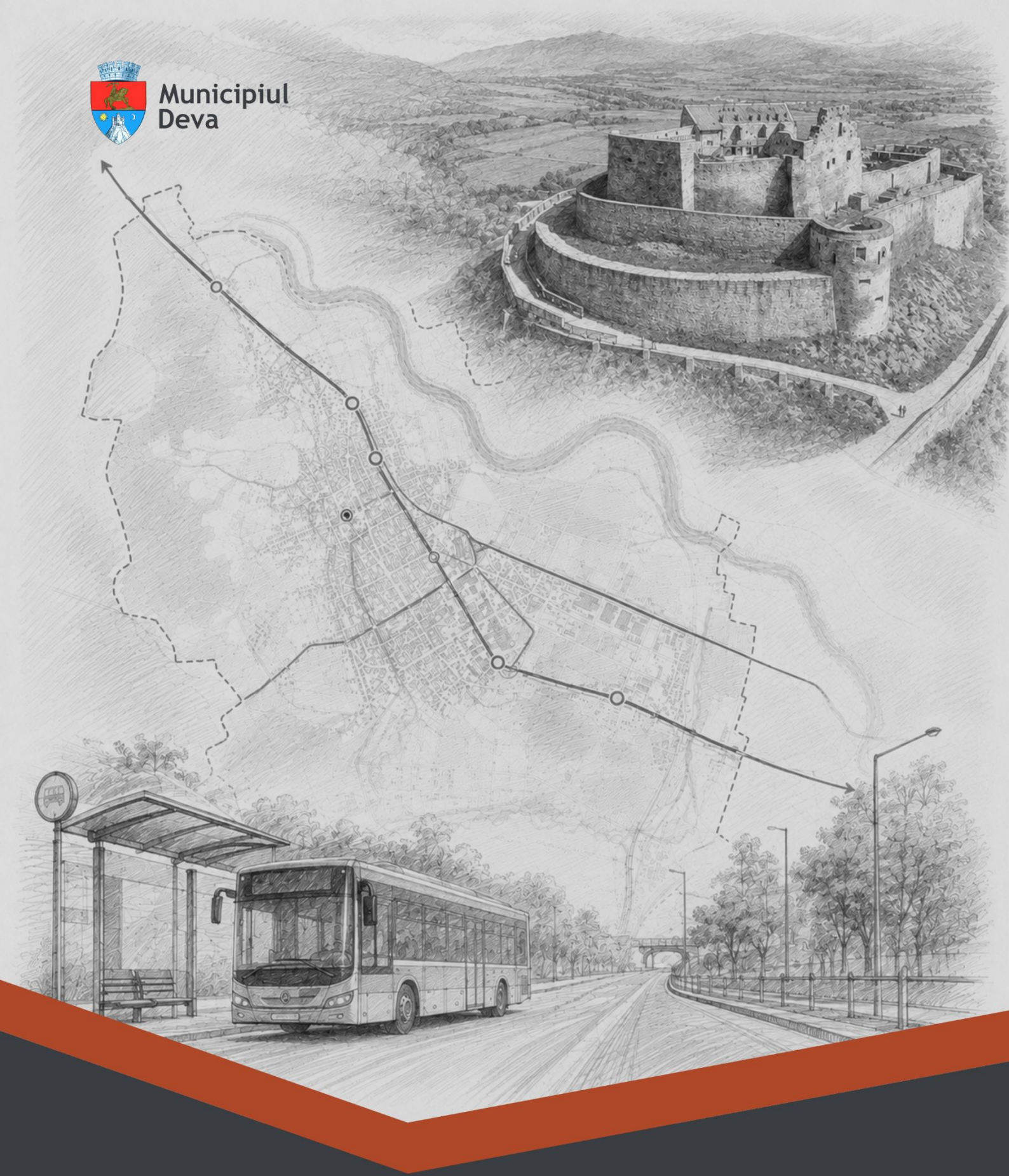
Municipiul Deva



STUDIU DE OPORTUNITATE PENTRU

OBIECTIVUL DE INVESTIȚII
ACHIZIȚIA MIJLOACELOR DE TRANSPORT PUBLIC ÎN MUNICIPIUL DEVA

FIP CONSULTING
LINKING OPPORTUNITIES

2026

FIP CONSULTING
LINKING OPPORTUNITIES

Studiu de Oportunitate pentru obiectivul de investiții Achiziția mijloacelor de transport public nepoluante în municipiul Deva

SC FIP CONSULTING SRL	Radu Andronic	Reprezentant legal

Informații despre livrabil	Versiune finală pentru comentariile Beneficiarului	29.09.2026

Disclaimer

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

Cuprins

1 Informații generale 1
1.1 Titlul lucrării 1
1.2 Beneficiarul investiției 1
1.3 Elaboratorul studiului de oportunitate 1
1.4 Listă abrevieri 1
1.5 Referințe legale 4
1.6 Scopul și rolul documentației 5
1.7 Aplicarea principiilor DNSH și adaptarea la schimbările climatice 7
1.8 Relevanța cu documentele strategice 10
2 Situația existentă 14
2.1 Prezentarea localității 14
2.1.1 Amplasament 14
2.1.2 Populație și demografie 15
2.1.3 Zone de generare și atracție a deplasărilor 18
2.1.4 Gradul de motorizare și cote modale generale 29
2.1.5 Transportul rutier 30
2.1.6 Transportul feroviar 38
2.1.7 Transportul aerian 39
2.2 Transportul public de persoane 40
2.2.1 Prestarea serviciului de transport public local 40
2.2.2 Trasee operate 40
2.2.3 Flux financiar 46
2.2.4 Dotare tehnică, mijloace de achiziționare a biletelor 48
2.2.5 Proiecte în derulare 48
2.2.6 Constrângeri de ordin tehnic 49
2.3 Analiza principalelor probleme și nevoi identificate 50
2.3.1 Probleme și nevoi privind dezvoltarea serviciului de transport 50
2.3.2 Oportunitatea/ necesitatea privind dezvoltarea serviciului de transport 54
2.4 Descrierea obiectivului investițional 59
2.4.1 Obiectivele proiectului investițional 59
2.4.2 Mijloace de transport 63
2.4.3 Alte mijloace fixe tehnice relevante (e-ticketing, sistem de management al traficului, altele) 74
2.4.4 Sisteme conexe pentru îmbunătățirea accesibilității serviciului 75
3 Scenarii tehnico-economice alternative 80

3.1 Scenariul tehnico-economic 1 – Autobuze cu motor diesel 81
3.1.1 Date tehnice 81
3.1.2 Date economice..... 88
3.1.3 Moduri de atingere a obiectivelor prin implementarea Scenariului 1..... 89
3.2 Scenariul tehnico-economic 2 – Mijloace de transport cu motor electric 91
3.2.1 Date tehnice 91
3.2.2 Date economice..... 99
3.2.3 Moduri de atingere a obiectivelor prin implementarea Scenariului 2.....100
3.3 Scenariul tehnico-economic 3 – Autobuze cu propulsie hibrid 103
3.3.1 Date tehnice 104
3.3.2 Date economice.....107
3.3.3 Moduri de atingere a obiectivelor prin implementarea Scenariului 3.....108
3.4 Scenariul tehnico-economic optim 111
3.4.1 Avantaje și dezavantaje între scenariile propuse 111
3.4.2 Strategii de întreținere a noilor echipamente/ mijloace de transport 114
4 Recomandări privind pașii de urmat pentru implementarea soluției recomandate ...116
4.1 Elemente de ordin juridic, procedural.....116
4.1.1 Modul de calcul al redevenței 118
4.1.2 Modul de calcul al compensației 119
4.1.3 Mărimea (nivelul) profitului rezonabil.....120
4.1.4 Modul de calcul al prețului călătoriilor 121
4.1.5 Categorii de persoane cu reduceri de tarrife sau gratuități 121
4.1.6 Indicatori de performanță pentru serviciile de transport public 122
4.2 Calendar de implementare 123
5 Concluzii.....124
Anexa 1 – Referințe legale privind Autobuzele electrice 128
Anexa 2 – Programul de transport public.....136
Anexa 3 – Condiții tehnice minimale.....137

Listă figuri

Figură 1-1 Obiective de Dezvoltare Durabilă 10
Figură 2-1 Așezarea geografică a municipiul Deva 14
Figură 2-2 Evoluția populației în ultimii 10 ani în Municipiul Deva 15
Figură 2-3 Piramida populației în municipiul Deva pentru anul 2026 16
Figură 2-4 Procentul de ocupare a terenurilor în funcție de funcționalitatea zonelor 19
Figură 2-5 Densitatea populației pe km2 21
Figură 2-6 Evoluția numărului de salariați și șomeri în municipiul Deva 22
Figură 2-7 Distribuția agenților economici și a salariaților din principalele domenii de activitate 23
Figură 2-8 Concentrarea locurilor de muncă în Deva conform ITM 25
Figură 2-9 Evoluția populației școlare 26
Figură 2-10 Distribuția celor mai importante puncte de atragere a traficului 28
Figură 2-11 Evoluția gradului de motorizare în municipiul Deva 29
Figură 2-12 Rețeaua TEN-T Națională 30
Figură 2-13 Rețeaua de circulații la nivelul UAT Deva 31
Figură 2-14 Evoluția numărului de victime ale accidentelor grave 34
Figură 2-15 Accidente rutiere grave în ultimii 10 ani 35
Figură 2-16 Izocronă de accesibiitate auto la nivelul UAT Deva 37
Figură 2-17 Infrastructura feroviară la nivel național 38
Figură 2-18 Rețeaua de căi ferate în România în funcție de tipul ei 39
Figură 2-19 Principalele probleme ale sistemului de transport public existent (perspectiva utilizatorilor) 40
Figură 2-20 Aria de acoperire a sistemului de transport public local 45
Figură 2-21 Evoluția financiară a operatorului de transport public 46
Figură 2-22 Evoluția costului pe km 47
Figură 2-23 Piramida răspunsurilor pe vârstă și gen din cadrul chestionarului 50
Figură 2-24 Cote modale actuale în municipiul Deva (distanțe mai mari de 1km) 50
Figură 2-25 Principalele motive de deplasare pentru cetățenii municipiului Deva 50
Figură 2-26 Elemente prioritare în alegerea modului de transport 51
Figură 2-27 Distanțe medii parcurse în funcție de modul de transport ales (%) 51
Figură 2-28 Principalele probleme ale sistemului de transport public local 52
Figură 2-29 Acoperire zone marginalizate în urma investiției 62
Figură 2-30 Platforma operațională GIS pentru informatizarea transportului 72
Figură 2-31 Modul de corelarea între diferite sisteme de transport 72
Figură 2-32 Principalele probleme ale cetățenilor în utilizarea transportului public 79

Figură 3-1 Elemente componente ale motorului cu ardere internă 81
Figură 3-2 Exemplu de bloc motor 82
Figură 3-3 Carterul motorului 83
Figură 3-4 Chiulasa motorului, cu 8 cilindri în V și cu 4 cilindri în Linie 83
Figură 3-5 Elementele componente ale ansamblului piston-bielă 84
Figură 3-6 Arborele cotit, montarea ansamblului piston arbore 84
Figură 3-7 Amplasarea grupului propulsor Diesel pe șasiul microbuzului 85
Figură 3-8 Compoziția gazelor de ardere pentru motorină (Diesel) 86
Figură 3-9 Compoziția noxelor din gazele de ardere pentru motorină (Diesel) 86
Figură 3-10 Elemente componente ale motoarelor electrice 92
Figură 3-11 Motorul electric de curent alternativ trifazat, configurație triunghi și stea ... 94
Figură 3-12 Posibilități de montare a motoarelor electrice pentru Autobuze 94
Figură 3-13 Modalități de obținere a energiei electrice în România 95
Figură 3-14 Emisii de dioxid de carbon, comparația între cele două tehnologii 95
Figură 3-15 Stații de reîncărcare ecologice 96
Figură 3-16 Schemă de principiu a unei pile de combustie 98
Figură 3-17 Autobuze electrice cu pile de combustie 99
Figură 3-18 Mercedes-Benz OE 305, primul autobuz hibrid Diesel-Electric 103
Figură 3-19 Gradul de maturitate al sistemelor hibride utilizate de constructorii de autobuze conform Green Fleet 104
Figură 3-20 Diferențele constructive dintre tipurile de sisteme hibride în serie și în paralel 105
Figură 3-21 Principalii constructori de autobuze hibride din Europa 106
Figură 3-22Exemplu de transmisie hibridă în serie pentru autobuzele hibride cu posibilitate de încărcare (PHEV) 106
Figură 3-23 Autobuzul Volvo 7900 Hybrid (PHEV) cu posibilitatea de încărcare a bateriilor 107

Listă tabele

Tabel 2-1 Indicatori demografici I 17
Tabel 2-2 Indicatori demografici II 17
Tabel 2-3 Cote modale generale în diferite municipii din România 29
Tabel 2-4 Tipuri de integrări între rețeaua de drumuri națională și cea locală 32
Tabel 2-5 Numărul de victime din accidentele grave de la nivelul UAT Deva pe ultimii 10 ani 34
Tabel 2-6 Linii de transport public existente în municipiul Deva 41
Tabel 2-7 Modificări ulterioare asupra sistemulu ide transport public local 43

Tabel 2-8 Parcul rulant al operatorului de transport public local 44
Tabel 2-9 Situația veniturilor din luna Mai 2020 până în prezent conform date operator .. 46
Tabel 2-10 Gratuități acordate 48
Tabel 2-11 Capacitățile existente și viitoare ale liniilor de transport 53
Tabel 2-12 Programul de suplimentare a liniilor depășite din punct de vedere a capacității 55
Tabel 2-13 Valoarea totală a achiziției 60
Tabel 2-14 Evoluția gradului de încarcare la nivelul unei zile de funcționare 64
Tabel 2-15 Viteze de parcurs ale autobuzelor 65
Tabel 2-16 Interval mediu de succedare 69
Tabel 2-17 Capacitatea de circulație, capacitatea de transport, nr. mediu de călători/zi și gradul mediu de ocupare 70
Tabel 2-18 Analiza opțiunilor privind dotarea cu mijloace de transport a operatorului 70
Tabel 2-19 Lista proiectelor pentru transportul public din PMUD Deva 73
Tabel 3-1 Calculul amortizării investițiilor propuse în Scenariu 1 89
Tabel 3-2 Obiectivele scenariului tehnico-economic 1 89
Tabel 3-3 Tipuri de baterii pentru stocarea energiei electrice 97
Tabel 3-4 Compuși hidrogenați 98
Tabel 3-5 Calculul amortizării investițiilor propuse în Scenariu 2 100
Tabel 3-6 Criterii de cuantificare a indicatorilor de performanță 100
Tabel 3-7 Obiectivele scenariului tehnico-economic 2 101
Tabel 3-8 Calculul amortizării investițiilor propuse în Scenariu 3 108
Tabel 3-9 Criterii de cuantificare a indicatorilor de performanță 109
Tabel 3-10 Obiectivele scenariului tehnico-economic 3 109
Tabel 3-11 Comparația din punct de vedere al tehnologiei 111
Tabel 3-12 Comparația din punct de vedere al parametrilor caracteristici 112
Tabel 3-13 Comparația din punct de vedere al producerii energiei mecanice 112
Tabel 3-14 Eventuale riscuri care ar putea să apară pe întreaga perioadă de viață a mijloacelor de transport 114
Tabel 3-15 Eventuale riscuri cu privire la dezvoltarea serviciului de transport public 115
Tabel 4-1 Calculul amortizării investițiilor propuse în Scenariul optim 119
Tabel 4-2 Calendar de implementare aferent activităților propuse pentru dezvoltarea serviciului de transport public 123
Tabel 5-1 Costul total al achiziției 126
Tabel 5-2 Indicatori de realizare 126
Tabel 5-3 Indicatori de rezultat 127



1 Informații generale

1.1 Titlul lucrării

Studiu de Oportunitate pentru obiectivul de investiții Achiziția mijloacelor de transport public nepoluante în municipiul Deva

1.2 Beneficiarul investiției

Municipiul Deva

Date de contact:

- Adresă: Piața Unirii nr. 4, Deva, Județul Hunedoara, România;
- Website: https://www.primariadeva.ro
- E-mail: primar@primariadeva.ro
- Tel.: 0254 / 213435 / 232310 / 218579 / 234651 / 218325

1.3 Elaboratorul studiului de oportunitate

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

Date de contact:

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

1.4 Listă abrevieri

Ajutor de Stat	Un avantaj conferit în mod selectiv întreprinderilor de către autoritățile publice

Asociaţie de Dezvoltare	Asocierea a Autorităţilor *Locale* în scopul furnizării de servicii integrate de transport public local pe întreg teritoriul administrativ al tuturor autorităţilor membre ale asociaţiei.
Atribuire Directă	Procedura de atribuire a contractului prin care *Autoritatea Contractantă* deleagă gestiunea serviciilor de Transport Public Local/ Metropolitan unui Operator, fără licitaţie publică, în conformitate cu Articolul 30 alineatul (6) din Legea nr. 92/2007 privind serviciile de transport public local.
Autoritatea Contractantă	Autoritatea competentă (*Autoritate Locală* sau o *Asociaţie de Dezvoltare Intercomunitară de Transport Public*) care are competenţa legală de a atribui serviciul de *Transport Public în Gestiune directă* sau *Gestiune delegată*, precum și capacitatea de a concesiona infrastructura aferentă.
Bunuri de Preluare	Bunurile utilizate la asumarea *Obligaţiei de Serviciu Public* cu privire la care *Operatorul* va avea dreptul de a achiziţiona active, plătind *Autorităţii Contractante* un preț egal cu valoarea reziduală a activelor la încetarea contractului.
Bunuri Proprii	Bunurile proprii sunt activele exclusiv bunurile preluate, care au fost deţinute în proprietate de *Operator* și au fost utilizate la executarea *Obligaţiei de Serviciu Public*. Bunurile proprii rămân în proprietatea *Operatorului*, după încetarea *Contractului de Servicii Publice*.
Bunuri de Retur	Activele utilizate în prestarea *Obligaţiei de Serviciu Public* , care vor fi returnate de drept, gratuit și libere de sarcini *Autorităţii Contractante* la finele contractului. Aceste active sunt activele puse la dispoziţie operatorului de *Autoritatea Contractantă*.
Compartiment Specializat	O structură din cadrul *Autorităţii Locale*, fără personalitate juridică, care are dreptul de a acţiona prin *Gestiune Directă*, în calitate de *Operator* al *Autorităţii Locale*.
Companie Municipală	O societate comercială - cu răspundere limitată sau pe acţiuni, asupra căreia *Autoritatea Contractantă* exercită un control asemănător cu cel exercitat asupra propriului sau compartiment și care are toate obligaţiile legale decurgând din acest fapt. *Autoritatea Contractantă* este acţionar unic sau acţionar majoritar într-o astfel de companie.
Compensaţie pentru Serviciu Public	Se referă la toate beneficiile, în special financiare, acordate direct sau indirect de o *Autoritate Contractantă* din fonduri publice în perioada de implementare a unei obligaţii de serviciu public sau în legătură cu acea perioadă.
Concesiune	Acordarea Dreptului de utilizare cu privire la un activ deţinut de către *Autoritatea Contractantă*, astfel cum este prevăzut în cadrul *Contractului de Servicii Publice*.
Gestiune Delegată	Modalitatea de gestiune în care *Autoritatea Locala* transferă unuia sau mai multor operatori de transport toate sarcinile privind furnizarea/prestarea serviciilor de transport public pe baza unui contract de delegare a gestiunii.
Gestiune Directă	Modalitatea de gestiune în care Autoritatea îţi asumă și exercită nemijlocit toate competenţele și responsabilităţile ce le revin potrivit legii cu privire la furnizarea serviciului de transport public prin utilizarea propriilor sale resurse și în cadrul propriilor structuri.

Notificare privind ajutoare de stat	Obligaţia de a informa Comisia Europeană cu privire la intenţia de a acorda Ajutor de Stat în sensul Articolului 108 (3) al TFUE.
Obligaţie de Serviciu Public	Obligaţia de serviciu public reprezintă o obligaţie pe care un anumit operator nu și-ar asuma-o (sau nu și-ar asuma-o în aceeași măsură sau în aceleași condiţii) fără remuneraţie suplimentară, dacă ar ţine seama de propriul său interes comercial, și care trebuie să fie asumată din perspectiva autorităţilor publice din motive de interes public. Operatorul își asumă această obligaţie (voluntar sau obligatoriu) în schimbul unei anumite compensaţii, pentru acoperirea pierderii pe care o suportă cu prestarea obligaţiilor de serviciu public.
Operator	Înseamnă entitatea căreia o *Autoritate Contractantă* îi acordă dreptul de a presta servicii de *Transport Public* într-o anumită zonă teritorial-administrativă, și care poate fi un *Compartiment Specializat*, un *Operator Intern* sau un *Operator Extern*.
Operator Extern	Operatorul care nu este definit ca fiind *Operator Intern* al Autorităţii Contractante. Acesta poate fi un *Operator Privat* sau o *Companie Municipală* care are dreptul de a participa la licitaţii deschise.
Operator Intern	O *Companie Municipală* căreia i se atribuie direct dreptul de a furniza servicii de Transport Public de către Autoritatea Contractantă.
Operator Privat	O societate comercială - cu răspundere limitată sau pe acţiuni, căreia o *Autoritate Contractantă* îi acordă dreptul de a presta servicii de *Transport Public* pe teritoriul unei anumite unităţi administrative.
Procedură Competitivă	Metoda prin care *Autoritatea Contractantă* deleagă gestiunea serviciului de Transport Public Local/ Metropolitan unui *Operator*, prin licitaţie, în conformitate cu prevederile art. 29 (8) din Legea nr. 51/2006 și cu alte dispoziţii legale aplicabile. Această lege este în prezent în curs de revizuire.
Redevenţe	În schimbul dreptului și obligaţiei de a exploata bunuri date în concesiune, *Operatorul* poate plăti o redevenţă către *Autoritatea Contractantă*, calculată anual în conformitate cu prevederile contractului de concesiune sau ale Contractului de Servicii Publice. Acest cost este eligibil a fi inclus în calculul compensaţiei.
Regie Autonomă	O Entitate Publică existentă, înfiinţată de o *Autoritate Locală* în scopul furnizării de servicii de *Transport Public Local* prin *Gestiune directă*.
Serviciu de Interes Economic General	Activităţile economice identificate ca fiind de o importanţă deosebită pentru cetăţeni și care nu ar fi efectuate (sau ar fi efectuate în alte condiţii) în absenţa oricărei intervenţii publice.
Sistem de Transport Public	Ansamblul sistemului tehnologic și operaţional de transport aflat în proprietatea publică a unei *Autorităţi Locale*, care cuprinde infrastructura de transport public, vehiculele de transport public și spaţiul fizic utilizat de vehiculele de transport public.
Transport Public	În sensul prezentului document, se referă la transportul public de călători rutier sau pe șine efectuat la Nivel Local (adică pe teritoriul

	unei *Autorități Locale*) sau la Nivel Metropolitan (adică pe teritoriul unui *Asociații de Dezvoltare Intercomunitară*).
Unitate Administrativă Teritorial (UAT)	Un Oraș, Municipiu, Județ sau Comuna. Acest lucru poate fi, de asemenea, menționată ca *Autoritate Locală.*

1.5 Referințe legale

Referințele legale la nivel european

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

- Tratatul privind funcționarea Uniunii Europene, denumit în continuare "TFUE";
- Regulamentul (CE) nr. 1370/2007 al Parlamentului European și al Consiliului din 23 octombrie 2007 privind serviciile publice de transport de călători pe calea ferată și rutier și de abrogare a Regulamentelor (CEE) nr 1191/69 și nr 1107/70 (JO L 315/2007), denumit în continuare "Regulamentul (CE) 1370/2007";
- Regulamentul (UE) 2021/1060 al Parlamentului European și al Consiliului din 24 iunie 2021 de stabilire a dispozițiilor comune privind Fondul european de dezvoltare regională, Fondul social european Plus, Fondul de coeziune, Fondul pentru o tranziție justă și Fondul european pentru afaceri maritime, pescuit și acvacultură și de stabilire a normelor financiare aplicabile acestor fonduri, precum și Fondului pentru azil, migrație și integrare, Fondului pentru securitate internă și Instrumentului de sprijin financiar pentru managementul frontierelor și politica de vize
- Regulamentul (UE) 2021/1056 al Parlamentului European și al Consiliului din 24 iunie 2021 de instituire a Fondului pentru o tranziție justă

Referințele legale la nivel național

Conţinutul prezentului document este reglementat la nivel naţional de următoarele acte normative:

- Legea nr. 273/2006 privind finanţele publice locale;
- Legea nr. 213/1998 privind proprietatea publică și regimul juridic al acesteia;
- Legea nr. 287/2009 privind Codul civil;
- Legea nr. 31/1990 privind societăţile;
- Legea nr. 51/2006 privind serviciile comunitare de utilităţi publice, actualizata prin Legea 225/2016;
- Legea nr. 92/2007 privind serviciile de transport public local;
- Legea 328/2018 pentru modificarea și completarea Legii serviciilor de transport public local nr.92/2007
- Ordinul ministrului afacerilor interne și reformei administrative nr 353/2007 de aprobare a normelor de aplicare a Legii serviciilor de transport public local nr. 92/2007;
- Ordonanţa Guvernului nr. 27/2011 privind transporturile rutiere;
- Ordonanţa Guvernului nr. 7/2012 privind implementarea sistemelor de transport inteligente în domeniul transportului rutier și pentru realizarea interfeţelor cu alte moduri de transport;
- Ordonanţa Guvernului nr. 97/1999 (r) privind garantarea furnizării de servicii publice subvenţionate de transport rutier intern și de transport pe căile navigabile interioare;

- Ordinul ministrului transporturilor nr. 972/2007 pentru aprobarea Regulamentului-cadru pentru efectuarea transportului public local și a Caietului de sarcini-cadru al serviciilor de transport public local;
- Ordonanța Guvernului nr. 57/2019 privind Codul administrativ;
- Ordonanta de Urgenta a Guvernului nr. 77/2014 privind procedurile naționale în domeniul ajutorului de stat, precum și pentru modificarea și completarea Legii concurenței nr. 21/1996;
- Legea nr.20/2015 pentru aprobarea Ordonantei de Urgenta a Guvernului nr.77/2014 privind procedurile naționale în domeniul ajutorului de stat, precum și pentru modificarea și completarea Legii concurenței nr.21/1996;
- Ordonanța de Urgență a Guvernului nr. 40/2015 privind gestionarea financiară a fondurilor europene pentru perioada de programare 2014-2020;
- Hotărârea Guvernului nr. 93/2016 pentru aprobarea Normelor Metodologice de aplicare a prevederilor Ordonanței de Urgență a Guvernului nr. 40/2015 privind gestionarea financiară a fondurilor europene pentru perioada de programare 2014-2020;
- Ordinul 140/2017 privind privind modalitatea de atribuire a contractelor de delegare a gestiunii serviciilor de transport public local.

1.6 Scopul și rolul documentației

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

Realizarea Studiului de Oportunitate reprezintă cerință obligatorie în vederea depunerii spre finanțare a unui proiect în cadrul Programului Tranziție Justă 2021 – 2027, Apel de Proiect PTJ/781/PTJ_P2/NA/JSO8.1/PTJ_A11 Sprijin pentru energie verde accesibilă și mobilitate nepoluantă- Mobilitate verde, PTJ - Prioritatea 2, Hunedoara.

Prezentul studiu fundamentează necesitatea si oportunitatea modernizării flotei de autobuze din municipiul Deva care realizează serviciul transportului public local de persoane și stabilirea soluției optime în ceea ce privește numărul și capacitate mijloacelor de transport ce vor fi achiziționate, pentru satisfacerea la un nivel calitativ superior a nevoii de deplasare a populației din municipiul Deva, pentru corelarea cât mai bună a capacității mijloacelor de transport de persoane cu fluxurile de călători existente, pentru creșterea gradului de accesibilitate a persoanelor cu handicap la acest serviciu, creșterea calității vieții fiind prioritare precum și protejarea mediului și reducerea emisiilor de GES.

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

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

- Dezvoltarea şi funcţionarea pe termen mediu şi lung a serviciilor de transport public de persoane în concordanţă cu programele de dezvoltare economico- socială a municipiului, precum şi a infrastructurii aferente acestuia;
- Satisfacerea în condiţii optime a nevoilor populaţiei (principalul client), precum şi al instituţiilor publice şi agenţilor economici de pe raza administrativ- teritorială a muncipiului pe care îi deserveşte prin serviciile de transport;
- Gestionarea serviciilor de transport public local de persoane pe criterii de competitivitate şi eficienţă managerială;
- Îmbunătăţirea condiţiilor de viaţă ale cetăţenilor prin promovarea calităţii şi eficienţei transportului public local de persoane;
- Asigurarea capacităţii suficiente de transport pe rute aglomerate;
- Promovarea reabilitării infrastructurii aferente serviciilor de transport public local de persoane;
- Acordarea de facilităţi unor categorii de persoane, defavorizate din punct de vedere social;
- Menţinerea serviciului de transport la indicatorii de performanţă propuşi.

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

- Date privind liniile de transport public;
- Documentele care au stat la baza atribuirii prezentului contract de servicii publice;
- Hotărâri ale Consiliului Local al Municipiului Deva cu privire la activitatea de transport public de pe raza municipiului;

și pe baza datelor solicitate de la operatorul de transport de Transport Public Local Deva S.R.L., care s-au referit în general la:

- Datele financiare ale companiei;
- Trasee, lungimi, staţii, parc de vehicule, gradul de utilizare;
- Constrângeri de ordin tehnice;
- Organigrama companiei pentru activitatea de transport public local în municipiul Deva;
- Număr de bilete/abonamente vândute, număr de călători pe an și pe linii;
- Programul de circulaţie;
- Parcul de autovehicule;
- Numărul de kilometri efectuaţi anual;
- Subvenţiile obţinute pentru diferite categorii de persoane care beneficiază de acest drept.

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

1.7 Aplicarea principiilor DNSH și adaptarea la schimbările climatice

Referitor la respectarea principiilor **DNSH** pentru înnoirea parcului de vehicule destinate transportului public (achiziția de vehicule nepoluante):

- Atenuarea efectelor schimbărilor climatice - Investiția propusă vizează achiziția de material rulant cu emisii zero. În ceea ce privește investițiile în digitalizarea transportului urban, echipamentele utilizate în cadrul investițiilor vor îndeplini cerințele energetice stabilite în conformitate cu Directiva (EC) 2009/125 pentru servere și stocarea datelor sau computere și servere informatice sau afișaje electronice, astfel acțiunea nu are niciun impact previzibil asupra obiectivului de mediu legat de efectele directe și indirecte primare ale măsurii pe parcursul întregului său ciclu de viață, având în vedere natura sa și, ca atare, este considerată conformă cu principiul DNSH pentru obiectivul relevant;
- Adaptarea la efectele schimbărilor climatice - Investiția nu va avea un impact previzibil semnificativ asupra obiectivului de mediu privind adaptarea la schimbările climatice, luând în considerare efectele directe și efectele primare indirecte de pe parcursul implementării. În ceea ce privește investițiile în digitalizarea transportului urban acțiunea nu are niciun impact previzibil asupra obiectivului de mediu legat de efectele directe și indirecte primare ale măsurii pe parcursul întregului său ciclu de viață, având în vedere natura sa și, ca atare, este considerată conformă cu principiul DNSH pentru obiectivul relevant;
- Protecția și utilizarea sustenabilă a resurselor de apă - Investiția va avea un impact previzibil nesemnificativ asupra acestui obiectiv de mediu, ținând seama atât de efectele directe, cât și de cele primare indirecte pe întreaga durată a ciclului de viață. Nu sunt identificabile riscuri de degradare a mediului legate de protejarea calității apei și de stresul hidric;
- Economia circulară, prevenirea generării deșeurilor și reciclarea - Vor fi prevăzute măsuri de gestionare a deșeurilor, în conformitate cu ierarhia deșeurilor, atât în etapa de utilizare (întreținere), cât și la sfârșitul duratei de viață a flotei, inclusiv prin reutilizare și reciclare a bateriilor și a componentelor electronice (în special a materiilor prime critice din acestea).

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

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

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

siguranţă sporite, necesare realizării serviciilor de mentenanţă. Totodată, firma specializată va gestiona şi deşeurile rezultate în conformitate cu prevederile legale în vigoare.

Societăţile care vor presta aceste servicii au obligaţia legală de a respecta normele de protecţia mediului, inclusiv tranziţia către o economie circulară. Mai mult, activităţile de fabricaţie şi reparaţii ale materialului rulant vor fi supuse procedurii de emitere a autorizaţiei de mediu (a se vedea OUG nr. 195/2005 şi Ordinul MMDD nr. 1798/2007), fiind analizate, de către autorităţile cu competenţe în domeniul protecţiei mediului, modul de gospodărire a deşeurilor şi a ambalajelor, modul de gospodărire a substanţelor şi preparatelor periculoase, programul de conformare - măsuri pentru reducerea efectelor prezente şi viitoare ale activităţilor etc.

Totodată, firma specializată va gestiona şi deşeurile rezultate în conformitate cu prevederile legale în vigoare.

Se va evita scoaterea din folosință a materialului rulant cu care se poate presta în condiții bune serviciul de transport public de călători.

Astfel, materialul rulant poate fi supus serviciilor de modernizare, reparații, schimbări de componente, astfel încât să se asigure o utilizare durabilă a resurselor.

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

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

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

- Prevenirea și controlul poluării aerului, apei și solului - Investiția propusă nu va avea un impact previzibil semnificativ asupra obiectivului de mediu privind prevenirea şi controlul poluării aerului, apei şi solului, luând în considerare efectele directe și efectele primare indirecte de pe parcursul implementării.

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

De asemenea, se va asigura că anvelopele cu care sunt dotate vehiculele de transport respectă cerințele privind zgomotul exterior la rulare, astfel cum sunt stabilite în Regulamentul CE 2020/740 privind etichetarea pneurilor în ceea ce privește eficiența consumului de combustibil și alți parametri.

Totodată, se va asigura conformarea vehiculelor, acolo unde este cazul, cu cerințele cele mai recente privind emisiile provenite de la vehicule grele (Euro VI), în conformitate cu Regulamentul (CE) nr. 595/2009.

Aceste condiții vor fi specificate în datele achiziției.

- Protecția și refacerea biodiversității și ecosistemelor - Investiția propusă nu va avea un impact previzibil semnificativ asupra obiectivului de mediu privind protecţia şi refacerea biodiversităţii şi ecosistemelor, luând în considerare efectele directe și efectele primare indirecte de pe parcursul implementării. Traseele ce vor fi operate NU se vor suprapune cu zone sensibile din punctul de vedere al biodiversității sau în apropierea acestora (rețeaua de arii protejate Natura 2000, siturile naturale înscrise pe Lista patrimoniului mondial UNESCO și principalele zone de biodiversitate, precum și alte zone protejate etc).

Referitor la imunizarea la schimbarea climatice, precizăm următoarele:

Imunizarea la schimbările climatice.

Proiectul integrează cerințele Orientărilor Comisiei Europene privind imunizarea la schimbările climatice a infrastructurii în perioada 2021-2027 (2021/C 373/01), abordând ambele dimensiuni obligatorii:

Atenuarea schimbărilor climatice (Neutralitate climatică):

- Investiția contribuie la decarbonizarea transportului public prin introducerea de autobuze 100% electrice, nepoluante, destinate suplimentării flotei existente și creșterii frecvenței de circulație.
- Prin reducerea emisiilor de CO2 și NOx, proiectul sprijină atingerea țintelor de neutralitate climatică prevăzute în Programul Tranziție Justă.
- Adaptarea la schimbările climatice și reziliența (Evaluarea riscurilor climatice):
- Nu s-au identificat principalele riscuri climatice specifice zonei de operare (valuri extreme de căldură pe timpul verii, îngheț/dezgheț rapid și viscol iarna, precipitații abundente/inundații pluviale temporare).
- Specificațiile tehnice ale mijloacelor de transport electrice și ale infrastructurii de încărcare au fost concepute astfel încât să asigure rezistența activelor la fenomene meteo extreme pe toată durata de viață utilă. Conform specificațiilor tehnice minimale, Autobuzele electrice vor fi destinate exploatării în zone cu climă temperat-continentală de tranziție și vor asigura o funcționare fiabilă în următoarele condiții ambiante:
- Temperatura ambiantă - 25 °C ... + 45 °C;
- Umiditatea relativă maximă 98 % RH la + 25 °C;
- Presiunea atmosferică cuprinsă între 866 ... 1066 kPa;

Măsuri specifice de protecție împotriva fenomenelor meteorologice extreme

Pentru asigurarea durabilității investiției și protecției infrastructurii rutiere și de transport public împotriva fenomenelor meteorologice extreme, proiectul include următoarele măsuri tehnice suplimentare:

Autobuzele electrice vor fi echipate cu sisteme avansate de management termic al bateriilor (BTMS - Battery Thermal Management System) bazate cu lichid de răcire/încălzire, ce mențin acumulatorii la o temperatură optimă de funcționare inclusiv la temperaturi exterioare de peste +40°C.

Protecția îmbrăcămințiii rutiere: Autobuzele electrice vor avea o distribuție optimizată a masei pe axe (conform normelor UE) și sisteme de suspensie pneumatică gestionate electronic, reducând încărcarea dinamică pe carosabil în zilele caniculare, prevenind astfel formarea făgașelor și vălurirea asfaltului (degradarea drumului).

Protecția împotriva înghețului, viscolului și materialelor antiderapante:Protecție anticorozivă avansată pentru șasiul și caroseria autobuzelor pentru rezistență crescută la acțiunea sării și materialelor antiderapante utilizate pe timp de iarnă.Geamuri duble (termopan) și izolație termică sporită a salonului de călători, asigurând funcționarea eficientă și menținerea autonomiei la temperaturi scăzute de până la - 25 °C .

Utilizarea surselor de energie regenerabilă și acțiuni prietenoase cu mediul

Proiectul promovează tranziția verde și eficiența energetică prin echiparea autobuzelor electrice cu sisteme de frânare regenerativă (KERS), care permit recuperarea și stocarea la bord a energiei rezultate în urma frânării, cu un procent de recuperare solicitat de 80%.

1.8 Relevanța cu documentele strategice

Strategia de Dezvoltare Durabilă a României 2030

Adoptată în septembrie 2015 în cadrul Adunării Generale a Organizației Națiunilor Unite și împreună cu Acordul de la Paris privind schimbările climatice, reprezintă „foaia de parcurs către o lume mai bună, cadrul mondial pentru cooperarea internațională în materie de dezvoltare durabilă și dimensiunile economice, sociale, de mediu și de guvernanță ale acestui cadru.” Acțiunile cuprinse în document „vizează în egală măsură statele dezvoltate şi cele aflate în curs de dezvoltare.”

La nivel național, România a transpus principiile Agendei 2030 prin Strategia Națională pentru Dezvoltarea Durabilă a României 2030, care constituie unul dintre documentele de referință pentru elaborarea politicilor publice și a documentațiilor de amenajare a teritoriului.



Figură 1-1 Obiective de Dezvoltare Durabilă

Documentul cuprinde 17 Obiective de Dezvoltare Durabilă (ODD – Sustainable Development Goals), care urmăresc asigurarea unui echilibru între creșterea economică, incluziunea socială și protecția mediului.

Obiectivele de Dezvoltare Durabilă prezentate în document sunt:

- **Fără sărăcie** – Eradicarea sărăciei în toate formele sale şi în orice context;
- **Foamete zero** – Eradicarea foametei, asigurarea securităţii alimentare, îmbunătăţirea nutriţiei şi promovarea unei agriculturi durabile;
- **Sănătate şi bunăstare** – Asigurarea unei vieţi sănătoase şi promovarea bunăstării tuturor la orice vârstă;
- **Educaţie de calitate** – Garantarea unei educaţii de calitate şi promovarea oportunităţilor de învăţare de-a lungul vieţii, pentru toţi;
- **Egalitate de gen** – Realizarea egalităţii de gen şi împuternicirea tuturor femeilor şi a fetelor;
- **Apă curată şi sanitaţie** – Asigurarea disponibilităţii şi managementului durabil al apei şi sanitaţie pentru toţi;
- **Energie curată şi la preţuri accesibile** – Asigurarea accesului tuturor la energie la preţuri accesibile, într-un mod sigur, durabil şi modern;
- **Muncă decentă şi creştere economică** – Promovarea unei creşteri economice susţinute, deschise tuturor şi durabile, a ocupării depline şi productive a forţei de muncă şi a unei munci decente pentru toţi;
- **Industrie, inovaţie şi infrastructură** – Construirea unor infrastructuri rezistente, promovarea industrializării durabile şi încurajarea inovaţiei;
- **Inegalităţi reduse** – Reducerea inegalităţilor în interiorul ţărilor şi de la o ţară la alta;
- **Oraşe şi comunităţi durabile** – Dezvoltarea oraşelor şi a aşezărilor umane pentru ca ele să fie deschise tuturor, sigure, reziliente şi durabile;
- **Consum şi producţie responsabile** – Asigurarea unor tipare de consum şi producţie durabile;
- **Acţiune climatică** – Luarea unor măsuri urgente de combatere a schimbărilor climatice şi a impactului lor;
- **Viaţa acvatică** – Conservarea şi utilizarea durabilă a oceanelor, mărilor şi a resurselor marine pentru o dezvoltare durabilă;
- **Viaţa terestră** – Protejarea, restaurarea şi promovarea utilizării durabile a ecosistemelor terestre, gestionarea durabilă a pădurilor, combaterea deșertificării, stoparea şi repararea degradării solului şi stoparea pierderilor de biodiversitate;
- **Pace, justiţie şi instituţii eficiente** – Promovarea unor societăți pașnice și incluzive pentru o dezvoltare durabilă, a accesului la justiție pentru toți și crearea unor instituții eficiente, responsabile şi incluzive la toate nivelurile;
- **Parteneriate pentru realizarea obiectivelor** - Consolidarea mijloacelor de implementare și revitalizarea parteneriatului global pentru dezvoltare durabilă.

În conformitate cu Ghidul Solicitantului pentru Programul Tranziție Justă 2021 – 2027, Apel de Proiect PTJ/781/PTJ_P2/NA/JSO8.1/PTJ_A11 Sprijin pentru energie verde accesibilă și mobilitate nepoluantă- Mobilitate verde, PTJ - Prioritatea 2, Hunedoara, respectiv anexele acestuia, proiectele depuse în acest apel trebuie să contribuie la cel puțin 2 din următoarele 4 obiective:

- **Fără sărăcie** – Eradicarea sărăciei în toate formele sale şi în orice context;

- **Educaţie de calitate** – Garantarea unei educaţii de calitate şi promovarea oportunităţilor de învăţare de-a lungul vieţii, pentru toţi;
- **Muncă decentă şi creştere economică** – Promovarea unei creşteri economice susţinute, deschise tuturor şi durabile, a ocupării depline şi productive a forţei de muncă şi a unei munci decente pentru toţi;
- **Inegalităţi reduse** – Reducerea inegalităţilor în interiorul ţărilor şi de la o ţară la alta;

Proiectul de achiziție mijloace de transport public electrice, suplimentarea frecvenței de circulație pe cele 5 linii conduce la creșterea nivelului de deservire de la nivelul municipiului contribuie la toate cele 4 obiective prezentate anterior prin deservirea zonelor marginalizate și punerea la dispoziția populației din aceste zone a serviciului de transport public în comun. Astfel se facilitează accesul către locuri de muncă, educație și servicii publice, se reduce nivelul de segregare și cresc șansele de incluziune integrare în comunitate.

Documentul aliniază România la Agenda 2030 a ONU și stabilește ținte clare pentru reducerea poluării și promovarea transportului curat.

- ODD 11 – Orașe și comunități durabile: Modernizarea flotei de transport public contribuie direct la asigurarea accesului la sisteme de transport sigure, accesibile și durabile, îmbunătățind siguranța rutieră și calitatea aerului în zonele urbane.
- ODD 13 – Acțiune climatică: Înlocuirea vehiculelor cu motoare de ardere internă reduce amprenta de carbon, emisiile de gaze cu efect de seră (GES) și nivelul de pulberi în suspensie (PM 2.5, PM 10), sprijinind țintele naționale de decarbonizare.
- ODD 3 – Sănătate și stare de bine: Reducerea emisiilor poluante și a poluării fonice din aglomerările urbane are un efect direct asupra scăderii incidenței afecțiunilor respiratorii și cardiovasculare în rândul populației.
- ODD 7 – Energie curată și la prețuri accesibile: Integrarea autobuzelor electrice deschide oportunitatea utilizării surselor regenerabile de energie (ex.: panouri fotovoltaice amplasate în depouri) pentru alimentarea stațiilor de încărcare.

Investiția propusă prin Studiul de Oportunitate nu reprezintă doar o achiziție de echipament, ci o măsură integrată de dezvoltare durabilă care răspunde direct angajamentelor asumate de România la nivel național și european.

Strategia Integrată de Dezvoltare Urbană (SIDU) Municipiul Deva

În cadrul SIDU, în capitolul privind Viziunea și Obiectivele de Dezvoltare, la componenta de Mobilitate și infrastructură tehnico-edilitară sunt prezentate o serie de nevoi desprinse din consultarea comunității și analizei situației existente, dar și o serie de posibile acțiuni și soluții.Aceste analize și deficiențe identificate au stat la baza dezvoltării obiectivelor strategice și direcțiilor de acțiune aferente acestora.

Astfel, în SIDU se regăsesc proiecte durabile precum AP3.3.1 Consolidarea capacității pentru un transport urban durabil:

- Achiziție de mijloace de transport ecologic pentru transportul metropolitan;
- Achiziție mijloace de transport ecologice pentru transportul public local: autobuze ecologice
- Achiziționarea de vehicule nepoluante - Autobuze electrice
- Dezvoltarea de sisteme de transport, e-ticketing, management de trafic, management al flotei

Planul de Mobilitate Urbană Durabilă (PMUD) al municipiului Deva

Planul de acțiune prezentat în PMUD al Municipiului Deva pentru perioada 2021-2027, în cadrul capitolului cuprinzând propunerile de proiecte pentru transportul public, sunt incluse următoarele proiecte relevante:

- A03 - Achizitie mijloace de transport ecologice transport metropolitan
- A07 - Achizitie mijloace de transport ecologice pentru transportul public local: autobuze ecologice
- A17 - Amenajarea unui depou pentru vehiculele de transport public care asigură toate elementele necesare funcționării sistemelor implementate, respectiv infrastructura de încărcare și întreținere a vehiculelor

Strategia Națională pentru Locuri de Muncă Verzi (2018 – 2025)

Această strategie susține tranziția către o economie cu emisii scăzute de dioxid de carbon prin formarea profesională și crearea de locuri de muncă sustenabile.

- Crearea și adaptarea locurilor de muncă: Achiziția de autobuze ecologice (electrice, hibrid sau cu hidrogen) necesită recalificarea personalului existent (mecanici, electricieni, dispeceri) pentru operarea și întreținerea noilor tehnologii.
- Dezvoltarea competențelor verzi: Proiectul justifică necesitatea programelor de formare profesională continuă în cadrul operatorului de transport public local.
- Impact socio-economic: Tranziția de la flota poluantă la cea ecologică generează locuri de muncă verzi de înaltă calificare în domeniul gestionării infrastructurii de reîncărcare/alimentare și al mentenanței sistemelor digitale de management al flotei.2.

2 Situația existentă

2.1 Prezentarea localității

2.1.1 Amplasament

Municipiul Deva este situat în partea centrală a județului Hunedoara, în Regiunea de Dezvoltare Vest, fiind municipiul reședință al județului și unul dintre principalele centre urbane ale acestuia. Poziționarea sa în proximitatea unor importante axe de transport rutier și feroviar, inclusiv DN7/E68 și autostrada A1, asigură legături directe cu principalele centre urbane din vestul și centrul țării.

Municipiul Deva este amplasat în culoarul Mureșului, pe malul stâng al râului Mureș, într-un cadru geografic dominat de Dealul Cetății și zonele deluroase din proximitatea acestuia. Configurația reliefului și dezvoltarea teritoriului construit au influențat structura rețelei stradale și organizarea fluxurilor de mobilitate la nivelul municipiului.

Conform datelor rezultate în urma RPL-ului din anul 2021, municipiul Deva înregistrează o populație rezidentă de 53.113 locuitori. Unitatea Administrativ Teritorială Deva se întinde pe o suprafață de aproximativ 59 km² (5.883 ha), iar municipiul cuprinde, pe lângă localitatea Deva, localitățile componente și aparținătoare Archia, Bârcea Mică, Cristur și Sântuhalm.

Structura teritorială a municipiului, distribuția zonelor rezidențiale, comerciale, industriale și de servicii, precum și rolul Devei de centru administrativ și economic al județului influențează în mod direct cererea de mobilitate și configurarea fluxurilor de deplasare. Aceste caracteristici reprezintă elemente relevante pentru analiza oportunității dezvoltării serviciului de transport public local.



Județul Hunedoara în România



Municipiul Deva în Hunedoara



Municipiul Deva - Aria de interes

Figură 2-1 Așezarea geografică a municipiul Deva

2.1.2 Populație și demografie

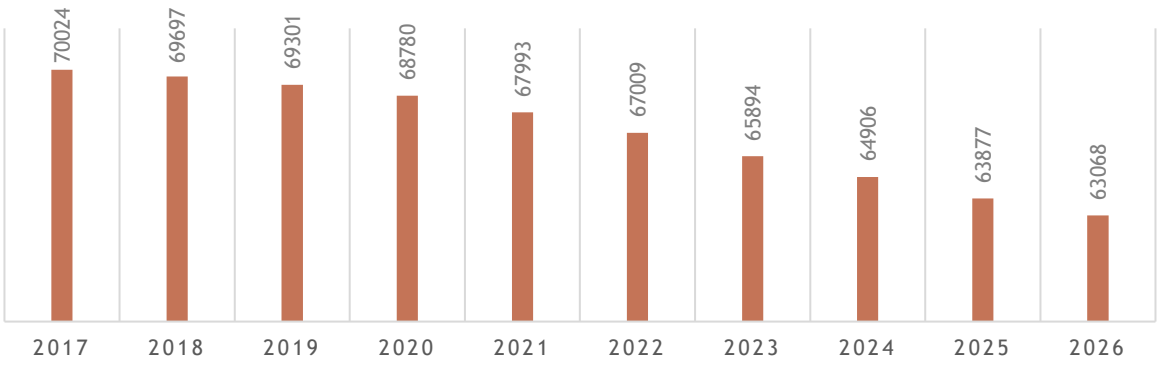
Conform prevederilor Planului de Amenajare a Teritoriului Național (PATN) municipiul Deva este încadrat ca localitate de rang II și municipiu reședință de județ. Prin poziția sa în cadrul județului Hunedoara și prin funcțiile administrative, economice, comerciale și de servicii pe care le concentrează, municipiul reprezintă principalul centru urban al județului și un important pol de mobilitate la nivel județean.

Analizând datele furnizate de INSSE, în anul 2026 municipiul Deva înregistrează o populație de 63.068 de locuitori, reprezentând aproape 15% din populația totală a județului Hunedoara. Dimensiunea demografică a municipiului, coroborată cu rolul său de reședință de județ și principal centru urban al județului, generează o cerere semnificativă de mobilitate, atât pentru deplasările interne, cât și pentru cele către localitățile din zona de influență, în special către municipiul Hunedoara, orașele Simeria și Călan și celelalte centre urbane și economice din județ.

Dinamica populației

Analiza evoluției populației municipiului Deva evidențiază o tendință descendentă manifestată în ultimii ani. În perioada analizată, populația municipiului a înregistrat o scădere medie anuală de 1.15%, anul 2023 reprezentând perioada cu cea mai accentuată diminuare, de 1.66%.

În cifre absolute, în intervalul analizat, populația municipiului Deva s-a redus cu 6.956 locuitori. Evoluția este reprezentativă pentru tendința de declin demografic manifestată la nivelul mai multor localități din România, determinată de combinația dintre sporul natural negativ, reducerea natalității și migrația populației către alte centre urbane sau către alte regiuni și state.



Figură 2-2 Evoluția populației în ultimii 10 ani în Municipiul Deva

Evoluția demografică a municipiului Deva trebuie analizată în contextul procesului de îmbătrânire demografică și al modificărilor structurii populației la nivel național. Scăderea natalității, creșterea speranței de viață și migrația populației active au determinat, în timp, reducerea ponderii populației tinere și creșterea ponderii populației vârstnice.

Aceste tendințe au implicații directe asupra sistemului de transport public. Modificarea structurii pe grupe de vârstă influențează profilul cererii de mobilitate, atât din punct de vedere cantitativ, cât și calitativ. În acest context, serviciul de transport public trebuie să răspundă atât nevoilor populației active, pentru deplasările către locurile de muncă și principalele zone de interes, cât și celor ale populației vârstnice, pentru care accesibilitatea, proximitatea și siguranța serviciului reprezintă factori importanți.

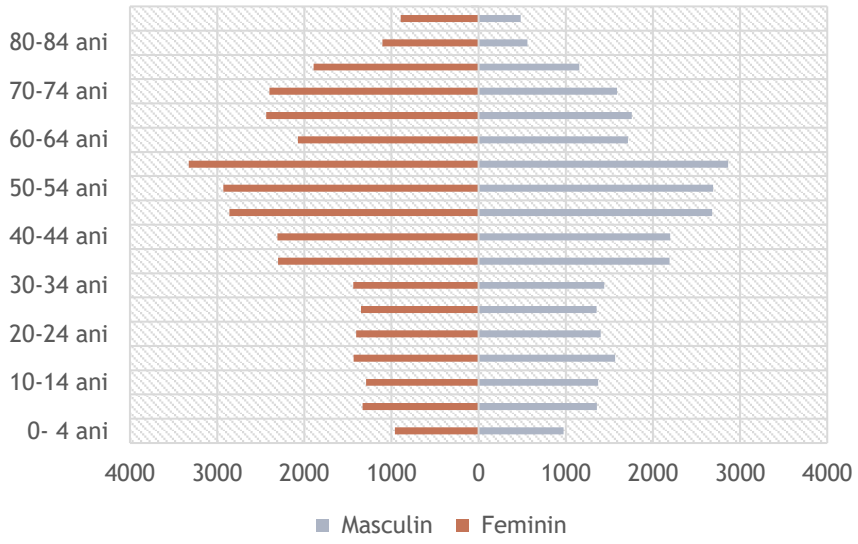
Structura populației pe grupe de vârstă

Structura populației municipiului Deva evidențiază o pondere de 16.60% a populației tinere (până în 20 de ani), 20.84% a populației adulte tinere (reprezentată de populația cu vârste între 20 și 40 de ani), 40.50% a populației adulte mature (de până în 65 de ani) și 22.06% a populației vârstnice (peste 65 de ani). Se observă astfel o pondere ridicată a populației adulte mature și vârstnice, care însumează peste 60% din populația municipiului, aspect relevant pentru dimensionarea și organizarea serviciului de transport public.

Structura pe vârste evidențiază o piramidă demografică caracterizată printr-o bază relativ îngustă și o concentrare ridicată a populației în grupele de vârstă adultă matură și vârstnică, ceea ce indică un proces avansat de îmbătrânire demografică.

În ceea ce privește distribuția pe sexe, raportul dintre populația masculină și cea feminină este relativ echilibrat la nivel general. O diferențiere mai accentuată apare însă la grupele de vârstă de peste 55 de ani, unde populația feminină devine predominantă, tendință asociată în principal cu speranța de viață mai ridicată a femeilor.

Structura demografică evidențiază necesitatea unui serviciu de transport public adaptat unor categorii diverse de utilizatori. În special, ponderea semnificativă a populației vârstnice impune acordarea unei atenții sporite accesibilității vehiculelor și stațiilor, frecvenței și regularității curselor, precum și siguranței și conectivității rețelei de transport.



Figură 2-3 Piramida populației în municipiul Deva pentru anul 2026

Această structură demografică indică existența unor presiuni viitoare asupra pieței forței de muncă, în condițiile în care o parte importantă a populației adulte mature se va apropia de vârsta pensionării, iar generațiile tinere, mai reduse numeric, nu vor putea asigura integral înlocuirea acesteia.

Din perspectiva mobilității urbane, îmbătrânirea populației reprezintă un factor important în fundamentarea dezvoltării serviciului de transport public. Creșterea ponderii populației vârstnice presupune servicii accesibile, sigure și ușor de utilizat, precum și infrastructuri pietonale și de acces adaptate persoanelor cu mobilitate redusă. În același timp, evoluția populației active poate conduce, pe termen mediu și lung, la modificarea tiparelor de deplasare, cu o importanță mai mare a călătoriilor către servicii medicale, comerciale și administrative.

Pentru evaluarea situației demografice a municipiului Deva în raport cu alte niveluri teritoriale relevante, au fost calculați și analizați o serie de indicatori demografici, prin raportare la județul Hunedoara și media națională.

Tabel 2-1 Indicatori demografici I

Indicatori demografici	Municipiul Deva	Județul Hunedoara	România
Proporția persoanelor de 0 - 14 ani din populație	11.83	11.75	14.05
Proporția persoanelor de 65 de ani și peste din populație	22.06	20.53	18.50
Gradul de îmbătrânire a populației	186.43	174.70	131.71
Raportul de dependență demografică	51.27	47.68	48.25
Rata de înocuire a forței de muncă	60.24	62.13	80.45

Compararea indicatorilor evidențiază un profil demografic mai îmbătrânit al municipiului Deva față de județul Hunedoara și media națională. Ponderea populației tinere (0–14 ani) este de 11.83%, apropiată de nivelul județean dar cu peste 2 puncte procentuale sub media națională. În schimb, populația de 65 de ani și peste reprezintă 22.06% din populația municipiului, peste valorile înregistrate la nivel județean și național.

Gradul de îmbătrânire a populației de 186.43 confirmă această tendință, valoarea fiind superioară atât celei înregistrate la nivelul județului cât și celei naționale. Astfel, la nivelul municipiului există aproximativ 186 de persoane vârstnice la 100 de persoane tinere, ceea ce indică un dezechilibru demografic semnificativ.

Raportul de dependență demografică este de 51.27%, peste nivelul județean și ușor peste media națională, indicând o presiune mai ridicată asupra populației aflate în vârstă de muncă.

Rata de înlocuire a forței de muncă, de 60.24%, este inferioară atât nivelului județean, cât și celui național. Aceasta indică faptul că, la 100 de persoane care se apropie de vârsta ieșirii din activitate, există aproape 60 de persoane din generațiile tinere care ar putea asigura înlocuirea acestora, ceea ce poate conduce la presiuni asupra pieței forței de muncă pe termen mediu și lung.

Mișcarea naturală și mișcarea migratorie

Analiza mișcării naturale evidențiază o evoluție demografică nefavorabilă la nivelul municipiului Deva, caracterizată printr-o natalitate redusă și un spor natural negativ. Rata natalității este de 4.41%, sub nivelul județului Hunedoara și semnificativ sub media națională.

Tabel 2-2 Indicatori demografici II

Indicatori demografici	Municipiul Deva	Județul Hunedoara	România
Rata natalității	4.41	4.95	6.70
Rata mortalității (generale)	10.97	12.71	11.02
Spor natural	-6.56	-7.76	-4.32

Rata mortalității generale de 10.97%, este apropiată de media națională dar inferioară celei înregistrate la nivel județean. Diferența dintre natalitate și mortalitate determină un spor natural negativ de -6.56%, mai favorabil decât nivelul județean.

Prin urmare, municipiul Deva se confruntă cu o diminuare naturală a populației, fenomen care, coroborat cu procesul de îmbătrânire demografică, poate conduce pe termen mediu și lung la reducerea populației active și la modificarea structurii cererii de mobilitate. În acest context, dezvoltarea serviciului de transport public trebuie să țină cont atât de menținerea accesibilității pentru populația activă, cât și de creșterea nevoilor de deplasare ale populației vârstnice.

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

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

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

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

2.1.3 Zone de generare și atracție a deplasărilor

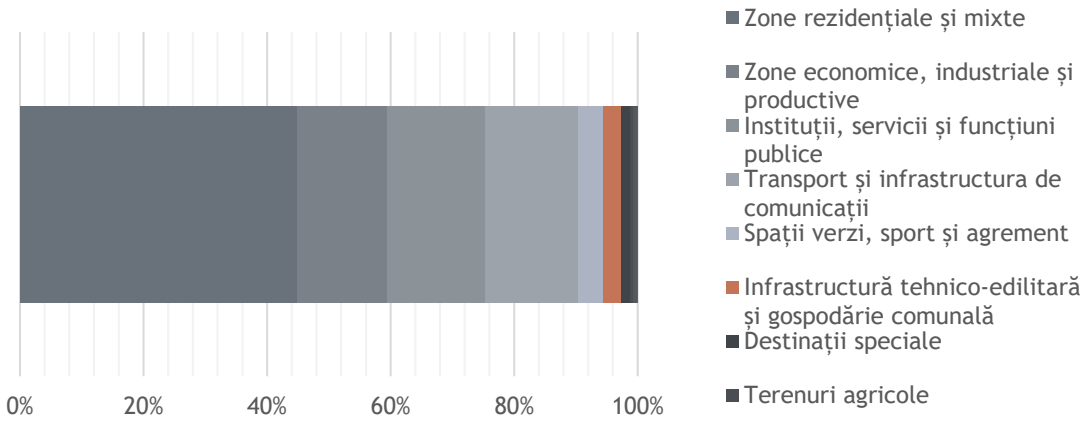
Repartiția populației și relația cu fondul construit

Municipiul Deva prezintă o structură spațială determinată în principal de poziționarea sa în culoarul Mureșului, de prezența Dealului Cetății și de dezvoltarea progresivă a teritoriului construit de-a lungul principalelor axe de circulație. Configurația generală a municipiului este predominant alungită pe direcția nord–sud, cu zona urbană compactă concentrată în partea centrală și cu dezvoltări rezidențiale, economice și de infrastructură care se extind către zonele periferice și către localitățile componente. Această organizare teritorială determină o distribuție neuniformă a populației și a principalelor puncte de interes, cu efect direct asupra fluxurilor de mobilitate și asupra modului de organizare a serviciului de transport public.

Structura spațială a municipiului este influențată de elementele naturale și de infrastructura majoră. La vest, zona construită este delimitată și condiționată de Dealul Cetății și de relieful deluros, în timp ce spre est teritoriul urban se dezvoltă către culoarul Mureșului și către zonele mai deschise ale municipiului. În acest context, dezvoltarea urbană s-a realizat predominant într-o zonă relativ îngustă între aceste elemente, ceea ce a favorizat formarea unei axe urbane principale și concentrarea unei importante părți a populației în cartierele situate de-a lungul acesteia.

Din punct de vedere funcțional, municipiul prezintă o alternanță între zone rezidențiale, zone centrale cu funcțiuni comerciale și administrative, areale economice și industriale și zone periferice cu caracter mai dispersat. Zona centrală concentrează o parte importantă a instituțiilor publice, serviciilor, activităților comerciale și a altor funcțiuni de interes general, constituind unul dintre principalele puncte de atracție pentru deplasările zilnice. În același timp, principalele cartiere rezidențiale reprezintă zone generatoare de deplasări, iar relația dintre acestea și centrul municipiului constituie una dintre componentele esențiale ale cererii de transport public.

Conform datelor privind utilizarea terenurilor din PUG, zonele rezidențiale și mixte reprezintă 767.13 ha, respectiv 44.85% din suprafața analizată. Această pondere confirmă caracterul predominant urban-rezidențial al municipiului și importanța cartierelor de locuințe în configurarea fluxurilor de mobilitate. Zonele rezidențiale sunt concentrate în principal în zona urbană continuă a municipiului, unde densitatea construcțiilor și a populației este mai ridicată, în timp ce către periferie structura construită devine mai dispersată.



Figură 2-4 Procentul de ocupare a terenurilor în funcție de funcționalitatea zonelor

Distribuția densității populației evidențiază această diferențiere spațială. Cele mai ridicate valori se regăsesc în zona centrală și în principalele cartiere de locuințe dezvoltate de-a lungul axei urbane nord–sud. În aceste areale sunt identificate densități de peste 5.000 loc./km², iar punctual sunt prezente valori de peste 20.000 loc./km². Aceste zone reprezintă principalele concentrări de populație și, implicit, principalele zone generatoare de deplasări pentru activități cotidiene, precum accesul la locul de muncă, unități de învățământ, servicii, comerț și alte funcțiuni urbane.

În partea nordică a zonei construite se remarcă o structură urbană mai complexă, cu îmbinarea zonelor rezidențiale cu funcțiuni comerciale, de servicii și alte activități urbane. Pe măsură ce se înaintează către zona centrală, densitatea fondului construit și a populației crește, iar rețeaua stradală devine mai densă. Zona centrală are un rol de convergență pentru fluxurile provenite din cartierele rezidențiale și din zonele periferice, datorită concentrării funcțiunilor administrative, comerciale și de servicii.

Spre sudul municipiului, structura construită continuă de-a lungul principalelor căi de circulație, însă prezintă o diversificare mai accentuată a funcțiunilor. Sunt prezente atât zone rezidențiale, cât și areale economice, productive și de infrastructură. Această dezvoltare liniară determină apariția unor fluxuri de mobilitate între zona centrală și extremitatea sudică a municipiului, precum și între zonele de locuire și platformele cu activități economice. Pentru transportul public, aceste relații sunt importante deoarece

presupun asigurarea unor legături longitudinale eficiente, capabile să conecteze principalele cartiere cu zonele de interes și cu punctele de transfer.

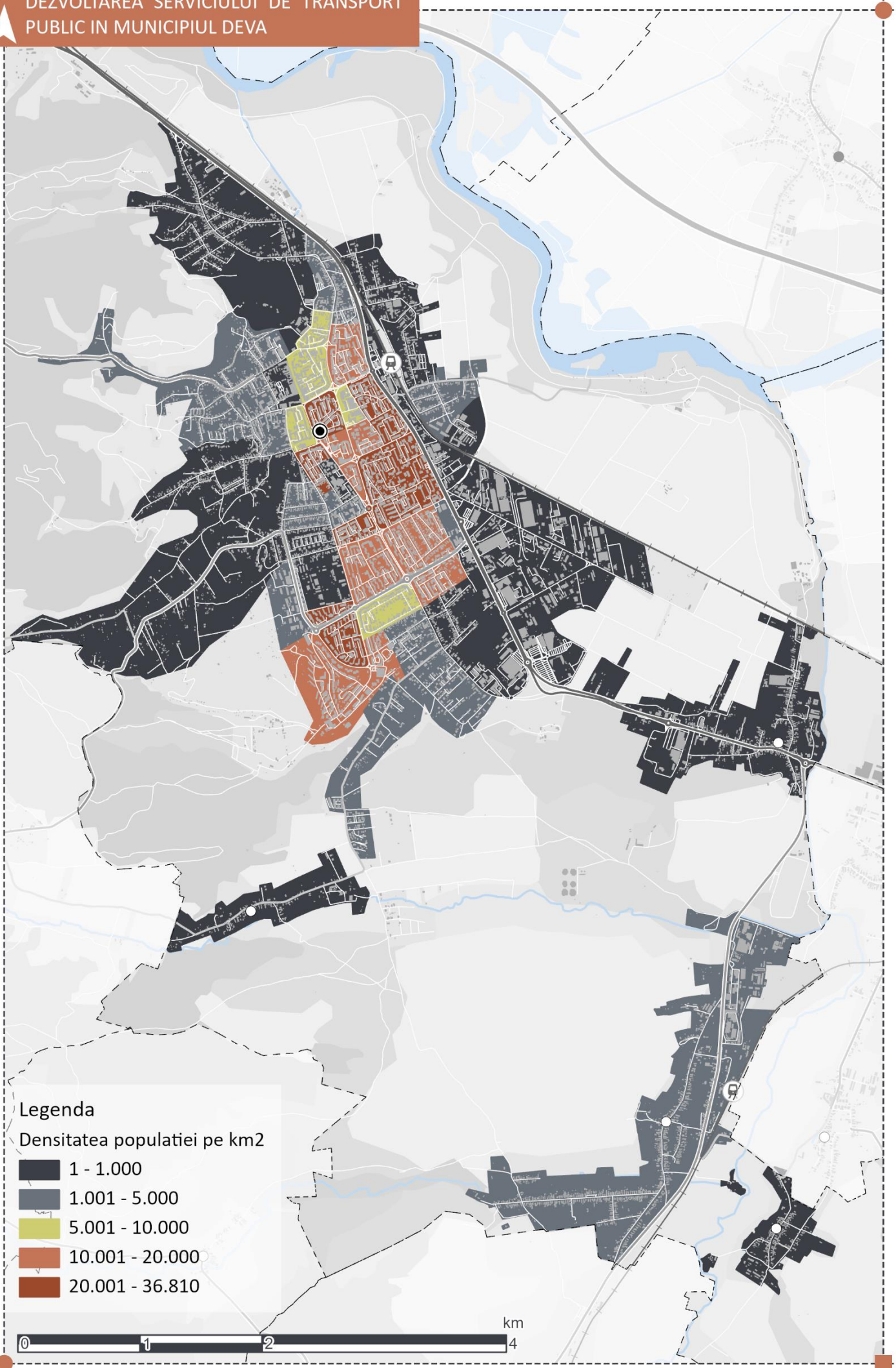
În partea estică și sud-estică a teritoriului administrativ, dezvoltarea urbană este mai fragmentată și este asociată cu principalele infrastructuri de transport și cu localitățile componente. Zonele construite sunt mai dispersate decât în nucleul urban central, iar distanțele dintre acestea și principalele centre de interes sunt mai mari. În aceste condiții, necesitatea transportului public nu este determinată exclusiv de densitatea populației, ci și de asigurarea conectivității teritoriale și de accesul populației din zonele periferice la serviciile și funcțiunile concentrate în municipiu.

