



3. SCENARIU TEHNICO-ECONOMICE ALTERNATIVE PRIVIND DEZVOLTAREA SERVICIULUI

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

Scenariul 1 = Se bazează pe ipoteza că întreaga acțiune privind dezvoltarea serviciului de transport public urban din orașul Beclien va fi posibil prin intermediul autobuzelor cu motor electric;

Scenariul 2 = Se bazează pe ipoteza că întreaga acțiune privind dezvoltarea serviciului de transport public urban din orașul Beclien va fi posibil prin intermediul autobuzelor cu motor diesel;

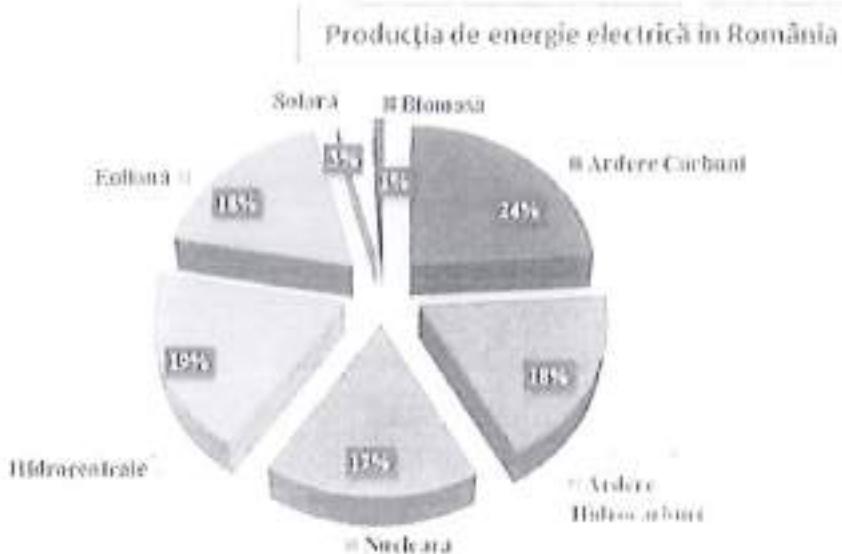
3.1. Scenariul tehnico-economic 3: Autobuze cu motor electric

Descrierea conceptuală

Un 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 reincărcabile. În ceea ce privește poluarea chimică, motoarele electrice nu emis nici un fel de substanță. 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.

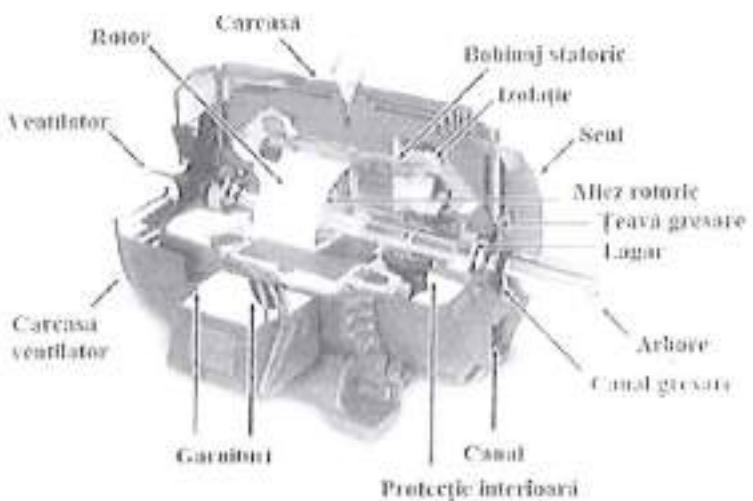
*Date tehnice și economice***A. Date tehnice:**

Principalele componente care asigură buna funcționare a autobuzelor electrice sunt motorul, bateriile și stația de încărcare a bateriilor.

Motorul

Construcția motoarelor electrice are la bază fenomenul de inducție electromagnetică, transformând energia electrică în lucru mecanic. Motoarele electrice pot fi clasificate după tipul curentului electric ce le parcurge: motoare de curent continuu și motoare de curent alternativ:

- Motoarele de curent alternativ sunt asemănătoare cu cele utilizate de autobuzele electrice cu baterii.
- Motoarele de curent continuu se compun, ca orice motor electric, din două părți principale: statorul, partea fixă care reprezintă inductorul și rotorul, partea mobilă care reprezintă îndusul.
 - o Statorul are următoarele componente: carcasa, scuturile, polii de excitație, polii auxiliari (de comutație), înfășurarea de excitație, înfășurarea auxiliară, dispozitivul port perii cu perii și cutia cu borne;
 - o Rotorul are următoarele componente: colectorul (corp cilindric format din lamele de cupru dispuse radial sub formă de coronă, izolate între ele și față de ax prin plăcuțe de micanită, și rigidizate prin conuri de strângere, inele de fretare sau prin turnare într-o masă izolată); înfășurarea rotorului (este o înfășurare închisă, ale cărei bobine sunt inseriate la lamelele colectorului); miezul magnetic; arborele (axul motorului); ventilatorul (situat la extremitatea arborelui, opusă colectorului). Fiecare lamelă de colector este prevăzută la unul din capete cu un canal radial în care se lipesc legăturile de la înfășurarea undusului. Pe colector se freacă periile din grafit sau cupru, ghidate în portperi, care sunt susținute de suporti portperi. Tijele portperi sunt conectate la cutia cu borne. Miezul magnetic este prevăzut în exterior cu crestături longitudinale în care sunt așezate bobinele înfășurării induse a rotorului.



