investiției: 36 de luni.
- Execuția lucrării: 36 de luni.

PROIECTANT GENERAL
Napoca Management SRL
Administrator Diana Gligor

INIȚIATOR
PRIMAR
Drăgan Ionel-Ovidiu

AVIZEAZĂ
SECRETAR GENERAL UAT
Rotar Mihai

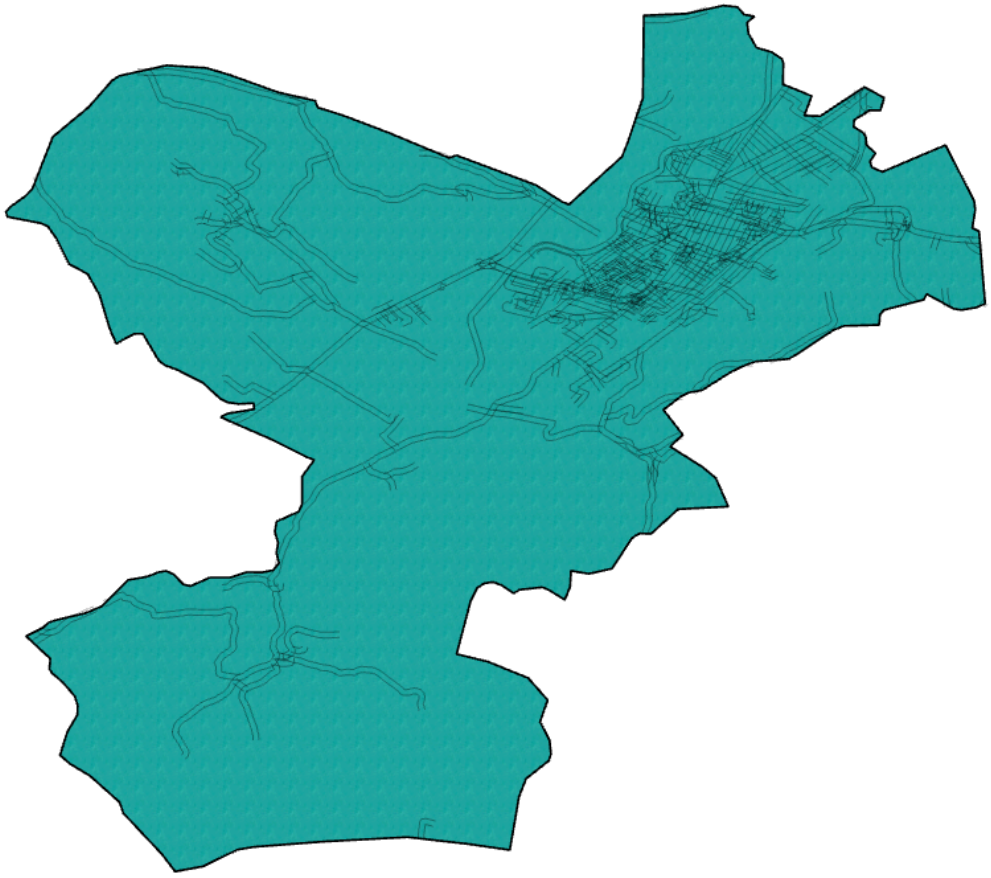
Municipiul Gherla

TRAFFICPLAN

ANEXA NR. 2 LA PROIECTUL DE HOTĂRÂRE NR. ..... DIN DATA DE .....

Anexă la SF cu elemente de DALI

"STUDIU DE OPORTUNITATE AFERENT CORIDOR DE MOBILITATE GHERLA 1, JUDEȚUL CLUJ"



-Revizia 1-

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

BENEFICIAR:
MUNICIPIUL GHERLA

Legislație aplicabilă

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

- Legea nr. 215/2001 privind administrația publică locală
- Legea nr. 273/2006 privind finanțele publice locale;
- Legea nr. 213/1998 privind proprietatea publică și regimul juridic al acesteia;
- Legea nr. 287/2009 privind Codul civil;
- Legea nr. 51/2006 privind serviciile comunitare de utilități publice, actualizata
- prin Legea 225/2016;
- Legea nr. 92/2007 privind serviciile de transport public local;
- Ordinul MAI nr 353/2007 de aprobare a normelor de aplicare a Legii serviciilor de transport public local nr. 92/2007;
- OG nr.27/2011 privind transporturile rutiere;
- OG nr. 7/2012 privind implementarea sistemelor de transport inteligente în domeniul transportului rutier și pentru realizarea interfețelor cu alte moduri de transport;
- OG 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;
- OUG nr. 77/2014 privind procedurile naționale în domeniul ajutorului de stat, precum și pentru modificarea și completarea Legii concurenței nr. 21/1996;
- Legea nr.20/2015 pentru aprobarea Ordonanței de Urgenta a Guvernului nr.77/2014;
- Ordonanța de Urgență a Guvernului nr. 40/2015 privind gestionarea financiară a fondurilor europene pentru perioada de programare 2014-2020;
- Hotărârea Guvernului nr. 93/2016pentru aprobarea Normelor Metodologice de aplicare a prevederilor OUG nr. 40/2015privind gestionarea financiară a fondurilor europene pentru perioada de programare 2014-2020;
- Ordinul 140/2017 privind modalitatea de atribuire a contractelor de delegare a gestiunii serviciilor de transport public local.
- Ordinul 49 al Ministrului Transportului, pentru aprobarea Normelor privind proiectarea si 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);

Alte studii de specialitate:

- Planul de Mobilitate Urbană Durabilă Gherla;
- Planul Urbanistic General Gherla.

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 - Tariful 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

Cuprins 5

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/terţiar) 10

1.4. Beneficiarul investiţiei 10

1.5. Elaboratorul documentaţiei de avizare a lucrărilor de intervenţie 10

2. Justificarea încadrării investițiilor în prevederile strategice 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 integrate de dezvoltare urbană (SIDU) 2021-2027, justificarea caracterului integrat și rolul investițiilor propuse 12

2.d) Fundamentarea necesității investițiilor în cadrul Planurilor de Mobilitate Urbană Durbailă (PMUD) 2023-2030 14

2.e) Justificarea complementarității și evitarea dublei finanțări 18

3. Situația actuală relevantă pentru investițiile propuse prin proiect 20

4. Identificarea traseelor propuse a fi dotate prin proiect 32

5. Identificarea și detalierea problemelor/nevoilor specifice 36

5.1. Probleme de mediu 36

5.2. Probleme economice 37

5.3. Probleme sociale 38

5.4. Necesitatea și oportunitatea promovării investiției – problemele și nevoile specifice cărora le va răspunde proiectul 39

6. Justificarea oportunității 42

7. Analiza cererii de transport public de persoane 47

8. Detalierea scenariilor tehnico-economice 50

8.1. Prezentarea scenariilor privind mijloacele de transport 54
8.1.1. Scenariu – Mijloace de transport hibrid (diesel – electric) 54
8.1.2. Scenariu – Mijloacele de transport electric 55
8.1.3. Scenariu – Mijloace de transport hidrogen 56
8.2. Identificarea scenariului optim 57
8.3. Sistemului de Bike-sharing 61
9. Prezentarea descrierii funcționale și tehnologice 64
9.1. Soluția funcțională recomandată 64
9.2. Condiții funcționale descriere a propunerilor tehnologice 66
9.2.1. Durata de funcționare exploatare 66
9.2.2.1. Dimensiuni constructive pentru autobuzelor propuse 66
9.2.3.1. Performanțe principale autobuze 66
9.2.4. Sistemele principale ale autobuzelor 67
9.3. Stațiile de încărcare 84
9.3.1. Stațiile de încărcare lentă 84
9.3.2. Stațiile de încărcare rapidă 85
9.4. Delegare serviciului de transport public 87
9.5. Management de trafic 89
10. Justificarea adecvată a numărul și a capacității vehiculelor 91
10.1. Capacitate existentă 91
10.2. Fluxuri prognozate de pasageri 92
10.3. Cererea maximă de vehicule într-o zi de lucru tipică (CMZL) 92
11. Prezentarea caracteristicilor și specificațiilor tehnice minime ale echipamentelor/mijloacelor de transport 97
11.1. Caracteristici și specificații tehnice minime ale mijloacelor de transport 97
11.2. Caracteristici și specificații tehnice minime ale echipamentelor 99
12. Strategia de întreținere a noilor echipamente/mijloace de transport 100
13. Argumentarea sustenabilității realizării obiectivului de investiții 106
14. Costurile estimative ale investiției 109
15. Graficele orientative de realizare a investiției 110
16. Prezentarea maturității proiectului de investiții 110
17. Măsuri de conștientizare a populației 110
18. Concluzii 113

19. Bibliografie 116

Listă tabele:

Tabel 1. Investiții propuse in infrastructura de transport- modernizare străzi 25
Tabel 2. Principalele caracteristici ale autobuzelor hibride 54
Tabel 3. Principalele caracteristici ale autobuzelor electrice 55
Tabel 4. Principalele caracteristici ale autobuzelor hidrogen 57
Tabel 5. Evaluare multicriterială a scenariilor în funcție de parametrii operaționali 58
Tabel 6. Evaluare multicriterială a scenariilor în funcție de parametrii de mediu 59
Tabel 7. Evaluare multicriterială a scenariilor în funcție de parametrii de cost financiar 59
Tabel 8. Principalele caracteristici tehnice minimale ale stațiilor de încărcare lentă 84
Tabel 9. Principalele caracteristici tehnice minimale ale stațiilor de încărcare rapidă 85
Tabel 10. Costuri operaționale mijloace de transport hibrid 106
Tabel 11. Costuri operaționale mijloc de transport electric 107

Listă figuri:

Figura 1. Localități învecinate cu Municipiul Gherla 20
Figura 2. Localități învecinate U.A.T. Gherla 21
Figura 3. Plan de situație – Coridor de mobilitate Gherla 1 23
Figura 4.Distribuția agenților economici in zona de influență 37
Figura 5. Cote modale conform PMUD GHERLA 49
Figura 6. Clasament general 60
Figura 7. Necesar de autobuze pentru serviciul de transport public pe ore 95
Figura 8. Schiță exterioară autobuz electric 97
Figura 9. Parametri dimensionali ai autobuzelor 98
Figura 10. Tabel parametri autobuz 98
Figura 11. Model stație de încărcare electrică 99

Colectiv de elaborare

dr. ing. ȘERBU CĂLIN-IOAN Manager de proiect	Expert transporturi
ing. MOLDOVAN MIHAI MARIAI **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

FIȘĂ LIVRABIL

Nume proiect:	„Studiu de oportunitate CORIDOR DE MOBILITATE GHERLA 1, jud. CLUJ”
Număr contract:	
Beneficiar:	MUNICIPIUL GHERLA
Contractor principal:	S.C. TRAFFIC PLAN S.R.L.
Data începerii proiectului:	Mai 2023
Data încheierii proiectului:	Iulie 2023

1. Date generale privind investiția propusă

Studiu de oportunitate înseamnă evaluarea și analiza potențialului unui proiect careurmărește să vină în sprijinul procesului decizional, evidențiind în mod obiectiv și rațional punctele forte şi 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 GHERLA 1, Județul Cluj”

1.2. Ordonator principal de credite/investitor

MUNICIPIUL GHERLA,
JUDEȚUL CLUJ

1.3. Ordonator de credite (secundar/terţiar)

Nu este cazul.

1.4. Beneficiarul investiţiei

MUNICIPIUL GHERLA,
JUDEȚUL CLUJ

1.5. Elaboratorul documentaţiei de avizare a lucrărilor de intervenţie

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 în prevederile strategice

Intervențiile din cadrul proiectelor de mobilitate urbană din Municipiul GHERLA contribuie la dezvoltarea durabilă a Municipiul GHERLA 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 GHERLA 1 în localitatea componentă Băița și în Municipiul GHERLA 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 Orașele lor și așezărilor umane incluzive, sigure, reziliente și durabile. Prin îmbunătățirea accesibilității și mobilității în Municipiul GHERLA, 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 municipiului 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 GHERLA 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 GHERLA analizate, în corelație cu Strategia Regională de Mobilitate Urbană și Orașele 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 GHERLA 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 Orașele 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 GHERLA 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 Orașele 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 GHERLA 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 orașele 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 orașele 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 asigurând utilizarea eficientă a resurselor în domeniul mobilității urbane.

Proiectele de mobilitate urbană din Municipiul GHERLA sunt corelate 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 integrate de dezvoltare urbană (SIDU) 2021-2027, justificarea caracterului integrat 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. Acestea sunt argumentate în cele ce urmează:

- **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 GHERLA, 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 în Municipiul GHERLA, în cadrul Strategiei integrate de dezvoltare urbană (SIDU) 2021-2030, este susținută de următoarele argumente:

- **Dezvoltarea urbană sustenabilă**: Municipiul GHERLA 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 Municipiul, 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 GHERLA și localitatea componentă Băița, facilitând accesul și mobilitatea între aceste două 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 GHERLA. 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 Planurilor de Mobilitate Urbană Durbailă (PMUD) 2023-2030

Fundamentarea necesității intervențiilor în cadrul coridorului de mobilitate urbană, din Municipiul GHERLA, în cadrul Planului de Mobilitate Urbană Durabilă (PMUD) 2023-2030 este susținută de următoarele argumente:

- **Mobilitatea urbană ineficientă:** Municipiul GHERLA 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 municipiu, facilitând deplasările eficiente și reducând poluarea și impactul negativ asupra mediului.
- **Promovarea mobilității durabile:** Coridoarele de mobilitate urbană propuse pot contribui la promovarea mobilității durabile în Municipiul GHERLA. Prin dezvoltarea și îmbunătățirea infrastructurii de transport public, precum autobuze sau piste pentru biciclete, se va 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 Coridoarele de mobilitate urbană pot contribui la creșterea eficienței și atractivității transportului public în Municipiul GHERLA. 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 Coridoarelor 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.

Modalitățile de îndeplinire a acestui obiectiv includ achiziționarea a șase autobuze care vor fi integrate în sistemul public de transport al municipiului GHERLA, 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 Municipiul.

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

Modalitățile 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.

Modalitățile 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 CO_2 generate de vehiculele cu motoare cu ardere internă.

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

Modalitățile 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 Municipiul.

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 Coridoarelor de mobilitate urbană au un rol esențial în dezvoltarea mobilității urbane durabile în Municipiul Gherla.