Din perspectiva mobilității urbane, se poate observa astfel o relație directă între distribuția populației, structura fondului construit și organizarea rețelei de transport. Zonele rezidențiale cu densitate ridicată constituie principalele puncte de origine ale deplasărilor, în timp ce zona centrală, instituțiile și serviciile publice, zonele comerciale și economice reprezintă principalele destinații. În cazul zonelor periferice și al localităților componente, rolul transportului public este de a asigura conectarea acestora la nucleul urban și la principalele funcțiuni ale municipiului.

Configurația alungită a municipiului și concentrarea dezvoltării urbane de-a lungul unei axe principale favorizează organizarea unor relații de transport predominant longitudinale, între nord și sud, completate de legături transversale între cartierele rezidențiale și principalele artere de circulație. Pentru eficientizarea serviciului de transport public este important ca rețeaua să urmărească structura reală a cererii și să asigure conexiuni directe sau rapide între zonele cu densitate ridicată și principalele puncte de interes.

Prin urmare, structura teritorială a municipiului Deva evidențiază un nucleu urban compact, caracterizat prin concentrarea populației și a funcțiunilor de interes, continuat de zone cu dezvoltare mai dispersată către periferie și către localitățile componente.

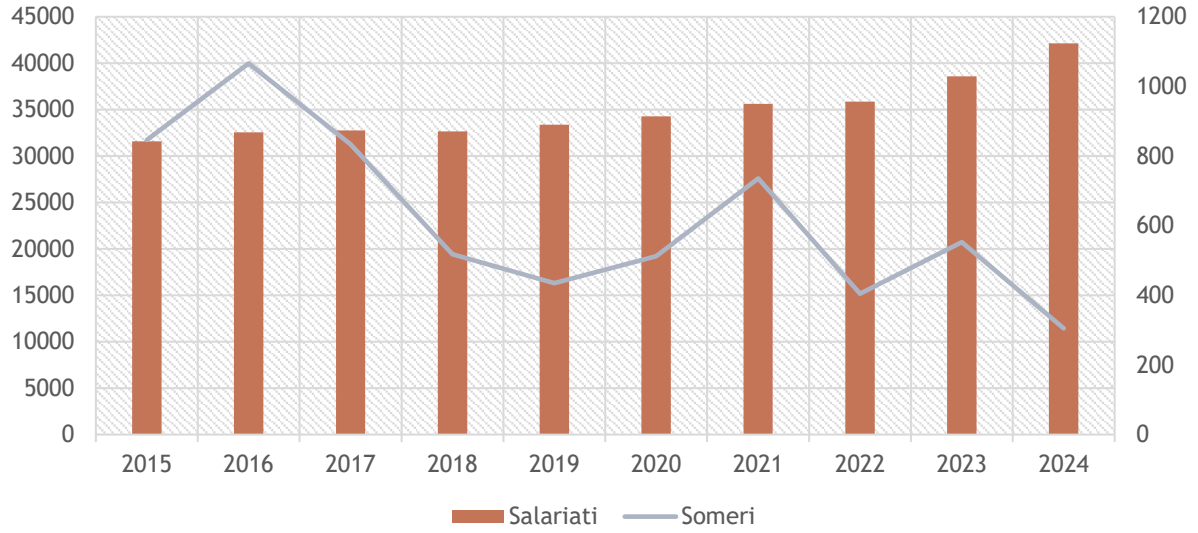
DEZVOLTAREA SERVICIULUI DE TRANSPORT PUBLIC IN MUNICIPIUL DEVA



Profilul economic

Municipiul Deva reprezintă principalul centru economic al județului Hunedoara, având un rol important în structura economică și funcțională a zonei în special datorită poziționării acestuia în vecinătăți cu Hunedoara, Orașul Simeria și Orăștie. Din punct de vedere al numărului de agenți economici, municipiul se situează pe locul I cu 9.720 reprezentând 23.34% din totalul înregistrat la nivelul județului Hunedoara. Numărul salariaților ocupă și el locul fruntaș ocupând 27.68% din totalul angajaților din județ.

Acești indicatori evidențiază importanța municipiului Deva ca pol de activitate economică și de ocupare a forței de muncă, atât pentru populația rezidentă cât și pentru persoanele care se deplasează zilnic din localitățile învecinate. Prin urmare, structura și distribuția activităților economice reprezintă factori importanți în analiza mobilității și în identificarea principalelor fluxuri de deplasare generate de relația dintre domiciliu și locul de muncă.



Figură 2-6 Evoluția numărului de salariați și șomeri în municipiul Deva

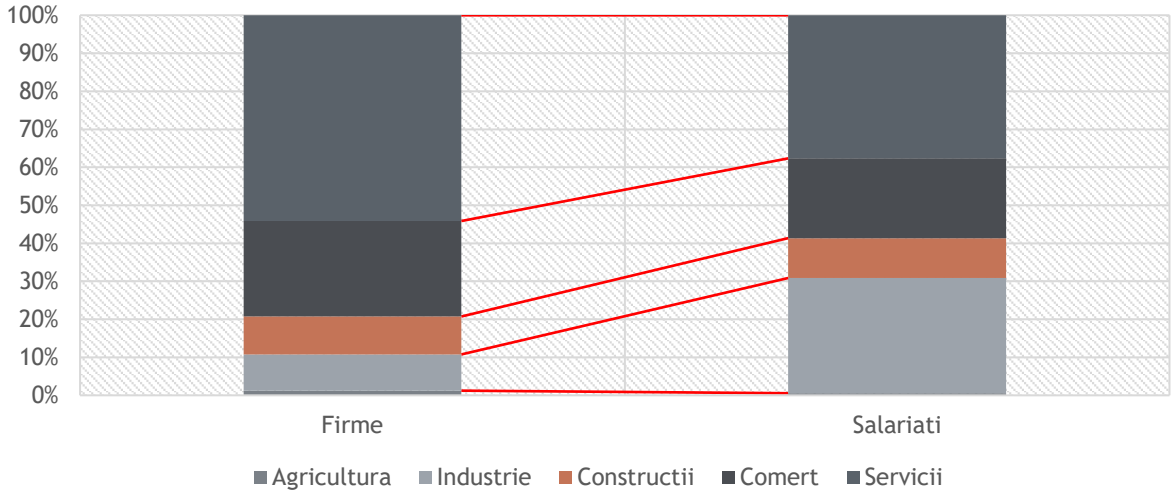
Analiza evoluției numărului de salariați din ultimii 10 ani evidențiază o tendință generală de creștere a ocupării locurilor de muncă. În perioada analizată numărul salariaților a înregistrat creșteri medii anuale de 3.30%. În valori absolute, în perioada analizată, numărul salariaților a crescut cu 10.548. Evoluția este una uniformă chiar și în perioada pandemiei în anii 2020 și 2021.

În paralel cu evoluția numărului de salariați, anaza numărului de șomeri evidențiază o tendință generală de scădere cu o variație anuală de -4.61%. În primul an pandemic (2021) numărul șomerilor a crescut cu 43.8% dar în anul următor a scăzut cu 45%.

Tendința descendentă a șomajului, coroborată cu evoluția numărului de salariați indică o dinamică favorabilă a pieței locale a muncii în ultimii an. Totodată arată și reziliența economiei și capacitatea acesteia de a se reface în contextul problemelor socio-economice.

Din perspectiva mobilității, evoluția pieței muncii reprezintă un factor important pentru fundamentarea cererii de transport. Zonele cu un număr ridicat de locuri de muncă generează deplasări zilnice, în special în intervalele de început și de final ale programului de lucru, iar localizarea acestora în raport cu zonele rezidențiale determină principalele fluxuri pendulare de mobilitate.

Structura economiei locale



Figură 2-7 Distribuția agenților economici și a salariaților din principalele domenii de activitate

Din punct de vedere al structurii activităților economice, cele mai multe firme activează în sectorul serviciilor, care concentrează 54.1% din totalul agenților economici, oferind și 37.7% din locurile de muncă de la nivelul municipiului, dar urmat de sectorul industrial cu 30.3%.

Această diferență dintre distribuția firmelor și distribuția locurilor de muncă evidențiază caracterul dual al economiei locale. Sectorul serviciilor este caracterizat de un număr mare de întreprinderi, în general de dimensiuni reduse, în timp ce industria este dominată de un număr mai redus de companii, dar care concentrează un volum semnificativ de angajați.

Raportul dintre numărul de angajați și numărul de firme confirmă această structură. Sectorul industrial prezintă cel mai ridicat raport, cu 12.6 angajați pentru fiecare firmă, fiind urmat de sectorul construcțiilor cu 4.8, sectorul comerțului cu 3.3% și a serviciilor cu 2.7. Agricultura înregistrează cel mai redus raport de 1.8 valoare care poate fi asociată, între altele, cu caracterul sezonier sau cu dimensiunea redusă a activităților desfășurate în acest sector.

Structura economică a municipiului are implicații directe asupra mobilității. Ponderea ridicată a industriei în totalul locurilor de muncă indică existența unor poli de ocupare care pot genera fluxuri importante de deplasare ale angajaților. În același timp, distribuția firmelor din sectorul serviciilor și comerțului poate determina o cerere de mobilitate mai dispersată în teritoriu și mai variabilă pe parcursul zilei.

Agenții economici

Așa cum a fost menționat anterior, la nivelul municipiului Deva sunt înregistrate 9.720 de firme dintre care doar 3.168 figurează cu mai mult de un angajat. Diferența este reprezentată de agenții economici fără salariați declarați, categorie care poate include microîntreprinderi, entități în care activitatea este desfășurată de asociați sau administratori, precum și de firme cu activitate redusă sau discontinuă.

Aceste valori confirmă rolul important al municipiului Deva în economica județului Hunedoara și evidențiază existența unui sector economic capabil să genereze activitate, locuri de muncă și fluxuri de mobilitate.

Distribuția locurilor de muncă

Analiza distribuției spațiale a locurilor de muncă evidențiază existența mai multor poli majori de ocupare la nivelul municipiului Deva, caracterizați printr-o polarizare clară între zona centrală și platformele economice dezvoltate la periferie. Conform datelor cartografiate, repartiția oportunităților de angajare este structurată pe cinci intervale de densitate, oferind o imagine clară a modului în care este dispersată activitatea economică în teritoriul administrativ.

Zonele cu cea mai ridicată concentrare de salariați, încadrate în intervalul maxim de 801 – 1.600 de locuri de muncă, formează un ax de dezvoltare extrem de puternic situat în partea de est și sud-est a municipiului, de-a lungul culoarului industrial și comercial spre Sântuhalm, dublat de un al doilea nucleu important poziționat în zona centrală și de nord-est. În jurul acestor poli principali se dezvoltă zone de tranzit economic, încadrate în categoriile medii-ridicate de 401 – 800 de locuri de muncă și 201 – 400 de locuri de muncă, localizate predominant în perimetrul central și în cartierele rezidențiale de vest, unde predomină sectorul serviciilor, cel comercial de proximitate și administrația publică. La polul opus, zonele cu o densitate redusă a locurilor de muncă, de 15 – 200 de angajați, coincid cu cartierele periferice de la marginea orașului și cu localitățile componente, având o funcțiune aproape exclusiv rezidențială.

Compararea acestei distribuții cu repartiția spațială a populației evidențiază o decuplare geografică semnificativă între zonele de origine (dormitor) și cele de destinație (loc de muncă). În timp ce populația stabilă este concentrată cu precădere în zonele rezidențiale de densitate mare din centrul și vestul municipiului, polii industriali și comerciali care absorb cea mai mare parte a forței de muncă sunt orientați masiv spre est. Această asimetrie spațială generează fluxuri pendulare majore pe direcția Vest-Est în intervalele orare de vârf, corespunzătoare intrării și ieșirii din schimburi sau din programul clasic de lucru.

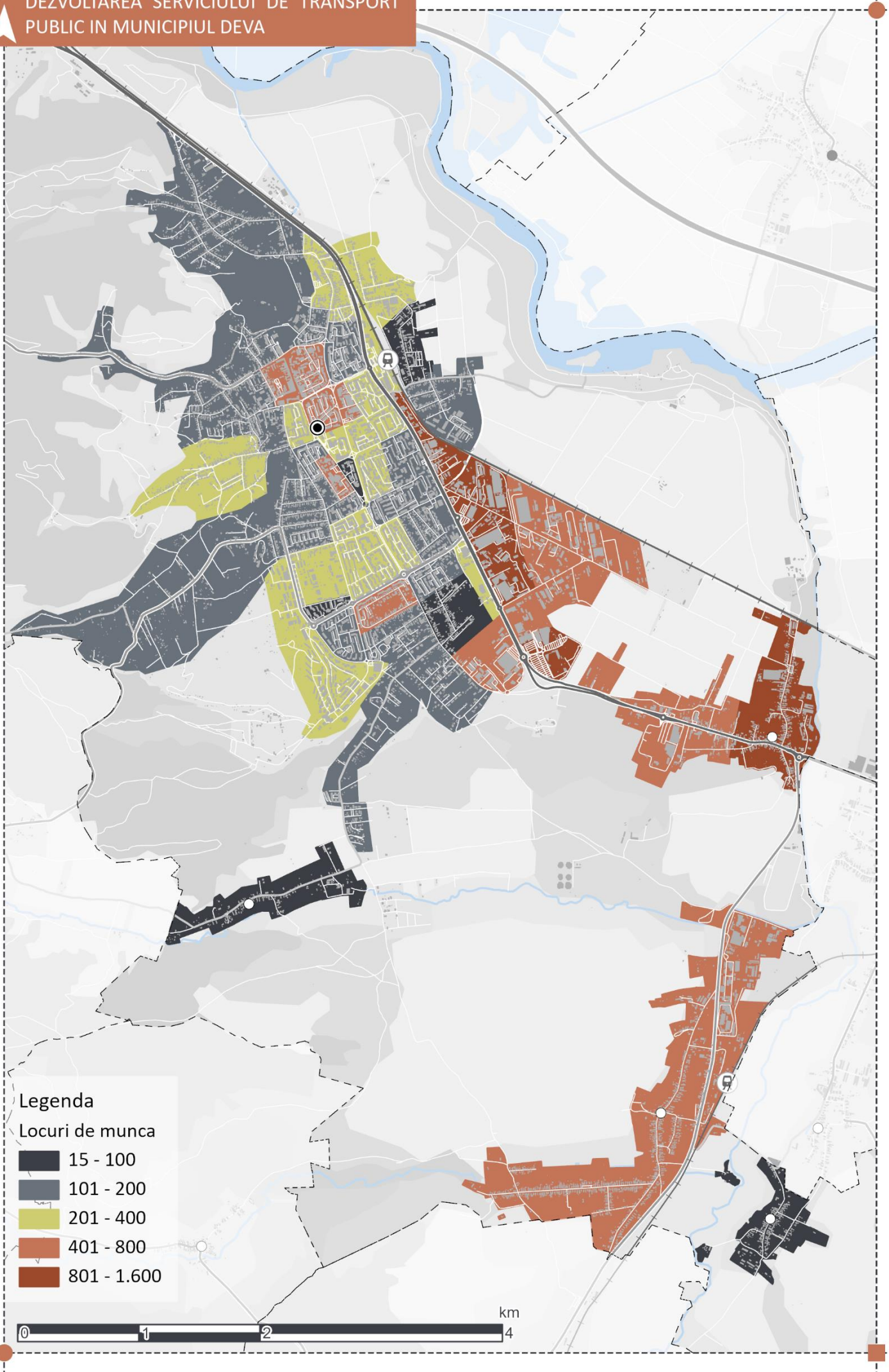
Din perspectiva dezvoltării serviciului de transport public din Deva, zonele cu un volum de peste 400 până la 1.600 de locuri de muncă reprezintă puncte strategice de atragere a deplasărilor. Pentru a preveni orientarea populației active către utilizarea autoturismului personal și implicit aglomerarea rețelei rutiere principale, sistemul de transport public trebuie optimizat prioritar pe aceste trasee. Conectarea directă a cartierelor rezidențiale din vest cu platformele industriale din est, adaptarea capacității de transport și sincronizarea orarelor de circulație a autobuzelor cu programele marilor angajatori din zonele de est constituie măsuri esențiale pentru asigurarea unei mobilități durabile la nivelul municipiului Deva.

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

Concluzii:

- Populație în declin demografic cu o rată a natalității scăzută și cu o populație vârstnică în creștere;
- Reziliența pieței muncii și rată de absorbție ridicată.

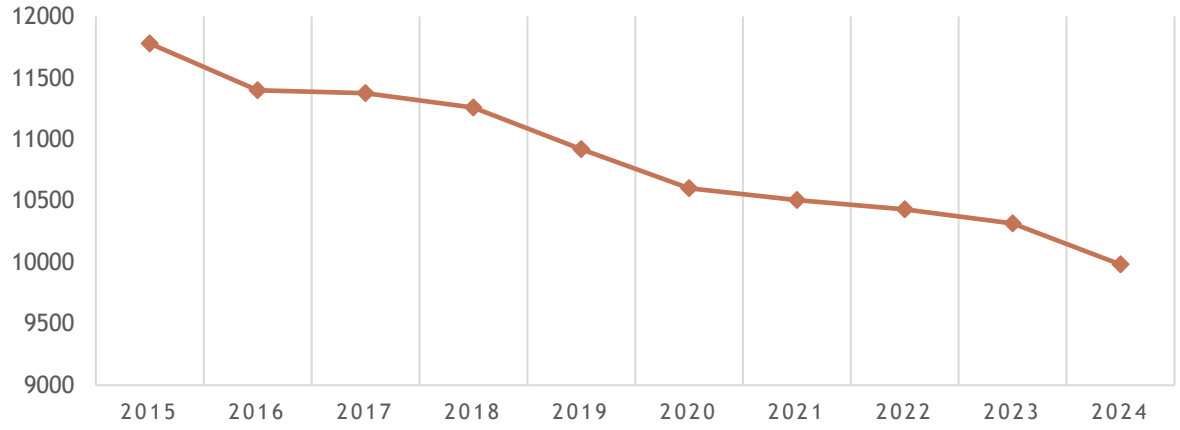
DEZVOLTAREA SERVICIULUI DE TRANSPORT PUBLIC IN MUNICIPIUL DEVA



Unități de învățământ

Populația școlară reprezintă totalitatea copiilor înscriși în creșe și grădinițe, precum și a elevilor și studenților cuprinși în procesul formal de instruire și educare în cadrul unui an școlar sau universitar, indiferent de forma de învățământ frecventată, programul de studii sau grupa de vârstă.

La nivelul municipiului Deva, populația școlară a înregistrat în perioada analizată o scădere medie anuală de 1.82% în cei 10 ani analizați. Toți ani analizați au prezentat scăderi, cele mai accentuate fiind în anul 2016 și 2024 de 3.23% si în 2019 și 2020 cu 2.99 respectiv 2.92. În cifre absolute populația școlară s-a diminuat cu 1798 de elevi.



Figură 2-9 Evoluția populației școlare

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

Dezvoltarea zonelor de agrement

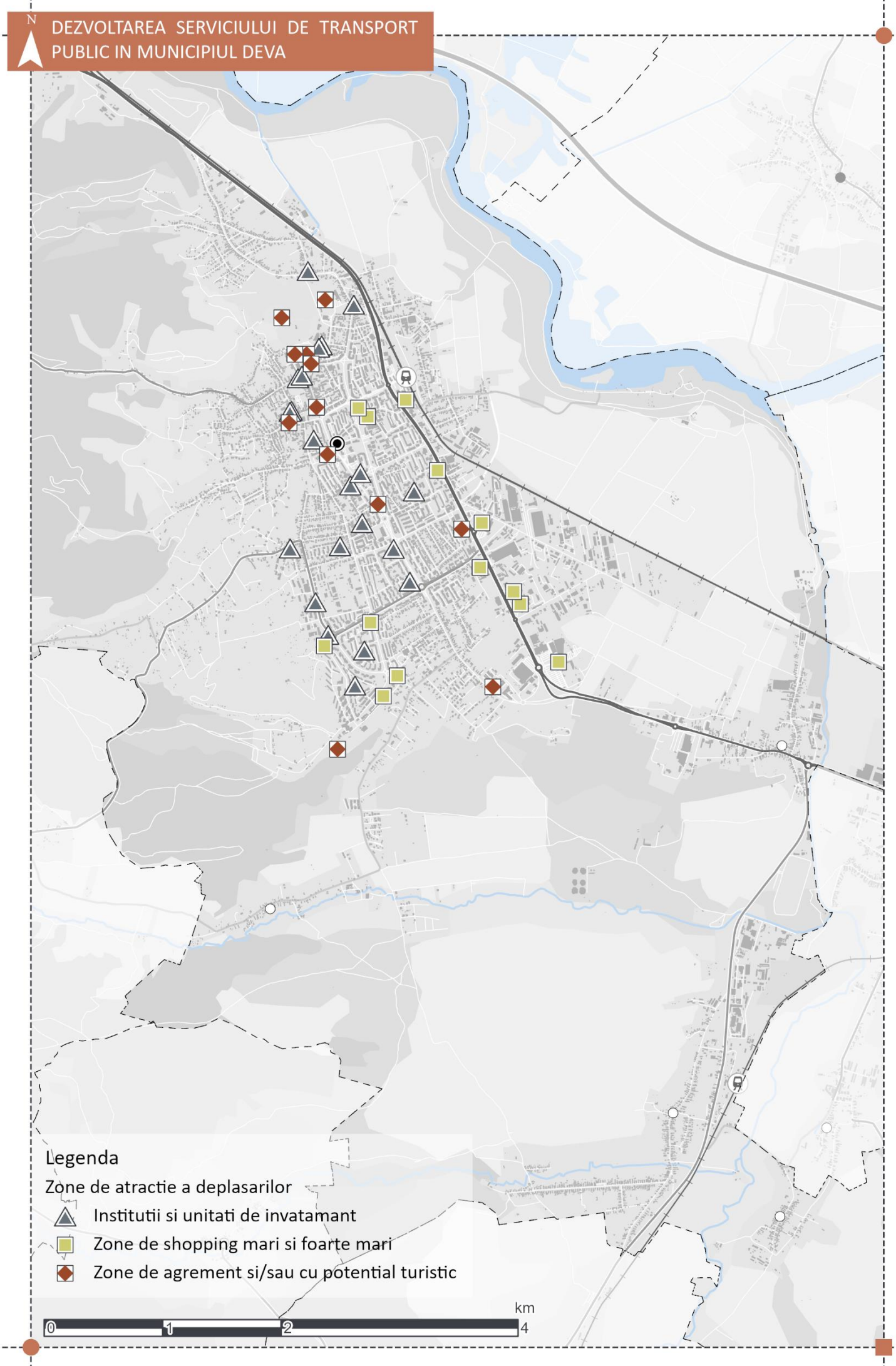
Municipiul Deva beneficiază de un cadru natural și istoric deosebit de favorabil dezvoltării activităților de agrement și turism, fiind poziționat strategic pe culoarul Văii Mureșului, la adăpostul Dealului Cetății și în proximitatea unor culoare turistice majore precum Țara Hațegului, Munții Apuseni și Valea Jiului. Relieful spectaculos, elementele de cadru natural protejat și accesibilitatea rutieră și feroviară ridicată (prin nodurile de conexiune la autostrada A1 și magistrala feroviară Pan-Europeană) contribuie la atractivitatea municipiului atât pentru comunitatea locală, cât și pentru fluxurile regionale de vizitatori.

La nivelul municipiului Deva, principalul pol de atracție turistică, culturală și recreațională este reprezentat de Cetatea Devei, monument istoric de importanță națională accesibil prin telegondolă și trasee pietonale, alături de Parcul Cetății (Parcul Municipal „Ocrotirea Naturii”), Muzeul Civilizației Dacice și Romane (Palatul Magna Curia) și centrul istoric pietonal. Acest pachet de obiective concentrează cea mai mare parte a turismului cultural și de tip city-break. Localizarea acestora în zona centrală și de nord a orașului favorizează integrarea lor în circuite pietonale, însă generează și o cerere accentuată de mobilitate și parcări în perioadele de weekend și în timpul evenimentelor culturale sau festivalurilor locale.

În perimetrul administrativ și în zona de influență imediată a municipiului se regăsesc areale cu un potențial deosebit pentru agrementul în aer liber și turismul activ, printre care se numără Rezervația Naturală Dealul Cetății, Pădurea Bejan (rezervație forestieră unică), zona Aqualand Deva, precum și culoarul râului Mureș. În plus, conexiunea rapidă cu obiectivele majore din județul Hunedoara — cum ar fi Castelul Corvinilor din Hunedoara, Geoparcul Internațional UNESCO Țara Hațegului sau Băile Termale Vața și Geoagiu-Băi — îi conferă Devei un rol strategic de hub de servicii, cazare și poartă de acces pentru rețeaua turistică județeană.

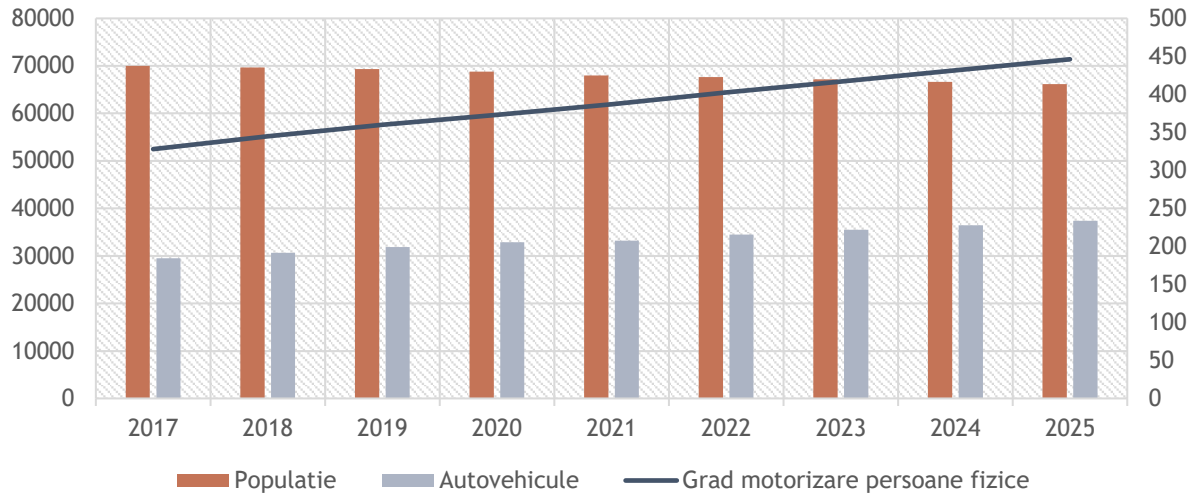
Un element prioritar pentru dezvoltarea viitoare a infrastructurii de agrement din Deva îl reprezintă valorificarea și amenajarea culoarului Mureșului pentru activități recreative acvatice și de promenadă, alături de modernizarea și extinderea zonelor verzi de agrement (cum este Pădurea Bejan). Extinderea infrastructurii de mobilitate alternativă — prin crearea unei rețele coerente de piste pentru biciclete și trasee pietonale moderne care să conecteze zonele rezidențiale majore (Micro 15, Gojdu, Centru) cu polii de agrement (Cetate, Aqualand, Pădurea Bejan) — va contribui decisiv la creșterea calității vieții, stimularea turismului durabil și promovarea mobilității active în rândul locuitorilor și vizitatorilor.

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


N
DEZVOLTAREA SERVICIULUI DE TRANSPORT PUBLIC IN MUNICIPIUL DEVA
Legenda
Zone de atractie a deplasarilor
Institutii si unitati de invatamant
Zone de shopping mari si foarte mari
Zone de agrement si/sau cu potential turistic
km
0
1
2
4

2.1.4 Gradul de motorizare și cote modale generale

Gradul de motorizare



Figură 2-11 Evoluția gradului de motorizare în municipiul Deva

Gradul de motorizare al municipiului Deva a înregistrat o tendință generală de creștere în perioada analizată, ajungând de la 421 autovehicule la 1.000 de locuitori la 553 autovehicule. Creșterea a fost relativ constantă până în anul 2921, urmată de o accelerare.

În perioada analizată, gradul de motorizare a crescut cu 31.4%, ceea ce indică o creștere semnificativă a nivelului de motorizare și, implicit, a potențialului de utilizare a autoturismului personal pentru deplasările cotidiene. Această evoluție poate contribui la creșterea presiunii asupra rețelei stradale și a spațiilor de parcare și evidențiază necesitatea unor alternative de mobilitate atractive și competitive.

Cote modale generale

Tabel 2-3 Cote modale generale în diferite municipii din România

Modalitatea de deplasare cea mai frecventă	Odorheiu Secuiesc	Bacău	Baia Mare	Roman	Lugoj	Deva	Medie
Mers pe jos	38	26.93	29	24.7	34.2	32.54	30.6
Transport public	13	23.8	22	24.5	2.5	11.79	17.2
Bicicleta	15.5	13.27	11	6.9	12.4	7.16	11.8
Autoturism	33.5	36	38	43.9	50.9	48.51	40.5

Analiza evidențiază o dezechilibrare a opțiunilor de transport în Municipiul Deva. În timp ce deplasările pietonale se mențin la un nivel optim, deficitul major este reprezentat de subutilizarea transportului public și a bicicletei, ale căror procente cumulate sunt compensate direct prin utilizarea excesivă a autoturismului personal (aproape 50% din totalul opțiunilor). Pentru echilibrarea repartiției modale, măsurile prioritare trebuie să vizeze modernizarea transportului public și dezvoltarea infrastructurii pentru biciclete, reducând astfel presiunea traficului rutier.

2.1.5 Transportul rutier

Municipiul Deva beneficiază de o rețea rutieră extrem de bine dezvoltată și ierarhizată, având o poziție strategică de prim rang la nivel național și regional. Configurația rețelei rutiere este puternic influențată de cadrul natural fiind delimitată de lunca râului Mureș la nord și de Dealul Cetății, factori care au determinat o dezvoltare spațială preponderent liniară și o structurare clară a arterelor de circulație.

La nivel teritorial și interurbain, municipiul constituie un nod de furnizare a mobilității în județul Hunedoara, fiind străbătut de arterele naționale DN7 și DN68, care asigură legături directe către vestul țării și spre regiunea Banat. Rețeaua este completată de drumurile județene DJ707J și DJ687, ce conectează Deva cu municipiile și UAT-urile învecinate Hunedoara, Șoimuș, Simeria, susținând fluxurile navetiștilor și activitățile economice metropolitane.

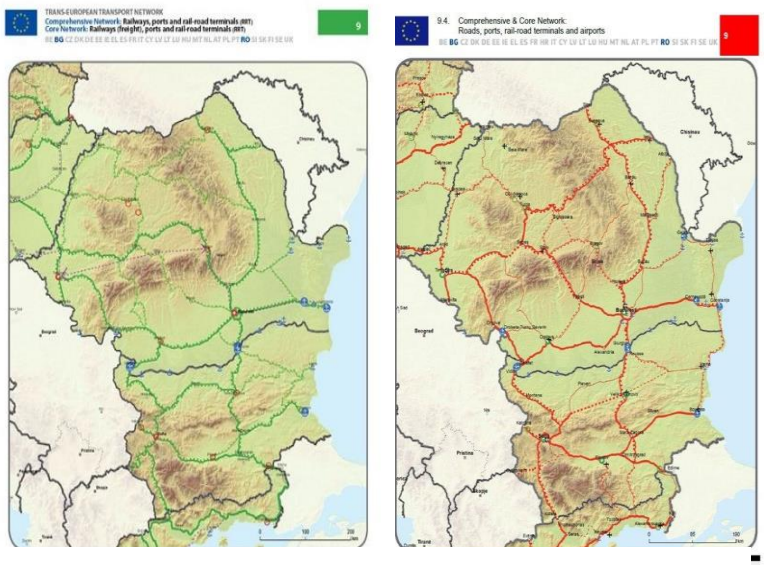
În interiorul municipiului, rețeaua stradală prezintă o structură clar ierarhizată, fiind organizată pe bulevarde magistrale cu capacitate mare de circulație (Bulevardul 22 Decembrie, Decebal, Iuliu Maniu, Calea Zarandului) și o rețea secundară de străzi colectoare și de interes local. Principalele axe traversează orașul pe direcțiile Est-Vest și Nord-Sud, asigurând conexiunea fluidă între marile cartiere rezidențiale, zona centrală-administrativă și platformele industriale și comerciale situate în estul orașului.

Municipiul Deva se extinde pe o lungime de aproximativ 6 km pe direcția Est-Vest și pe circa 6 km pe axa Nord-Sud. Rețeaua stradală însumează o lungime totală de peste 140 km de străzi urbane amenajate, la care se adaugă infrastructura feroviară și terenurile tehnico-edilitare aferente transporturilor, acoperind o suprafață însemnată din intravilanul localității conform documentațiilor de urbanism (PUG).

Relația cu rețeaua TEN-T

Municipiul beneficiază de o poziționare excelentă în raport cu Rețeaua TEN-T, fiind conectat direct la Coridorul Orient/ Est-Mediteranean.

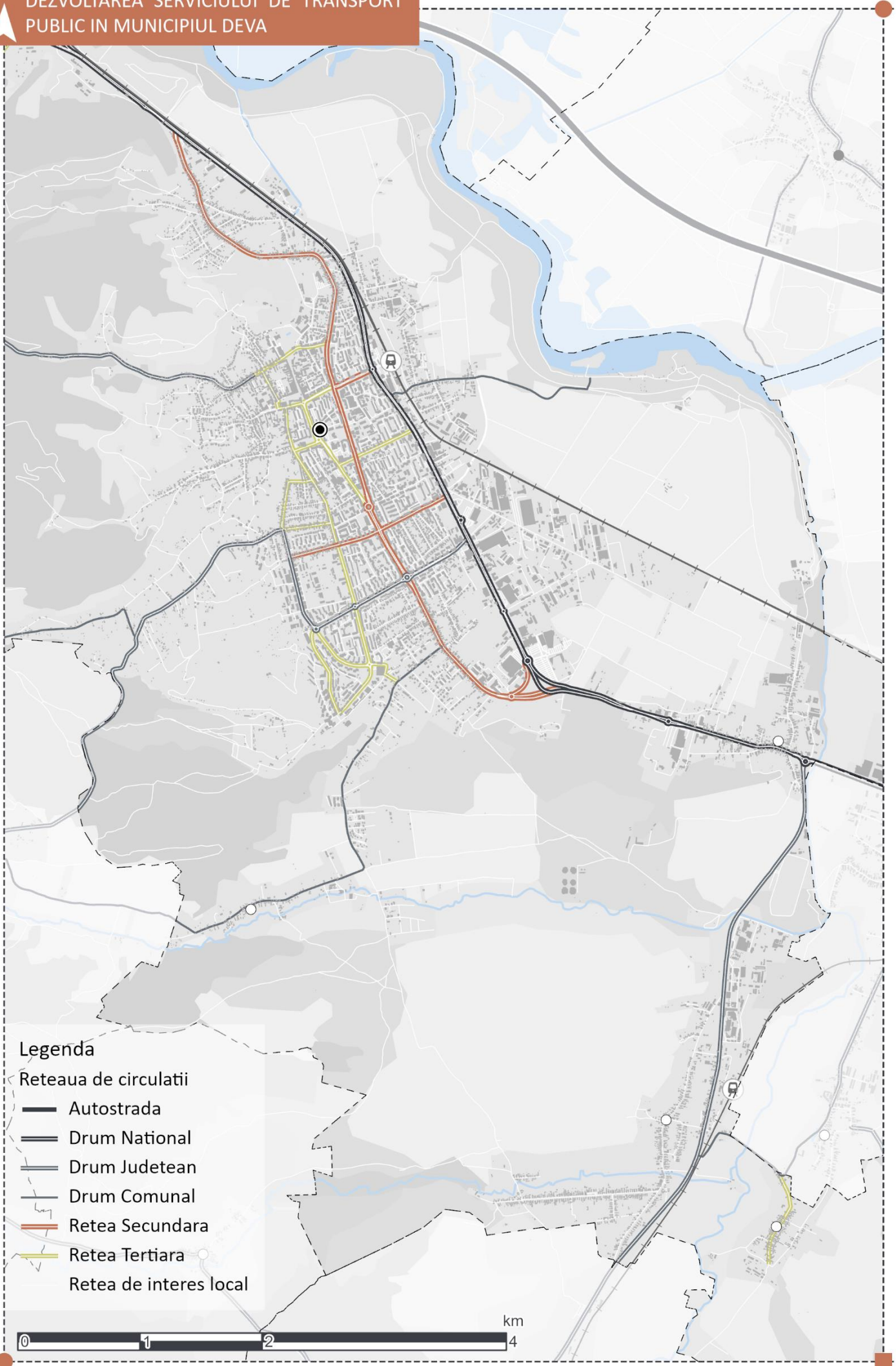
Accesul direct la A1 se realizează prin nodul rutier de la Șoimuș (nord) și al nodului de la Simeria/Sântuhalm (est). Această conexiune de mare viteză asigură Deva cu legături rutiere directe și rapide spre punctele de frontieră din vestul României și către capitală.



Figură 2-12 Rețeaua TEN-T Națională

Prin integrarea directă în nodul autostrăzii A1 și racordarea la magistrala feroviară TEN-T 200 (București – Simeria – Arad – Curtici), Municipiul Deva prezintă o accesibilitate economică de nivel european, factor determinant pentru atragerea investițiilor logistice și industriale și pentru dezvoltarea unui sistem de mobilitate durabil și competitiv.

DEZVOLTAREA SERVICIULUI DE TRANSPORT PUBLIC IN MUNICIPIUL DEVA

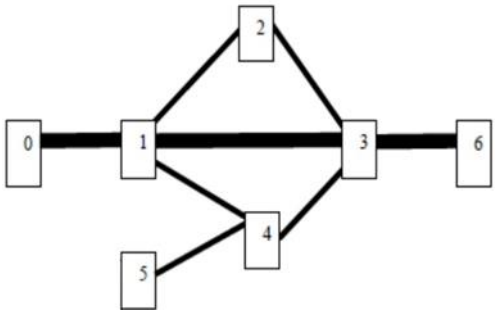
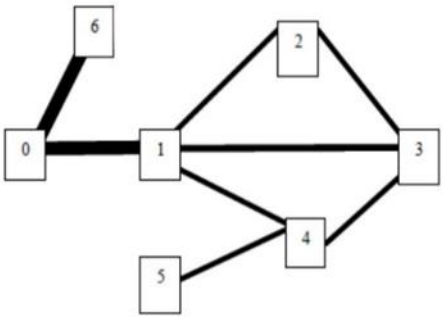
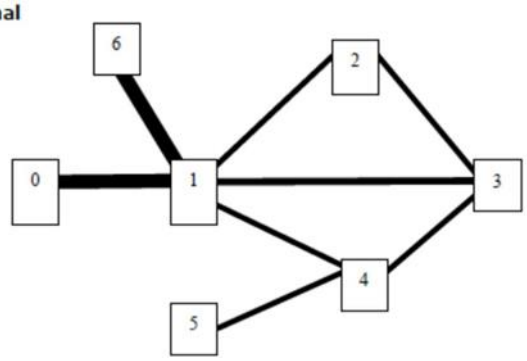


Rețeaua rutieră la nivelul municipiului Deva

În prezent, în conformitate cu PMUD, modalitatea principală de depalsare a populației este cea cu autoturismul.

Din punct de vedere topologic, gradul de integrare al unei rețele locale în structura rețelei naționale poate fi determinat prin calculele care stabilesc proprietățile intrinseci ale grafurilor corespunzătoare rețelelor infrastructurii de transport. În tabelul următor sunt prezentate diferite niveluri de integrare a rețelei de transport local (căreia îi corespunde un graf reprezentat cu arce cu linii subțiri - exemplificat pentru prima categorie de arcele care leagă nodurile 1, 2, 3, 4, 5) și rețeaua de transport național (căreia îi corespunde un graf reprezentat cu arce cu linii îngroșate - de exemplu, arcele care leagă nodurile 0 - 6 în graful pentru prima categorie).

Tabel 2-4 Tipuri de integrări între rețeaua de drumuri națională și cea locală

Categorie graf exemplu	Descriere
Hiperintegrat 	Un graf este hiperintegrat atunci când un arc al rețelei naționale se suprapune peste un arc al rețelei locale (în exemplu, rețeaua națională este reprezentată de nodurile 0 – 1 - 3 - 6 se suprapune peste rețeaua locala alcătuită din nodurile 1 - 2 – 3 - 4 - 5).
Hipointegrat 	Un graf este hipointegrat atunci când rețeaua orașului este legată într-un nod periferic de rețeaua națională.
Integrat rațional 	Un graf este integrat rațional atunci când cele două rețele, națională și locală, sunt ”tangente”; în exemplu, nodul 1 este nod de conexiune a două arce ale rețelei naționale și nod de conexiune cu rețeaua locală.

Analizând situația rețelei de transport din municipiul Deva sub aceste aspecte, pe baza reprezentării grafului corespunzător rețelei de transport rutier din municipiu, se poate

concluziona că există o „hiperintegrare”, deoarece rețeaua rutieră națională se suprapune cu rețeaua de drumuri locală.

Rețeaua stradală a municipiului Deva și organizarea sistemului de transport sunt influențate de poziția geografică și elemente de cadru natural.

Orașul s-a dezvoltat în sudul căii ferate, aceasta fiind o barieră pentru dezvoltarea șesutului în partea de Nord și oferind conectivitate peste râul Mureș.

Legătura dintre rețeaua națională și cea locală este realizată în două puncte, fluxul major find prezent pe drumul național ce străbate orașul. Acest lucru arată o oarecare supra-încărcare a rețelei, majoritatea străzilor/drumurilro principale vârsând traficul în rețeaua majoră, drumul național.

Schema după care este organizată rețeaua principală de trafic din Municipiul Deva este una de tip liniar, cu trei direcții principale, și anume:

- DN7 Deva – București (legătura Sud);
- DN7 Deva – Nădlac (legătura Nord-Vest);
- DN76 Deva - Oradea (legătura Nord).

Siguranța circulației

În conformitate cu datele puse la dispoziție de către Inspectoratul de Poliție Județean, în ultimii 10 ani, pe rețeaua rutieră a municipiului Deva au fost înregistrate 180 de accidente rutiere grave, soldate cu victime.

Analiza cauzelor generatoare evidențiază o vulnerabilitate ridicată a pietonilor, aceștia fiind implicați în 30% dintre accidente, dacă sunt cumulate principalele cauze asociate acestora: traversarea neregulamentară, neacordarea priorității pietonilor și deplasarea pietonilor pe partea carosabilă. În mod particular, neacordarea priorității pietonilor reprezintă 25% dintre cauzele accidentelor, ceea ce evidențiază necesitatea îmbunătățirii infrastructurii pietonale și a măsurilor de calmare și siguranță a traficului în zonele cu fluxuri pietonale ridicate.

A doua cauză importantă este reprezentată de neacordarea priorității vehiculelor, cu o pondere de 11% din totalul accidentelor. Această situație poate indica necesitatea îmbunătățirii semnalizării rutiere, a vizibilității în intersecții și, acolo unde este cazul, a reconfigurării unor intersecții pentru creșterea siguranței circulației.

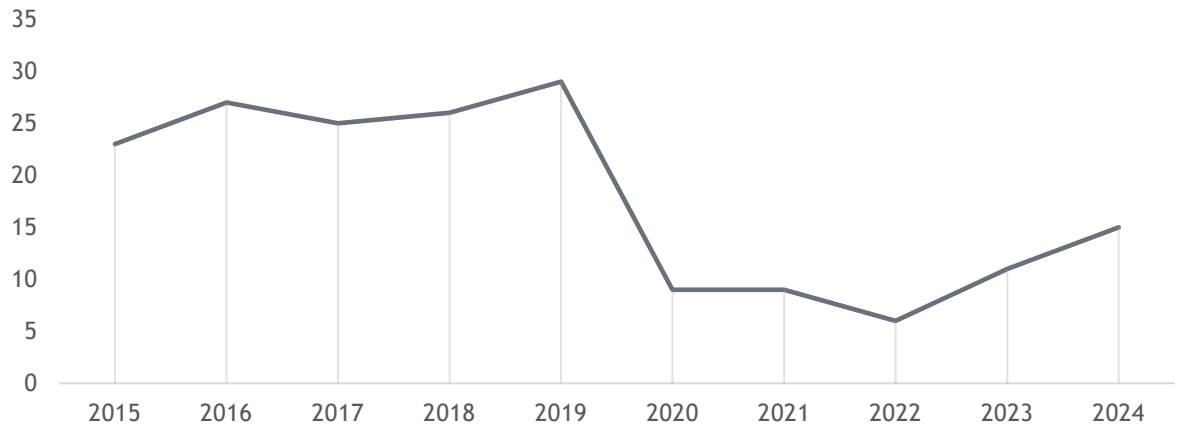
Din punct de vedere spațial, accidentele sunt concentrate în special de-a lungul principalelor artere de circulație ale municipiului, respectiv Calea Zarandului și Bulevardul Dacia, unde intensitatea ridicată a traficului și a deplasărilor pietonale generează un nivel mai mare de expunere la risc.

Un aspect important îl reprezintă și ponderea de circa 7% a accidentelor asociate abaterilor bicicliștilor, ceea ce subliniază necesitatea dezvoltării unei infrastructuri velo continue, sigure și conectate la principalele zone de interes și cartiere rezidențiale.

În ceea ce privește evoluția în timp, se constată o tendință favorabilă de reducere a numărului de accidente grave, de la 29 de accidente în anul 2015, la valori de 9-10 accidente pentru anii ante și post pandemici, ani în care mobilitatea a fost puternic influențată. Această evoluție poate fi asociată atât cu reducerea generală a expunerii la risc, cât și cu implementarea unor proiecte de modernizare a infrastructurii și de creștere a siguranței circulației, în paralel cu campaniile de sporire a siguranței demarate de poliția rutieră.

Tabel 2-5 Numărul de victime din accidentele grave de la nivelul UAT Deva pe ultimii 10 ani

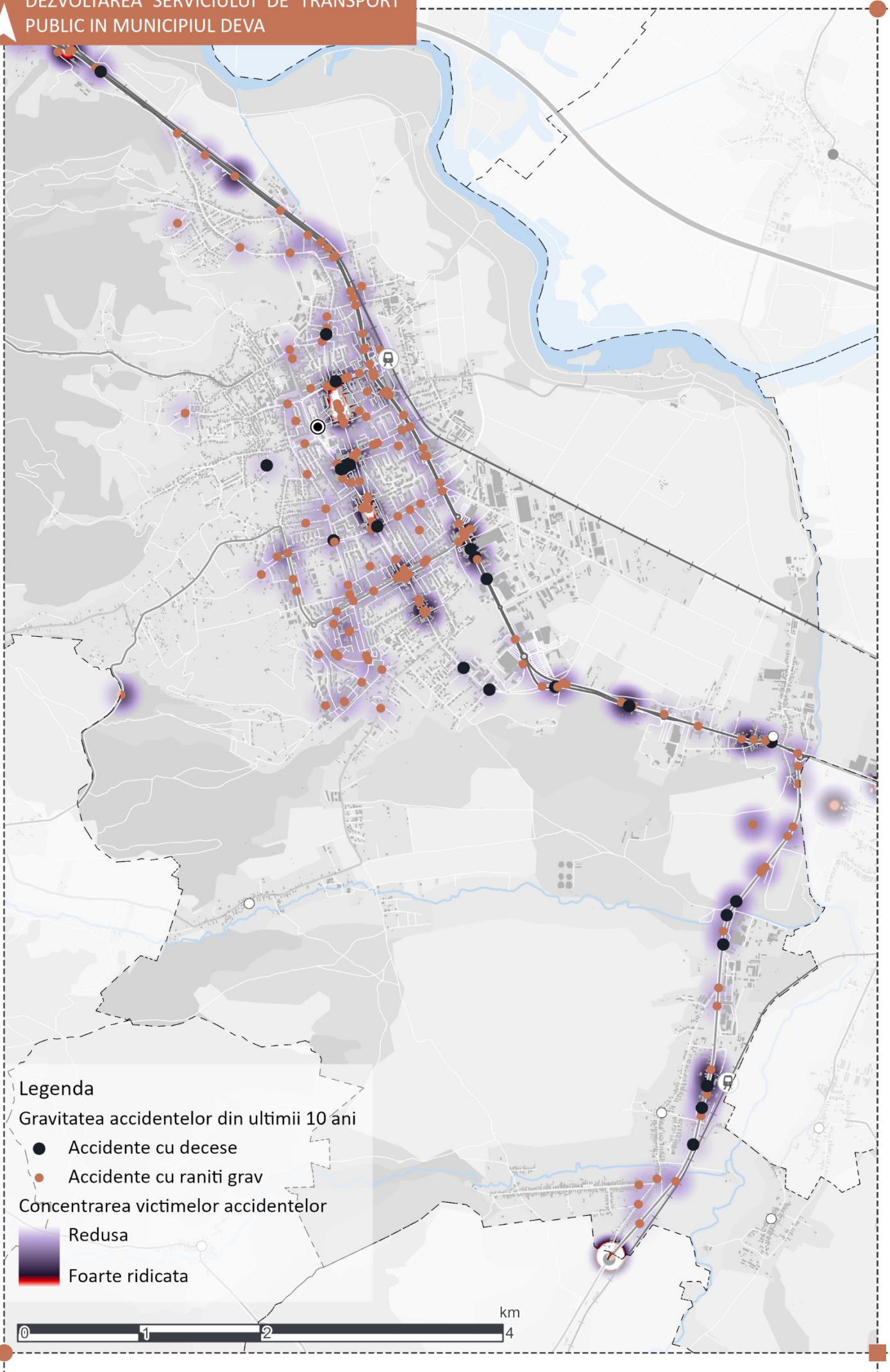
Cauza Principala	Accidente	Decedati	Raniti grav	Raniti usor
Neacordare prioritate pietoni	44	1	43	2
Traversare neregulamentara pietoni	22	3	20	1
Neacordare prioritate vehicule	19	2	20	8
Abateri biciclisti	16	1	16	0
Alte preocupari de natura a distrage atentia	15	1	14	1
Nerespectare distanta intre vehicule	11	0	12	9
Viteza neadaptata la conditiile de drum	10	1	11	11
Neasigurare mers inapoi	8	1	7	0
Alte abateri savarsite de conducatorii auto	7	1	6	0
Neasigurare la schimbarea directiei de mers	5	0	5	1
Conducere sub influenta alcoolului	4	1	3	3
Pietoni pe partea carosabila	4	2	2	0
Neasigurare schimbare banda	3	0	3	3
Intoarcere neregulamentara	3	0	4	2
Circulatie pe sens opus	2	1	2	2
Conducere fara permis	2	0	2	0
Abateri ale conducatorilor de atelaje sau animale	1	0	1	0
Alte abateri pietoni	1	0	1	0
Depasire neregulamentara	1	0	1	1
Adormire la volan	1	0	2	13
Nerespectare semnalizare semafor	1	0	1	1
Total	180	15	176	58



Figură 2-14 Evoluția numărului de victime ale accidentelor grave

Evoluția numărului de victime ale accidentelor rutiere grave indică o tendință generală de scădere în perioada 2015–2024. După un nivel maxim atins în anul 2017, s-a înregistrat o reducere accentuată începând cu anul 2020, când valorile s-au menținut la praguri scăzute. Deși în ultimii doi ani se observă o ușoară reintensificare a fenomenului, ajungând la 21 de victime în 2024, nivelul general rămâne semnificativ sub valorile ridicate înregistrate în perioada de debut a analizei.

DEZVOLTAREA SERVICIULUI DE TRANSPORT PUBLIC IN MUNICIPIUL DEVA



Accesibilitate rutieră

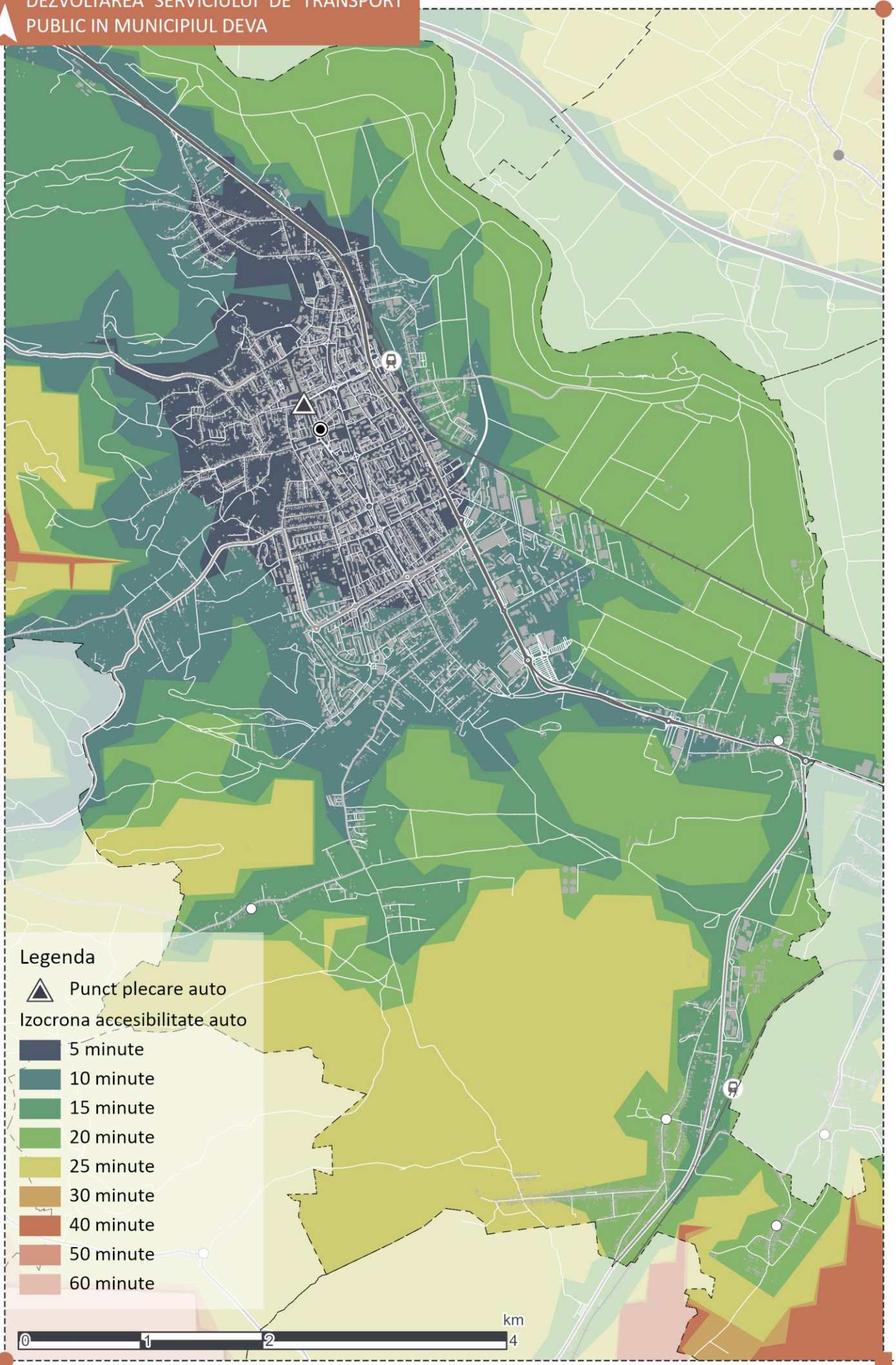
Analiza spațială a izocronelor rutiere evidențiază un nivel ridicat de accesibilitate cu autoturismul personal la nivelul Municipiului Deva, având ca punct de origine zona centrală a orașului. Suprafața acoperită de izocrone arată o extindere facilă a deplasărilor de-a lungul principalelor artere rutiere, reflectând forma alungită a intravilanului și rețeaua stradală orientată pe coridoarele majore de trafic.

Izocrona de 5 minute acoperă întregul nucleu central, zona istorică și cartierele rezidențiale dens populate din proximitatea centrului, unde sunt concentrate principalele instituții publice, zone comerciale de proximitate și noduri de transport local. Extinzând timpul de parcurs, izocrona de 10 minute cuprinde cvasi-totalitatea perimetrului urban construit al municipiului Deva. În cel mult 10 minute de mers cu mașina din centru se ajunge către toate cartierele rezidențiale perimetrice (Micro 15, Gojdu, Dacia), precum și la polii industriali și comerciali din partea de est și sud-est sau în zona gării și autogării.

Cele de 15 – 20 de minute acoperă zonele periurbane, extravilanul imediat și localitățile componente sau învecinate situate de-a lungul arterelor naționale (DN7, DN68, spre Șoimuș, Sântuhalm sau spre nodurile de acces la autostrada A1). Această extindere rapidă pe direcțiile est-vest și nord confirmă viteza medie ridicată de deplasare asigurată de bulevardele magistrale și drumurile naționale. La polul opus, izocronele de peste 25 – 60 de minute sunt împinse spre zonele colinare și montane de la sud și sud-vest, cum este relieful înalt din zona Pădurii Bejan, unde rețeaua rutieră este slab dezvoltată sau inaccesibilă traficului auto de tranzit.

Izocronele demonstrează un timp scăzut de parcurs în interiorul orașului, sub 10 minute pentru aproape tot intravilanul construit în condiții de trafic liber. Această accesibilitate auto excelentă reprezintă totodată una dintre cauzele principale ale gradului ridicat de utilizare a autoturismului personal în Deva, făcând din mașina personală cel mai rapid și competitiv mijloc de transport în absența unor măsuri de prioritizare pentru transportul public sau mobilitatea alternativă.

DEZVOLTAREA SERVICIULUI DE TRANSPORT PUBLIC IN MUNICIPIUL DEVA

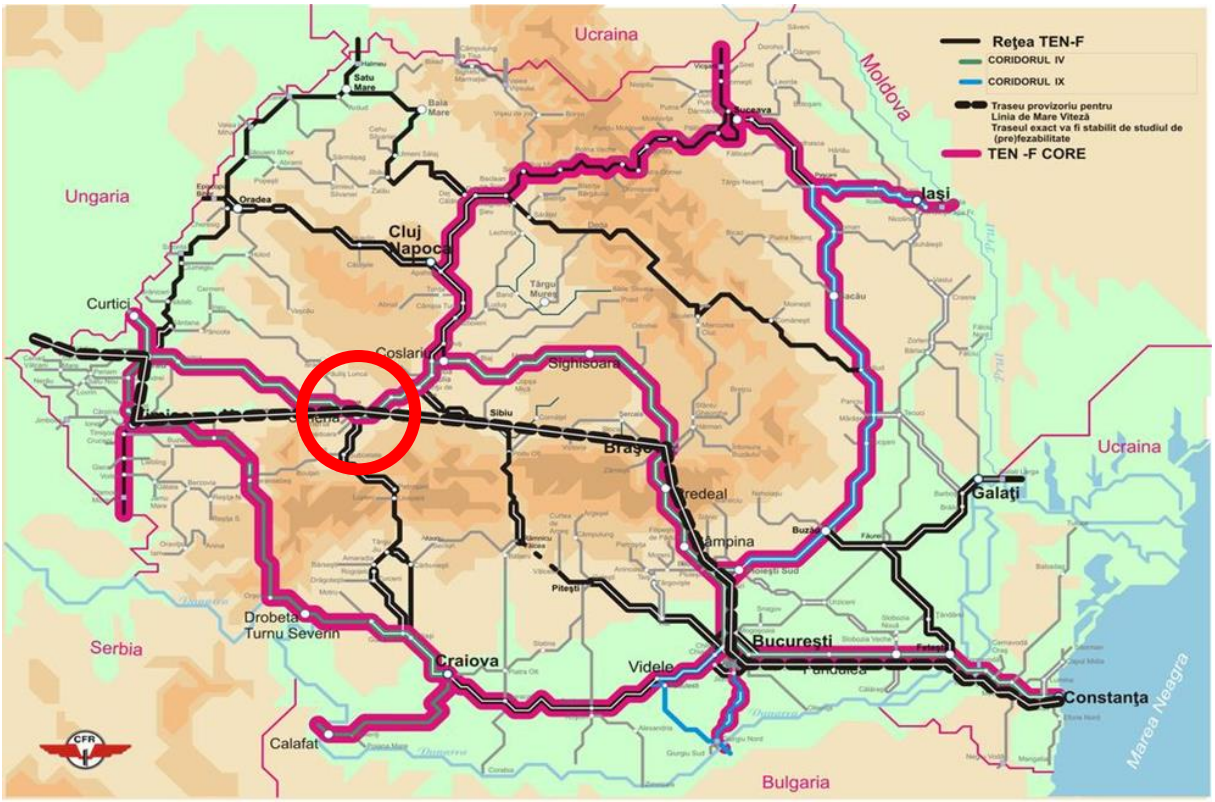


2.1.6 Transportul feroviar

Din punct de vedere al mobilității, situația serviciilor oferite de operatorul local de transport public de călători trebuie analizată în corelație cu rețeaua de transport regional și național.

Infrastructura feroviară la nivelul județului Hunedoara a fost identificată prin cartografierea rețelei furnizate online de CFR Călători, corelată cu analiza unor imagini aeriene ale zonei.

Figura următoare arată infrastructura existentă și nivelul de echipare al acesteia, tipul de coridor ca parte a rețelei europene TEN-T precum și gările principale și secundare la nivelul țării.

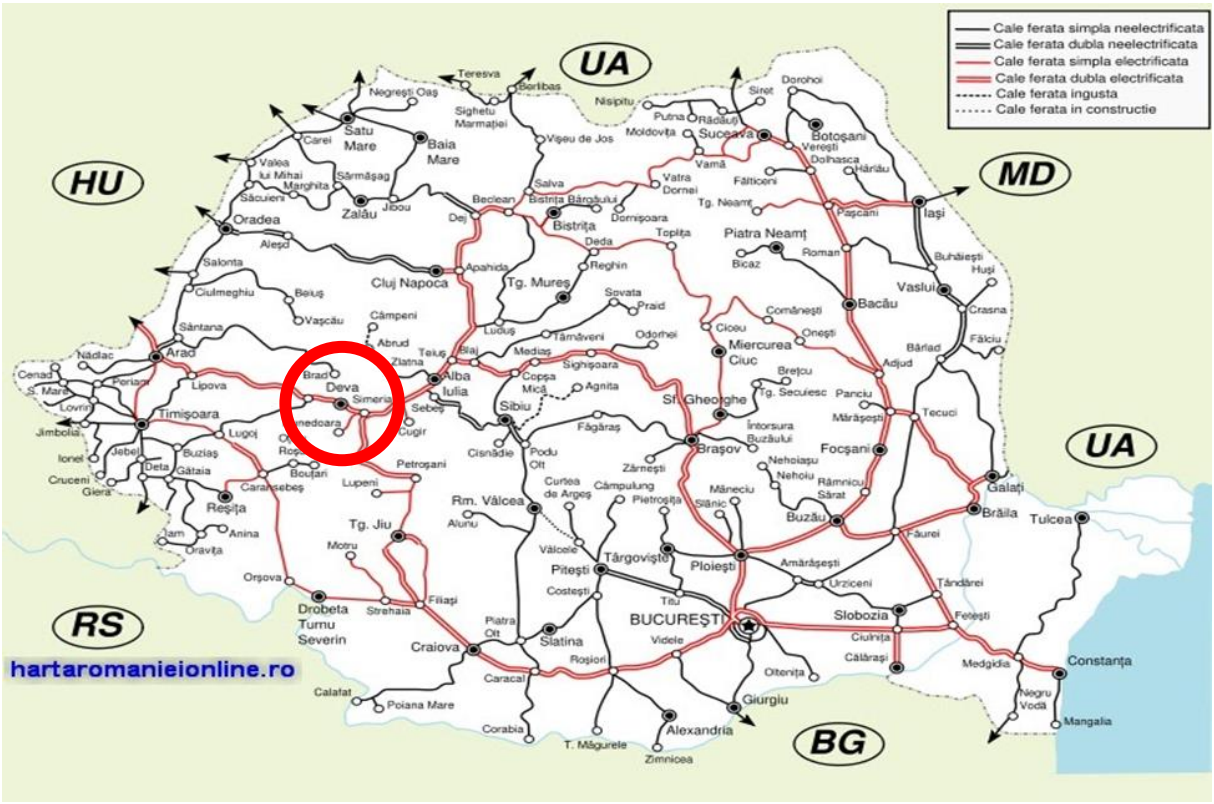


Figură 2-17 Infrastructura feroviară la nivel național

Municipiul Deva beneficiază de un rol feroviar strategic la nivel național, fiind traversat de Magistrala CFR 200 (București – Brașov – Simeria – Deva – Arad – Curtici), cale ferată cu linie dublă, electrificată, aflată în proces avansat de modernizare pentru viteze sporite. În schimb, conectivitatea secundară este puternic afectată: linia feroviară 209 (Deva – Brad) a rămas nefinalizată și nefuncțională, iar linia 317 este scoasă din uz, conducând la pierderea funcțiunii istorice a Gării Brad și la izolarea traficului feroviar pe axele secundare.

Din punct de vedere al morfologiei urbane, culoarul căii ferate funcționează ca o barieră fizică. Această infrastructură rigidă delimitează strâns țesutul urban, restricționând extinderea fizică a orașului și orientând dezvoltarea intravilanului predominant către zona de sud și sud-vest.

Relația dintre rețeaua feroviară și cea rutieră generează puncte critice în mobilitatea locală. Trecerea peste calea ferată se realizează în principal prin intersecții la nivel și doar una printr-un pod peste calea ferată.



Figură 2-18 Rețeaua de căi ferate în România în funcție de tipul ei

2.1.7 Transportul aerian

Municipiul Deva nu dispune de un aeroport propriu, însă beneficiază de o conectivitate aeriană regională bună datorită poziționării sale la intersecția principalelor magistrale rutiere și feroviare din vestul țării.

Cel mai apropiat nod aeroportuar important este Aeroportul Internațional Sibiu, situat la o distanță de aproximativ 115 km (parcursă rapid prinintermediul autostrăzii A1). Acesta oferă legături directe către numeroase destinații europene și reprezintă principala opțiune de transport aerian pentru populația și mediul de afaceri din zonă.

O altă opțiune strategică este reprezentată de Aeroportul Internațional „Traian Vuia” Timișoara, aflat la circa 150 km spre vest. Datorită volumului mare de pasageri și operațiunilor de marfă, acesta asigură o conectivitate extinsă către noduri aeriene internaționale majore. De asemenea, pentru anumite curse regionale sau de vacanță, Aeroportul Internațional Cluj-Avram Iancu constituie o alternativă suplimentară viabilă.

Prin conexiunea directă la infrastructura rutieră de mare viteză, Municipiul Deva asigură un acces facil al locuitorilor și investitorilor către rețeaua aeroportuară din regiunea.

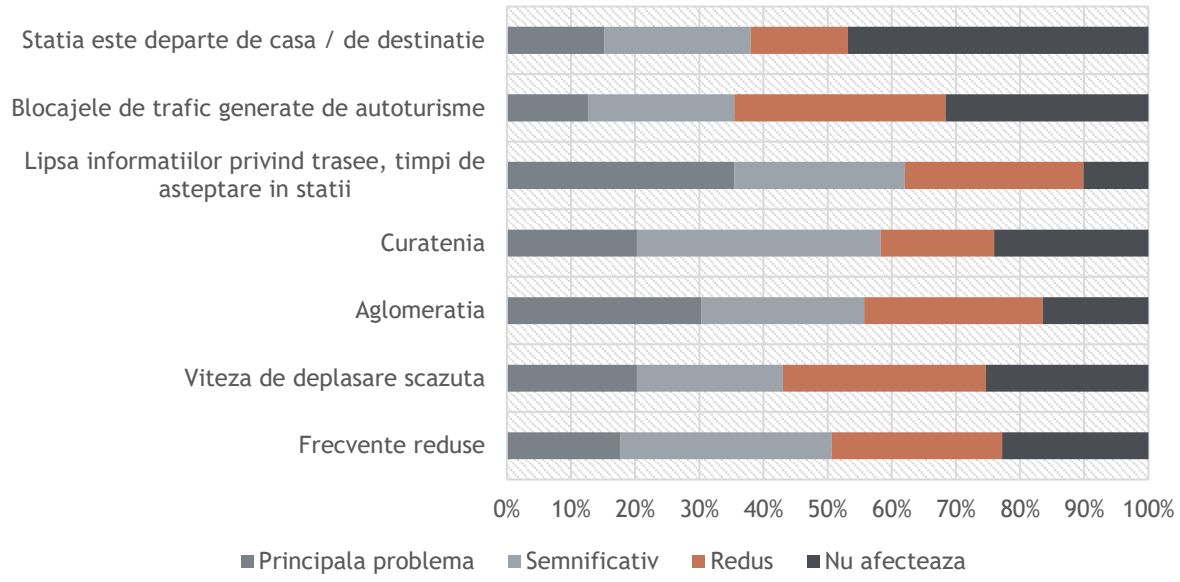
2.2 Transportul public de persoane

2.2.1 Prestarea serviciului de transport public local

În prezent, serviciile de transport public de călători în municipiul Deva sunt realizate de Transport Public Local Deva S.R.L., pe baza contractului de delegare nr.32518 din 21.04.2020 a gestiunii serviciului de transport public local, cu o durată de 5 ani, prelungit încă 24 luni prin actul adițional nr. 15/2025.

Conform datelor colectate, cota modală a transportului public la nivelul municipiului este de 14,32%, indicând un nivel încă redus de utilizare a acestui mod de transport.

Conform răspunsurilor utilizatorilor, principalele elemente care limitează atractivitatea transportului public sunt lipsa informațiilor privind traseele și orarele, frecvența redusă a serviciului, timpii de așteptare și gradul de aglomerare al vehiculelor. Aceste aspecte afectează competitivitatea transportului public în raport cu autoturismul și contribuie la utilizarea sa preponderent pentru deplasările pe distanțe mai mari. Curățenia este menționată, de asemenea, ca factor relevant, însă reprezintă un criteriu mai degrabă subiectiv în evaluarea serviciului. În ansamblu, frecvența, informarea călătorilor și nivelul de încărcare reprezintă principalele aspecte asupra cărora intervențiile pot contribui la creșterea atractivității transportului public.