Figură 37 - Componentele unui motor de curent continuu

Motorul de curent continuu transformă energia electrică de curent continuu în energie mecanică. Motorul de curent continuu prezintă o serie de avantaje, cum ar fi: posibilitatea reglării vitezei în limite largi și posibilitatea schimbării sensului de rotație, relativ simplu. Funcționarea motorului curent continuu se bazează pe fenomenul de apariție a forței electromagnetice care acționează asupra unui conductor parcurs de curent și situat în câmp magnetic. Pentru ca motorul electric de curent continuu să funcționeze ca motor este necesar să fie alimentată cu tensiune continuă atât înfășurarea de excitație cât și înfășurarea rotorului.

Acumulatori

Principalul factor care caracterizează acumulatorii (bateriile) este durata sau ciclul de viață. Durata de viață al unui acumulator reprezintă numărul de cicluri de încărcare și descărcare posibile înainte de a își pierde capacitatea (de obicei atunci când capacitatea disponibilă a acumulatorului scade sub 80% din capacitatea inițială).

Durata de viață al unui acumulator depinde de intensitatea (puterea) de descărcare a acesteia. Cantitatea de energie care este disponibilă pentru acționarea roților reprezintă eficiența bateriei, care la rândul ei depinde de pierderile de energie care au loc în timpul proceselor de încărcare și descărcare.

Energia specifică (Wh/kg – watt oră pe kilogram) al unui acumulator reprezintă valoarea energetică a acestuia iar în funcție de energie se determină autonomia energetică a vehiculului, adică distanța pe care acesta o parcurește de la încărcarea acumulatorului (bateriei). Diferiți factori precum temperatura, umiditatea și timpul de descărcare al acumulatorului pot influența cantitatea de energie stocată în interiorul acumulatorului.

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 acumulatori 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: LiCoO₂, Litiu-Oxide de Cobalt, LiMnO₄, Litiu-Dioxid de Magneziu, LiFePO₄, Litiu-Fier Fosfat și LiFeMgPO₄, Litiu-Fier Magneziu Fosfat și NaNiCl₂ (Sodiu-Clorură de Nichel), acestea fiind găsite sub numele de Zebra.

Tabel 11 - Tipuri de acumulatori pentru stocarea energiei electrice

Parametri	Pb/A	NiMh (Nichel-Metal Hibrid)	Li-ion (Lituu-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 domeniul autobuzelor

Stația de încărcare a acumulatorilor

Pentru buna funcționare a autobuzelor cu motor electric, în cadrul proiectului investițional va fi prevăzută și achiziția stațiilor necesare pentru încărcarea acumulatorilor.

Stațiile de încărcare electrice vor avea următoarele amplasamente:

- 1 stație încarcare electrică rapidă în stația Băile Figa
- 1 stație încărcare electrică rapidă în stația de capăt Valea Viilor
- 1 stație încărcare electrică rapidă în spațiul de garare al autobuzelor din interiorul autobazei

- d. 3 stații de încărcare electrică care să permită încărcarea peste noapte, în mod simultan a unui număr de 6 autobuze

Stațiile de încărcare rapidă vor trebui să asigure încărcarea completă a acumulatorilor din autobuz în maxim 1h și 30 de minute. Stațiile de încărcare normală vor trebui să asigure încărcarea completă a acumulatorilor din autobuz în maxim 5-7 ore.

Stațiile de încărcare rapidă trebuie să aibă o putere disponibilă până la 300 kW curent alternativ și kW curent continuu. Acestea trebuie să fie compatibile cu toate mărcile de autovehicule electrice și să fie protejate anti umezeală și antivandalism IP54 și să reziste la o temperatură exterioară cuprinsă între -20 +60 grade Celsius.

Stațiile de încărcare normale trebuie să aibă o putere disponibilă între 40 și 60 kW. Acestea trebuie să fie compatibile cu toate mărcile de autovehicule electrice și să fie protejate anti umezeală și antivandalism IP54 și să reziste la o temperatură exterioară cuprinsă între -20 +60 grade Celsius. Tensiunea de ieșire la fiecare priză trebuie să fie de 230V monofazat sau 400 V trifazat..