În cadrul direcţiilor de acţiune şi proiecte pentru infrastructura de transport din cadrul Planului de Mobilitate Urbană Durabilă (PMUD) a fost identificată necesitatea de achizionării unor autobuze pentru transport public local.

Planul de Mobilitate Urbană Durabilă propune măsuri complementare intervenţiilor aflate în implementare, asigurând modernizarea şi eficientizarea sistemului de transport public la nivelul municipiului, precum şi extinderea acestuia, vizând creșterea mobilităţii prin îmbunătăţirea reţelei de transport public, respectiv modernizarea şi extinderea infrastructurii de transport ecologic cu autobuze, diminuarea duratelor de călătorie la nivel urban, creşterea nivelului de siguranţă a reţelei 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/hibrizi.
- 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 si 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 Municipiului GHERLA își propune ca obiectiv înființarea unui sistem de transport public local prin crearea unui coridor prioritizat cu sistem ITS pentru transportul în comun. Analizând cauzele aglomerării traficului rutier în zona centrală a municipiului 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 municipiu;
- deplasarea spre / dinspre localitatea componentă Băița;
- deplasări spre alte zone de interes public din Municipiul GHERLA.

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

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.

Îmbunătățirea sistemului de semaforizare va spori siguranța în traficul pietonal și va facilita un flux mai fluid al traficului rutier pe străzile modernizate prin proiect. Analizând toți factorii care contribuie la situația menționată, precum și prin analiza efectuată în cadrul Planului de Mobilitate Urbană Durabilă 2023 -2030 pentru Municipiul GHERLA, se consideră oportună crearea a două rute 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 GHERLA.

Municipiul GHERLA nu dispune de o infrastructură dezvoltată de transport public, mai exact de autobuze , 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 intervenţiilor aflate în implementare, asigurând modernizarea şi eficientizarea sistemului de transport public la nivelul Municipiul, precum şi extinderea acestuia, vizând creșterea mobilităţii prin îmbunătăţirea reţelei de transport public, respectiv modernizarea şi extinderea infrastructurii de transport ecologic cu autobuze , diminuarea duratelor de călătorie la nivel urban, creşterea nivelului de siguranţă a reţelei de transport, reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră generate de transporturi și eficientizarea transportului public de călători.

Proiectele viitoare propuse pentru Municipiul GHERLA vor asigura:

Două autobuze electrice pe două linii de transport:

- Linia 1: – pe ruta Băița – Gherla - lungime aproximativ 13 km dus-întors
- Linia 2: - pe ruta Hășdate -Silivaș – Gherla - lungime aproximativ 16 km dus-întors

2.e) Justificarea complementarității și evitarea dublei finanțări

Se menționează faptul că UAT Gherla are proiecte depuse prin PNRR C10 complementare cu proiectul pe mobilitate urbană. Desigur există proiecte complementare cele depuse pe mobilitate urbană în perioada anterioară de programare și cele propuse pentru extinderea proiectelor menționate anterior. Proiectul propus nu face obiectul vreunei alte finanțări.

Proiectele coridorului de mobilitate urbană vizează crearea de piste de biciclete și un coridor prioritar pentru mijloacele de transport ecologice, iar aceasta se aliniază și completează alte proiecte incluse în Planul Național de Redresare și Reziliență (PNRR).

Unul dintre aceste proiecte este componenta C10, care se concentrează pe asigurarea transportului verde prin crearea pistelor de biciclete. Prin implementarea acestor proiecte, se urmăresc următoarele obiective:

Îmbunătățirea condițiilor de mobilitate urbană, oferind alternative ecologice și durabile pentru deplasare în orașe. 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.

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

3. Situația actuală relevantă pentru investițiile propuse prin proiect

Municipiul Gherla este situat în nord-vestul Podișului Transilvaniei, la intersecția Câmpiei Transilvaniei cu Podișul Someșan, pe malul drept al râului Someșul Mic. Majoritatea orașului se întinde pe cea de-a doua terasă a Someșului Mic, până sub Dealul Corbăii (denumit și Dealul Becleanului).

Municipiul Gherla se învecinează cu următoarele localități:

- La vest cu Iclod și localitatea sa componentă Livada;
- La est cu Fizeșu Gherlii și satele componente: Bonț și Nicula;
- La nord Mintiu Gherlii și satele sale componente: Petrești și Bunești;
- La sud cu Sic.

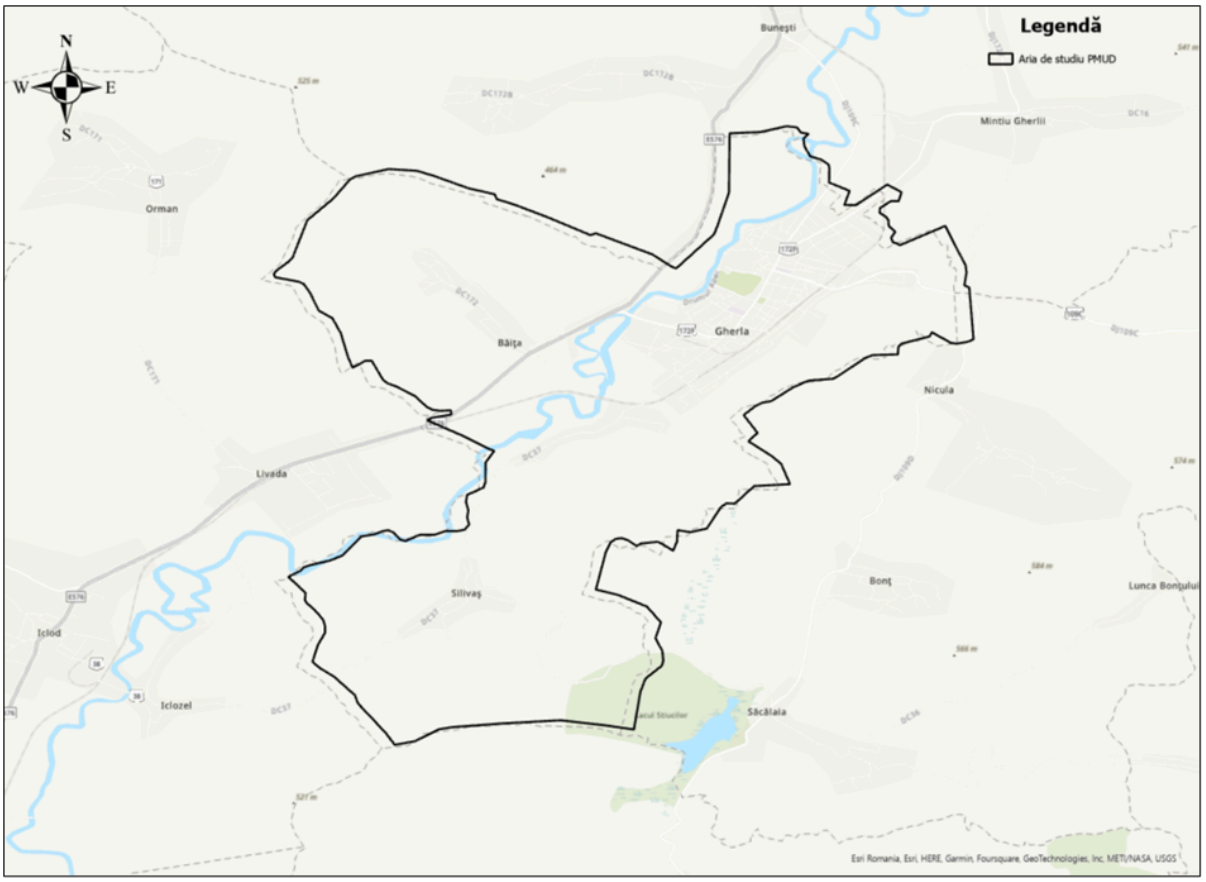


Figura 1. Localități învecinate cu Municipiul Gherla

Municipiul Gherla se află în Județul Cluj, la o distanță de 45 km față de Cluj-Napoca și de 15 km față de Dej, pe drumul național DN 1C.

Municipiul Gherla este situat pe Culoarul de dezvoltare de rang I, care urmează culoarul Someșului Mic, fiind caracterizat de raportul dintre componentele antropice și cele naturale > 1 și predominarea activităților economice din sectorul terțial/cuaternal.

Zona periurbană a Municipiului Gherla cuprinde doar două comune: Fizeșu Gherlii și Mintiu Gherlii și a fost delimitată pe baza analizei procesului de navetism, folosind praguri alternative de intensitate a fluxurilor de navetism, respectiv pe baza analizei accesibilității nucleelor urbane Fluxul de navetism, orientat spre centrul urban, are un volum redus în zona periurbană, cu toate că accesibilitate este de doar 11 minute.

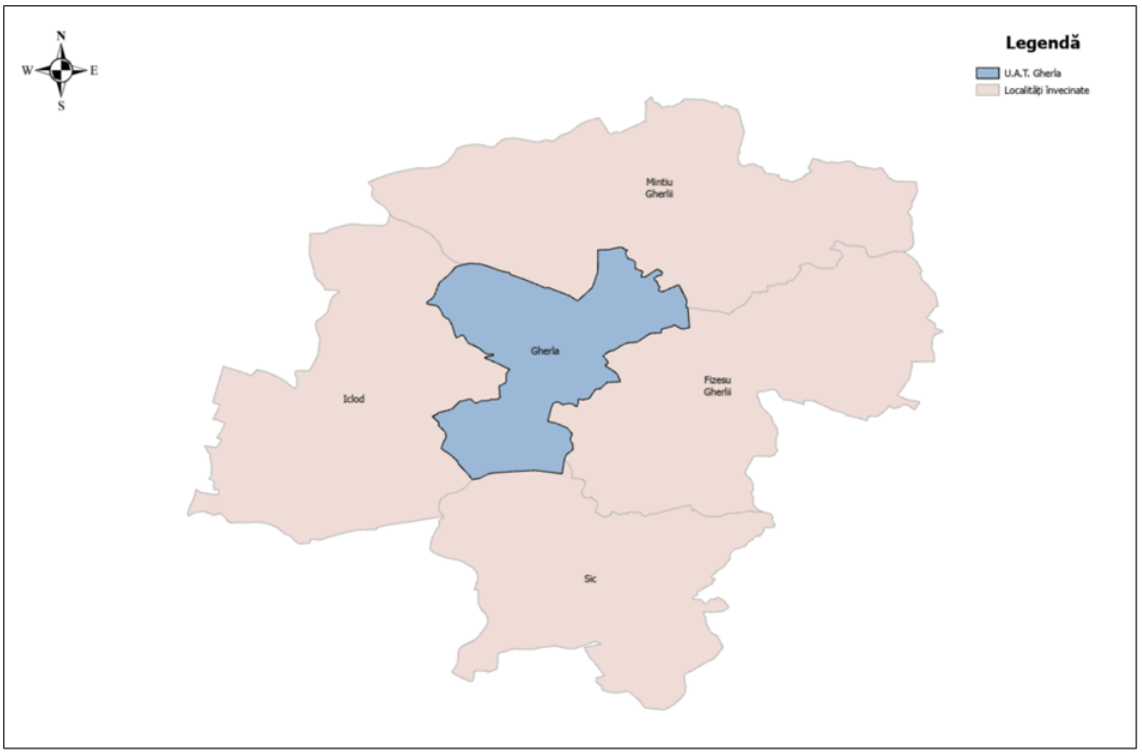


Figura 2. Localități învecinate U.A.T. Gherla

Populația după domiciliu a municipiului Gherla, conform datelor furnizate de Institutului Național de Statistică (I.N.S.), indică o tendință de regresie liniară a populației de la an la an. La sfârșitul anului 2022, populația după domiciliu a municipiului Gherla avea un număr de 22467 de locuitori.

Deficiențele de mobilitate identificate pe drumurile studiate sunt lipsei transportului public local, degradării structurii rutiere, lipsa colectării apelor pluviale provenita din precipitații, evacuare necorespunzătoare (podețe colmatate), toate acestea duc la îngreunarea traficului, creșterea consumul de carburant si timpi de parcurs crescuți.

Necesitățile identificate sunt :

- Îmbunătățirea structurii rutiere de pe drumurile administrate de UAT;
- Amenajarea de spatii dedicate pistelor de biciclete, cu lucrările conexe necesare;
- Înființarea de stații pentru transportul in comun public;
- Asigurarea unor culoare de mobilitate prin implementarea proiectelor prezentate (Gherla, Băița) .

Având în vedere nivelul ridicat de motorizare în zona respectivă, autoritatea locală constată că singura opțiune optimă pentru a diminua creșterea continuă a acestui fenomen este crearea de alternative viabile pentru deplasările cotidiene. Aceste alternative trebuie să fie grupate în mod structurat, deoarece intervențiile simple nu au adus rezultatele dorite. În prezent, transportul intern în Municipiul se realizează în cea mai mare parte cu mașini personale, ceea ce contribuie la accentuarea fenomenului de aglomerație urbană.

Din cauza lipsei de alternative, circulația autovehiculelor se desfășoară cu dificultate în orele de vârf și reprezintă o sursă de poluare, praf și disconfort acustic.

În situația actuală la nivelul Municipiul GHERLA nu există un serviciu de transport public. Din acest motiv:

- baza materială actuală – nu există,
- trasee - nu există;
- program de transport - nu există
- structura instituțională conform Legii 92/2007, cu modificările și completările ulterioare - Structura organizatorică a aparatului de specialitate al primarului Municipiul GHERLA - Compartiment Pentru Proiecte cu Finanțare Internațională, Achiziții Publice, Investiții, Transport Public, Consultanță și Reprezentanță Activități Economice.
- la momentul elaborării Studiului de oportunitate nu este încheiat un contract de servicii publice conform cu Regulamentul (CE) nr. 1370/2007.