Figură 2-19 Principalele probleme ale sistemului de transport public existent (perspectiva utilizatorilor)

2.2.2 Trasee operate

Conform datelor furnizate de operatorul de transport public din municipiul Deva, rețeaua actuală este alcătuită din 12 linii de autobuz, dintre care:

- 3 linii operează strict pentru elevi, acoperind majoritatea unităților de învățământ și zonele dens locuite;

- 1 linie preponderent muncitorească, conenctând gara, zona centrală și mediană a municipiului cu zonele de dense de locuire și cu cea de industrie (zona sud-est / strada apuseni/ atelierelor);

Caracteristicile traseelor, programul de circulație și numărul de autobuze alocate sunt prezentate în tabelul următor.

Tabel 2-6 Linii de transport public existente în municipiul Deva

Linia	Traseu	Număr autobuze	Frecvență
1 - Cristur	**Tur:** Gara1 – Opera – Casa Pensii – Liceul Auto – Biserica Ceangai 1 – C.A. ROSETTI – Peco Santuhalm 1 – Santuhalm Scoala 1 – Macon 1 – Cristur 1 – Sf. Nicolae – Cristur Sat(Scoala Maghiara) Trandafirilor **Retur:** Trandafirilor - Cristur Sat(Scoala Maghiara) – Sf. Nicolae – Cristur 2 – Macon 2 – Santuhalm Scoala 2 – Tipografie – Biserica Ceangai 2 – Miorita – Loto – Mall – Gara 2	1 autobuz tip urban	L-S
1 - Bârcea	**Tur:** Gara1 – Opera – Casa Pensii – Liceul Auto – Biserica Ceangai 1 – C.A. ROSETTI – Peco Santuhalm 1 – Santuhalm Scoala 1 – Macon 1 – Barcea Mica(Camin Cultural) – Cristur 1 – Sf. Nicolae – Cristur Sat(Scoala Maghiara) Trandafirilor **Retur:** Trandafirilor - Cristur Sat(Scoala Maghiara) – Sf. Nicolae – Cristur 2 – Macon 2 – Santuhalm Scoala 2 – Tipografie – Biserica Ceangai 2 – Miorita – Loto – Mall – Gara 2		L-S
2	**Tur:** Gara 1 – Barou Avocați – Complex Progresului – Baia Sarata 1 – Viile Noi 1 – Zahana 1 – Zahana 2 – Viile Noi 2 – Baia Sarata 2 – Catedrala – Gara 1 (Partea de sus) **Completare traseu Archia:** Opera – Casa de Pensii – Policlinica Veche 1 – Eminescu (U.M.) – Eminescu (Blocuri Mintia 1) – Zavoi – Archia sat nou – Archia (Partea din mijloc) **Retur:** Archia – Archia sat nou – Zavoi – Eminescu(Blocuri Mintia 2) – Policlinica Veche 2 – Miorita – Loto – Mall – Piața Centrala – Gara 2	2 Microbuze tip urban	L-D
2E	**Tur:** Gară – Archia – Archia Cartier Nou – Blocuri Zăvoi – Eminescu(Șc.Gen.nr.5) – TituMaiorescu(LiceeInd.) – Eminescu/Liliacului(Liceuldearte) – Lucian Blaga (Colegiul Național Pedagogic „Regina Maria”) – Avram Iancu – Axente Sever(ColegiulNaționalSportiv) – Tribunal Solomon – Gară **Retur:** Gară – TribunalSolomon – AxenteSever(Colegiul Național Sportiv) – Valeriu Brănișteanu – Horea – Avram Iancu – Lucian Blaga(Colegiul Național Pedagogic „Regina Maria”) – Eminescu(Liceuldearte) – Oituz – Titu Maiorescu (LiceeIndustriale) – Eminescu(Șc.Gen.nr.5) – Bejan (Șc.Gen.nr.6) – Blocuri Zăvoi – Archia Cartier Nou – Archia – Gară	1 microbuz tip urban cu destinație specială - transport elevi	L-V
3	**Tur:** Gara 1 - Opera – Casa de Pensii – Liceul Auto – Balcescu 3 – Balcescu 4 – UZO Balcan – Orizont **Retur:** Orizont – A.N.L. – Eminescu(BlocuriMintia 2) – Balcescu 1 – Balcescu 2 – Miorita – Loto – Mall – Piața Centrala – Gara 2	3 autobuze tip urban	L-D
3B	**Tur:** Gară1 – Opera – Casa de Pensii – Liceul Auto – Dacia Service – str. Mihai Sadoveanu – Blocuri Mintia2 – Bălcescu1 – Bălcescu2 – Miorița – Loto – Deva Mall – Str. Aurel Vlaicu – Liceul Decebal – Bld. Iuliu Maniu – Piața Centrală – Gară2 **Retur:** Gară1 – Barou avocați – Str. Aurel Vlaicu – Liceul Decebal – Bld. Iuliu Maniu – Opera – Casa de Pensii – Liceul Auto – Bălcescu3 – Bălcescu4 – Blocuri Mintia1 – str. Mihai Sadoveanu – Bld. 22 Decembrie – Bld. Iuliu Maniu – Gară 2	1 autobuz/microbuz tip urban	L-V
4	**Tur:** Orizont – A.N.L. – Eminescu(Blocuri Mintia) 2 – Balcescu 1 – Balcescu 2 – Sala Sporturi 1 – Giratoriu Kaufland – Kaufland – Depozitelor – Zarandului – Service Tir – Giratoriu Zarandului – Complex Comercial **Retur:** Complex Comercial – Zarandului – Giratoriu Kaufland – Kaufland – Depozitelor – Sala Sporturilor 2 – Policlinica Veche 1 – Licee Industriale 1 – UZO Balcan – Orizont	1 microbuz tip urban	L-D

5	**Tur:** Gara1 - Opera - Casa Pensii - Liceul Auto - Dorobanți - Service Tir - Giratoriu - Zarandului - Complex Comercial **Retur:** Complex Comercial - Giratoriu Kaufland - Kaufland - Depozitelor - Zarandului - Dorobanți - Miorița - Loto - Mall - Gara 2	1 autobuz tip urba	L-D
6	**Tur:** Gara1 - Barou avocati - Patria - Casa de Cultura - Spital - Policlinica Veche 1 - Eminescu(Unitatea Militara) - Eminescu(Blocuri Mintia1) - Minerului **Retur:** Minerului - Uzo Balcan - Licee industriale 3 - Policlinica Veche 2 - Miorita - Ulpia - Posta Veche - Piata - Gara 2.	3 autobuze tip urban	L-D
6B	**Tur:** Gara1 - Barou avocati - Patria - Casa de Cultura - Spital - Policlinica Veche 1 - Licee 1 - Licee 2 - Uzo Balcan1 - Minerului - Blocuri Mintia2 - Bălcescu1 - Bălcescu2 - Dorobanți - Sală Sporturi 2 - Miorița - Ulpia - Poșta Veche2 - Unirii1 - Unirii2 - Bld. Iuliu Maniu - Gară2 **Retur:** Gară - Bld. Iuliu Maniu - Unirii1 - Unirii2 - Patria - Casa de Cultură - Spital - Policlinica Veche 1 - Licee 1 - Licee 2 - Uzo Balcan1 - Minerului - BlocuriMintia2 - Bălcescu 1 - Bălcescu2 - Dorobanți - Sală Sporturi 2 - Miorița - Ulpia - PoștaVeche2 - Bld. Iuliu Maniu - Gară2	1 microbuz tip urban	L-V
7 - Carierei	**Tur:** Muresului - Grivitei - Brancusi - Iancului - Gara1 - Barou avocati - Posta Veche 1 - Casa de Cultura - Spital - Policlinica Veche 1 - Licee 1 - Licee 2 - Orizont - Carierei **Retur:** Carierei - ANL - Minerului - Uzo Balcan - Licee 3 - Licee 4 - Policlinica Veche 2 - Miorita - Ulpia - Posta Veche 2 - Piata - Gara 1 - Iancului - Brancusi - Grivitei - Muresului	1 autobuz tip urban	L-V
7 - Orizont	**Tur:** Muresului - Grivitei - Brancusi - Iancului - Gara1 - Barou avocati - Posta Veche 1 - Casa de Cultura - Spital - Policlinica Veche 1 - Licee 1 - Licee 2 - Orizont **Retur:** Orizont - ANL - Eminescu(Blocuri Mintia 2) - Balcescu 1 - Balcescu 2 - Miorita - Ulpia - Posta Veche 2 - Piata - Gara 1 - Iancului - Brancusi - Grivitei - Muresului		L-D
8	**Tur:** Piata Cetății - str. Branișste - str. Horea - str. Avram Iancu - str. Gheorghe Lazăr - str. Cetății-Poarta 1 (teras Monu) **Retur:** Poarta 1 - Str. Cetății - Stefan cel Mare - Stefan Octavian Iosif - Axente Sever - Piata Cetății	microbuze tip urban	L-D
9	**Tur:** Gara1 - Opera - Casa de Pensii - Policlinica Veche1 - Licee Industriale1 - Uzo Balcan2 - Orizont - A.N.L. - Eminescu(Blocuri Mintia2) - Balcescul - Balcescu2 - Sala Sporturi 1 - Apelor2 - Apuseni2 - Atelierelor2 - Gara2 **Retur:** Gara1 - Atelierelor 1 - Apuseni 1 - Apelor 1 - Sala Sporturi 2 - Balcescu 4 - Balcescu 3 - Eminescu(Blocuri Mintia1) - Orizont - Uzo Balcan1 - Licee Industriale3 - Policlinica Veche2 - Loto - Mall - Gara2	1 autobuz tip urban	L-V

Rețeaua de transport public din Municipiul Deva este structurată pe o axă centrală puternică de la care se desprind ramificații către cartierele marginașe și localitățile componente. Inima sistemului este reprezentată de nodul Gării și zona centrală, tronson pe care suprapunerea liniilor 3, 4, 5, 6 și 9 creează un coridor cu frecvență ridicată, capabil să absoarbă cea mai mare parte a fluxurilor de transport public.

Din acest nucleu central, liniile cu parcurs lung asigură conexiunile esențiale. Linia 1 se extinde spre sud-est de-a lungul culoarului DN7, legând orașul de Sântuhalm și Cristur, în timp ce Linia 2 și varianta sa 2E coboară spre sud pentru a acoperi cartierele noi și satul Archia. În zona de nord și nord-vest, topografia specifică impune trasee dedicate, cum este Linia 7 care deserveste zona Mureșului și Carierei, sau Linia 8, un traseu scurt de tip buclă configurat special pentru a asigura accesibilitatea în zona Piața Cetății și la baza monumentului istoric.

Pentru a răspunde cererii fluctuante din timpul zilei, rețeaua mizează pe traseele derivate de tip școlar și industrial, precum 2E, 3B și 6B. Acestea funcționează ca circuite de sprijin care ocolesc traseele standard la orele de vârf ale dimineții și după-amiezii, preluând elevii

către marile licee din oraș și lucrătorii din zonele comerciale sau industriale, optimizând astfel capacitatea globală a sistemului exact în intervalele cu presiune maximă.

Trebuie menționat faptul că municipalitatea are în derulare proiectul „Modernizarea sistemului de transport public local prin reabilitarea infrastructurii aferente în Municipiul Deva", astfel, sistemul de transport public va fi reorganizat după următoare configurație, prezentată în tabelul următor:

Tabel 2-7 Modificări ulterioare asupra sistemului de transport public local

Linie	Tur	Retur
1 - Gară - Cristur Sat	Piața Gării - Opera - Casa de Pensii - Transilvania - Biserica Ceangăi - Dacia Service - Complex Comercial - Peco Sântuhalm - Sântuhalm Școală - Macon - Cristur/ Sf. Nicolae - Cristur/ Școala Maghiară - Cristur/ Trandafirilor	Cristur/Trandafirilor - Macon - Sântuhalm Școală - Peco Sântuhalm - Complex Comercial - Dacia Service - Biserica Ceangăi - Hotel Deva - Casa de Pensii - Opera - Piața Centrală - Piața Gării
1 - Gară - Bârcea Mică - Cristur Sat	Piața Gării - Opera - Casa de Pensii - Transilvania - Biserica Ceangăi - Dacia Service - Complex Comercial - Peco Sântuhalm - Sântuhalm Școală - Macon - Bârcea Mică (Cămin Cultural) - Aurel Vlaicu - Cristur/ Sf. Nicolae - Cristur/ Școala Maghiară - Cristur/ Trandafirilor	Cristur/ Trandafirilor - Macon - Sântuhalm Școală - Peco Sântuhalm - Complex Comercial - Dacia Service - Biserica Ceangăi - Hotel Deva - Casa de Pensii - Opera - Piața Centrală - Piața Gării
2 - Gară - Kogălniceanu - Complex Comercial	Piața Gării - Constructorilor - Kogălniceanu - Ulpia - Poșta Veche - Spitalul Județean - Mărăști - Păcii - Atelierelor - Apuseni - Apelor - Sews - Complex Comercial	Complex Comercial - Apelor - Apuseni - Atelierelor - Păcii - Hotel Deva - Ulpia - Constructorilor - Mihai Viteazu - Piața Gării
2E - Gară - licee - Gară	Gară - Archia - Archia Cartier Nou - Blocuri Zăvoi - Eminescu (Șc.Gen.nr.5) - TituMaiorescu (LiceeInd.) - Eminescu/ Liliacului (Liceuldearte) - Lucian Blaga (Colegiul Național Pedagogic „Regina Maria") - Avram Iancu - Axente Sever (Colegiul Național Sportiv) - Tribunal Solomon - Gară	Gară - Tribunal Solomon - Axente Sever (Colegiul Național Sportiv) - Valeriu Brănișteanu - Horea - Avram Iancu - Lucian Blaga (Colegiul Național Pedagogic „Regina Maria") - Eminescu (Liceul de Arte) - Oituz - Titu Maiorescu (Licee Industriale) - Eminescu (Șc. Gen. nr.5) - Bejan (Șc. Gen. nr.6) - Blocuri Zăvoi - Archia Cartier Nou - Archia - Gară
3 - Gară - Orizont	Piața Gării - Opera - Casa de Pensii - Dacia - Licee - Uzo Balcan - Orizont (Școala Generală 6)	Orizont - Bejan - Ion Corvin - Bălcescu - Hotel Deva - Casa de Pensii - Opera - Piața Mall - Piața Gării
3B* - Gară - Opera - Eminescu - Bălcescu	Piața Gării - Opera - Casa de Pensii - Transilvania - Dacia Service - str. Mihai Sadoveanu - Ion Corvin - Bălcescu - Hotel Deva - Casa de Pensii - Piața Mall - str. Aurel Vlaicu - Liceul Decebal - bld. Iuliu Maniu - Piața Centrală	Piața Gării - Piața Centrală - str. Aurel Vlaicu - Liceul Decebal - bld. Iuliu Maniu - Opera - Casa de Pensii - Transilvania - Bălcescu - Ion Corvin - str. Mihai Sadoveanu - bld. 2 Decembrie - bld. Iuliu Maniu - Piața Gării
4 - Grigorescu - Viile Noi	Iancului - Brâncuși - Griviței - Mureșului - Griviței - Brâncuși - Iancului - Piața Gării - Piața Centrală - Horea/Progresului - Cetate - Baia Sărată - Horea - Zahana	Zahana - Horea - Baia Sărată - Cetate - Catedrală - Piața Centrală - Iancului
5 - Complex Comercial - Ion Corvin	Complex Comercial - Apelor - Apuseni - Farmaciilor - Jupiter - Bălcescu - Policlinica Veche - Licee - Uzo Balcan - Orizont (Școala Generală 6) - Bejan - Ion Corvin	Ion Corvin - Bălcescu - Jupiter - Farmaciilor - Apuseni - Apelor - Sews - Complex Comercial
6 - Gară - Minerului	Piața Gării - Piața Centrală - Poșta Veche - Elena Văcărescu - Ciprian Porumbescu - Policlinica Veche - Astoria - Ion Corvin - Minerului	Minerului - Uzo Balcan - Licee - Ciprian Porumbescu - Elena Văcărescu - Poșta Veche - Piața Centrală - Piața Gării
6' - Gară Minerului - Unirii - Tribunal	Piața Gării - Piața Centrală - Poșta Veche - Elena Văcărescu - Ciprian Porumbescu - Policlinica Veche - Astoria - Ion Corvin - Minerului	Minerului - Uzo Balcan - Licee - Ciprian Porumbescu - Elena Văcărescu - Poșta Veche - Unirii - Tribunal - Catedrală - Piața Centrală

6B - Gară - Licee - Dorobanți	Piața Gării - Piața Centrală - Poșta Veche - Spitalul Județean - Dacia - Licee - Uzo Balcan - Minerului - Ion Corvin - Bălcescu - Jupiter - Farmaciilor - Păcii - Hotel Deva - Ulpia - Unirii - bld. Iuliu Maniu	Piața Gării - bld. Iuliu Maniu - Unirii - Poșta Veche - Spitalul Județean - Mărăști - Păcii - Farmaciilor - Jupiter - Bălcescu - Ion Corvin - Minerului - Uzo Balcan - Licee - Dacia - Ulpia - Poșta Veche - bld. Iuliu Maniu - Piața Gării
7 - Gară - Archia	Piața Gării - Piața Centrală - Tribunal - Aurel Vlaicu - Barițiu - Eroilor - Elena Văcărescu - Ciprian Porumbescu - 1 Mai - Licee - Uzo Balcan - Minerului - Lotus - Zăvoi Extins - Soarelui (Zăvoi 3) - Archia	Archia - Archia Nou - Soarelui (Zăvoi 3) - Zăvoi Extins - Lotus - Zăvoi - Minerului - Uzo Balcan - Licee - 1 Mai - Ciprian Porumbescu - Elena Văcărescu - Eroilor - Barițiu - Unirii - Tribunal - Catedrală - Piața Centrală - Piața Gării
7B - Gară - Archia	Piața Gării - Piața Centrală - Poșta Veche - Spitalul Județean - Dacia - Licee - Uzo Balcan - Minerului - Lotus - Zăvoi Extins - Soarelui (Zăvoi 3) - Archia	Archia - Archia Nou - Soarelui (Zăvoi 3) - Zăvoi Extins - Lotus - Zăvoi - Minerului - Uzo Balcan - Licee - Dacia - Hotel Deva - Ulpia - Poșta Veche - Piața Centrală
8 - Gară - Complex Comercial	Piața Gării - Sews - Complex Comercial	Complex Comercial - Dedeman - Giratoriu Kaufland - Kaufland - Depozitelor - Zarandului - Mihai Viteazul - Piața Gării
10 - Hurmuzescu - Titu Maiorescu (circular)	Hurmuzescu - Nicolae Bălcescu - Mihai Eminescu - Iosif Vulcan - roci - Coziei - Eroilor - Călugăreni - Simion Barnuțiu - Gheorghe Barațiu - 1 Decembrie - Piața Victoriei - Mihai Eminescu - Oituz - Titu Maiorescu	

Analiza datelor furnizate de operatorul de transport public permite evaluarea capacității totale a liniilor pe parcursul unei zile întregi. Deși structura parcului de material rulant prezentată în tabelul următor indică o orientare clară către mobilitatea verde și sustenabilă, circa 70% din vehicule fiind electrice și doar 30% diesel, distribuția capacității reale de transport nuanțează această imagine. Din cauza capacității ridicate a autobuzelor diesel (de câte 93 de locuri fiecare), acestea continuă să asigure circa 60% din capacitatea totală de transport de persoane la nivelul întregii rețele.

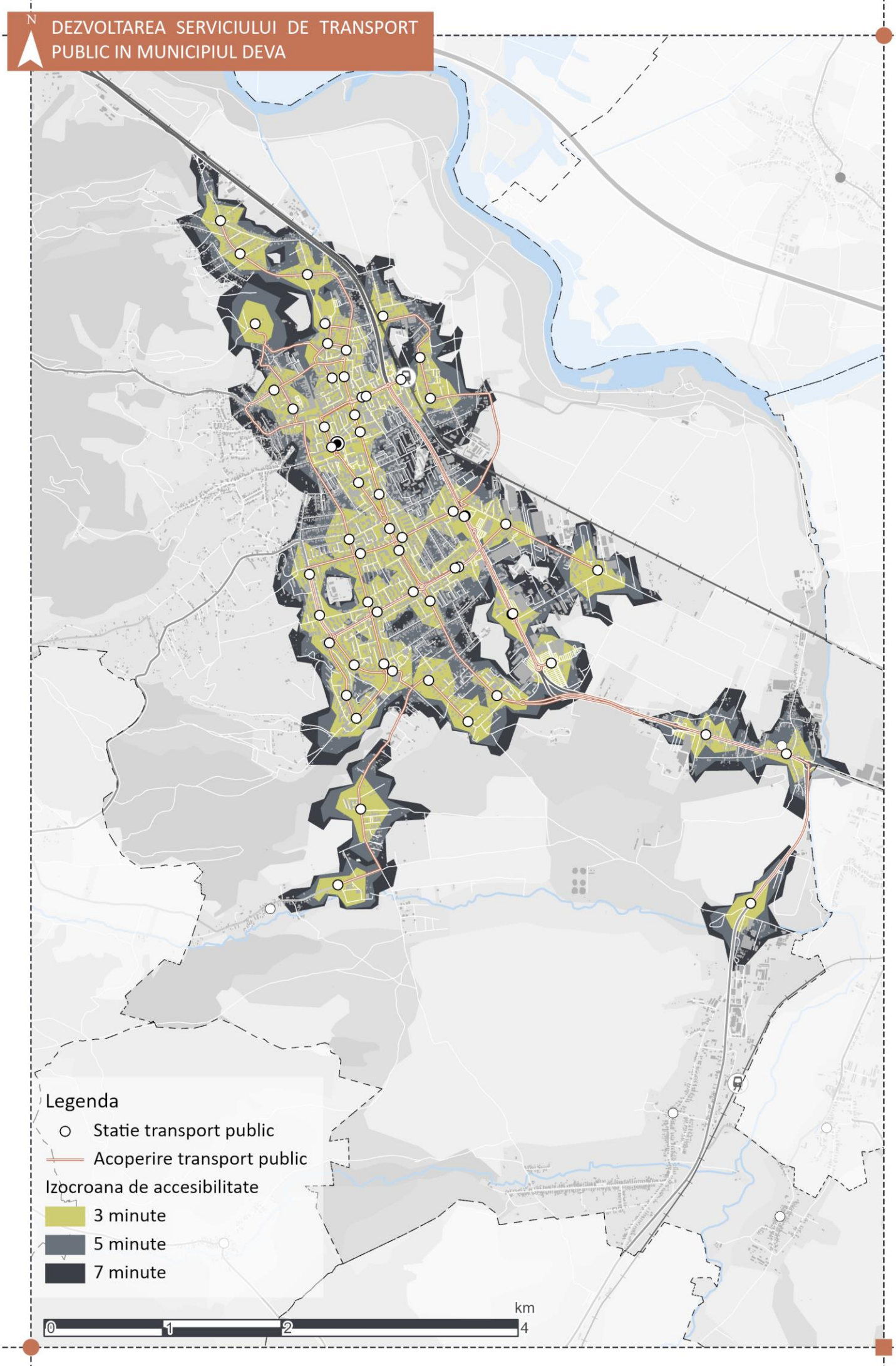
Tabel 2-8 Parcul rulant al operatorului de transport public local

Nr.crt	Marca	Nr. buc	An fabricatie	An achizitie	Durata recomandata de viata	Combustibil	Consum (/100 km)	Capacitate de transport
1	Volvo	10	2010	2019	10 ani	diesel	55.5	93
2	Karsan E-jest	22	2022	2023	10 ani	electric	-	20
3	Karsan Atak	4	2022	2023	10 ani	electric	-	52
4	Opel Movano	1	2015	2018- primit noi de la primarie	10 ani	diesel	14.5	16

Cartograma prezintă analiza accesibilității pietonale către stațiile de transport public din Municipiul Deva, măsurată prin izocrone de timp (3, 5 și 7 minute de mers pe jos).

Cartograma evidențiază un grad ridicat de acoperire în vatra urbană consolidată a orașului, formează un spațiu continuu. Această continuitate arată că marea majoritate a populației din cartierele de blocuri și din zona centrală se află la mai puțin de 300–400 de metri de cea mai apropiată stație, încadrate excelent în standardele de mobilitate urbană durabilă.

Pe măsură ce ne depărtăm de axa centrală spre periferii, structura izocronelor devine puternic fragmentată, luând o formă stelată sau insulară. În zonele exterioare accesibilitatea este strict concentrată în jurul stațiilor unice de pe traseu. În aceste enclave periurbane, domină rapid marginile intravilanului, semnalând faptul că orice extindere rezidențială dincolo de aceste limite va necesita fie introducerea unor stații noi, fie servicii de transport la cerere pentru a menține un nivel optim de acoperire.

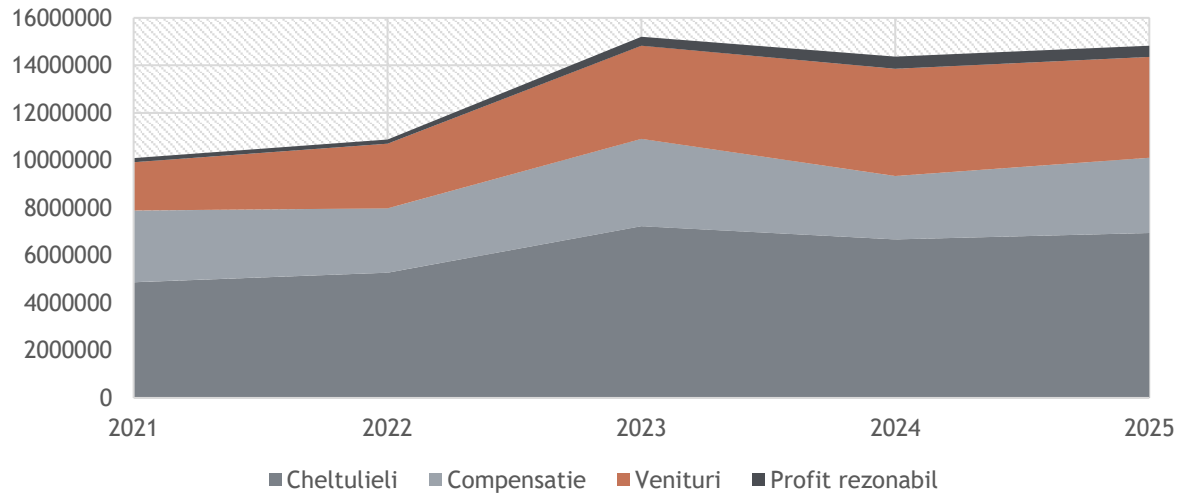

N
DEZVOLTAREA SERVICIULUI DE TRANSPORT PUBLIC IN MUNICIPIUL DEVA
Legenda
Statie transport public
Acoperire transport public
Izocroana de accesibilitate
3 minute
5 minute
7 minute
km
0
1
2
4

2.2.3 Flux financiar

În baza informațiilor furnizate de operatorul de transport public, situația detaliată a costurilor, veniturilor, călătoriilor și subvențiilor aferente din anul începerii operării sistemului de transport până la ultimul an încheiat (2025):

Tabel 2-9 Situația veniturilor din luna Mai 2020 până în prezent conform date operator

Tipuri de venituri provenite din activitatea de transport public local MAI 2020-PREZENT	
I.Venituri provenite din vânzarea biletelor la tarif întreg	11.163.030,13 LEI
II. Venituri provenite din vânzarea abonamentelor la tarif întreg	896.270,70 LEI
III. Venituri din Diferențe de tarif cuvenite operatorului (V dif), din care:	11.960.159,51 LEI
Pensionari(100% reducere)	
Persoane cu dizabilități(100% reducere)	
Veterani (100% reducere)	
L118&189 (100% reducere)	
Elevi (100% reducere)	9.620.978,18 LEI
IV. Venituri de la categorii care beneficiează de facilități (Vf) din care:	
Elevi (100%)	
TOTAL (I+II+III+IV)	24.019.460,34 LEI



Figură 2-21 Evoluția financiară a operatorului de transport public

Analiza financiară a operatorului de transport evidențiază o îmbunătățire semnificativă a capacității de generare a veniturilor proprii, însă și o dependență în continuare importantă de compensația acordată pentru prestarea serviciului public. În perioada analizată, veniturile au înregistrat o creștere de 109.3%, în timp ce cheltuielile au crescut cu 42.5%. Din această perspectivă, dinamica veniturilor a fost considerabil mai favorabilă decât cea a cheltuielilor, ceea ce indică o îmbunătățire generală a capacității operatorului de a-și susține activitatea prin venituri proprii.

În perioada 2021–2024, veniturile au crescut cu 122%, în timp ce cheltuielile au crescut cu 36.9%. Această diferență de aproximativ 85 de puncte procentuale între ritmul de creștere al veniturilor și cel al cheltuielilor reprezintă un indicator favorabil din perspectiva eficienței financiare. În aceeași perioadă, gradul de acoperire a cheltuielilor prin venituri proprii a crescut de la 41.7% la 67.6%, ceea ce înseamnă o îmbunătățire de aproape 26 de puncte

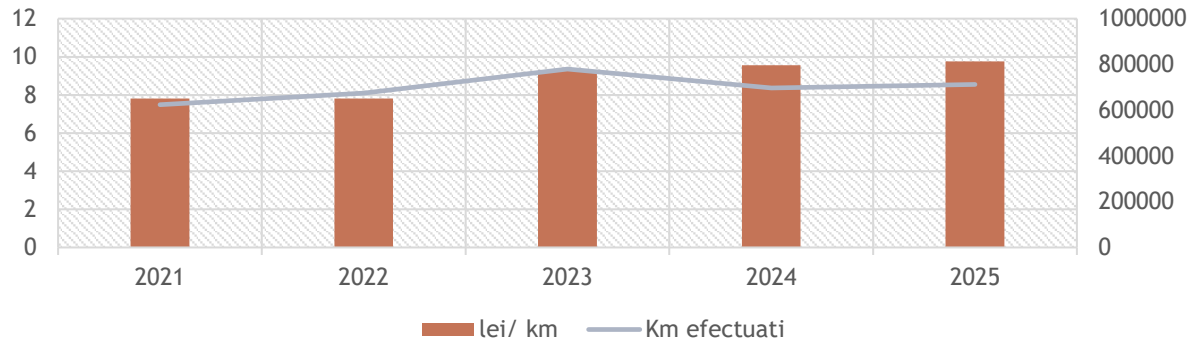
procentuale. Practic, ponderea cheltuielilor care putea fi susținută din veniturile proprii ale operatorului a crescut cu 62% raportat la nivelul din 2021.

În anul 2023 deși ritmul de creștere a veniturilor a fost superior celui al cheltuielilor cu 6.3 puncte procentuale, această diferență nu a fost suficientă pentru reducerea necesarului de compensare, care a crescut cu 36.1% față de anul precedent. Acest aspect arată că analiza procentuală a variației anuale trebuie completată cu analiza nivelului absolut al costurilor, deoarece o creștere a veniturilor poate fi însoțită simultan de o creștere semnificativă a necesarului de finanțare dacă baza de cheltuieli este ridicată.

Anul 2024 reprezintă punctul de maxim al eficienței financiare din perioada analizată. Comparativ cu 2023, veniturile au crescut cu 15%, în timp ce cheltuielile au scăzut cu 7.8%. Această diferență între evoluția veniturilor și cea a cheltuielilor reprezintă cea mai favorabilă evoluție anuală din perioada analizată. În aceste condiții, necesarul de compensare a scăzut cu 27.3%, în timp ce profitul rezonabil a crescut cu 39.1%. Prin urmare, anul 2024 este caracterizat nu doar de o creștere a veniturilor, ci și de o îmbunătățire simultană a structurii costurilor, ceea ce a permis reducerea semnificativă a necesarului de compensație.

În anul 2025, față de anul 2024, veniturile au scăzut cu 5.7%, în timp ce cheltuielile au crescut cu 4.1%. Ca efect, gradul de acoperire a cheltuielilor prin venituri proprii s-a redus de la 67.6% la 61.3%. În același timp, compensația necesară a crescut cu 18.3%, iar profitul rezonabil s-a diminuat cu 8.2%. Această evoluție indică o deteriorare a eficienței financiare față de anul 2024, deoarece operatorul a generat mai puține venituri în condițiile unor costuri mai ridicate.

Analiza procentuală indică o îmbunătățire substanțială a performanței financiare până în anul 2024. Cel mai important argument îl reprezintă faptul că veniturile au crescut într-un ritm mult superior cheltuielilor, iar gradul de acoperire a costurilor din venituri proprii s-a îmbunătățit, însă, această tendință s-a inversat parțial, veniturile diminuându-se, în timp ce cheltuielile au crescut ceea ce a determinat o creștere a compensației. Prin urmare, principala concluzie rezultată din analiza este că perioada 2021–2024 a fost caracterizată de o creștere a sustenabilității financiare a operatorului, în timp ce anul 2025 indică o revenire parțială a presiunii asupra finanțării publice.



Figură 2-22 Evoluția costului pe km

Situația indică o creștere a costului unitar în condițiile unui volum de activitate mai redus, ceea ce reprezintă un indicator nefavorabil din perspectiva eficienței operaționale.

2.2.4 Dotare tehnică, mijloace de achiziționare a biletelor

Biletele de călătorie pot fi achiziționate direct în autobuze, de la conducătorul auto, iar abonamentele sunt emise la cele două puncte de lucru ale societății, unde sunt disponibile casierii.

Biletele și abonamentele pot fi achiziționate de la următoarele puncte de vânzare:

- Piața Gării nr. 2 – Dispecerat;
- str. Iuliu Maniu, bl. L3, parter – sediul societății.

În prezent, tariful pentru o călătorie este de 3 lei, biletul fiind valabil 30 de minute. Abonamentul lunar, cu călătorii nelimitate, are un tarif de 132 lei/lună.

În conformitate cu Contractul de delegare, se acordă gratuitate pentru următoarele categorii sociale:

Tabel 2-10 Gratuități acordate

Categoria socială / Tipul de protecție socială	Modalitatea de acordare a protecției sociale (procentul de reducere)	Nivelul protecției sociale acordate (lei / unitate)
Văduvele și veteranii de război	100% din tarif bilet, fără limită nr. călătorii	3 lei / călătorie
Foști deținuți politici, strămutați / persecutați	100% din tarif bilet, fără limită nr. călătorii	3 lei / călătorie
Persoanele care au calitatea de revoluționari	100% din tarif bilet, fără limită nr. călătorii	3 lei / călătorie
Persoanele care au calitatea de deportați sau refugiați	100% din tarif bilet, fără limită nr. călătorii	3 lei / călătorie
Persoane cu handicap grav și accentuat, însoțitorii sau asistenții personali ai acestora	100% din tarif bilet, fără limită nr. călătorii	3 lei / călătorie
Pensionari cu venituri mici	100% din tarif bilet, în limita a 20 călătorii / lună (tichete gratuitate)	3 lei / călătorie x 20
Persoanele din cadrul aparatului de specialitate al primarului și al serviciilor publice subordinate	100% din tarif bilet, în limita a 20 călătorii / lună	3 lei / călătorie x 20
Persoanele care dețin titlul de cetățean de onoare al mun. Deva	100% din tarif bilet, în limita a 20 călătorii / lună	3 lei / călătorie x 20
Donatorii de sânge care au domiciliul pe raza mun. Deva	100% din tarif bilet, în limita a 20 călătorii / lună	3 lei / călătorie x 20
Donatorii, în ziua donării între domiciliu și sediul centrului de transfuzie	100% din tarif bilet - în ziua donării	3 lei / călătorie
Elevi din învățământul preuniversitar	100% din tarif abonament elevi (pe tot parcursul anului)	132 lei / abonament lunar
Studenți în vârstă de până la 26 de ani (învățământ cu frecvență)	50% reducere din tarif abonament	66 lei / abonament lunar

2.2.5 Proiecte în derulare

La nivelul UAT Municipiul Deva se află în implementare proiectul european privind „Modernizarea infrastructurii transportului de persoane”, care urmărește modernizarea și eficientizarea sistemului de transport public local. În cadrul proiectului este implementat un sistem integrat de e-ticketing, care include soluții moderne pentru achiziționarea și validarea titlurilor de călătorie, precum și pentru gestionarea și monitorizarea serviciului de transport public.

Printre principalele componente ale proiectului se numără sistemul de autotaxare a călătorilor, 10 automate de vânzare a titlurilor de călătorie, afișarea în timp real a

informațiilor privind transportul public în stații, prin intermediul panourilor electronice, precum și implementarea unui sistem automat de numărare a călătorilor. Proiectul prevede, de asemenea, utilizarea unei flote de autobuze integral electrice, dezvoltarea unei aplicații pentru achiziționarea titlurilor de călătorie, monitorizarea și asigurarea trasabilității autobuzelor aflate în traseu, precum și implementarea unui sistem de management al flotei.

Prin aceste investiții se urmărește creșterea gradului de digitalizare, eficientizarea operării transportului public, îmbunătățirea informării călătorilor și asigurarea unui serviciu de transport public modern și nepoluant.

La nivelul Municipiului Deva sunt implementate/în curs de implementare proiecte dedicate dezvoltării transportului ecologic, respectiv proiectul „Modernizarea sistemului de transport public local prin achiziționarea de vehicule ecologice", proiect finalizat, prin care s-au asigurat 33 de stații de încărcare: 26 cu încărcare lentă și 7 cu încărcare rapidă și proiectul „Achiziția mijloacelor de transport ecologice în municipiul Deva", proiect aflat în implementare, care include 14 stații de încărcare: 10 cu încărcare lentă și 4 cu încărcare rapidă.

Astfel, prin capacitatea și amplasarea stațiilor din proiectele menționate, infrastructura necesară pentru încărcarea vehiculelor este pe deplin asigurată, fiind tehnic și operațional suficientă pentru deservirea noilor mijloace de transport achiziționate prin prezentul obiectiv de investiții.

Prin urmare, având în vedere complementaritatea cu investițiile deja derulate și existența infrastructurii energetice necesare, prin noua investiție nu se propune achiziția de noi stații de încărcare.

2.2.6 Constrângeri de ordin tehnic

Performanța serviciului de transport public operat cu autobuzul din municipiul Deva depinde o serie de dotări și echipamente care trebuie să funcționeze la parametri normali pentru desfășurarea în condiții de siguranță a serviciului.

- Parcurgerea rampelor și a pantelor:

În Municipiul Deva pe traseele parcurse de autobuze nu există pante sau rampe care să depășească 12% și care să facă dificilă parcurgerea acestora fie la încărcarea maximă sau pe timpul iernii. Recomandăm totuși ca toate achizițiile de mijloace de transport să poată să parcurgă fără probleme pante sau rampe de minim 12%.

- Parcurgerea virajelor și a curbelor:

Din analizele efectuate, toate curbele și virajele de pe rețeaua existentă asigură trecerea în siguranță și în condiții de exploatare.

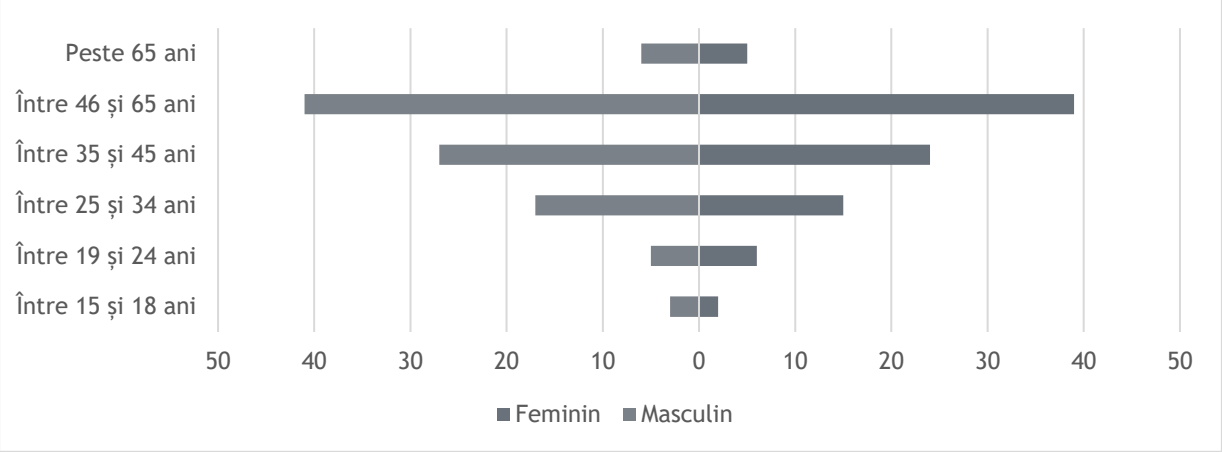
- Stațiile de îmbarcare/debarcare:

Construcția unor stații de îmbarcare/debarcare nu permit staționarea simultană a mai multor autobuze, existând situații când un autobuz așteaptă la intrarea în stație punerea în mișcare a autobuzului din față, generându-se astfel întârzieri și timpi mai lungi de parcurs al traseului. Pentru îmbarcarea/debarcarea cu ușurință a pasagerilor se recomandă ca podeaua autobuzelor să fie joasă, cu posibilitatea ajustarii garzii la sol pe o parte, pentru accesul calatorilor (functia de ingenunchiere), cat si integral in situatiile de drum cu denivelari cu limitarea vitezei de deplasare.

2.3 Analiza principalelor probleme și nevoi identificate

2.3.1 Probleme și nevoi privind dezvoltarea serviciului de transport

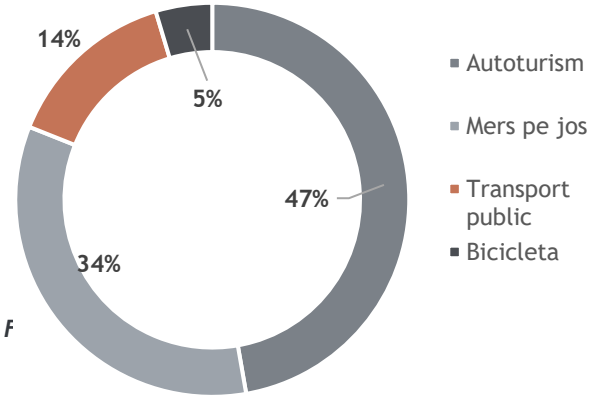
Date socio-economice din chestionar



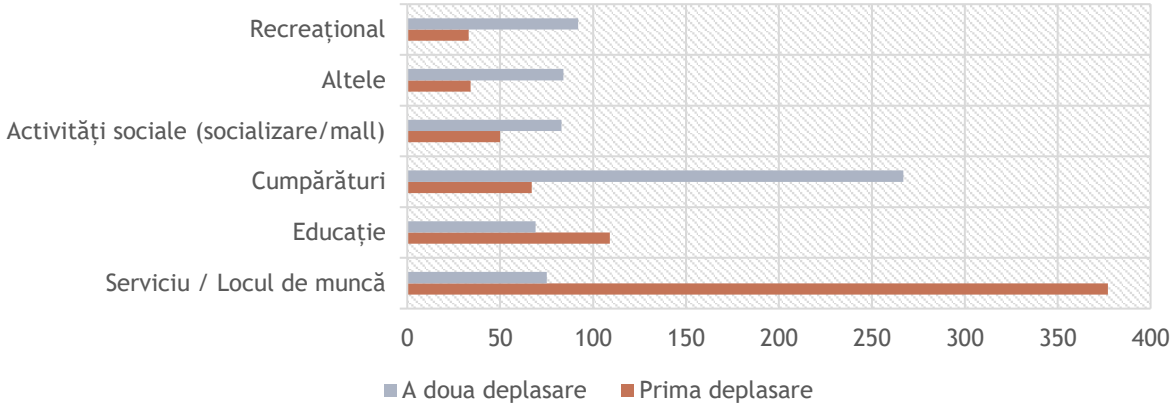
Figură 2-23 Piramida răspunsurilor pe vârstă și gen din cadrul chestionarului

Cotele modale în municipiul Deva

Pe baza răspunsurilor colectate prin chestionarul aplicat la nivelul municipiului Deva a fost determinată cota modală a deplasărilor mai mari de 1 km. Rezultatele evidențiază o utilizare predominantă a autoturismului personal, acesta reprezentând 45% din totalul deplasărilor analizate.



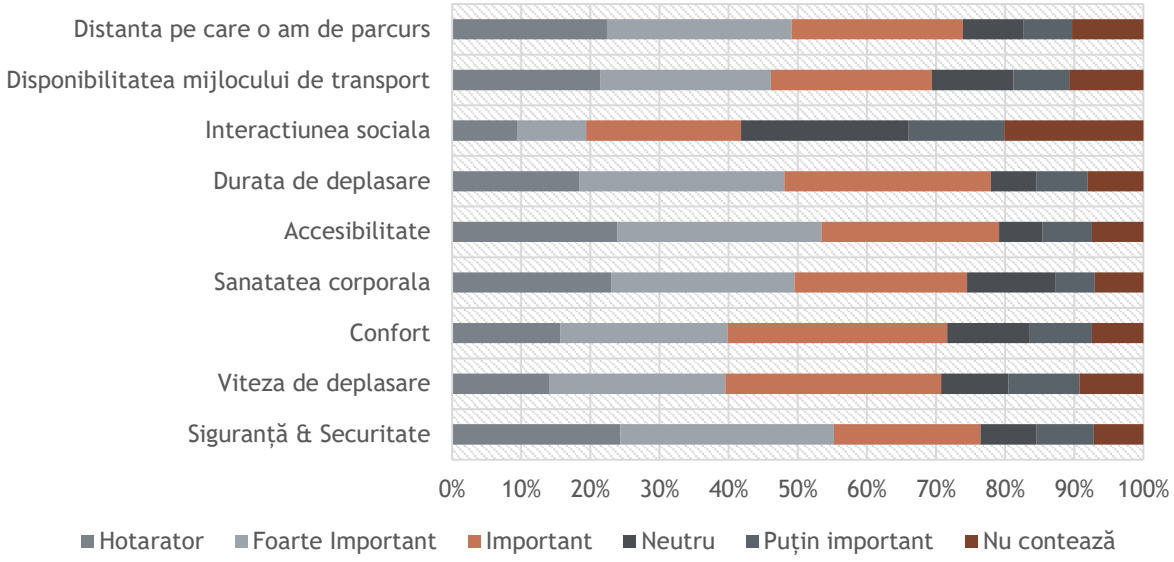
Autoturismul personal este urmat de mersul pe jos, cu 33%, ceea ce indică faptul că deplasările pietonale reprezintă o componentă importantă a mobilității urbane chiar și pentru distanțe de peste 1 km.



Figură 2-25 Principalele motive de deplasare pentru cetățenii municipiului Deva

Pentru un oraș precum municipiul Deva, tiparul preponderent al deplasărilo se concentrează, în funcție de grupa de vârstă și de statul în următoarele tipare:

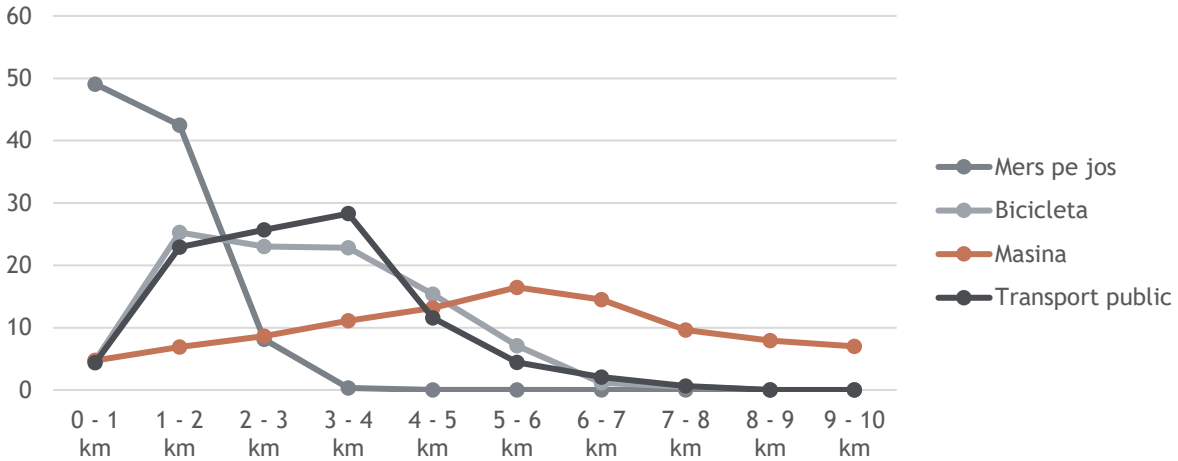
- **Clasa muncitoare:** Acasă – Loc de Muncă – Cumpărături – Acasă;
- **Elevi:** Acasă – Școală – Activități sociale/ Recreațional – Acasă;
- **Alții/ Pensionari:** Acasă – Cumpărături – Altele – Acasă.



Figură 2-26 Elemente prioritare în alegerea modului de transport

Rezultatele chestionarului evidențiază faptul că siguranța și securitatea, disponibilitatea mijlocului de transport și accesibilitatea reprezintă principalii factori care influențează alegerea modului de deplasare. Siguranța este evaluată drept factor hotarator și foarte important de aproximativ 55% dintre respondenți, fiind urmată de accesibilitate si distanța de parcus, fiecare cu ponderi de aproximativ 50%.

De asemenea, durata și sănătatea corporală prezintă o importanță ridicată, fiind factori determinanți în special pentru deplasările cotidiene. Confortul și distanța de parcurs sunt, la rândul lor, relevante, însă prezintă o distribuție ceva mai echilibrată a răspunsurilor. Rezultatele indică faptul că îmbunătățirea transportului public trebuie să vizeze nu doar timpul de parcurs, ci și siguranța, accesibilitatea și disponibilitatea serviciului.



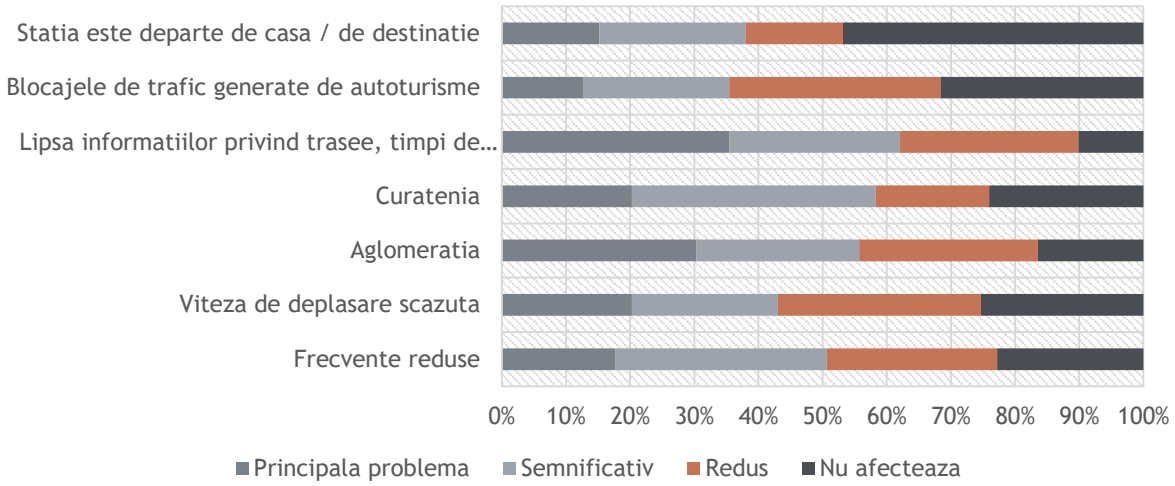
Figură 2-27 Distanțe medii parcurse în funcție de modul de transport ales (%)

Distribuția modală în funcție de distanța parcursă evidențiază o diferențiere clară între modurile de transport. Mersul pe jos predomină pentru deplasările scurte, după care

ponderea acestuia scade accentuat. În schimb, autoturismul personal își crește importanța odată cu creșterea distanței, devenind unul dintre principalele moduri de deplasare pentru distanțele de peste 5 km.

Transportul public prezintă o utilizare mai redusă pentru distanțele scurte, dar ponderea sa crește pentru deplasările de 1–2 km, scăzând progresov după 3-4 km. Bicicleta și trotineta prezintă o utilizare relativ constantă pe distanțele intermediare, cu o pondere mai ridicată în intervalul 1–5 km.

În ansamblu, datele indică un potențial de transfer către transportul public în special pentru deplasările de 3–10 km, unde acesta poate reprezenta o alternativă competitivă la autoturismul personal, cu condiția asigurării unor servicii rapide, accesibile și sigure.



Figură 2-28 Principalele probleme ale sistemului de transport public local

Conform răspunsurilor utilizatorilor, principalele elemente care limitează atractivitatea transportului public sunt lipsa informațiilor privind traseele și orarele, frecvența redusă a serviciului, timpii de așteptare și gradul de aglomerare al vehiculelor. Aceste aspecte afectează competitivitatea transportului public în raport cu autoturismul și contribuie la utilizarea sa preponderent pentru deplasările pe distanțe mai mari. Curățenia este menționată, de asemenea, ca factor relevant, însă reprezintă un criteriu mai degrabă subiectiv în evaluarea serviciului. În ansamblu, frecvența, informarea călătorilor și nivelul de încărcare reprezintă principalele aspecte asupra cărora intervențiile pot contribui la creșterea atractivității transportului public.

Prin proiectele aflate în derulare o parte din aceste probleme ale sistemulu ide transport public se vor diminua, digitalizarea sistmeului de transport public fiind o cale de informare a călătorilor și de a oferi predictibilitate.

Proiectul de modernizare a flotei este și el relevant în această situație îmbunătățind confortul călătorilor și promovând mijloacele de transport prietenoase cu mediul.

Modelul de transport aferent rețelei de transport public a fost elaborat pe baza configurației actuale a traseelor, a amplasării stațiilor, a programului de transport și a repartizării autobuzelor pe fiecare traseu. Prin intermediul modelului au fost realizate simulări privind gradul de încărcare și capacitatea de transport a liniilor, atât pentru situația existentă, cât și pentru scenariul rezultat în urma reorganizării sistemului de transport public.

Rezultatele simulărilor evidențiază existența unor dezechilibre semnificative în ceea ce privește gradul de încărcare al liniilor de transport. Pentru anumite trasee, cererea de

transport depășește capacitatea disponibilă de până la trei ori, ceea ce conduce la un nivel ridicat de aglomerare și la desfășurarea călătoriilor în condiții necorespunzătoare pentru pasageri. Tabelul următor prezintă, pentru zilele lucrătoare (luni-vineri), numărul de pasageri în raport cu capacitatea de transport disponibilă pentru fiecare linie analizată în urma rezultatelor modelului de transport.

Tabel 2-11 Capacitățile existente și viitoare ale liniilor de transport

2025 la nivel MZA				2029 la nivel MZA			
Linie	**Pasageri**	**Capacitate**	**Necesar**	**Linie**	**Pasageri**	**Capacitate**	**Necesar**
Linia 1	738	1562		**Linia 1**	1102	1656	
Linia 2 - Archia	1303	672	**631**	**Linia 2**	1108	814	**294**
Linia 2E	79	48	**31**	**Linia 2E**	90	51	**39**
Linia 3	2927	7028		**Linia 3**	3275	7332	
Linia 3B	73	60	**13**	**Linia 3B**	186	64	**122**
Linia 4	467	336	**131**	**Linia 4**	512	738	
Linia 5	1572	1785		**Linia 5**	936	1892	
Linia 6	2341	7028		**Linia 6**	2196	7450	
Linia 6B	197	60	**137**	**Linia 6B**	206	64	**142**
Linia 7	217	446		**Linia 7**	936	712	**224**
Linia 8	28	816		**Linia 7B**	109	237	
Linia 9	418	335	**83**	**Linia 8**	341	407	
				Linia 10	240	308	

În situația de bază, rezultatele modelului indică depășirea capacității de transport pe 6 linii, ceea ce evidențiază existența unor probleme punctuale de capacitate în cadrul rețelei actuale. Având în vedere că proiectul propus în cadrul Programului Tranziție Justă are ca termen de finalizare anul 2029, a fost analizată și situația prognozată ulterior reorganizării rețelei de transport public. Conform rezultatelor modelării, deși reorganizarea propusă conduce la o îmbunătățire a distribuției capacității în rețea, pe 5 linii se menține un nivel de încărcare superior capacității disponibile. Acest rezultat indică necesitatea unor măsuri suplimentare de adaptare a capacității de transport pe traseele respective, astfel încât cererea prognozată să poată fi preluată în condiții corespunzătoare.

2.3.2 Oportunitatea/ necesitatea privind dezvoltarea serviciului de transport

Prin prezentul proiect sunt sprijinite acțiuni privind dezvoltarea transportului public verde prin achiziția de vehicule nepoluante, precum și elemente de digitalizare, care să conducă la îmbunătățirea eficienței transportului public de călători, a frecvenței și a timpilor săi de parcurs, accesibilității, inclusiv la facilitarea accesul la formare profesională și educație a persoanelor defavorizate și crearea de oportunități de angajare.

Rezultatele obținute în urma analizelor efectuate confirmă beneficiile proiectului asupra mobilității urbane, mediului și accesibilității transportului public.

Conform raportului zonelor marginalizate socio-economic în mediu urban și rural din România termenul de „zonă marginalizată" desemnează în mod convențional o zonă care se distinge prin una sau mai multe din caracteristicile următoare:

- Îndepărtarea/distanțarea geografică (periferică în raport cu zonele cele mai dezvoltate și mai populate dintr-o țară);
- Nivelurile relative ridicate de fragilitate ecologică (apa și sol infestate), pericole naturale, extreme recurente sau provocate de intervenții antropice;
- Concentrare de locuințe sub standardul de locuire decentă, sau structuri de construcții ilegale și inadecvate și situația incertă a proprietății;
- Grupuri de populații etnice care trăiesc la nivelul subzistentei;
- Lipsa sau niveluri scăzute ale infrastructurii fizice și sociale (reale sau percepute);
- Lipsa sau niveluri scăzute de acces la servicii, facilități și oportunități economice concentrate de obicei în orașe mari și foarte mari;
- Grad scăzut de dezvoltare economică;
- Lipsa accesului sau accesul sporadic la locuri stabile de muncă;
- „Productivitate scăzută" a activităților economice utilizând tehnologiile și tehnicile actuale, care nu reușesc să returneze profiturile din investiții (și care ar putea fi realizate în altă parte);
- Populații cu un nivel scăzut sau inexistent de influență politică asupra procesului decizional de la nivelul comunităților. (Raghubir Chand, Etienne Nel, Stanko Pelc, 2017)

După cum este prezentat în același document, la nivelul municipiului Deva sunt prezentate ca zone marginalizate 7 locații: 1 Mai – Cămin Rempes, Cartierul Gojdu, Cartier Micro 15, Zona Grigorescu- Gara, Zona Micro 15 + Cămin Drumuri si Poduri, Zona Primaverii, Zona Zăvoi. Acestea au fost analizate din perspectiva a 8 dimensiuni pentru notarea gradului de marginalizare :

- D1 - Acces la utilități publice;
- D2 - Expunere la surse de poluare;
- D3 - Infrastructură și acces la servicii de transport;
- D4 - Sărăcie;
- D5 - Îmbătrânire demografică și locuire;
- D6 - Acces la servicii medicale spitalicești;
- D7 - Acces la educație; și
- D8 - Segregare etnică.

Conform atlasului în municipiul Deva exista zone marginalizate cu următoarele deficiențe: Dimensiunea - Acces la servicii medicale spitalicești, Dimensiunea - Segregare etnică și

Dimensiunea - Acces la educație. În conformitate cu atlasul, această populație ajunge la aproape 10% din totalul municipiului.

Zonele marginalizate identificate anterior sunt deservite de transportul public atât în situația existentă, cât și în situația prognozată. În scenariul prognozat, acestea sunt deservite de liniile 2, 2E, 6B și 7.

Prin urmare, utilitatea proiectului nu constă exclusiv în creșterea capacității de transport pe liniile analizate, ci și în extinderea și îmbunătățirea accesului la transportul public pentru zonele periferice și marginalizate ale municipiului.

Astfel, pentru liniile analizate se propune suplimentarea numărului de curse, după cum urmează:

- **Linia 2**: 6 curse tur și 6 curse retur;
- **Liniile 2E, 3B și 6B**: câte 2 curse tur în intervalul de dimineață și 2 curse retur în intervalul de după-amiază;
- **Linia 7**: 8 curse tur și 8 curse retur, distribuite în intervalele de vârf.

În acest fel populația marginalizată/ defavorizată conform atlasului zonelor marginalizate și deservite de cele 5 linii este de 1870 de persoane.

Intervalele orare în care se propune suplimentarea curselor sunt prezentate în tabelul următor:

Tabel 2-12 Programul de suplimentare a liniilor depășite din punct de vedere a capacității

Linie	Tur	Retur	Rol
Linia 2	07:15; 07:45 11:15; 11:45 17:15; 17:45	08:15; 08:45; 12:15; 12:45; 18:15; 18:45	Deservirea zonelor marginalizate și creșterea frecvenței
Linia 2E	07:10; 07:20	12:30; 13:30	
Linia 3B	07:10; 07:20	12:30; 13:30	Deservirea zonelor periferice și creșterea frecvenței
Linia 6B	07:10; 07:20	12:30; 13:30	Deservirea zonelor marginalizate și creșterea frecvenței
Linia 7	07:15; 07:45 11:15; 11:45 14:15; 14:45 17:15; 17:45	08:15; 08:45; 12:15; 12:45; 15:15; 15:45 18:15; 18:45	

Durata efectuării unei curse pe un singur sens nu depășește 40 de minute, iar timpul minim de staționare pentru reglaj la capătul de linie este în medie de 5 minute. Pentru dimensionarea preliminară a necesarului, ciclul complet de exploatare poate ajunge la 90 de minute, incluzând turul, returul și timpii de staționare la ambele capete.

Programul propus prevede plecări succesive la intervale de 10 minute pe liniile 2E, 3B și 6B și la intervale de 30 de minute pe liniile 2 și 7, în intervalul de vârf de dimineață. Având în vedere durata curselor și imposibilitatea reutilizării aceluiași vehicul pentru două plecări succesive la aceste intervale, rezultă un necesar de câte două autobuze pentru fiecare dintre cele cinci linii.

Astfel, rezultă un necesar maxim simultan de 10 autobuze electrice pentru realizarea programului propus, prin alocarea a câte două vehicule fiecărei linii.

Unul dintre cele mai importante efecte ale implementării măsurilor propuse este reducerea emisiilor de CO_2. Emisiile anuale de gaze cu efect de seră generate de transport se reduc de la 70.939 t CO2e la 68618 t CO_2e în anul 2029 (emisii calculate la nivelul întregii rețele modelate) arărând o scădere de 3.27%.

Investiția propusă generează multiple avantaje și îmbunătățiri asupra rețelei de mobilitate, evidențiază efecte favorabile asupra mobilității urbane și confirmă eficiența măsurilor propuse privind creșterea frecvenței serviciului de transport public. Comparațiile sunt realizate în anul de bază 2025 și anul de prognoză cu proiect implementat.

Cel mai important rezultat este reprezentat de creșterea numărului anual de utilizatori ai transportului public (indicatorul RCR 62). În anul de prognoză 2029, numărul călătoriilor efectuate cu transportul public crește de la 3,108,000 la 3,299,229, ceea ce reprezintă o majorare de 6.15%. În anul 2034, numărul utilizatorilor se menține la un nivel superior scenariului fără proiect, atingând 3,180,925 călătorii/an, respectiv cu 2.35% mai mult decât în scenariul de referință.

Creșterea atractivității transportului public conduce la reducerea utilizării autoturismului personal. Parcursul anual al autoturismelor scade cu 2 milioane vehicul-km, comparând anii de prognoză 2029, cu proiect și fără proiect, și cu peste aproape 3 milioane vehicul-km în anul 2034, în timp ce parcursul vehiculelor de transport public crește ca urmare a suplimentării curselor operate. Parcursul camioanelor rămâne neschimbat, proiectul neavând influență asupra transportului de marfă.

Efectele proiectului sunt reflectate și în modificarea cotelor modale. Ponderea deplasărilor realizate cu transportul public crește de la 14.32% la 15.56% în anul 2029, cu o creștere de 8.7%. Aceste rezultate confirmă transferul unei părți a deplasărilor către transportul public și contribuția proiectului la promovarea mobilității durabile.

Se estimează că din populația de 1.870 de persoane defavorizate, în conformitate cu cotele modale ale transportului public, 290 vor utiliza transportul public.

În ansamblu, rezultatele modelării demonstrează că suplimentarea frecvenței de circulație pe cele 5 linii duce la creșterea numărului de pasageri, la reducerea utilizării autoturismului personal și a emisiilor asociate transportului, fără a afecta negativ funcționarea rețelei rutiere.

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

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

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

- Orașul ca utilizator compact și eficient a terenurilor;
- Utilizarea cât mai rară a autoturismelor prin asigurarea mobilității intra și interurbane;

- Utilizarea eficientă a resurselor;
- Mai puțină poluare și deșeuri;
- Reabilitarea sistemelor naturale;
- Calitate mai bună a locuirii ce determină un mediu de viață sănătos;
- Ecologie socială;
- Economie durabilă;
- Participarea și implicarea comunității în conservarea culturii locale;
- Înțelepciune socială.

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

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

Oportunitatea si necesitatea realizării proiectului investițional de modernizare a flotei de mijloace de transport nepoluante din Municipiul Deva cu mijloace de transport adaptate zonelor marginalizate, sunt date de rezultatele studiilor din teren, a documentelor oficiale analizate și a opiniei populației ca și valoare adaugată la importanța dezvoltării serviciului de transport public din oraș. Astfel, pe baza oportunităților enumerate în rândurile de mai sus sunt identificate acțiuni menite să dezvolte și/sau să sprijine dezvoltarea durabilă și performantă a serviciului de transport public în oraș, complementare cu acesta, astfel:

- Gestionarea eficientă a utilizării parcului și resurselor consumate prin planificarea curselor, planificarea programului conducătorilor de vehicule, coordonarea activităților de mentenanță, urmărirea circulației, constituirea unei baze de date pentru analize si decizii centralizate și fundamentate riguros etc;
- Monitorizarea traficului rutier pentru scheme eficiente de semaforizare și pentru creșterea siguranței traficului;
- Informarea publicului călător: în vehicul și în stații, pe pagină web dedicată și prin aplicații specifice asupra diferitelor opțiuni de acces către destinații frecvent utilizate;

- Tarifarea automată a călătorilor (ticketing), fidelizarea utilizatorilor transportului public urban;
- Reglementări referitoare la un număr minim necesar de spații de parcare pentru biciclete, amenajate și monitorizate în vecinătatea zonelor comerciale, industriale, a centrelor de afaceri, bănci, școli și licee etc;
- Reglementarea controlului periodic de către departamente ale autorității publice locale și analize ale aplicării reglementărilor adoptate.

Astfel, principiile aplicate vor ține cont de:

- Accesibilitate;
- Sustenabilitate;
- Siguranță.

Suplimentarea frecvenței de circulație pe cele 5 linii duce la creșterea numărului de pasageri, la reducerea utilizării autoturismului personal și a emisiilor asociate transportului, fără a afecta negativ funcționarea rețelei rutiere.

2.4 Descrierea obiectivului investițional

2.4.1 Obiectivele proiectului investițional

Obiectivul general al proiectului investițional constă în dezvoltarea serviciului de transport public local cu autobuzul, prin suplimentarea frecvenței de circulație pe cele 5 linii care să faciliteze accesul persoanelor din zonele marginalizate către puntele de interes din municipiu, către locuri de muncă, educație și servicii publice, astfel sporindu-se sansele de integrare în comunitate.

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

- Infrastructură de transport modernă, care să permită o circulație rutieră în siguranță;
- Operatori de transport rutier public performanți, care răspund prompt cerințelor publicului călător și exigențelor legislației aferente transportului public;
- Autorități publice instituții locale implicate și responsabile în organizarea și derularea serviciului public de transport călători;
- Public călător satisfăcut și civilizat.

Proiectul investițional pentru dezvoltarea serviciului de transport public de călători și achiziția de mijloace de transport ecologice este relevant față prioritățile 1,2,5 și 6 - Componenta Verde – Energie verde accesibilă și mobilitate nepoluantă din cadrul din cadrul Programului pentru Tranziție Justă.

Astfel, Primăria Municipiului Deva va depune în cadrul apelului menționat anterior proiectul intitulat ***„Achiziția mijloacelor de transport public nepoluante în municipiul Deva”*** pentru achiziționare a 10 autobuze electrice dotate cu sisteme ITS.

În vederea asigurării infrastructurii necesare exploatării eficiente a mijloacelor de transport public ecologice, în contextul modernizării și dezvoltării serviciului de transport public local din municipiul Deva, se are în vedere și realizarea obiectivului de investiții „CONSTRUIRE DEPOU 2 – STRADA DEPOZITELOR DIN MUNICIPIUL DEVA”. Acest obiectiv face obiectul unei documentații tehnico-economice distincte, elaborată separat, la faza Studiu de fezabilitate (SF), cu elemente specifice documentației de avizare a lucrărilor de intervenții (DALI).

Amplasamentul propus pentru construirea depoului este situat în municipiul Deva, în intravilan, în zona Depozitelor, pe strada Azaleelor nr. 1, pe terenul identificat prin numărul cadastral 76161, înscris în Cartea Funciară nr. 76161. Terenul are o suprafață totală de 29.458 mp și este divizat în mai multe loturi, conform extrasului de carte funciară. Investiția privind construirea Depoului 2 este propusă a se realiza pe Lotul IV, cu o suprafață de 6.771 mp, pentru care vor fi fundamentate soluțiile tehnice și indicatorii tehnico-economici aferenți obiectivului de investiții.