Stația trebuie să fie echipată cu dispozitive de protecție la supracurent, diferențială și punere la masă și a căror stare să fie monitorizată permanent. La prizele de încărcare tensiunea se aplică numai când vehiculul a fost conectat corect și utilizatorul s-a autorizat cu succes.

B. Date economice:

În ceea ce privește piata autobuzelor electrice în Europa, conform platformei Sustainable BUS, în anul 2021 au fost înregistrate 3282 autobuze, cu 48% mai multe decât în anul 2020. Totodată, în prima jumătate a anului 2022 au fost înregistrate un număr total de 1767 de autobuze electrice.²⁴

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

- Costuri de personal - 1,251,288.00 lei având în vedere suplimentarea numărului de conducători auto, odată cu creșterea flotei de autobuze;
- Costurile cu combustibilul în acest caz sunt reprezentate de consumul de energie electrică necesar pentru funcționarea în bune condiții ale autobuzelor și parcurgerea traseelor la frecvențele stabilite. Acesta fiind calculat la un consum mediu de 1,8 KW / KM preluat din specificațiile tehnice care vor însoții documentația de predare – primire a acestora și la un preț de 1 leu/kW. Numărul total estimat de parcurs al tuturor autobuzelor este 220,676.70 km / an;
- Costuri de întreținere care au fost calculate luând ca bază valoarile înregistrate de alte instituții care prestează o astfel de activitate, preconizate de către consultant
- Costurile cu locațiile de gestiune și chirii nu vor fi înregistrate întrucât operatorul nu va închiria puncte de vânzare pentru bilete și abonamente;
- Celelalte cheltuieli au fost estimate de către consultant și au la bază situații istorice înregistrate de alte societăți care prestează acest tip de serviciu.

²⁴ <https://www.sustainable-bus.com/electric-bus/electric-bus-public-transport-main-fleets-projects-around-world/>

CONFORM CU
ORIGINALUL
NOZAM

Tabel 12 - Cheltuieli estimative pentru operarea serviciului de transport public - Scenariul 1

Anul

Denumire element cheltuiala	Cont contabil	Autobuze	Cost per km
<i>Chelt LANVELOPE</i>	60212	7,410.00	0.033570536
<i>Chelt COMBUSTIBIL</i>	6022	208.50	0.000944821
<i>Chelt PIESE DE SCHIMB</i>	6024	6,229.50	0.028229079
<i>Chelt ALTE MAT CONS</i>	6028	29,917.50	0.13557163
<i>Chelt OBIECTE DE INVENTAR</i>	603	4,887.00	0.022345539
<i>Chelt ENERGIA si APA</i>	605	430,863.09	1.952462992
<i>Chelt ASIGURARILE</i>	613	3,561.00	0.016136729
<i>Chelt salarii DIR si CA</i>	621	13,320.00	0.060359793
<i>Chelt DEPLASARI</i>	625	445.50	0.00201879
<i>Chelt TELECOMUNICATII</i>	626	15.51	7.02838E-05
<i>Chelt SERV BANCARE</i>	627	918.00	0.004159932

<i>Cheft SERVICII TERII</i>	628	28,938,50	0.131044646
<i>Cheft IMP, TAXE, DRUM, etc</i>	635	147,00	0.000666133
<i>Cheft cu SALARII</i>	641+642	1,253,288,00	5,67023161
<i>Cheft CONTRIB. SALARII</i>	646	28,152,00	0.127571239
<i>Cheft EXPLOAT ALTELE</i>	658	165,90	0.000751779
<i>Cheft cu AMORTIZAREA</i>	681	41,564,00	0.188257301
TOTAL		1,847,991,00	
<i>Km efectuați</i>		220,676,70	8,374200811
<i>Lei/km</i>		8,374200811	

Valoarea rezultată este calculată la un număr de 220,676,70 km, acesta fiind numărul de kilometri estimati a fi parcurși de către operator într-un an de zile pe cele 4 trasee și intervalele stabilite și care vor fi specificate în regulamentul de funcționare a operatorului.

Pe lângă cheltuielile mai sus prezentate în politica de efectuare a previzionărilor economico-financiare trebuie să ținem cont și de costurile privind realizarea efectivă a investiției, costuri care au fost estimate pe baza ofertelor primite de la furnizorii de echipamente (460.000 euro pe autobuz la un curs inforeuro luna Mai, de 4.9390 lei/ euro).