Intervenții propuse

Realizarea unui proiect de mobilitate denumit „Coridor de mobilitate Gherla 1" care în mod principal va urmării dezvoltarea unei rețele dedicate transportului nemotorizat. Acest obiectiv include următoarele activități și sub-activități:

- Construirea pistelor/traseelor pentru biciclete, inclusiv sisteme de monitorizare a deplasărilor nemotorizate;
- Achiziționarea și instalarea de rastele, construirea de parcaje pentru biciclete;
- Construirea sistemului de iluminat public – aferent pistelor de biciclete și pietonal;
- Construirea de zone exclusiv pietonale, unde traficul rutier va fi restricționat, cu excepția vehiculelor de aprovizionare și de urgențe;
- Construirea de zone cu caracter prioritar pietonal, utilizate ca spații partajate pentru pietoni și traseele transportului public urban de călători;
- Crearea sistemelor de închiriere de biciclete („bike-rental"/„bike-sharing");
- Stații de închiriere cu dotări specifice, biciclete, dotări pentru dispecerat de tip hardware și software, rastele pentru biciclete etc.
- Alte activități/intervenții necesare în realizarea coridorului de mobilitate;

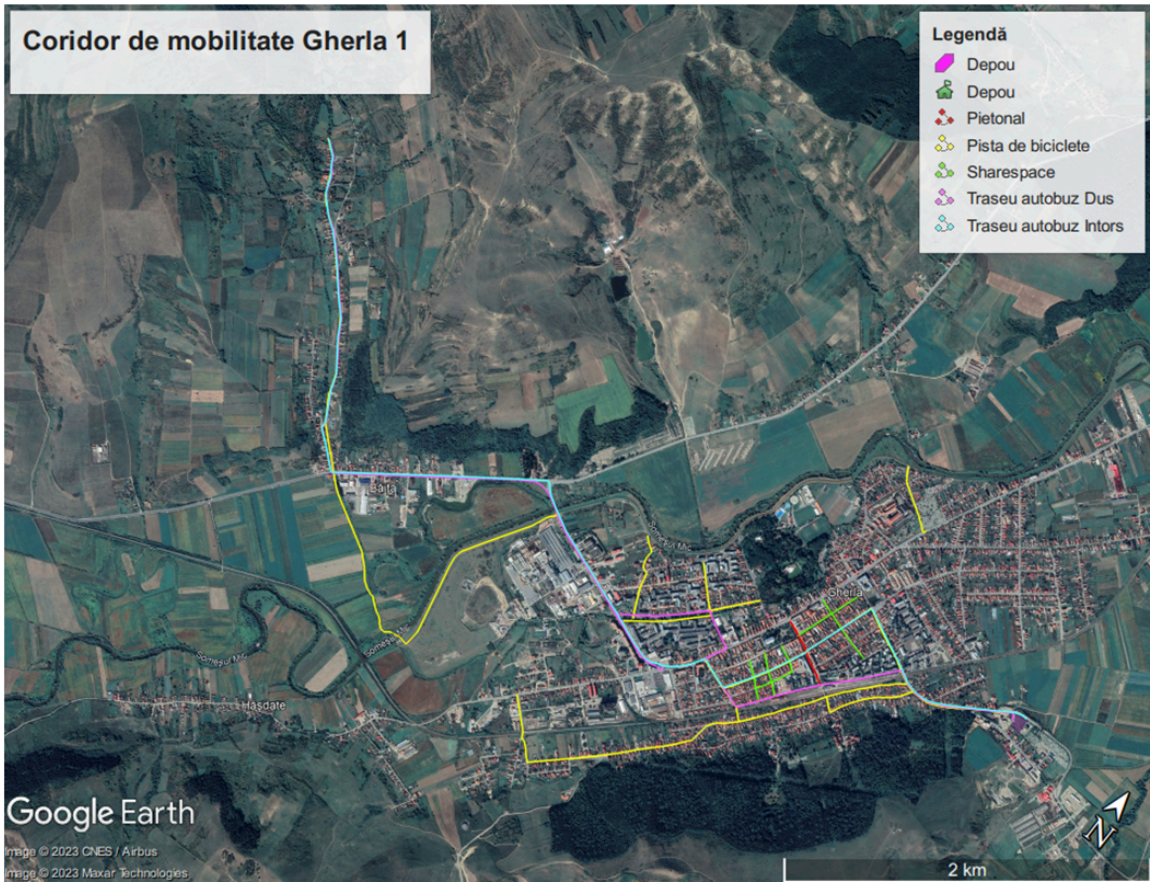


Figura 3. Plan de situație – Coridor de mobilitate Gherla 1

Pe acest traseu momentan nu exista o ruta de transport public local și nici sistem de bike-sharing la momentul de fata, astfel pentru tranzitul local sunt folosite autoturismele personale, fapt ce duce la creșterea poluării.

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

Dezvoltarea unui sistem de transport public curat, cu emisii zero. Acest obiectiv include următoarele activități și sub-activități:

- Achiziționarea de mijloace de transport cu zero emisii, respectiv achiziționarea de autobuze cu zero emisii (electrice);
- Dezvoltarea de infrastructuri pentru combustibili alternativi, respectiv achiziționarea și instalarea stațiilor de reîncărcare/realimentare a autobuzelor electrice;
- Construirea stațiilor de transport public cu zero emisii (autobus);
- Crearea sistemelor de bilete integrate pentru călători („e-bilete” sau „e-ticketing”);
- Reabilitarea infrastructurii rutiere, utilizată prioritar de transportul public urban curat de călători, care va avea asigurată prioritatea în trafic a transportului public, precum și de autoturisme;

- Construirea/modernizarea traseelor/pistelor pentru biciclete și pentru pietoni, aferente traseului de transport public local, care vor fi rezervate acestor moduri de transport și care vor fi separate și/sau protejate, după caz, de circulația altor vehicule;
- Instalarea de componente/sisteme de managementul traficului (ex. CCTV);
- Amplasarea de elemente pentru îmbunătățirea siguranței rutiere pentru toate categoriile de participanți la trafic de ex. amplasare de semnalistică verticală și orizontală, limitatoare de viteză, modernizarea trecerilor de pietoni, creare de facilități pentru persoane cu mobilitate redusă, pentru nevăzători sau hipoacuzici, instalarea panourilor de informare, a indicatoarelor de orientare etc;
- Sisteme de semnalizare și semaforizare adaptivă și sincronizată, ce poate asigura prioritizarea mijloacelor de transport în intersecțiile semnalizate/ semaforizate;
- Sisteme de localizare a mijloacelor de transport public urban și de managementul flotei (prin GPS, AVL, etc.);
- Sisteme de informare în timp real a pasagerilor, amplasate în mijloacele de transport în comun și/sau în stațiile de transport public;
- Dotarea centrului de comandă pentru managementul traficului, cu componente specifice software și hardware;
- Amenajarea/instalarea vegetației de aliniament (aliniamente de arbori și arbuști, realizarea de înierbări);
- Amenajarea unui loc de parcare/ garare sau a unei autobaze aferente mijloacelor de transport public cu zero emisii, infrastructura tehnică aferentă (ex: spălătorie pentru autobuze, spații de garare, echipamente pentru reparații etc.);
- Alte activități/intervenții necesare în realizarea coridorului de mobilitate.

Având în vedere că în Municipiul Gherla predomină străzile de categoria 3 și 4, în vederea asigurării unui transport public eficient și de calitate, vor fi implementate activități /măsuri de acordare de prioritate în trafic pentru mijloacele de transport public și de descurajare a utilizării autoturismelor personale. (ex: semaforizare inteligentă pentru acordarea priorității transportului public, amenajarea intersecțiilor pentru prioritizarea transportului public, amenajarea de stații cu alveolă etc.)

Valoarea proiectului este estimată la 15 mil. EUR.

În urma implementării acestor coridoare de mobilitate urbană în Municipiul GHERLA se urmărește reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră (GES) provenite din transport, conform investițiilor propuse in tabelul de mai jos.

Tabel 1. Investiții propuse in infrastructura de transport- modernizare străzi

Nr. crt.	Denumire stradă	Intervenții propuse

1.	**Drumul comunal 172A - Băița**	Traseu autobuz/ Traseu pietonal/Pod
2.	**Strada Clujului**	Traseu autobuz
3.	**Strada Theodor Speranția**	Traseu autobuz/Traseu pietonal/ Zonă cu vegetație de aliniament/ Pod
4.	**Strada Horea**	Traseu autobuz/ Pistă de biciclete/ Traseu pietonal
5.	**Strada Trandafirilor**	Traseu autobuz/Traseu pietonal/ Zonă cu vegetație de aliniament
6.	**Strada Victoriei**	Traseu autobuz/Traseu pietonal / Zonă cu vegetație de aliniament
7.	**Strada Liviu Rebreanu**	Traseu autobuz/ Pistă de biciclete/ Traseu pietonal/ Zonă cu vegetație de aliniament
8.	**Strada Armenească**	Traseu autobuz/ Pistă de biciclete/ Traseu pietonal/ Zonă cu vegetație de aliniament
9.	**Strada Dragoș Vodă**	Traseu autobuz/ Pistă de biciclete/ Traseu pietonal / Zonă cu vegetație de aliniament
10.	**Strada Fagului**	Pistă de biciclete/Traseu pietonal
11.	**Strada Apei**	Pistă de biciclete/Traseu pietonal
12.	**Strada Primăverii**	Traseu pietonal/ Zonă cu vegetație de aliniament
13.	**Strada Avram Iancu**	Pe traseul de bus/pistă velo/pietonal beneficiarul își asumă continuitatea traseului
14.	**Piața Unirii**	Pietonal/ vegetație în aliniament
15.	**Strada Vasile Alecsandri**	Shared-space
16.	**Strada Mihai Viteazu**	Shared-space Zonă cu vegetație de aliniament
17.	**Strada Papiu Ilarian**	Shared-space
18.	**Strada Cloșca**	Shared-space
19.	**Strada Gheorghe Șincai**	Shared-space
20.	**Strada Gheorghe Barițiu**	Shared-space
21.	**Strada Liviu Rebreanu, nr. 52A**	Platformă betonată – Depou Garare

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 2013, 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, orașelor le 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 Municipiul pentru muncă, recreere, cumpărături sau turism.

În acest context, proiectul investițional al Coridorului de Mobilitate Urbană prin înființarea 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 orașele 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 le 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.

Noul cadru al Uniunii Europene pentru mobilitatea urbană recunoaște provocările cu care se confruntă Orașele le 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.

De asemenea, se iau măsuri pentru accelerarea digitalizării și inovării prin integrarea mobilității urbane în activitățile privind colectarea și prelucrarea datelor sensibile din punct de vedere comercial pentru serviciile digitale de mobilitate multimodală, precum aplicațiile de mobilitate ca serviciu (MAAS). Totodată, se propune crearea unui spațiu european comun de date privind mobilitatea pentru a facilita accesul și schimbul de astfel de date, alături de dezvoltarea continuă a inițiativei CIVITAS în concordanță cu alte inițiative urbane. Se depun eforturi pentru sporirea gradului de conștientizare și implicare a cetățenilor Municipiul în realizarea acestor obiective vitale.

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 municipiului.

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 orașele.

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 re imagina 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 coerentă 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 CO_2 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 GHERLA. Aceasta trebuie să fie o prioritate atât pentru autoritățile locale, cât și pentru locuitorii municipiului, deoarece un sistem de transport eficient, durabil, accesibil și economic va contribui pozitiv la dezvoltarea Municipiul și la îmbunătățirea calității vieții rezidenților. Îmbunătățirea calității, confortului și siguranței în mediul urban va contribui la crearea unui municipiul 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 le 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 Orașele din România, și municipiul GHERLA se confruntă cu probleme generate de traficul intens, în special în orele de vârf.

În acest context, înființarea unui serviciu de transport în comun prioritar ar genera efecte pozitive la nivel local și ar oferi cetățenilor o alternativă accesibilă la autoturismul personal. De asemenea, în ultimii ani, Municipiul GHERLA 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.

Unul dintre aceste proiecte este componenta C10, care se concentrează pe asigurarea transportului verde prin crearea pistelor de biciclete. 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 coridorului 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 CO_2 echivalent din transport.

Printre 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 GHERLA 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 CO_2 echivalent din transport.

Coridorul de mobilitate nou propuse Gherla 1 din UAT unicipiul Gherla, Județul Cluj, care vor lega nord vestul – centru și apoi estul municipiului, vor traversa și conecta aceste zone de interes public și vor prelua potențiali participanți la trafic în perioadele de trafic intens. Astfel sunt satisfăcute necesitățile de transport către diverse destinații urbane. De asemenea se propune realizarea unui depou pentru autobuze. Astfel:

1. ***Coridor de mobilitate Gherla 1: Gherla – Băița:***

Rută traseu dus :

- Drum Comunal DC172A ;
- Drum European E576 ;
- Strada Clujului ;

- Sens Giratoriu (Strada Clujului) ;
- Strada Gelu;
- Strada Theodor Speranția ;
- Strada 1 decembrie 1918 ;
- Strada Horea ;
- Strada Avram Iancu;
- Strada Trandafirilor ;
- Strada Victoriei;
- Strada Liviu Rebreanu (Sens Giratoriu propus, capăt de linie) .

Rută traseu întors :

- Strada Liviu Rebreanu ;
- Strada Armeneasca ;
- Strada Dragoș Voda ;
- Strada Horea ;
- Strada Avram Iancu
- Strada 1 Decembrie 1918 ;
- Strada Clujului ;
- Drum European E576 ;
- Drum Comunal DC172A (Capăt linie).

Infrastructura specifică deplasărilor cu bicicleta va fi implementată pe următoarele străzi:

- Strada Horea ;
- Strada Dragoș Vodă;
- Strada Armeneasca ;
- Strada Liviu Rebreanu;
- Strada Fagului;
- Strada Avram Iancu;
- Strada Theodor Speranția;
- Strada Apei.

Coridorul propus este unul orientativ, acesta putând suferi modificări. Pistele de biciclete propuse contribuie la realizarea unei rețele urbane continue prin complementaritatea cu celălalt coridor de mobilitate și alte investiții de dezvoltare a infrastructurii velo aflate în derulare.

Străzile pe care urmează sa fie amenajate benzile prioritare pentru transportul in comun public au in prezent doua benzi de circulație cu îmbrăcăminte asfaltică în diverse stadii de degradare aproape pe toata lungimea studiata.

Terenul pe care se propune implementarea investiției se află în proprietatea , domeniul public Unității Administrativ – Teritoriale a Municipiului GHERLA, județul CLUJ.