Necesitatea realizării acestui obiectiv este determinată de asigurarea spațiilor și facilităților necesare garării autobuzelor electrice, precum și a infrastructurii și dotărilor aferente funcționării acestora.

Proiectul care urmează să fie depus spre finanțare în cadrul Programului Tranziție Justă va include atât achiziția de mijloace de transport public ecologice, dotate cu sisteme inteligente de transport, cât și construirea depoului 2, cele două componente fiind integrate în cadrul aceleiași cereri de finanțare și vizând dezvoltarea și modernizarea sistemului de transport public local din municipiul Deva.

Prin implementarea proiectului antemenționat, calitatea serviciilor de transport public va fi sesizabil ameliorată, atât la nivelul mijloacelor de transport prietenoase cu mediul cât și prin creșterea conectivității și accesibilității pentru zonele marginalizate ale municipiului.

Fundamentarea valorii estimate a achiziției mijloacelor de transport dotate cu sisteme ITS s-a efectuat prin cercetare de piață, pe baza ofertelor financiare/tehnice solicitate și primite de la diferiți furnizori de specialitate, rezultând următoarele prețuri unitare:

- Autobuz electric – 500,000 euro fără TVA;
- Sistem ITS 27,500 euro fără TVA-

Cursul valutar, la care se va calcula încadrarea în alocarea financiară a apelului de proiecte, este cursul inforeuro valabil în luna lansării apelului de proiecte (luna mai 2026), respectiv 1 euro= 5.0981 lei.

Pe baza prețurilor medii determinate, valoarea totală a achiziției este detaliată în tabelul de mai jos:

Tabel 2-13 Valoarea totală a achiziției mijloacelor de transport

Nr. crt	Echipamente /dotări	Cant.	Valoare unitară fără TVA lei/buc	Valoare totală (lei) (cant. x preț unitar)	TVA (lei)	Valoare totală cu TVA (lei)
1	Autobuz electric	10	2,549,050	25,490,500	5,353,005	30,843,505
2	Sistem ITS	10	140,197.75	1,401,977.50	294,415.28	1,696,392.78
	TOTAL			26,892,477.50	5,647,420.28	32,539,897.78

La data elaborării prezentului document, traseele de transport public local funcționează conform configurației prezentate în *Tabelul 2-6 Linii de transport public existente în municipiul Deva*. În cadrul proiectului *„Modernizarea sistemului de transport public local prin reabilitarea infrastructurii aferente în Municipiul Deva”*, aflat în curs de implementare, sunt prevăzute măsuri de optimizare și reconfigurare a traseelor existente, conform configurației prezentate în *Tabelul 2-7 Modificări ulterioare asupra sistemului de transport public local*. Modificările respective urmează să fie operaționalizate la finalizarea implementării proiectului, estimată pentru luna decembrie 2026.

Având în vedere calendarul de implementare, proiectul menționat are un caracter complementar prezentului proiect finanțat prin Programul Tranziție Justă, întrucât, la momentul finalizării acestuia din urmă, traseele de transport public local vor funcționa conform configurației prevăzute în Tabelul 2-7. Prin urmare, analiza și fundamentarea prezentului proiect prin PTJ se raportează la configurația viitoare a rețelei de transport public, care include reconfigurarea traseelor în vederea extinderii deservirii atât către zonele periferice, cât și către zonele marginalizate ale municipiului Deva, contribuind astfel la îmbunătățirea accesibilității și la integrarea acestor zone în rețeaua de transport public local.

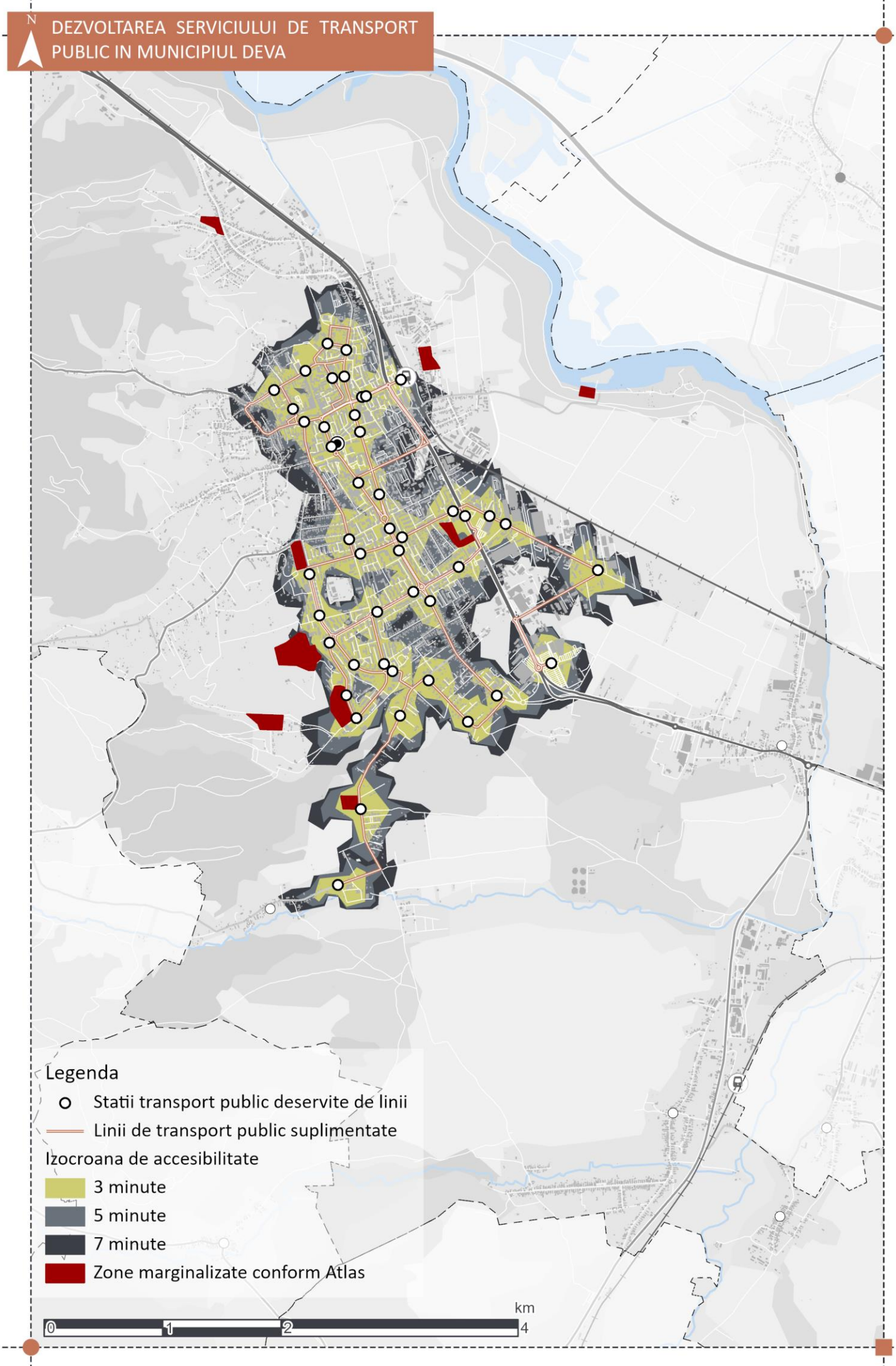
Prin urmare, utilitatea proiectului nu constă exclusiv în creșterea capacității de transport pe liniile analizate, ci și în extinderea și îmbunătățirea accesului la transportul public pentru zonele periferice și marginalizate ale municipiului.

Astfel, pentru liniile analizate se propune suplimentarea numărului de curse, după cum urmează:

- **Linia 2**: 6 curse tur și 6 curse retur;
- **Liniile 2E, 3B și 6B**: câte 2 curse tur în intervalul de dimineață și 2 curse retur în intervalul de după-amiază;
- **Linia 7**: 8 curse tur și 8 curse retur, distribuite în intervalele de vârf.

În acest fel populația marginalizată/ defavorizată conform atlasului zonelor marginalizate și deservite de cele 5 linii este de 1870 de persoane.

Acoperirea zonelor marginalizate și periferice ale municipiului este prezentată în harta de mai jos.


N
DEZVOLTAREA SERVICIULUI DE TRANSPORT PUBLIC IN MUNICIPIUL DEVA
Legenda
Statii transport public deservite de linii
Linii de transport public suplimentate
Izocroana de accesibilitate
3 minute
5 minute
7 minute
Zone marginalizate conform Atlas
km
0
1
2
4

2.4.2 Mijloace de transport

Scopul prezentul subcapitol este acela de a oferi o soluție cu privire la numărul și la specificațiile tehnice a autobuzelor necesare pentru operarea liniilor de transport public din municipiul Deva, plecând de la premisa că un sistem de transport public modern, gestionat eficient și ale cărui costuri de utilizare sunt accesibile, reprezintă cheia atragerii a cât mai multor utilizatori – elemente care încurajează renunțarea la autovehicolul personal, implicit la reducerea emisiilor de CO2 și a poluării fonice din zona urbană.

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

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

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

- A. Obiectivele de atins din PMUD

La nivel strategic, Planul de Mobilitate Urbană Durabilă al Municipiului Deva urmărește îndeplinirea viziunii și a obiectivului general prin convergența a cinci obiective strategice, respectiv:

- **Accesibilitatea** – punerea la dispoziția tuturor cetățenilor a unor opțiuni de transport care să le permită alegerea celor mai adecvate mijloace de deplasare către destinații și servicii-cheie;
- **Siguranța și securitatea** – creșterea siguranței și securității pentru călători și pentru comunitate în general, precum și reducerea și chiar eliminarea accidentelor rutiere;
- **Mediul** – reducerea poluării atmosferice și fonice, a emisiilor de gaze cu efect de seră și a consumului energetic, cu luarea în considerare a țintelor naționale și europene privind atenuarea schimbărilor climatice;
- **Eficiența economică** – creșterea eficienței și a eficacității din punctul de vedere al costului privind transportul de călători și de marfă;
- **Calitatea mediului urban** – contribuția la creșterea atractivității și a calității mediului urban și a proiectării urbane, în beneficiul cetățenilor, al economiei și al societății în ansamblu.

În vederea îndeplinirii viziunii de dezvoltare a mobilității la nivelul municipiului Deva, pornind de la disfuncționalitățile identificate și de la efectele analizate ale acestora, PMUD stabilește o serie de obiective operaționale (direcții strategice). La nivel operațional, PMUD urmărește convergența următoarelor direcții:

- **I. Un oraș echitabil** – dezvoltarea unui sistem de transport destinat tuturor categoriilor sociale și demografice, prin susținerea și promovarea modurilor active de mobilitate și încurajarea utilizării transportului public în detrimentul transportului individual motorizat;
- **II. Un oraș accesibil** – reducerea duratelor de deplasare, eliminarea conflictelor de trafic și a barierelor antropice și naturale și asigurarea unor alternative de transport accesibile, cu accent pe mobilitatea pietonală și pe modurile de transport durabile;
- **III. Un oraș integrat** – dezvoltarea coordonată a infrastructurii și serviciilor de transport la nivelul municipiului și al zonei metropolitane, asigurarea conexiunilor cu localitățile limitrofe și integrarea măsurilor investiționale cu cele operaționale și instituționale.

În concordanță cu aceste obiective, strategia generală de dezvoltare a mobilității urbane la nivelul municipiului Deva include trei direcții principale de acțiune: dezvoltarea serviciilor și facilităților aferente mobilității pietonale și velo, investiții pentru creșterea competitivității transportului public și investiții pentru creșterea calității și/sau a stării tehnice a infrastructurii rutiere.

Totodată, strategia include intervenții destinate creșterii gradului de siguranță a circulației, în special în zonele în care au fost identificate concentrații de accidente, precum și măsuri privind amenajarea spațiilor de parcare, acolo unde există o cerere semnificativă pentru acest tip de infrastructură.

- B. Fluxurile (actuale și prognozate) de pasageri de pe rutele vizate (pasageri pe oră și sens la oră de vârf) şi cererea maximă de vehicule într-o zi de lucru tipică (CMZL)
- B1. Fluxurile de pasageri (actuale și prognozate) de pasageri de pe rutele vizate (pasageri pe oră și sens la oră de vârf)
- B.1.A Fluxuri actuale de pasageri

Pentru o imagine clară asupra gradului de încărcare și a utilizării transportului în comun, s-au efectuat măsurători în multiple stații de transport în comun și pe liniile de transport.

Media numărului de pasageri de pe toate liniile în intervalul mediu orar prezentat în tabel a fost raportat la capacitatea totală a mijlocului de transport (locuri scaune + locuri în picioare).

Tabel 2-14 Evoluția gradului de încarcare la nivelul unei zile de funcționare

Ore	07:00 - 09:00	09:00 - 11:00	11:00 - 13:00	13:00 - 15:00	15:00 - 17:00	17:00 - 19:00	19:00 - 21:00
Linia	Vârf Dimineață	Scădere	Inter-vârf	Vârf Școală/Schimb	Vârf Serviciu	Muncă/Recreativ	Seară
1	69%	49%	40%	73%	65%	44%	21%
2	88%	63%	48%	93%	88%	53%	28%
2E	68%	-	-	52%	-	-	-
3	65%	45%	38%	69%	62%	40%	19%
3B	80%	-	-	48%	-	-	-
4	78%	53%	43%	83%	78%	48%	23%
5	83%	59%	48%	87%	83%	52%	26%
6	50%	35%	29%	55%	49%	32%	14%
6B	96%	-	-	91%	-	-	-
7	69%	48%	39%	72%	66%	41%	20%

8	4%	7%	5%	11%	9%	6%	3%
9	90%	63%	48%	93%	88%	53%	28%

Gradul de încărcare al liniilor evidențiază o cerere mai ridicată în intervalele de vârf, în special 07:00–09:00 și 13:00–17:00. Cele mai ridicate niveluri de încărcare sunt înregistrate pe liniile 2, 4, 5, 6B și 9, care ating valori ridicate. În perioada inter-vârf se observă o reducere generală a încărcării, în timp ce după ora 17:00 cererea scade progresiv. Liniile 2E, 3B și 6B, cu funcționare concentrată în anumite intervale, prezintă valori ridicate de încărcare în perioadele de operare. Rezultatele indică necesitatea corelării capacității și frecvenței de circulație cu cererea înregistrată în perioadele de vârf.

Măsurători ale vitezelor de parcurs pe rețeaua municipiului Deva

Tabel 2-15 Viteze de parcurs ale autobuzelor

Linia	1	2	2E	3	3B	4	5	6	6B	7	8	9
Viteza Medie (km/h)	16.2	16.53	16.1	16.35	16.67	16.46	17.3	17.28	17.36	17.06	17.15	17.33

B.1.B. Fluxuri prognozate de pasageri

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

În urma interviurilor privind mobilitatea populației, precum și anchetelor origine-destinație efectuate prin intermediul chestionarului lansat cu populația a condus la identificarea celor mai frecvente călătorii efectuate pe rețeaua stradală internă.

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

Fluxuri maxime de pasageri

În vederea obținerii acestor date, Consultantul evaluează creșterea numărului maxim de pasageri pe baza datelor obținute în urma realizării sondajelor din municipiu. Creșterea fluxurilor maxime de pasageri este prognozată pe baza răspunsurilor respondenților care NU utilizează transportul public, astfel că această estimare a fluxurilor este modalitatea de analiză cea mai apropiată de realitatea din viitorul apropiat – după implementarea proiectului investițional; întucât se bazează pe exprimarea și opinia liberă a potențialilor viitori utilizatori ai transportului public (locuitorilor din oraș care NU utilizează transportul public).

Prin urmare, creșterea maximă estimată a fluxurilor de călători se va calcula la un procent de aproximativ 6.15% față de ultimul an analizat încheiat (2025), astfel încât în urma investiției și a timpului necesar pentru producerea efectelor acesteia (an estimat 2029), fluxul maxim de călători ar crește de la 10,360 călători/zi (nr. înregistrat în anul 2025) la 10,997 călători pe zi . Această valoare reprezintă pragul maximal după implementarea unui proiect investițional care răspunde tuturor aspectelor enumerate de populația municipiului care nu folosește servicul de transport public local.

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

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

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

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

unde:

- X(t) , Y(t) - reprezintă numărul de elemente disponibile ale fiecărui participant la transport, la momentul t, astfel:
- X(t) numărul de călătorii care sunt solicitate la transport de către grupa solicitatoare (publicul călător);
- Y(t) numărul de călătorii care se pot asigura de către grupa asiguratoare (operatorul de transport);
- ex - reprezintăcadența de acționare a unui element al grupei X asupra grupei Y;
- ey - cadența de acționare a unui element al grupei Y asupra grupei X;
- Px - este probabilitatea blocării unui element al grupei Y de către un element aparținând grupei X;
- Py - probabilitatea blocarii unui element al grupei X de către un element aparținând grupei Y.

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

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

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

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

Teoria elaborată de Lanchester demonstrează că dacă:

Fct(x) > Fct(y)

se produce blocarea grupei Y , iar dacă:

Fct(x) < Fct(y)

se produce blocarea grupei X și în sfarsit, dacă:

Fct(x) = Fct(y)

actiunea reciproca poate continua fără dificultati în exploatare.

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

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

unde:

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

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

PX = Cus

În mod similar se pot determina atributele grupei asiguratoare:

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

unde:

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

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

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

PY = Cus*Cul

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

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

unde:

- Cneun – este coeficientul neuniformității pe cele două sensuri ale cursei;
- Cimp – este coeficientul de importanață a linie;
- L – este populația – 53.113 (conform RPL);
- M – reprezintă mobilitatea ;
- Nlin – este numărul de linii deservite pe rețea;
- Nint – este numărul mediu de interstații pe trasee;
- Ψ - coeficienții de neuniformitate lunară, zilnică și orară;
- D – este durata zilei de exploatare;
- F - este frecvența de trecere printr-un punct al rețelei;
- Cul - caracterizează gradul de folosire a vehiculului cu "încărcătură" din totalul parcursului efectuat în exploatare.

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

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

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

$$S = \frac{53113 \cdot 672 \cdot 1.1 \cdot 1.15 \cdot 1.35 \cdot 1.064 \cdot 1}{365 \cdot 2 \cdot 18 \cdot 12 \cdot 10 \cdot 2 \cdot 1} = \frac{64{,}853{,}889.5411}{3{,}153{,}600} = 20.56 \ locuri$$

În consecință, răspunsul la această problemă este achiziționarea de mijloace de transport cu o lungime de până la 9.5 metri, de minim 20 locuri pe scaune, dotate cu rampă pentru persoane cu dizabilități pentru îmbunătățirea condițiilor de transport local de la nivelul Municipiului Deva, precum și a eficientizării costurilor de transport pentru o deservire corectă și eficientă a unor zone ale municipiului greu accesibile.

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

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

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

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

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

$$C = p \cdot N$$

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

Capacitatea de transport actuală

În vederea analizei capacității de transport a vehiculelor (p) care deservesc liniile de transport public din Municipiul Deva (locuri în picioare și locuri pe scaune) este necesar a se calcula o medie a acestor locuri în funcție de numărul de autovehicule. În urma analizei capacității flotei actuale de autobuze, a rezultat o medie a locurilor pe scaune și în picioare de 20 de locuri.

Intervalul mediu de succedare este prezentat în tabelul următor.

Tabel 2-16 Interval mediu de succedare

Traseu	Frecvența L-V	Frecvența S-D	Medie
Linia 1	60 minute	120 minute	90 minute
Linia 2	30 minute	60 minute	45 minute
Linia 3	15 minute	60 minute	37.5 minute

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

Tabel 2-17 Capacitatea de circulație, capacitatea de transport, nr. mediu de călători/zi și gradul mediu de ocupare

Linie	Timp program	T	N	Linie	p	N	C
1	50688	3600	14.08	1	93	14.1	1309.4
2	55620	2040	27.26	2	20	27.3	545.3
2E	23040	12000	1.92	2E	20	1.9	38.4
3	59400	900	66	3	93	66	6138
3B	28800	11520	2.50	3B	20	2.5	50.0
4	47520	3420	13.89	4	20	13.9	277.9
5	59112	3780	15.64	5	93	15.6	1454.3
6	59220	960	61.69	6	93	61.7	5736.9
6B	28800	11520	2.50	6B	20	2.5	50.0
7	43200	10800	4.00	7	93	4.0	372.0
8	40140	1200	33.45	8	20	33.5	669.0
9	61200	20400	3.00	9	93	3.0	279.0

Unde:

- Timp program reprezintă perioada în timp necesară pentru parcurgerea programului zilnic;
- T reprezintă intervalul mediu dintre două vehicule consecutive, exprimat în secunde
- N reprezintă capacitatea de circulație a unei linii de transport;
- p reprezintă capacitatea medie de transport a vehiculelor care deservesc liniile analizate (locuri în picioare și locuri pe scaune);
- C reprezintă capacitatea vehiculelor din parcul activ utilizat.

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

- E. Analiza opțiuni achiziție autobuze

Pentru a acoperi necesarul de capacitate pentru numărul de călători/zi estimați la nivelul anului 2029, este nevoie de o capacitate de transport de cel puțin 10,997 pasageri transportați la nivelul rețelei de autobuze într-o zi lucrătoare. În tabelul următor regăsim analiza opțiunilor privind dotarea cu mijloace de transport:

Tabel 2-18 Analiza opțiunilor privind dotarea cu mijloace de transport a operatorului

Număr total	10 autobuze capacitate medie	7 autobuze capacitate mare
Dimensiune medie (lungime - metrii)	7.5-9.5 m	10-12 m
Capacitate pasageri (număr pasageri)	50	78
TOTAL capacitate minimă	500 locuri	546 locuri
Diferență capacitate	-46 locuri	
Preturi unitare (euro)	500,000 Euro	685,000 Euro
Diferență investițională		+37%

Valoarea parcului propus în opțiuni	5,000,000 euro	4,795,000 euro
Diferența investițională intre opțiuni	4.1%	

Analiza comparativă evidențiază faptul că prima opțiune, formată din 10 autobuze cu capacitate medie, asigură o capacitate totală minimă de 500 de pasageri, în timp ce cea de-a doua opțiune, formată din 7 autobuze cu capacitate mare, asigură o capacitate totală minimă de 546 de pasageri. Astfel, deși numărul de autobuze este cu 30% mai redus în cea de-a doua opțiune, capacitatea totală de transport este cu 26 de locuri mai mare.

Din punct de vedere investițional, un autobuz cu capacitate mare are un preț estimat de 685.000 euro, față de 500.000 euro pentru un autobuz cu capacitate medie, ceea ce reprezintă o diferență de 37% la nivelul prețului unitar. Cu toate acestea, valoarea totală estimată a parcului este de 5.000.000 euro pentru prima opțiune și 4.795.000 euro pentru cea de-a doua, rezultând o diferență investițională de aproximativ 4.1%.

Prin urmare, cele două opțiuni oferă niveluri comparabile de capacitate totală de transport, însă prin structuri diferite ale parcului: prima opțiune presupune un număr mai mare de vehicule și o investiție totală mai redusă, în timp ce a doua opțiune presupune un număr mai mic de autobuze, cu capacitate individuală mai mare, și o investiție totală mai ridicată.

Având în vedere particularitățile municipiului Deva, configurația și caracteristicile rețelei stradale, precum și necesitatea asigurării unei exploatări eficiente și flexibile pe traseele urbane, se propune utilizarea autobuzelor cu lungime mai redusă, respectiv respectiv 7.5-9.5 metri. Această soluție permite o mai bună adaptare a vehiculelor la condițiile specifice de circulație din municipiu, menținând în același timp o capacitate de transport adecvată necesităților identificate.

Direcții de acțiuni și proiecte pentru infrastructura pentru transportul public

Conform Planului de Mobilitate Urbană Durabilă al Municipiului Deva, dezvoltarea sistemului de transport public în municipiu se va orienta pe 4 piloni principali:

- Extinderea parcului de autobuze ecologice;
- Digitalizarea sistemului de transport și creșterea predictibilității precum și înființarea serviciului de e-ticketing;
- Modernizarea stațiilor de îmbarcare/ debarcare;
- Înființarea unui ADI și crearea de trasee între Hunedoara și Deva.

Din punct de vedere al infrastructurii pentru sistemul de transport public, principalele măsuri propuse în PMUD vizează:

- Modernizarea sistemului de transport public prin integrarea unor soluții digitale avansate;
- Dezvoltarea unei aplicații de gestiune integrată a transportului public.

Pentru viitor propunem implementarea unei solutii informatice, bazata pe o platforma GIS, cu date de intrare din sisteme diferite (ex: intrari video din sistemul de management al traficului si intrari video din sistemul de monitorizare a traficului ce pot fi implementate in perioada urmatoare, intrari din sistemele GPS montate pe mijloacele de transport in comun, etc.). Toate aceste date sunt introduse intr-o aplicatie informatica, prevazuta cu

functionalitati atat pentru administratia publica (operator transport public, Primarie), cat si pentru utilizatori.



Figură 2-30 Platforma operațională GIS pentru informatizarea transportului

Platforma implementata si aplicatia dezvoltata va permite in acelasi timp corelarea cu alte componente ale sistemului de transport din oras, inclusiv transportul stationar (parcarile), astfel incat sa functioneze ca un sistem operabil integrat.

Integrarea informatiilor între modurile de transport, permite utilizatorului acces la informatii si facilitati de plata pentru serviciile de transport utilizate, intr-un mod facil si unitar. Pentru facilitatile utilizate, se poate implementa un sistem variat de plata, de la card-de-mobilitate, aplicatie on-line, e-ticketing sau automate fizice de eliberare tichete de calatorie.



Figură 2-31 Modul de corelarea între diferite sisteme de transport

Implementarea acestui sistem va genera beneficii atât pentru administrația publică locală, cât și pentru locuitori, navetiști și turiști.

Utilizatorul	
Transportul public	Va putea plăti în funcție de distanța parcursă și de zonele tranzitate
	Va putea plăti prin multiple metode: SMS, card de mobilitate, aplicație online
	Va fi informat în stație/pe aplicație privind liniile de transport public
	Va fi informat în stație/pe aplicație privind durata reală de așteptare
	Va fi informat în stație/pe aplicație privind durata reală până la destinație
	Va fi informat în stație/pe aplicație/in autobuz privind alte linii disponibile în stația următoare
	Are posibilitatea de configurare traseu, utilizând modurile optime de transport
Bike-sharing	Va fi informat privind amplasarea stațiilor de închiriere
	Va fi informat privind numărul de biciclete disponibile sau locurile de parcare disponibile
	Își va putea configura traseul optim
	Va putea plăti prin multiple metode: SMS, card de mobilitate, aplicație online
Parcare	Va fi informat referitor la existența locurilor de parcare libere în proximitatea destinației
	Va putea plăti prin multiple metode: SMS, card de mobilitate, aplicație online
Stații EV	Va fi informat privind amplasarea stațiilor de încărcare EV
	Va fi informat privind disponibilitatea de încărcare
	Va fi informat privind gradul de încărcare al bateriei
	Va putea plăti prin multiple metode: SMS, card de mobilitate, aplicație online

Avantajele operării sistemului informatizat pentru transport din punctul de vedere al administrației publice sunt:

Autoritatea publică	
Transportul public	Aplicația va genera rapoarte pe interval de timp, pe mijloc de transport
	Pe baza datelor statistice, se poate organiza sistemul de transport
	Va fi informată în timp real asupra poziției mijloacelor de transport pe trasee
	Va fi informată în timp real asupra gradului de ocupare
	Va fi informată în timp real asupra disfuncționalităților și întârzierilor pe traseu
	Va avea un control superior asupra încasărilor din bilete și abonamente
	Va putea realiza trasabilitatea fluxurilor de pasageri (pattern-uri)
Infrastructura rutieră (monitorizare video și senzori)	Va fi informată în timp real asupra fluxurilor de autovehicule
	Va fi informată în timp real asupra raportului debit/capacitate pe toate tronsoanele de străzi
	Va fi informată în timp real asupra blocajelor în trafic și va putea interveni: operațional, investițional
	Va monitoriza în timp real implementarea PMUD
Parcare	Va fi informată în timp real asupra gradului de ocupare
	Va putea controla mai ușor încasările din taxa de parcare

În cadrul PMUD Deva sunt cuprinse urmatoarele propuneri de proiecte si masuri specifice transportului public:

Tabel 2-19 Lista proiectelor pentru transportul public din PMUD Deva

Cod	Proiect
A01	Infiintare ADI Transport Zona Metropolitana Deva

A02	Studiu de oportunitate privind delegarea transportului public la nivel ADI ZM Deva, inclusiv stabilirea traseelor si frecventelor de deservire a localitatilor membre ADI Transport ZM Deva
A03	Achizitie mijloace de transport ecologice transport metropolitan
A04	Sistem e-ticketing pentru mijloacele de transport ADI ZM Deva
A05	Implementare stații de îmbarcare-debarcare călători transport public metropolitan, inclusiv cu funcțiuni smart-city
A06	Blue Line – linie de transport în comun electric care să faciliteze o bună legătură între orașele din sistemul urban HunedoaraDeva-Călan-Simeria.
A07	Achiziitie mijloace de transport ecologice pentru transportul public local: autobuze ecologice
A08	Sistem e-ticketing pentru mijloacele de transport public urban
A09	Modernizare statii de imbarcare-debarcare calatori transport public, inclusiv cu functiuni smart-city
A10	Studiu de Oportunitate privind modernizarea sistemului de transportu public local prin reconfigurarea rețelei și adugarea de noi linii
A11	Sprijin pentru lucrări de modernizare a rețelei feroviare
A12	Dezvoltarea și optimizarea sistemului de transport public la nivelul Municipiului Deva prin înființarea și dotarea autobazei
A13	Echiparea Autobuzelor /autobuzelor cu contoare de măsurare a consumului de carburanți și cu senzori de măsurare a presiunii în pneuri
A14	Realizarea unui traseu „buclă” nou între Deva și Hunedoara pentru transportul generat de navetism
A15	Extindere traseu de transport public local spre Cartierul Grigorescu
A16	Dezvoltarea extinsă a zonei de acoperire a transportului public urban și creșterea nivelului de accesibilitate al populației la acest mod de transport
A17	Amenajarea unui depou pentru vehiculele de transport public care asigură toate elementele necesare funcționării sistemelor implementate, respectiv infrastructura de încărcare și întreținere a vehiculelor

2.4.3 Alte mijloace fixe tehnice relevante (e-ticketing, sistem de management al traficului, altele)

Prin proiect se urmărește extinderea/modernizarea sistemelor de bilete integrate pentru călători („e-bilete” sau „e-ticketing”), precum și sisteme de transport inteligente (STI).

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

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

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

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

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

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

Posibilități de reîncărcare:

- Puncte de reîncarcare;
- Automate.

2.4.4 Sisteme conexe pentru îmbunătățirea accesibilității serviciului

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

- Modernizarea infrastructurii – reabilitare cale de rulare, modernizare macaze și eficientizare stații de redresare și modernizare stații de așteptare (în special în punctele de schimb intermodal);
- Creșterea gradului de accesibilitate pentru toate persoanele, în special pentru persoanele cu nevoi speciale;
- Îmbunătăţirea siguranţei şi securităţii în staţii, opriri şi în interiorul vehiculelor pentru călători şi şoferi, precum şi pentru echipamentele de infrastructură;
- Astfel, în rândurile ce urmează se prezintă starea actuală a principalilor factori care servesc drept precursori ai îmbunătățirii accesibilității serviciului de transport public în municipiul Deva și măsuri de implementare sau modernizare a acestora.

- Sistem integrat de e-ticketing

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

La creșterea atractivității transportului public nu contribuie numai calitatea și cantitatea ofertei în ceea ce privește frecvența curselor, viteza, curățenia, siguranța, informația furnizată etc. Tarifele de călătorie accesibile fac de asemenea parte dintre factorii care joacă un rol important în determinarea alegerii mijlocului de transport. Transportul urban trebuie să fie accesibil din punct de vedere financiar chiar și pentru persoanele cu venituri scăzute. Astfel, utilizatorii vor recurge mai mult la transportul public de călători, care face concurență transportului cu automobilul personal, numai în condițiile unei oferte de

calitate, moderne cu tarife accesibile. Acest obiectiv ar putea fi atins prin eficientizarea continuă a transportului public. De asemenea, prin optimizarea acestor elemente va crește și gradul de recuperare a cheltuielilor.

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

La momentul elaborării documentației, în municipiul Deva nu există un sistem e-ticketing pe bază de card contactless, însă se află în implementare proiectul European privind "Modernizarea infrastructurii transportului de persoane", proiect în cadrul căruia se implementează un system de e-ticketing care cuprinde printer altele și următoarele:-sistem autotaxare călători prin intermediul a 2 caserii și 10 TVM-uri.

Având în vedere faptul că până la momentul implementării prezentului obiectiv de investiții, respectiv până în anul 2029, se propune corelarea sistemului e-ticketing cu proiectul complementar pentru o bună funcționare.

- Cardul contactless

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

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

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

- Computere de bord

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

- Modul de comunicatie

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

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

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

- Validatoare

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

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

- Terminale controlori

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

- Aplicația de emitere/reîncărcare carduri
- Aplicație software dedicată

Funcțiile principale ale sistemului vor fi atinse după cum urmează:

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

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

- Componenta pentru gestiunea sistemului de e-ticketing

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

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

- În baza datelor primite de la punctele de vânzare se pot urmări vânzările de călătorii și abonamente;

- În baza datelor primite de la validatoarele instalate pe mijloacele de transport se poate monitoriza consumul pentru fiecare card de călătorie (abonament sau portofel electronic). Statistica poate fi generată pe perioade de timp diferite în vederea monitorizarii exacte a fluxurilor de călători pe anumite trasee/tronsoane și/sau intervale orare;
- Atât datele primite de la punctele de vânzare, cât și cele de la validatoare, permit, în subsistemul de raportare, generarea de rapoarte specifice:
- Statistica de vânzări pe fiecare punct de vânzare;
- Statistica globală a vânzărilor.
- Managementul flotei va asigura viziualizarea pe harta a pozițiilor tuturor mijloacelor de transport.

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

Aceste echipamente vor fi corelate și integrate cu sistemul de e-ticketing implementat în cadrul proiectului complementar aflat în derulare, asigurând compatibilitatea și funcționarea integrată a sistemelor.

Rezultatele cercetării sociologice

Cercetarea sociologică a fost realizată în mediu online, fiind disponibil tuturor cetățenilor municipiului Deva, ulterior alegând un eșantion relevant.

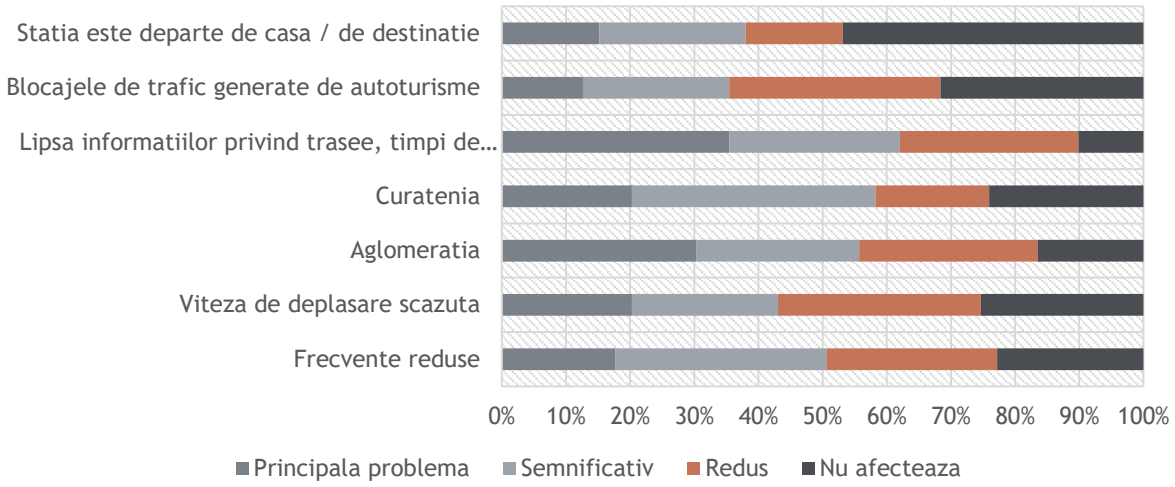
Cercetarea sociologică privind mobilitatea populației a condus atât la la identificarea principalelor probleme privind serviciul de transport public, cât și la identificarea percepției populației asupra serviciului de transport public din Municipiul Deva.



- Principalele probleme privind mobilitatea

Analiza datelor sociologice reflectă clar principalele bariere percepute de locuitorii Municipiului Deva în utilizarea transportului public, oferind o fundamentare tehnică directă pentru sinergia dintre proiectul aflat în derulare și noul proiect de achiziție a flotei ecologice. Principalele probleme:

- **Lipsa informațiilor (28% Principala / 21% Semnificativă)**: Reprezintă cel mai mare obstacol de percepție. Însumat, 49% dintre respondenți consideră că lipsa datelor despre orare și sosiri afectează decizia de a folosi autobuzul;
- **Aglomerația din mijloacele de transport (24% Principala / 20% Semnificativă)**: Un procent combinat de 44% resimte disconfortul aglomerației la orele de vârf, cauzat direct de capacitatea insuficientă a vehiculelor actuale (așa cum arată parcul unde 60% din capacitate depinde de un număr restrâns de autobuze mari diesel);
- **Curățenia și starea vehiculelor (16% Principala / 30% Semnificativă)**: Reprezintă o problemă majoră pentru 46% dintre respondenți, semnalând uzura fizică a materialului rulant actual;
- **Frecvența redusă de trecere (14% Principala / 26% Semnificativă)**: Peste 40% dintre cetățeni sunt nemulțumiți de timpii mari de așteptare dintre curse (cum sunt cadențele de 45–90 minute pe liniile secundare).



Figură 2-32 Principalele probleme ale cetățenilor în utilizarea transportului public

Concluzii

- Predictibilitatea și informarea reprezintă principalul factor de atragere a călătorilor: Lipsa informațiilor (indicată de 49% dintre respondenți) constituie principala barieră, justificând pe deplin implementarea panourilor digitale și a aplicației mobile prin proiectul de e-ticketing;
- Modernizarea și curățenia flotei sunt esențiale pentru creșterea gradului de satisfacție: Un procent de 46% din populație este direct afectat de starea fizică și curățenia vehiculelor, aspect ce va fi complet remediat prin achiziția noii flote de autobuze electrice;
- Diminuarea aglomerației și creșterea frecvenței sunt principalele îmbunătățiri solicitate pentru serviciu: Cumulate, aglomerația (44%) și frecvența redusă (40%) confirmă necesitatea suplimentării capacității de transport și optimizării intervalelor de parcurs;
- Proximitatea stațiilor și viteza de deplasare au o pondere secundară față de confort și predictibilitate: Aspecte precum amplasamentul stațiilor sau blocajele din trafic sunt percepute ca având un impact mai redus în decizia de utilizare comparativ cu calitatea, frecvența și informarea în timp real.



3 Scenarii tehnico-economice alternative

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

- **Scenariul 1** = Se bazează pe ipoteza că întreaga acțiune privind dezvoltarea serviciului de transport public urban din Municipiul Deva va fi posibil prin intermediul mijloacelor de transport cu motor diesel;
- **Scenariul 2** = Se bazează pe ipoteza că întreaga acțiune privind dezvoltarea serviciului de transport public urban din Municipiul Deva va fi posibil prin intermediul mijloacelor de transport cu motor electric;
- **Scenariul 3** = Se bazează pe ipoteza că întreaga acțiune privind dezvoltarea serviciului de transport public urban din Municipiul Deva va fi posibil prin intermediul mijloacelor de transport cu motor hibrid;

3.1 Scenariul tehnico-economic 1 – Autobuze cu motor diesel

Descrierea conceptuală



Motorul diesel este un motor cu ardere internă în care combustibilul se aprinde datorită temperaturii ridicate create de comprimarea aerului necesar arderii, și nu prin utilizarea unui dispozitiv auxiliar, așa cum ar fi bujia în cazul motorului cu aprindere prin scânteie.

Autobuze dotate cu motoare Diesel produc energia mecanică pentru propulsie în urma arderii motorinei, având astfel un impact nociv asupra mediului înconjurător. Efectul poluant al motoarelor cu ardere internă este produs de substanțele nocive (noxe) existente în gazele evacuate în urma arderii motorinei (azot N2; oxigen O2; dioxid de carbon CO2 și apă H2O).

Dioxidul de carbon nu are efect dăunător direct asupra omului, însă o concentrație mai mare de emisii duce la producerea efectului de seră, care la nivel global s-a intensificat, rezultatul acesteia fiind încălzirea atmosferei și a suprafeței terestre (încălzirea globală).

În ceea ce privește noxele, acestea reprezintă emisii direct dăunătoare organismului uman, reglementările legislative luând în calcul următoarele substanțe poluante: hidrocarburi nearse nemetalice NMHC; monoxid de carbon CO; oxizi de azot NOx (NO + NO2); dioxid de sulf SO2; particule în suspensie PM.

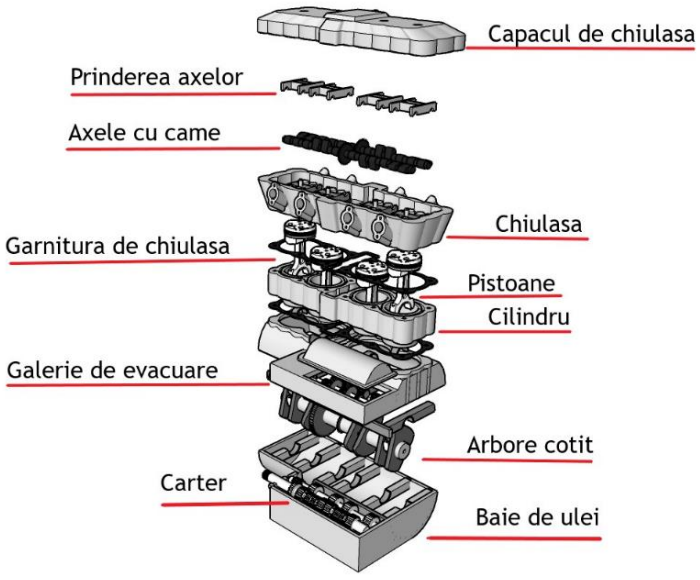
3.1.1 Date tehnice

Din punct de vedere al caracteristicilor constructive, autobuze Diesel sunt dotate cu motor cu ardere internă (MAC – motor cu aprindere prin comprimare), alimentat cu motorină, energia fiind obținută în urma unui proces de ardere și trimisă la roți prin intermediul unui sistem de transmisie.

Motorul cu aprindere prin comprimare Diesel

Motorul Diesel este un motor termic cu ardere internă care transformă energia produsă în urma arderii amestecului carburant (format din aer și motorină) în lucru mecanic. În cazul motorului cu ardere internă cu piston mecanismul motor se compune din:

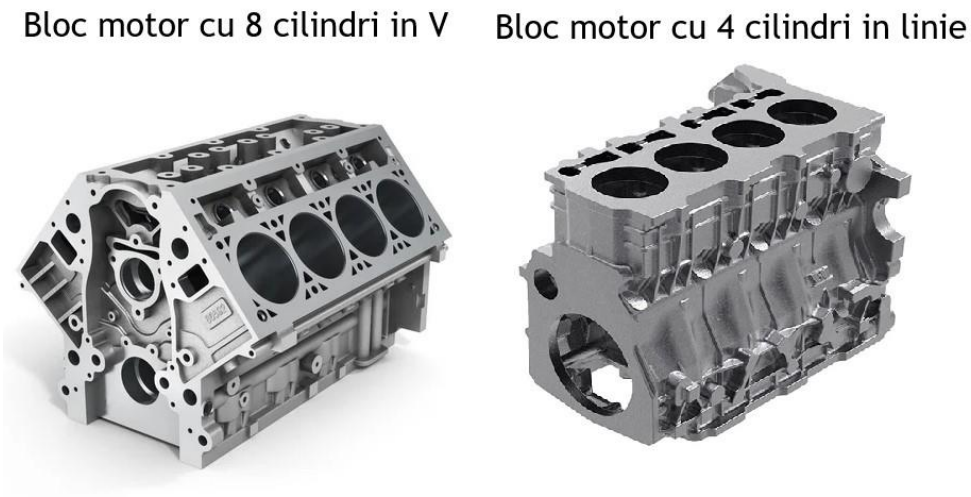
- Blocul motor;



Figură 3-1 Elemente componente ale motorului cu ardere internă

- Carter;
- Chiulasă;
- Ansamblul pistonului;
- Mecanism biela-manivelă;
- Arbore cotit;
- Volant.

Blocul motor constituie elementul structural al motorului, determinând construcția generală a acestuia. În blocul motor se află cămașa fiecărui cilindru și spațiile de răcire, pe el fiind montată chiulasa.



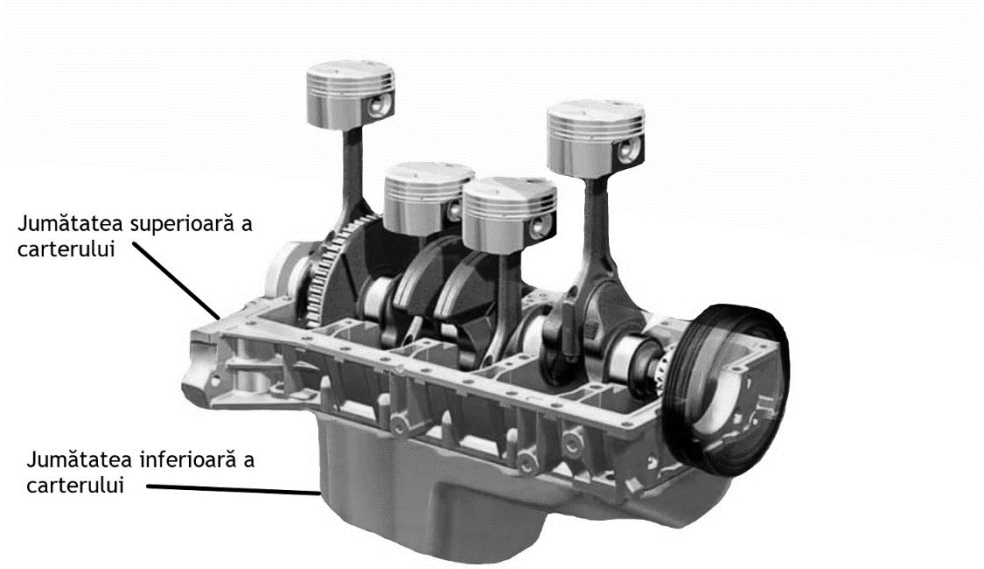
Figură 3-2 Exemplu de bloc motor

Blocul motor poate susține în lagărele sale arborele cotit și arborele cu came, iar la exterior este prevăzut cu bosaje (proeminențe pe suprafața unei piese, servind ca reazem pentru o altă piesă) pentru prinderea unor agregate auxiliare: filtre, pompe, răcitoare etc. În mod frecvent, mai este numit și blocul cilindrilor.

Carterul constituie baza pe care se montează piesele principale ale motorului. Carterul este format din două jumătăți, una superioară și una inferioară.

Jumătatea superioară a carterului este corp comun cu blocul cilindrilor, ceea ce face construcția mai rigidă. Aici se amplasează pistonul, biela, arborele cotit și unele sisteme auxiliare. Tot prin jumătatea superioară a carterului motorul se fixează pe șasiul automobilului.

Jumătatea inferioară a carterului se folosește ca rezervor pentru ulei. Îmbinarea jumătății inferioare a carterului cu cea superioară se face cu șuruburi, etanșarea realizându-se cu garnitură.



Figură 3-3 Carterul motorului

Partea superioară a cilindrului, la motoarele cu ardere internă, este o piesă separată numită **chiulasă**. Construcția chiulasei este determinată de arhitectura camerei de ardere și a galeriilor de admisie și evacuare, de necesitatea răcirii eficiente a zonelor calde, de considerente tehnologice. Chiulasa poate fi comună pentru toți cilindrii, pentru un grup de cilindri sau individuală. Pentru a transmite la blocul cilindrilor efortul pe care îl primește, chiulasa se fixează de acesta prin prizoane. Numărul acestora este cât mai mare posibil pentru a reduce solicitările prizoanelor și pentru a asigura o cât mai uniformă strângere a garniturii de etanșare dintre chiulasă și partea superioară a carterului motorului.



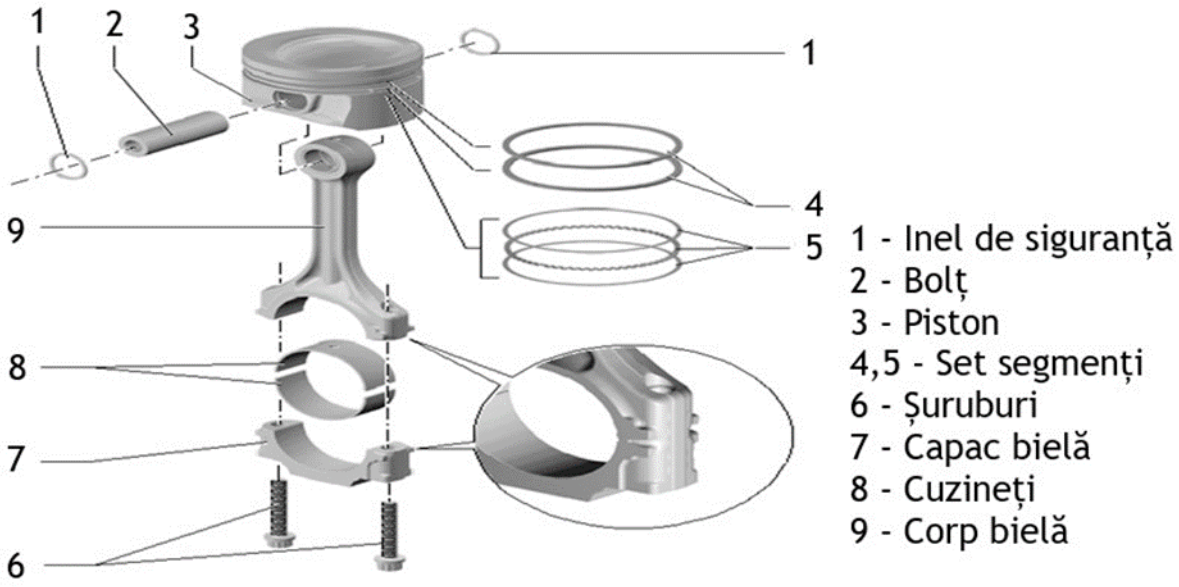
Figură 3-4 Chiulasa motorului, cu 8 cilindri în V și cu 4 cilindri în Linie

Evoluția amestecului carburant în cilindru este legată de ansamblul piston-bielă care participă la transformarea căldurii în lucru mecanic, având următoarele funcții:

- Transmite bielei forța de presiune a gazelor;
- Transmite cilindrului reacțiunea normală produsă de bielă;
- Etanșează cilindrul;
- Evacuează o parte din căldura dezvoltată în urma arderii combustibilului.

Pentru îndeplinirea funcțiilor enumerate, ansamblul pistonului cuprinde elementele:

- Segmenții de compresiune
- Segmenții de ungere
- Axul pistonului sau bolțul



Figură 3-5 Elementele componente ale ansamblului piston-bielă

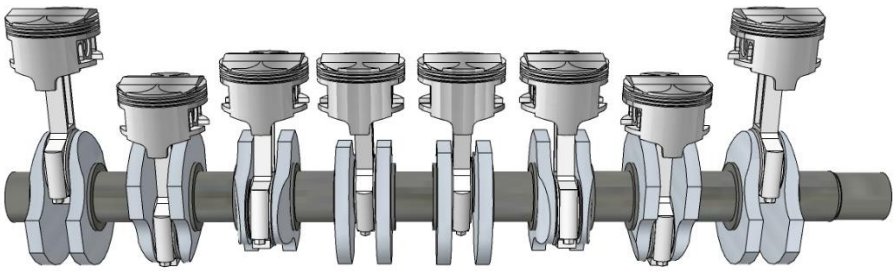
Pistoanele prezintă următoarele părți componente: capul pistonului, regiunea port segmenți, mantaua și umerii pistonului (locașurile bolțului).

Segmenții sunt elemente importante în ansamblul pistonului, având ca rol principal etanșarea cilindrului. Pe lângă acest rol ei mai îndeplinesc și funcția de reglare a fluxului de căldură de la piston spre cilindru și de dozare a cantității de ulei pe oglinda cilindrului.

Axul pistonului (bolțul) realizează legătura dintre piston și bielă și face posibilă mișcarea relativă dintre acestea.

Biela face legătura dintre piston și arborele cotit, servind la transformarea mișcării de translație alternativă a pistonului în mișcare de rotație a arborelui cotit, concomitent cu transmiterea forței de presiune a gazelor, exercitată asupra pistonului.

Împreună cu biela, **arborele cotit** transformă mișcarea de translație a pistonului în mișcare de rotație transmițând totodată în exterior lucrul mecanic produs.



Figură 3-6 Arborele cotit, montarea ansamblului piston arbore

Forma arborelui cotit depinde de numărul și dispoziția cilindrilor motorului, de necesitatea uniformizării succesiunii exploziilor și de indicii de echilibrare, fiind alcătuit dintr-un număr de coturi egal cu numărul de cilindri, la motoarele în linie, și cu jumătatea numărului de cilindri la motoarele în V sau Boxer. Elementele principale ale arborelui cotit sunt: fusurile paliere, care constituie reazemele arborelui cotit, fusurile manetoane, pe care se montează

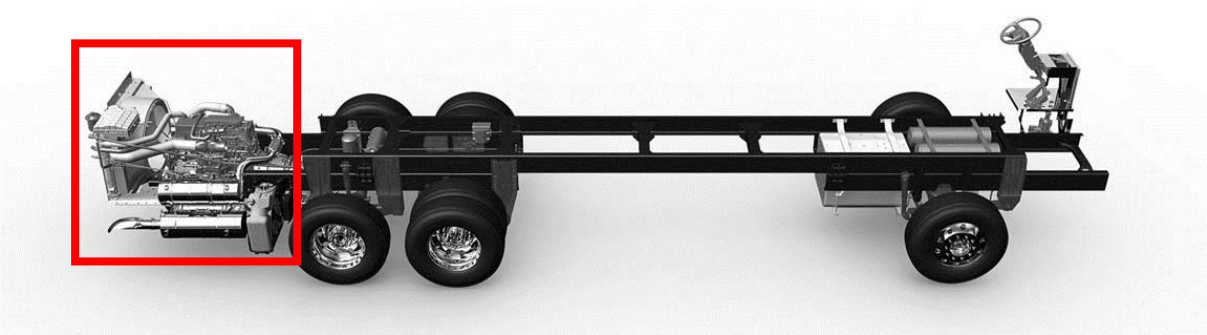
bielele și brațele care asamblează fusul maneton cu cel palier formând coturile. La unele motoare brațele arborelui cotit prezintă contragreutăți pentru echilibrare. Extremitățile arborelui cotit sunt prevăzute cu diferite dispozitive care antrenează agregatele motorului.

Volantul este un disc masiv, având rolul de:

- Înmagazinare a energiei cinetice în timpul curselor utile ale pistoanelor, pe care o redă în timpii rezistenți;
- Reglare a vitezei unghiulare a arborelui cotit și atenuarea șocurilor în punctele moarte la turație redusă;
- Ușurarea pornirii și plecarea automobilului din loc.

Volantul se confecționează din oțel sau fontă, după care se prelucrează și se echilibrează dinamic. La un număr mare de cilindri ai motorului, dimensiunile și masa volantului scad.

Pe circumferința volantului se montează, prin presare la cald, coroana dințată care folosește la pornirea motorului, fiind antrenată de pinionul demarorului. Suprafața frontală posterioară este prelucrată plan pentru transmiterea mișcării la discul ambreiajului. În partea centrală este prevăzut cu orificii pentru șuruburile de fixare pe flanșa arborelui cotit. Pe partea frontală exterioară sunt orificii pentru fixarea ambreiajului cu știfturile de ghidare.



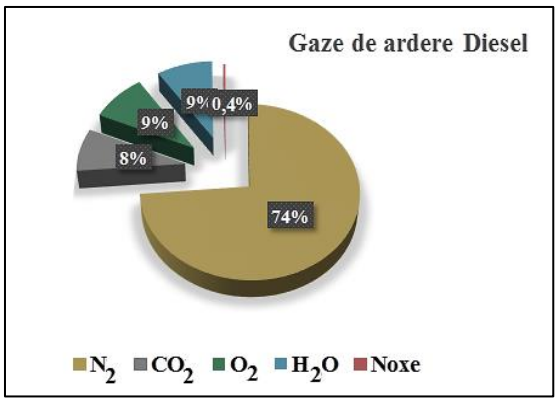
Figură 3-7 Amplasarea grupului propulsor Diesel pe șasiul microbuzului

Ansamblul de sisteme complementare ale motorului cu ardere internă necesare pentru buna funcționare sunt:

- Sistemul de distribuție, care realizează procesele de schimbare a fluidelor (amestec carburant proaspăt și gaze arse) în motor;
- Sistemul de alimentare cu combustibil, care are rolul de a realiza formarea amestecului aer-combustibil (carburant) și de a regla doza ciclică de combustibil prin arderea căruia se obține căldura transformată în lucru mecanic;
- Sistemul de răcire, care are rolul de a menține temperatura componentele motorului în anumite limite (aproximativ 90oC), la care se obțin cele mai bune performanțe;
- Sistemul de ungere, care are rolul de a reduce forțele de frecare dintre componentele motorului în contact aflate în mișcare relativă și uzura acestora;
- Sistemul de pornire, care antrenează motorul la turația necesară pornirii.

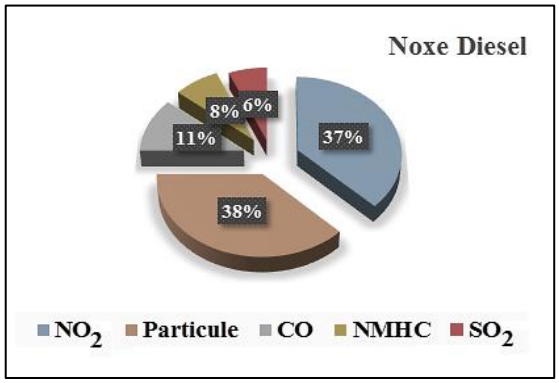
Modalități de producere a energiei de propulsie

Energia mecanică necesară propulsiei vehiculelor este obținută în urma unor procese distincte în funcție de tipul motorului. În funcție de tipul tehnologiei variază atât costurile cât și influența acestor procese asupra mediului înconjurător (nivelul de poluare chimică și fonică).



Figură 3-8 Compoziția gazelor de ardere pentru motorină (Diesel)

Autobuzele dotate cu motoare Diesel produc energia mecanică pentru propulsie în urma arderii motorinei, având cel mai nociv impact asupra mediului înconjurător. Efectul poluant al motoarelor cu ardere internă este produs de substanțele nocive (noxe) existente în gazele evacuate în urma arderii motorinei. Alături de noxe , în urma arderii, rezultă încă patru emisii și anume: **azot** N2, **oxigen** O2, **dioxid de carbon** CO2 și **apă** H2O.



Figură 3-9 Compoziția noxelor din gazele de ardere pentru motorină (Diesel)

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

Dioxidul de carbon participă în proporție de 50% la procesul de intensificare a efectului de seră și de aceea este considerat una din principalele emisii poluante.

Privind noxele, acestea sunt emisii direct dăunătoare pentru organismul uman, reglementările legislative luând în calcul următoarele substanțe poluante:

- Hidrocarburi nearse nemetalice – NMHC;
- Monoxid de carbon (CO);
- Oxizi de azot – NOx (NO + NO2);
- Dioxid de sulf – SO2;
- Particule în suspensie – PM.

În categoria **hidrocarburilor** intră produsele gazoase rezultate din arderea incompletă, dar și componentele evaporate din combustibil. Compoziția acestora este reprezentată de majoritatea compușilor nemetalici, organici (hidrocarburi aromatice, aldehide, eteri etc.).

O parte din hidrocarburi sunt inerte din punct de vedere fiziologic și nereactive în smogul fotochimic. O altă parte sunt cunoscute drept substanțe cancerigene sau sunt puternic reactive la formarea smogului fotochimic. Având în vedere reactivitatea hidrocarburilor la formarea smogului fotochimic, compușii hidrocarbonați sunt divizați în două categorii, nereactivi și reactivi. Compușii oxigenați sunt prezenți în gazele de evacuare și sunt bine

cunoscuți ca fiind participanți la smogul fotochimic, o parte din acești compuși sunt iritanți și mirositori. Aldehidele volatile sunt iritante pentru ochi și aparatul respirator.

Oxizii de azot NOx din gazele de ardere apar ca urmare a reacției dintre oxigenul atmosferic și azotul din aer, în condițiile de presiune și temperatură ridicate ce caracterizează arderea din cilindrul motorului. dintre oxizii de azot cei mai importanți din punct de vedere al poluării sunt monoxidul de azot NO și dioxidul de azot NO2.

Monoxidul de carbon CO este un produs intermediar, prin care trec toți compușii carbonului atunci când sunt oxidați, în timp ce dioxidul de carbon CO2 este produsul final al arderii. Dacă amestecul carburant este caracterizat printr-un exces mare de aer (cantitate de aer mai mare decât cea stoichiometric necesară pentru arderea combustibilului), monoxidul de carbon este oxidat în continuare, formându-se dioxid de carbon. Ca urmare, emisiile de CO ale motoarelor Diesel (care funcționează cu un coeficient mare de exces de aer) sunt mai mici decât cele ale motoarelor cu aprindere prin scânteie (benzină).

Particulele reprezintă un amestec de substanțe anorganice și organice, care provin din gazele arse și care se pot găsi atât în stare solidă cât și în stare lichidă. Particulele sunt formate dintr-o fracțiune insolubilă de carbon (funingine) și o fracțiune solubilă, ce conține combustibil și ulei nears. O serie de particule sunt de dimensiuni mari sau de culoare închisă ca să fie observate ca funingine sau fum. Altele sunt atât de mici, încât pot fi detectate doar cu un microscop electronic.

Particulele pot avea diferite dimensiuni, în limbajul de specialitate fiind notate cu PM2,5 cele care au la origine arderea în motoarele autovehiculelor și cu PM10 cele generate de traficul pe străzi nepavate sau neîntreținute corespunzător. Anumite particule sunt emise direct de eșapamentul autovehiculelor, sau în alte cazuri, gazele precum monoxidul de sulf SO, dioxidul de sulf SO2, oxizii de azot NOx și compușii organici volatili, interacționează cu alți compuși aflați în aer și formează particule fine. Compoziția chimică și fizică a particulelor variază în funcție de locatia geografică, anotimp și vreme.

În general, motoarele cu aprindere prin comprimare Diesel au emisii de particule mai importante cantitativ decât motoarele cu aprindere prin scânteie și dimensiuni mai mici, putând pătrunde mai adânc în plămâni. Pe lângă problemele de sănătate, particulele determină și o reducere a vizibilității în trafic.

Compușii de sulf, care se găsesc într-un procent mai mare în motorină decât în benzină, transformându-se în urma arderii în dioxid de sulf (în cea mai mare parte), dar și în trioxid de sulf care, combinându-se cu apa și cu alți compuși din gazele de evacuare, contribuie la emisia de particule a motorului.

3.1.2 Date economice

În ceea ce privește evoluția tehnologiilor de propulsie utilizate pentru autobuzele destinate transportului public, la nivelul Uniunii Europene se manifestă o tendință de tranziție către vehicule cu emisii reduse și, în special, către autobuze cu emisii zero. Această evoluție este susținută atât de politicile europene privind reducerea emisiilor generate de transport, cât și de dezvoltarea tehnologiilor de propulsie electrică și a infrastructurii aferente.

În același timp, autobuzele echipate cu motoare diesel continuă să dețină o pondere semnificativă pe piața europeană. Conform celor mai recente date disponibile, în anul 2025 au fost înmatriculate în Uniunea Europeană 38.238 de autobuze, dintre care aproximativ 62,1% au fost echipate cu motoare diesel, în timp ce autobuzele electrice și cele plug-in hybrid au reprezentat împreună 23,8% din totalul înmatriculărilor.

Tendința de electrificare a sectorului de transport public este însă una evidentă. În primul semestru al anului 2026, ponderea autobuzelor electrice în totalul înmatriculărilor de autobuze noi din Uniunea Europeană a crescut la 27,7%, față de 21,6% în aceeași perioadă a anului 2025. În același interval, autobuzele diesel au reprezentat 58,2% din înmatriculările noi, ceea ce indică faptul că tehnologia diesel continuă să fie utilizată pe scară largă, în paralel cu creșterea accelerată a soluțiilor de propulsie electrică

În ceea ce privește analiza scenariului investițional privind dezvoltarea serviciului de transport public prin înzestrarea operatorului de transport public cu autobuze diesel, prezentăm în continuare ipotezele analizei economico-financiare și fundamentarea costurilor estimate, precum și a veniturilor aferente prestării serviciului de transport public.

În cadrul analizei costurilor de operare, cheltuielile cu combustibilul reprezintă principala componentă variabilă care diferă în funcție de tehnologia de propulsie adoptată, celelalte categorii de costuri de exploatare fiind considerate, în scopul prezentei analize, comparabile între scenariile analizate.

Estimări ale costurilor

La calcularea valorii investiției s-a luat în calcul achiziția a 10 de autobuze cu motor diesel cu o lungime cuprinsă între 7.5-9.5 m, la cost de achiziție de 200,000 euro fără TVA per bucată.

Costurile cu combustibil în acest caz fiind reprezentate de consumul necesar de carburant pentru funcționarea în bune condiții ale autobuzelor și parcurgerea traseelor stabilite la frecvențele stabilite. Acesta fiind calculat la un consum mediu de 30 litri / 100KM preluat din specificațiile tehnice care vor insoți documentația de predare – primire a acestora și la un preț de 10,40 lei / litru.

Luând în considerare creșterea frecvenței de circulație pe liniile 2, 2E, 3B, 6B și 7, numărul total de kilometri anuali parcurși pe cele 5 linii va crește de la 277.767 km la 367.650 km, rezultând un număr suplimentar de 89.883 km/an. Pentru efectuarea kilometrilor suplimentari necesari asigurării frecvenței de circulație propuse, cheltuielile estimate cu combustibilul se ridică la 280,434.96 lei/an.

În cadrul analizei economico-financiare, s-a avut în vedere o redevență în cuantum de 3%, conform prevederilor Contractului de delegare nr. 32518/21.04.2020, Capitolul 6 – Redevența.

Toate costurile au fost calculate în baza ofertelor primite de la furnizori la un curs mediu de 5.0981 lei/euro.

Tabel 3-1 Calculul amortizării investițiilor propuse în Scenariu 1

Mijloc fix	Clasa	Valoare euro fără TVA	Perioada de amortizare (ani)	Amortizare anuală	Amorizare lunară
Autobuze diesel - 10 buc.	2.3.2.1.3.1.	2,000,000	8	250,000	20,833.33
Total euro				250,000	20,833.33
Total euro (redevență 3%)				7,500	625
Total lei*				38,235.75	3,186.31

Astfel, valoarea redevenței în cazul implementării proiectului investițional prin înzestrarea operatorului cu autobuze poate fi de 3,186.31 lei/lună, calculată la valoarea amortizării anuale 38,235.75 lei și a redevenței stabilite conform Capitolul 6 – Redevența din cadrul contractului de delegare nr.32518/21.04.2020.

În urma creștererii frecvenței pe liniile 2, 2E, 3B, 6B și 7, se va genera o creștere estimată de 191,229 călătorii, aducând un venit total suplimentar de aproximativ 741,647 RON.

3.1.3 Moduri de atingere a obiectivelor prin implementarea Scenariului 1

Pentru implementarea Scenariului 1, nivelul de CO2 va crește întrucât numărul de autobuze poluante va crește. În prezent, în municipiul Deva, un serviciu prevăzut cu autobuze diesel va produce emisii care să afecteze mediul înconjurător. Mai mult decât atât, Scenariul 1 nu este relevant față de indicatorii și rezultatele prevăzute în Planul de Mobilitate Urbană Durabilă a orașului întrucât nu contribuie la reducerea emisiilor de CO2.

În ceea ce privește analiza relevanței față de obiectivele proiectului investițional de dezvoltare a sistemului de transport public:

Tabel 3-2 Obiectivele scenariului tehnico-economic 1

Obiective	Mod de atingere a obiectivelor prin implementarea Scenariului 1
Dezvoltarea, modernizarea și funcționarea pe termen mediu și lung a serviciilor de transport public de persoane în concordanță cu planurile de urbanism și amenajarea teritoriului, a programelor și strategiilor de dezvoltare și a cerințelor de transport public local	Investiții de la bugetul local
Achiziția de mijloace de transport ecologice, nepoluante, care să contribuie la reducerea emisiilor GES	N/A
Asigurarea accesului tuturor cetățenilor către opțiuni de transport care facilitează accesul la destinații și servicii esențiale	Programul autobuzelor diesel va ține cont de orele de vârf și de necesitatea populației privind deplasările urbane Acțiuni pentru mobilitate durabilă Organizarea circulației stradale
Asigurarea nevoilor de mobilitate prin servicii de transport eficace și eficiente, economic și financiar Îmbunătățirea siguranței și securității transporturilor Adaptarea capacităților de transport și a programului de transport la necesitățile și realitățile zilnice	Achiziția de autobuze diesel adaptate pentru a permite accesul persoanelor cu dizabilități fizice Facilitarea accesului tuturor cetățenilor către opțiuni de deplasare
Îmbunătățirea eficienței și rentabilității transportului de persoane și bunuri	Autobuzele cu motoare diesel vor putea fi utilizate de către toate persoanele interesate

	Autobuzele vor fi prevăzute cu sistem. de validare a călătoriilor sporind astfel eficiența economică Achiziționarea de combustibil Achiziția de autobuze diesel se va realiza având în vedere aspectul plăcut, modern și atractiv Lucrări de infrastructură menite să îmbunătățească conexiunea între metodele de deplasare
Utilizarea eficientă a fondurilor publice și/sau provenite din alte surse privind activitățile de dezvoltare a serviciului de transport public local Administrarea eficientă a tuturor bunurilor aparținând sistemelor de transport	Personalul este selectat astfel încât să asigure utilizarea fondurilor într-un mod corespunzător Un pachet de proceduri specifice de management, monitorizarea atentă a personalului cu funcție de execuție Personalul cu funcție de conducere va fi formată astfel încât să asigure atingerea obiectivelor, ținând cont de experiența de lucru

După cum se poate observa în tabelul de mai sus, în marea majoritate, Scenariul 1 nu răspunde obiectivelor proiectului investițional. Achiziționarea autobuzelor diesel va conduce la sporirea emisiilor GES și a poluării fonice. Mai mult decât atât, pentru implementarea Scenariului 1 va fi necesară finanțare exclusivă de la bugetul local întrucât achiziționarea autobuzelor cu motorizare diesel nu este o activitate eligibilă pentru programele de finanțare europene.