Veniturile estimate și luate în calculul analizei financiare au fost calculate după următorul principiu:

- Numărul de călătorii anual a fost estimat luându-se în calcul capacitatea maximă de transport în cele 6 autobuze pe numărul de linii și frecvența propusă (260 călătorii/zi) înmulțit cu numărul de zile din an, astfel ajungând la o valoare de 94,900 călătorii. Prețul practicat estimat pentru o călătorie va fi de 3 lei pe călătorie, acest preț fiind stabilit atât în conformitate cu cheltuielile realizate cât și cu răspunsurile primite de la potențialii utilizatori ai serviciului în chestionarele complete de către aceștia.
- Pe lângă veniturile înregistrate din vânzarea de bilete acest operator mai înregistrează și venituri din compensații, venituri care sunt calculate în conformitate cu Ordonanța nr. 97/ 30.08.1999 privind garantarea funzării de servicii publice. Numărul estimat de persoane care pot beneficia de compensații pe categorii este:

Tabel 13 - Categoriile de compensații și numărul de beneficiari – Scenariul 1

Categoriile de compensații	Număr lunar de beneficiari	Număr anual de beneficiari
Total	938	11,216
Persoane cu handicap	52	624
Elevi	554	6,648
Pensionari	312	3,744

Categorie de venit	Valoare anuala realizată (lei)
Venituri din vânzări de bilete (I)	284,700
număr călătorii	94,900
preț unitar	3
Venituri din abonamente (II)	820,736
din care reduceri de tarif	773,120
Total venituri (I+II)	1,105,436

Modul de atingere a obiectivelor proiectului investițional prin implementarea Scenariului 1

(indicatori, rezultate)

Pentru implementarea Scenariului 1, nivelul de CO₂ va fi redus întrucât autobuzele electrice nu vor produce emisii care să afecteze mediul înconjurător.

Indicatorul de rezultat sprijit prin implementarea Scenariului 1 va conduce automat la reducerea impactului asupra mediului deoarece autobuzele cu motorizare electrică nu substanțe dăunătoare mediului înconjurător.

De asemenea, prin activitățile de implementare a Scenariului 1 se vor atinge obiectivele proiectului investițional privind dezvoltarea transportului public a orașului Beclien:

Obiective	Mod de atingere a obiectivelor prin implementarea Scenariului 1
Dezvoltarea unui serviciu de transport public local de persoane performant, modern	<ul style="list-style-type: none"> - Atragerea de fonduri nerambursabile pentru achiziția de autobuze alimentate electric prin Obiectivul specific 2.8 „Promovarea mobilității urbane multimodale durabile, ca parte a tranzitiei către o economie cu zero emisii de dioxid de carbon” aferent Programului Operațional Regional Nord-Vest 2021-2027 - Investiții de la bugetul local

Obiective	Mod de atingere a obiectivelor prin implementarea Scenariului 1
Îmbunătățirea eficienței și condițiilor de viață ale cetățenilor prin promovarea calității și eficienței transportului public local	<ul style="list-style-type: none"> - Dezvoltarea unui serviciu destinat transportului public de călători nou, neexistent în prezent - Reconfigurarea liniilor de transport public la nivelul orașului - 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
Adaptarea capacitateilor de transport și a programului de transport la necesitățile și realitățile zilnice	<ul style="list-style-type: none"> - Programul autobuzelor electrice va ține cont de orele de vârf și de necesitatea populației privind deplasările urbane
Asigurarea accesului tuturor cetățenilor către opțiuni de transport care facilitează accesul la destinații și servicii esențiale	<ul style="list-style-type: none"> - Achiziția de autobuze alimentate electric adaptate pentru a permite accesul persoanelor cu dizabilități fizice
Dezvoltarea unui sistem de transport local accesibil, eficient economic, modern și atractiv, care va conduce la creșterea numărului de pasageri deserviți	<ul style="list-style-type: none"> - 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 atraktiv
Achiziționarea a 6 autobuze ecologice într-un termen de 24 de luni de la aprobatarea proiectului pentru finanțare	<ul style="list-style-type: none"> - După obținerea fondurilor nerambursabile se va demara activitatea de achiziție a autobuzelor ecologice
Menținerea condițiilor de mediu privind emisiile de GES pe toată durata de implementare, cât și în perioada de durabilitate	<ul style="list-style-type: none"> - Autobuzele alimentate electric nu sunt generatoare de emisii dăunătoare mediului înconjurător

După cum se poate observa în tabelul de mai sus, implementarea Scenariului 1 răspunde tuturor obiectivelor proiectului investițional.

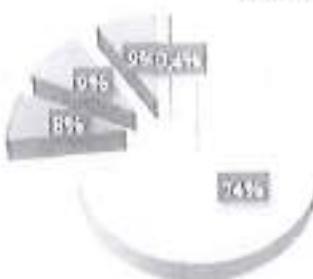
3.2. Scenariul tehnico-economic 2 Autobuze cu motor diesel

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.

Autobuzele 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, apă H₂O).

Gaze de ardere Diesel



N₂ ■ CO₂ ■ O₂ ■ H₂O ■ Noxe

Dioxidul de carbon nu are efect dăunător direct asupra omului, însă o concentrație mai mare de emisii duc 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, aceste reprezintă emisii direct dăunătoare organismului uman, reglementările legislative luând în calcul următoarele substanțe poluanțe: hidrocarburi necarburante NMHC; monoxid de carbon CO; oxizi de azot NOx (NO + NO₂); dioxid de sulf SO₂; particule în suspensie PM.