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 GHERLA, s-au trasat obiectivele generale după cum urmează:

- Realizarea de infrastructură pietonală.
- Realizare de infrastructură velo;
- Realizare rețea de iluminat pe toată lungimea traseului studiat;

- Colectarea apelor pluviale pe traseul studiat;
- Achiziționare de autobuze electrice pentru transportul in comun;
- Modernizarea spațiului de garare existent pentru autobuze cu sistem de supraveghere video și stații de încărcare rapidă;
- Se va utiliza semaforul a prioritiza transportul în comun, acesta va comunica cu autobuzul printr-un sistem GPS; sistemele de telegestiune al semaforizării și de supraveghere video sunt existente la nivel de UAT;
- 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 clasice;
- Achiziționarea de biciclete electrice;

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;
- Îmbunătăţirea standardelor de viaţă ale populaţiei;
- 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 municipiu;
- Dezvoltarea economică a municipiu;
- 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 si depozitarea speciala a bateriilor si materiilor prime rezultate din exploatarea autorismelor electrice si a echipamentelor.
- Respectarea principiilor DNSH: prin o durata de viata preconizata de minim 15 ani, atenuarea si adaptarea la schimbarile climatice prin masurile de digitalizare si solutiile tehnice propuse pentru coridorul de mobilitate atat partea de transport in comun cat si de infrastructura de transport si gestionarea deseurilor aferente cauzate de acestea.

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

Proiectul de modernizare integrată a coridoarelor 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:

- Crearea de noi piste de biciclete;
- Implementarea rastelurilor de biciclete în zona centrală și în zonele sportive și de agrement;
- Instalarea stațiilor de încărcare pentru mașinile electrice.

b.Îmbunătățirea infrastructurii pentru transportul public în detrimentul transportului individual cu automobilele:

- Crearea a două coridoare de mobilitate prioritare transportului public pentru elevi și alte categorii de persoane, care să acopere și să interconecteze toate zonele municipiului GHERLA;
- 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 (NOx, CO_2, CO, SO2, NH3 etc.) care contribuie la scăderea calității vieții, având efecte negative asupra sănătății și asupra mediului. Conform PMUD cota modală actuală a transportului cu autoturismul este de 85,1%, iar cu transportul in comun este inexistent la momentul elaborării documentului.

Impactul traficului rutier asupra calității vieții locuitorilor din municipiul GHERLA este cu atât mai mare cu cât mare parte din zona de locuit se suprapune peste importante artere rutiere, cum ar fi DN 1C, care parcurge un traseu prin intravilanul municipiului.

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 municipiul GHERLA includ:

- Sistem de transport public insuficient și adecvat nevoie tuturor locuitorilor municipiului: 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 GHERLA 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 GHERLA 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 GHERLA, 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 GHERLA 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 GHERLA. 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 municipiului.

Beneficiile se vor extinde și la actorii economici din municipiu, 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 autobuze lor (șoferi), monitorizare (dispeceri), mentenanță și administrare.

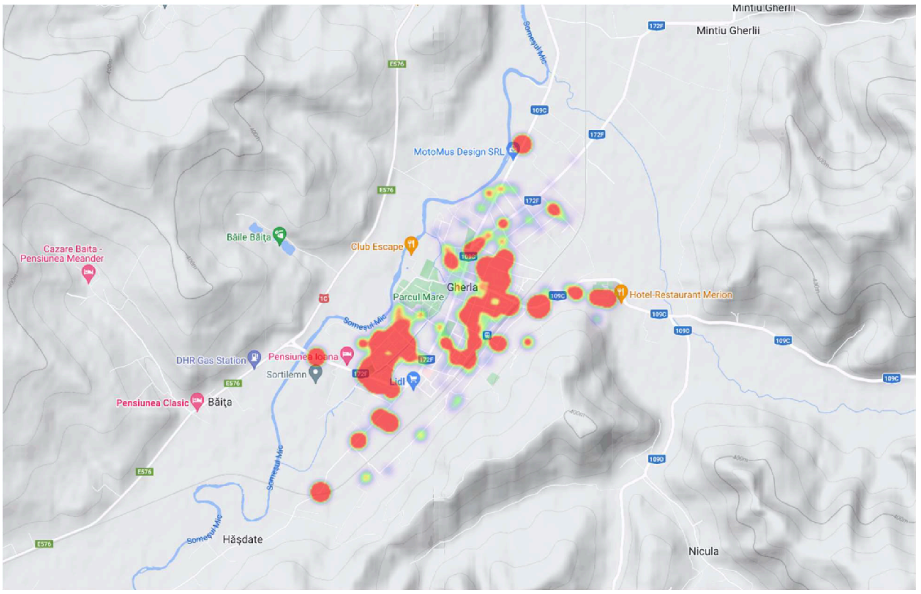


Figura 4.Distribuția agenților economici in zona de influență

Numărul agenților economici la nivelul municipiului Gherla a crescut cu cca. 22.06% la nivelul anului 2021 față de anul 2011. Chiar dacă numărul de agenți economici a crescut, numărul angajaților a scăzut cu 0.34% față de acum 10 ani.

Domeniul care generează cei mai mulți angajați este cel de fabricare de mobilă care generează 925 de locuri de muncă. SORTILEMN SA este societatea cu cei mai muți angajați, însumând un total de 610 de angajați.

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 autobuze lor 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 GHERLA, cu un consum mediu de 10 litri la 100 km, utilizarea unui autoturism personal contribuie la emisia de aproximativ 105 tone echivalent petrol (tep) de CO_2.

Prin urmare, implementarea unui sistem de transport public eficient în municipiul GHERLA 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 CO_2.

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 municipiul 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 77%). Cu toate acestea, 23% din populație (aproximativ 4.400 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 municipiu 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 GHERLA, cererea cea mai mare de transport către locul de muncă provine din UAT GHERLA, pe ruta Gherla-Băița respectiv Gherla-Hășdate -Silivaș. 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 GHERLA nu a fost încheiat încă 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 CO_2 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 le să joace un rol important în reducerea efectelor schimbărilor climatice. Multe Orașele 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 CO_2 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 1,0 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 2,40 m, și utilizarea de elemente de siguranță sau zone verzi pentru separarea acestora.

Crearea de spații verzi și plantarea de arbori și arbuști acolo unde este posibil, având în vedere condițiile climatice și de sol, capacitatea de retenție a CO_2 a speciilor propuse, calitatea peisajului urban și necesitatea de toaletare. În plus față de rolul lor principal în reținerea emisiilor de CO_2, aceste plante vor contribui și la îmbunătățirea calității mediului urban prin furnizarea de umbră în spațiile publice, în special pentru deplasările nemotorizate.

Construirea de stații de transport public urban, adaptate în funcție de tipul lor și prevăzute cu facilități adecvate pentru călători.Investiția în aceste măsuri are ca scop eliminarea problemelor menționate prin crearea de elemente constructive specifice străzilor, trotuarelor și pistelor de biciclete, îmbrăcăminți 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 parcărilor 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 municipiului și în zonele rezidențiale, cu facilități pentru relaxare, locuri de joacă și spații publice atractive.

Reducerea traficului de autoturisme personale:

- Dezvoltarea și promovarea transportului public eficient și accesibil, inclusiv extinderea rețelei de autobuze și tramvaie și îmbunătățirea frecvenței și calității serviciilor.
- Implementarea unui sistem de închiriere a vehiculelor în comun (car-sharing) și promovarea utilizării acestora ca alternativă la autoturismele personale.

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.

Dezvoltarea turismului și atragerea de investitori:

- Promovarea patrimoniului cultural și natural al municipiului, 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 GHERLA 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

Justificarea acestei abordări se bazează pe următoarele considerații:

- Evaluarea impactului transporturilor în aria de influență directă este esențială;
- Studiul de trafic a fost elaborat luând în considerare documentul cadrul PMUD Gherla, ceea ce a permis o corelare mai solidă și menținerea dimensiunii zonei de analiză/evaluare.

Eficiența utilizării vehiculelor electrice este justificată și de reducerea nivelului de zgomot în mediul urban. Conform prevederilor din HG 321/2005 privind evaluarea și gestionarea zgomotului ambiental în România, se stabilește o valoare țintă de 50 dB(A) pentru zgomotul generat de traficul rutier. Studiile actuale indică faptul că nivelul de zgomot produs de vehiculele de transport de persoane existente se situează între 60 și 95 dB(A).

De asemenea, conform informațiilor din "Directiva 2002/49/CE privind evaluarea și gestiunea zgomotului ambiental ", o reducere de 1 dB a zgomotului rutier poate determina o creștere de până la 0,6% a valorii imobilelor afectate. Studiile comparative efectuate între factorii de zgomot și vibrații în cazul utilizării vehiculelor cu propulsie clasică și electrică evidențiază că nivelul de zgomot generat în timpul funcționării vehiculelor electrice poate fi de până la 55 dB(A), în comparație cu vehiculele clasice, la care nivelul de zgomot poate ajunge până la 90 dB(A).

Astfel, utilizarea vehiculelor electrice contribuie la reducerea poluării fonice în mediul urban și la crearea unui mediu mai plăcut și mai liniștit.

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 GHERLA 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 CO_2 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 CO_2 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 CO_2 și CH4 prin utilizarea vehiculelor electrice. Se constată că o mare parte din poluarea în Orașele și nivelul crescut de CO_2 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 Municipiului GHERLA:

- PMUD Gherla
- date despre rețeaua stradală.
- Planul Urbanistic General al Municipiului GHERLA.
- Strategia de Dezvoltare a Municipiului GHERLA.

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

- Prezența unei populații deservită într-o pondere suficient de mare 50%.
- Existenta unei conexiuni neacoperite sau a unei disfuncționalități în mobilitatea locală.

Având o rețea stradală simplă și acoperind toate zonele rezidențiale, traseul de transport în comun propus va deservi aproximativ 8081 de locuitori ai municipiului.

Prin studiul de oportunitate privind înființarea serviciului de transport public local și achiziționarea autobuzelor electrice pentru zona analizată, a fost identificat un traseu optim care va servi locuitorii localității Băița si pe cei din municipiul Gherla.

Traseul propus este:
Ruta : Băița – Gherla
Lungime traseu tur-retur: aproximat 13 km
Număr de stații : 13
Număr de km anuali parcurși: 209.508 km*
*km estimați astfel:

- L-V: 6 autobuze*8 plecări * 13 km/zi=624km/zi. Total an=154.752 (248 zile lucrătoare)
- S-D și SL: 6 autobuze *6 plecări*13 km/zi=468 km/zi. Total an=54.756 (117 zile nelucrătoare)

Ruta	Lungime traseu (km)	Timp estimat (minute)	Frecvență vârf (minute)	Frecvență weekend (minute)	Vehicule vârf	Plecări/zi L-V	Plecări/zi weekend
1 / autobuz	13	35-40	60	120	1	8	6

Se propune ca autobuzele electrice să deservească transportul public din municipiul GHERLA și localitatea componentă Băița, prin prezentele proiecte adiacente într-un program simultan, de luni până vineri, în intervalul orar 6:00-22:00 (16 ore), iar în zilele de sâmbătă și duminică în intervalul orar 07:00-19:00 (12 ore).

Conform Planului de Mobilitate Urbană Durabilă (PMUD), orele de vârf, în care se înregistrează fluxuri mai mari de pasageri, sunt între 6:00 și 10:00 și între 16:00 și 19:00. Aceste interval orare coincid cu momentele în care locuitorii se deplasează către și de la locul de muncă, respectiv școală.

Datorită traseelor lungi pe care le vor parcurge autobuzele electrice pe cele două trasee propuse, intervalul dintre curse va fi de 60 de minute. Acest lucru este determinat și de faptul că Municipiul GHERLA este o zonă urbană de dimensiuni medii, cu aproximativ 22000 de locuitori în anul 2022. dintre acestia 8081 vor fi deserviti direct de acest proiect. Având în vedere acest aspect, 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.

În zilele de weekend, intervalul dintre curse va fi de 120 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 aproximativ 56 persoane pe scaune și în picioare. + 1 loc pentru conducătorul auto. 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 18-20 km/h.

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	56	56	22	590	178

Pentru planificarea serviciului de transport se calculează mai întâi, ca dată globală, durata de acoperire a traseului impus de către un autobuz, plecând de la caracteristicile traseului, timpul de staţionare a autobuzelor în staţii, limita de viteză impusă şi caracteristicile tehnice ale autobuzelor (acceleraţie, timpi de frânare).

Astfel, timpul total de staţionare a unui autobuz în staţiile de pe traseu este

$$t_{ss} = 13*1{,}5 \text{ min} = 20 \text{ minute}$$

iar timpul total de staţionare a unui autobuz la intersecţiile prioritizate de pe traseu, presupunând cazul cel mai defavorabil în care trebuie să oprească 10 sec. la toate intersecţiile este:

$$t_{si} = 22*10 \text{ sec} = 220 \text{ sec} = 4 \text{ minute}$$

Rezultă timpul total de staţionare pe traseu a unui autobuz:

$$t_s = t_{ss} + t_{si} = 20 + 4 = 24 \text{ minute}$$

pe care îl mărim la 25 min, pentru asigurarea unei rezerve suplimentare.

Considerând viteză medie de circulaţie a unui autobuz (fără considerarea opririlor pe durata t_s de 35 min., ci doar a accelerărilor / frânărilor şi a altor opriri determinate de condiţiile de trafic) este de 20 km/h, şi notând cu T timpul total necesar parcurgerii, în aceste condiţii, a întregului traseu de 15 km, rezultă T [min] din relaţia de calcul:

$$T_{min}\text{-}25 = \frac{15\ km*60\ min}{30\ km} = 30 \text{ min}$$

ceea ce conduce la o durată de timp *T = 60 min* pentru parcurgerea întregului traseu. Acum, ţinând cont de intervalele de sosire cele mai reduse – 5 min, impuse în perioadele de vârf de cerere de transport de călători, rezultă necesitatea unui parc auto de minim 6 autobuze pentru a satisface cerinţele de frecvenţa de sosire în staţii în intervalele orare cu vârf de cerere de transport.

Pentru satisfacerea cerinţelor de siguranţă a transportului de călători ce impun întretineri periodice, mentenanţă şi inspecţii tehnice periodice a autobuzelor, se propune suplimentarea cu un cel puțin un mijloc de transport de aceiași capacitate.

Din analiza comparației între situația actuale 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”	1828730	1769739
Reducere procentuală	-3,23%	

Observăm că în situația "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 3,23 % în comparație cu situația An ul anterior începerii investiției.

Această reducere semnificativă se datorează faptului că un număr semnificativ de șoferi 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_2e/an)	**Anul anterior începerii investiției**	**Anul următor finalizării fizice**
Scenariul „cu proiect”	14375	13619
Reducere procentuală	-5,26%	

În situația "cu proiect" - Anul următor finalizării fizice, comparativ cu situația - Anul anterior începerii investiției, se estimează o reducere semnificativă a emisiilor anuale de gaze cu efect de seră. Conform estimărilor, în primul an după implementarea proiectului, se preconizează o scădere de 5,26%,. Această reducere semnificativă a emisiilor este rezultatul creșterii numărului de persoane care optează pentru utilizarea transportului în comun în detrimentul autoturismelor personale.