3.2 Scenariul tehnico-economic 2 – Mijloace de transport cu motor electric



Descrierea conceptuală

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

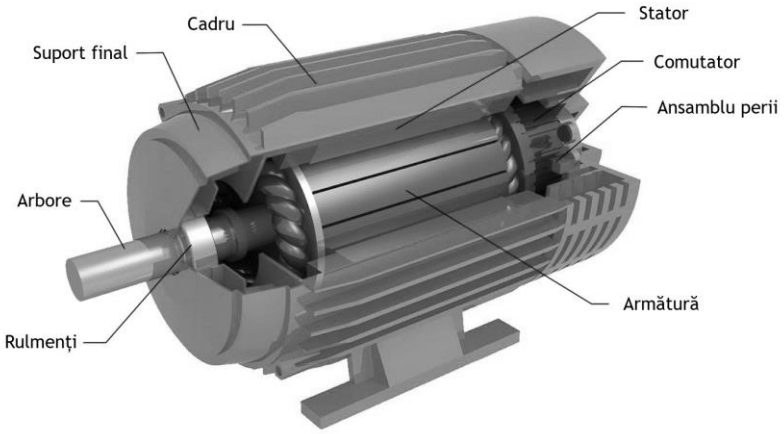
Motor electric reprezintă un dispozitiv electromecanic ce transformă energia electrică în energie mecanică. Majoritatea motoarelor electrice funcționează pe baza forțelor electromagnetice ce acționează asupra unui conductor parcurs de curent electric aflat în câmp magnetic.

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

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

3.2.1 Date tehnice

Construcția motoarelor electrice nu este așa complexă în comparație cu cea a motoarelor termice. Principiul de funcționare al motoarelor electrice are la bază fenomenul de inducție electromagnetică. Motoarele electrice transformă energia electrică în lucru mecanic (energie mecanică livrată la arbore). Motoarele electrice pot fi clasificate după tipul curentului electric ce le parcurge în motoare de curent continuu și motoare de curent alternativ. În funcție de numărul fazelor în care funcționează, motoarele electrice pot fi motoare monofazate și motoare trifazate. În industria de autovehicule electrice sunt utilizate motoarele electrice de curent alternativ trifazate. Acestea, la rândul lor pot fi asincrone și sincrone. Cele asincrone sunt cele mai utilizate și pot fi: cu rotorul în scurtcircuit (cu rotor în colivie) și cu rotorul bobinat (cu colector cu inele). Peste 95% din motoarele asincrone trifazate sunt cu rotorul în scurtcircuit.



Figură 3-10 Elemente componente ale motoarelor electrice

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

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

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

În funcție de tipul motorului, rotorul poate fi:

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

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

Ansamblul de sisteme complementare ale motorului electric sunt:

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

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

Motorul sincron poate funcționa în regim de generator sau în regim de motor. De regulă, pentru motorul sincron, inductorul (partea care creează câmpul magnetic) este statorul, iar

indusul este rotorul. Acest tip de motor se numește mașină de construcție normală sau directă.

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

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

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

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

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

Motoarele asincrone se împart în două categorii:

- Motoare asincrone cu rotorul bobinat;
- Motoare asincrone cu rotorul în scurtcircuit.

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

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

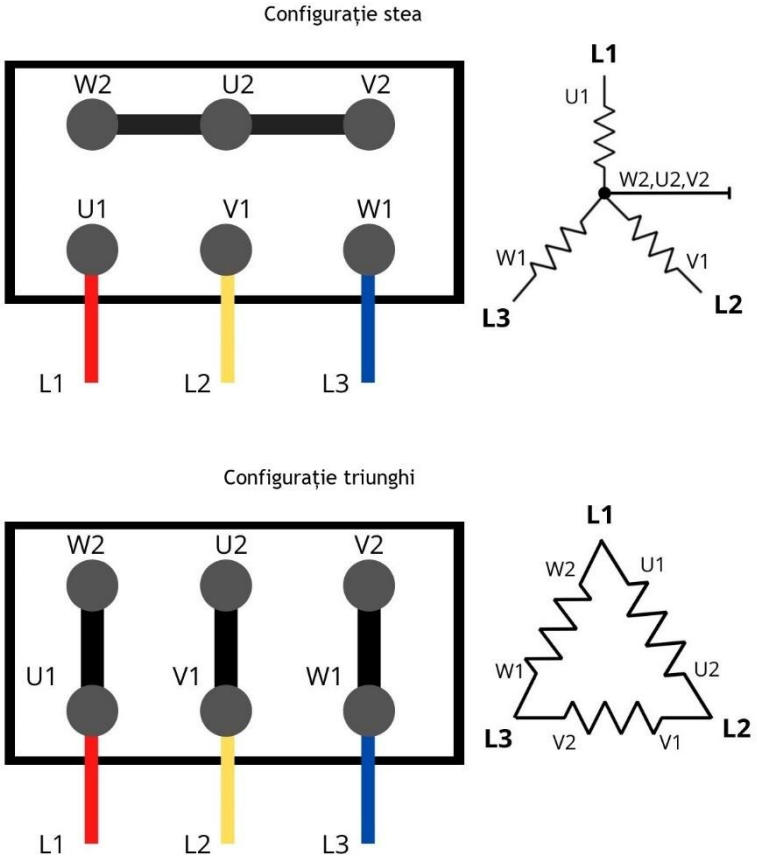
Motoarele asincrone cu rotorul bobinat se utilizează în situațiile când se urmărește o pornire lină, fără șocuri de curent, la un cuplu de pornire mare. Aceste motoare se construiesc uzual pentru turații de până la 1500rot/min, la frecvența de 50Hz. Motoarele asincrone cu rotorul în scurtcircuit se folosesc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

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

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

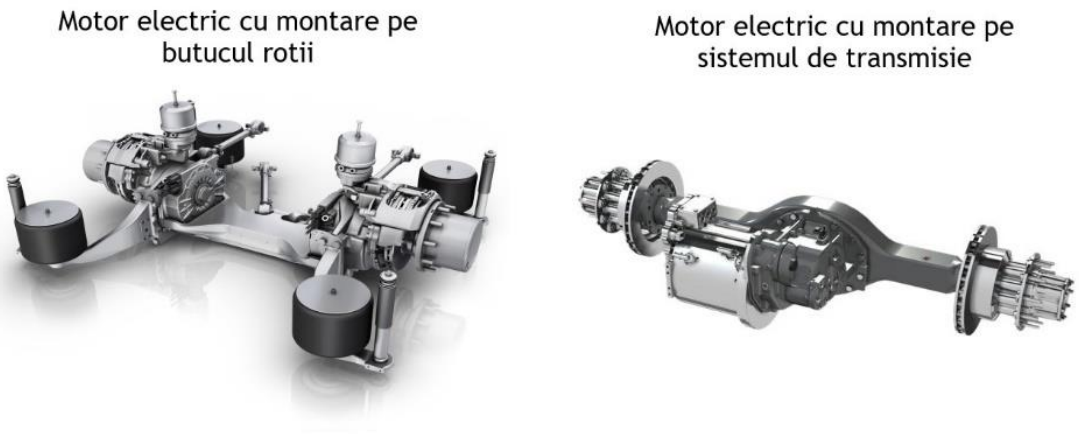
Motoarele de curent alternativ trifazate prezintă particularitatea că pe stator, are dispuse trei înfășurări, decalate spațial cu un unghi de 120° una fată de alta. Înfășurările acestui motor pot fi conectate în stea sau în triunghi.

Funcționarea motorului asincron trifazat se bazează pe utilizarea câmpului magnetic învârtitor, produs de curentul alternativ trifazat. De regulă, se notează bornele înfășurărilor statorului L1, L2, L3 și cu U, W respectiv, V, tensiunile de alimentare.



Figură 3-11 Motorul electric de curent alternativ trifazat, configurație triunghi și stea

În figura de mai jos sunt prezentate soluțiile de montare a motoarelor la Autobuze.



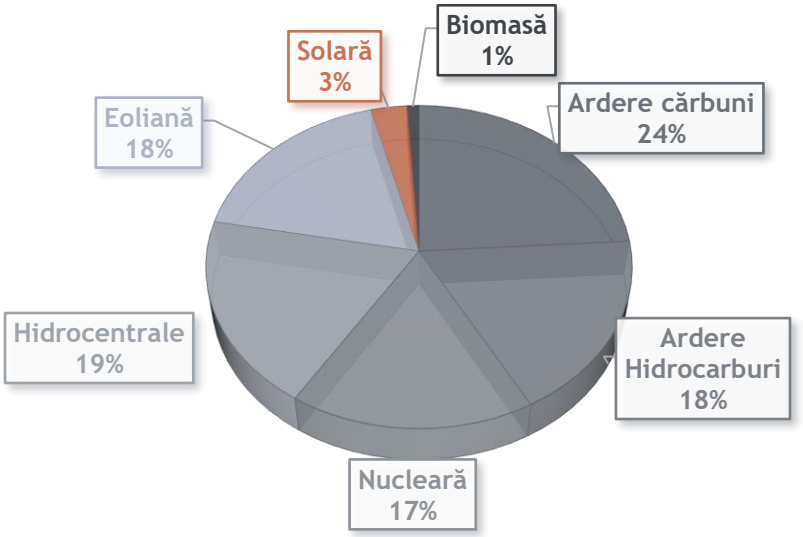
Figură 3-12 Posibilități de montare a motoarelor electrice pentru Autobuze

Producerea energiei cu sistemul de propulsie electric

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

Stocarea energiei în baterii

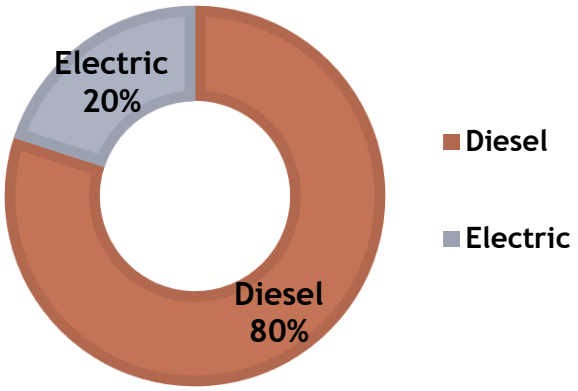
Pentru alimentarea motoarelor ce energie electrică, soluția mai des adoptată deocamdată este cea a stocării acesteia în baterii reîncărcabile. Din punct de vedere al poluării chimice, motoarele electrice nu emit nici un fel de substanțe, ceea ce duce la concluzia că emisiile poluante nu există. Dacă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



Figură 3-13 Modalități de obținere a energiei electrice în România

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

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



Figură 3-14 Emisii de dioxid de carbon, comparația între cele două tehnologii



Figură 3-15 Stații de reîncărcare ecologice

Principalul factor care caracterizează bateriile este durata sau ciclul de viață. Durata de viață a unei baterii reprezintă numărul de cicluri de încărcare și descărcare posibile înainte de a își pierde capacitatea (de obicei, atunci când capacitatea disponibilă a bateriei scade sub 80% din capacitatea inițială). Durata de viață al unei baterii depinde de intensitatea (puterea) de descărcare a acesteia.

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

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

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

Autovehiculele electrice utilizează diverse tipuri de baterii pentru stocarea energiei electrice cele mai utilizate fiind **Pb/A** (Plumb acid), NiMH (Nichel-Metal Hibrid), **Li-ion** (Litiu-ion care sunt de 4 tipuri: **LiCoO** Litiu-Oxide de Cobalt, **LiMn2O4**, Litiu- Dioxid de Magneziu, **LiFePO4** Litiu -Fier Fosfat și **LiFeMgPO4** Litiu-Fier Magneziu Fosfat) și **NaNiCl2** (Sodiu - Clorură de Nichel), acestea fiind găsite și sub denumirea de **Zebra**.

Baterii

Tabel 3-3 Tipuri de baterii pentru stocarea energiei electrice

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

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

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

Producerea energiei cu pile de combustie

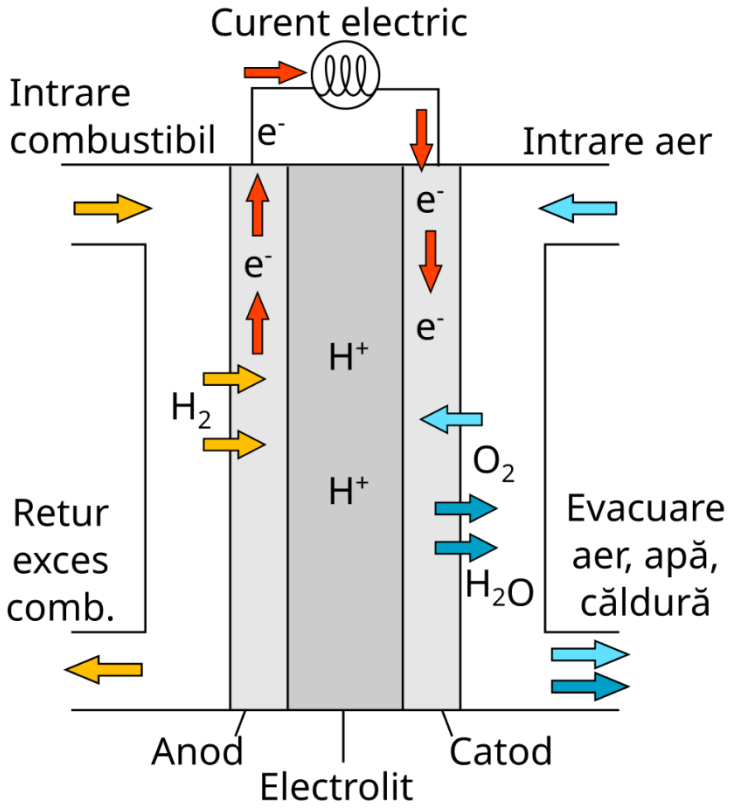
Pilele de combustie reprezintă sisteme electrochimice în care un combustibil se oxidează pe cale electrochimică, generând în mod direct energia electrică. Pilele de combustie conduc la Creșterea sensibilă a gradului de valorificare al combustibililor prin conversia directă a energiei chimice în energie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

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

La anodul pilei, este introdus combustibilul (hidrogen, metanol sau etanol, benzină) iar pe la catod intră oxidantul (aer sau oxigen).

Dintre toate tipurile de pile de combustie, două dintre ele sunt considerate a avea caracteristici adecvate pentru vehiculele electrice:

- Pila de combustie hidrogen/aer, cu membrană schimbătoare de protoni;
- Pila de combustie cu metanol, cu combustie directă.



Figură 3-16 Schemă de principiu a unei pile de combustie

La pila de combustie hidrogen/aer, cu membrană schimbătoare de protoni, electrolitul este constituit dintr-un conductor protonic solid (membrană), cel mai bun fiind un polimer similar teflonului. Interesul esențial pentru această pilă este determinat de construcția să simplă și compactă, ca urmare a asamblării solide a celor doi electrozi catalitici pe membrană (grosimea unei celule este de ordinul a 3÷5 mm), precum și putere specifică ridicată (> 200 W/kg). La anod, hidrogenul se disociază catalitic în electroni și protoni (ioni pozitivi H+). Electronii liberi determină curentul prin circuitul exterior (sarcină), iar protonii migrează prin membrana-electrolit spre catod, unde se combină cu oxigenul din aer și cu electronii din circuitul exterior, rezultând apă și căldură.

Hidrogenul este fie stocat în butelii de gaz comprimat fie produs prin reformare catalitică (cu apă) din diferiți compuși hidrogenați: metanol, amoniac, hidrocarburi.

Compușii hidrogenați constituie cel mai bun mijloc de stocare a hidrogenului. Aceștia au energie specifică mare și, majoritatea lor fiind lichizi, la temperatură ambiantă și presiune atmosferică permit umplerea rezervorului cu combustibil de la pompă. Dificultatea esențială constă în producerea, prin reformare, de gaz bogat în hidrogen și lipsit de impurități care ar putea afecta buna funcționare a catalizatorilor electrozilor (sulful din hidrocarburi și monoxidul de carbon rezultat din reformare).

Tabel 3-4 Compuși hidrogenați

Combustibil	Energie specifică [Wh/kg]
Hidrogen (H2) singur	32800
Hidrogen îmbuteliat	420

Metanol (CH3OH)	6100
Amoniac (NH3)	5700
Benzină	10500

Cel mai des utilizat este metanolul, datorită reformării mai ușoare (la 200oC cu un catalizator Cu/ZnO, fată de 600oC pentru amoniac și 700÷800oC pentru hidrocarburi) având și un preț de producție scăzut. De notat că reformarea determină o scădere a randamentului energetic cu un factor de ordinul 0,8÷0,9 (randamentul reformării cu apă), precum și a energiei și puterii specifice din cauza masei sistemului de reformare.

În industria de autobuz compania Ballard a fabricat în 1993 un autobuz urban, având un motor cu puterea de 90 kW, alimentat de la 24 pile cu puterea de 5 kW. Acestea foloseau drept combustibil o masă de 22 kg hidrogen pur, comprimat la o presiune de 250 bari, în butelii din materiale compozite (fibră de sticlă/Al), care asigurau o autonomie de 150 km, la o viteză maximă de 70 km/h.

Soluțiile tehnice au fost dezvoltate și de constructorii Daimler AG (Germania), Thor Industries SUA și Irisbus- Iveco (Italia).



Figură 3-17 Autobuze electrice cu pile de combustie

3.2.2 Date economice

La calcularea valorii investiției s-au luat în achiziția a 10 de autobuze electrice cu o lungime cuprinsă între 7.5-9.5 m, la cost de achiziție de 500,000 euro fără TVA per bucată.

Pe parte economică, în analiza acestui scenariu s-au estimat următoarele costuri, cost preconizat pentru kilometru de traseu parcurs:

Costurile cu combustibil în acest caz fiind reprezentate de consum de energie electrică necesar pentru funcționarea în bune condiții ale autobuzelor și parcurgerea traseelor stabilite la frecvențele stabilite. Acesta fiind calculat la un consum mediu de 1,58 KW / KM preluat din specificațiile tehnice care vor insoți documentația de predare – primire a acestora și la un preț de 1.5 lei / KW. Luând în considerare creșterea frecvenței de circulație pe liniile 2, 2E, 3B, 6B și 7, numărul total de kilometri anuali parcurși pe cele 5 linii va crește

de la 277.767 km la 367.650 km, rezultând un număr suplimentar de 89.883 km/an. Pentru efectuarea kilometrilor suplimentari necesari asigurării frecvenței de circulație propuse, cheltuielile estimate cu combustibilul se ridică la 213,022.71 lei/an.

Toate costurile au fost calculate în baza ofertelor primite de la furnizori la un curs mediu de 5.0981 lei/euro.

Tabel 3-5 Calculul amortizării investițiilor propuse în Scenariu 2

Mijloc fix	Clasa	Valoare euro fără TVA	Perioada de amortizare (ani)	Amortizare anuală	Amorizare lunară
Autobuze electrice- 10 buc.	2.3.2.1.3.1.	5,000,000	8	625,000	52,083.33
Total euro				625,000	52,083.33
Total euro (redevență 3%)				18,750	1,562.50
Total lei*				95,589.40	7,965.78

Astfel, valoarea redevenței în cazul implementării proiectului investițional prin înzestrarea operatorului cu autobuze electrice poate fi de 7,965.78 lei/lună, calculată la valoarea amortizării anuale (95,589.40 lei) și a redevenței stabilite conform Capitolul 6 – Redevența din cadrul contractului de delegare nr.32518/21.04.2020.

În urma creștererii frecvenței pe liniile 2, 2E, 3B, 6B și 7, se va genera o creștere estimată de 191,229 călătorii, aducând un venit total suplimentar de aproximativ 741,647 RON.

3.2.3 Moduri de atingere a obiectivelor prin implementarea Scenariului 2

Pentru implementarea Scenariului 2, nivelul de CO2 va fi redus întrucât autobuzele electrice nu vor produce emisii care să afecteze mediul înconjurător. Astfel, Scenariul 2 este relevant față de indicatorii și rezultatele prevăzute în Planul de Mobilitate Urbană Durabilă.

Indicatorul de rezultat sprijit prin implementarea Scenariului 2 va conduce automat la reducerea impactului asupra mediului deoarece Autobuzele cu motorizare electrică nu substanțe dăunătoare mediului înconjurător.

Se propune astfel dezvoltarea transportului urban în Municipiul Deva pe baza criteriilor de cuantificare / valorizare a indicatorilor de performanță:

Tabel 3-6 Criterii de cuantificare a indicatorilor de performanță

Criteriu	Indicatori	Metodă de calcul al indicatorilor
Economie	Reducerea duratei globale de deplasare pentru traficul rutier	Indicator evaluat ca diferență a duratelor totale de deplasare pentru utilizatorii rutieri (din traficul general) pentru situația curentă și cea ca urmare a implementării
Accesibilitate	Cerere deservită	Indicator evaluat prin însumarea cererilor de transport deservite de proiectul analizat
Siguranță	Reducerea numărului de accidente	Indcator evaluat pe baza reducerii prestației totale pentru diverse categorii de vehicule și a procentului statistic de accidente raportat la prestația anuală
Mediu	Reducerea Emisiilor echivalent CO2	Indicator evaluat pe baza reducerii prestației totale pentru diverse categorii de vehicule, a vitezelor de deplasare specifice și a curbelor de consumuri energetice
Calitatea vieții	Reducerea procentuală a zgomotului	Indicator evaluat pe baza reducerii mărimii fluxurilor de trafic pentru diverse categorii de vehicule și a a vitezelor de deplasare specifice la nivel dezregat de rețea

Cost	Costul total de investiție	Indicator evaluat pe baza unor evaluări strategice de cost pentru implementarea lucrării pentru toate activitățile necesare

Mai mult decât atât, prin intervențiile propuse pentru dezvoltarea serviciului de transport public vor urmări următoarele tipuri de activități:

- Investiții pentru creșterea atractivității și a competitivității transportului public;
- Investiții în creșterea calității și/sau stării tehnice a infrastructurii rutiere, care oferă cea mai bună valoarea a banilor și care îndeplinesc obiectivele operaționale, în special prin implementarea unui program multianual de modernizare și reabilitare a străzilor de importanță locală;
- Creșterea gradului de siguranță, în special pentru sectoarele de străzi și intersecțiile pentru care s-a înregistrat un număr crescut de accidente în perioada de referință analizată.

Tabel 3-7 Obiectivele scenariului tehnico-economic 2

Obiective	**Mod de atingere a obiectivelor prin implementarea Scenariului 2**
Dezvoltarea, modernizarea și funcționarea pe termen mediu și lung a serviciilor de transport public de persoane în concordanță cu planurile de urbanism și amenajarea teritoriului, a programelor de strategiilor de dezvoltare și a cerințelor de transport public local	Atragerea de fonduri nerambursabile pentru achiziția de autobuze alimentate electric prin Programul Tranziție Justă 2021-2027, Energie verde accesibilă și mobilitate nepoluantă – componenta Mobilitate verde, Obiectivului specific JSO 8.1. – A permite regiunilor și cetățenilor să facă față efectelor sociale asupra ocupării forței de muncă , economice și climatice ale Uniunii pentru 2030 și o economie neutră din punct de vedere climatic a Uniunii până în 2050, în temeiul Acordului de la Paris, Apel de proiecte PTJ/781/PTJ_P2/NA/JSO8.1/PTJ_A11 Sprijin pentru energie verde accesibilă și mobilitate nepoluantă - Mobilitate verde, PTJ - Prioritatea 2, Hunedoara Investiții de la bugetul local
Achiziția de mijloace de transport ecologice, nepoluante, care să contribuie la reducerea emisiilor GES	Dezvoltarea unui serviciu destinat transportului public de călători prin intervenții administrative și tehnice Reorganizarea liniilor existente de transport public la nivelul orașului Îmbunătățirea parcului auto de transport public prin achiziționarea de autobuze electrice Utilizatorii vor avea acces la utilizarea autobuzelor electrice prin intermediul stațiilor dispuse la nivelul tuturor punctelor de interes din oraș Evaluări periodice ale impactului pe care autobuzele cu alimentare electrică îl au asupra mediului înconjurător Organizarea circulației stradale prin lucrări de infrastructură și sisteme de management al traficului inteligent
Asigurarea accesului tuturor cetățenilor către opțiuni de transport care facilitează accesul la destinații și servicii esențiale	Programul autobuzelor electrice va ține cont de orele de vârf și de necesitatea populației privind deplasările urbane Acțiuni pentru mobilitate durabilă Organizarea circulației stradale
Asigurarea nevoilor de mobilitate prin servicii de transport eficace și eficiente, economic și financiar **Îmbunătățirea siguranței și securității transporturilor** **Adaptarea capacităților de transport și a programului de transport la necesitățile și realitățile zilnice**	Achiziția de autobuze alimentate electric adaptate pentru a permite accesul persoanelor cu dizabilitati fizice Facilitarea accesului tuturor cetățenilor către opțiuni de deplasare

Îmbunătățirea eficienței și rentabilității transportului de persoane și bunuri **Utilizarea eficientă a fondurilor publice și/sau provenite din alte surse privind activitățile de dezvoltare a serviciului de transport public local;** **Asigurarea nevoilor de mobilitate prin servicii de transport cu efecte externe negative reduse (consum de spațiu, consum de energie, poluare a aerului și a solului, poluare fonică, efect de seră**	Autobuzele cu motoare electrice vor putea fi utilizate de către toate persoanele interesate Autobuzele vor fi prevăzute cu sistem de validare a călătoriilor sporind astfel eficiența economică Datorită sistemului de încărcare electric, nu va fi necesară achiziționarea de combustibil Achiziția de autobuze cu alimentare electrică se va realiza având în vedere aspectul plăcut, modern și atractiv Lucrări de infrastructură menite să îmbunătățească conexiunea între metodele de deplasare
Asigurarea nevoilor de mobilitate prin servicii de transport eficace și eficiente, economic și financiar; **Reducerea poluării sonore și a aerului, a emisiilor de gaze cu efect de seră și a consumului de energie** **Menținerea condițiilor de mediu privind emisiile de GES și poluare fonică până la finalul perioadei de implementare a POR 2021-2027, respectiv până la 31.12.2029, dar și după această perioadă.**	Autobuzele alimentate electric nu sunt generatoare de emisii dăunătoare mediului înconjurător și nu poluează fonic
Utilizarea eficientă a fondurilor publice și/sau provenite din alte surse privind activitățile de dezvoltare a serviciului de transport public local **Administrarea eficientă a tuturor bunurilor aparținând sistemelor de transport**	Personalul este selectat astfel încât să asigure utilizarea fondurilor într-un mod corespunzător Un pachet de proceduri specifice de management, monitorizarea atentă a personalului cu funcție de execuție Personalul cu funcție de conducere va fi formată astfel încât să asigure atingerea obiectivelor, ținând cont de experiența de lucru

După cum se poate observa în tabelul de mai sus, implementarea Scenariului 2 răspunde tuturor obiectivelor proiectului investițional.

3.3 Scenariul tehnico-economic 3 – Autobuze cu propulsie hibrid

Descrierea conceptuală



Un tip constructiv de autobuze este descris de o combinație între cele Diesel și cele electrice, purtând numele de Autobuze cu sistem de propulsie hibrid.

Având în vedere că pentru sprijinirea dezvoltării urbane în perioada 2014-2020 au fost alocate 2,654 de milioane de euro din fonduri europene, iar printre tipurile de activități eligibile se numără investiția în mijloace de transport, putem deduce că implementarea sistemelor de transport ecologice este următorul pas spre reducerea de emisii poluante din România.

De menționat este și faptul că în Cartea Albă a Transporturilor, adoptată de către Comisia Europeană în martie 2011, se prevede că până în anul 2030 statele membre ale Uniunii Europene să-și înjumătățească utilizarea autovehiculelor alimentate cu combustibili fosili și chiar dispariția lor progresivă din orașe până în anul 2050.Avantajul principal al mijloacelor de transport cu sisteme de propulsie hibridă (Diesel-electric) este că poluează mai puțin chimic și fonic la utilizarea intensivă în mediul urban. Autobuzele cu motoare Diesel devin, după o perioadă mai îndelungată de utilizare, o sursă extrem de importantă de emisii poluante.

Preocuparea continuă a principalilor constructori de autovehicule pentru reducerea consumului de combustibil și a emisiilor poluante s-a materializat, in ultimele decenii, prin dezvoltarea de vehicule hibride. Sistemele de propulsie care au in componenta lor, pe lângă un sistem convențional cu motor cu ardere internă, cel puțin încă un sistem capabil sa furnizeze cuplu de tracțiune la roțile motoare și care să recupereze o parte din energia cinetică în fazele de decelerare (frâna de motor), sunt cunoscute sub denumirea de sisteme hibride regenerative.

Primul model de autobuz hibrid Diesel-electric a fost utilizat în transporturile de călători în 1979, fiind fabricat de constructorul german Daimler. Modelul a fost numit Mercedes-Benz OE 305 și 13 astfel de autobuze au fost puse în circulație. Pentru stocarea energiei au fost utilizate 2 pachete cu aproape 200 de baterii de tip plumb acid (Pb/A). Masa acestora era de aproximativ două tone.



Figură 3-18 Mercedes-Benz OE 305, primul autobuz hibrid Diesel-Electric

3.3.1 Date tehnice

Vehiculele electrice hibride sunt o alternativă de a restrânge consumul de combustibil și emisiile, în special în cazul autobuzele din zonele urbane aglomerate. În acest caz energia mecanică transmisă la roțile motoare este produsă atât prin intermediul unui motor cu ardere internă, cât și prin intermediul unui motor electric. Astfel sunt reduse o parte din emisiile nocive produse de autovehiculele echipate numai cu motor cu ardere internă.

Variantele constructive ale vehiculelor hibride prezintă două variante de bază, serie și paralel. La o transmisie hibridă în serie, motorul termic nu este conectat mecanic la roțile motoare, puterea necesară deplasării vehiculului fiind transmisă prin sisteme hidraulice sau electrice. La o transmisie hibridă paralelă, se păstrează legătura mecanică între motorul termic și roțile motoare, în această transmisie fiind introdusă și energia provenită de la motorul electric.

Sistemele hibride de propulsie au, în general, următoarele:

- Sisteme de convertire a energiei mecanice în alt tip de energie;
- Sisteme de stocare a energiei obținute prin convertirea energiei mecanice;
- Sisteme de propulsie a energiei stocate.

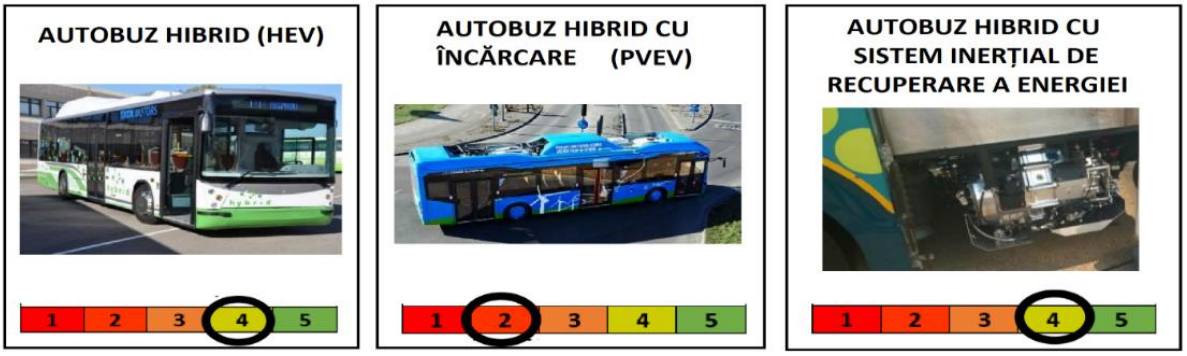
Sistemele de convertire a energiei mecanice pot fi:

- Mecanice;
- Mecanic - inerțiale,
- Mecanic - electrice;
- Mecanic - hidraulice;
- Mecanic - pneumatice.

Autobuzele cu sistem de propulsie hibrid sunt de trei tipuri:

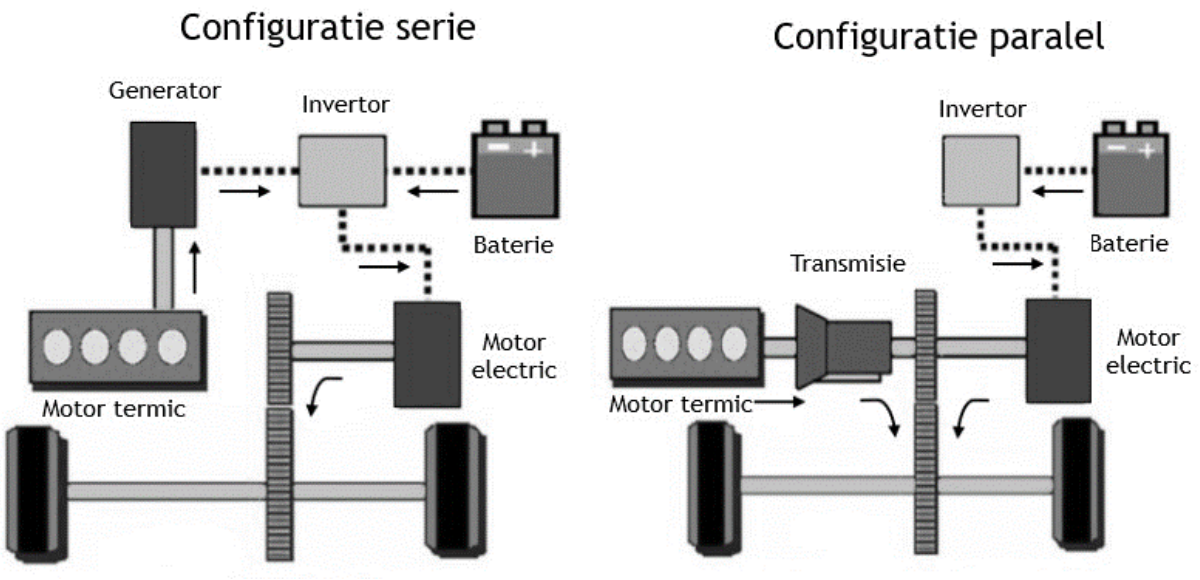
- 1 – **HEV** (Hybrid Electric Vehicle – Vehicule electrice hibride)
- 2 – **PHEV** (Plug-in Hybrid Electric Vehicle – Vehicule electrice hibride cu posibilitate de încărcare)
- 3 – **FHV** (Flywheel Hybrid Vehicle – Vehicule hibride cu sistem inerțial de recuperare de energie)

Conform raportului Green Fleet Technology Study for Public Transport realizat de Steve Carroll, gradul de maturitate al tehnologiilor utilizate de producătorii de autobuze hibride poate fi ales pe o scară de la 1 la 5 în funcție de caracteristicile fiecărei tehnologii în parte.



Figură 3-19 Gradul de maturitate al sistemelor hibride utilizate de constructorii de autobuze conform Green Fleet

Principalele sisteme utilizate de marii constructori de autobuze din Europa sunt primele două, HEV (Hybrid Electric Vehicle – Vehicule electrice hibride) și PHEV (Plug-in Hybrid Electric Vehicle – Vehicule electrice hibride cu posibilitate de încărcare). Acestea sunt și mai puțin poluante. Sistemul hibrid cu sistem inerțial de recuperare de energie (FHV - Flywheel Hybrid Vehicle) funcționează conform principiilor forțelor inerțiale rezultate din rotația unui disc volant. Astfel energia acumulată în urma frânărilor este utilizată ca supliment de putere la motor. Dezavantajul față de celelalte sisteme este că nu sunt reduse emisiile poluante autobuzele echipate cu acest sistem funcționând după același principiu după care funcționează autobuzele Diesel.



Figură 3-20 Diferențele constructive dintre tipurile de sisteme hibride în serie și în paralel

Autobuze electrice hibride (HEV - Hybrid Electric Vehicle)

Într-un sistem hibrid serie, nu există o mișcare mecanică între motor și osie, vehiculul fiind propulsat exclusiv de motorul electric. De obicei, motorul este conectat la un generator care poate furniza energie unui motor electric de tracțiune. Sistemul electronic de comandă și control determină cea mai eficientă utilizare a energiei în orice moment al funcționării.

Într-un sistem hibrid paralel sunt cuplate la același sistem de transmisie și motorul cu ardere internă și motorul electric. Motorul electric are rolul de a suplimenta cu energie întregul sistem de propulsie. În acest caz energia electrică de antrenare a motorului electric este stocată într-un pachet de baterii. Un avantaj al sistemelor hibride paralele este că pot utiliza numai transmisia mecanică (motorul cu ardere internă) în cazul unei defecțiuni electrice, acest lucru nefiind posibil la un sistem hibrid serie. Prin procesul de frânare regenerativă, energia pierdută la frânare este recuperată și utilizată pentru încărcarea pachetului de baterii.

Conform marilor constructori, producători de autobuze hibride, consumul de combustibil este redus în proporție de 20 până la 30% în comparație cu consumul autobuzelor Diesel noi (Euro VI). Bineînțeles, în raport cu consumul de combustibil este și nivelul de poluare. Astfel, emisiile de NOx se pot reduce cu până la 50% în comparație cu emisiile autobuzelor Diesel.

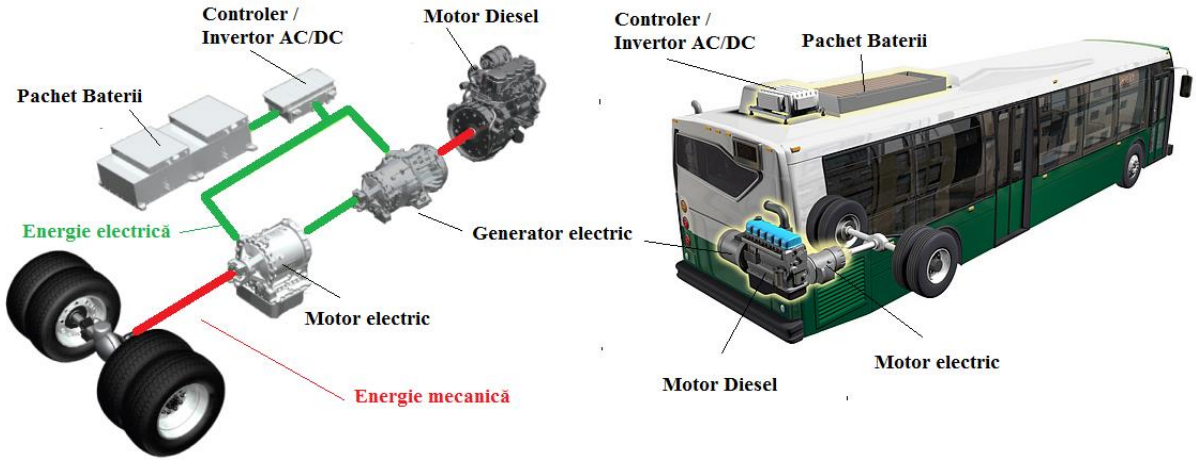


Figură 3-21 Principalii constructori de autobuze hibride din Europa

Autobuze electrice hibride cu posibilitate de încărcare (PHEV Plug-in Hybrid Electric Vehicle)

Pentru mijloacele de transport hibride este foarte important să ajungă la un nivel de consum de combustibil și de substanțe nocive emanate cât mai redus, dat fiind faptul că prețul de achiziție este semnificativ mai mare în comparație cu autobuzele Diesel. Pornind de la aceste premise constructorii de autobuze hibride sunt preocupați de adoptarea sistemului Plug-in Hybrid, adică a posibilității de încărcare a pachetului de baterii la fel ca la autobuzele electrice.

Din păcate aceste sisteme sunt limitate din punct de vedere a stocării de energie, autonomia sistemelor electrice fiind destul de mică, în jur de 5-7km.



Figură 3-22Exemplu de transmisie hibridă în serie pentru autobuzele hibride cu posibilitate de încărcare (PHEV)

Un rol foarte important în tehnologia vehiculelor cu posibilitate de încărcare îl are și natura pachetului de baterii și posibilitatea acestora de a fi încărcate rapid. Pentru încărcare se

pot utiliza stațiile de încărcare destinate autovehiculelor electrice sau pot fi instalate stații de încărcare în capetele de traseu.





Figură 3-23 Autobuzul Volvo 7900 Hybrid (PHEV) cu posibilitatea de încărcare a bateriilor

Singurul model de autobuz cu posibilitate de încărcare, dezvoltat în Europa, care se apropie de performanțele unui autobuz electric este dezvoltat de constructorul suedez de autovehicule Volvo, conform informațiilor prezentate pe site-ul Congresului de autovehicule ecologice (http://www.greencarcongress.com/2014/09/20140919-7900.html), modelul fiind denumit Volvo 7900 Hybrid. Conform cu datele prezentate, consumul de combustibil în cazul acestui model de autobuz PHEV este redus cu mai mult de 80%, iar consumul total de energie cu mai mult de 60 %. Astfel autobuzul Volvo 7900 Hybrid consumă mai puțin de 11 litri de combustibil la 100 de kilometri. Grupul propulsor al acestui autobuz este alcătuit dintr-un motor Diesel și un motor electric alimentat cu energie electrică de un pachet de baterii de tip Lithiu-ion. Când autobuzul rulează utilizând numai energie electrică, fără a emana emisii poluante, se poate deplasa pe o distanță de aproximativ 17 km. Reîncărcarea bateriilor durează între 5 și 6 minute dacă sunt alimentate cu ajutorul unei stații de încărcare rapidă.

Vehicule hibride cu sistem inerțial de recuperare de energie (FHV Flywheel Hybrid Vehicle)

Tehnologia acestui tip de autobuz hibrid este încorporat în tehnologia tipurilor de autobuze electrice hibride prezentate la punctele de mai sus.

La momentul actual cei mai mari constructori care au dezvoltat autobuze hibride sunt: din Statele Unite ale Americii (liderul mondial în construcția de vehicule hibride) Orion și New Flyer, din Europa (continentul cu cea mai diversificată piață) Man, Mercedes-Benz, Volvo, Solaris, Scania, Irisbus Iveco, Van Hool, VDL Bus & Coach, Hess AG și din Asia (continentul cu costurile de achiziție cele mai scăzute) Tata Motors, Toyota-Hino, Hyundai Motor Company și Mitsubishi Fuso.

3.3.2 Date economice

În ceea ce privește analiza scenariului investițional de dezvoltare a serviciului de transport public prin înzestrarea operatorului de transport public din Municipiul Deva cu autobuze hibrid care să fie dotate cu sistem inerțial de recuperare a energiei în timpul frânării, prezentăm mai jos ipotezele analizei economico-financiare și fundamentarea atât a costurilor estimate pentru kilometru de traseu parcurs, cât și a veniturilor.

La calcularea valorii investiției s-au luat în calcul achiziția a 10 autobuze electrice hibride (HEV - Hybrid Electric Vehicle) având capacitate mică (7.5-9.5 metri) având o valoare de 250,000 euro fără TVA per bucată.

Toate costurile au fost calculate în baza ofertelor primite de la furnizori la un curs mediu de 5.0981 lei/euro.

Pe parte economică, în analiza acestui scenariu s-au estimat următoarele costuri, cost preconizat pentru kilometru de traseu parcurs, astfel:

- Costurile cu combustibilul în acest caz sunt reprezentate de consumul de combustibil diesel (30 l / 100 km) al autobuzelor hibrid la un cost de 10,40 lei / litru și consumul cu energia electrică (acesta fiind calculat la un consum mediu de 1,58 KW / KM) al autobuzelor hibrid la un cost de 1.5 leu / kw. Menționăm că la calculul costului cu combustibilul fosil – diesel se va calcula valoarea parcursă numai pentru 20% din totalul numărului de kilometri estimați a fi parcurși întrucât autobuzele vor fi încărcate regulat și vor funcționa în cea mai mare parte cu energie electrică. Astfel, pentru un număr estimativ de kilometri anuali operați de 89.883 km/an, pentru creșterea frecvenței de circulație pe liniile 2, 2E, 3B, 6B și 7, rezultă o valoarea totală a combustibilului de 226,505.16 lei;

Tabel 3-8 Calculul amortizării investițiilor propuse în Scenariu 3

Mijloc fix	Clasa	Valoare euro fără TVA	Perioada de amortizare (ani)	Amortizare anuală	Amorizare lunară
Autobuze hibride- 10 buc.	2.3.2.1.3.1.	2,500,000	8	312,500	26,041.66
Total euro				312,500	26,041.66
Total euro (redevență 3%)				9,375	781.25
Total lei*				47,794.69	3,982.89

Astfel, valoarea redevenței în cazul implementării proiectului investițional prin înzestrarea operatorului cu autobuze hibrid poate fi de 3,982.89 lei/lună, calculată la valoarea amortizării anuale 47,794.69 lei a redevenței stabilite conform Capitolul 6 – Redevența din cadrul contractului de delegare nr.32518/21.04.2020.

În urma creștererii frecvenței pe liniile 2, 2E, 3B, 6B și 7, se va genera o creștere estimată de 191,229 călătorii, aducând un venit total suplimentar de aproximativ 741,647 RON.

3.3.3 Moduri de atingere a obiectivelor prin implementarea Scenariului 3

Pentru implementarea Scenariului 3, nivelul de CO2 va crește întrucât autobuzele hibride vor produce emisii care să afecteze mediul înconjurător în proporție de 80% . Astfel, Scenariul 3 nueste relevant față de indicatorii și rezultatele prevăzute în strategiile naționale privind mobilitatea urbană durabilă.

Indicatorul de rezultat sprijit prin implementarea Scenariului 3 nu va conduce la reducerea impactului asupra mediului în totalitate deoarece autobuzele vor funcționa și pe pa bază de combustibil, nu doar energie electrică.

Se propune astfel dezvoltarea transportului urban în Municipiul Deva pe baza criteriilor de cuantificare / valorizare a indicatorilor de performanță:

Tabel 3-9 Criterii de cuantificare a indicatorilor de performanță

Criteriu	Indicatori	Metodă de calcul al indicatorilor
Economie	Reducerea duratei globale de deplasare pentru traficul rutier	Indicator evaluat ca diferență a duratelor totale de deplasare pentru utilizatorii rutieri (din traficul general) pentru situația curentă și cea ca urmare a implementării
Accesibilitate	Cerere deservită	Indicator evaluat prin însumarea cererilor de transport deservite de proiectul analizat
Siguranță	Reducerea numărului de accidente	Indcator evaluat pe baza reducerii prestației totale pentru diverse categorii de vehicule și a procentului statistic de accidente raportat la prestația anuală
Mediu	Reducerea Emisiilor echivalent CO2	Indicator evaluat pe baza reducerii prestației totale pentru diverse categorii de vehicule, a vitezelor de deplasare specifice și a curbelor de consumuri energetice
Calitatea vieții	Reducerea procentuală a zgomotului	Indicator evaluat pe baza reducerii mărimii fluxurilor de trafic pentru diverse categorii de vehicule și a a vitezelor de deplasare specifice la nivel dezregat de rețea
Cost	Costul total de investiție	Indicator evaluat pe baza unor evaluări strategice de cost pentru implementarea lucrării pentru toate activitățile necesare

Mai mult decât atât, prin intervențiile propuse pentru dezvoltarea serviciului de transport public vor urmări următoarele tipuri de activități:

- Investiții pentru creșterea atractivității și a competitivității transportului public;
- Investiții în creșterea calității și/sau stării tehnice a infrastructurii rutiere, care oferă cea mai bună valoarea a banilor și care îndeplinesc obiectivele operaționale, în special prin implementarea unui program multianual de modernizare şi reabilitare a străzilor de importanţă locală;
- Creșterea gradului de siguranță, în special pentru sectoarele de străzi și intersecțiile pentru care s-a înregistrat un număr crescut de accidente în perioada de referință analizată

De asemenea, prin activitățile de implementare a Scenariului 3 se vor atinge obiectivele proiectului Administrarea eficientă a tuturor bunurilor aparținând sistemelor de transport.

Tabel 3-10 Obiectivele scenariului tehnico-economic 3

Obiective	Mod de atingere a obiectivelor prin implementarea Scenariului 3
Dezvoltarea, modernizarea și funcționarea pe termen mediu și lung a serviciilor de transport public de persoane în concordanță cu planurile de urbanism și amenajarea teritoriului, a programelor de strategiilor de dezvoltare și a cerințelor de transport public local	Investiții de la bugetul local
Achiziția de mijloace de transport ecologice, nepoluante, care să contribuie la reducerea emisiilor GES	Dezvoltarea unui serviciu destinat transportului public de călători prin intervenții administrative și tehnice Reorganizarea liniilor existente de transport public la nivelul orașului

	Îmbunătățirea parcului auto de transport public prin achiziționarea de autobuze hibride în comparație cu Autobuzele diesel Achiziționarea autobuzelor hibride nu vor reduce emisiile de gaze cu efect de seră în comparație cu autobuzele electrice în totalitateOrganizarea circulației stradale prin lucrări de infrastructură și sisteme de management al traficului inteligent
Asigurarea accesului tuturor cetățenilor către opțiuni de transport care facilitează accesul la destinații și servicii esențiale	Programul autobuzelor va ține cont de orele de vârf și de necesitatea populației privind deplasările urbane Acțiuni pentru mobilitate durabilă Organizarea circulației stradale
Asigurarea nevoilor de mobilitate prin servicii de transport eficace și eficiente, economic și financiar **Îmbunătățirea siguranței și securității transporturilor** **Adaptarea capacităților de transport și a programului de transport la necesitățile și realitățile zilnice**	Achiziția de autobuze hibride adaptate pentru a permite accesul persoanelor cu dizabilitati fizice Facilitarea accesului tuturor cetățenilor către opțiuni de deplasare
Îmbunătățirea eficienței și rentabilității transportului de persoane și bunuri **Utilizarea eficientă a fondurilor publice și/sau provenite din alte surse privind activitățile de dezvoltare a serviciului de transport public local;** **Asigurarea nevoilor de mobilitate prin servicii de transport cu efecte externe negative reduse (consum de spațiu, consum de energie, poluare a aerului și a solului, poluare fonică, efect de seră**	Autobuzele cu motoare electrice vor putea fi utilizate de către toate persoanele interesate Autobuzele vor fi prevăzute cu sistem de validare a călătoriilor sporind astfel eficiența economică Achiziția de autobuze hibride se va realiza având în vedere aspectul plăcut, modern și atractiv Lucrări de infrastructură menite să îmbunătățească conexiunea între metodele de deplasare
Asigurarea nevoilor de mobilitate prin servicii de transport eficace și eficiente, economic și financiar; **Reducerea poluării sonore și a aerului, a emisiilor de gaze cu efect de seră și a consumului de energie** **Menținerea condițiilor de mediu privind emisiile de GES și poluare fonică până la finalul perioadei de implementare a POR 2014-2020, respectiv până la 31.12.2023, dar și după această perioadă.**	Autobuzele alimentate hibride nu sunt generatoare de emisii dăunătoare mediului înconjurător și nu poluează fonic, cât timp funcționează cu alimentarea electrică.
Utilizarea eficientă a fondurilor publice și/sau provenite din alte surse privind activitățile de dezvoltare a serviciului de transport public local **Administrarea eficientă a tuturor bunurilor aparținând sistemelor de transport**	Personalul este selectat astfel încât să asigure utilizarea fondurilor într-un mod corespunzător Un pachet de proceduri specifice de management, monitorizarea atentă a personalului cu funcție de execuție Personalul cu funcție de conducere va fi formată astfel încât să asigure atingerea obiectivelor, ținând cont de experiența de lucru

3.4 Scenariul tehnico-economic optim

3.4.1 Avantaje și dezavantaje între scenariile propuse

Pe măsură ce tehnologiile progresează, viitorul transportului public care utilizează mijloace de transport prietenoase cu mediul se află pe un făgaș ascendent.

De menționat este și faptul că Uniunea Europeană alocă fonduri substanțiale pentru investiția în mijloace de transport ecologice, astfel încât zonele urbane din România ar putea beneficia de fonduri pentru modernizarea flotei de autobuze.

Din punct de vedere al caracteristicilor constructive diferențele apar la grupul propulsor, autobuzele Diesel fiind dotate cu motor cu ardere internă (MAC – motor cu aprindere prin comprimare), alimentat cu motorină, energia fiind obținută în urma unui proces de ardere și trimisă la roți prin intermediul unui sistem de transmisie. Autobuzele cu sistem de propulsie hibrid sunt dotate cu ambele tipuri de motoare, Diesel și electric, motorul cu ardere internă fiind sistemul principal de propulsie, cel electric fiind utilizat pentru suplinirea de putere sau la pornirea și oprirea în stațiile destinate călătorilor pentru scăderea gradului de poluare chimică și fonică. Autobuzele electrice sunt dotate cu unul sau mai multe motoare electrice, alimentate cu energie electrică stocată în baterii sau produsă cu ajutorul pilelor de combustie (reacții chimice fără ardere). Motoarele pot fi montate direct pe roți (de obicei cele de pe puntea din spate) sau la fel ca la autobuzele Diesel prin intermediul unui sistem de transmisie

Tabel 3-11 Comparația din punct de vedere al tehnologiei

Tehnologie	Avantaje	Dezavantaje
Motor Diesel	1. Soluție constructivă cu experiență mare în industria constructoare de autovehicule. Primele autobuze cu motor Diesel au fost fabricate în jurul anului 1940. 2. Motorul cu cea mai mare utilizare la autobuzele folosite pentru transportul în comun. 3. Număr mare de specialiști (ingineri, mecanici) pregătiți în domeniul transporturilor cu autobuze Diesel.	1. Fiabilitate scăzută în comparație cu motoarele electrice de curent alternativ datorată complexității întregului grup propulsor (cu cât numărul componentelor unui sistem este mai mare, cu atât probabilitatea ca acesta să se defecteze este mai mare). 2. Prețuri privind mentenanța mai ridicate în comparație cu motoarele electrice de curent alternativ. 3. Pierderi mari datorate forțelor de frecare intervenite în procesul de transmitere a puterii de la motor la roți (complexitate mare a transmisiei: cutie de viteze, arbori de transmitere, diferențial etc.)
Propulsor hibrid Diesel-electric	1. Soluție constructivă cu experiență moderată în industria constructoare de autovehicule. Primele autobuze cu motor Diesel au fost fabricate în jurul anului 1979. 2. Dezvoltare continuă a sistemelor hibride Diesel-electric. 3. Soluție constructivă adoptată de majoritatea constructorilor de autovehicule. 4. Dacă unul din cele două motoare se defectează (sistemul hibrid paralel), celălalt motor este utilizat pentru deplasarea autobuzului până la unitatea de depanare.	1. Fiabilitate scăzută în comparație cu motoarele electrice și Diesel datorată complexității întregului grup propulsor hibrid (două tipuri diferite de motoare). 2. Prețuri privind mentenanța mai ridicate în comparație cu motoarele electrice de curent alternativ. 3. Număr mic de specialiști (ingineri, mecanici) pregătiți în domeniul transporturilor cu autobuze cu propulsie hibridă.
Motor electric de curent alternativ	1. Fiabilitate mare în comparație cu motoarele Diesel, construcția acestuia fiind mult mai simplă în comparație cu motoarele Diesel. 2. Posibilitatea de a fi instalat pe autobuze rulate în locul vechilor motoare Diesel	1. Soluție constructivă cu experiență mică în industria constructoare de autovehicule. Primele autobuze electrice au fost puse în folosință în 2006 în Shanghai. 2. Număr mic de specialiști (ingineri, mecanici) pregătiți în domeniul transporturilor cu autobuze electrice.

	(autobuze electrice obținute prin conversie de la motor termic la motor electric). 3. Pierderi mici datorate soluțiilor eficiente de transmitere a puterii la roată (posibilitatea montării motoarelor direct pe butucul roții elimină pierderile cauzate de forțele de frecare). 4. Cuplu (moment motor) mare la pornire (eficient în aglomerările urbane într-un parcurs cu multe opriri și porniri).	

Tabel 3-12 Comparația din punct de vedere al parametrilor caracteristici

Caracteristici	Avantaje	Dezavantaje
Parametri caracteristici ai motorului Diesel	1. Gamă largă de puteri ale motoarelor Diesel (varietate mare de soluții constructive). 2.Randament mai mare în comparație cu motoarele cu aprindere prin scânteie (benzină), marea majoritate a autobuzelor utilizate în transportul urban fiind echipate cu motoare Diesel.	1. Randament mic în comparație cu randamentul motorului electric de curent alternativ trifazat.
Parametri caracteristici ai sistemului hibrid Diesel-electric	1. Varietate mare de soluții constructive . 2. Posibilitatea de creștere a puterii prin funcționarea ambelor motoare concomitent (sistemul hibrid paralel).	1. Randament comparabil cu cel al motoarelor Diesel la prețuri de achiziție mai mari.
Parametri caracteristici ai motorului electric de curent alternativ	1. Randament mare în comparație cu motoarele cu ardere internă 2. Pierderi mici în procesul de transmitere a energiei mecanice. 3. Posibilitatea de creștere a puterii prin adăugarea mai multor motoare electrice.	1. Gamă mică de puteri ale motoarelor electrice de curent alternativ trifazat în comparație cu motoarele Diesel.

Tabel 3-13 Comparația din punct de vedere al producerii energiei mecanice

Producerea energiei mecanice	Avantaje	Dezavantaje
Producerea energiei cu motoarele Diesel	1. Tehnologie cu experiență mare în industria constructoare de autovehicule. 2. Soluții de reducere a noxelor în continuă dezvoltare.	1. Emanare de emisii poluante (noxe) la producerea energiei mecanice. 2. Emanare de dioxid de carbon la producerea energiei mecanice. 3. Creșterea costurilor datorată tehnologiei de reducere a nivelului poluării (catalizator).
Producerea energiei cu propulsorul hibrid Diesel-electric	1. Tehnologie cu experiență mare în industria constructoare de autovehicule în comparație cu autovehiculele electrice. 2. Emanare de emisii poluante cu până la 50% mai reduse în comparație cu motoarele Diesel. 3. Valori mai reduse a nivelului de zgomot cu aproximativ 10 dB în comparație cu motoarele Diesel. 4. Emanare de dioxid de carbon la producerea energiei mecanice cu până la 30% mai puțin în comparație cu motoarele Diesel.	1. Emanare de emisii poluante (noxe) la producerea energiei mecanice. 2. Creșterea costurilor datorată tehnologiei hibride (sistem propulsor electric suplimentar)
Producerea energiei cu	1. Tehnologie în continuă dezvoltare în industria de autovehicule.	1. Tehnologie mai costisitoare pentru industria de autovehicule în comparație cu tehnologia Diesel.

motoarele electrice	2. Energia mecanică este produsă fără emisii chimice poluante. 3. Valori mai reduse a nivelului de zgomot cu aproximativ 30 dB în comparație cu tehnologia Diesel. 4. Emisiile de dioxid de carbon rezultate din producerea energiei electrice mai mici în comparație cu cele emanate de motoarele Diesel.

Această analiză a avut la bază, cheltuieli diferite, așa cum a fost deja prezentat, în cele 3 scenarii din cadrul capitolului 3.

Din punct de vedere economic, cea mai accesiabilă variantă este achiziționarea autobuzelor diesel deoarece au un preț de 200,000 euro/bucată.

Costurile de operare pentru serviciul de transport public de la nivelul Municipiul Deva pentru traseul nou propus sunt relativ asemănătoare, singurele diferențe înregistrate constând în chletuielile cu combustibilul și redevența.

Referitor la cheltuielile cu combustibilul pentru cele 3 variante, avem următoarele valori:

- Diesel – 280,434.96 lei/an ;
- Electric – 213,022.71 lei/an;
- Hibrid – 226,505.16 lei/an;

Referitor la amortizare și la plata redevenței de către operator, rezultă următoarele valori:

- Diesel – 38,235.75 lei/an;
- Electric – 95,589.40 lei/an ;
- Hibrid – 47,794.69lei/an.

În cadrul celor trei scenarii analizate, nu au fost incluse în calcul dotările aferente sistemului ITS și, implicit, amortizarea acestora, întrucât valoarea acestor dotări este aceeași în toate cele trei scenarii și, prin urmare, nu influențează comparativ rezultatele analizate.

În urma creștererii frecvenței pe liniile 2, 2E, 3B, 6B și 7, se va genera o creștere estimată de 191,229 călătorii, aducând un venit total suplimentar de aproximativ 741,647 RON.

Analizând cele 3 scenarii economice prezentate pentru Municipiul Deva, mai exact achiziție de mijloace de transport cu motor diesel, motor electric și mijloace de transport hibrid, s-a ajuns la a alege variantele de autobuze nepoluante, prietenoase cu mediul, respectiv autobuze electrice.

Nevoia crescută de deplasări dinspre sau către zonele marginalizate conduce la necesitatea dezvoltării atât a infrastructurii ”curate”, cât și a sistemelor de transport public. În lipsa unor conexiuni viabile cu centrul urban, majoritatea fluxului de transport se desfășoară cu autoturismul personal.

Promovarea unei mobilități urbane durabile are multiple beneficii sporind calitatea vieții populației și îmbunătățind mediul înconjurător. Utilizarea cât mai largă a transportului public și celui nemotorizat reduce numărul de autoturisme private, cu efecte pozitive asupra congestiei traficului, emisiilor de noxe și a zgomotului în arealele urbane. O calitate îmbunătățită a aerului în zonele urbane contribuie la o sănătate mai bună pentru populație.

Intervențiile vor influența pozitiv atingerea obiectivelor legate de protecția mediului, va crește siguranța și confortul utilizatorilor transportului public, precum și atractivitatea spațiilor publice cu o calitate a aerului îmbunătățită

Astfel, transportul de suprafață acționat electric reprezintă o soluție deja validată în marile orașe europene și constituie o direcție de dezvoltare viabilă pe care România va trebui să se axeze, existând reale condiții de a o putea realiza.

3.4.2 Strategii de întreținere a noilor echipamente/ mijloace de transport

Pentru aplicarea unei strategii de întreținere a noilor echipamente/mijloace de transport presupune s-au conturat următoarele măsuri:

- Respectarea reglementărilor legale privind omologarea, înmatricularea/înregistrarea și efectuarea inspecţiilor tehnice periodice/reviziilor tehnice periodice pentru mijloacele de transport propuse pentru efectuarea serviciului;
- Întreținerea adecvată a rețelei rutiere prin furnizarea unui nivel de serviciu adecvat folosirii infrasctructurilor;
- Menţinerea stării tehnice corespunzătoare a mijloacelor de transport, a instalaţiilor auxiliare și a curăţeniei acestora;
- Asigurarea condiţiilor pentru spălarea, salubrizarea și dezinfectarea mijloacelor de transport;
- Asigurarea de spaţii în suprafaţă suficientă pentru parcarea mijloacelor de transport
- Planificarea inspecţiilor tehnice periodice astfel încât să fie asigurat în fiecare zi numărul de vehicule necesar pentru acoperirea curselor cuprinse în programul de circulaţie;
- Îmbunătăţirea siguranţei vieţii omeneşti prin formarea profesională continuă a șoferilor de autobuz;
- Contractare servicii de securitate pentru paza autobazei;
- Respectarea legislaţiei în vigoare privind protecţia muncii, protecţia mediului, prevenirea şi combaterea incendiilor.

În ceea ce privește proiectul investițional de dezvoltare a serviciului de transport public, riscul ocupă un loc central, motiv pentru care acesta trebuie să fie analizat ținându-se cont de o serie de categorii de risc. Managementul riscului proiectelor asociază riscul cu estimările, iar dacă estimările nu sunt corecte atunci nici riscul nu este corect cuantificat, fapt ce duce la probleme majore în derularea proiectului.

Astfel, sunt conturate riscurile care ar putea să apară pe întreaga perioadă de viață a mijloacelor de transport și măsurile pentru reducerea acestora:

Tabel 3-14 Eventuale riscuri care ar putea să apară pe întreaga perioadă de viață a mijloacelor de transport

Nr. Crt.	Tip de risc	Elemente de risc	Descrierea riscului / Consecinte	Măsuri pentru reducerea riscului
1	Riscul de managemnt al igienei defectuos	Autobuze insalubre	Serviciul își pierde atractivitatea și prin urmare numărul utilizatoriilor va scădea	Personalul va asigura curățenia zilnică în autobuze, va îndepărta murdăria uscată și va igieniza corespunzător autobuzele; va urma cu strictețe manualele de folosire și igienizare a autovehiculelor și a agenților de curățat pentru a nu deteriora ansamblele autobuzului.
2	Riscul de expertiză și experiență insuficientă a personalului	Expertiza și experiența personalului	Defectarea timpurie a autobuzelor	Personalul este selectat astfel încât să asigure utilizarea într-un mod corespunzător serviciile (sofer, personal securitate, personal curățenie, mecanici)

3	Riscul de calitate - indeplinirea parțială a obiectivelor proiectului investițional	Factorii de risc au caracter subiectiv	Serviciul devine necompetitiv/ ineficient	Un pachet de proceduri specifice de management, monitorizarea atentă a personalului cu funcție de execuție. Astfel personalul cu funcție de conducere va fi formată astfel încât să asigure atingerea obiectivelor, ținând cont de experiența de lucru.
4	Riscul de informații incorecte	Cantitate de informații necorelate cu realitatea	Interpretarea devianta a informațiilor privind programele de deplasare, preț bilet, reduceri acordate	Personalul cu funcție de conducere se va concentra pe un parametru foarte important: precizia informației cu privire la intervalele orare ale deplasărilor zilnice.
5	Riscul de accidentalitate	Întârzieri a programului și costuri suplimentare pentru reparații	Posibile accidente în trafic	Evaluarea medicală și psihologică a candidaților posturilor de șofer.
6	Risc tehnic	ITP nerealizat la timp	Defectări tehnice ale mijloacelor de transport	Vor fi respectate termenele de realizare a ITP-urilor periodice prin stabilirea mai multor căi de obținere a informațiilor cu privire la termenele recomandate cu privire la realizarea ITP-ului periodic

Mai mult decât atât, au fost identificate și alte riscuri cu privire la dezvoltarea serviciului de transport public în municipiul Deva, astfel:

Tabel 3-15 Eventuale riscuri cu privire la dezvoltarea serviciului de transport public

Nr. Crt.	Tip de risc	Elemente de risc	Descrierea riscului / Consecinte	Măsuri pentru reducerea riscului
1	Riscul de neprestare serviciu în timp util	Eșecul în respectarea termenelor de prestare a serviciului	Va declanșa în cascadă eșecul privind nerespectarea termenelor de deplasare	Va fi stabilită o strategie de încărcare a autobuzelor astfel încât programul acestora să nu fie întârziat.
2	Riscul aprovizionare materiale și materii prime necesare	Întârzieri posibile în achiziții	Întârzieri în cursul atribuirii, prin diverse aprobări necesare pentru documentație	Necesarul de aprovizionare se calculează pe o perioadă mai mare de timp, contractele cu furnizorii având un termen mai lung de valabilitate; se va ține cont de faptul că beneficiarul este o entitate publică iar riscul de a apărea întârzieri în derularea achizițiilor este mare, procedurile fiind complexe.
3	Risc social	Neutilizarea serviciului de către grupul țintă	Estimare eronată a numărul de călători esti	Promovarea și educarea populației în utilizarea serviciului de transport public
4	Riscul contextual	Modificari legislative	Noi reglementari, reduceri bugetare	Colaborare permanenta cu avocati/ juriști, auditori independenți pentru o informare permanentă și o abordare de măsuri largi care să acopere evoluții neasteptate ale legislației sau a reducerilor bugetare
5	Riscuri financiare	Modificări ale cursului de schimb	Depășirea bugetului inițial	Bugetul propus este bazat pe costuri reale determinate prin oferte detaliate de preț și propuneri de dezvoltare. Se vor cere oferte actualizate înainte de demararea achizițiilor. Pentru o nouă validare a costurilor.

4 Recomandări privind pașii de urmat pentru implementarea soluției recomandate

4.1 Elemente de ordin juridic, procedural

În conformitate cu art. 8 alin. 1 din Legea 51/2006 privind serviciiile comunitare de utilităţi publice „Autorităţile administraţiei publice locale au competenţă exclusivă, în condiţiile legii, în tot ceea ce priveşte înfiinţarea, organizarea, coordonarea, monitorizarea și controlul funcționării serviciilor de utilităţi publice, precum și în ceea ce privește crearea, dezvoltarea, modernizarea, administrarea și exploatarea bunurilor proprietate publică sau privată a unităţilor administrativ-teritoriale, aferente sistemelor de utilităţi publice.”