Noxe Diesel



■ NO₂ ■ Particule ■ CO ■ NMHC ■ SO₂

Date tehnice și economice

A. Date tehnice

Motorul cu ardere internă este motorul care transformă energia chimică a combustibilului prin intermediul energiei termice de ardere, în interiorul motorului, în energie mecanică. Căldura degajată în camera de ardere se transformă prin intermediul presiunii (energiei potențiale) aplicate pistonului în mișcare mecanică ciclică, de obicei rectilinie, după care în mișcare de rotație uniformă, obținută de obicei la arborele cotit. Camera de ardere este un reactor chimic unde are loc reacția chimică de ardere.

Motorul cu aprindere internă funcționează pe baza mai multor faze, după cum urmează:

- Timpul 1: admisie - pistonul se deplasează de la punctul mort interior la cel exterior, supapa de admisie fiind deschisă (intră aer din exterior), pe când supapa de evacuare este închisă;
- Timpul 2: compresie - pistonul urcă, se deplasează către punctul mort interior, comprimând gazele din cilindru. Prin compresie, temperatura gazelor crește. În cazul motorului diesel, în urma injectării de combustibil în cadrul cilindrului și comprimării amestecului aer-motorină, are loc aprinderea.
- Timpul 3: arderea și destinderea - în urma aprinderii amestecului aer-combustibil se degajă o mare cantitate de căldură, creându-se o presiune ridicată în interiorul cilindrului. Prin destinderea gazelor pistonul este împins către în jos (către punctul mort exterior), producându-se astfel lucrul mecanic. Supapele de admisie și evacuare rămân închise. În fapt, această fază a funcționării motorului este cea care generează mișcarea automobilului. Tocmai de aceea această cursă a pistonului se mai numește și cursă activă (ori motoare).
- Timpul 4 - evacuarea - gazele arse ieșă prin supapa de evacuare. Supapa de admisie este închisă.

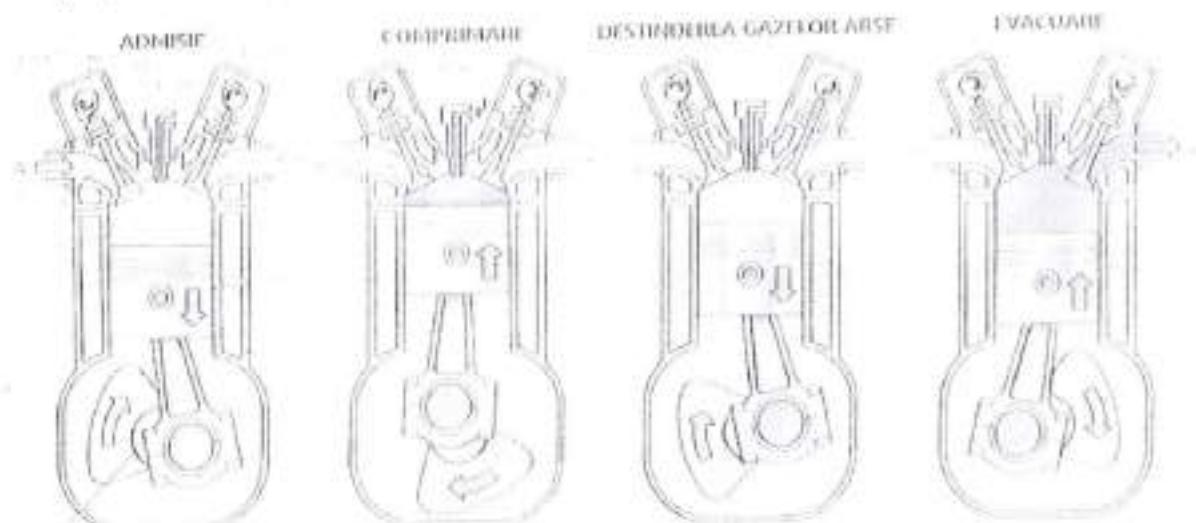
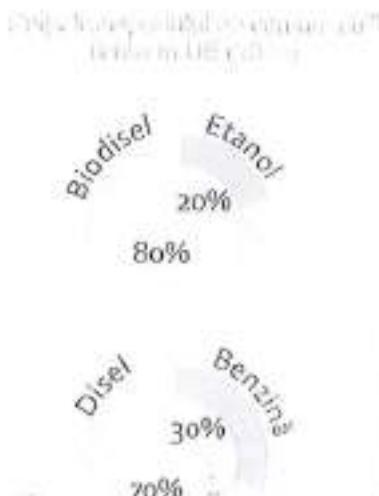


Figura 38 - Fazele de funcționare ale motorului diesel cu aprindere internă

B. Date economice:



În ceea ce privește datele economice asociate motorului diesel, la nivelul Uniunii Europene au fost adoptate măsuri pentru scoaterea treptată a mașinilor consumatoare de combustibili fosili din circulație, exemplu fiind Franța, unde, actualul președinte a anunțat interzicerea comercializării vehiculelor cu motorizare diesel și benzină până la finalul anului 2040¹⁵. Mai mult decât atât, în aceeași perioadă, o mare companie producătoare de autoturisme anunță fabricarea exclusivă a autoturismelor electrice și hibride începând cu anul 2019.