Utilizatori anuali ai transportului public nou sau modernizat	**Anul anterior începerii investiției**	**Anul următor finalizării fizice**
Scenariul „cu proiect”	162226	206675
Creștere procentuală	27,4%	

O introducere a transportului public în comun duce la o creștere semnificativă a numărului de pasageri transportați, întrucât în situația actual 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 27,4%.

Utilizatori anuali ai infrastructurii de ciclism	Anul anterior începerii investiției	Anul următor finali-zării fizice
Scenariul „cu proiect”	235965	307814
Creștere procentuală	30,4%	

Utilizatori anuali ai infrastructurii pietonale	Anul anterior începerii investiției	Anul următor finali-zării fizice
Scenariul „cu proiect”	707896	778685
Creștere procentuală	10%	

Odată cu implementarea proiectului, se observă o creștere semnificativă a numărului de persoane care utilizează piste/trasee pentru biciclete sau pietonale în comparație cu situația prezentă. Conform estimărilor, anul următor finalizării fizice după implementare, se prognozează o creștere de 30,4% în cazul utilizatorilor de piste/trasee pentru biciclete și de 10% în cazul utilizatorilor de trasee pietonale, comparativ anul anterior începerii investiției. Această creștere reflectă faptul că o proporție mai mare de persoane optează pentru utilizarea pistei/traseelor dedicate pentru biciclete sau pietoni, în beneficiul unei mobilități mai durabile și mai prietenoase cu mediul înconjurător.

7. Analiza cererii de transport public de persoane

Conform studiului de trafic si a PMUD cererea de transport va crește pe traseele propuse prin proiect la nivel anual. De asemenea prognozele pe termen mediu privind

evoluția cererii de transport, pe perioada de durabilitate a contractului de finanțare sunt pe un trend ascendent, ceea ce justifică necesitatea realizării obiectivului de investiții.

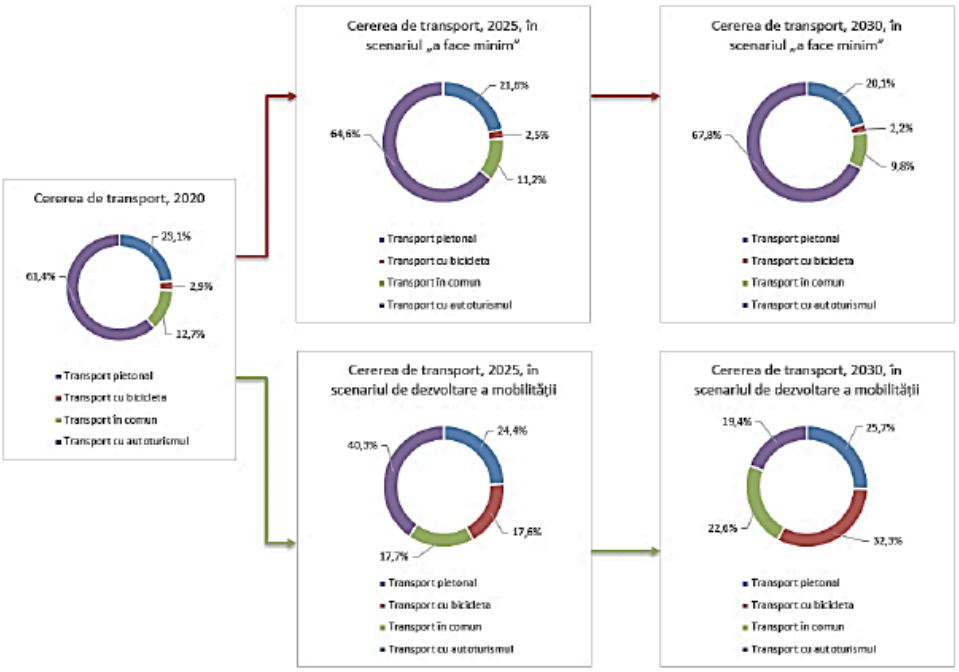
Indicatorul cel mai relevant din punct de vedere al accesibilității este reprezentat de evoluția cererii de transport. Unul din obiectivele centrale ale Planului de Mobilitate Urbană Durabilă este creșterea accesibilității oferită de modurile de transport durabil. Rezultatele obținute, pentru cele două scenarii sunt următoarele:

	Mod de transport	Unitate de măsură	An anterior investiției	An următor investiției
Cerere zilnică de transport	Pietonal	Persoane/zi	1939	2262
	Bicicletă	Biciclete/zi	646	843
	Transport în comun	Persoane/zi	444	566
	Autoturism	Vehicule/zi	5010	4848

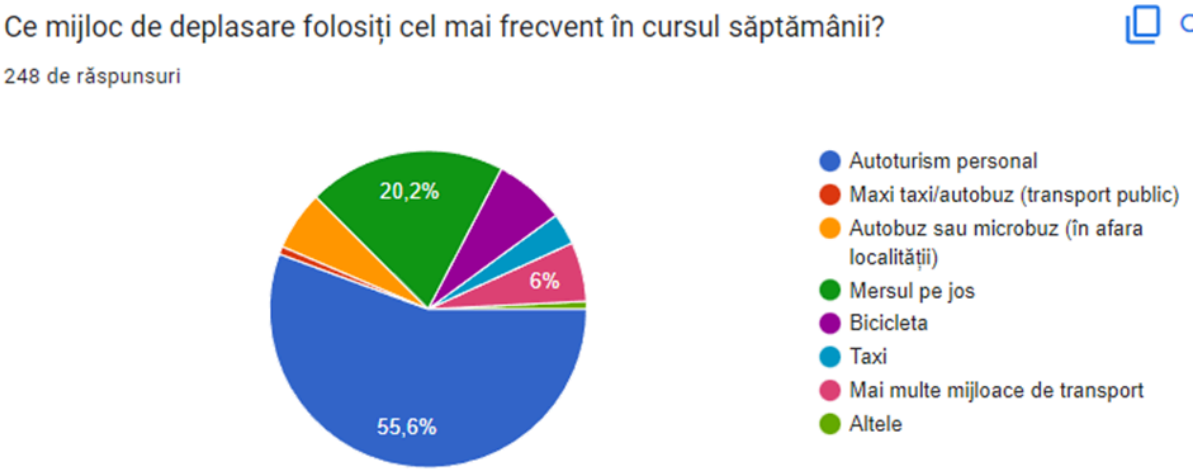
Proiectele de investiții au ca principal beneficiu o scădere a activității în materie de transport individual, respectiv o migrare a unei părți din șoferi către mijloace de transport durabil, în cazul implementării proiectului. Se observă că atât transportul public, cât și utilizarea bicicletelor vor avea o creștere semnificativă. Chiar și transportul pietonal va crește, aceasta reflectând opțiunile personale ale respondenților la chestionarul de mobilitate care au indicat ca principal obstacol starea infrastructurii.

Din punct de vedere al transportului în comun, proiectul propus va aduce o creștere mai mare pe termen lung deoarece existența serviciului de transport în comun, ce urmează a fi funcțional, va determina mai multe persoane să-l utilizeze pentru nevoile de transport decât în situația în care acest serviciu nu există și deci nici avantajele utilizării sale nu sunt vizibile.

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.



În perioada februarie-martie 2023 s-a desfășurat o anchetă de mobilitate online a municipiului Gherla în care au fost abordate mai multe domenii referitoare la mobilitatea locuitorilor, printre care mijloacele de deplasare și transportul public.



Astfel s-a constatat faptul că 55.6% din respondeți utilizează autoturismul personal în cursul săptămânii. Prin implementarea acestor proiecte se urmărește diminuarea acestei cotei modale a utilizării autoturismului personal prin dezvoltarea celorlalte moduri de transport prietenoase cu mediul (deplasări pietonale, deplasare cu bicicleta, transport public).

Având în vedere chestionarele efectuate in PMUD și studiul de trafic efectuat in aria deservită de proiect s-au determinat cotele modale pentru tipurile de transport analizate:

1) Transport privat – an de bază 2023

- Cota modală a transportului privat este de cca. 55,6%

Astfel valoarea determinată pentru utilizatorii de transport privat la nivelul anului 2023 este de 1828730 utilizatori anuali.

2) Transportul public-an de bază 2023

- Cota modală a transportului privat este de cca. 6%

Astfel valoarea determinată pentru utilizatorii de transport public la nivelul anului 2023 este de 162226 utilizatori anuali.

3) Ciclism-an de bază 2023

- Cota modală a ciclismului este de cca. 8%

Astfel valoarea determinată pentru utilizatorii de ciclism urban la nivelul anului 2023, având în vedere și faptul că bicicletele reprezintă aproximativ 8% din totalul MZA este de 235965 călătorii anuale.

4) Mers pe jos – an de bază 2023

- Cota modală a mersului pe jos este de cca. 20,2%

Astfel valoarea determinată pentru utilizatorii modului de deplasare pietonal la nivelul anului 2023 este de 707896 călătorii anuale.

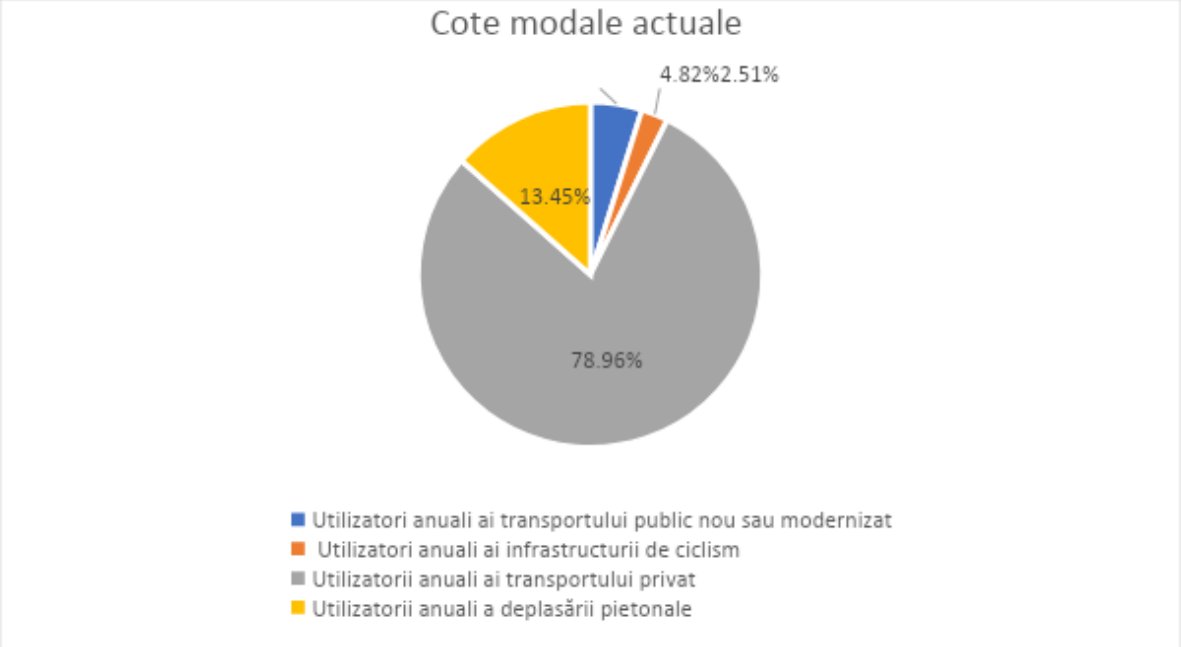


Figura 5. Cote modale conform PMUD GHERLA

Astfel pe baza cotelor modale determinate din studiul de trafic si PMUD a rezultat procentul de 48% dintre locuitorii localității Băița care au destinație zilnică Municipiul Gherla. Conform PMUD, sistemul de transport public este inexistent deci nu asigură o deservire a localităților aflate pe principalele coridoare de transport. În cazul de față înființarea serviciului ar permite deservirea localității Băița, mărind astfel bazinul de posibili clienți cu câteva mii de pasageri (calculând populația totală a localității).

8. Detalierea scenariilor tehnico-economice

Autobuzele clasice în traficul urban nu îndeplinesc criteriile tot mai stricte legislației promovata de UE, mai precis de Regulamentul 443/2009, ce vizează reducerea emisiilor provenind de la autovehicule și care impune limite pentru emisiile poluante.

Studiul de oportunitate va realiza o comparație detailată între trei scenarii posibile pentru Municipiul Gherla, care presupune achiziționarea și punerea în funcțiune a 6 autobuze electrice de 8 m și dotarea cu stații de încărcare care să ofere toate funcțiunile necesare pentru 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 CO_2 și emisiile de poluanți reglementați precum NOx, 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 CO_2 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 CO_2 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 ceea ce privește transportul public, municipiul GHERLA nu dispune de linii de transport în comun pentru a deservi populația. În schimb, există mai multe companii private care oferă servicii de transport către și dinspre GHERLA. În interiorul municipiului, rezidenții utilizează în principal autovehicule personale. Procentul deținerii de autovehicule pe gospodărie este de aproximativ 45%, cu un total de 9812 autoturisme de vehicule pentru o populație de aproximativ 22000 de locuitori. Această cifră nu acoperă necesarul de transport al municipiului. Astfel, putem concluziona că aproximativ 55% din populația

municipiului Gherla 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 transportul public, Municipiul Gherla nu dispune de linii de transport în comun pentru a deservi populația. 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 în municipiul Gherla 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 municipiului 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 mijloacelor de transport electrice și vor contribui la dezvoltarea sistemului de transport sustenabil și eficient în municipiul Gherla.

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 dezvoltarea 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 adopția 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.

Zonele urbane sunt grav afectate de congestionare, calitatea scăzută a aerului și expunerea la zgomot. Transportul urban contribuie la aproximativ o pătrime din emisiile de CO_2 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 municipiu.