Transporturile constituie un sistem complex care depinde de factori multipli, inclusiv de modelele de aşezări umane şi de consum, de organizarea producţiei și de infrastructura disponibilă. Având în vedere această complexitate, orice intervenţie în sectorul transporturilor trebuie să aibă la bază o viziune pe termen lung cu privire la mobilitatea sustenabilă a persoanelor şi a bunurilor, nu în ultimul rând fiindcă politicile de natură structurală au nevoie de mult timp pentru a fi puse în practică și trebuie planificate cu mult timp înainte.

Dezvoltarea serviciului de transport public trebuie să țină cont de prevederile Legii nr. 92 din 10 aprilie 2007 – Legea serviciilor de transport public local, cu modificările și completările ulterioare, prin urmare:

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

a) se efectuează de către un operator de transport rutier, astfel cum acesta este definit și licențiat conform prevederilor Ordonanței Guvernului nr. 27/2011 privind transporturile rutiere, aprobată cu modificări și completări prin Legea nr. 109/2014, cu modificările și completările ulterioare, sau de către un transportator autorizat, așa cum acesta este definit și autorizat conform prevederilor prezentei legi;

b) Se efectuează numai pe raza teritorial-administrativă a unei localităţi, în cazul transportului local, sau numai între localităţile unui judeţ, în cazul transportului judeţean. În cazul în care traseul transportului pe şină depăşeşte limita localităţii, acesta va fi considerat transport public local;

c) Se execută pe rute şi cu programe de circulaţie prestabilite de către consiliul local, consiliul judeţean sau Consiliul General al Municipiului Bucureşti;

d) Se efectuează de către operatorul de transport rutier sau transportatorul autorizat cu mijloace de transport în comun, respectiv cu autobuze, troleibuze, tramvaie sau metrou, deţinute în proprietate sau în baza unui contract de leasing, înmatriculate sau înregistrate, după caz, în judeţul sau localitatea respectivă. În condiţiile legii, transportul realizat cu troleibuze, tramvaie sau metrou se realizează de către transportatorii autorizaţi;

e) Persoanele transportate sunt îmbarcate sau debarcate în puncte fixe prestabilite, denumite staţii sau autogări, după caz;

f) Pentru efectuarea serviciului, operatorul de transport rutier sau transportatorul autorizat percepe de la persoanele transportate un tarif de transport pe bază de legitimații de călătorie individuale eliberate anticipat, al căror regim este stabilit de Ordonanța de urgență a Guvernului nr. 109/2005, aprobată cu modificări și completări prin Legea nr. 102/2006, cu modificările ulterioare;

g) Autoritățile locale competente exercită competențe exclusive cu privire la acordarea licențelor de traseu operatorilor care prestează transportul rutier de călători cu autobuze în aria teritorială de competență a acestora și de reglementare la nivel local a serviciilor publice de transport călători.

(2) Conducătorul mijlocului de transport în comun este obligat să prezinte la controlul în trafic următoarele documente, după caz:

- Licența de traseu și caietul de sarcini al acesteia eliberat de emitentul licenței;
- Programul de circulație;
- Copia conformă a licenței de transport, în cazul tramvaielor;
- Alte documente stabilite de legile în vigoare.

În conformitate cu art. 8 alin. 1 din Legea 51/2006 privind serviciiile comunitare de utilităţi publice „Autorităţile administraţiei publice locale au competenţă exclusivă, în condiţiile legii, în tot ceea ce priveşte înfiinţarea, organizarea, coordonarea, monitorizarea şi controlul funcţionării serviciilor de utilităţi publice, precum şi în ceea ce priveşte crearea, dezvoltarea, modernizarea, administrarea şi exploatarea bunurilor proprietate publică sau privată a unităţilor administrativ-teritoriale, aferente sistemelor de utilităţi publice.”

Mai mult decât atât, serviciul de transport public local face parte din sfera serviciilor comunitare de utilitate publică şi cuprinde totalitatea acţiunilor şi activităţilor de utilitate publică şi de interes economic şi social general, desfăşurate la nivelul unităţilor administrativ teritoriale, sub controlul, conducerea sau coordonarea autorităţilor administraţiei publice locale , în scopul asigurării transportului public local.

Conform Legii 92/2007. serviciul de transport public local de persoane prin curse regulate este serviciul ce îndeplineşte cumulativ următoarele condiţii:

- Se efectuează de către un operator de transport rutier, astfel cum acesta este definit și licențiat conform prevederilor Ordonanței Guvernului nr. 27/2011 privind transporturile rutiere, aprobată cu modificări și completări prin Legea nr. 109/2014, cu modificările și completările ulterioare, sau de către un transportator autorizat, așa cum acesta este definit și autorizat conform prevederilor prezentei legi;
- Se efectuează numai pe raza teritorial-administrativă a unei localităţi precum și în limitele unei asociaţii de dezvoltare intercomunitare;
- Se execută pe rute și cu programe de circulaţie prestabilite de către Consiliul Local;
- Se efectuează de către operatorul de transport rutier cu mijloace de transport în comun, respectiv cu autobuze deţinute în proprietate sau în baza unui contract de leasing, înmatriculate sau înregistrate, după caz în localitatea respectivă;
- Persoanele transportate sunt îmbarcate sau debarcate în puncte fixe prestabilite, denumite staţii sau autogări, după caz;
- Pentru efectuarea serviciului, operatorul de transport rutier sau transportatorul autorizat percepe de la persoanele transportate un tarif de transport pe bază de legitimații de călătorie individuale eliberate anticipat, al căror regim este stabilit de Ordonanța de urgență a Guvernului nr. 109/2005, aprobată cu modificări și completări prin Legea nr. 102/2006, cu modificările ulterioare;
- Autoritățile locale competente exercită competențe exclusive cu privire la acordarea licențelor de traseu operatorilor care prestează transportul rutier de călători cu autobuze în aria teritorială de competență a acestora și de reglementare la nivel local a serviciilor publice de transport călători.

Transporturile constituie un sistem complex care depinde de factori multipli, inclusiv de modelele de aşezări umane şi de consum, de organizarea producţiei şi de infrastructura disponibilă. Având în vedere această complexitate, orice intervenţie în sectorul transporturilor trebuie să aibă la bază o viziune pe termen lung cu privire la mobilitatea sustenabilă a persoanelor şi a bunurilor, nu în ultimul rând fiindcă politicile de natură structurală au nevoie de mult timp pentru a fi puse în practică și trebuie planificate cu mult timp înainte.

Având în vedere repartiția populației Municipiului Deva necesitatea asigurării unei alternative de transport pentru cât mai mulți locuitori, centrele importante din punct de vedere economic și/sau social dar și efectuarea serviciului de transport în condițiile obținerii unui profit minim, rezonabil de către cei ce le efectuează, se impune asigurarea serviciului de transport public local de persoane în condiţii optime, printr-un sistem de gestiune care să satisfacă nevoile cetățenilor și care să fie eficient din punct de vedere tehnic și financiar.

4.1.1 Modul de calcul al redevenței

Pentru realizarea investiției, calculul redevenței a fost realizat conform normelor legislative în vigoare. Astfel, Legea 51/2006 și Legea 225/2016 stipulează că nivelul redevenţei sau al altor obligaţii, după caz; la stabilirea nivelului redevenței, autoritatea publică locală va lua în considerare valoarea calculată similar amortizării pentru mijloacele fixe aflate în proprietate publică și puse la dispoziție operatorului odată cu încredințarea serviciului/activităţii de utilităţi publice și gradul de suportabilitate al populației, cu ajutorul următoarei formule:

$$Gradul\ de\ suportabilitate = \frac{tarif * consum\ mediu}{venit\ mediu\ pe\ gospodărie} * 100$$

Veniturile totale medii lunare pe o persoană în Regiunea Vest, la nivelul anului 2025, conform informațiilor furnizate de Institutul Național de Statistică, sunt în cuantum de 3716.31 lei, astfel încât tariful practicat de către operatorul de transport (3 lei / călătorie) reprezintă aproximativ 0.08% din venitul total lunar, iar tariful practicat pentru un abonament (132 lei / abonament lunar) reprezintă 3.55% din venitul total lunar. Putem astfel constata că tariful practicat pentru o călătorie reprezintă o sumă suportabilă pentru utilizator. De asemenea, considerând că o persoană circulă în medie de 20 de ori pe lună, prețul total pe care aceasta îl va avea cu aceste călătorii reprezintă 1.61% din totalul veniturilor lunare. La fel putem concluziona și în privința abonamentelor.

Nivelul redevenței se stabilește în mod transparent și nediscriminatoriu pentru toți potențialii operatori de servicii de utilităţi publice, utilizându-se aceeaşi metodologie de calcul.

Conform contractului de delegare nr. 32518/21.04.2020, în schimbul dreptului și obligației de exploatare a bunurilor puse la dispoziție, Operatorul trebuie să plătească redevența Autorității Contractante, calculată anual ca 3% din totalul Valorii rămase a a bunurilor concesionate.

Tabel 4-1 Calculul amortizării investițiilor propuse în Scenariul optim

Mijloc fix	Clasa	Valoare euro fără TVA	Perioada de amortizare (ani)	Amortizare anuală	Amorizare lunară
Autobuze electrice- 10 buc.	2.3.2.1.3.1.	5,000,000	8	625,000	52,083.33
Sistem ITS (10 buc)	3.4	275,000	15	18,333.33	1,527.77
Total euro				643,333.33	53,611.10
Total euro (redevență 3%)				19,300	1,608.33
Total lei*				98,393.33	8,199.43

Pentru menținerea echilibrului bugetar prognozat și a valorii biletelor și abonamentelor pentru transportul în comun se propune o redevență lunară de 8,199.43 lei pentru achiziționarea celor 10 autobuze electrice dotate cu sisteme ITS prin aplicarea cotei de 3% la valoarea amortizarii bunurilor date în folosință către operatorul de transport . Valoarea bunurilor date în concesiune este conform celor prezentate în tabelul de mai sus, luand în considerare și numarul de elemente ale fiecarui mijloc fix prezentat. Durata de delegare a serviciului nu influenteaza în niciun fel valoarea redevenței.

Varianta de calcul a redevenței raportată la numărul de mașini repartizate pentru deservizarea UAT-ului: Menționam faptul că nivelul propus al redevenței este suportabil astfel încât compania să nu mărească tarifele de călătorie pentru trasportul public de călători. Pentru concesionarea serviciului de transport public se propune o redevență lunară de 6,606.29 lei/lună pentru bunurile puse la dispoziție operatorului odată cu încredințarea serviciului/activității de utilități publice și gradul de suportabilitate al populației. Redevența se va indexa anual cu indicele prețurilor de consum secțiunea total comunicat de Institutul National de Statistică. Valorile prezentate în analiza financiară-previziune sunt valori nete fără a lua în considerare valoarea inflației/indicelui prețurilor de consum.

Mai mult decât atât, valorile prezentate mai sus sunt estimate de către consultant pe baza necesarului de investiții în vederea dezvoltării serviciului de transport public în municipiu pentru investiția aferentă prezentului studiu de oportunitate, respectiv 10 autobuze electrice.

Pentru a crea o imagine cât mai largă asupra modalităților de stabilire a redevenței, exemplificam modalități de stabilire a acesteia:

- Municipiul București: nivelul redevenței/chiriei este obiectul licitației privind concesionarea (suma nu poate fi mai mică decat echivalentul amortizării bunurilor preluate în folosință);
- Municipiul Satu-Mare: plata lunară = nivelul amortizării lunare a patrimoniului concesionat sub forma de redevență;
- Municipiul Pitești: 0.5% din total venituri realizate din încasarea directă de la utilizatorul serviciului de transport.

4.1.2 Modul de calcul al compensației

Stabilirea modului de calcul a cărora se calculează compensația și analiza modului de acordare a compensației:

Conform Regulamentului 1370, nivelul maxim al compensației nu poate depăși efectul financiar net, iar efectul financiar net este dat de diferența dintre „Costurile suportate cu obligația de serviciu public" minus „eventualele efecte financiare pozitive generate în cadrul rețelei exploatate" minus „sumele încasate din tarife sau orice alte venituri generate" la care se adaugă un profit rezonabil.

Compensația ce va fi primită de către operatorul economic se calculează ca diferență între costul de operare, veniturile de operare și profitul rezonabil, conform Ordonanței nr. 97/30.08.1999 privind garantarea furnizarii de servicii publice. Potrivit regulamentului CE nr. 1370/2007 în calculul compensației cuvenită operatorului, în cadrul unui contract de servicii publice este inclus și un profit rezonabil care se aplică la diferența dintre costurile suportate în legatură cu obligația de serviciu public respectiv și încasările din tarife sau orice venituri generate de îndeplinirea obligațiilor de serviciu în cauză.

Contractele de transport public aliniate conform Regulamentului CE 1370/2007 reprezintă contracte pentru atribuirea unui serviciu de interes economic general și nu este legat de un risc comercial sau contractual major, în special ca urmare a faptului că, în esență, se compensează integral costurile nete ex post suportate pentru prestarea serviciului de interes economic general. Astfel, conform regelemntărilor în vigoare, „profitul rezonabil nu poate depăși rata de swap aplicabilă, plus o primă de 100 de puncte de bază". (http://www.ajutordestat.ro/?pag=202)

4.1.3 Mărimea (nivelul) profitului rezonabil

Conform prevederilor articolului 4 alineatul (1) litera (c) din Regulamentul C.E.1370/2007, costurile care trebuie luate în considerare într-un contract de servicii publice pot include „o rentabilitate adecvată a capitalului". Compensația pentru obligația de serviciu public nu poate depăși efectul financiar net al obligației, definit ca fiind egal cu costurile, minus veniturile generate de exploatarea serviciului public, minus veniturile potențiale induse la nivel de rețea, plus un „profit rezonabil".

Noțiunea de „profit rezonabil" trebuie interpretată ca fiind o rată de rentabilitate a capitalului care este normală pentru sectorul de activitate respectiv într-un stat membru dat și care ține seama de riscul sau de absența riscului suportat de către operatorul de serviciu public în virtutea intervenției autorității publice. O modalitate standard de a măsura rentabilitatea capitalului unui contract de servicii publice este luarea în considerare a ratei interne de rentabilitate (internal rate of return, IRR) pe care societatea o obține din capitalul investit pe durata proiectului, și anume IRR raportată la fluxurile de numerar ale contractului. Cu toate acestea, se pot utiliza și măsuri contabile, cum ar fi rentabilitatea capitalului propriu (return on equity, ROE), rentabilitatea capitalului angajat (return on capital employed, ROCE) sau alți indicatori economici ai rentabilității capitalului, general acceptați. Trebuie observat că acești indicatori pot fi influențați de metodele contabile utilizate de societate și reflectă doar situația societății dintr-un anumit an. În acest caz, ar trebui să se garanteze faptul că practicile contabile ale societății reflectă realitatea economică pe termen lung a contractului de servicii publice.

În acest context, nivelul profitului rezonabil ar trebui evaluat ori de câte ori este posibil pe întreaga durată a contractului de servicii publice. Ar trebui, de asemenea, luate în considerare diferențele dintre modelele economice ale transportului cu tramvaiul, cu metroul, troleibuzul sau cu autobuzul. De exemplu, în timp ce transportul feroviar este în general un mare consumator de capital, transportul cu autobuzul depinde mai degrabă de costurile de personal. De asemenea, modalitatea de achiziție poate influența semnificativ

tipul ratei de rentabilitate adoptată la stabilirea profitului rezonabil (spre exemplu dacă se adoptă leasingul ca și procedură de achiziție a unor mijloace fixe de valoare ridicată, folosirea rata de rentabilitate a capitatului poate crea o imagine distorsionată asupra profitului operatorului). În funcție de circumstanțele specifice fiecărui contract de servicii publice, autoritatea competentă trebuie să efectueze o evaluare de la caz la caz, pentru a determina rata de rentabilitate potrivit a fi calculată și nivelul adecvat al profitului rezonabil. Printre altele, ea trebuie să ia în considerare caracteristicile specifice ale operatorului în cauză, remunerația normală de pe piață pentru prestarea unor servicii similare și nivelul de risc inerent fiecărui contract de servicii publice în parte. Nivelul profitului rezonabil va fi evaluat și stabilit anual de către Autoritatea Contractantă, până la data de 30 ianuarie a fiecărui an, pe baza balanței la 31 decembrie a anului precedent și va fi aplicat la total cheltuieli eligibile CE.

4.1.4 Modul de calcul al prețului călătoriilor

Transportatorul este autorizat să perceapă de la beneficiarii trasportului contravaloarea serviciilor prestate pe baza de legitimații de călătorie valabile la tarifele aprobate de Consiliul Local Municipiul Deva după delegarea gestiunii serviciului public. Tariful în vigoare se poate modifica pe baza propunerilor fundamentate ale concesionarului numai după aprobarea acestuia prin Hotărâre a Consiliului Local Deva, ori de câte ori este nevoie ca urmare a unor schimbări legislative ce au ca rezultat creșterea unor taxe folosite la fundamentarea tarifelor, proporțional cu aceste modificări;

Pentru stabilirea tarifului unei călătorii, se poate utiliza următoarea formulă de calcul: venituri totale înregistrate în anul precedent / numărul de călători + TVA.

4.1.5 Categorii de persoane cu reduceri de tarrife sau gratuități

În conformitate cu prevederile art. 1 alin. (4) lit. m, ale art. 1 alin. (6) lit. e şi ale art. 17 alin. 1 lit. o din Legea nr. 92/2007 privind serviciile de transport public local, autorităţile administraţiei publice locale pot asigura resursele bugetare pentru susţinerea totală sau parţială a costurilor de transport public pentru următoarele categorii de persoane:

- Pensionarii, persoanele care au atins vârsta de pensionare sau beneficiarii de pensie de urmaş;
- Preşcolari (5-7 ani);
- Elevi;
- Studenţi;
- Tinerii cu vârste între 16 şi 25 de ani aflaţi în dificultate şi confruntaţi cu riscul excluderii profesionale în scopul facilitării accesului lor la un loc de muncă, în conformitate cu Legea nr. 116/2002 privind prevenirea şi combaterea marginalizării sociale;
- Alte categorii sociale în conformitate cu prevederile legale.

Conform contractului de delegare de gestiune a serviciului de transport public local, subvenţiile acordate pentru persoanele care beneficiază de gratuitate la transportul public local de persoane prin curse regulate, se vor asigura în baza validării legitimaţiilor de transport în mijlocul de transport, la tariful aprobat prin Hotărâre de Consiliu Local.

4.1.6 Indicatori de performanță pentru serviciile de transport public

Indicatorii de performanță privind efectuarea transportului public local de persoane prin curse regulate sunt urmatorii:

- Numărul de curse, trasee pe care operatorul a suspendat sau a intarziat executarea transportului fata de programul de circulatie;
- Numărul de trasee pe care operatorul nu a efectuat trasportul public local de călători pe o perioada mai mare de 24 de ore;
- Numărul de călători afectați de situațiile prevăzute la punctele 1 și 2;
- Numărul total de mijloace de transport utilizate zilnic comparativ cu numărul necesar pentru realizarea programului de circulatie;
- Numărul de reclamații ale călătorilor privind calitatea transportului, dintre care:
- Numărul de reclamații justificate;
- Numărul de reclamații rezolvate;
- Numărul de reclamații la care nu au primit răspuns în termenele legale;
- Vechimea mijloacelor de transport și dotările de confort pentru călători;
- Despăgubirile plătite de către operatorii de transport autorizați pentru nerespectarea condițiilor de calitate și de mediu privind desfășurarea transportului;
- Numărul abaterilor constatate și sancționate de personalul împuternicit privind nerespectarea prevederilor legale;
- Numărul de accidente de circulație produse din vina personalului propriu sau a operatorului de transport autorizat.

4.2 Calendar de implementare

Dezvoltarea serviciului de transport public în municipiul Deva constă în achiziționarea a 10 autobuze electrice dotate cu sisteme ITS.

La nivelul Municipiului Deva sunt implementate/în curs de implementare proiecte dedicate dezvoltării transportului ecologic, respectiv proiectul „Modernizarea sistemului de transport public local prin achiziționarea de vehicule ecologice", proiect finalizat, prin care s-au asigurat 33 de stații de încărcare: 26 cu încărcare lentă și 7 cu încărcare rapidă și proiectul „Achiziția mijloacelor de transport ecologice în municipiul Deva", proiect aflat în implementare, care include 14 stații de încărcare: 10 cu încărcare lentă și 4 cu încărcare rapidă.

Astfel, prin capacitatea și amplasarea stațiilor din proiectele menționate, infrastructura necesară pentru încărcarea vehiculelor este pe deplin asigurată, fiind tehnic și operațional suficientă pentru deservirea noilor mijloace de transport achiziționate prin prezentul obiectiv de investiții.

Prin urmare, având în vedere complementaritatea cu investițiile deja derulate și existența infrastructurii energetice necesare, prin noua investiție nu se propune achiziția de noi stații de încărcare.

Tabel 4-2 Calendar de implementare aferent activităților propuse pentru dezvoltarea serviciului de transport public

Denumire activitate	Durata totală (luni)
Procedura de achiziție a mijloacelor de transport public	9
Lansare procedură SEAP	6
Primirea ofertelor	-
Evaluarea ofertelor	2
Semnare contract de furnizare	1
Furnizarea si recepția mijloacelor de transport	11
Punerea propriu-zisă în funcțiune a mijloacelor de transport	1
TOTAL	**21 luni**

5 Concluzii

Prezentul document reprezintă o analiză a situației existente și propuneri pentru îmbunătățirea și creșterea gradului de utilizare a transportului public din Municipiul Deva.

Având în vedere repartiția populației Municipiului Deva și necesitatea asigurării unei alternative de transport pentru cât mai mulți locuitori, se impune asigurarea serviciului de transport public local de persoane în condiții optime, printr-un sistem de gestiune care să satisfacă nevoile cetățenilor și care să fie eficient din punct de vedere tehnic și financiar.

În urma problemelor legate de dotări, infrastructură, mijloace tehnice, program și aria deservită de transportul public a fost alcătuită o propunere de dezvoltare și precum și o descriere a componentelor și contribuției pe care aceste dotări le au la dezvoltarea sistemului de transport public.

Conform raportului zonelor marginalizate socio-economic în mediu urban și rural din România termenul de „zonă marginalizată" desemnează în mod convențional o zonă care se distinge prin una sau mai multe din caracteristicile următoare:

- Îndepărtarea/distanțarea geografică (periferică în raport cu zonele cele mai dezvoltate și mai populate dintr-o țară);
- Nivelurile relative ridicate de fragilitate ecologică (apa și sol infestate), pericole naturale, extreme recurente sau provocate de intervenţii antropice;
- Concentrare de locuințe sub standardul de locuire decentă, sau structuri de construcţii ilegale și inadecvate și situaţia incertă a proprietăţii;
- Grupuri de populaţii etnice care trăiesc la nivelul subzistentei;
- Lipsa sau niveluri scăzute ale infrastructurii fizice și sociale (reale sau percepute);
- Lipsa sau niveluri scăzute de acces la servicii, facilităţi și oportunităţi economice concentrate de obicei în orașe mari și foarte mari;
- Grad scăzut de dezvoltare economică;
- Lipsa accesului sau accesul sporadic la locuri stabile de muncă;
- „Productivitate scăzută" a activităţilor economice utilizând tehnologiile și tehnicile actuale, care nu reușesc să returneze profiturile din investiţii (și care ar putea fi realizate în altă parte);
- Populaţii cu un nivel scăzut sau inexistent de influenţă politică asupra procesului decizional de la nivelul comunităţilor. (Raghubir Chand, Etienne Nel, Stanko Pelc, 2017)

După cum este prezentat în același document, la nivelul municipiului Deva sunt prezentate ca zone marginalizate 7 locații: 1 Mai – Cămin Rempes, Cartierul Gojdu, Cartier Micro 15, Zona Grigorescu- Gara, Zona Micro 15 + Cămin Drumuri si Poduri, Zona Primaverii, Zona Zăvoi. Acestea au fost analizate din perspectiva a 8 dimensiuni pentru notarea gradului de marginalizare :

- D1 - Acces la utilități publice;
- D2 - Expunere la surse de poluare;
- D3 - Infrastructură și acces la servicii de transport;
- D4 - Sărăcie;
- D5 - Îmbătrânire demografică și locuire;
- D6 - Acces la servicii medicale spitalicești;
- D7 - Acces la educație; și
- D8 - Segregare etnică.

Conform atlasului Zonelor Urbane Marginalizate din România, realizat de Banca Mondială, în municipiul Deva exista zone marginalizate cu următoarele deficiențe: Dimensiunea - Acces la servicii medicale spitalicești, Dimensiunea - Segregare etnică și Dimensiunea - Acces la educație. În conformitate cu atlasul, această populație ajunge la aproape 12% din totalul municipiului.

La data elaborării prezentului document, traseele de transport public local funcționează conform configurației prezentate în *Tabelul 2-6 Linii de transport public existente în municipiul Deva*. În cadrul proiectului *„Modernizarea sistemului de transport public local prin reabilitarea infrastructurii aferente în Municipiul Deva”*, aflat în curs de implementare, sunt prevăzute măsuri de optimizare și reconfigurare a traseelor existente, conform configurației prezentate în *Tabelul 2-7 Modificări ulterioare asupra sistemului de transport public local*. Modificările respective urmează să fie operaționalizate la finalizarea implementării proiectului, estimată pentru luna decembrie 2026.

Având în vedere calendarul de implementare, proiectul menționat are un caracter complementar prezentului proiect finanțat prin Programul Tranziție Justă, întrucât, la momentul finalizării acestuia din urmă, traseele de transport public local vor funcționa conform configurației prevăzute în Tabelul 2-7. Prin urmare, analiza și fundamentarea prezentului proiect prin PTJ se raportează la configurația viitoare a rețelei de transport public, care include reconfigurarea traseelor în vederea extinderii deservirii atât către zonele periferice, cât și către zonele marginalizate ale municipiului Deva, contribuind astfel la îmbunătățirea accesibilității și la integrarea acestor zone în rețeaua de transport public local.

Stabilirea populației deservite de investiție a fost realizată prin introducerea în GIS a liniilor de transport și generarea unei izocrone de accesibilitate. Astfel, zonele acoperite și deservite de către liniile de transport prin stațiile aferente, au fost incluse în calculul respectiv, neexistând dublare a numărului de persoane.

Prin urmare, utilitatea proiectului nu constă exclusiv în creșterea capacității de transport pe liniile analizate, ci și în extinderea și îmbunătățirea accesului la transportul public pentru zonele periferice și marginalizate ale municipiului.

Astfel, pentru liniile analizate se propune suplimentarea numărului de curse, după cum urmează:

- Linia 2: 6 curse tur și 6 curse retur;
- Liniile 2E, 3B și 6B: câte 2 curse tur în intervalul de dimineață și 2 curse retur în intervalul de după-amiază;
- Linia 7: 8 curse tur și 8 curse retur, distribuite în intervalele de vârf.

Durata efectuării unei curse pe un singur sens nu depășește 40 de minute, iar timpul minim de staționare pentru reglaj la capătul de linie este în medie de 5 minute. Pentru dimensionarea preliminară a necesarului, ciclul complet de exploatare poate ajunge la 90 de minute, incluzând turul, returul și timpii de staționare la ambele capete.

Programul propus prevede plecări succesive la intervale de 10 minute pe liniile 2E, 3B și 6B și la intervale de 30 de minute pe liniile 2 și 7, în intervalul de vârf de dimineață. Având în vedere durata curselor și imposibilitatea reutilizării aceluiași vehicul pentru două plecări succesive la aceste intervale, rezultă un necesar de câte două autobuze pentru fiecare dintre cele cinci linii.

Astfel, rezultă un necesar maxim simultan de 10 autobuze electrice pentru realizarea programului propus, prin alocarea a câte două vehicule fiecărei linii.

În conformitate cu nevoile de dezvoltare a serviciului de transport public, se propune achiziția a 10 autobuze electrice:

Tabel 5-1 Costul total al achiziției

Nr. crt	Echipamente /dotări	Cant.	Valoare unitară fără TVA lei/buc	Valoare totală (lei) (cant. x preț unitar)	TVA (lei)	Valoare totală cu TVA (lei)
1	Autobuz electric	10	2,549,050	25,490,500	5,353,005	30,843,505
2	Sistem ITS	10	140,197.75	1,401,977.50	294,415.28	1,696,392.78
	TOTAL			26,892,477.50	5,647,420.28	32,539,897.78

În urma creștererii frecvenței pe liniile 2, 2E, 3B, 6B și 7, se va genera o creștere estimată de 191,229 călătorii, aducând un venit total suplimentar de aproximativ 741,647 RON.

Astfel, investițiile propuse privind dezvoltarea sistemului de transport public actual din Municipiul Deva vor asigura prestarea serviciului de transport public la cele mai înalte și performante standarde menite să atragă și să deservească un număr cât mai mare de locuitori. Mai mult decât atât, investițiile propuse vor contribui la reducerea emisiilor GES și vor avea un impact pozitiv asupra mediului înconjurător, atât prin tehnologiile utilizate care sunt prietenoase cu mediul cât și prin impactul pe care îl va avea încurajarea renunțării la mijloacele de transport personale ale locuitorilor Municipiului Deva.

Implementarea proiectului va contribui la atingerea obiectivelor stabilite la nivelul comunității, prin îmbunătățirea confortului și calității vieții, creșterea gradului de siguranță a locuitorilor, precum și asigurarea unei infrastructuri edilitare moderne.

Prin implementarea proiectului investițional propus, se vor realiza următoarele:

- Reducerea emisiilor cauzate de traficul motorizat în municipiul Deva;
- Creșterea atractivității transportului public ca alternativă la mijloacele de transport motorizate;
- Creșterea calității serviciilor publice livrate/prestate cetățenilor, companiilor, turiștilor și vizitatorilor Municipiului Deva;
- Reducerea traficului motorizat local;
- Creșterea gradului de confort și siguranță pentru utilizatorii transportului public de personae;
- Diminuarea congestiilor de trafic specifice zonelor aglomerate din municipiu;
- Îmbunătățirea accseului persoanelor vulnerabile și cu dizabilități la serviciile de transport public, moderne;
- Modernizarea și diversificarea traseelor deservite de operatorul local de transport.

Tabelele următoare prezintă indicatorii de realizare și indicatorii de rezultat solicitați în cadrul Ghidului Solicitantului – Energie verde accesibilă și mobilitate nepoluantă – componenta Mobilitate verde în cadrul Programului Tranziție Justă 2021-2027 și necesari la elaborarea cererii de finanțare.

Tabel 5-2 Indicatori de realizare

Indicator	Unitate de măsură	2029 (Primul an de după finalizarea proiectului)

RCO 57 - Capacitatea materialului rulant ecologic pentru transportul public colectiv	pasageri	500 (10 Autobuze x 50 locuri)

Tabel 5-3 Indicatori de rezultat

Indicator	2025 (An de bază)	2029 (Primul an de după finalizarea proiectului)
RCR62 - Numărul anual de utilizatori ai transporturilor publice noi sau modernizate	3,108,000	3,299,229

Investiția propusă generează multiple avantaje și îmbunătățiri asupra rețelei de mobilitate, evidențiază efecte favorabile asupra mobilității urbane și confirmă eficiența măsurilor propuse privind creșterea frecvenței serviciului de transport public. Comparațiile sunt realizate în anul de bază 2025 și anul de prognoză cu proiect implementat.

Cel mai important rezultat este reprezentat de creșterea numărului anual de utilizatori ai transportului public (**indicatorul RCR 62**). În anul de prognoză 2029, numărul călătoriilor efectuate cu transportul public crește de la 3,108,000 la 3,299,229, ceea ce reprezintă o majorare de **6.15%**. În anul 2034, numărul utilizatorilor se menține la un nivel superior scenariului fără proiect, atingând 3,180,925 călătorii/an, respectiv cu 2.35% mai mult decât în scenariul de referință.

Creșterea atractivității transportului public conduce la reducerea utilizării autoturismului personal. Parcursul anual al autoturismelor scade cu 2 milioane vehicul-km, comparând anii de prognoză 2029, cu proiect și fără proiect, și cu peste aproape 3 milioane vehicul-km în anul 2034, în timp ce parcursul vehiculelor de transport public crește ca urmare a suplimentării curselor operate. Parcursul camioanelor rămâne neschimbat, proiectul neavând influență asupra transportului de marfă.

Transferul modal către transportul public contribuie și la îmbunătățirea condițiilor de circulație, viteza medie de deplasare înregistrând creșteri ușoare pentru toate categoriile de vehicule. Totodată, emisiile anuale de gaze cu efect de seră generate de transport se reduc de la 70.939 t CO2e la 68618 t CO_2e în anul 2029 (emisii calculate la nivelul întregii rețele modelate) arărând o scădere de 3.27%.

Efectele proiectului sunt reflectate și în modificarea cotelor modale. Ponderea deplasărilor realizate cu transportul public crește de la 14.32% la 15.56% în anul 2029, cu o creștere de 8.7%. Aceste rezultate confirmă transferul unei părți a deplasărilor către transportul public și contribuția proiectului la promovarea mobilității durabile.

Se estimează că din populația de 1.870 de persoane defavorizate, în conformitate cu cotele modale ale transportului public, 290 vor utiliza transportul public.

În ansamblu, rezultatele modelării demonstrează că suplimentarea frecvenței de circulație pe cele 5 linii duce la creșterea numărului de pasageri, la reducerea utilizării autoturismului personal și a emisiilor asociate transportului, fără a afecta negativ funcționarea rețelei rutiere.

Anexa 1 - Referințe legale privind Autobuzele electrice

Condiţii privind conformitatea cu standardele relevante :

- Regulamentul CEE-ONU nr. 107

Autobuzele electrice vor trebui să respecte prevederile legale privind omologarea vehiculelor din categoriile M2 sau M3 în ceea ce privește construcția generală a acestora

- Legea 448/2006 - accesul in salonul acestora a pasagerilor cu dizabilitati locomotorii;

Autobuzele vor trebui să fie realizate în conformitate cu legile adoptate cu privire la accesul în salonul acestora a pasagerilor cu dizabilitati locomotorii.

- CEE – ONU R 13 prescripții privind frânarea;

Autobuzele vor avea sistem de frânare cu discuri atat pe puntea fata cat și pe puntea spate cu control al franarii și tractiunii de tip EBS (ABS/ASR).

Autobuzul va fi prevăzut cu frâna de serviciu cu doua circuite pneumatice independente, frâna de mana (de parcare) cu actionare cu arc acumulator pe puntea spate și frâna de oprire pneumatica ce va actiona automat asupra discurilor de frâna la opririle în statii cu usile deschise. Frâna de serviciu trebuie să fie prevăzuta cu doua circuite independente, cu actionare pneumatica, cu vizualizare la bord a presiunilor de lucru, cu sistem electronic EBS (antiblocare ABS și antipatinare ASR și cu presiune de frânare în funcție de sarcina autobuzului electric și alte funcții inglobate). Soluția constructivă va permite diagnoza, controlul și refacerea parametrilor prin retea CAN multiplex. Sistemul electronic va furniza informații privind gradul de uzură al plăcuțelor de frâna cu avertizare optica la bord în momentul atingerii limitei inferioare de uzura.

Neactionarea frânei de stationare după parcarea și părăsirea autobuzului de către conducatorul auto să fie avertizată sonor la bord.

Garniturile de frana vor fi de tip ecologic (fara azbest) cu o durata de buna funcționare de minim 120.000 km și vor avea marcaj de uzura maxima admisa. Garniturile de frana nu trebuie să produca vibratii, sau zgomote deranjante pe toata gama de viteze și de forte de franare, indiferent de gradul de uzura.

Discurile de frână trebuie să realizeze o durata de buna funcționare de minim 300.000 km.

- CEE – ONU R 27 condițiile tehnice privind triunghiurile de presemnalizare;

Dotarea autobuzelor electrice vor trebui să respecte prevederile Regulamentului nr.27 CEE-ONU

- CEE – ONU R 28 prescripții referitoare la omologarea avertizoarelor sonore;

Autobuzele electrice vor respecta prescripțiile uniforme privind omologarea avertizoarelor sonore și a autovehiculelor în ceea ce privește semnalizarea sonoră, conform Regulamentul nr. 28 al Comisiei Economice pentru Europa a Organizației Națiunilor Unite (CEE-ONU)

- CEE – ONU R 39 prescriptii privind aparatul indicator de viteza;

Autobuzele electrice vor respecta dispozițiile uniforme privind omologarea vehiculelor cu privire la vitezometru și odometru, inclusiv instalarea acestora, în conformitate cu Regulamentul nr. 39 al Comisiei Economice pentru Europa a Organizației Națiunilor Unite (CEE-ONU)

- Regulamentul nr. 43 al Comisiei Economice pentru Europa a Organizației Națiunilor Unite (CEE-ONU) – Dispoziții uniforme privind omologarea materialelor pentru geamurile din sticlă securizată și instalarea acestora pe vehicule

Autobuzele electrice vor respecta dispozițiile uniforme privind omologarea materialelor pentru geamurile din sticlă securizată și instalarea acestora pe vehicule, în conformitate cu Regulamentul nr. 43 al Comisiei Economice pentru Europa a Organizației Națiunilor Unite (CEE-ONU)

- CEE – ONU R 46 prescriptii referitoare la omologarea oglinzilor retrovizoare;

Geamurile laterale din zona de vizibilitate a oglinzilor retrovizoare vor fi prevazute cu sistem de degivrare pentru a asigura o vizibilitate corespunzatoare conducatorului auto.

Oglinzile retrovizoare exterioare vor fi prevăzute cu rezistența electrică cu rol de dezaburire.

Oglinzile retrovizoare exterioare vor fi prevazute cu ajustare electrica a orientarii si sistem de degivrare cu rezistenta electrica, obligatoriu pentru ambele oglinzi.

- CEE – ONU R 48 prescriptii privind instalatia de iluminare si semnalizare;

Instalatia de iluminare și semnalizare exterioara va fi realizată în conformitate cu normele și reglementarile interne și internationale.

Instalatia de iluminare interioara va fi de tip LED și se va realiza în următoarele condiții:

  - Amplasarea lampilor va asigura o iluminare optima a salonului de calatori (eliminarea zonelor de obscuritate). Se va evita incidenta luminoasa directa sau prin reflexie asupra postului de conducere;
  - Iluminatul in interiorul habitaclului conducatorului auto va avea comanda separata pentru functionare la cerinta acestuia (nu se va accepta sincronizarea iluminarii postului de conducere odata cu deschiderea usilor).
  - Automatizarea iluminatului în compartimentul călători va avea doua faze:
  - Faza de drum (cu ușile închise) în care lampile din imediata apropiere a postului de conducere vor fi stinse;
  - Faza de staționare (cu ușile deschise) în care acestea vor putea fi automat aprinse. Lampile de gabarit vor fi cu LED-uri pentru asigurarea unei flabilități sporite. Farurile și lămpile exterioare vor avea incinte etanse, iar acolo unde este cazul puncte de eliminare a condensului.

- CEE – ONU R 66 prescriptii privind rezistenta mecanica a caroseriilor;

Constructia caroseriei autobuzelor va fi realizată în conformitate cu prevederile directivelor CE și regulamentelor CEE-ONU în vigoare, , conform CEE-ONU R 66 prescriptii privind rezistenta mecanică a caroseriilor.

Caroseria va avea un design exterior și interior modern în conformitate cu tendintele actuale.

Structura caroseriei pana la nivelul podelei, va fi construita din tevi rectangulare de otel aliat sau din inox, asamblate prin sudura în mediu de gaz protector, iar peste nivelul podelei va fi construita din profile usoare, preferabil prin asamblari care să permita inlocuirea în caz de nevoie; structura va fi protejată corespunzător anticoroziv (interior și exterior) prin metoda electrolitica (cataforeza), zincare la cald sau echivalent, pentru a asigura durata

de viață a caroseriei. Protecția anticorozivă la partea de dedesubt va asigura rezistența la lovire cu pietre, nisip, gheață, materiale antiderapante, etc. O altă soluție acceptabilă pentru structura caroseriei sunt materialele compozite din fibra de sticlă, astfel încât să se permită implementarea unei soluții cu o masă totală cât mai scazută.

Structura caroseriei va fi prevăzută cu puncte duble de suspendare (marcate în zonele din față și din spatele rotilor la toate punțile), unul pentru montarea cricului și unul pentru asigurarea autobuzului prin dispozitiv fix.

Structura caroseriei respectiv soluția tehnică de montaj a geamurilor nu va permite miscari și vibratii ale cadrelor care să conduca la fisurarea parbrizului duplex sau la spargerea geamurilor de tip securit.

Solutiile constructive și de asamblare a elementelor de caroserie expuse la tamponari se vor prefera în module usor demontabile (piesa separata) pentru ușurința repararii sau inlocuirii.

Invelisul partii din fata, cel al partii din spate și acoperisul vor fi confectionate din panouri de plastic intarit cu fibra de sticla (PAFS), tabla aluminiu, otel-inox sau galvanizata.

Acoperisul va fi fixat prin sudura sau alt sistem echivalent. Pentru montajul antenei radio și a antenelor pentru transmiterea și descărcarea online a datelor, la varianta înveliș plafon nemetalic se va prevede un plan de masă din material metalic.

Invelisul interior va fi realizat din materiale sintetice, cu proprietati: antivandalism, rezistente la vibratii, socuri și variatii de temperatura, ignifuge, usor lavabile, antigraffiti avand o culoarea asortata cu celelalte repere din interior în asa fel incat design-ul interior să fie unul armonios.

Soluțiile tehnice de înveliș interior, exterior și de asamblare vor oferi un grad corespunzator de accesibilitate la agregate, instalații și conducte pentru efectuarea în bune conditii a interventiilor de service.

- CEE-ONU R 69 sau CEE-ONU R 70 conditiile tehnice privind placile de identificare spate;

Plăcile de identificare spate vor respecta Regulamentul nr. 69 al Comisiei Economice pentru Europa a Organizației Națiunilor Unite (CEEONU) – Dispoziții uniforme privind omologarea plăcilor de identificare spate pentru vehicule lente (din fabricație) și remorcile acestora

- CEE – ONU R 79 prescriptii privind echipamentul de directie;

Se recomandă soluția de directie servoasistata. Volanul va fi pe partea stângă, cu posibilitatea ajustării inaltimii și inclinarii acestuia. Funcția de ajustare va fi inactivă (blocată) în timpul deplasării autobuzului.

Directia trebuie să asigure realizarea unui unghi de bracaj de 50° ... 60° care să permita obținerea unei raze de viraj a roții exterioare de maxim 17,5 m (conform prevederilor Regulamentului CEE-ONU nr. 107).

Articulatiile sferice ale mecanismului de directie vor fi de tip „fara intretinere”.

Organizarea postului de conducere si amplasarea comenzilor vor fi realizate conform standardelor si reglementarilor in vigoare, respectiv directia va fi cu volanul pe partea stanga (CEE-ONU R79).

- CEE-ONU R 89 prescriptii privind montarea dispozitivelor de limitare a vitezei maxime;

Construcția autobuzelor electrice va respecta prescriptiile privind montarea dispozitivelor de limitare a vitezei maxime.

- CEE-ONU R 90 prescriptii referitoare la omologarea vehiculelor ceea ce priveste franarea;

Construcția autobuzelor electrice va respecta prescriptiile referitoare la omologarea vehiculelor în ceea ce frânarea

- REGULAMENTUL (CE) NR. 661/2009 privind cerințele de omologare de tip pentru siguranța generală a autovehiculelor, a remorcilor acestora, precum și a sistemelor, componentelor și unităților tehnice separate care le sunt destinate

Construcția autobuzelor electrice va respecta prevederile Regulamentului (CE) nr. 661/2009 privind cerințele de omologare de tip pentru siguranța generală a autovehiculelor, a remorcilor acestora, precum și a sistemelor, componentelor și unităților tehnice separate care le sunt destinate

- Directiva 71/320/CEE modificata de Directiva 98/12/CE conditiile tehnice privind sistemul de franare;

Sistemul de frânare al autobuzelor electrice va respecta Directiva 71/320/CEE modificata de Directiva 98/12/CE.

- Directiva 72/245/CEE modificata de Directiva 95/54/CE conditiile tehnice privind eliminarea interferentelor radio;

Construcția autobuzelor va respecta conditiile tehnice privind eliminarea interferentelor radio conform Directivei 72/245/CEE modificata de Directiva 95/54/CE

- Directiva 75/443/CEE modificata de Directiva 97/39/CE conditiile tehnice privind mersul inapoi si aparatul de masurare a vitezei (vitezometru);

Construcția autobuzelor electrice va respecta conditiile tehnice privind mersul inapoi si aparatul de masurare a vitezei (vitezometru), în conformitate cu Directiva 75/443/CEE modificata de Directiva 97/39/CE.

- Directiva 92/24/CEE conditiile tehnice privind limitatoarele de viteza si sistemele integrate de limitare a vitezei;

Construcția autobuzelor electrice va respecta conditiile tehnice privind conditiile tehnice privind limitatoarele de viteza si sistemele integrate de limitare a vitezei, în conformitate cu Directiva 92/24/CEE.

- Directiva 70/221/CEE modificata prin Directiva 2000/8/CE conditiile tehnice privind dispozitivul de protectie antiimpanare spate;

Construcția autobuzelor electrice va respecta conditiile tehnice privind conditiile tehnice privind dispozitivul de protectie antiimpanare spate, conform Directivei 70/221/CEE modificata prin Directiva 2000/8/CE.

- Directiva 74/408/CEE modificata de Directiva 96/37/CE conditiile tehnice privind scaunele, ancorajelelor si rezematoarele de cap;

Construcția autobuzelor electrice va respecta Directiva 74/408/CEE modificata de Directiva 96/37/CE conditiile tehnice privind scaunele, ancorajelelor si rezematoarele de cap

- Directiva 77/541/CEE modificata de Directiva 2000/3/CE conditiile tehnice privind centurile de siguranta si sistemele de retinere;

Construcția autobuzelor electrice va respecta Directiva 77/541/CEE modificata de Directiva 2000/3/CE conditiile tehnice privind centurile de siguranta si sistemele de retinere;

- Directiva 76/115/CEE modificata de Directiva 96/38/CE conditiile tehnice privind ancorajele centurilor de siguranta;

Construcția autobuzelor electrice va respecta Directiva 76/115/CEE modificata de Directiva 96/38/CE conditiile tehnice privind ancorajele centurilor de siguranta

- Directiva 78/316/CEE modificata de Directiva 94/53/CE conditiile tehnice privind identificarea comenzilor, martorilor luminosi si a indicatoarelor;

Construcția autobuzelor electrice va respecta conditiile tehnice privind identificarea comenzilor, martorilor luminosi si a indicatoarelor, în conformitate cu Directiva 78/316/CEE modificata de Directiva 94/53/CE

- Directiva 71/127/CEE modificata de Directiva 88/321/CEE conditiile tehnice privind oglinzile retrovizoare;

Oglinzile retrovizoare ale autobuzelor electrice vor respecta Directiva 71/127/CEE modificata de Directiva 88/321/CEE

- Directiva 92/22/CEE modiflicata de Directiva 2001/92/CEE conditiile tehnice privind geamurile de securitate;

Geamurile de securitate ale autobuzelor electrice vor respecta prevederile Directivei 92/22/CEE modiflicata de Directiva 2001/92/CEE

- Directiva 2001/43 conditiile tehnice privind anvelopele;

Autobuzele electrice vor fi echipate cu anvelope conform condițiilor tehnice prevăzute în Directiva 2001/43

Totodată autobuzele vor fi dotate cu anvelope fără cameră și jante de tip tubeless, anvelopele vor face parte din categoria „Premium”. Tipodimensiunea anvelopelor va fi aleasă corespunzator încărcării pe punți și asigurării gărzii la sol impuse, cu o durata de buna funcționare de minim 100.000 km. Jantele, vor fi de tipul tubeless, fără inel demontabil. Anvelopele vor fi noi, de tip radial. Nu se accepta anvelope resapate. Profilul de rulare va fi tipul urban, care va asigura aderenta atat în sezonul cald cat și pe timp de iarna pe un carosabil acoperit cu polei, gheata, zapada. Pe caroserie, în dreptul rotilor, va fi marcată lizibil presiunea de lucru. Valvele vor fi accesibile din exterior inclusiv la roțile montate pe interior de la puntea spate, prin intermediul unui prelungitor de valvă.

La roțile din față se vor monta discuri de protecție metalice a piulițelor prezoanelor.

- Directiva 77/389/CEE modificata de Directiva 96/64/CE conditiile tehnice privind dispozitivele de remorcare;

Autobuzele vor fi echipate cu dispozitive de remorcare conform condițiilor tehnice prevăzute în Directiva 77/389/CEE modificata de Directiva 96/64/CE

- Directiva 94/20/CEE conditiile tehnice privind dispozitivele de cuplare, conditiile tehnice privind elementele de identificare a vehiculului;

Construcția autobuzelor electrice se va face în conformitate cu Directiva 94/20/CEE conditiile tehnice privind dispozitivele de cuplare, conditiile tehnice privind elementele de identificare a vehiculului

- Directiva 76/114/CEE modificata de Directiva 87/354/CE conditiile tehnice privind elementele de identificare, datele prescrise si modul lor de amplasare;

Construcția autobuzelor electrice se va face în conformitate cu Directiva 76/114/CEE modificata de Directiva 87/354/CE conditiile tehnice privind elementele de identificare, datele prescrise si modul lor de amplasare.

- Directiva 70/222/CEE conditiile tehnice privind amplasarea placilor de inmatriculare;

Amplasarea plăcilor de înmatriculare se va realiza conform prevederilor prevăzute în Directiva 70/222/CEE

- OUG 195/2002 republicata in 2006, privind circulatia pe drumurile publice, aprobata, cu modificarile si completari ulterioare;

Autobuzele electrice trebuie să respecte condițiile privind circulația și controlul acestora conform OUG 195/2002 republicata in 2006

- Ordinul MLPTL 211/2003 pentru aprobarea Reglementarilor privind conditiile tehnice pe care trebuie sa le indeplineasca vehiculele rutiere in vederea admiterii in circulatie pe drumurile publice din Romania - RNTR 2;

Pentru admiterea autobuzelor electrice în circulație pe drumurile publice, acestea vor respecta Ordinul MLPTL 211/2003 pentru aprobarea Reglementarilor privind conditiile tehnice pe care trebuie sa le indeplineasca vehiculele rutiere in vederea admiterii in circulatie pe drumurile publice din Romania - RNTR 2

- Ordinul MTCT 2132/2005 pentru aprobarea Reglementarilor privind omologarea individuala, eliberarea cartii de identitate a vehiculelor rutiere si certificarea autenticitatii vehiculelor rutiere - RNTR 7;

Construcția autobuzelor electrice se va face în conformitate cu Ordinul MTCT 2132/2005 pentru aprobarea Reglementarilor privind omologarea individuala, eliberarea cartii de identitate a vehiculelor rutiere si certificarea autenticitatii vehiculelor rutiere - RNTR 7;

- Ordinul MTCT 1366/2005 pentru aprobarea Reglementarilor privind omologarea de tip a limitatoarelor de viteza, conditiile de montare, reparare si verificare a tahografelor;

Construcția autobuzelor electrice se va face în conformitate cu Ordinul MTCT 1366/2005 pentru aprobarea Reglementarilor privind omologarea de tip a limitatoarelor de viteza, conditiile de montare, reparare si verificare a tahografelor

- OG 78/2000 privind omologarea vehiculelor rutiere si eliberarea cartii de identitate a acestora, in vederea admiterii in circulatie pe drumurile publice din Romania;

Pentru omologarea și eliberarea cărților de identitate ale autobuzelor electrice se va respecta OG 78/2000.

- Legea 230/2003 pentru aprobarea OG 78/2000 privind omologarea vehiculelor rutiere si eliberarea cartii de identitate a acestora, in vederea admiterii in circulatie pe drumurile publice din Romania;

Pentru omologarea și eliberarea cărților de identitate ale autobuzelor electrice se va respecta OG se va respecta Legea 230/2003 pentru aprobarea OG 78/2000

- Ordinul 343/2008 pentru abrogarea Ordinului MTCT si al MEC 1366/577/2005 pentru aprobarea Reglementarilor privind omologarea de tip a limitatoarelor de viteza,

conditiile de montare, reparare si verificare a tahografelor si a limitatoarelor de viteza, precum si normele de autorizare a agentilor economici care verifica, monteaza si/sau repara tahografe si limitatoare de viteza;

Construcția autobuzelor electrice se va face în conformitate cu Ordinul 343/2008 pentru abrogarea Ordinului MTCT si al MEC 1366/577/2005 pentru aprobarea Reglementarilor privind omologarea de tip a limitatoarelor de viteza, conditiile de montare, reparare si verificare a tahografelor si a limitatoarelor de viteza, precum si normele de autorizare a agentilor economici care verifica, monteaza si/sau repara tahografe si limitatoare de viteza

- Legea 449/2003 privind vanzarea produselor si garantiile asociate acestora;

În vederea asigurării protecției consumatorului, furnizorul va respecta prevederile legale, respectiv Legea 449/2003 privind vanzarea produselor si garantiile asociate acestora

- Ordinul 189/2013 pentru aprobarea reglementarii tehnice Normativ privind adaptarea cladirilor civile si spatiului urban la nevoile individuale ale persoanelor cu handicap, indicativ NP 051-2012 - Revizuire NP 051/2000;

Autobuzele vor trebui să fie realizate în conformitate cu legile adoptate cu privire la accesul în salonul acestora a pasagerilor cu dizabilitati locomotorii, respectiv: Ordinul nr. 189/2013 pentru aprobarea reglementării tehnice Normativ privind adaptarea clădirilor civile și spațiului urban la nevoile individuale ale persoanelor cu handicap, indicativ NP 051-2012 - Revizuire NP 051/2000 și Legea nr. 448/2006 republicată în 2008 privind protecția și promovarea drepturilor persoanelor cu handicap.

- Legea 448/2006 privind protectia si promovarea drepturilor persoanelor cu handicap;

Autobuzele vor trebui să fie realizate în conformitate cu legile adoptate cu privire la accesul în salonul acestora a pasagerilor cu dizabilitati locomotorii, respectiv: Ordinul nr. 189/2013 pentru aprobarea reglementării tehnice Normativ privind adaptarea clădirilor civile și spațiului urban la nevoile individuale ale persoanelor cu handicap, indicativ NP 051-2012 - Revizuire NP 051/2000 și Legea nr. 448/2006 republicată în 2008 privind protecția și promovarea drepturilor persoanelor cu handicap.

- HG 899/2003 privind stabilirea conditiilor referitoare la aprobarea de model pentru aparatul de control in transporturile rutiere, la omologarea de tip a limitatoarelor de viteza, precum si a conditiilor de montare, reparare, reglare si verificare a aparatelor de control in transporturile rutiere si a limitatoarelor de viteza;

Autobuzele vor trebuie să fie realizate conform HG 899/2003 privind stabilirea conditiilor referitoare la aprobarea de model pentru aparatul de control in transporturile rutiere, la omologarea de tip a limitatoarelor de viteza, precum si a conditiilor de montare, reparare, reglare si verificare a aparatelor de control in transporturile rutiere si a limitatoarelor de viteza.

- OG 17/2002 privind stabilirea perioadelor de conducere si a perioadelor de odihna ale conducatorilor vehiculelor care efectueaza transporturi rutiere nationale, aprobata prin Legea 466/2003;

Realizarea programului conducătorilor autobuzelor electrice va ține cont de prevederile OG 17/2002 privind stabilirea perioadelor de conducere si a perioadelor de odihna ale conducatorilor vehiculelor care efectueaza transporturi rutiere nationale, aprobata prin Legea 466/2003.

- HG 119/2004 - privind stabilirea conditiilor introducerii pe piata a produselor industriale;

Autobuzele vor trebui să fie realizate conform HG 119/2004 - privind stabilirea conditiilor introducerii pe piata a produselor industriale

- Legea 240/2004 privind raspunderea producatorilor pentru pagubele generate de produsele defecte;

Furnizorul autobuzelor electrice va respecta prevederile Legii 240/2004 privind raspunderea producatorilor pentru pagubele generate de produsele defecte

- SR HD 478.2.1 Sl:2002 Clasificarea conditiilor de mediu. Partea: Conditii de mediu prezente in natura. Temperatura si umiditate;

Autobuzele electrice vor fi verificate, produse și verificate în conformitate cu prevederile SR HD 478.2.1 Sl:2002 Clasificarea conditiilor de mediu. Partea: Conditii de mediu prezente in natura. Temperatura si umiditate

- Standardul ISO 9001 privind managementul asigurarii calitatii. Legea 98/2016 privind achizitiile publice;

Achiziția autobuzelor electrice se va realiza în conformitate cu prevederile preveăzute în Legea 98/2016 privind achizitiile publice și se va respecta Standardul ISO 9001 privind managementul asigurarii calitatii

- Regulamentul 1765/2008 de stabilire a cerintelor de acreditare si de supraveghere a pietei in ceea ce priveste comercializarea produselor si de abrogare a Regulamentului 339/93;

Achziția autobuzelor electrice se va face în conformitate cu Regulamentul 1765/2008 de stabilire a cerintelor de acreditare si de supraveghere a pietei in ceea ce priveste comercializarea produselor si de abrogare a Regulamentului 339/93

- Omologare pentru baterii: ECE-R10; ECE-R100; ECE-R66 si sisteme de testare a bateriilor conform ISO 26262 si ISO 6469

Autobuzele electrice vor respecta prevederile legale privind o Omologare pentru baterii: ECE-R10; ECE-R100; ECE-R66 si sisteme de testare a bateriilor conform ISO 26262 si ISO 6469.

Anexa 2 - Programul de transport public

Intervalele orare în care se propune suplimentarea curselor sunt prezentate în tabelul următor.

Linie	Tur	Retur	Rol
Linia 2	07:15; 07:45 11:15; 11:45 17:15; 17:45	08:15; 08:45; 12:15; 12:45; 18:15; 18:45	Deservirea zonelor marginalizate și creșterea frecvenței
Linia 2E	07:10; 07:20	12:30; 13:30	
Lini 3B	07:10; 07:20	12:30; 13:30	Deservirea zonelor periferice și creșterea frecvenței
Linia 6B	07:10; 07:20	12:30; 13:30	Deservirea zonelor marginalizate și creșterea frecvenței
Linia 7	07:15; 07:45 11:15; 11:45 14:15; 14:45 17:15; 17:45	08:15; 08:45; 12:15; 12:45; 15:15; 15:45 18:15; 18:45	

Anexa 3 - Condiții tehnice minimale

SPECIFICATII TEHNICE SAU CERINTE FUNCTIONALE EXTINSE
I. COMPONENTA VEHICULE ELECTRICE I.1.Dimensiuni generale constructive **Caracteristicile dimensionale ale autobuzelor electrice vor fi următoarele:** **Lungime totală : minim 7.500 mm- maxim 9.500 mm;** ▌ **Lățime totală : 2.550 mm (fără oglinzi exterioare);** ▌ **Înălțime totală : 3.500 mm;** ▌ **Înălțimea podelei de la nivelul drumului va respecta prevederile CEE-ONU R107, inclusiv cele referitoare la accesul nelimitat al persoanelor cu mobilitate redusă;** ▌ **Deschiderea liberă a ușilor pentru călători: minim 1.200 mm;** ▌ **Panta interioară a podelei va respecta prevederile CEE-ONU R 107, inclusiv cele referitoare la accesul nelimitat al persoanelor cu mobilitate redusă.** **Dimensiuni interioare:** ▌ **Înălțimea interioară a compartimentului pentru călători: minim 2.100 mm;** ▌ **Deschiderea liberă a ușilor pentru călători: 1.200 mm;** ▌ **Pasul scaunelor : minim 650 mm;** ▌ **Panta interioară a podelei va respecta prevederile CEE-ONU R 107.**
I.2. Caracteristici masive ale autobuzelor **Autobuzele vor avea o capacitate de transport astfel : minim 50 locuri (+conducător auto) din care minimum 20 de scaune (calculat la 0,125 m2 / călător în picioare, conform Directivei 97/27/CE, respectiv Regulamentul CE-ONU nr.107) și spațiul destinat cărucioarelor și persoanelor cu dizabilități.**

I.3. Preformanțe dinamice

Viteză maximă (cu dispozitiv limitator de viteză reglabil) limitată la 70 km/oră (CEE-ONU R68 ,R89, Directiva 92/24/CE, HG 899/2003, cu toate modificările și completările ulterioare);

Accelerația medie de la 0 la 40 km/h:

- **la sarcina maximă 0,9 - 1,1 m/s2;**
- **la autovehicul gol 1,1 - 1,3 m/s2;**

Decelerația garantată, în regim de frânare de urgență de la 50 km/h până la oprire, va fi de minim 5 m/s^2;

Frână de staționare va permite menținerea vehiculului încărcat la maximum pe o pantă sau o rampă de 18%;

Timpul de răspuns al frânei de staționare va fi de maxim 0,8 secunde;

Viteza maximă de mers înapoi va fi de 5 km/h;

Cerințele sistemului de frânare trebuie să fie conforme cu Regulamentul 13 CEE- ONU Cerințe uniforme privind omologarea vehiculelor din categoriile M, N și 0 în ceea ce privește frânarea t2016/194];

Autobuzul va funcționa fără șocuri în regim de pornire și frânare.

I.4. Performanțe funcționale (manevrabilitate)

- **Stabilitatea în rampă și pantă: min 12% (la încărcare maximă);**
- **Performanțe în viraj (manevrabilitatea): autobuzele trebuie să se înscrie în oricare sens de bracaj, în interiorul unui cerc cu raza de 12,5 m, fără ca vreunul din punctele sale extreme să depășească perimetrul cercului, conform CEE-ONU R 107;**
- **Când punctele extreme ale autobuzelor se deplasează în oricare sens de bracaj pe un cerc cu raza de 12,5 m, autobuzele trebuie să se înscrie în interiorul unei coroane cu lățimea de 7,5 m ,conform CEE_ONU R 107;**
- **Unghiul de atac: min. 7°;**
- **Unghiul de degajare: min. 7°.**

I.5. Specificații operaționale ale autobuzelor

- **Perioada de utilizare: minimum 15 ani;**

- **Durata de utilizare fără reparație generală: minimum 8 ani;**
- **Durata de utilizare a bateriilor electrice de minim 5 ani. Dacă după o lună de zile de încărcare la capacitatea maximă a bateriilor, în condiții de exploatare normală a autobuzelor electrice, capacitatea de încărcare a bateriilor scade sub valoarea de 80%, valoare rezultată din analiza datelor comunicate prin sistemul de monitorizare a energiei înmagazinate în baterii, acestea vor fi clasificate neconforme, iar furnizorul declarat câștigător va avea obligația de a înlocui bateriile respective în perioada de garanție, în termen de maximum 30 zile.**

I.6. Cerințe de mediu înconjurător

Autobuzele electrice vor fi destinate exploatării în zone cu climă temperat-continentală de tranziție și vor asigura o funcționare fiabilă în următaorele condiții ambiante :

- **Temperatura ambiantă -25° C…+45 ° C;**
- **Umiditatea relativă maximă 98% RH la 25° C;**
- **Presiunea atmosferică cuprinsă între 866….1066 hPa;**
- **Altitudinea de la nivelul mării (0 m) până la maxim 1000m;**
- **Agenți exteriori : praf, ploaie, ceață, noroi, zăpadă, chiciură, gheață, apă cu sare, produse petroliere, material și soluții antiderapante;**

Vor fi respectate condițiile tehnice prevăzute de reglementarea SR EN 60721-2-1:2014, “Clasificare condițiilor de mediu. Condiții de mediu prezente în natură. Temperatură și umiditate” și specificații CEE-ONU R 107, cu toate modificările și completările ulterioare.

I.7. Unitate electrică de tracțiune

Soluția constructivă a unității electrice de tracțiune a autobuzelor electrice poate fi din punct de vedere constructiv:

- **Cu motor electric de tracțiune cuplat la roți printr-un reductor mecanic diferențial;**
- **Cu motoare electrice de tracțiune înglobate în roțile de pe puntea din spate (tip „hub”). Se admite și soluția a două motoare electrice cuplate prin reductoare mecanice roțile de pe puntea spate pentru a elimina problemele legate de șocuri și vibrații;**

Motoarele electrice de tracțiune/hub-urile vor asigura condițiile prevăzute în cele ce urmează:

- **Motorul de tracțiune/hub-urile vor fi motoare electrice asincrone trifazate sau echivalent cu randament ridicat, alimentate de la un invertor. Motoarele/hub-urile vor avea o construcție simplă, robustă și ușor de întreținut, cu răcire exterioară cu aer autoventilat sau apă și cu o durată de funcționare de minim 500.000 km fără intervenții de întreținere și reparații;**
- **Transmisia mișcării la roți se va realiza prin reductor mecanic diferențial. Se admite și motor cu magneți permanenți, cu o garanție din partea producătorului că magneții nu se demagnetizează și motorul nu își pierde caracteristicile pe toată durata de utilizare a autobuzelor electrice (minim 15 ani). Motorul/hub-urile vor funcționa și ca generator electric, în regimul de frânare electrică, situație în care acestea vor recupera până la minim 80 % din energia de frânare. Frânarea electrică recuperativă de energie va genera energie electrică pe perioadele de frânare, sau de coborâre a unor pante, energie care va fi utilizată local pentru alimentarea unor sisteme electrice auxiliare, sau va fi înmagazinată în baterii în cazul în care energia recuperată depășește nivelul consumului instantaneu;**
- **Motorul de tracțiune/hub-urile vor fi fără perii, realizate cu lagăre izolate electric, fără întreținere și echipate cu senzori pentru sesizarea depășirii temperaturii normale de funcționare, montați în stator;**
- **Motorul de tracțiune/hub-urile vor avea un circuit de aer/apă pentru răcire realizat astfel încât apa care poate pătrunde accidental să nu intre în contact cu bobinajele.**
- **Gradul de protecție al motoarelor va fi minim IP 65.**

Motorul de tracțiune/hub-urile vor fi echipate cu:

- **Rulmenți capsulați (fără întreținere);**
- **Traductor de turație încorporat;**
- **Senzori de temperatură încorporați.**

Montajul motorului de tracțiune se va face cu dispozitive de prindere cu amortizoare de vibrații electroizolante. Incinta motorului va permite răcirea corespunzătoare a acestuia și va asigura protecția motorului (în special zona lagărelor) împotriva pătrunderii agenților poluanți (apă, noroi, zăpadă etc.).

Compartimentul de amplasare al motorului va asigura spații suficiente pentru accesul ușor și demontarea facilă a motorului și a agregatelor anexe ale acestuia.

În cazul utilizării oricărui tip de motor soluția constructivă va asigura protecția acestora împotriva pătrunderii agenților poluanți (apă, noroi, zăpadă etc.), în condițiile de mediu de exploatare specifice utilizatorului.

Ciclul de întreținere și revizie va avea obligatoriu intervale mai mari de 5 ani pentru revizia generală a unității electrice de tracțiune.

Puterea maximă totală a unității electrice de tracțiune va fi de minim 250 kW.

Furnizorul va prezenta principalii indici de performanță ai unității electrice de tracțiune:

- **puterea maximă (kW), turația de putere maximă (rot/min);**
- **cuplul motor maxim (Nm), turația minimă de cuplu maxim (rot/min).**

Comanda și controlul funcționării unității electrice de tracțiune se va realiza de către unitatea electronică de comandă a acționării. Aceasta va fi integrată în sistemul de gestiune electronică al autobuzelor electrice. Unitatea electronică va furniza informații privind valorile parametrilor de funcționare ale unității electrice de tracțiune. Sistemul de comandă și control va oferi informații conducătorului auto, intervenind automat în timp real în cazurile de avarii cu consecințe grave (supraîncălzire).

Unitatea electrică de tracțiune va funcționa cu un nivel de zgomot cât mai redus și va fi un produs de serie omologat, certificat CE sau certificat de către laboratoarele autorizate de organismele acreditate de certificare (CEE-ONU R 100, Directiva 92/53/CE, 70/156/CE, cu toate modificările și completările ulterioare).

Durata de viață a unității electrice de tracțiune va fi de minim 15 ani. Durata de bună funcționare fără reparație generală va fi de minim 500.000 km.

I.8.Echipamentul de tracțiune

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

Invertorul de tracțiune trebuie realizat în tehnologie SIC (silicon - variantă superioară), IGBT (insulated gate bipolar transistor) sau echivalent:

- **Demaraj și frânare lină fără șocuri în funcționare;**
- **Frânare electrică recuperativă și înmagazinarea la bord a energiei recuperate.**

Tunelul de răcire trebuie să fie complet separat de componentele alimentate cu tensiune, fără ca vaporii de apă din aerul folosit la răcire să poată produce deteriorarea echipamentului.Carcasele echipamentelor amplasate pe acoperiș vor avea gradul de protecție de minim IP 65.

Sistemul de tracțiune va putea fi reglat pentru schimbarea parametrilor privind performanțele autobuzelor electrice în vederea optimizării consumului de energie electrică.

Instalația electrică trebuie să conțină obligatoriu, pe lângă echipamentele de tracțiune și frânare, următoarele:

- **Întrerupător automat de protecție;**
- **Filtru de paraziți radio;**

Pentru aceste componente se impun următoarele condiții:

- **Toate echipamentele electrice din dotarea autobuzelor electrice trebuie să respecte condițiile tehnice menționate și să aibă un grad de fiabilitate cât mai ridicat;**
- **Amplasarea lor pe vehicul trebuie să asigure un acces ușor pentru lucrările de întreținere;**
- **Toate componentele trebuie să fie de serie, ușor de achiziționat de pe piața internă sau internațională și să respecte prevederile HG 457/2003 și OG nr. 20/2010;**
- **Să respecte condițiile de compatibilitate electromagnetică (CEE-ONU R 10, HG 487/2015, cu toate modificările și completările ulterioare).**
- **Elementele echipamentului electric trebuie să fie inscripționate cu simbolul respectiv din schemele electrice, iar cutiile trebuie să fie inscripționate conform reglementărilor privind electrosecuritatea.**

Cablajul trebuie să fie inscripționat obligatoriu la fiecare loc de conexiune cu eticheta conținând numărul circuitului, locul de plecare și de destinație al cablului. Inscripționările trebuie să fie ușor lizibile realizate într-o variantă industrială, rezistente în timp și să permită identificarea circuitelor electrice și a componentelor conform schemelor electrice și de cablare.