Mai mult decât atât, în luna mai 2017, în Europa, piața autovehiculelor a înregistrat o scădere a vânzărilor autoturismelor diesel cu până la 7,1% față de anul precedent¹⁶.

Studiind tendințele europene ale pieței combustibilului, se observă o tendință din ce în ce mai mare consumului de combustibile bio, când, în anul 2014, biodieselul a reprezentat 80% din totalul pieței combustibililor vânduți și etanolul 20%. În ceea ce privește combustibili uzuali, dieselul a reprezentat 70% iar benzina 30%¹⁷.

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

- Costuri de personal - 1,251,288.00 lei având în vedere suplimentarea numărului de conducători auto, odată cu creșterea flotei de autobuze;
- Costurile cu combustibilul pentru funcționarea în bune condiții ale autobuzelor și parcurgerea traseelor la frecvențele stabilite. Acestea fiind calculat la un consum mediu de 30 litri la 100 kilometri preluat din specificațiile tehnice care vor însoții documentația de predare – primire a acestora și la un preț mediu de 6,5 lei/litru/motorină. Numărul total estimat de parcurs al tuturor autobuzelor este 220,676,70 km / an;
- Costuri de întreținere care au fost calculate luând ca bază valoarile înregistrate de alte instituții care prestează o astfel de activitate, preconizate de către consultant
- Costurile cu locațiile de gestiune și chirii nu vor fi înregistrate întrucât operatorul nu va închiria puncte de vânzare pentru bilete și abonamente;
- Celelalte cheltuieli au fost estimate de către consultant și au la bază situații istorice înregistrate de alte societăți care prestează acest tip de serviciu.

Tabel 14 - Cheltuieli estimative pentru operarea serviciului de transport public - Scenariul 2

Anul	Denumire element cheltuială	Cont contabil	Autobuze	Cost per km
	Chelt ANVELOPE	60222	7,410.00	0.033578534

¹⁵ <https://www.theguardian.com/business/2017/jul/06/france-ban-petrol-diesel-cars-2040-emmanuel-macron-valvo>

¹⁶ <https://www.autocar.co.uk/car-news/industry/diesel-engines-lose-european-market-dominance>

¹⁷ Eurostat, EurObservER, ePURE

Dorel

<i>Cheft COMBUSTIBIL</i>	6022	430,319.57	1.950000023
<i>Cheft PIESE DE SCHIMB</i>	6024	6,229.50	0.028229079
<i>Cheft ALTE MAT/CONS</i>	6028	29,917.50	0.13557163
<i>Cheft OBIECTE DE INVENTAR</i>	603	4,887.00	0.022145519
<i>Cheft ENERGIA si APA</i>	605	65,892.00	0.298590651
<i>Cheft ASIGURARILE</i>	633	3,561.00	0.016136729
<i>Cheft salarii DIR si CA</i>	621	13,320.00	0.060359793
<i>Cheft DEPLASARI</i>	625	445.50	0.00201879
<i>Cheft TELECOMUNICATII</i>	626	15.51	7.02838E-05
<i>Cheft SERV BANCARE</i>	627	918.00	0.004159932
<i>Cheft SERVICII TERTI</i>	628	28,918.50	0.131044646
<i>Cheft IMP, TAXE, DRUM, etc</i>	635	147.00	0.000666133
<i>Cheft cu SALARILE</i>	641+642	1,251,288.00	5.67023161
<i>Cheft CONTRIB. SALARIU</i>	646	28,152.00	0.127571239
<i>Cheft EXPLOAT AL TELE</i>	658	165.90	0.000751779
<i>Cheft cu AMORTIZAREA</i>	681	41,544.00	0.188257301
TOTAL		3,923,130.98	
<i>Km efectuati</i>		220,676.70	8.669383673
<i>Lei/km</i>			8.669383673

Valoarea rezultată este calculată la un număr de 220,676.70 kilometri, acesta fiind numărul de kilometri estimăți a fi parcursi de către operator într-un an de zile pe cele 4 trasee și intervalele stabilite și care vor fi specificate în regulamentul de funcționare a operatorului.