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 dezvoltarea măsurilor de promovare a transportului public, municipiul poate 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 – Mijloace de transport hibrid (diesel – electric)
2- Scenariu – Mijloace de transport electric
3- Scenariu – Mijloace de transport hidrogen

8.1. Prezentarea scenariilor privind mijloacele de transport

8.1.1. Scenariu – Mijloace de transport hibrid (diesel – electric)

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

În cazul mijloacelor de transport 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 mijloacelor de transport 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 2. Principalele caracteristici ale autobuzelor hibride

Criteriu	Denumire	Autobuz standard
Emisii		1000 g/km
		1,10 g/km
		0,03 g/km
Nivel de zgomot	Staționare	80 dB
	În mers	70 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	Nu necesită infrastructură specială	
	Stațiile de alimentare au o largă răspândire	
Costuri	Cost de Achiziție	230.000 euro/buc
	Cost de Operare	2,50 euro /km
	Cost infrastructura	0 euro
Avantaje	- datorită tradiției îndelungate a motoarelor diesel, costurile de întreținere și de exploatare a autobuzelor diesel sunt previzibile;	
	- infrastructura de realimentare este în larg răspândită;	
	- posibilitatea de adaptare în funcție de modificarea traseului sau în caz de incident pe unul dintre trasee;	
	- autobuzele pot fi adaptate relativ ușor pentru utilizarea biocombustibililor.	
Dezavantaje	- în contextul unei preocupări de reducere a resurselor de combustibili fosili pe termen lung și reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră, aceste autobuze nu mai sunt o soluție – diminuarea poluării mediului înconjurător;	

	- poate fi afectat de noi reglementări europene privind transportul public în orașe;
	- consumul mare de combustibil;
	- cost mare cu mentenanța.

Mijloacele de transport 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 – Mijloacele de transport electric

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

Mijloacele de transport 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 3. Principalele caracteristici ale autobuzelor electrice

Criteriu	Denumire	Autobuz standard
Emisii		450 g/km
		0,00 g/km
		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	5-10 min la 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 infrastructurii este de aprox.10.000 euro / autobuz / pe stație.	
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	reprezintă o alternative bună și de viitor pentru înlocuirea autobuzelor diesel existente, fiind cea mai verde tehnologie;	
	eliminarea în totalitate a emisiilor poluante;	
	realizarea unui mers silențios și confortabil, fără zgomote, vibrații sau șocuri.	
Dezavantaje	costul mare de achiziție;	
	costul mare de realizare a infrastructurii necesare alimentării;	
	autonomia acestor aulobuze este limitată;	
	bateriile și autonomia este afectată de perioadele reci sau utilizarea în zone cu declivități mari;	
	pe perioada de încărcare autobuzele nu pot fi utilizate, fiind necesar un număr mai mare de autobuze pentru a deservi același număr de pasageri.	

8.1.3. Scenariu – Mijloace de transport hidrogen

Principiul de funcționare al mijloace de transport cu hidrogen este similar cu cel al celor 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 autovehiculelor 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 4. Principalele caracteristici ale autobuzelor hidrogen

Criteriu	Denumire	Autobuz standard
Emisii		1500 g/km
		0,00 g/km
		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	Cost de Achiziție	550.000 - 800.000 euro/buc
	Cost de Operare	2,90 euro /km
	Cost infrastructura	350.000 - 400.000 euro
Avantaje	reprezintă o alternative bună și de viitor pentru înlocuirea autobuzelor diesel existente, fiind o tehnologie curată;	
	eliminarea în totalitate a emisiilor poluante;	
	pe parcursul sezonului rece nu se reduce capacitatea de transport – autonomia;	
	autonomie mai mare față de autobuzele electrice;	
	încărcare rapidă.	
Dezavantaje	costul mare de achiziție;	
	tehnologie experimentală;	
	alimentare la o stație de hidrogen din depou (infrastructură specială)	

8.2. Identificarea scenariului optim

Mijloacele de transport pot fi eficiente în zonele urbane în funcție de mai mulți factori, cum ar fi dimensiunea urbei, infrastructura disponibilă, bugetul, politica de reducere a emisiilor de CO_2 , 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 Gherla.

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 5. Evaluare multicriterială a scenariilor în funcție de parametrii operaționali

Indicator	Detaliu parametrii operaționali	Mijloc de transport		
		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 autovehiculele diesel și hibride. 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 Municipiul european de dimensiuni medii.

Durata de realimentare/reîncărcare variază în general între 5-10 minute pentru majoritatea tipurilor de combustibili, 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.

Mijloacele de transport diesel beneficiază de o infrastructură de alimentare mai largă în Europa. Acest fapt este, de asemenea, benefic pentru autovehiculele 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 6. Evaluare multicriterială a scenariilor în funcție de parametrii de mediu

Indicator	Detaliu parametri de mediu	Mijloc de transport		
		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 7. Evaluare multicriterială a scenariilor în funcție de parametrii de cost financiar

Indicator	Detaliu parametrii de cost financiar	Mijloc de transport		
		Hibrid	Electric	Hidrogen
Cost achizitie	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, mijloacele de transport 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. Mijloacele de transport cu hidrogen sunt în prezent considerate tehnologia cea mai costisitoare dintre opțiunile prezentate.

Pe baza acestor informații, se pot trage următoarele concluzii:

- Mijloacele de transport 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.
- Mijloacele de transport 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.
- Mijloacele de transport 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, Mijloacele de transport 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:

Figura 6. Clasament general

Indicator	Mijloc de transport		
	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;
- 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.

8.3. Sistemului de Bike-sharing

Bike-sharing este un sistem public de închirieri de biciclete pentru scurtă durată. Face parte din sistemul public de transport și este o legătură între celelalte mijloace de transport (autobuz, tramvai, tren, maxi-taxi, etc). Aceste proiecte sunt menite să conducă la îmbunătățirea condițiilor de trai pentru populație: îmbunătățirea traficului, creșterea calității serviciilor sociale.

Sistemului de bike-sharing reprezintă un element important în domeniul transportului urban și al dezvoltării sustenabile având un impact semnificativ societății, mediului și economiei locale.

Sistemul de bike-sharing reprezintă o abordare inovatoare în gestionarea transportului urban, care permite utilizatorilor să împrumute biciclete din stații amplasate strategic în orașe. În ultimii ani, popularitatea acestui sistem a crescut semnificativ, generând o cerere sporită pentru implementarea sa la nivel global.

Sistemului de bike-sharing ar trebui dezvoltat luând în considerare următoarele specificații tehnice:

- stații cu câte 10 – 20 biciclete;

• aplicația mobilă și sistemul informatic trebuie să permită: înregistrarea clienților / verificarea clienților KYC/ sisteme de plată cu cardul în regim de abonament sau PPU/ conectarea cu sistemele publice de transport;

• aplicație care se poate fi integrată în aplicația de mobilitate a orașului.

Metodologia implementării sistemului de bike-sharing:

Implementarea unui sistem de bike-sharing implică o abordare complexă și meticuloasă pentru a asigura eficiența și succesul acesteia. Principalele etape ale metodologiei includ:

- analiza datelor: Analiză detaliată a datelor existente în PMUD, cum ar fi utilizarea bicicletelor în zonele actuale, volumul de trafic, densitatea populației și fluxul de transport în oraș;
- identificarea nevoilor și a obstacolelor: Investighare cerințele și nevoile specifice ale comunităților locale și identifică posibile obstacole sau provocări în calea implementării sistemului de bike-sharing, prin chestionarea și consultarea publicului;
- planificarea infrastructurii: prin prezentul proiect se dorește implementarea sistemului, fiind elaborat un plan detaliat de infrastructură, care include stabilirea noilor stații, rutele ciclabile și posibile îmbunătățiri ale infrastructurii existente
- colaborare cu autoritățile locale: Colaborarea strânsă cu administrația locală și alte entități relevante este esențială pentru a obține aprobările necesare și pentru a asigura o integrare reușită în cadrul planurilor de dezvoltare urbană;
- testarea pilot: Înainte și dupa implementarea proiectului pe scară largă, se vor efectua teste pilote în anumite zone pentru a evalua eficacitatea și pentru a face ajustări dacă este necesar.

Impactul implementării sistemului de bike-sharing asupra comunității locale:

Implementarea sistemului de bike-sharing propus are multiple efecte benefice asupra comunității locale:

- reducerea traficului și emisiilor: Odată cu creșterea numărului de biciclete în circulație, mai mulți oameni vor opta pentru acest mijloc de transport, reducând astfel traficul rutier și emisiile de gaze cu efect de seră.
- îmbunătățirea sănătății publice: Utilizarea bicicletelor stimulează activitatea fizică, contribuind la o populație mai sănătoasă și mai activă.
- reducerea costurilor de transport: Pentru mulți locuitori, bike-sharing-ul poate fi o opțiune financiară mai accesibilă decât deținerea unei biciclete proprii sau utilizarea altor mijloace de transport.
- impact economic pozitiv: Implementarea sistemului de bike-sharing poate genera oportunități de afaceri locale, cum ar fi închirierea de biciclete, servicii de mentenanță sau dezvoltarea de aplicații mobile pentru utilizatori.
- promovarea dezvoltării durabile: Sistemul de bike-sharing contribuie la promovarea dezvoltării urbane sustenabile și a modurilor de transport prietenoase cu mediul înconjurător.

Beneficiile principale ale sistemului de bike-sharing sunt:

- poate fi un deschizator de drumuri în acceptarea la scara larga a mersului pe bicicleta ca mijloc de transport alternativ
- sunt o optiune de transport intra-urban rapida, flexibila si ieftina
- încurajeaza transportul intermodal
- diversifica metodele de transport interurbane nepoluante
- folosirea avantajoasa a spatiului public
- întareste identitatea locala deoarece bicicletele publice devin rapid o parte esențială a peisajului urban

Implementarea sistemului de bike-sharing, propusă prin prezentul proiect, reprezintă o inițiativă valoroasă pentru o mai bună gestionare a transportului urban și pentru promovarea unei vieți mai sănătoase și mai durabile. Prin implementarea acestui proiect și prin înțelegerea impactului pozitiv al acestei implemetări, comunitatea va beneficia de o infrastructură de transport mai eficientă și sustenabilă.

Pentru implementarea sistemului de bike-sharing se prezintă, în tabelul 8, echipamentele necesare precum si costul aproximativ de achiziție.

Caracteristici sistem

- deblocare bicicletă cu card sau aplicație de smartphone;
- sistem de dockare ușor de instalat, preferabil fără a necesita AC;
- supra iluminarea sistemului de dockare (pentru a fi mai vizibil noaptea);
- sistemul de securizare a bicicletei care să permită andocare ușoară a bicicletei - având toleranțe la andocare în cazul în care utilizatorul nu introduce perpendicular bicicleta.

Caracteristici biciclete

- să fie confortabile;
- cadru de aluminium;
- viteze interne în butuc;
- roți rigide (preferabil jante duble capsate);
- cabluri de frână / schimbător protejate (pentru a evita deteriorarea sau smulgerea lor);
- aripi față / spate;
- faruri față / spate;
- coș pentru bagaje în față – opțional;
- bicicletele dotate cu smartlock-uri și monitorizate prin GPS/ bicicletele pot fi parcate în stații virtuale (opțional).

9. Prezentarea descrierii funcționale și tehnologice

9.1. Soluția funcțională recomandată

După analiza comparativă dintre cele trei situații - varianta scenariilor analizate - 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 mijloacelor de transport electrice în sistemul de transport din Municipiul GHERLA, avantajele oferite de acestea față de utilizarea autoturismelor personale sau în regim de taxi (echivalentul scenariului, fără investiție) 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, CO_2 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 Gherla, prin dezvoltarea unui sistem de mijloace de transport electrice:

- Creșterea accesibilității pentru turiștii care tranzitează zona și îmbunătățirea mobilității populației locale;
- Îmbunătățirea condițiilor generale de mediu prin reducerea poluării;
- 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;
- 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;
- Reducerea poluării aerului și minimizarea emisiilor de CO_2 , contribuind la menținerea și îmbunătățirea calității mediului într-un centru urban;
- Promovarea vehiculelor electrice aduce beneficii importante atât pentru mediu, cât și pentru economie, reprezentând o tranziție către o mobilitate durabilă în municipiu.

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 Mijloacele de transport 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.

9.2.2.1. Dimensiuni constructive pentru autobuzelor propuse

Nr. crt.	Caracteristică	Dimensiune		Unitatea de măsură
		Minimă	Maxima	
1	Lungime	7500	8500	mm
2	Înalțime (incl AC)	3000	3300	mm
3	Lățime	2300	2550	mm
4	Masa totală- GVW	10000	17500	kg
5	Capacitate de transport	51	59	călători

9.2.3.1. Performanțe principale autobuze

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	210-250	KW
4	Cuplu Maxim	2250-2650	Nm

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

Consumul de energie electrică al mijloacelor de transport 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.

Vehiculele vor fi echipate cu dispozitive 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

Vehiculele vor fi dotate 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 gărzii 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

Vehiculele 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;
- dezvoltarea 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 Mijloacele de transport 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 vehicul 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 autovehiculului.

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 dezvoltarea 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 Mijloacele de transport 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 vehiculele 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 m/s² și o decelerație de urgență de min 5 m/s².

9.2.4.7. Sistemul de baterii și alimentare cu energie electrică

Echipamentele principale necesare unui autovehicul 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 minima a puterii bateriilor

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

9.2.4.7.2.2 Durata de viața 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 NaAlCl (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 de 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 GHERLA, precum și de a extinde durata de funcționare a echipamentului rulant al vehiculelor de transport.

Mijloacele de transport electrice trebuie să aibă o autonomie minimă de 100 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 Mijloacele de transport 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 (60 KW - 90 KW). 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 (200-400 KW). 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.
- Mentenanța adecvată și asigurarea siguranței bateriilor electrice.
- Optimizarea proceselor de încărcare poate fi realizată prin intermediul software-urilor specializate pentru gestionarea programului de încărcare specific autovehiculelor electrice utilizate.

- Analiza traseelor de rulare și planificarea rutelor (inclusiv programarea sistemelor de tarifare) contribuie, de asemenea, la optimizarea încărcării autovehiculelor electrice.

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

În mod practic, programul de operare al autovehiculelor 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 6 stații de încărcare rapidă, 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 80 kW.

În funcție de programul zilnic de transport, numărul de curse și frecvența acestora, vor fi necesare și 2 stații de încărcare rapidă distribuite pe traseu.