Cablurile de forță trebuie să fie de tipul foarte flexibil, cu izolație și manta de protecție și dimensionate să reziste la o tensiune de minim 1.000 V curent continuu.

Contactele auxiliare, releele de comandă și micro întrerupătoarele trebuie să fie de tipul capsulat, protejate corespunzător împotriva prafului.

Pentru circuitele de comandă, contactele auxiliare trebuie să fie cu grad înalt de fiabilitate (minim 10^6 acționări). Componentele de forță trebuie să fie de clasă specială, de serie mare. Nu se vor accepta componente dedicate. Se vor livra aplicațiile software de operare, respectiv de diagnoză. Durata de viață minimă va fi de 15 ani.

I.9. Bateriile electrice

Bateriile electrice vor avea capacitatea de minim 300 kWh și vor asigura autonomia cerută pentru autobuzele electrice.

Bateriile vor fi de ultimă generație, cu tehnologie Lithium, sau echivalent cu o densitate mare a energiei înmagazinate, respectiv cu un volum și o masă minimă pentru realizarea autonomiei solicitate, cu o siguranță maximă în exploatare în condițiile climatice în care vor funcționa. Timpul de utilizare va fi de minim 5 ani în care acestea își vor păstra o capacitate de înmagazinare a energiei de minim 80 % din capacitatea inițială. Dacă după o lună de zile de încărcare la capacitatea maximă a bateriilor, în condiții de exploatare normală a autobuzelor electrice, capacitatea de încărcare a bateriilor scade sub valoarea de 80 %, valoare rezultată din analiza datelor comunicate prin sistemul de monitorizare a energiei înmagazinate în baterii, acestea vor fi clasificate neconforme, iar furnizorul va avea obligația de a înlocui bateriile respective în perioada de garanție. Se admite și soluția cu o parte de baterii detașabile (ușor de montat și demontat) necesare sau nu a fi atașate, în funcție de nevoile de climatizare.

Furnizorul va asigura schimbarea bateriilor (contra cost) după cei minim 5 ani de utilizare. Calitatea noilor baterii va fi la nivelul tehnologiei la zi în domeniu.

Bateriile electrice vor permite o încărcare rapidă (2 ... 20 minute) și o încărcare lentă (maxim 6 ore) fără să își piardă calitățile funcționale.

Tipul, numărul și caracteristicile tehnice (raportul energie/masă, etc.) ale bateriilor electrice va fi ales de către producătorul autobuzelor electrice, astfel încât să asigure funcționarea sigură a acestora, respectiv o autonomie de transport de minim 200 km, în cele mai defavorabile condiții (încărcare maximă, temperatură din intervalul de operare la care consumul de energie electrică pentru climatizare este maxim, viteză de deplasare de 20 km/h).

Nivelul minim acceptat de încărcarea bateriilor va fi afișat la bordul autobuzelor electrice și memorat, cu posibilitatea descărcării online în calculatoarele aflate la platformele de parcare, respectiv la autobază, după care va fi prelucrat de modulul statistic și specificat în rapoartele pe criterii emise de acesta.

Suportul și carcasele bateriilor electrice vor fi realizate din materiale ignifuge, neinflamabile și/sau cu autostingere. Imediat după borna pozitivă a bateriilor electrice va fi instalat un întrerupător general de electricitate.

I.10.Autonomia autobuzelor electrice

Este necesar ca autobuzele electrice să ofere o autonomie de transport de minim 200 km la o viteză medie de deplasare de 20 km/h, în condițiile în care funcționează sistemul de încălzire sau climatizare (după caz) la capacitatea maximă de utilizare a instalației de răcire/încălzire și încărcare maximă de pasageri.

La bordul autobuzelor electrice, afișajul care indică autonomia acestora în funcție de energia rîmasă în baterii va fi expimată în kilometri.

I.11. Motoarele de acționare pentru compresorul de aer, servodirecție și compresorul de aer condiționat

Pentru acționarea compresorului de aer, a compresorului de aer condiționat și a pompei de servodirecție vor fi utilizate motoare fără perii. Fiecare motor va avea protecție individuală la scurtcircuit și suprasarcină.

Motoarele vor fi echipate cu rulmenți capsulați și vor fi de tip fără colector fiind echipate cu senzori de supratemperatură a bobinajului motorului. Durata minimă de viață va fi de 15 ani.

I.12. Modulul electronic de comandă

Unitatea de comandă și control va fi interconectată cu computerul de bord și va asigura următoarele funcții:

- **Logica și comanda generală de funcționare a echipamentului de tracțiune și frânare electrică cu înregistrarea numărului de acționări/deconectări ale instalației de tracțiune, respectiv de frânare;**
- **Logica generală și interblocările pentru funcționarea în siguranță a autobuzelor electrice;**
- **Supravegherea bunei funcționări a altor echipamente și semnalarea disfuncționalităților (exemplu compresor, aeroterme, etc.);**
- **Controlul patinării la demararea autobuzelor electrice;**
- **Diagnoza echipamentului de tracțiune și frânare electrică;**
- **Protecția la supratensiune, supracurent și scurtcircuit precum și posibilitatea funcționării normale cu polaritate inversă la firele de contact;**
- **Interconectarea cu instalația de supraveghere a tensiunii periculoase la caroserie și comanda decuplării întrerupătorului general în caz de avarie;**
- **Acționarea în caz de avarie a întreruptorului general;**
- **Memorie nevolatilă a evenimentelor și a erorilor în funcționare, care va asigura înregistrarea evenimentelor pe ultimii 1000 km de funcționare a autobuzelor electrice, înregistrarea datelor privind spațiu, timp, viteză, parcursul (km) și posibilități de descărcare facilă a datelor la platformele de parcare sau în autobază;**

- **Asigurarea priorității frânei față de mers.**
- **Sistemul de tracțiune-frânare va fi prevăzut cu instalație de măsurare și înregistrare a consumului de energie electrică, cu indicarea energiei recuperate, a stării de încărcare a bateriilor electrice și înregistrarea datelor pe memorii nevolatile pentru determinarea activității fiecărui conducător auto.**

Informațiile privind consumul de energie, respectiv starea de încărcare a bateriilor electrice vor putea fi vizualizate, în timp real, pe computerul de bord. Datele referitoare la consum vor fi descărcate în autobază sau platformele de parcare și vor putea fi extrase rapoarte în funcție de conducător auto, respectiv de autovehicul.

Se vor livra aplicațiile software de operare ale echipamentului de tracțiune și aplicațiile software de diagnoză. Durata de viață va fi de minim 15 ani.

I.13. Pedaliere cu traductoare de poziție (controlere)

Comanda sistemului de frânare și comanda pentru accelerație vor fi realizate cu pedale cuplate cu traductoare de poziție de înaltă fiabilitate și siguranță în funcționare. Resorturile mecanice vor permite acționarea cu o forță controlată, reglabilă și nu va avea ca efect obosirea picioarelor conducătorului auto. Ruperea accidentală a arcului de rapel a pedalei trebuie să nu permită pornirea necontrolată a autobuzelor electrice.

Sistemul mecanic de articulare a pedalei de frână se va realiza redundant, astfel încât, în caz de defectare a unei părți a mecanismului respectiv, pedala nu va acționa necontrolat (autobuzele electrice nu vor rămâne fără frână mecanică). Funcționarea pedalierelor va fi monitorizată de computerul de bord.

I.14. Multiplicator/demultiplicator de turație/cuplu

Multiplicatorul/demultiplicatorul de turație/cuplu va avea o durată de bună funcționare fără reparație generală pentru un parcurs de minim 500.000 km.

Soluția constructivă va permite diagnoza, controlul și refacerea parametrilor prin rețeaua CAN (se preferă integrarea pentru diagnoză cu sistemul de gestionare electronică al autobuzelor electrice).

Furnizorul va prezenta în oferta tehnică tipul soluției adoptate, cu prezentarea în detaliu a caracteristicilor acesteia.

Se acceptă și soluția în care unitatea electrică de tracțiune îndeplinește funcțiile menționate.

Furnizorul va trebui să pună pune la dispoziția beneficiarului pentru tot lotul de autobuze electrice un set din logistica necesară diagnosticării (laptop, interfață, aplicații software).

I.15. Puntea

Soluțiile constructive pentru punțile față și spate din componența autobuzelor electrice vor fi astfel alese încât autobuzele electrice să fie executate cu planșeu (podea coborâtă pe toată lungimea), fără trepte pe toată suprafața autobuzului și fără trepte în dreptul usilor, pentru un confort și siguranță sporită a pasagerilor, reducând riscul accidentărilor.

I.16. Puntea spate

- **Puntea spate va asigura transferul puterii unității electrice de tracțiune către roți (punte motoare).**
- **Puntea spate va fi cu echipare ABS/ASR.**
- **Furnizorul va prezenta în oferta sa tipul punții motoare, cu descrierea în detaliu a caracteristicilor tehnice ale acesteia.**
- **Puntea spate va avea o durată de bună funcționare fără reparație generală pentru un parcurs de minim 500.000 km. Carterul punții spate va fi prevăzut cu locuri marcate pentru suspendarea autobuzelor electrice.**
- **Dacă puntea motoare lipsește, aceasta fiind substituită de soluția cu motor în roată se mențin solicitările de durata de bună funcționare (minim 500.000 km), necesitatea furnizării descrierilor caracteristicilor tehnice, respectiv se vor indica sau pune la dispoziție dacă este necesar, soluții pentru suspendarea autobuzelor electrice. Soluția de motor în roată va respecta toate prevederile incidentale menționate privitoare la propulsie, suspensie, respectiv aspectele dinamice impuse.**

I.17. Puntea față

Puntea față va fi de tip semipunți independente. Puntea față va fi cu echipare ABS/EBS. Puntea față va avea o durată de bună funcționare fără reparație generală pentru un parcurs de minim 500.000 km. Aceasta va fi prevăzută cu locuri marcate pentru suspendarea autobuzelor electrice.

I.18. Instalația de aer comprimat

Instalația de preparare, stocare și distribuție a aerului comprimat va cuprinde: compresorul, filtrul separator, filtrul uscător, rezervoarele de aer comprimat, conductele și conectorii, supapele, robinetele, etc.

Conductele de transport și conexiunile vor fi realizate din materiale cu înaltă rezistență la agenți corozivi. Rezervoarele de aer comprimat vor fi confecționate din oțel inox sau alte materiale care vor asigura aceleași caracteristici tehnice.

Rezervoarele de aer comprimat vor fi prevăzute cu purjare automată/manuală. La partea din față și la partea din spatele a autobuzelor electrice, pe șasiu, în imediata apropiere a dispozitivului de remorcare, se va amplasa câte o cuplă rapidă pentru alimentarea instalației de aer comprimat. Cupla rapidă va fi prevăzută cu supapă unisens și cu un dop de protecție.

I.19. Suspensia

Autobuzele electrice vor fi echipate cu sistem de suspensie controlată electronic, cu funcție de îngenunchiere și cu sistem de reglare automată a asietei în funcție de sarcină.

Funcția de control, diagnosticare și parametrizare va fi integrată în sistemul de gestiune electronică a autobuzelor electrice.

Suspensia va fi pneumatică integral, gestionată electronic, vor avea posibilitatea ajustării gărzii la sol pe o singură parte pentru accesul persoanelor care se deplasează cu căruciorul rulant (funcția de îngenunchiere-kneeling), cât și integral în situațiile de drum cu denivelări cu limitarea vitezei de deplasare.

Conducătorul auto va avea posibilitatea de a comanda ridicarea autobuzelor electrice pe ambele axe (la apariția unui obstacol) la deplasarea cu o viteză mai mică de 15 km/oră. Ridicarea va fi de minim 40 mm. La depășirea vitezei de 15 km/ora, suspensia va reveni automat la nivelul normal.

Reglajul gărzii la sol va putea fi blocat în situația „autobuz aflat în service". Autobuzele electrice vor fi prevăzute cu un tablou accesibil din exterior, care va include prize de aer independente (marcate cu text) cu legătură la fiecare punte (inclusiv stânga-dreapta), aceasta permițând ajustarea independentă a gărzii la sol a fiecărui burduf de aer (grup în cazul punții motoare) în cazul de urgență. Defectarea suspensiei va fi semnalizată optic la bord și va fi înregistrată în memoria computerului de bord. Componentele sensibile la lovire de către pietre, gheață și alte obiecte dure, instalate sub șasiu, vor fi protejate contra lovirii.

Pernele de aer ale suspensiei vor fi protejate împotriva impactului și a agenților poluanți (noroi, produse petroliere).

I.20. Sistemul de frânare

Autobuzele electrice vor fi echipate cu sisteme de frânare cu discuri pe puntea față și pe puntea spate, cu control electronic al frânării și tracțiunii de tip EBS (ABS/ASR) pe puntea spate și de tip ABS/EBS pe puntea față cu parametrizare pe magistrala CAN. Autobuzele electrice vor fi echipate cu următoarele sisteme de frânare (CEE-ONU R 13, R 90, Directiva 71/320/CE, cu toate modificările și completările ulterioare):

- **Frână de serviciu (pneumatică) cu două circuite independente pe fiecare axă, respectiv cu afișare la bord a presiunilor de lucru. La cursa maximă de acționare a pedalei de frână va fi aplicat efectul maxim de frânare pneumatică. Frânarea pneumatică va fi acționată pe discuri de frână pentru toate cele două punți. Sistemul de frânare cu disc va fi echipat cu regulatoare automate pentru a ajusta distanța dintre garnitura de frânare și disc;**
- **Frână de staționare (sau de mână) mecanică cu resort de acumulare și comandă pneumatică, cu acționare pe puntea spate. Deblocarea mecanică a resortului de acumulare se va face cu o cheie specială care va fi inclusă ofertă. Neacționarea frânei de staționare după parcarea și părăsirea autobuzului electric de către conducătorul auto va fi avertizată sonor la bord;**
- **Frână auxiliară (de încetinire), electrică, recuperativă și reostatică;**
- **Frână de stație (BUS-STOP) va fi controlată cu microprocesor și va fi activată automat la deschiderea ușilor sau la comanda manuală a conducătorului auto.**
- **Frâna de stație va fi acționată pneumatic, cu comandă electrică, pe discurile de frână la opririle în stații cu ușile deschise. Frâna de stație va avea prioritate de funcționare la acționarea simultană accidentală a pedalelor de frână și de accelerație. Frâna de stație va fi echipată cu instalație electronică de supraveghere care va asigura protecția antiblocare și protecția antipatinare conectată prin magistrala de date la computerul de bord. Soluția constructivă va permite diagnoza, controlul și refacerea parametrilor prin rețeaua CAN. Sistemul electronic va furniza informații cu privire la gradul de uzură al garniturilor de frână cu avertizare optică la bord în momentul atingerii limitei inferioare de uzură. Frâna de oprire va acționa pneumatic pe discurile de frână la opririle în stații cu ușile deschise.**

Garniturile de frână vor fi de tip ecologic (fără azbest, conform normelor UE) cu o durată de bună funcționare de minim 120.000 km și vor avea marcaj de uzură maximă admisă, respectiv senzor pentru limita de uzură. Garniturile de frână nu vor produce vibrații, scârțâituri sau zgomote deranjante pe toată gama de viteze și de forțe de frânare indiferent de gradul de uzură. Discurile de frână se vor încadra într-o durată de bună funcționare de minim 300.000 km. Furnizorul va asigura dispozitivele necesare înlocuirii garniturilor și a discurilor de frână (două seturi) care vor fi incluse în prețul ofertei.

I.21. Direcția

Direcția va fi servoasistată. Volanul va fi pe partea stângă, cu posibilitatea ajustării înălțimii și înclinării acestuia. Funcția de ajustare va fi inactivă (blocată) pe toată durata deplasării autobuzelor electrice.

Direcția va asigura realizarea unui unghi de bracaj de 50° ... 60° care va permite obținerea unei raze de viraj a roții exterioare de maxim 12,5 m (conform prevederilor CEE-ONU R 107). Articulațiile sferice ale mecanismului de direcție vor fi fără întreținere.

I.22. Sistemul de rulare

Autobuzele electrice vor fi echipate cu anvelope de tip All Seasons (M+S), urbane, fără cameră (Tubeless). Din punct de vedere a performanțelor, anvelopele vor face parte din categoria „Premium". Conform acestei clasificări anvelopele vor avea următoarele caracteristici (Directiva 92/23/CE, 2001/43/CEE, cu toate modificările și completările ulterioare):

- **Nivel de zgomot maxim 74 dB;**
- **Clasa energetică minim D sau E;**
- **Aderența la carosabil ud minim clasa C.**

Anvelopele cu care sunt dotate vehiculele de transport vor trebui să respecte cerințele privind zgomotul exterior la rulare, astfel cum sunt stabilite în Regulamentul CE 2020/740 privind etichetarea pneurilor în ceea ce privește eficiența consumului de combustibil și alți parametri.

Tipodimensiunea anvelopelor va fi aleasă corespunzător de către furnizor ținând cont de încărcările pe punți și asigurarea gărzii la sol impuse, cu o durată de bună funcționare de minim 120.000 km.

Autobuzele vor avea integrat un sistem de monitorizare a presiunii pe pneuri, TPMS - Sistemul de Monitorizare a Presiunii în Anvelope și un afișaj de avertizare pentru șofer în funcție de setarea / avertismentul de presiune scăzută.

Furnizorul va schimba anvelopele fie la expirarea termenului de minim de 120.000 km/anvelopă, sau, ori de câte ori este nevoie. În acest fel se asigură menținerea garanției de minim 120.000 km/anvelopă, chiar dacă anvelopa respectivă a fost înlocuită la finalul perioadei de garanție a autobuzelor electrice.

Jantele, vor fi de tipul tubeless, fără inel demontabil. Anvelopele vor fi noi, de tip radial. Nu se acceptă anvelope reeșapate. Profilul de rulare va fi de tip urban, care va asigura aderența atât în sezonul cald cât și pe timp de iarnă pe un carosabil acoperit cu polei, gheață, zăpadă. Pe caroserie, în dreptul roților, va fi marcată presiunea de lucru. Valvele vor fi accesibile din exterior inclusiv la roțile montate pe interior de la puntea spate, prin intermediul unui prelungitor de valvă.

La roțile din față se vor monta discuri de protecție metalice a piuliților prezoanelor. Dacă sistemul de protecție al piuliților necesită chei speciale, pentru operații de montare/demontare, furnizorul declarat câștigător va asigura un set de chei pentru fiecare autobuz electric livrat.

I.23. Caroseria

Construcția caroseriei autobuzelor electrice va fi realizată în conformitate cu prevederile directivelor CE și regulamentelor CEE-ONU în vigoare (CEE ONU R66).

Structura caroseriei, până la nivelul podelei, va fi construită din țevi rectangulare din oțel aliat sau din inox, asamblate prin sudură în mediu de gaz protector, iar peste nivelul podelei va fi construită din profile ușoare, preferabil prin asamblări care să permită înlocuirea în caz de necesitate. Structura caroseriei va fi protejată corespunzător anticoroziv (la interior și la exterior) prin procedeul de cataforeză, zincare la cald sau echivalent, operațiuni anticorozive aplicate caroseriei și structurii autobuzelor electrice în mod unitar și integral (interiorul și exteriorul profilului și ansamblurilor nedemontabile) și care să nu comporte operațiuni ulterioare de mentenanță și întreținere), pentru a asigura durata de viață solicitată a caroseriei. Protecția anticorozivă la partea inferioară a caroseriei și șasiului va asigura rezistența la lovire cu pietre, nisip, gheață, materiale antiderapante, etc. Furnizorul va trebui va descrie procedeul specific (material, număr de straturi, grosime strat, etc.) și să prezinte fișa tehnică a materialelor folosite.

Structura caroseriei va fi prevăzută cu puncte duble de suspendare (marcate în zonele din față și din spatele roților la toate punțile), unul pentru montarea cricului și unul pentru asigurarea autobuzelor electrice prin dispozitiv fix. Structura caroseriei, respectiv soluția tehnică de montare a geamurilor nu va permite mișcări și vibrații ale cadrelor componente care să conducă la fisurarea parbrizului duplex sau la spargerea geamurilor de tip securit.

Învelișul lateral exterior al caroseriei va fi alcătuit la partea superioară din panouri de tablă de aluminiu, tablă galvanizată sau inox, fixate prin lipire sau sudură, izolate pe interior cu materiale fonoabsorbante și izotermice, iar la partea inferioară cu panouri din plastic întărit cu fibră de sticlă (Poliester Armat cu Fibră de Sticlă PAFS), tablă de aluminiu, tablă galvanizată sau inox, ușor demontabile. Soluțiile constructive și de asamblare a elementelor de caroserie expuse la tamponări vor fi asamblate din module ușor demontabile (piesă separată) pentru ușurința reparării sau înlocuirii. Învelișul părții din față, cel al părții din spate și acoperișul vor fi confecționate din panouri de plastic întărit cu fibră de sticlă (PAFS), tablă aluminiu, otel-inox sau tablă galvanizată.

Acoperișul va fi fixat prin sudură sau alt sistem echivalent. Pentru montarea antenei radio și a antenelor pentru transmiterea și descărcarea online a datelor, la varianta înveliș plafon nemetalic va fi prevăzut un plan de masă din material metalic.

Învelișul interior va fi realizat din materiale sintetice, cu proprietăți: antivandalism, rezistente la vibrații, șocuri și variații de temperatură, ignifuge, ușor lavabile, antigraffitti având o culoare asortată cu celelalte repere din interior.

Soluțiile tehnice de înveliș interior, exterior și de asamblare vor oferi un grad corespunzător de accesibilitate la agregate, instalații și conducte pentru efectuarea în bune condiții a intervențiilor de service.

Vopsirea exterioară și alte inscripționări (interioare și exterioare) vor fi realizate de furnizor conform solicitărilor beneficiarului. Toate inscripționările din interiorul și exteriorul autobuzelor electrice vor fi scrise în limba română și engleză și amplasate conform Regulamentului CEE-ONU R107 și prescripțiilor RAR impuse.

La partea frontală lateral superioară, caroseria va fi prevăzută cu suporți pentru steguleț, prevăzuți cu orificii de scurgere a apei. Caroseria va fi echipată cu apărători împotriva stropirii cu noroiul provenit de la roți, cât și pentru protecția suspensiei (a pernelor de aer).

I.24. Ușile de acces

Numărul ușilor de acces va fi de minim 2uși situate pe partea dreaptă a autobuzelor electrice, cu câte 2 foi de uși fiecare, cu funcționare automată, lățime pentru fiecare ușă de minim 1.200 mm.

Conducătorul auto va avea acces în autobuzul electric printr-o ușă, care poate fi acționată în mod independent față de restul ușilor pentru călători (ușa din față va putea fi acționată independent față de restul ușilor). Ușile vor fi comandate electronic și acționate pneumatic. Comanda electronică a ușilor se va integra în sistemul de gestiune electronică al autobuzelor electrice. Ușile de acces vor îndeplini următoarele condiții:

- **Toate ușile vor fi cu deschidere independentă;**
- **Vor asigura etanșeitatea caroseriei;**
- **Vor fi vitrate pe minim 80 % din suprafață;**
- **Cele două foi ale ușii se vor deschide și se vor închide simultan și vor fi prevăzute cu sistem pentru protecția călătorilor la strivire (limitarea forței de închidere la întâmpinarea unui obstacol urmată de deschiderea ei automată) și protecție la deschiderea în mers a ușilor de către călători;**
- **Comenzile ușilor vor fi în conformitate cu prevederile CEE-ONU R 107 și prescripțiilor impuse de RAR;**
- **Partea vitrată a ușilor va fi protejată împotriva sprijinului accidental al călătorilor (în cazuri de supraaglomerare) printr-o bară de protecție poziționată în zona medie a zonei vitrate și pe diagonală. Bara va avea dublu rol, acela de bară de mână la urcarea călătorilor și rolul de protecție a geamului ușii în cazul sprijinirii de acesta a călătorilor;**
- **În caz de urgență, după oprirea autobuzului electric, ușile vor fi deschise din interior și exterior, chiar dacă nu există alimentare cu energie electrică. Identificarea sistemului de acționare a deschiderii ușilor în caz de urgență se va face prin inscripționare cu roșu „Acționare în caz de urgență”;**
- **Autobuzele electrice vor fi prevăzute cu un dispozitiv care sa nu le permită rularea când ușile sunt deschise. Deplasarea autobuzelor electrice cu ușile deschise va fi permisă doar în regim de avarie, fără călători, prin acționarea unei comenzi suplimentare de urgență, cu limitarea vitezei de deplasare. Butonul de comandă va fi protejat, iar utilizarea acestuia va fi semnalizată și memorată în computerul de bord;**
- **Funcția de închidere-deschidere a ușilor va fi semnalizată optic și acustic pe tabloul de bord. Funcționarea anormală a ușilor va fi avertizată optic intermitent la bord și va fi semnalizată și memorată în computerul de bord;**
- **Ușile autobuzelor electrice vor fi prevăzute cu sisteme de închidere și asigurare pentru evitarea accesului persoanelor neautorizate, după încheierea programului de circulație;**

- **Ușa de acces a conducătorului auto va fi prevăzută cu sistem de închidere și asigurare din exterior (cu buton de comandă mascat) și sistem de protecție. Dacă sistemul adoptat este cu două foi, atunci acestea vor avea comenzi individuale și ambele foi vor putea fi închise de către conducătorul auto;**
- **În vecinătatea ușilor, în compartimentul pentru călători, vor fi montate butoane pentru solicitarea opririi în stații precum și butoane pentru deschiderea de către călători a ușilor, dar numai după sosirea autobuzelor electrice în stație și oprirea completă a lor. Butonul trebuie să fie capabil să memoreze comanda de deschidere a ușii chiar și înainte de sosirea în stație și să semnalizeze local (prin schimbarea iluminării) acest fapt utilizatorului. Butoane pentru deschiderea de către călători a ușilor în condițiile mai sus menționate, vor fi obligatoriu montate și pe exteriorul caroseriei, în apropierea fiecărei uși, sau chiar pe uși, funcție de soluția adoptată de producător. La bord, semnalul pentru solicitare „stație sau deschidere uși" va fi semnalizat optic. La ușa din mijloc, unde este montata rampa de acces a persoanelor cu dizabilități și a celor ce se deplasează cu căruciorul rulant, vor fi montate atât la interior cât și la exterior butoane pentru solicitarea deschiderii ușii, respectiv pentru solicitarea acționării rampei. Acestea vor fi semnalizate distinct la bordul autobuzelor electrice. Șoferul va avea posibilitatea ca de la un buton amplasat pe bord să selecteze modul de deschidere a ușilor în mod automat doar a ușilor care au avut comanda de deschidere din partea călătorilor iar șoferul doar validează deschiderea după oprirea în stație sau să deschidă în mod independent fiecare ușă prin comanda unui buton de la bord pentru fiecare ușă;**
- **Construcția ușilor va permite montarea sistemului de contorizare al numărului de călători.**

I.25. Ieșirile de siguranță

Numărul minim al ieșirilor de siguranță, dimensiunile, amplasarea și inscripționarea lor vor fi conforme cu CEE-ONU R 107.

Autobuzele electrice vor fi echipate cu ciocănele de spargere a geamurilor considerate ieșiri de siguranță. Acestea vor fi asigurate contra furtului și poziționate la vedere. Ieșirile de siguranță vor fi marcate și inscripționate în limba română și engleză.

I.26. Parbrizul și geamurile

Parbrizul, luneta și geamurile vor fi montate prin lipire. Sistemul de lipire va fi rezistent la temperatură, lumină, UV și va fi garantat pe toată durata de viață a autobuzelor electrice.

Parbrizul va fi din geam Duplex și va asigura o vizibilitate de pe locul conducătorului auto la 180°, cu o transparență minimă de 75 %.

Ferestrele laterale ale compartimentului pentru călători vor asigura o ventilație naturală a compartimentului prin geamuri rabatabile sau culisate la partea lor superioară.

Dimensiunile, numărul ferestrelor rabatabile, a trapelor de aerisire și dispunerea lor va fi astfel aleasă încât să se asigure o ventilație naturală optimă, în condițiile în care nu este necesară funcționarea instalațiilor de aer condiționat sau de ventilație, respectând prevederile normelor europene și internaționale în vigoare (CEE ONU R 107, CEE ONU R 43). Geamurile laterale vor avea un indice de transparență cuprins între 40 % și 70 %, pe o anumită nuanță de culoare, pentru a proteja călătorii de razele solare și care să contribuie inclusiv la menținerea unei temperaturi scăzute în interiorul compartimentului pentru călători pe timp de vară (CEE-ONU R 43).

Autobuzele electrice vor fi prevăzute cu ștergătoare și instalație de spălare a parbrizului. Această instalație va dispune de sistem de reglare a vitezei ștergătoarelor, atât pentru funcționarea continuă, cât și pentru funcționarea intermitentă cu interval de timp reglabil.

I.27. Scaunele pentru călători

Scaunele pentru călători vor fi realizate din material armat cu fibră de sticlă sau mase plastice cu tratament antistatic, proprietăți antigraffiti, vopsea înglobată, antivandalism cu tapițeria/material textil rezistentă la uzură și murdărie, ușor lavabilă (conform EN 45545 sau echivalent).

Dispunerea scaunelor și dimensiunea spațiului destinat accesului persoanelor cu mobilitate redusă (în zona amplasării rampei de acces destinată acestui scop) va asigura respectarea normelor internaționale și europene în vigoare (CEE-ONU R 107, R 80, Directiva 74/408/CEE, 96/37/CEE, 2001/85/CEE, cu toate modificările și completările ulterioare). Autobuzele electrice vor respecta toate prescripțiile regulamentului mai sus menționat, cu privire la accesibilitatea persoanelor cu mobilitate redusă și a celor care folosesc pentru deplasare cărucioare rulante la bordul autobuzelor electrice.

Montarea scaunelor în compartimentul călătorilor (în afara celor de deasupra pasajelor roților) se va face prin fixarea lor în consolă și prin asigurarea cu o bară de susținere fixată în plafon sau cu sprijin în podea, cu condiția să fie ușor demontabile.

În zona ușii unde este amplasată trapa destinată accesului persoanelor cu dizabilități, se va rezerva un spațiu destinat căruciorului, conform prevederilor Regulamentului CEE ONU nr. 107. În zona frontală va fi prevăzut un perete de sprijin cu accesorii pentru asigurarea căruciorului (centura retractabilă pentru cărucioare simple și fixare în podea pentru cărucioarele electrice), iar pe peretele lateral o bară de susținere cu rulou tapițat pentru persoanele cu orteze. De asemenea, în zona destinată persoanelor cu dizabilități va fi prevăzut un șezut rabatabil cu un spătar și centura retractabilă pentru persoanele care se deplasează cu cadru (Directiva 76/115/CE, 96/38/CE, cu toate modificările și completările ulterioare). podea, cu condiția să fie ușor demontabile.

Amplasamentul scaunelor va asigura locuri rezervate pentru persoanele cu nevoi speciale, bătrâni, invalizi, femei cu copii în brațe. În acest scop vor fi prevăzute minim patru locuri rezervate. Locurile special destinate acestor persoane vor fi marcate prin pictograme pe peretele alăturat. Realizarea acestor inscripționări va fi de tip permanent, antivandalism (nu se admit autocolante).

În vecinătatea ușilor de acces la interior, între spațiul aferent locurilor pe scaune și uși, se vor monta panouri paravan. Acestea vor asigura protecție, din podea și până la o înălțime de minim 0,8 m și vor respecta condițiile de amenajare interioară conform CEE-ONU R 107, pentru protecția călătorilor aflați pe scaune. Panoul paravan va fi confecționat din materiale antivandalism (materiale plastice, etc.).

I.28. Barele și mînerele de susținere

Barele de mână curentă vor fi executate din inox sau alte materiale și vor fi acoperite cu vopsele speciale, sau alte soluții de protecție cu izolare termică, rezistente la uzură și exfoliere. Dispunerea barelor de susținere se va face optim pentru asigurarea unui nivel corespunzător de confort al călătorilor și a circulației libere în compartimentul pentru călători. Dispunerea barelor, a mânerelor de susținere flexibile și cea a mânerelor scaunelor va asigura susținerea tuturor călătorilor aflați în picioare. Se vor respecta prevederile CEE-ONU R 107.

Mânerele flexibile vor fi poziționate echidistant pe lungimea barei și cu un sistem de prindere strânsă pentru evitarea culisării lor. Vor fi prevăzute și bare de susținere verticale distribuite uniform în compartimentul pentru călători.

Soluția de asamblare a barelor și mânerelor de susținere va asigura o protecție antivandalism, aspect plăcut și o rezistență corespunzătoare. Acestea vor fi concepute și instalate în așa fel încât să nu prezinte nici un fel de risc de rănire pentru călători.

Zona vitrată a ușilor va fi protejată printr-o bară diagonală de protecție.

I.29. Postul de conducere

Organizarea postului de conducere și amplasarea comenzilor vor fi realizate conform prevederilor CEE ONU R107.

Postul de conducere va fi separat complet de compartimentul călătorilor.

Peretele despărțitor va fi vitrat în partea superioară dreaptă, pentru asigurarea vizibilității la prima ușă și la sistemul de oglinzi, protejat cu bare care să împiedice spargerea geamului în caz de supraaglomerație, iar în partea inferioară și în spatele conducătorului auto, va fi realizat din materiale rezistente mecanic (antivandalism și consolidată împotriva vibrațiilor) și rezistente la coroziune.

Fereastra laterală din stânga cabinei conducătorului auto va îndeplini condițiile unei ieșiri de siguranță.

Scaunul va fi ergonomic, reglabil pe 3 direcții, cu suspensie pneumatică, cu amortizor de șocuri și cu suport lombar. Postul de conducere va fi echipat cu compartiment pentru lucrurile personale ale conducătorului auto, respectiv cu un compartiment pentru acte și alte accesorii.

Postul de conducere va fi prevăzut pe partea stângă cu un geam culisat. Geamurile laterale din zona de vizibilitate a oglinzilor retrovizoare vor fi prevăzute cu sistem de degivrare, cu temporizator, pentru a asigura o vizibilitate corespunzătoare conducătorului auto.

Cabina de conducere va fi prevăzută cu un parasolar fix (folie sau tratament ceramic) la partea de sus a parbrizului, pe toată lungimea lui și două parasolare de tip rulou unul frontal și unul lateral stânga pentru postul de conducere.

I.30. Oglinzi retrovizoare

Oglinzi retrovizoare exterioare, în conformitate cu Regulamentul 46 CEE-ONU - Dispoziții uniforme privind omologarea dispozitivelor de vizibilitate indirectă și a vehiculelor cu motor în ceea ce privește instalarea acestor dispozitive, cu ajustare electrică a orientării și sistem de degivrare cu rezistență electrică, pentru ambele oglinzi. Suporții de susținere vor fi de tip demontabili și vor avea un mecanism rabatabil pe lateralele autobuzelor electrice. Oglinda din dreapta va avea oglindă pentru zona ușii și acostament. Oglinzile retrovizoare exterioare vor fi pliabile pe conturul caroseriei (la alegerea soluției se va avea în vedere faptul că oglinzile se vor plia zilnic pentru trecerea prin stația de spălare) (Regulamentul CEE-ONU R 46, Directiva 71/127/CE);

Oglinzi retrovizoare interioare sau alt sistem echivalent, pentru supravegherea zonelor din dreptul tuturor ușilor de serviciu.

I.31. Tabloul de bord

Tabloul de bord va fi echipat cu computer de bord cu afișaj digital multifuncțional ce va include și funcția de diagnosticare la bord (On-Board Diagnostics OBD).

Tabloul de bord va respecta condițiile ergonomice impuse de normele internaționale și va conține toate elementele de comandă ale subansamblurilor, respectiv instrumentele destinate controlului și acționării autobuzelor electrice.

Carcasa și panoul comenzilor vor fi realizate din material rezistent la razele solare și va fi echipată cu:

- **Computerul de bord cu afișaj digital multifuncțional va încorpora tehnologia pentru stocare, prelucrarea datelor și afișarea referitoare la funcționarea, exploatarea, monitorizarea, diagnosticarea autovehiculului (OBD);**
- **Computerul de bord va fi integrat cu sistemul informatic de gestiune și diagnosticare electronică a autobuzelor electrice (SIGDE). Producătorul va furniza aplicațiile software de analiză și diagnoză pentru autovehicul;**
- **Datele vor fi transferate pe ieșiri standardizate, care în legătură cu calculatorul de gestionare management de trafic (CGMT) vor efectua transmiterea de date online și wireless în autobaza utilizatorului, sau la locurile de parcare în vederea analizării acestora.**

Bordul autobuzelor electrice va fi echipat cu toate aparatele, echipamentele, butoanele, martorii luminoși și acustici, comutatoarele, etc. pentru a asigura diagnoza, memorarea evenimentelor, respectiv comunicarea cu călătorii (Directiva 78/316/CE, 94/53/CE, cu toate modificările și completările ulterioare). De pe bordul autobuzelor electrice nu vor lipsi obligatoriu următoarele indicatoare:

- **Vitezometru (CEE-ONU R 39, Directiva 75/443/CE, 97/39/CE);**
- **Kilometraj (odometru);**
- **Tahograf digital (Regulamentul 165/2014, Ordinul 1366/2005);**
- **Indicator al energiei înmagazinate în bateriile electrice;**
- **Indicator al presiunii în circuitele de frânare;**
- **Butoane individuale de comandă a ușilor cu indicatori luminoși integrați pentru semnalizarea închiderii-deschiderii acestora și buton de acționare separat pentru ușa postului de conducere;**
- **Buton de comandă de securitate care să asigure în caz de urgență frânarea autobuzului electric, oprirea motorului electric și deschiderea ușilor;**
- **Buton de comandă care validează deschiderea ușilor de către călători, după oprirea autobuzelor electrice în stație;**
- **Mijloace de avertizare sonoră în caz de neacționare a frânei de staționare după parcarea și oprirea motorului;**
- **Întrerupător general de urgență, etc.**

Computerul de bord va avea o interfață pentru utilizator ușor accesibilă cu meniu în limba română.

Acesta, va furniza pe display următorii parametrii:

- **Presiunea aerului în circuite;**
- **Presiunea de frânare în circuite;**
- **Avertizare cantitate insuficientă de ulei sau temperatură anormală;**
- **Colmatarea filtrului de aer compresor;**
- **Supratemperatura unității electrice de tracțiune;**
- **Supratemperatura motorului compresor și a invertorului de tracțiune;**
- **Lipsa tensiunii în rețea pentru încărcarea bateriilor electrice;**
- **Starea de încărcare a bateriilor electrice, voltmetru;**
- **Avertizor luminos și sonor de funcționare anormală a principalelor sisteme;**

- **Nivelul de încărcare a bateriilor de acumulatori.**

Neîncadrarea în valorile optime ale acestor parametrii de funcționare va fi avertizată optic și acustic la bord. Parametrii critici (ex. supratemperatură unitate electrică de tracțiune, supratemperatură motor compresor, supratemperatură ulei compresor, etc.) vor fi memorați și vor fi accesibili spre descărcare în autobază sau la locurile de parcare, în vederea analizării de către personalul tehnic al utilizatorului.

Autodiagnosticarea la bord prin OBD va fi realizată prin intermediul sistemului de gestiune electronic al autobuzelor electrice. Computerul de bord va semnala pe display defectele apărute în timpul funcționării autobuzelor electrice la toate sistemele aflate sub monitorizare și în mod obligatoriu defectele sistemelor ce concură la siguranța circulației. Defectele vor fi afișate ca mesaj tip text, în limba română sau pictograme (nu sub formă de cod de defect). Furnizorul va pune la dispoziție și nomenclatorul de defecte. Avertizarea la bord va fi distinctă și sugestivă pentru: defecte grave (autobuzului electric nu i se permite deplasare) și defecte curente (autobuzelor electrice li se permite deplasarea).

Facilitățile oferite de aplicațiile software ale computerului de bord, vor permite restricționarea accesului conducătorului auto la reglajul parametrilor setați, respectiv la resetarea defectelor memorate.

Conducătorul auto se va autentifica cu codul de angajat al utilizatorului la începerea și la închiderea schimbului. Toate datele stocate în computerul de vor putea fi descărcate online, prin intermediul CGMT, în computerele de la locurile de descărcare (autobază sau platformele de parcare).

Parametrii monitorizați și memorați în computerul de bord sunt următorii:

- **Viteza maximă de deplasare și depășirea vitezei legale;**
- **Intervalul de turații a motorului/unității electrice de tracțiune;**
- **Nivelul normal de mers al suspensiei;**
- **Consumul de energie inclusiv energia recuperată și consumul de energie aferent fiecărui conducător auto;**
- **Poziția deschis a rampei de acces pentru persoanele cu mobilitate redusă;**
- **Funcționarea ușilor de acces.**

Valorile înregistrate în computerul de bord sunt următoarele:

- **Neîncadrarea în valorile optime ale presiunii din circuitele de frânare;**

- **Depășirea valorilor maxime ale temperaturilor de funcționare pentru unitatea electrică de tracțiune, motorul de la compresorul de aer comprimat, motorul de la servodirecție, echipamentele electronice de tracțiune și servicii auxiliare, instalația de aer condiționat;**
- **Frânarea bruscă (accelerații-decelerații în afara recomandărilor de exploatare economice);**
- **Numărul de acționari ale pedalei de accelerație și frânare;**
- **Fișa de accident care indică detalii referitoare la: frânări, viteză, lumini, stare uși, date identificare conducător auto, ora incidentului înregistrat;**
- **Consumul de energie instantanee și totală cu contoare total neresetabile sau parțial resetabile de către personalul autorizat;**
- **Timpul de funcționare al unității electrice de tracțiune, a motorului compresor, a motorului de la instalația de climă;**
- **Kilometri efectivi rulați (contor total neresetabil și parțial resetabil);**
- **Funcționarea anormală sau defectarea suspensiei;**
- **Numărul de acționări ale ajustării gărzii la sol;**
- **Funcționarea anormală sau defectarea funcționării ușilor de acces;**
- **Deschiderea neautorizată a rampei pentru accesul persoanelor cu mobilitate redusă.**

Conectivitate: Computerul de bord va transmite datele înregistrate computerului de gestiune și management trafic (CGMT) care va fi compatibil cu transferul de date prin cablu și wireless (online și WLAN), exclus infraroșu, cu echipamentele de transfer de date ale beneficiarului situate în autobază sau la punctele de descărcare. Se acceptă și varianta unui singur computer care să îndeplinească toate funcțiile computerului de bord și ale computerului CGMT. Datele stocate vor fi disponibile pentru alte sisteme prin interfața standardizată.

Furnizorul va livra echipamentele necesare descărcării online și WLAN a datelor, montate pe autobuzele electrice cât și cele situate la locurile de descărcare a datelor, precum și aplicațiile software și interfețele de descărcare a datelor. Acestea trebuie să fie compatibile (să funcționeze în aceleași condiții și parametrii) cu cea existentă la utilizatorul autobuzelor. Se va asigura și aparatura, aplicațiile software, interfețele, etc. necesare diagnosticării și reparării subansamblurilor asigurate de către subfurnizorii producătorului și care nu sunt integrate în sistemul general de gestiune și diagnosticarea electronică a autobuzelor electrice.Aplicațiile software pentru computerele care vor stoca datele înregistrate va îndeplini următoarele condiții:

- **Procesarea de rapoarte multicriteriale în vederea analizării datelor;**
- **Interfața cu utilizatorul care va fi în limba română;**
- **Interfața cu utilizatorul va fi intuitivă;**

- **Generarea automată de rapoarte și statistici (definirea rapoartelor pe bază, analizelor predefinite din modulele statistice, generarea de rapoarte cu interval de timp selectabil și sortarea rezultatelor, predefinirea filtrelor cu aplicare periodică pentru rapoarte și statistici);**
- **Editarea altor rapoarte (bazate pe structura de date stocate) decât cele standard.**

I.32. Podeaua, covorul, rampa pentru persoanele cu mobilitate redusă

Podeaua autobuzelor electrice va fi realizată în varianta coborâtă (podea complet coborâtă pe toată lungimea), fără trepte pe toată suprafața autobuzului și fără trepte în dreptul usilor, pentru un confort și siguranță sporită a pasagerilor, reducând riscul accidentărilor.

Autobuzele electrice vor fi prevăzute cu o rampă care va facilita accesul persoanelor ce se deplasează cu cărucior rulant sau cu cărucior pentru copii.

Rampa pentru urcarea persoanelor cu mobilitate redusă se preferă a avea un mecanism simplu și fiabil, ușor și rapid de manevrat. Rampa va fi acoperită cu material cu rezistență la uzura și proprietăți antialunecare pe ambele fețe.

Poziția „rampă coborâtă" va fi semnalizată optic la bord iar în această situație, sistemul de siguranță al autobuzului electric nu va permite punerea lui în mișcare. Rampa va fi marcată cu material reflectorizant, pentru a fi vizibilă noaptea în poziția „rampă coborâtă". Podeaua autobuzelor electrice se va executa, din materiale hidrofuge, ignifuge, cu proprietăți fonoabsorbante și izolate termic.

Podeaua va fi acoperită de un covor, lipit etanș, rezistent la uzură, antiderapant, impermeabil și ignifug. Pentru covor, soluția tehnică a montajului și îmbinările la margini vor evita dezlipirea, pătrunderea apei și a impurităților sub acesta. Tipul covorului va fi pentru trafic intens, cu durata de viață de minim 8 ani. Culoarea covorului va fi în concordanță cu designul general al compartimentului pentru călători.

Podeaua va fi continuă fără trape de vizitare. Pentru accesul la amortizoare sau pentru deblocarea mecanică a cilindrilor dubli de frână se acceptă existența în podea a unor orificii de dimensiuni reduse acoperite cu capace corespunzătoare și etanșe.

I.33. Compartimentul pentru echipamente (unitatea electrică de tracțiune, compresorul, servodirecția, aerul condiționat)

Compartimentul de amplasare a echipamentelor principale va fi poziționat în partea din spate a autobuzului electric. Compartimentul de amplasare a echipamentelor principale va fi realizat astfel încât să asigure spații suficiente pentru accesul și întreținerea facilă a agregatelor anexe ale motoarelor, respectiv a celorlalte subansambluri și agregate. În cazul necesității utilizării unor scuturi sub

autobuzele electrice (cu rol antifonic și de protecție), acestea vor fi confecționate din materiale ușoare cu posibilități de demontare rapidă (glisiere, cleme rapide, sau asamblări clasice).

Izolarea fonică și termică a compartimentului se va realiza cu materiale ignifuge care să corespundă normelor internaționale în vigoare (CEE ONU R107). Fixarea acestor materiale va fi realizată astfel încât să reziste la condițiile de exploatare și întreținere (temperaturi, vibrații, detergenți și spălarea cu jet de apă sub presiune).

Pentru accesul din interior la subansamblurile și anexele motoarelor, vor fi prevăzute capace de vizitare cu acces din compartimentul pentru călători, care prin construcție vor elimina posibilitatea de accidentare a călătorilor. Acestea vor fi protejate la accesul din partea personalului neautorizat și antivandalism.

Accesul din exterior la agregatele și anexele laterale ale motoarelor se va realiza prin capace ușor demontabile sau rabatabile, amplasate pe părțile laterale ale autobuzului electric. Capacele de acces la motoare vor fi prevăzute cu senzori de „capac deschis" care vor bloca pornirea accidentală de la bord. Deschiderea acestora în timpul funcționării motorului va fi avertizată optic la bord.

Capacele de vizitare la motoare și pentru alte agregate vor fi reduse ca număr și vor permite accesul ușor la toate anexele motoarelor și la alte agregate. Acestea vor avea o construcție robustă, etanșă și să asigure o mare siguranță în exploatare prin sistemul de fixare adoptat. Toate capacele de vizitare vor fi rezistente mecanic (cu protecție antivandalism la desfacere), izolate termic, fonic și vor fi interschimbabile între autobuzele electrice.

Compartimentele surselor radiante de căldură permanente (motoarele de tracțiune, compresor, servodirecție, aer condiționat, radiatorul compresorului, etc.) vor fi separate de habitaclul compartimentului pentru călători, obligatoriu și prin materiale termoizolante.

Din punct de vedere al prevenirii riscurilor de producere a incendiilor se vor respecta măsurile prevăzute în CEE-ONU R 107, R 34, cu toate modificările și completările ulterioare. Compartimentul motoarelor va fi prevăzut cu un sistem de avertizare în caz de incendiu, respectiv cu un sistem de oprire a alimentării cu energie electrică în caz de avarii.

I.34. Sistemul de climatizare (încălzire, ventilație și aer condiționat)

Autobuzele electrice vor fi echipate cu următoarele sisteme de încălzire, ventilație și condiționare a aerului:

- **Instalație de încălzire a compartimentului pentru călători, a cabinei conducătorului auto și de degivrare a parbrizului (Directiva 2001/56/CE);**
- **Instalație de condiționare a aerului pentru compartimentul pentru călători și cabina conducătorului auto cu funcție de răcire;**
- **Geamuri rabatabile sau culisate și/sau trape pe acoperiș pentru ventilație naturală;**

- **Instalație de ventilație forțată pentru evacuarea aerului viciat sau HVAC din compartimentul pentru călători și ventilația parbrizului și geamurilor cabinei.**

Nu se vor accepta soluții de încălzire bazate pe dispozitive cu ardere de combustibili.

Prin organizarea compartimentului pentru călători, a postului de conducere precum și prin performanțele sistemului de încălzire, climatizare și ventilație, autobuzele electrice vor asigura confortul necesar călătorilor și al conducătorilor auto pe tot parcursul anului, indiferent de anotimp. Temperatura în compartimentul pentru călători și la postul de conducere va fi reglată atât prin aplicațiile software specifice cât și prin reglaj manual de la postul de conducere.

Aplicația va furniza rapoarte despre timpul de funcționare a sistemului de aer condiționat pe autovehicul, pe zi, pe lună. Pentru sezonul rece aplicația va monitoriza și va furniza rapoarte despre temperatura din interiorul compartimentului pentru călători, respectiv temperatura din exterior pe autovehicul, pe zi, pe lună.

Asigurarea microclimatului pe timp de iarnă (sezon rece)

Sistemul de încălzire va fi integrat în sistemul general de gestiune și diagnosticare electronică al autobuzelor electrice.Sistemul de încălzire va asigura în compartimentul pentru călători o temperatură de minim + 15 ˚C la o temperatură a mediului exterior de - 15 ˚C. În compartimentul pentru călători instalația de încălzire va fi montată în partea de jos la nivelul podelei, în extremitățile laterale și protejată de grile difuzoare. Numărul și amplasarea acestora va asigura o distribuție uniformă în tot compartimentul pentru călători.

În habitaclul conducătorului auto distribuția aerului cald (rece) va fi uniformă pe toate zonele postului de conducere (distribuție tridimensională) dar și cu posibilitatea selectării zonei de distribuție a aerului cald (rece).Încălzirea parbrizului va asigura vizibilitatea normală și va exclude aburirea sau givrarea acestuia la temperatura de - 25 ˚C, fără ca jetul de aer cald să producă fisurarea termică a parbrizului datorită diferențelor de temperatură.Soluția dirijării curenților de aer cald la postul de conducere și în compartimentul pentru călători va preveni și aburirea geamurilor inclusiv a celor din dreptul afișajelor de informare călători.Geamurile laterale (din zona vizibilității conducătorului auto) vor fi prevăzute la baza lor cu difuzoare de aer cald sau cu rezistență electrică pentru degivrare-dezaburire.

Oglinzile retrovizoare exterioare vor fi prevăzute cu o rezistență electrică cu rol de dezaburire.

I.35. Sistemul de iluminare și semnalizare

Instalația de iluminare și semnalizare exterioară va fi realizată în conformitate cu normele și reglementările interne și internaționale (CEE-ONU R 48).

Instalația de iluminare interioară va fi de tip LED (Light-Emitting Diode), alimentată la 24 Vcc și va avea următoarele caracteristici:

- **Iluminatul în planul de lectură al călătorilor așezați pe scaune va fi de 140 Lx;**
- **Iluminatul din zona scărilor va fi de: minim 80 Lx. Amplasarea lămpilor va asigura o iluminare optimă a compartimentului pentru călători (eliminarea zonelor de obscuritate). Se va evita incidența luminoasă directă sau prin reflexie asupra postului de conducere;**
- **Iluminatul din interiorul habitaclului conducătorului auto va avea comandă separată pentru funcționare la cerința acestuia (nu se va accepta sincronizarea iluminării postului de conducere odată cu deschiderea ușilor).**

Automatizarea iluminatului în compartimentul călători va avea două faze:

- **Faza de drum (cu ușile închise) în care lămpile din imediata apropiere a postului de conducere vor fi stinse;**
- **Faza de staționare (cu ușile deschise) în care acestea vor putea fi automat aprinse.**

Lămpile de gabarit vor fi cu LED-uri pentru asigurarea unei fiabilități sporite. Farurile și lămpile exterioare vor avea incinte etanșe și unde este cazul puncte de eliminare a condensului.

Alte caracteristici tehnice

Prin soluțiile tehnice adoptate, subansamblele amplasate la exterior (partea inferioară a șasiului și exteriorul caroseriei) expuse la agenții de mediu (apă, noroi, lovituri cu corpuri dure aflate accidental pe carosabil etc.) vor fi rezistente la aceste tipuri de agresiuni exterioare.

În zonele sensibile cum ar fi zonele din spatele roților, zona motorului, compartimentul bateriilor electrice, traseele conductelor și instalațiilor, a componentelor instalației de aer, suspensie și frâne, vor fi prevăzute elemente cu rol de proiecție: scuturi, covor anti-noroi (tip „mudguard") etc.

I.36. Instalația electrică de alimentare și distribuție

Tablourile electrice de distribuție (siguranțe, relee și conexiuni) vor fi amplasate în interiorul autobuzelor electrice, în zone cu acces ușor pentru întreținere. Compartimentul bateriilor electrice și tabloul de distribuție aferent va avea acces din exterior dar va fi protejat complet de agenții de mediu. Tablourile de distribuție vor fi prevăzute cu protecții la supracurenți (siguranțe automate) și cu rezerve de legătură pentru alimentarea unor noi circuite și echipamente electrice auxiliare.

Toate tablourile electrice vor fi însoțite de schemele simplificate a conexiunilor, a siguranțelor de protecție și a destinațiilor lor, de tip autocolant în limba română.

Funcționarea instalației electrice va fi comandată la cuplare-decuplare prin intermediul unui întrerupător general. Alimentarea instalațiilor auxiliare va fi întreruptă odată cu acționarea întrerupătorului general.

Componentele instalației electrice vor asigura o bună funcționare a autobuzelor electrice în condițiile următoarelor specificații tehnice:

- **Amplasarea lor pe autobuzele electrice va asigura un acces ușor pentru lucrările de întreținere;**
- **Conexiunile circuitelor electrice din tabloul de distribuție vor fi realizate prin cuple multiple;**
- **Traseul cablajelor va fi realizat într-un spațiu protejat, amplasat la partea superioară a compartimentului pentru călători, cu acces din acest compartiment, prin capace ușor demontabile, care să permită intervenția ușoară pentru eliminarea eventualelor defecte;**
- **Toate componentele vor fi din producția de serie, de înaltă fiabilitate și ușor de achiziționat de pe piață;**
- **Compartimentul motoarelor și tablourile electrice vor fi prevăzute cu o sursă de iluminare și cu un întrerupător local;**
- **Toate componentele și anume cablajele (fiecare cablu electric în parte), conectorii, comenzile electrice și electronice etc., vor fi inscripționate cu codurile corespunzătoare din diagramele electrice. Soluția de inscripționare va fi rezistentă la deteriorare în timp;**
- **Toate cablajele vor fi prevăzute încă de la asamblare cu un număr de conexiuni de rezervă pentru o ușoară înlocuire a circuitelor întrerupte, numărul maxim al firelor de rezervă, pe fiecare mănunchi de cabluri, va fi decis de producător în funcție de complexitatea cablajului;**
- **Toate conexiunile electrice vor fi din materiale rezistente la coroziune iar conectorii aferenți, expuși la umezeală, vor fi etanși. Conectorii exteriori ai instalației electrice vor fi protejați suplimentar cu vaselină neutră. Farurile și lămpile exterioare vor avea de asemenea incinte etanșe iar acolo unde este cazul puncte de eliminare a condensului.**

I.37. Sistemul informatic de gestiune (SIGDE) prin CAN

Autobuzele electrice vor avea un sistem integrat de gestiune și diagnosticare electronică (SIGDE) prin rețeaua CAN.

Sistemul integrat de gestiune și diagnosticare electronică, compus în principal din hardware și software și rețea CAN, va integra, subsisteme gestionate la rândul lor electric și electronic. Poate avea funcții de comandă, control, parametrizare, transport de date și diagnosticare.

SIGDE va fi flexibil, disponibil up-grade-arii aplicațiilor software și integrării în cadrul lui a unor noi funcții aferente sistemelor adăugate ulterior și va asigura transferul de date către computerul de gestionare și management a autobuzului electric și către alte echipamente.

Principalele subsisteme electrice, electronice, și de automatizări ale sistemelor mecanice ale autobuzului electric vor fi integrate cu acesta: tabloul de bord, computerul de bord, CGMT, sistemul de tracțiune, sistemul de frânare, sistemul de suspensie, sistemul de acționare a ușilor, sistemul de climatizare, sistemul de iluminare, sistemul de semnalizare, în scopul schimbului de informații, al comenzii și al controlului anumitor parametri.

Alături de alți parametri generali, prin intermediul SIGDE vor fi furnizate și valorile pentru consumul de energie al autobuzului electric, respectiv pentru energia recuperată. Contorul consumului de energie va fi neresetabil de personalul neautorizat. Datele vor fi puse la dispoziție şi în format electronic în vederea interfațării cu alte aplicații.

Valoarea consumului de energie al autobuzului electric și energia recuperată vor fi furnizate în valori absolute (ex: kWh pe un interval de timp, din data, ora ... până în data, ora ...), în valori raportate medii (ex: kWh/100 km sau kWh/anumite intervale cerute) și opțional puterea absorbită în valori instantanee. Datele vor fi puse la dispoziție şi în format electronic în vederea interfațării cu alte aplicații.

SIGDE va asigura transferul de date către CGMT și către alte echipamente. Vor fi asigurate interfețe și legături standardizate pentru transferul de date (conectori specializați, RS232, USB, etc.).

Furnizorul va prezenta arhitectura întregului sistem informatic instalat pe autobuzul electric cât și arhitectura la nivelul locațiilor fixe (autobaze, modul de comunicare, etc.) respectiv descrierea funcționalităților software pentru echipamentele instalate în autobuzul electric cât și a aplicațiilor software de prelucrare statistică.

Furnizorul va asigura un laptop pentru diagnoză cu aplicațiile software și conectica aferentă pentru diagnoza sistemelor de control a autobuzelor electrice, un computer pentru descărcarea datelor înregistrate pe autobuze, respectiv 2 surse de tensiune neîntreruptibilă (UPS).

I.38. Magistrala de date a autobuzului electric

Autobuzele electrice vor fi echipate cu o magistrală de date CAN care va permite computerului de bord să comunice cu toate echipamentele și instalațiile de pe autobuzele electrice care vor fi monitorizate în sistem multiplexare și conectate direct la computerul de bord.

În timpul operării normale, conducătorul auto va putea vedea la bord următorii parametri și informații:

- **Data și ora;**
- **Poziția;**
- **Stațiile următoare;**
- **Linie și tur;**
- **Destinația;**
- **Starea ușilor;**
- **Abaterea de la program;**
- **Timpul planificat de sosire în stații;**
- **Starea de comunicație radio;**
- **Starea apelului de urgență;**
- **Notificarea orei de plecare în cursă;**
- **Abaterea de la orar;**
- **Codul de activitate;**
- **Starea echipamentelor autovehiculului.**

I.39. Accesorii, instalații și echipamente

Accesoriile, instalațiile și sistemele/echipamentele solicitate în prezentul Caiet de Sarcini pentru echiparea autobuzelor electrice sunt obligatorii și vor fi respectate cerințele funcționale (Directiva 2006/42/CE - privind echipamentele tehnice și de modificare a Directivei 95/16/CE).

Furnizorul va fi include în prețul autobuzului, toată SDV-istica specifică, necesară verificării, diagnosticării, reglării, întreținerii și reparării autobuzelor electrice, inclusiv SDV-istica pentru înlocuirea garniturilor de frână sau a discurilor de frână, a instalației de aer condiționat și a articulației dintre părțile rigide ale autobuzelor electrice.

Autobuzele electrice vor fi prevăzute cu următoarele accesorii:

- **Oglinzi retrovizoare exterioare, cu ajustare electrică a orientării și sistem de degivrare cu rezistență electrică, pentru ambele oglinzi. Suporții de susținere vor fi de tip demontabili pe sistem șină „rândunică” și vor avea un mecanism rabatabil pe lateralele autobuzelor electrice. Oglinda din dreapta va avea oglindă pentru zona ușii I și acostament. Oglinzile retrovizoare exterioare vor fi pliabile pe conturul caroseriei (la alegerea soluției se va avea în vedere faptul că oglinzile se vor plia zilnic pentru trecerea prin stația de spălare) (CEE-ONU R 46, Directiva 71/127/CE);**

- **Oglinzi retrovizoare interioare sau alt sistem echivalent, pentru supravegherea zonelor din dreptul tuturor ușilor de serviciu;**
- **Cupla pentru remorcare față-spate;**
- **Prize de aer comprimat cu set de cuple rapide conjugate;**
- **Roata de rezervă, cricul;**
- **Cale pentru roți, fixate și asigurate;**
- **Două stingătoare pentru incendiu, amplasate în cabina conducătorului auto;**
- **Două truse medicale;**
- **Un set de triunghiuri reflectorizante;**
- **Vestă reflectorizantă;**
- **Ciocănele pentru fiecare ieșire de urgență;**
- **Cheie pentru roți;**
- **Minim două seturi de chei pentru pornire, deschidere/închidere uși;**
- **Cheie specială pentru capacele de vizitare a trapelor;**
- **Suporți la exterior (câte unul pe fiecare parte) pentru steguleț;**
- **Cheie pentru capacele de protecție a roților punții față (după caz).**
- **O pereche de mănuși de protecție pentru lucrări mecanice.**

Autobuzele electrice vor fi echipate de către producător cu o instalație electrică de alimentare cu tensiune continuă și stabilizată de + 5 V, cu conectori (prize) de tip port USB pentru încărcarea dispozitivelor electronice ale pasagerilor. Acești conectori (prize) USB trebuie să fie disponibile la toate locurile corespunzătoare scaunelor de la geam (pot fi incluse și variante prin care prin aceeași priză cu două mufe USB se asigură conectivitatea la două scaune de la geam adiacente), și în plus un conector (priză) cu două porturi USB în spațiul central opus ușii de la mijloc. Conectorii (prizele) vor fi concepute în așa fel încât înlocuirea acestora să poată fi realizată ușor.

Instalații și echipamente electrice și electronice

Toate echipamentele electrice și electronice vor corespunde condițiilor de mediu:

- **Funcționare la condițiile de mediu menționate;**
- **Clasa de protecție pentru motoarele electrice IP 20;**
- **Protecție la vibrații, șocuri, praf, apă, raze ultraviolete;**

- **Vibrații (în funcționare) 5 ... 100 Hz, 3 axe;**
- **Tensiune de alimentare în domeniul 15 ... 30 Vcc;**
- **Protecția la supratensiuni de până la 50 Vcc (maxim 1 ms);**
- **Protecția la conectare cu polaritate inversată.**
- **Durata normata de viață: minim 15 ani.**

Toate echipamentele electronice gestionate prin soft vor fi livrate cu softul de bază și licența lor, pe suport magnetic (CD, DVD, USB stick etc.) și vor fi up-gradate pe cheltuiala furnizorului pe toată durata perioadei de garanție acordată.Pentru echipamentele electronice care funcționează pe baza de EPROM-uri se va furniza software-urile și licențele aferente în română.

Toate sistemele se vor livra împreună cu aplicațiile software și accesoriile aferente astfel încât funcționalitatea să nu depindă de o eventuală achiziție ulterioară.

Toate sistemele, instalaţiile şi echipamentele îmbarcate trebuie:

- **să fie proiectate pentru utilizarea lor pe vehicule de transport public de călători;**
- **să fie realizate în conformitate cu normele CE pentru activitatea de transport pasageri;**
- **să nu fie afectate de condițiile de mediu menționate;**
- **să funcționeze în condiții de șoc și vibrații.**
- **să fie certificate CE, respectând standardelor aplicabile în vigoare din cadrul Comunităţii Europene, în special cele legate de compatibilitatea electromagnetică.**

Se va asigura dotarea vehiculelor cu:

- **Sistem audio-video de informare a călătorilor;**
- **Sistem de numărare a călătorilor;**
- **Sistem de supraveghere video, cu stocare locală;**
- **Sistem automat de taxare (validator);**
- **Calculator de bord pentru gestiune și management trafic (CGMT);**
- **Sistem pentru asigurarea priorității de trecere în intersecții;**
- **Comunicații interne și externe vehiculului :**
- **Switch pentru conectarea echipamentelor;**

- **Router wireless pentru asigurarea accesului călătorilor la Internet;**
- **Sistem de siguranță și asistență la conducere.**

Toate echipamentele ce se vor achiziționa prin prezentul proiect vor trebui să fie compatibile și să se integreze cu sistemele existente la nivelul Municipiului Deva. Ofertantul va realiza pe propria cheltuială toate adaptările hardware/ software/ comunicație pentru a integra din punct de vedere funcțional toate autobuzele electrice livrate în sistemele existente la nivelul Municipiului Deva. Toate aplicațiile software trebuie să fie compatibile integral cu aplicațiile existente la nivelul flotei operatorului public, fără costuri de integrare din partea beneficiarului.

I.40. Sistem audio-video de informare a călătorilor

Autobuzele electrice vor fi echipate cu sisteme de informare audio-video a călătorilor. Sistemul de informare audio-video va fi integrat în CGMT sub a cărei comandă va funcționa.

Sistemul va fi alcătuit din următoarele module:

- **3 indicatoare de traseu tip matrice cu tehnologie LED, respectiv LCD-TFT sau echivalent (1 frontal, 1 lateral montat pe partea dreaptă, 1 spate);**
- **Sistem audio digital pentru anunțuri vocale**
- **Sistem de informare călători în vehicule (Indicator interior vizual cu tehnologie LED, respectiv LCD-TFT sau echivalent), care va funcționa sub comanda și controlul computerului de bord CGMT.**
- **Sistem de informare interior / Canal de comunicare audio cu dispeceratele, prin folosirea unui microfon pe canal GSM (Global System for Mobile Communications).**

Indicatoare exterioare pentru trasee

Indicatoarele exterioare pentru trasee vor fi cu tehnologie LED sau similar, respectiv LCD-TFT sau echivalent.Indicatorul frontal și lateral va afișa numărul liniei, punctul de plecare și destinația finală. Indicatorul spate va afișa minim numărul liniei. Indicatorul frontal și cele laterale, vor avea un mod de afișare fix sau cu defilare, pe un rând sau pe două rânduri, cu mărimi diferite a rândurilor și a fonturilor, perioadă de afișare permanentă (continuă) sau limitată, cu posibilitatea schimbării textului afișat la intervale de timp bine definite (minim 5 intervale de timp definite), cu posibilități de poziționare a textului (centrat, stânga, dreapta, sau în derulare, cu viteze diferite).

Modul de afișare va fi selectabil în funcție de necesități. Programarea numărului liniei, a denumirii liniei de traseu, respectiv a stațiilor de pe traseu se vor realiza atât manual, direct de la echipament, cât și prin program, sau direct din autobază.Indicatoarele frontale și laterale trebuie să poată arăta cel puțin 2 rânduri independente.

Culoare: galben/alb; unghiul minim de vizibilitate: 120° orizontal, 60° vertical. Se va realiza reglarea automată a strălucirii în funcție de lumina ambientală, la fiecare indicator în parte.

Sistem Audio Digital

Condițiile tehnice minimale pentru sistemul audio digital sunt următoarele:

- **va asigura distribuirea anunțurilor făcute de catre conducătorul vehiculului către pasagerii aflați în salonul vehiculului, sau către pasagerii aflați în stație;**
- **va asigura distribuirea anunțurilor automate, de tip stație curentă, stație următoare, etc. către pasagerii din salonul vehiculului și/sau către pasagerii aflați în stație;**
- **va asigura comunicația "mâini libere" dintre conducătorul vehiculului și corespondenții desemnați ai acestuia (dispecerat, supervizori, etc.);**
- **va asigura audiția de conținut audio pentru conducatorul vehiculului și/sau pasageri;**
- **va asigura nivelul sonor optim/dinamic pentru fiecare zonă a vehiculului, inclusiv pentru zona adiacentă difuzoarelor exterioare, în funcție de zgomotul de fond al zonei respective;**

Sistemul va cuprinde cel puțin următoarele componente:

- **Un microfon - care se va instala în cabina conducătorului vehiculului;**
- **Minim trei amplificatoare audio cu capacitatea de a măsura zgomotul ambiental din zona în care sunt amplasate difuzoarele pe care le deservesc - care se vor instala în vecinatatea difuzoarelor pe care le alimentază cu semnal audio, în cabina șoferului, în salonul pasagerilor și în exteriorul vehiculului, asigurând astfel trei canale audio independente;**

Difuzoare vor fi distribuite atât la postul de conducere (minim 2), în compartimentul pentru călători (minim 6) cât și în exterior, în apropierea primei uși (minim 1), cu posibilitatea controlului independent al celor din cabina conducătorului vehiculului, al celor din compartimentul pentru călători și al celor amplasate în exterior. Difuzorul amplasat în exteriorul vehiculului va avea o protecție de mediu de minim IP65.