Pe lângă cheltuielile mai sus prezentate în politica de efectuare a previzionărilor economico-financiare trebuie să ținem cont și de costurile privind realizarea efectivă a investiției, costuri care au fost estimate pe baza ofertelor primite de la furnizorii de echipamente (250.000 euro TVA inclus, pe autobuz la un curs mediu de 4.9390 lei/euro).

Veniturile estimate și luate în calculul analizei financiare au fost calculate după următorul principiu:

- Numărul de călătorii anual a fost estimat luându-se în calcul capacitatea maximă de transport în cele 6 autobuze pe numărul de linii și frecvența propusă (260 călătorii/zi) înmulțit cu numărul de zile din an, astfel ajungând la o valoare de 94,900 călătorii. Prețul practicat estimat pentru o călătorie va fi de 3 lei pe călătorie, acest preț fiind stabilit atât în conformitate cu cheltuielile realizate cât și cu răspunsurile primite de la potențiali utilizatori ai serviciului în chestionarele completate de către aceștia.
- Pe lângă veniturile înregistrate din vânzarea de bilete acest operator mai înregistrează și venituri din compensații, venituri care sunt calculate în conformitate cu Ordonanța nr. 97/ 30.08.1999 privind garantarea furnizării de servicii publice. Numărul estimat de persoane care pot beneficia de compensații pe categorii este:

Tabel 15 - Categoriile de compensații și numărul de beneficiari – Scenariul 2

Categorii de compensații	Număr lunar de beneficiari	Număr anual de beneficiari
Total	918	11,016
Persoane cu handicap	52	624
Elevi	554	6,648
Pensionari	312	3,744

Categorie de venit	Valoare anuală realizată (lei)
<i>Venituri din vânzări de bilete (I)</i>	284,700
număr călătorii	94,900
preț unitar	3
<i>Venituri din abonamente (II)</i>	820,736
din care reduceri de tarif	771,320
Total venituri (I+II)	1,105,436

Modul de atingere a obiectivelor proiectului investițional prin implementarea Scenariului 2

(indicatori, rezultate)

Pentru implementarea Scenariului 2, nivelul de CO₂ va crește întrucât numărul de autobuze poluante va crește. În prezent, în orașul Beclăan serviciul de transport public este operat în întregime cu autobuze electrice, iar implementarea unui serviciu prevăzut cu autobuze diesel va produce emisii care să afecteze mediul înconjurător. Mai mult decât atât, Scenariul 2 nu este relevant față de indicatorii și rezultatele prevăzute în Planul de Mobilitate Urbană Durabilă a orașului întrucât contribuie la reducerii emisiilor de CO₂.

În ceea ce privește relevanța față de obiectivele proiectului investițional, Scenariul 2 poate conduce la îndeplinirea acestora astfel:

Obiective	Mod de atingere a obiectivelor prin implementarea Scenariului 2
Dezvoltarea unui serviciu de transport public local de persoane performant, modern	<ul style="list-style-type: none"> - Investiții de la bugetul local
Îmbunătățirea eficienței și condițiilor de viață ale cetățenilor prin promovarea calității și eficienței transportului public local	<ul style="list-style-type: none"> - Dezvoltarea unui serviciu destinat transportului public de călători cu autobuze noi - Reconfigurarea celor 4 linii de transport public la nivelul orașului - Utilizatorii vor avea acces la utilizarea autobuzelor diesel prin intermediul stațiilor dispuse la nivelul tuturor punctelor de interes din oraș - Evaluări periodice ale impactului pe care autobuzele diesel îl au asupra mediului înconjurător
Adaptarea capacitateilor de transport și a programului de transport la necesitățile și realitățile zilnice	<ul style="list-style-type: none"> - Programul autobuzelor diesel va ține cont de orele de vârf și de necesitatea populației privind deplasările urbane
Asigurarea accesului tuturor cetățenilor către opțiuni de transport care facilitează accesul la destinații și servicii esențiale	<ul style="list-style-type: none"> - Achiziția de autobuze diesel adaptate pentru a permite accesul persoanelor cu dizabilități fizice
Dezvoltarea unui sistem de transport local accesibil, eficient economic, modern și atractiv, care va conduce la creșterea numărului de pasageri deserviți	<ul style="list-style-type: none"> - Autobuzele diesel 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 diesel se va realiza având în vedere aspectul plăcut, modern și atractiv

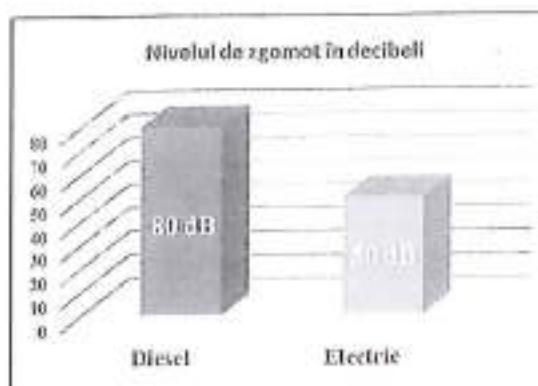
Dupa cum se poate observa în tabelul de mai sus, Scenariul 2 nu răspunde tuturor obiectivelor proiectului investițional. Mai mult decât atât, pentru implementarea Scenariului 2 va fi necesară finanțare exclusivă de la bugetul locat întrucât prin achiziționarea autobuzelor cu motorizare diesel nu se răspunde la cerințele programelor de finanțare europene.