Autovehicule	Ruta	Stații de încărcare rapidă	Timp staționare încărcare rapidă
6	Gherla - Băița	– 6 x Stații de încărcare rapide;	~ 15 minute / încărcare rapida ~ 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 80 kW pentru fiecare autovehicul. Pentru a crește disponibilitatea stațiilor și timpii de încărcare rapidă, se va opta pentru stații de încărcare rapidă duble, cu o putere minimă de 160 kW, care pot încărca simultan două vehicul cu o putere minimă de 80 kW fiecare sau un singur vehicul cu o putere de 160 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

Mijloacele de transport 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 viteza 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.
- Conducte și conectori: Sistemul de conducte 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 autovehiculelor 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, martorii 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 diagnozeze 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.

Dispunerea 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.

Dispunerea 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

Mijloacele de transport 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 aloca 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 semnala 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

Mijloacele de transport 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

Mijloacele de transport 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 oprirea/încetinirea;
- Semnalizatoare și indicatoare: Mijloacele de transport 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, Mijloacele de transport 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: Mijloacele de transport 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

Mijloacele de transport 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.

Autovehiculele 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 suporți de susținere demontabili pentru a permite înlocuirea lor în caz de necesitate.

- Oglinzi retrovizoare interioare: Mijloacele de transport 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, Mijloacele de transport trebuie să aibă o cuplă de remorcare 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: Mijloacele de transport 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 puncție sau defecțiune;
- Cale pentru roți: Mijloacele de transport 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: Mijloacele de transport 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: Mijloacele de transport 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: Mijloacele de transport 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 mijloacelor de transport electrice.

Mijloacele de transport 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: Mijloacele de transport 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):

- Mijloacele de transport 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:

- Mijloacele de transport 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 lenta sunt prezentate în tabelul următor:

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

Temperaturi de operare - Minim :	-35 °C;
	+ 45 °C;

- Maxim:	
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 - 80 kW
Eficienta la capacitate maxima:	min. 90%
Factor de putere:	min. 0.95
Armonici (THDi):	< 8%
Display cu interfață user-frendly	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 minimale ale stațiilor de încărcare rapidă sunt prezentate în tabelul următor:

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

Temperaturi de operare - Minim :	-35 ºC;
- Maxim:	+ 45 ºC;
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	200-400 kW
Eficienta la capacitate maxima:	min. 90%
Factor de putere:	min. 0.94
Armonici (THDi):	< 5%
Display cu interfață user-frendly	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

În cadrul achiziției, se vor selecta atât autobuze standard, având capacitate medie (51-59 locuri) de transport de 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, mijloacele de transport selectate 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 51-59 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 autovehiculelor electrice, se dorește să fie de aproximativ 40 km/h, având în vedere că activitatea de transport se desfășoară în Municipiul Gherla, 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 6 vehicule electrice la spațiu de garare / autobaza modernizată. După fiecare cursă, autobuzul electric va fi supus unei încărcări conform specificațiilor menționate la paragraful anterior.

Mijloacele de transport electrice vor fi echipate conform omologărilor 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.

Mijloacele de transport 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

După achiziționarea mijloacelor de transport în comun, autoritatea locală va transfera responsabilitatea furnizării/prestării serviciilor de transport public către unul sau mai mulți operatori de transport prin încheierea unui contract de delegare a gestiunii conform Reg. CE 1370/2007. În acest sens tarifele aferente serviciilor de utilități publice se fundamentează, cu respectarea metodologiei de calcul stabilite prin Ordinul 272/2007 al ANRSC, pe baza cheltuielilor de producție și exploatare, a cheltuielilor de întreținere și reparații, a amortismentelor aferente capitalului imobilizat în active corporale și necorporale, a costurilor financiare asociate creditelor contractate, a costurilor derivând din contractul de delegare a gestiunii, și includ o cotă pentru crearea surselor de dezvoltare

și modernizare a sistemelor de utilități publice, precum și o cotă de profit, în conformitate cu art. 43 alin. (3) din Legea nr. 51/2006 a serviciilor comunitare de utilități publice.

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 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- Orașe 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.

Pentru acomodarea mijloacele de transport electrice în sistemul de transport al Municipiului GHERLA , este necesară modernizarea unui depou / loc de parcare care să servească drept loc de garare, încărcare și întreținere a mijloacelor de transport în comun. Acest depou va include și stații de încărcare.

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

Componenta de e-ticketing și managementul de trafic - Transportul public necesită un sistem eficient de tarifare (e-ticketing), care să ofere confort călătorilor care utilizează transportul în comun și să optimizeze acest sistem. Pe lângă achiziționarea vehiculelor electrice, se va 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 implemetarea sistemului integrat de e-ticketing pe noile mijloace de transport pentru dezvoltarea 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 respectarea următoarelor tarife de călătorie practicate și în acest moment de CTP Cluj Napoca:

Ruta	Linia	Bilet (lei)	Bilet + 1ICj-N (lei)	Abon. lunar (lei)	Abon. saptam (lei)
Cluj-N -Apahida	M41	7	8	165	48
Cluj-N - Campenesti	M41	7	8	165	48
Cluj-N - Dezmir	M43	4,5	6,5	159	45
Cluj-N - Pata	M45	7	8	176	51
Tarif intracomunal Apahida	-	3		82	24

Aceste propuneri de prețuri sunt orientative, nefiind obligatorii pentru beneficiar, după implementarea proiectului.

9.5. Management de trafic

În cadrul acestui proiect, se propune dezvoltarea unui sistem de management al traficului, având ca obiectiv sprijinirea, optimizarea și prioritizarea transportului public în comun. Având în vedere creșterea continuă a numărului de vehicule în parcul auto și a traficului în tranzit prin municipiu, 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 GHERLA, se dorește dezvoltarea 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.
- Dezvoltarea 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 cu străzile Mihai Eminescu, Dejului, Mintiului, Fermei de pe traseul propus în cadrul proiectului.
- O componentă de monitorizare a zonelor din coridorul de mobilitate urbană, în care se interzice parcarea 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.
- Dezvoltarea 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 dezvoltarea 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 municipiu. Plasarea acestor sisteme are ca principal obiectiv acordarea priorității în trafic mijloacelor de transport public.

10. Justificarea adecvată a numărul și a capacității vehiculelor

Cererea maximă de vehicule într-o zi tipică de lucru în Municipiul Gherla poate genera un număr suficient de călătorii pentru a justifica operația eficientă a patru rute de autobuz, ținând cont de populația de aproximativ 22000 de locuitori (conform datelor din 2022) din care 8081 populație deservită în mod direct și creșterea numărului locurilor de muncă din municipiul Gherla.

Având în vedere o rețea stradală simplă și acoperirea tuturor zonelor rezidențiale, două trasee de transport în comun pot servi aproximativ 70% din populația municipiului. Prin intermediul studiului de oportunitate privind dezvoltarea serviciului de transport public local și achiziționarea autobuzelor electrice pentru zona analizată, au fost identificate și propuse spre extindere trasee noi care vor deservi locuitorii prin intermediul noilor stații de autobuz.

10.1. Capacitate existentă

În momentul elaborării prezentului studiu la nivelul municipiului Gherla sunt disponibile 93 de autoturisme de transport in regim de taxi. Conform datelor furnizate de primăria Municipiului Gherla nu sunt emise autorizații pentru transport de persoane prin servicii regulate sau regulate speciale conform Legii 92/2007

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:

$$N = \frac{36000}{T} = 600\ sec,$$

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:

$$C = p * N = 56 * 10 = 560\ călători$$

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 deservesc 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 mule facilități privind achiziția biletelor / abonamentelor.

Tendințele 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);
ex - reprezintă cadența de acționare a unui element al grupei X asupra grupei Y;
ey - cadența de acționare a unui element al grupei Y asupra grupei X;
Px - este probabilitatea blocării unui element al grupei Y de către un element aparținând grupei X;
Py - probabilitatea 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 reciproca 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 reţea;

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

Ψ... - coeficienții de neuniformitate lunară, zilnică și orară;

D - durata zilei de exploatare.

$$X(0) = \frac{8081*12,4*31*24*0,68}{365*2*16*1*13} = 333\ calatori\ la\ ora\ de\ vârf$$

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 sine, 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 clientelei);

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

Similar: cadența orară de acționare a unui element al grupei Y asupra grupei X este numeric egală cu oferta (corect ar fi ey = Y(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 parcursuri neproductive, probabilitate reprezentată de un coeficient, astfel:

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

(această cotă parte caracterizează gradul de folosire a vehiculului cu „încărcătura” din totalul parcursului 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 obţine 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 importanață a liniei
L populația
M mobilitatea – numărul de călătorii pe an și persoană 2.772.591/ 22215 = 12.4
Nlin numărul de linii deservite pe rețea;
Nint numărul mediu de interstații pe trasee;
ψ… coeficienții de neuniformitate lunară, zilnică și orară.
D durata zilei de exploatare
F este frecvența de trecere printr-un punct al rețelei
C_{ul} caracterizează gradul de folosire a vehiculului cu „încărcătură” din totalul parcursului efectuat în exploatare.

$$X(0) = \frac{8081*12,4*31*24*0,68*0,95*1,12}{365*2*16*1*13*8*0,80} = 55\ locuri$$

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 exploatate, numărul interstațiilor și respectiv frecvența de circulație. Acești din urmă parametri sunt cei care trebuie modificați de către operatorul de transport, atunci când unii dintre ceilalți parametrii (independent de voința sau dorința transportatorului) se schimbă, astfel încât activitatea sa, să fie păstrată, totuși, în limite acceptabile, necesarul orar prognozat de autobuze este prezentat in figura 7.

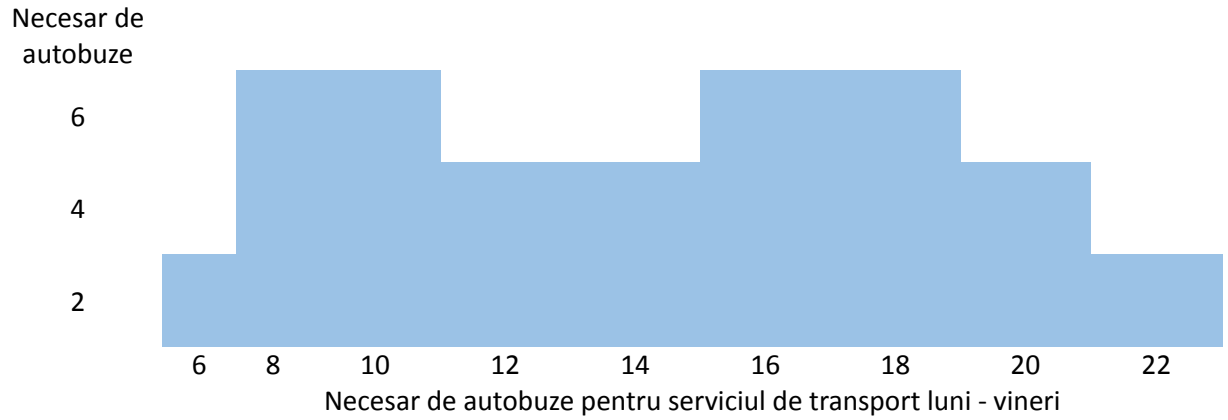


Figura 7. Necesar de autobuze pentru serviciul de transport public pe ore

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 de minim 40 locuri

o Vehicule de maxim 56 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 40-56 de persoane, Aceste vehicule vor avea o viteză medie de deplasare de 16-20 km/h. Autobuzurile 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 principiilor 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 specificațiilor tehnice minime ale echipamentelor/mijloacelor de transport

Autobuzele electrice trebuie să îndeplinească obligatoriu condițiile prevăzute de legislația, reglementările și standardele din România. Standardele și reglementările enumerate sau echivalente vor fi aplicate în varianta valabilă la momentul semnării contractului.

Furnizorul va aplica eventualele modificări necesare ca urmare a modificării legislației în vigoare în România dacă acestea nu au putut fi prevăzute la data elaborării prezentului studiu. Furnizorul va avea obligația de a supune avizării Autorității Contractante standardul de firmă de produs și proiectul tehnic care vor fi prezentate în forma cerută de reglementările legale.

Furnizorul va prezinta autobuzele electrice livrate la Registrul Auto Român (RAR) în vederea obținerii numărului național de registru, a cărții de identitate a vehiculului (CIV) pe care s-a aplicat folia de securitate, pe cheltuiala și riscul său, fără obligații din partea beneficiarului.

Furnizorul va prezenta obligatoriu pentru fiecare autobuz electric livrat, cartea de identitate a vehiculului (CIV) în original eliberată de RAR, pe care s-a aplicat folia de securitate, certificatul de conformitate (CoC) original, în limba româna, emis de producătorul autobuzelor electrice. Un exemplar al certificatului de conformitate (CoC) va fi predat de către ofertantul declarat câștigător, la RAR în vederea omologării și obținerii cărții de identitate a vehiculului (CIV). Certificatele de conformitate (CoC-urile) vor îndeplini prevederile Directivei nr. 2007/46/CE [48], respectiv prevederile OMLPTL 211/2003-RNTR 2 cu ultimele modificări.

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

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 autobuzelor electrice.