Sistemul Audio Digital va realiza anunțarea denumirilor stațiilor de pe fiecare linie, sincronizat, cu afișarea textului pe indicatorul interior vizual cu tehnologie LED. Sistemul Audio Digital va permite stabilirea unui canal de comunicare prin voce, prin intermediul modulului GSM pentru comunicarea conducătorului auto cu punctele de dispecerat. Conducătorul auto va putea apela numerele predefinite și va putea să fie apelat de la aceste numere. Numerele de apelare vor putea fi definite în computerul care gestionează comunicațiile. Pentru apelare sau pentru a fi apelat, conducătorul auto va avea posibilitatea ca dintru-un meniu definit pe computer să poată apela destinațiile dorite sau să răspundă la apelurile primite.

Pentru comunicare conducătorul auto va folosi partea de microfon și difuzoarele din cabina conducătorului vehiculului. Deschiderea unui canal de comunicare voce de către conducătorul auto nu va afecta anunțurile automate din compartimentul pentru călători. Difuzoarele exterioare montate în apropierea primei uși, au drept scop anunțarea în exterior a liniei pe care se deplasează vehiculul și direcția de deplasare, pentru persoanele cu deficiente de vedere.

Autobuzele vor fi echipate cu radio-CD-USB și microfon integrate în Sistemul Audio Digital. Radio-CD-USB-ul va fi un model fără față detașabilă, încastrat și asigurat.

Autobuzele electrice vor avea cel puțin un difuzor special montat în dreptul primei uși pentru anunțarea în exterior a liniei pe care se deplasează autobuzul electric și direcția de deplasare, pentru persoanele cu deficiente de vedere.

Sistem de informare călători în vehicule

Caracteristicile player-ului digital pentru informarea călătorilor și pentru difuzarea spot-urilor publicitare sunt următoarele:

- **Conector cu card SD sau echivalent (minim 64 GB);**
- **Conectivitate cu calculatorul de bord CGMT.**
- **Port USB (minimum 2.0), Ethernet, RS232, Bluetooth;**
- **Conectivitate cu sistemul audio amplasat în compartimentul pentru călători, astfel încât în momentul în care pe ecrane ruleaza spoturi video care au și audio, sunetul se va auzi în compartimentul pentru călători.**
- **Playerul Digital va putea fi livrat atât separat, cât și integrat în computerul de bord CGMT.**
- **Caracteristici minime display cu tehnologie LCD sau echivalent (un set format din două monitoare montate în față și la jumătatea autobuzului)**
- **Monitor de tip extrawide, diagonala minim 28 inch pentru monitorul montat la jumătatea autobuzului**
- **Monitor de tip extrawide, diagonala minim 28 inch pentru monitorul montat în fața autobuzului, sau dimensiunea maximă permisă de suprafața din spatele șoferului - în cazul în care nu există spațiu suficient pentru montarea unui monitori cu diagonala de 28 inch;**

- **Rezoluție minimă 1920×540p;**
- **Contrast minim 1000:1;**
- **Luminozitate minimă 700 cd/m2;**
- **Senzor de luminozitate ambientală, pentru reglarea automată a luminozității display-ului;**
- **Carcasă antivandalism ventilată;**
- **Ecran de protecție transparent, antireflexie, antivandalism, interschimbabil;**
- **Unghi de vizibilitate minim 120° orizontal și minim 70° vertical;**
- **Interfețe compatibile cu arhitectura informatică la nivel de autobuz;**
- **Display-urile trebuie să fie adecvate pentru utilizare în "mers";**

Sistemul de informare interior

În funcție de sistemul existent de informare implementat la nivelul Municipiului Deva, sistemul va îndeplini următoarele funcțiuni (dintre care primele trei simultan):

- **Va afișa parcursul rutei, stația la care se află (urmează să se afle) vehiculul, posibilități de conectare cu alte rute etc.;**
- **Spoturile publicitare vor putea fi încărcate în sistem prin intermediul rețelei de comunicație WLAN din punctele de descarcăre/alimentare date sau prin intermediul rețelei de comunicație GSM. În cazul în care dimensiunea fișierelor care vor fi încărcate este mare acestea vor fi încărcate cu ajutorul cardului de memorie;**
- **Transmiterea de informații tip imagine, videoclip;**
- **Va putea permite afișarea altor mesaje predefinite (Ex. "Aer condiționat în functiune! Va rugam, nu deschideți geamurile."; "Defecțiune tehnică. Va rugam parasiți vehiculul";**
- **Transmiterea de informații în timp real de la distanță, respectiv de la dispeceratele utilizatorului, privind modificari survenite în transportul public.**

Sistemul va fi livrat împreună cu aplicațiile software și accesoriile aferente astfel încât funcționalitatea să nu depindă de o eventuală achiziție ulterioară.

I.41. Sistemul de numărare a călătorilor

Autobuzele vor fi echipate cu sistem de numărare al călătorilor (cu senzori inteligenți 3D), pentru fiecare ușă de acces. Acesta se va integra cu calculatorul de bord CGMT și va permite urmărirea și înregistrarea numărului de călători transportați pe anumite intervale de timp, stație, linie, numerele autobuzelor electrice. **Informațiile sistemului de numărare al călătorilor vor fi structurate în rapoarte după descărcarea datelor în autobază.** **Senzorii 3D cu trei elemente (element pasiv, element activ și element de volum) vor dispune de tehnologie IR (infraroșu), respectiv tehnologii echivalente sau superioare (spre exemplu 3D Time-Of-Flight Technology sau echivalent) și vor detecta forma și mărimea călătorilor și să prevină erorile de numărare chiar și în condiții dificile (aglomerări la urcarea în autobuzul electric sau șir de călători). Nu se acceptă senzori optici.**
Precizia reală de măsurare a sistemului va fi de minim 95 %, fără prelucrări și corecții software. Se va realiza o reglare precisă a ariei de detecție a senzorilor de la ușile de acces pentru evitarea numărării călătorilor care nu urcă sau coboară din autobuzele electrice. Sistemul nu va efectua numărări atunci când ușile autobuzelor electrice sunt închise. **Aplicația software și interfețele de descărcare a datelor vor fi prevăzute în propunerea tehnică și vor fi livrate în prezentul proiect. Datele vor fi descărcate online în computerul din autobază, sub formă de rapoarte, per autovehicul, cursă, semicursă, zi, lună, cu posibilitatea utilizării acestora.** **Amplasarea componentelor echipamentului va fi realizată astfel încât să nu fie accesibile călătorilor, să fie protejate antivandalism și să genereze automat mesaje de eroare privind obturarea senzorilor, defectarea sau avarierea lor.** **Aplicația software pentru sistemul de numărare a călătorilor va îndeplini următoarele condiții:** ▌ **Interfața cu utilizatorul va fi în limba română;** ▌ **Ușor de utilizat şi de înţeles;** ▌ **Să permit editarea şi altor rapoarte (bazate pe structura de date stocate).** **Aplicația software și licența acesteia vor fi asigurate de către furnizor și vor fi incluse în valoarea sistemului de numărare călători.** **Sistemul va fi fără întreținere și va asigura precizia de numărare, fără dereglări în timp, să asigure un acces ușor personalului de întreţinere în caz de defectare.** **Instalația de numărare a călătorilor va fi proiectată pentru utilizarea pe autovehicule de transport public de călători.** **Durata medie de bună funcționare a instalației de numărare a călătorilor va fi de minim 8 ani.**

Sistemul de numărare călători livrat prin prezentul proiect va trebui să se integreze cu sistemul existent de numărare călători la nivelul municipiului Deva.

Contractantul va realiza pe propria cheltuială toate adaptările hardware/ software/ comunicație pentru a integra din punct de vedere funcțional toate autobuzele electrice livrate în sistemul existent de numărare călători implementat la nivelul Municipiului Deva.

Toate aplicațiile software trebuie să fie compatibile integral cu aplicațiile existente la nivelul flotei operatorului public SC TRANSPORT PUBLIC LOCAL DEVA SRL, fără costuri de integrare din partea beneficiarului.

I.42. Sistemul de supraveghere video

Autobuzele electrice vor fi prevăzute cu un sistem de supraveghere video la interior și la exterior. Sistemul va trebui să fie proiectat special pentru utilizarea în mijloacele de transport public de călători în conformitate cu normele referitoare la emisiile electromagnetice în mijloacele de transport. Sistemul va cuprinde un număr de minim 8 camere digitale color, cu înregistrare audio, de înaltă rezoluție, de tip dom, cu carcasă antivandalism. Camerele pot fi amplasate după cum urmează:

- **1 cameră în lateral stânga pentru supravegherea în caz de accident a parții din stanga;**
- **1 cameră în lateral dreapta, pentru supravegherea zonei ușilor de acces călători;**
- **minim 3 camere în partea rigida a compartimentului pentru călători care vor asigura supravegherea întregului habitaclu;**
- **1 cameră în postul de conducere cu focalizare pe directia de mers, amplasate astfel încât să poată captata imagini pana la minimum 100 m în față autobuzelor;**
- **1 cameră amplasată la partea din spate a autobuzelor;**
- **1 cameră pentru supravegherea interiorului cabinei conducătorului auto care să vadă conducătorul auto și bordul.**

Unitatea de înregistrare video digitală, instalată pe autobuze, va conține un hard disc amovibil sau SSD cu capacitate de minim 2 TB montat printr-un sistem de suspensie pentru absorbirea șocurilor specifice autovehiculelor. Echipamentul de supraveghere video va dispune de memorie nevolatilă pentru înregistrarea evenimentelor pentru o perioadă de cel putin 20 de zile. Camerele video vor putea înregistra minim 25 cadre/secundă la o rezoluție de minim 1280 x 720 pixeli. Imaginile captate de către camere vor fi disponibile în timp real pe un display cu o diagonală cuprinsă între 7 și 10 inch, montat la postul de conducere într-o zonă de vizibilitate pentru conducatorul auto, prin selecție din tastatură.

Pentru sistemul de supraveghere video, în prețul ofertat, va fi inclusă toată documentația, suporții necesari pentru montarea echipamentelor și cablajul aferent precum și aplicația software, licența și hardware-ul necesare pentru configurare, mentenanță și descărcarea datelor. Sistemul va fi livrat cu software specializat pentru analiza și manipularea materialului video.

Sistemul va dispune de ieșiri digitale, care să poată să fie conectate la computerul de bord pentru a prelua date pentru semnalarea camerelor obstrucționate și a erorilor în sistem sau informații GPS care să fie afișate la analiza imaginilor (localizarea autovehiculului și intervalul orar). Această conexiune va fi într-un format comun, de exemplu RS485, Ethernet sau echivalent.

Sistemul va avea posibilitatea de interconectare cu aplicații de monitorizare a camerelor de la distanță. Se va livra aplicația software, și licența aferentă pentru computer, pentru prelucrarea și arhivarea imaginilor înregistrate. Datele colectate prin intermediul sistemului de CCTV vor fi descărcate la autobaza. În autobuzele electrice vor fi montate pictograme autocolante care vor semnaliza existența sistemului de supraveghere video.

Sistemul va trebui să se integreze cu sistemul existent și implementat la nivelul municipiului Deva.

Ofertantul va realiza pe propria cheltuială toate adaptările hardware/ software/ comunicație pentru a integra din punct de vedere funcțional toate autobuzele electrice livrate în sistemul existent, implementat la nivelul Municipiului Deva.

Toate aplicațiile software trebuie să fie compatibile integral cu aplicațiile existente la nivelul flotei operatorului public SC TRANSPORT PUBLIC LOCAL DEVA SRL, fără costuri de integrare din partea beneficiarului.

I.43. Sistemul automat de taxare (validator)

Autobuzele vor fi echipate cu un sistem de e-ticketing ce va trebui să se integreze cu sistemul existent la nivelul municipiului Deva.

Ofertantul va realiza pe propria cheltuială toate adaptările hardware/ software/ comunicație pentru a integra din punct de vedere funcțional toate autobuzele electrice livrate în sistemele existente și implementate la nivelul Municipiului Deva.

Toate aplicațiile software trebuie să fie compatibile integral cu aplicațiile existente la nivelul flotei operatorului public SC TRANSPORT PUBLIC LOCAL DEVA SRL, fără costuri de integrare din partea beneficiarului.

În fiecare autobuz se vor monta 3 validatoare în zona ușilor de acces călători, în spațiul interior al vehiculului.

Validatoarele din vehicule vor permite validarea titlului de călătorie prin apropierea cardului contactless de zona „țintă” a antenei integrate, clar indicată pe carcasa validatoarelor, dar și validarea biletelor de călătorie pe hârtie termică.

În plus, validatoarele vor putea asigura validarea și cumpărarea de titluri tarifare prin apropierea cardului bancar. Modulul EMV, pentru aplicații privind utilizarea cardului bancar, trebuie să respecte toate cerințele de securitate bancară, conform standardelor VISA și Mastercard și să fie certificat EMV Level 1, 2 si 3. Acestea vor avea posibilitatea emiterii unor documente justificative (chitanță) în format electronic sau în format fizic.

Informațiile privind validarea cardului și a biletelor vor putea fi transmise în timp real către sistemul central prin intermediul calculatorului de bord.

Interfața pentru călători se realizează prin intermediul display-ul grafic cu touch-screen integrat, al interfeței audio și difuzorului integrate în validator. Acest display cu contrast mare și iluminare de fond oferă cele mai bune condiții de vizibilitate, pe un domeniu larg de condiții de lumină ambientală. Ecranul grafic mare este ideal pentru a afișa rapid și clar indicații detaliate în timpul validării. Folosind acest display într-un mod inteligent, afișând cele mai importante informații (de exemplu, soldul cardului) cu caractere mari, se reduce mult procedura de validare și, ca rezultat, timpul de îmbarcare a călătorilor. Touch-screen-ului integrat pe toată suprafața display-ului oferă posibilitatea de realizare a butoanelor virtuale pentru interacțiunea cu pasagerii.

Validatorul dispune de un ceas de timp real pentru menținerea datei și orei curente, fiind programabil și sincronizat cu ceasul calculatorului de bord sincronizat la rândul său cu platforma centrală.

Carcasa validatorului trebuie să aibă un design ergonomic, fără colțuri sau muchii ascuțite, pentru a preveni rănirea pasagerilor în urma unui impact accidental cu validatoarele. Odată montat validatorul în soclu, nici o componentă electrică a acestuia nu va fi accesibilă, sau vizibilă. Unitățile de validare vor fi proiectate cu rezistență sporită la acte de vandalism.

Fiecare validator va putea stoca pe suport propriu atât datele referitoare la sistemul de taxare, cât și orice alte informații la care are acces validatorul, în funcție de modul în care este programat.

Validatoarele îmbarcate vor comunica cu calculatorul de bord intermediul unui switch de comunicații. Prin aceasta conexiune validatoarele pot obține informații referitoare la poziționarea geografică a vehiculului la un moment dat (prin receptorul GPS integrat în calculatorul de bord), dar pot deasemenea comunica cu punctul de descărcare date din autobază sau cu alte elemente din sistemul de taxare, prin intermediul interfeței de comunicații radio, integrate de asemenea cu calculatorul de bord.

Caracteristici tehnice ale validatorului:

- **Procesor: dual-core minim 1.0GHz**
- **Memorie: minim 1GB RAM, stocare minim 8GB**
- **Afisaj: TFT LCD de minim 7” (sau similar)**
- **Ecran tactil: Capacitiv, multi-atingere cu protecție anti vandalism**
- **Infertață pentru calculator de bord: 10/100 Fast Ethernet**
- **Modul incorporat EMV contactless pentru carduri bancare**
- **Interfață NFC: 13.56MHz, ISO/IEC 14443A/MIFARE, ISO/IEC 14443B**

I.44. Calculator de bord pentru gestiune și management trafic (CGMT)

Autobuzele electrice vor fi echipate cu computer de gestiune management trafic (CGMT), cu funcții GPS, echipament Wi-Fi și comunicare online. Calculatorul de bord CGMT (instalat în cabina conducătorului de vehicul, pe bord) oferă acestuia posibilitatea de a interacționa cu sistemul integrat. Astfel, prin intermediul display-ului calculatorului de bord, conducătorul de vehicul va putea primi multiple informații referitoare la starea sistemului îmbarcat (inclusiv semnale privind evenimente predefinite), precum și informații de la dispeceri privind încadrarea în graficul de circulație sau alte mesaje specifice activității. Prin intermediul touch-screen-ului integrat conducătorul de vehicul va putea interoga și / sau modifica diverși parametri ai sistemului îmbarcat. Calculatorul de bord are de asemenea un cititor Mifare încorporat, care poate fi utilizat (în combinație cu un cod PIN sau nu) pentru identificarea șoferului sau a altor tipuri de personal cu drept de acces la sistemul îmbarcat.

Calculatorul de bord include un sistem GPS și un echipament de comunicație GPRS pentru detectarea poziției vehiculului și transmiterea acesteia către dispecerat. Frecvența transmisiei informațiilor privind poziția va fi stabilită de către beneficiar în funcție de necesitățile constatate în operarea sistemului.

Pe baza poziției vehiculului în trafic, călătorii vor fi informați prin intermediul panourilor instalate în stații asupra timpului de sosire a următorului vehicul.

Calculatorul de bord se va instala în vehicule la șofer și va avea rol esențial pentru achiziția de informații privind localizarea autovehiculului precum și de proces, facilitând cu ajutorul comunicației de date mobile și transmiterea acestora catre platforma software de Back-Office.

Echipamentul va avea și rol de interfațare între șoferii de autovehicul și dispecerii de la centru care vor gestiona întregul sistem de monitorizare și dispecerizare a vehiculelor dar va fi și interfața pentru interdepenența conducătorilor de autovehicule cu celelalte sisteme integrate îmbarcate ITS (sistemul de taxare, sistem de numărare a călătorilor, sistemul audio video de informare a călătorilor etc.). În acest mod, se vor putea opera simultan toate aceste echipamente.

Computerul de bord transmite către validatoare lista neagră (dar si „white list") și planurile tarifare și alte informații necesare gestionării acestora în timp real; permite comunicarea în timp real cu dispeceratul; oferă informații despre traseul parcurs de vehicul, abaterea (întârzieri, avans etc.) față de traseul și orarul prestabilit, viteza pentru autobuze, traseul, foaia de parcurs a șoferului pentru autobuze, fișa de revizii a vehiculului, etc; permite blocarea/ deblocarea validatoarelor, pentru realizarea controlului. Schimbarea elementelor de informare se face automat în funcție de poziția GPS.

Descărcarea datelor din computerul de bord se va putea realiza realiza în timp real și/sau în punctele desemnate pentru descărcare, după care vor fi stocate și accesate de pe server/platformă.

Având în vedere faptul că sistemele de pe autobuze vor comunica bidirecțional cu platforma centrală prin tehnologii mobile GPRS, 3G, 4G, 5G și WiFi, după caz, se impune ca aceste comunicații să fie securizate. Totodată este necesar ca serviciile de comunicații de date prin tehnologii mobile GPRS, 3G sau 4G să fie asigurate în grup închis prin APN privat.

Autentificarea în sistemul CGMT se va face pe două nivele de acces pe bază de parolă individualizată pe persoană sau card operator care vor avea cel puțin următoarele drepturi:

- **Administrator (personal autorizat utilizator):**
- **Selectare autobază/autobuz electric;**
- **Setare număr inventar autovehicul și/sau număr de înmatriculare;**
- **Vizualizarea tuturor parametrilor monitorizați;**
- **Selectare rută (linie transport, cursă pentru elevi, retragere etc.).**
- **Utilizator (conducător auto):**
- **Selectare rută (linie transport, cursă pentru elevi, retragere etc.).**
- **Selectare locație curentă.**

Calculatorul de Bord CGMT va asigura o gama larga de functionalitati privind monitorizarea vehiculului si comanda/monitorizarea diverselor dispozitive atasate, precum si interfatarea utilizatorului cu aplicaliile software operate la dispecerat:

- **Va asigura achizitionarea de date la nivel de vehicul (coordonate GPS, intrari monitorizate, evenimente, validari etc.)**
- **Va asigura detectarea statiilor prin corelarea parametrilor de traseu cu coordonatele de pozitie**
- **Va permite functionalitatea sistemului de operare pentru transmiterea poziției curente**
- **Fereastra principala de lucru va contine cel putin urmatoarele informatii: localizarea vehiculului (traseu, ultima statie), starea GPS-ului, a comunicatiei mobile (GPRS/3G/4G/5G) si fixe (WiFi/ETHERNET), data si ora curenta, linia de circulatie, starea vehiculului in raport cu graficul de circulatie, etc.**
- **Conducatorul de vehicul va putea vizualiza starea de avans sau intarziere a vehiculului fata de graficul de circulatie prestabilit, pentru a putea lua masurile ce se impun pentru sincronizarea cu graficul de circulatie;**
- **Va asigura comunicatia mobila de tip mesagerie intre dispeceri si soferi prin intermediul comunicatiei mobile (GPRS/3G/4G/5G);**
- **Va permite transmiterea de mesaje predefinite de la soferi catre dispecerat, configurate de catre administratorul de sistem si incarcate pe calculatorul de bord CGMT;**
- **Va permite receptionarea si vizualizarea de mesaje (comenzi) de la dispecerat, de tip alfanumeric;**

- **Va permite stocarea de informatii fixe (despre conducatori de vehicule, trasee, statii, mesaje-eveniment predefinite, parametri de cursa, setari, mesaje audio etc.), dar si informatii achizitionate (date de pozitie si de proces);**
- **Va permite configurarea subsistemului de informare, cat si afisarea de informatii cu privire la starea de functionare a acestuia;**
- **Va asigura comunicatia cu sistemele de numarare a calatorilor instalate in vehicule;**
- **Va asigura comunicatia cu sistemele audio-video de informare pasageri in vehicule**
- **Va indeplini functiile specifice de schimbare a traseului de circulatie a vehiculului de la calculatorul de bord CGMT, aceasta actiune avand ca efect schimbarea liniei (traseului) de circulatie si pentru celelalte echipamente imbarcate integrate, in mod automat si fara interventia soferului**
- **Va permite autentificarea conducatorului auto în sistem cu cardul de angajat al utilizatorului la începerea și la închiderea schimbului (prin prezentarea cardului).**

CGMT trebuie să îndeplinească următoarele cerințe tehnice minimale:

- **Procesor: va avea o capacitate optimă de procesare a tuturor funcționalităților solicitate**
- **Memorie RAM: minim 4GB**
- **Stocare: minim 64GB SSD upgradabil**
- **Posibilitate comunicație GPRS/3G/4G/5G/WiFi etc.**
- **Minim 4 porturi care asigură comunicațiile necesare cu perifericele (RS232, RS485, USB 3.0, audio, microfon etc.).**
- **Minim 2 porturi RJ45 Gigabit**
- **Interfețe digitale: minim 4**
- **Afișaj atașat: Ecran tactil, anti-vandalism, de min. 7”**

Furnizorul va cuprinde în ofertă și va livra echipamentele, aplicațiile software necesare pentru descărcarea/încărcarea datelor din sistemul CGMT al autobuzelor electrice în computerul destinat dispeceratului, care vor fi compatibile cu sistemul de la beneficiar, astfel încât descărcarea și transferul datelor să se realizeze fără alte adaptări după livrare.

Furnizorul va pune la dispoziție cartelele de date mobile pentru toate echipamentele și va efectua toate testele pentru a se asigura că are o soluție total funcțională. Costul ulterior al comunicațiilor va fi suportat de către utilizator.

În propunerea tehnică se vor preciza funcțiile și caracteristicile computerului de bord.

Sistemul CGMT va furniza baza de date preluată de la SIGDE, poziționare GPS în timp real, având posibilitatea de a exporta datele de geolocalizare într-un format nerestricționat / open (GPX – GPS Exchange Format sau echivalent).

Sistemul va trebui să se integreze cu sistemul existent și implementat la nivelul municipiului Deva.

Ofertantul va realiza pe propria cheltuială toate adaptările hardware/ software/ comunicație pentru a integra din punct de vedere funcțional toate autobuzele electrice livrate în sistemul de AVL existent, implementat la nivelul Municipiului Deva.

Toate aplicațiile software trebuie să fie compatibile integral cu aplicațiile existente la nivelul flotei operatorului public SC TRANSPORT PUBLIC LOCAL DEVA SRL, fără costuri de integrare din partea beneficiarului.

I.45. Sistem pentru asigurarea priorității de trecere în intersecții

Autobuzele vor fi echipate cu dispozitive ce permit transmiterea poziției în timp real (prin intermediul calculatorului de bord), fie către echipamentul AVL fix din intersecțiile semaforizate, fie spre componenta centrală, astfel încât prin intermediul dispeceratului de transport public să se poată realiza interfațarea cu centrul de management al traficului, cu care acesta va face schimb de informații, în sensul anunțării vehiculelor care se află în întârziere pe traseu și a cere prioritate de trecere pentru acestea în intersecțiile semaforizate de care urmează să se apropie.

Sistemul pentru asigurarea priorității de trecere în intersecții poate fi integrat în calculatorul de gestiune și management trafic - CGMT.

Sistemul achiziționat prin prezentul proiect va trebui să se integreze cu sistemele complementare (sistemul de management adaptiv al traficului) la nivelul municipiului Deva.

Comunicații interne și externe vehiculului

- **Switch pentru conectarea echipamentelor;**
- **Router wireless pentru asigurarea accesului călătorilor la Internet.**

Toate echipamentele îmbarcate vor comunica cu calculatorul de bord printr-o conexiune TCP/IP prin intermediul unui switch Ethernet. Switch-ul va putea furniza alimentare de tip PoE către echipamentele conectate la acesta prin porturile de comunicații de date. Prin aceasta conexiune validatoarele pot obține informații referitoare la poziționarea geografică a vehiculului la un moment dat (prin receptorul GPS integrat în calculatorul de bord), dar pot de asemenea comunica cu punctul de descărcare date din autobază sau cu alte elemente din sistemul de taxare, prin intermediul interfeței Wi-Fi / a modem-ului GPRS integrate de asemenea în calculatorul de bord.

Toate comunicațiile cu sistemele respective sunt asigurate prin transmisiuni radio în timp real iar atunci când comunicația de date nu este disponibilă, informațiile se vor primi de îndată ce semnalul va reveni. Rețeaua stabilită se va realiza în modul securizat, pentru a nu permite interacțiuni din exterior și va utiliza, în principal, comunicații de date bazate pe sistemul GSM, cum ar fi GPRS (pentru transmiterea cantităților mici de date, pentru care nu este necesară o viteză mare de transfer) sau 4G, atunci când rata de transfer necesită o viteză mare de comunicație.

În plus, în fiecare vehicul va exista un router wireless cu SIM pentru accesul la rețeaua de telefonie mobilă și posibilitatea asigurării unei comunicații de date 4G, cu scopul de a asigura conectarea gratuită, wireless, a călătorilor la Internet. Conexiunea publică pentru accesul călătorilor la Internet va fi separată în mod securizat de comunicațiile necesare în interiorul vehiculului. Cartelele de date vor fi furnizate de utilizator.

I.46. Sistem de siguranță și asistență la conducere

Fiecare autobuz va fi echipat cu sistem de siguranță și asistență la conducere pentru îmbunătățirea siguranței rutiere și reducerea riscul de accidente în trafic. Acestea vor oferi avertizări în timp real privind riscurile din trafic sau a conduitei neatente la volan a conducătorilor de vehicule.

Sistemul de evitare a coliziunilor și de asistență la volan este un ansamblu compus din senzori vizuali și/sau camere video inteligente, sau alt hardware echivalent inteligent, care vor fi poziționați frontal pentru monitorizarea traficului în față și a riscurilor potențiale în sensul de mers al vehiculului, pe ambele părți laterale ale vehiculului pentru detectarea riscurilor de accidentare a pietonilor și bicicliștilor nevizibili în oglinzile retrovizoare din unghiurile fără vizibilitate în situația virajului vehiculului, precum și poziționați pentru monitorizarea atenției șoferului și atenționarea acestuia atunci când se identifică lipsa atenției la volan sau acțiuni care prezintă riscuri în timpul condusului.

Detecția situațiilor de risc trebuie să fie bazată pe tehnologia de procesare a imaginilor, similar și adaptat comportamentului uman și să fie disponibilă și funcțională inclusiv în condiții de lumină slabă sau noaptea. Senzorii de viziune artificială să recunoască pietonii, cicliștii și motocicliștii (sau Utilizatorii Rutieri Vulnerabili - URV), ignorând în același timp obiectele inerte. În plus, senzorii de viziune artificială trebuie să dețină și să preia date de la un senzor giroscop pentru a se asigura că sunt detectate combinațiile adecvate de parametri referitor la timpul lateral până la coliziune în funcție de traseul vehiculului și al URV-ului în timp real. Sistemul va defini automat zonele de pericol relevante frontal si lateral cu utilizatorii rutieri vulnerabili în funcție de scenarii și parametrii fizici ai vehiculului de genul dimensiuni, gabarit, etc.

Sistemele de evitare a coliziunilor și de asistență la volan trebuie să monitorizeze riscurile întâlnite în trafic sau din cauza neatenției, în mod dinamic, și să ofere semnale de avertizare vizuale și auditive în timp real șoferilor.

Vehiculul trebuie să fie echipat cu afișaje de tip display în interior pentru a furniza semnale de avertizare vizuală când apare un pieton, ciclist, motociclist, șofer de scuter, etc. în zona periculoasă laterală a vehiculului în mișcare cu semnalizare îm stânga pentru situațiile de risc identificate pe stânga și cu semnalizare pe dreapta pentru situațiile de risc identificate pe dreapta. Din punct de vedere al potențialelor riscuri întâlnite, afișajele de tip display vor fi montate fără a obtura vizibilitatea șoferului, în fața șoferului pentru riscurile identificate în sensul de mers al vehiculului, lateral stânga fata de șofer pentru riscurile identificate în unghiul fără vizibilitate în viraje către stânga și în lateral dreapta față de șofer pentru riscurile identificate în unghiul fără vizibilitate în viraje către dreapta.

Frontal trebuie, de asemenea, să se poată detecta riscul de coliziune cu mașini sau alte vehicule, precum și cu pieton, ciclist, motociclist, utilizator de scuter, etc.

Sistemul trebuie să detecteze participanții vulnerabili din trafic, pietoni, cicliști, motociclist, utilizatori de scuter.

Dacă riscul de coliziune crește sau se va identifica lipsa atenției la volan sau acțiuni care prezinta riscuri în timpul condusului, se va activa, în plus față de semnalul vizual, și un semnal sonor.

Semnalele sonore vor avea posibilitatea de a fi setate în trepte de volum. Oricare ar fi setarea volumului semnalului sonor, acesta va deveni mai puternic atunci când coliziunea este iminentă.

Sistemul va analiza obiectele sau mobilierul urban, va face diferența între potențial pieton și obiecte, de exemplu coș de gunoi, hidrant, etc și va oferi atenționări doar pentru risc de accident cu participanții la trafic cu scopul de a minimiza atenționările eronate sau false.

Cel puțin unul dintre senzorii vizuali și/sau camerele video inteligente poziționate frontal vor avea capabilități de înregistrare continuă cu posibilitatea de a stoca în mod criptat înregistrările pe un stick de memorie intern, de a transmite flux video online real time, accesibil securizat prin identificare cu nume utilizator și parola, precum și de a stoca înregistrările în soluții de tip cloud/server securizat pus la dispoziție de furnizor a înregistrărilor video pentru o perioada de cel puțin 30 zile.

În tabelul de mai jos se poate identifica componentele sistemului descris.

Componența sistemelor de avertizare și asistență anti-coliziune	**Echipament**	**Cantitate minimă de echipamente necesară**	**Funcționalități minimale principale**
Componența frontală a sistemului	Senzori centrali principali vizuali și/sau camere video inteligente, sau alt hardware echivalent inteligent	1	Monitorizează dinamic, în timpul mersului, traficul în fața vehiculului Înregistrează video Transmisiune video online în timp real

			Emite atenționări audio pentru șofer
	Afișaj de tip display central	1	Afișează informații si atenționări pentru șofer corespondente cu atenționările sau informările detectate în fața vehiculului în timpul mersului
Componența laterala a sistemului	Senzori laterali vizuali și/sau camere video inteligente, sau alt hardware echivalent inteligent	2	Monitorizează dinamic, în timpul mersului, traficul în ambele laterale ale vehiculului (stânga și dreapta) Emite atenționări audio pentru șofer
	Afișaje de tip display laterale	2	Afișează informații si atenționări pentru șofer corespondente cu atenționările sau informările detectate în situația manevrelor de viraj la stânga sau la dreapta, în mișcare

Specificații tehnice minimale senzor central principal vizual (și/sau cameră video inteligentă, sau alt hardware echivalent inteligent):

- **Senzori monitorizare orientați si cu vizibilitate către interior și frontal, în fața vehiculului**
- **Materialul carcasei plastic și/sau aluminiu**
- **Unghi de înregistrare min 130°**
- **Modalități de asigurare pentru intervenții neautorizate cu mecanisme de blocaj și sigilii**
- **Detecție obturare automată a senzorilor pentru prevenirea și identificarea posibilelor sabotaje ale sistemului**
- **Înregistrările pe memoria locală să fie criptate cu baza unui mecanism de criptare**
- **Memoria locală să fie adecvată pentru utilizare în regim de vibrații determinate de utilizarea vehiculului**
- **Vizibilitate noaptea și/sau detecție infraroșu integrat**
- **Unghi de vizualizare reglabil**
- **Baterie integrată pentru pornire automata a înregistrării în caz de vibrații**
- **Tehnologie GPS integrată**
- **Posibilitatea de conectare la un hot spot Wi-Fi**
- **Memorie extensibilă**
- **Accelerometru multi-ax integrat**

- **Actualizări OTA (Over the Air): Programabil de la distanță pentru actualizări și/sau configurări**
- **Difuzor integrat pentru alerte**
- **Transmite semnal pentru avertizare vizuală în cabină**
- **Temperaturi de operare în medii dure interval min -30° la 80° C**
- **Certificare ISO/TS 16949 sau echivalent**

Specificații afișaj de tip display central:

- **Poziționare în fata șoferului**
- **Dimensiunea ecranului: min 1,5"**
- **Raport de contrast: min 250**
- **Rezoluție: min 128 x 128 pixeli**
- **Senzor de lumină pentru schimbare automată luminozitate mod zi/noapte**
- **Material carcasa plastic sau aluminiu**

Specificații tehnice minimale senzor lateral vizual și/sau cameră video inteligentă, sau alt hardware echivalent inteligent

- **Senzori monitorizare sa fie orientați și cu vizibilitate zona laterală a vehiculului**
- **Materialul carcasei - plastic cu încălzire la risc de îngheț sau zăpadă**
- **Vizibilitate noaptea și/sau detecție infraroșu integrat**
- **Unghi de vizualizare reglabil**
- **Transmite semnal pentru avertizare vizuală în cabină**
- **Temperaturi de operare în medii dure interval min -30° la 80° C**
- **Rezistență la apă și praf (gradul de protecție IP69K sau echivalent).**

Specificații tehnice minimale afișaje de tip display laterale:

- **Poziționare în stânga și dreapta șoferului, cu vizibilitate pentru șofer**
- **Dimensiunea ecranului: min 1,5"**

- **Raport de contrast: min 250**
- **Rezoluție: min 128 x 128 pixeli**
- **Senzor de lumină pentru schimbare automată luminozitate mod zi/noapte**
- **Material carcasa plastic sau aluminiu**

Numărul de senzori vizuali și/sau camere video inteligente, sau alt hardware echivalent inteligent, pentru echiparea vehiculului și monitorizarea riscurilor laterale trebuie să fie scalabil, astfel încât soluția ofertata sa accepte un număr suficient de senzori vizuali și/sau camere video inteligente, sau alt hardware echivalent inteligent, astfel încât să fie monitorizată zona laterală pe întreaga lungime a vehiculului.

Senzorii vizuali și/sau camerele video inteligente, sau alt hardware echivalent inteligent instalate în exteriorul vehiculului pentru monitorizare laterală trebuie să fie capabili să funcționeze în condiții de temperatură cuprinse între -30°C și +80°C și să prezinte rezistență la apă și praf (gradul de protecție IP69K sau echivalent), precum și la vibrațiile produse de vehiculele de mare tonaj, precum și sa fie echipată cu mecanisme/modalități care să minimizeze efectul amprentelor digitale și al petelor. Carcasa acestora trebuie să fie anti-zgârieturi și sa dispună de un încălzitor pentru a preveni nefuncționarea acestora din cauza înghețului și umidității. Încălzitorul nu va funcționa când nu există risc de îngheț/zăpadă.

Setul de atenționări si informări vizuale si sau sonore ale șoferului solicitate sunt (minim):

- **Atenționare neatenție șofer la volan cauzată de utilizarea unui dispozitiv portabil, tabletă sau telefon mobil în timpul condusului**
- **Atenționarea șoferului că nu folosește centura în timpul condusului**
- **Atenționarea șoferului că fumează la volan în timpul condusului**
- **Atenționarea șoferului că mănâncă în timp ce conduce**
- **Atenționarea șoferului că bea în timp ce conduce**
- **Atenționarea șoferului că este distras, neatent la trafic sau somnolent**
- **Atenționarea șoferului că a lăsat semnalul de schimbare a direcției de mers pornit și induce în eroare pe ceilalți participanți la trafic (semnalizare pornită)**
- **Atenționarea șoferului că schimba banda fără a semnaliza. În această situație sistemul va diferenția vizual banda care este încălcată fără semnalizare, respectiv va atenționa când se realizează manevra de schimbare bandă fără semnalizare la stânga și separat când se realizează manevra de schimbare bandă fără semnalizare la dreapta**
- **Atenționarea șoferului când nu păstrează distanța față de vehiculul din față în timpul mersului**
- **Atenționarea șoferul când se apropie prea mult de vehiculul din față în trafic aglomerat (bară la bară)**

- **Atenționarea vizuala a șoferului când identifică în mers semne de circulație întâlnite. Cerința minimală de recunoaștere a semnelor este de a identifica minim semnele de circulație referitoare la limitare de viteză, depășirea interzisă, accesul interzis, sfârșitul tuturor restricțiilor.**

- **Atenționarea șoferului de riscul de accident cu pieton în sensul de mers, în timpul condusului**
- **Atenționarea șoferului de riscul de accident cu o bicicletă în sensul de mers, în timpul condusului**
- **Atenționarea șoferului de riscul de accident cu o motocicletă în sensul de mers**
- **Atenționarea șoferului de riscul de accident cu un alt vehicul în sensul de mers**
- **Atenționarea șoferului de riscul de accident cu pieton lateral stânga**
- **Atenționarea șoferului de riscul de accident cu o bicicletă lateral stânga**
- **Atenționarea șoferului de riscul de accident cu pieton lateral dreapta**
- **Atenționarea șoferului de riscul de accident cu o bicicleta lateral dreapta**

Furnizorul va include în ofertă colectarea datelor de la sistemele de avertizare și asistență anti-coliziune și analiza datelor prin punerea la dispoziție a unui set de rapoarte predefinite, în cadrul unor soluții de tip cloud/stocare locală, referitoare la comportamentul șoferilor și prin care se vor identifica tendințele și modelele comportamentale ale acestora. Aceste mecanisme vor asigura funcționalități de identificare a problemelor întâlnite în trafic și vor deveni instrumente prin care se vor identifica modalități de îmbunătățire a programelor de formare pentru echipele de șoferi precum și pentru a stimula o conduită preventivă a acestora.

Cerințe generale privind soluției puse la dispoziție de furnizor:

- **Drept de utilizare/licențiere cu update-uri incluse pentru minim 60 luni**
- **Serviciul de transmisie date si cloud inclus pentru minim 60 luni**
- **Interfață intuitivă**
- **Instalare ușoară**
- **Configurabilă**
- **Accesibila în browser**
- **Interfața adaptabila pentru utilizare pe dispozitive mobile**
- **Niveluri multiple**
- **Open API**
- **Soluție de back-up local pentru beneficiar**

Funcționalități minim necesare:

- **Permisiuni și roluri de niveluri multiple - se pot defini utilizatori cu permisiuni și roluri diferite. Furnizorul va detalia permisiunile și rolurile pe care le poate avea un utilizator în soluțiile ofertate**
- **Panou de bord cu informații centralizate**
- **Flux video în direct - se pot vizualiza transmisii live după autentificare în soluțiile ofertate**
- **Stocarea informațiilor colectare și a videoclipurilor**
- **Posibilitatea redării videoclipurilor stocate cu cel puțin 30 de zile în urma**
- **Funcționalitate de tip geofencing pentru a stabili zone permise și interzise pentru vehiculele flotei, și pentru a primi notificări dacă vehiculele flotei trec în zone nepermise**
- **Istoric trasee vehicule, inclusiv locațiile alertelor și avertizărilor declanșate de-a lungul acestuia, astfel se face afișare diferențiată și cumulată a alertelor întâlnite de vehicule pe o hartă cu posibilitatea identificării cu ușurință a punctelor de risc pe o rută**
- **Înregistrare flotă vehicule, inclusiv informații despre licențele/înregistrări și asigurări**
- **Urmărirea locației curente a vehiculelor flotei cu o hartă în timp real, cu localizare GPS**
- **Istoric și jurnale detaliate**
- **Rapoarte multiple - furnizorul va detalia lista de rapoarte și criteriile de raportare multiple**
- **Setări și configurări alerte mail**
- **Alerte prin e-mail - se pot configura care alerte vor fi trimise și pe ce adrese de mail.**
- **Acces API - toate informațiile vor fi accesibile pentru preluare prin API-uri pentru eventualitatea integrării în alte sisteme ale informațiilor colectate**

Rapoarte minim necesare

- **Numărul de viraje bruște**
- **Numărul de frânari**
- **Depășirea limitei de viteză în funcție de sectorul de drum și de vitezele afișate pe indicatoarele de circulație**
- **Scorul de siguranță per vehicul/per flota/per șofer prin analizarea datelor colectate enumerate în lista datelor de necesar a fi colectate**

- **Rapoarte per tip de eveniment semnalat**
- **Staționare cu motor pornit**
- **Poziție GPS**
- **Viteză**
- **Viteză excesivă**
- **Avertismente de exces de viteză când șoferul depășește limita de viteză afișată pe indicatoarele din trafic**
- **Localizare geofence**
- **Frânare**
- **Frânare puternică**
- **Accelerare bruscă**
- **Întoarceri bruște**
- **Conducere neatentă**
- **Fumat la volan în timpul conducerii**
- **Nepurtarea centurii de siguranța în timpul deplasării**
- **Vorbit la telefon în timpul conducerii**
- **Utilizare de echipamente portabile în timpul conducerii**
- **Avertismente de nemenținere a distantei față de mașina din față**
- **Avertismente de apropiere și impact cu mașina din față în trafic intens**
- **Avertismentul de schimbare de bandă fără semnalizare**
- **Avertismente de frânare de urgență la atenționare impact iminent cu un alt vehicul**
- **Avertismente de frânare de urgență la atenționare impact iminent cu un pieton sau biciclist**
- **Eveniment când șoferul urmează prea îndeaproape vehiculul din față**
- **Avertismente neutilizare centura de siguranță**
- **Șoc/impact vehicul**
- **Alertă eveniment la acționarea unui buton de alertare de către șofer**
- **Tendință în materie de conduită per vehicul/per flotă/per șofer**
- **Evoluția evenimentelor colectate (în creștere, descreștere)**
- **Distanța parcursă per vehicul/per flotă/per șofer**
- **Ore motor pornit per vehicul/per flotă/per șofer**

- **Raport geofence depășirea zonelor interzise definite Geofence**
- **Timp staționare cu motor pornit**
- **Raport staționare cu motor pornit vis a vis de numărul de ore de utilizare al vehiculului.**

Cerințe minimale de securitate și conformitate a soluției propuse:

- **Roluri și permisiuni de niveluri multiple**
- **Servere media redundante**
- **Conform cu GDPR**
- **Criptare automata a informațiilor pe mediile de stocare interne plasate în vehicul**
- **Disponibilitate de 99,99%**
- **Transmisie securizată a datelor**

Cerințe minime de garanție, suport, instruire si documentație

- **Garanție soluție: 60 luni**
- **Asistență tehnică online 24/7/365**
- **Întreținere și suport fără costuri suplimentare**
- **Timp de răspuns solicitat max 24 ore**
- **Documentație soluție ofertată**
- **Documentație de instalare/configurare**

Sistemul, utilizând echipamentele existente, va trebui să fie capabil să își extindă la cererea beneficiarului capacitatea de analiză și colectare de date, de exemplu (detecție de indicatoare rutiere, deficiențe la nivel de infrastructură, volume de trafic, etc).

Furnizorii vor include în propunerea tehnică specificațiile tehnice prin care vor demonstra capabilitatea sistemului de a putea să-și extindă funcțiile fără investiții suplimentare de tip hardware, realizate de autoritatea contractantă.

Reguli pentru verificarea calității

Încercările la care vor fi supuse autobuzele electrice și metodele de verificare pentru determinarea condițiilor de verificare a calității sunt următoarele:

- **Conformitatea materialelor și a subansamblurilor utilizate;**

- **Caracteristicile constructive și funcționale ale echipamentelor de pe autobuze;**
- **Confortul ambiental;**
- **Indicatorii de fiabilitate și Performanțele funcționale;**
- **Condițiile privind securitatea în exploatare;**
- **Respectarea condițiilor de poluare.**

Autobuzele ofertate și livrate trebuie să îndeplinească toate condițiile tehnice pentru vehicule rutiere, prevăzute în prescripțiile și standardele naționale și internaționale (OMLPTL nr. 211/2003-RNTR 2, OMTCT nr. 2132/2005 - RNTR7, toate cu ultimele modificări, directive, regulamente CE si CEE-ONU, etc) în vederea admiterii lor în circulație pe drumurile publice din Romania. Fiecare autobuz va fi testat la stația 1TP a operatorului unde se vor face verificările specifice pentru sistemele de direcție, frâne, gaze, lumini, suspensie, kneeling, uși, rampa pentru persoane cu dizabilități, etc. Se va verifica integritatea parbrizelor, lunetelor, geamurilor laterale, scaunelor, barelor din salon, starea vopselei exterioare. Se va verifica funcționarea sistemelor de afisaje traseu, de supraveghere video, încălzirea, aerul condiționat etc. Se va verifica modul de descarcare a datelor de pe CAN.

Producătorul și ofertantul autobuzelor electrice va asigura din punct de vedere calitativ, funcționarea și exploatarea normală a autobuzului în depline condiții de siguranță a circulației de la utilizator. Piesele componente vor fi in mod obligatoriu, în conformitate cu documentația elaborată de către societatea constructoare prezentată în ofertă.

Compatibilitatea sistemului de încărcare al autobuzelor cu infrastructura existentă

Autobuzele electrice ofertate vor fi prevăzute cu un sistem de încărcare compatibil cu infrastructura de încărcare existentă și disponibilă în Municipiul Deva. În cadrul prezentului proiect nu se achiziționează stații de încărcare, încărcarea autobuzelor urmând să se realizeze utilizând infrastructura existentă.

Sistemul de încărcare al autobuzului trebuie să permită conectarea și încărcarea acestuia la stațiile existente, având în vedere caracteristicile tehnice ale infrastructurii disponibile, inclusiv următoarele:

- **compatibilitate cu sistem de încărcare conductivă în curent continuu (DC) și cu interfața/conectorul CCS (Combo 2), conform configurației infrastructurii existente;**
- **posibilitatea de încărcare la stații cu puteri de încărcare diferite, inclusiv stații de încărcare lentă și stații de încărcare rapidă existente;**
- **compatibilitatea cu stații de încărcare cu puteri nominale de ordinul 10 kW, 60 kW și 100 kW, fără ca aceste valori să constituie o limitare a soluției tehnice ofertate;**

- **sistemul de încărcare al autobuzului va gestiona automat puterea disponibilă și parametrii de încărcare în funcție de caracteristicile stației la care este conectat;**
- **încărcarea va putea fi realizată în condițiile normale de funcționare ale infrastructurii existente, inclusiv în regim de exploatare continuă;**
- **autobuzul va dispune de sisteme de protecție și management al bateriei care să asigure protecția acesteia în timpul încărcării, inclusiv împotriva suprasarcinilor și a parametrilor electrici necorespunzători;**
- **sistemul de încărcare va asigura comunicarea corespunzătoare între autobuz și stația de încărcare, în conformitate cu standardele și protocoalele aplicabile sistemului ofertat;**
- **conectarea autobuzului la stația de încărcare și inițierea procesului de încărcare se vor realiza în condiții de siguranță, cu respectarea procedurilor de autentificare și autorizare implementate în infrastructura existentă, acolo unde acestea sunt aplicabile.**

Soluția ofertată va permite încărcarea bateriei de tracțiune la puterea disponibilă a stației, fără a impune modificări ale infrastructurii existente și fără necesitatea achiziției unor echipamente suplimentare de încărcare în cadrul prezentului proiect.

Nu se impune o valoare maximă sau minimă restrictivă a puterii de încărcare a autobuzului, cu condiția ca soluția ofertată să fie compatibilă cu infrastructura existentă și să permită utilizarea efectivă a stațiilor disponibile. Puterea efectivă de încărcare va fi determinată de caracteristicile sistemului de încărcare al autobuzului, ale bateriei și de puterea disponibilă a stației.

Cerințe privind demonstrarea conformității

Ofertantul va prezenta, ca parte a propunerii tehnice, documentația tehnică oficială emisă de producătorul autobuzului, respectiv fișa tehnică, catalogul tehnic sau documente echivalente, din care să rezulte cel puțin:

- **tipul și caracteristicile sistemului de încărcare;**
- **tipul conectorului/interfeței de încărcare;**
- **compatibilitatea cu infrastructura de încărcare de tip CCS (Combo 2), după caz;**
- **domeniul de putere de încărcare acceptat;**
- **tensiunea și curentul de încărcare admise;**

- **caracteristicile sistemului de management al bateriei în timpul încărcării;**
- **protecțiile disponibile în procesul de încărcare;**
- **standardele și protocoalele de comunicare aplicabile;**
- **condițiile de temperatură și umiditate în care sistemul de încărcare poate funcționa, conform documentației producătorului.**

În situația în care anumite caracteristici nu sunt evidențiate în fișa tehnică standard a autobuzului, acestea vor putea fi demonstrate prin documentație tehnică suplimentară emisă sau asumată de producător.

Ofertantul va prezenta, de asemenea, o declarație de compatibilitate a autobuzului ofertat cu infrastructura de încărcare existentă în Municipiul Deva, prin care confirmă că autobuzele pot fi încărcate utilizând stațiile existente, fără modificarea acestora și fără achiziția unor stații suplimentare în cadrul prezentului proiect.

Livrare, ambalare, etichetare, transport

Durata contractului începe de la data intrării în vigoare și se finalizează la data îndeplinirii obligațiilor contractuale.

Contractul intră în vigoare de la data semnării de către părți şi înregistrării lui la sediul achizitorului și are o durată de 12 luni, alcătuită astfel:

- **Termenul pentru furnizarea produselor ce fac obiectul prezentului contract este de 11 luni de la data primirii comenzii/comenzilor scrise din partea beneficiarului. În acest inteval de timp se vor realiza următoarele activități: livrarea, montajul, testarea și punerea în funcțiunea a autobuzelor electrice, precum și instruirea personalului;**
- **Termenul pentru recepția cantitativă și calitativă privind certificarea livrării, instalării, punerii în funcțiune, testării produselor și remedierii eventualelor defecțiuni este de 1 lună**

Produsele vor fi livrate cu respectarea tuturor cerințelor cantitative și calitative, la locul de livrare indicat de autoritatea/entitatea contractantă. Fiecare produs va fi însoțit de toate subansamblele/părțile componente necesare punerii și menținerii în funcțiune.

Contractantul va ambala și eticheta produsele furnizate astfel încât să prevină orice daună sau deteriorare în timpul transportului acestora către Municipiul Deva.

Dacă este cazul, ambalajul trebuie prevăzut astfel încât să reziste, fără limitare, manipulării accidentale, expunerii la temperaturi extreme, sării și precipitațiilor din timpul transportului și depozitării în locuri deschise. În stabilirea mărimii și greutății ambalajului Contractantul va lua în considerare, acolo unde este cazul, distanța față de destinația finală a produselor furnizate și eventuala absență a facilităților de manipulare la punctele de tranzitare.

Transportul și toate costurile (plata taxelor vamale în cazul produselor din import) și riscurile asociate sunt în sarcina exclusivă a contractantului. Produsele vor fi asigurate împotriva pierderii sau deteriorării intervenite pe parcursul transportului și cauzate de orice factor extern.

Destinația de livrare se va stabili de comun acord cu Autoritatea Contractantă.

Contractantul este responsabil pentru livrarea în termenul agreat al produselor și se consideră că a luat în considerare toate dificultățile pe care le-ar putea întâmpina în acest sens și nu va invoca niciun motiv de întârziere sau costuri suplimentare.

Etichetare/marcare

Fiecare autobuz va avea montat frontal în interior, pe peretele vertical, în partea dreaptă, o tăbliță indicatoare cu următorul conținut, în limba română: denumirea producătorului;tipul autobuzului;anul de fabricație încorporat, în codul VIN;

- **numărul șasiului încorporat, în codul VIN;**
- **masa proprie;**
- **masa utilă;**
- **masa totală;**
- **masa repartizată pe axe (față, mijloc, spate);**
- **motor (tip, serie, putere);**
- **capacitate de transport (pe scaune, total);**

Fiecare șasiu trebuie să aibă pansonat codul VIN.

Fiecare șasiu trebuie să aibă plăcuță de masa și dimensiuni conform ordinului OMTI1640/2012.

Transport, ambalare și livrare

Autobuzele electrice vor fi conservate și ambalate corespunzător modului de transport pe răspunderea și pe costurile ofertantului. Livrarea și predarea finală a autobuzelor *se* va efectua de către ofertantul declarat câștigător, care a semnat contractul, pe costurile acestuia, respectând termenele de livrare.

Nerespectarea termenelor de livrare conform graficului de livrare stabilit prin contract va atrage penalități la o valoare stabilită în contract pentru fiecare zi de întârziere pentru fiecare autobuz nelivrat la termen.

Totodată ofertantul declarat câștigător și care a semnat contractul se obligă să respecte și termenul comercial de livrare DDP (Delivered Duty Paid- Franco destinație vămuit), conform INCOTERMS 2010.

Livrarea autobuzelor se va face la sediul utilizatorului în baza unui Proces verbal de predare-primire, unde împreună cu specialiștii beneficiarului și ai utilizatorului va efectua un parcurs de probă urmărindu-se clauzele prevăzute cu privire la recepția autobuzelor în Caietul de Sarcini, respectiv toate condițiile specificate în procesul verbal de recepție cantitativă.

La livrare se semnează recepția cantitativă. Probele se fac în traseu fără călători și apoi cu călători pentru verificarea tuturor funcționalităților autobuzelor. Dacă nu există defecțiuni sau obiecții, la sfârșitul parcursului de probă se va semna procesul verbal de recepție calitativă a autobuzelor, dată de la care va începe perioada de garanție.

La livrarea autobuzelor, se va preda întreaga dotare tehnică, SDV-istica specifică, echipamentele 1T, logistica pentru diagnoză, hardware și software prevăzute în Caietul de Sarcini, precum și toată documentația de însoțire în limba română. Dacă recepția calitativă a fost semnată fără obiecțiuni din partea beneficiarului, furnizorul poate solicita acceptarea facturii pentru autobuze la plată.

Contractantul este responsabil pentru livrarea produselor în termenul agreat, de 12 (douăsprezece) luni de la data menționată în ordinul de începere al contractului, și se consideră că a luat în considerare toate dificultățile pe care le- ar putea întâmpina în acest sens și nu va invoca nici un motiv de întârziere sau costuri suplimentare.

Ofertantul va prezenta copiile cu semnătură electronică extinsă ale documentației de omologare a autobuzelor electrice, din care să rezulte că:

- **autovehiculele ofertate sunt omologate cu certificat de omologare națională de tip pentru autovehicule fabricate în serii mici emis de RAR;**
  sau
- **autovehiculele ofertate au certificat de omologare de tip CE emis de autoritățile competente în unul din statele membre ale UE.**

În ambele variante, omologările de tip trebuie să fie valabile la data livrării.

Autobuzele electrice vor avea omologări acordate de către autoritățile competente din statele membre ale Uniunii Europene, în categoria M2/M3, în baza directivelor-cadru în vigoare.

Dacă autobuzele electrice sunt omologate de autoritățile competente din UE, înregistrarea națională de tip la Registrul Auto Român (RAR) se va efectua de către ofertantul declarat câștigător, în termen de maxim 60 de zile de la data semnării contractului, pe cheltuiala și răspunderea sa.

Operațiuni cu titlu accesoriu

Instalare, punere în funcțiune, testare

Contractantul va livra produsele asamblate la locul de instalare indicat de autoritatea/entitatea contractantă și va realiza orice altă configurație considerată necesară pentru a asigura funcționarea corectă a produselor. Punerea în funcțiune include, de asemenea, toate ajustările și setările necesare pentru a asigura instalarea corespunzătoare, în ceea ce privește performanța și calitatea, cu toate configurațiile necesare pentru o funcționare optimă.

Contractantul trebuie să instaleze toate produsele în mod corespunzător, asigurând-se în același timp ca spațiile unde s-a realizat instalarea rămân curate. După livrarea și instalarea produselor, contractantul va elimina toate deșeurile rezultate și va lua măsurile adecvate pentru a aduna toate ambalajele și eliminarea acestora de la locul de instalare.

După instalare și punere în funcțiune, autoritatea/entitatea contractantă împreună cu reprezentantul utilizatorul și reprezentantul furnizorului va efectua teste privind funcționarea produselor.

Pentru a asigura funcționarea produsului la parametri agreați, contractantul va efectua testarea pe cheltuiala sa și fără nici un fel de costuri din partea autorității/entității contractante. Furnizorul rămâne responsabil pentru protejarea produselor luând toate măsurile adecvate pentru a preveni lovituri, zgârieturi și alte deteriorări, până la recepția produselor de către autoritatea/entitatea contractantă

Instruirea personalului pentru utilizare

Furnizorul va realiza pe cheltuiala proprie instruirea personalului de întreținere și reparații al utilizatorului, precum și autorizarea personalului de către reprezentantul producătorului pentru a efectua lucrări de întreținere, mentenanță și reparații pe marca de autobuz electric contractată, (OMTCT nr. 2131/2005- RNTR 9) pentru:

- **Diagnosticare, întreținere și reparare sisteme mecanice (punți, direcție, frâne, etc.);**
- **Diagnosticare, întreținere și reparare sisteme electrice și electronice;**
- **întreținere, reparare caroserie (înveliș exterior, interior compartiment pentru călători, geamuri, etc.)**

Pentru personalul tehnic (responsabilii cu logistica, întreținerea și reparațiile) școlarizarea se va face pe o perioadă de minim 3 zile lucrătoare la producătorul autobuzului, astfel:

- **2 specialiști ingineri pentru autobuz ca ansamblu;**
- **2 specialiști pentru lucrări mecanice, revizii tehnice planificate, diagnosticare și reparații curente;**
- **2 specialiști pentru echipamente electrice, electronice și diagnosticare sisteme;**

- **2 specialiști pentru sistemul CGMT, sistemul de informare a călătorilor, sistemul de numărarea călătorilor, sistemul de supraveghere video;**

Pentru personalul de exploatare (conducători auto, reparații curente), instruirea se va desfășura în locațiile beneficiarului instruirea teoretică și practică a minimum 10 persoane.

Mentenanța corectivă în perioada de garanție

Serviciile de mentenanță corectivă din perioada de garanție a produsului sunt incluse în prețul bunului.

Mentenanța corectivă reprezintă totalitatea operațiunilor de intervenție la un echipament/produs care se efectuează ca urmare a unor defecțiuni sau funcționării în afara parametrilor optimi cu scopul de a restabili capacitatea de funcționare optimă a echipamentului/produsului.

Mentenanța corectivă include localizarea, diagnosticarea defectelor, inclusiv intervenția pentru restabilirea bunei funcționari și trebuie efectuată pentru toate părțile componente ale produsului atunci când autoritatea/entitatea contractantă semnalează un incident.

Contractantul trebuie să includă în costurile mentenanței corectivă toate costurile aferente intervenției, cum ar fi, dar fără a se limita la: forța de muncă, piesele de schimb, alte materiale sau consumabile, costurile cu transportul echipamentului/produsului de la sediul beneficiarului la locul efectuării operațiilor de mentenanță corectivă, dacă este cazul. Activitățile de mentenanță corectivă se vor realiza, de regulă, în locațiile unde sunt instalate produsele. În cazul în care activitățile de mentenanță corectivă necesită operații tehnologice mai complicate, acestea pot fi executate și la sediul contractantului, caz în care se întocmește un proces verbal de custodie.

După fiecare intervenție corectivă, contractantul trebuie să se efectueze teste de funcționare care să demonstreze că echipamentul/produsul funcționează în parametrii optimi și să prezinte un raport care să includă activitățile realizate, piesele de schimb utilizate, precum și rezultatele testelor de funcționare.

Oferta tehnică va conține:

- **Procesul de întreținere planificată din care să reiasă periodicitatea, operația efectuată, piesele care trebuie înlocuite preventiv și consumabilele;**
- **Catalog de piese în format electronic;**
- **Manoperă de întreținere planificată și reviziile tehnice conform manualului de întreținere al producătorului, va fi asigurată contra cost de către ofertant.**

Furnizorul este obligat să livreze, la cererea beneficiarului, piese de schimb in condițiile unor prețuri de piață rezonabile pentru autobuze, minimum 15 ani de la livrarea ultimului autobuz din lotul contractat.

Toate consumabilele necesare activității de întreținere și mentenanță zilnică sunt în sarcina furnizorului de autobuze și vor fi livrate eșalonat pe cheltuiala acestuia (completări ulei, antigel, becuri, curele, care au o durată de viață sub termenul de garanție al autobuzului).

Prin activitate de întreținere se înțelege totalitatea lucrărilor cerute în planul de revizii planificate ale autobuzelor în funcție de rulajul și de timpul de exploatare al acestora.

Contractantul are următoarele obligații principale:

- **mobilizarea de resurse suficiente și cu expertiză adecvată pentru a asigura gestionarea contractului, astfel cum este solicitat la nivelul Caietului de Sarcini,**
- **îndeplinirea obligațiilor contractuale, cu respectarea bunelor practici din domeniu, a prevederilor legale și contractuale relevante, astfel încât să se asigure că obligațiile sunt îndeplinite la parametrii solicitați,**
- **asigurarea unui grad de flexibilitate în planificarea modalității de gestionare a contractului, pe toată durata de derulare a contractului,**
- **transmiterea datelor de identificare și de contact ale personalului alocat pentru executarea contractului**
- **colaborarea cu personalul autorității/entității contractante alocat pentru verificarea produselor livrate și realizarea recepțiilor,**
- **reducerea, în măsura posibilă, la minim, a situațiilor de întârzieri în efectuarea livrărilor, minimizând astfel impactul negativ asupra activității autorității/entității contractante,**
- **asigurarea că orice documente, documentații și/sau instrucțiuni furnizate către personalul autorității/entității contractante sunt exacte și elaborate în conformitate cu bunele practici specifice în domeniu,**
- **prezentarea rapoartelor solicitate de personalul autorității/entității contractante, potrivit cerințelor de raportare stablite prin Contract,**
- **colaborarea cu personalul autorității/entității contractante alocat pentru furnizarea produselor care fac obiectul contractului și pentru asigurarea serviciilor accesorii.**

Obligațiile principale ale Ofertantului devenit Contractant se completează cu obligațiile prevăzute în condițiile contractuale.

În derularea contractului, activitatea contractantului va fi condusă de următoarele principii:

- **Contractantul acționează în interesul autorității contractante pe durata furnizării produselor, în condițiile și cu limitele descrise în documentația aferentă prezentei proceduri de atribuire;**
- **Contractantul acționează în sensul realizării obiectivelor prezentate pentru contract în ceea ce privește optimizarea folosirii resurselor necesare îndeplinirii obiectivelor contractului.**
- **Orice referire la standarde va fi însoțită de mențiunea "Sau echivalent", fiind în sarcina ofertantului de a demonstra echivalența în cazul în care produsele furnizate sunt conforme cu un standard echivalent celui menționat în Caietul de sarcini.**

Documentații ce trebuie furnizate autorității/entității contracte în legătură cu produsul

Toate produsele incluse în prezentul contract vor fi furnizate împreună cu documentația adecvată, în limba română.

a.Documente pentru fiecare autobuz:

Fiecare autobuz va fi însoțit de următoarea documentație tehnică în limba română:

- **Manual de exploatare/conducere autobuz electric;**
- **Carnet de service, pașaportul de service;**
- **Certificat de garanție;**
- **Certificat de calitate;**
- **Certificat/Declarație de conformitate;**
- **Certificat de omologare a autovehiculului;**
- **Cartea de identitate a autovehiculului, eliberată de RAR;**
- **Polița RCA (valabilitate 6 luni);**
- **Cartela de date (echiparea autobuzului electric cu agregatele principale: serii, marcă, tip agregate);**
- **Copii semnate și ștampilate de către furnizorul autobuzelor electrice ale certificatelor de calitate cu mențiunea "Conform cu originalul" pentru subansamblurile principale (motor tracțiune, motor compresor, motor servodirecție, compresor, punți, caseta de direcție, pompa servodirecție, CGMT, instalația de informare călători, instalația audio-video, instalația de numărare călători, instalația de supraveghere video, etc.);**

- **Manualul de exploatare pentru toate subsistemele/dotările auxiliare (CGMT, sistemul audio-video, radio-CD-USB, aer condiționat, informare călători, numărare călători, supraveghere video, etc.);**
- **Buletine de încercări emise de către producătorul principalelor subansambluri ale autobuzului, etc. dacă există.**

Documente pentru întreg lotul de autobuze

Următoarele documente vor fi asigurate la recepția cantitativă a produselor, într-un exemplar pentru întregul lot de autobuze electrice:

- **Copiile cu semnătură electronică extinsă, după certificatul de omologare a autobuzelor livrate, respectiv certificatele de conformitate sau de omologare, pentru principalele sisteme și subsisteme, agregate, (motoare, punți, echipamente IT, etc.), emise de producători și/sau laboratoare agreate în UE.**

Următoarele documente vor fi asigurate în limba română, câte 3 exemplare pe suport de hârtie și în câte 3 exemplare pe suport magnetic (CD, DVD, card de memorie, etc.) pentru:

- **Manualul de conducere și exploatare;**
- **Manuale de utilizare a tuturor componentelor software ale subsistemelor echipate;**
- **Manualul de întreținere și revizii, cu toate planificările aferente celor 15 ani;**
- **Manuale de întreținere planificată (operațiile de întreținere planificată pentru toate instalațiile și subansamblurile autobuzelor și intervalele de efectuare);**
- **Manuale de reparații care conține pas cu pas toate operațiile de reparații pentru toate instalațiile și subansamblurile autobuzelor;**
- **Catalogul de piese de schimb și consumabile, actualizat pe marcă, tip și lot de fabricație, în limba romană sau engleză (utilizabil pe computer cu aplicația software), care va conține lista furnizorilor agreați, inclusiv up-grade gratuit pe toată durata de viață a autobuzelor. Catalogul pieselor de schimb va prezenta componentele menționate ale autobuzelor, pe grupuri și coduri de identificare codurilor de identificare pentru toate piesele de schimb inclusiv desene cu poziționarea fiecărei piese în ansamblu;**
- **Acces gratuit pe toată durata de viață a autobuzului electric la sursa de informații tehnice online acordată reprezentanțelor service ale ofertantului;**

- **Desene de ansamblu (structura de rezistență, înveliș exterior, înveliș interior și tehnologia de asamblare pentru reparații accidentale);**
- **Schemele instalației electrice;**
- **Schemele tablourilor electrice (a conexiunilor, a siguranțelor de protecție și a destinațiilor);**
- **Schemele cablajelor și conectorilor;**
- **Schema instalației pneumatice;**
- **Schema instalației sistemului de încălzire independent a autobuzului;**
- **Schema instalației de climatizare (aer condiționat);**
- **Schema instalației de alimentare cu combustibil a sistemului de încălzire independent;**
- **Schema instalației de ungere cu punctele de gresare (dacă este cazul);**
- **Descrierea motorului și a sistemului electric;**
- **Descrierea axelor;**
- **Descrierea sistemului de frânare;**
- **Descrierea sistemului de direcție;**
- **Materialele utilizate la construcția caroseriei și structurii;**
- **Manualul de utilizare și programare a instalației audio-video de informare călători, inclusiv aplicațiile software cu interfața utilizator în limba română;**
- **Manualul de diagnosticare OBD (codurile de defecte și modul de remediere a defectelor) pentru toate sistemele din dotarea autobuzelor;**
- **Manuale pentru dotări, instalații și echipamentele IT;**
- **Lista completă cu SDV-istica necesară realizării diagnosticării, verificărilor, reglajelor,întreținerii și reparației pentru toate componentele autobuzelor;**
- **Nomenclatorul cu manopera normată pentru activitatea de întreținere planificată;**
- **Nomenclatorul cu manopera normată pentru activitatea de reparații;**
- **Lista cu cantitățile, tipul si specificațiile produselor utilizate pentru lubrifierea instalațiilor și echipamentelor, producătorii, periodicitatea operațiilor de ungere, filtrele necesare, etc.**
- **Angajamentul ferm al ofertantului că dispune de personalul și dotarea tehnică necesare asigurării asistenței tehnice și service-ului în perioadă de garanție; activitatea de service și remedierea defectelor, activitatea de întreținere și mentenanța planificată**

	în perioadă de garanție, se va executa la sediul autorității contractante, cu personal propriu împreună cu echipă de asistență tehnică a furnizorului.