*Figura SEQ Figura * ARABIC 8. Schiță exterioară autobuz electric*

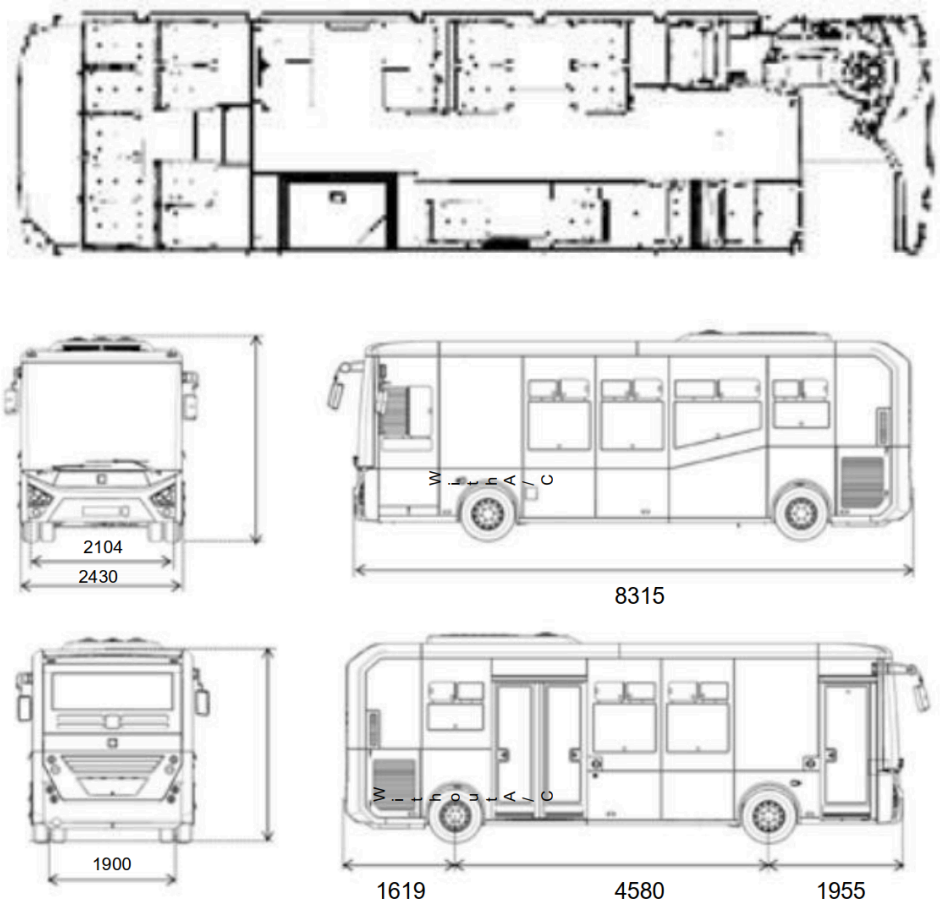


Figura 9. Parametri dimensionali ai autobuzelor

Figura 10. Tabel parametri autobuz

Nr.	Parametru	Descriere	U.M.	Valoare
1	Dimensiuni	Lungime	mm	8.315
		Lățime	mm	2.430
		Înălțime	mm	3.090
		Greutate (gol)	kg	13.000
		Greutate (încărcat)	kg	19.000
		Număr total de locuri	-	55
2	Capacitate	Locuri în picioare	-	36
		Locuri pe scaune	-	21
		Loc conducător auto	-	1
3	Performanțe	Viteza maximă	km/h	70
		Distanța de frânare	m	9,5
		Consum la 100 km	kWh	120
4	Topologia stațiilor și a traseului	Urcare pante	%	24
		Raza de girație	m	7,182

		Unghi de atac în stații	°	7,8
5	Mecanice	Tip suspensie	-	Pneumatic
		Sistem de frânare	-	EBS
		Specificații anvelope	-	275/75
6	Motor electric	Tip	-	ASR
		Putere maximă	kW	230
		Putere maximă	CP	312,8
		Cuplu maxim	Nm	2400
7	Sistem de alimentare	Tip baterii	-	Litiu-ion
		Capacitate	kWh	220
		Durata de viață	ani	15
9	Autonomie	Timp de încărcare lentă	ore	4...5
		Timp de încărcare rapidă	ore	1,5 ... 2
		Distanța parcursă	km	200
10	Sistem de recuperare energie	Frânare regenerativă	-	DA
		Energie recuperată	kW	3,6
11	Întreținere	Echipamente speciale	-	DA
		Necesar instruire personal	-	DA

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.

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



*Figura SEQ Figura * ARABIC 11. Model stație de încărcare electrică*

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 de întreținere și reparații, conform planului de mentenanță livrat de furnizor 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 autobuze 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 multiplicate 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 autobuze 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 autobuze. 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, salubrizarea și dezinfectarea mijloacelor de transport.
- Asigurarea de spații suficiente pentru parcarea 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 autobuzelor pot afecta atractivitatea serviciului și determina scăderea numărului de utilizatori - Autobuze 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 autobuzelor, 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 autobuzelor. Personalul de conducere va efectua o inspecție vizuală a igienei autobuzelor înainte de plecarea acestora în trafic și de a oferi serviciul de transport.

2	Mentenanța necorespunzătoare- lipsa de experiență a personalului	Riscul de experiență cunoștințe insuficient a personalului (mecanici)	Echipa si mecanicii de întreținere	Personalul va beneficia de instruire adecvată pentru a respecta planurile de întreținere a autobuzelor. Vor fi formate echipe de lucru astfel încât să se obțină o eficiență maximă în întreținerea autobuzelor.
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 autobuzelor 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 respectarea planului de mentenanță.	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.
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	In studiu se vor efectua estimări cu precizie pentru a determina corect numărul de călători și a	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.

	identifica grupul țintă. Astfel, se vor evita erorile de estimare care pot duce la neutilizarea servi-ciului de către grupul țintă.			Vor fi întreprinse eforturi pentru îmbună-tățirea 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 10. Costuri operaționale mijloace de transport hibrid

Costuri operationale pe durata de viața (LCC)		
Mijloc de transport HYBRID		
Linie evaluata	**U.M.**	**Valori**
Lungime	km	11
Durată dus-întors	ore	0,6875
Operare vehicule	curse/zi	12
Capacitate pasageri	veh/cursa	55
Distanță operată	km/an	49685,63
Total distanță	km/10 ani	496856,3
Emisii medii CO_2	kg/km	0,8
Cost emisii CO_2	euro/kg	0,03
Total emisii CO_2	kg/an	39748,5
Cost emisii CO_2	euro/an	1192,455
Cost emisii CO_2	euro/10 ani	11924,55
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	45213,92
Cost emisii No_x	Euro/an	199
Cost emisii No_x	Euro/10 ani	1989
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	14905,69
Cost emisii HC	Euro/an	14,90569
Cost emisii HC	Euro/10 ani	149,0569
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	993,7125
Cost emisii PM	Euro/an	86,45299
Cost emisii PM	Euro/10 ani	864,5299
Consum combustibil	l/100km	37
Total combustibil	l/an	18383,68
Total combustibil	l/10 ani	183836,8
Cost combustibil	Euro/l	1,4
Cost combustibil	Euro/an	25737,15
Cost combustibil	Euro/10 ani	257371,5
Consum AdBlue	l/100km	2
Total AdBlue	l/an	993,7125
Total AdBlue	l/10 ani	99371,25
Cost AdBlue	Euro/l	1,2
Cost AdBlue	Euro/an	1192,455
Cost AdBlue	Euro/10 ani	119245,5
Cost total operare	Euro/an	28422
Cost total operare	Euro/10 ani	284223,6
Cost total operare	Euro/km	0,572044
Cost total operare	Euro/rută	7,079045
Cost total operare	Euro/pasager/km	0,010401
Cost total operare	Euro/pasager/rută	0,114409

Tabel 11. Costuri operaționale mijloc de transport electric

Costuri operationale pe durata de viața (LCC)		
Mijloc de transport Electric		
Linie evaluata	**U.M.**	**Electric**
Lungime linie	km	10
Durată dus-întors	ore	0,625
Operare vehicule	curse/zi	11,25
Capacitate pasageri	veh/cursa	55
Distanță operată	km/an	41062,5
Total distanță	km/10 ani	410625
Consum energie	kWh/100km	130
Total energie	kWh/an	53381,25
Total energie	kWh/10 ani	5338125
Cost energie	Euro/kWh	0,35
Total cost energie	Euro/an	18683,44
Total cost energie	Euro/10 ani	1868344
Cost total operare	Euro/an	18683
Cost total operare	Euro/10 ani	186834,4
Cost total operare	Euro/km	0,455
Cost total operare	Euro/rută	4,653409
Cost total operare	Euro/pasager/km	0,008273
Cost total operare	Euro/pasager/rută	0,082727

Dezvoltarea și finalizarea proiectului vor avea un impact puternic asupra aspectului social și cultural al Municipiul Gherla. Prin introducerea 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 Municipiul Gherla.

În ceea ce privește asigurarea egalității de șanse și de gen, dezvoltarea 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 2014-2020.

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.

Serviciul de transport în comun va fi delegat conform Reg. UE 1370/2007 spre administrare, iar pentru serviciul de închiriere biciclete, Primăria Municipiul Gherla va desemna o persoană responsabilă de întreținerea bicicletelor.

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. Costurile estimative ale investiției

În cele ce urmează sunt prezentate costurile estimative pentru achiziția mijloacelor de transport cu zero emisii :

- 6 autobuze 8 m - 10.985.226 lei (fără TVA).

Costurile cu modernizarea străzilor prin crearea coridorului de mobilitate:

1- **Coridor de mobilitate urbană în Municipiul GHERLA 1**

Valoarea totală a investiției (inclusiv TVA): 85.273.387,05 lei

Valoarea totală a investiției (fără TVA): 71.724.429,67 lei

Din care C+M (inclusiv TVA): 44.801.089,45 lei

Din care C+M (fără TVA): 37.647.974,32 lei

Prin studiul de oportunitate se propune achiziționarea unui 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 accidentele 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 în Municipiul GHERLA 1”		DL			AM FL	

AM - Achiziție autobuze;

DL – Demarare lucrări de modernizare;

FL – Finalizare lucrări modernizare.

16. Prezentarea maturității proiectului de investiții

1. Coridor de mobilitate urbană în Municipiul GHERLA 1” – FAZA SF Mixt

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 dezvoltarea 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 municipiu.
- 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.
- Dezvoltarea 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:

- Dezvoltarea 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.

UAT Gherla pune în aplicare măsuri de promovare și conştientizare a populaţiei cu privire la activitățile proiectului, respectiv cu privire la utilizarea transportului public local şi 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 menţinerea rezultatelor proiectului pe toată perioada de durabilitate a contractului de finanţare aferent proiectului.

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

· 20 de 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;
· 200 de pliante care se vor disemina populației spre informare și se vor publica și pe website-ul primăriei;
· Organizarea unui eveniment de informare unde să participe minim un reprezentant al mediului economic, social și cultural, împreună cu membrii ai comunității locale;
· 1 spot radio de informare și conștientizare care să fie difuzat de 10 ori;
· 1 publicare în ziarul local cu informațiile aferente campaniei.

Aceste măsuri vor contribui la promovarea transportului public și a modurilor nemotorizate de transport în rândul populației rezidente a UAT Gherla, 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 un sistem de transport public local în Municipiul Gherla, împreună cu achiziționarea mijloacelor de transport în comun nepoluante destinate serviciului de transport în interiorul UAT Gherla prin traseele de mobilitate și piste de biciclete propuse. Prin proiect se creează culoare de mobilitate complex, care va asigura legătura între localitățile componente din UAT Gherla. Studiul de oportunitate este fundamentul pentru efectuarea analizelor necesare în luarea deciziilor privind dezvoltarea și caracteristicile operaționalizării transportului public în Municipiul Gherla.

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 municipiului 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.

Astfel, s-a stabilit că rutele propuse sunt necesare și suficiente. 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 mijloacelor de transport electrice, timp de 16 ore pe zi, începând de la ora 6:00 și până la ora 22:00. Totodată, se recomandă amenajarea unui loc de garare care să ofere spațiu pentru parcare și încărcarea autobuzelor/ autobuzelor electrice, precum pentru a răspunde nevoilor sistemului de transport.

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

Obiectivul specific:
- Îmbunătățirea condițiilor de mobilitate urbană;
- 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:

CORIDOR DE MOBILITATE GHERLA 1			
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	162226	206675	27.40%
RCR 64 - Utilizatori anuali ai infrastructurii de ciclism	235965	307814	30,4%
RCR 29 - Estimarea emisiilor de gaze cu efect de seră	14,375	13,619	-5,26%
Utilizatorii anuali ai transportului privat	1828730	1769739	-3,23%
Utilizatorii anuali a deplasării pietonale	707896	778685	10%

**s-a aplicat un coeficient de evoluție liniară pe baza datelor disponibile INS și PMUD pentru ultimii 5 ani*
***comparativ cu anul 2023*

Așadar creșterea mobilității urbane este esențială pentru dezvoltarea sustenabilă a localităților din zonele metropolitane și pentru îmbunătățirea calității vieții cetățenilor din Gherla. Prin dezvoltarea 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 rețelelei de transport public reprezintă ca soluție importantă pentru creșterea mobilității urbane. Mijloacele de transport și autobusele 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 si va dezvolta aceste modalitate de deplasare;
- Tehnologii inovatoare: Dezvoltarea 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, creșterea mobilității urbane necesită o abordare integrată, care să combine tehnologii inovatoare, transport public eficient, promovarea transportului activ și o planificare urbană adecvată. Prin adoptarea acestor măsuri si dezvoltarea proiectului coridorului de mobilitate din Municipiul Gherla, se poate crea o comună mai prietenoasă cu mediul înconjurător, mai accesibilă și mai plăcută pentru locuitori.

Întocmit,
ing. Șerbu-Călin

Buget achiziție autobuze

Nr. crt.	DENUMIREA CAPITOLELOR SI SUBCAPITOLELOR DE CHELTUIELI	Valoare (fără TVA)	TVA	Valoare cu TVA
		Lei	Lei	Lei
1	2	3	4	5
Cap. 4 - Cheltuieli pentru investitia de baza				
4.1.	Constructii si instalatii	0.00	0.00	0.00
4.1.1.	Terasamente, sistematizare pe verticală şi amenajări exterioare	0.00	0.00	0.00
4.1.2.	Rezistenta	0.00	0.00	0.00
4.1.3.	Arhitectura	0.00	0.00	0.00
4.1.4.	Instalații	0.00	0.00	0.00
TOTAL I - subcap. 4.1		0.00	0.00	0.00
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice si functionale	0.00	0.00	0.00
TOTAL II - subcap. 4.2		0.00	0.00	0.00
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice şi funcţionale care necesită montaj	0.00	0.00	0.00
4.4	Utilaje echipamente tehnologice si functionale care nu necesita montaj si echipamente	0.00	0.00	0.00
4.5	Dotari	10.985.226.00	2.087.192.94	13.072.418.94
4.5.1	Autobuze electrice	10.985.226.00	2.087.192.94	13.072.418.94
4.6	Active necorporale	0.00	0.00	0.00
TOTAL III - subcap. 4.3+4.4+4.5+4.6		10.985.226.00	2.087.192.94	13.072.418.94
Total deviz pe obiect (Total I +Total II + Total III)		10.985.226.00	2.087.192.94	13.072.418.94

Data: 07.11.2023

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.primariaclujnapoca.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 DirectorateGeneral, UITP papers, 2017, Brussels/Belgium; *N.Dobos, L. Neag - Comunicari prezentate la intâlnirile 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 Gherla 2023-2027

INIȚIATOR
PRIMAR
Drăgan Ionel-Ovidiu

AVIZEAZĂ
SECRETAR GENERAL UAT
Rotar Mihai