3.3. Scenariul tehnico-economic optim

Analiza comparativă a celor două variante constructive, concluzii și recomandarea variantei optime

	Producerea energiei cu motoarele Diesel	Producerea energiei cu motoarele electrice
Avantaje	<p>Tehnologie cu experiență mare în industria constructoare de autovehicule</p> <p>Soluții de reducere a noxelor în continuă dezvoltare</p>	<p>Tehnologie în continuă dezvoltare în industria autovehicule</p> <p>Energie mecanică este produsă fără emisii chimice poluante</p> <p>Valori mai reduse a nivelului de zgomot cu aproximativ 30 dB în comparație cu tehnologia Diesel</p> <p>Emisiile de dioxid de carbon rezultate din producerea energiei electrice mai mici în comparație cu cele emanate de motoarele Diesel</p>
Dezavantaje	<p>Emanare de emisii poluante (noxe) la producerea energiei mecanice</p> <p>Emanare de dioxid de carbon la producerea energiei mecanice</p> <p>Creșterea costurilor cauză a tehnologiei de reducere a nivelului poluării (catalizator)</p>	<p>Tehnologie mai costisitoare pentru industria de autovehicule în comparație cu tehnologia Diesel</p>

Comparăție între Diesel și Electric a nivelului de zgomot



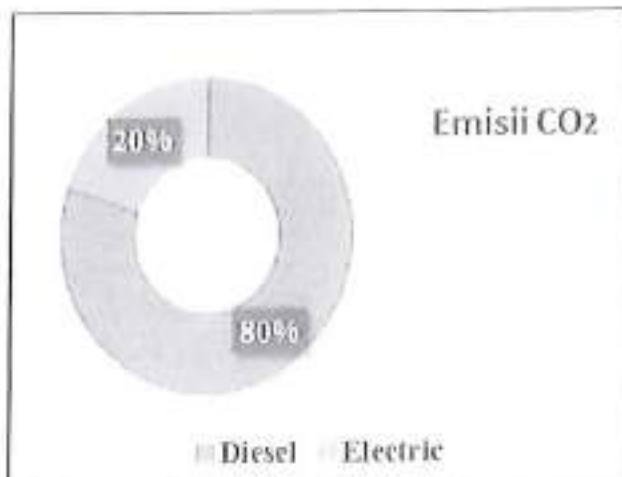
Din punct de vedere al costurilor aferente autobuzelor diesel și electric, se poate face următoarea comparație:

	Costurile cu autobuzele diesel	Costurile cu autobuzele electrice
Avantaje	Costuri mai mici de achiziție în comparație cu autobuzele electrice Costuri de întreținere comparabile cu toate tipurile de mijloace de transport în comun Costuri mai mici de implementare a unui sistem de transport cu autobaze diesel în comparație cu cele pentru autobuzele electrice	Costuri mult mai mici ale energiei electrice în comparație cu cele ale combustibililor fosili Variații mici ale prețurilor energiei electrice Costuri aproape inexiste de reducere a poluării provenite de la autobuzele electrice Prețuri din ce în ce mai reduse ale bateriilor Li-ion utilizate de autobuzele electrice
Dezavantaje	Costuri de întreținere mai mari pentru autobuzele diesel în comparație cu autobuzele electrice Costuri mai ridicate de reducere a nivelului de CO ₂ în comparație cu tehnologiile de producere a energiei electrice Costuri ridicate privind combustibilii fosili Variații mai mari ale prețurilor combustibililor fosili în comparație cu cele ale energiei electrice	Costuri mai mari la achiziție în comparație cu autobuzele diesel Costuri suplimentare de schimbare a pachetului de baterii (cu durată de viață mai mică față de durata de viață a autobuzelor)

În concluzie, există diferențe majore între autobuzele cu motorizare diesel și cele cu motorizare electrică. Dacă luăm în considerare ipoteza conform căreia vehiculele de transport în comun circulă non-stop în timpul programului, în timp se pot observa diferențe majore la nivel de cost, întreținere și impact asupra mediului, astfel încât autobuzele electrice sunt mai eficace comparativ cu autobuzele diesel.

Nu în ultimul rând, autobuzele electrice au autonomie mare și prețuri scăzute privind costurile cu alimentarea. Traseele pe care circulă autobuzele sunt, în general, scurte, iar încărcarea rapidă a baterilor în anumite puncte de pe traseu (de regulă la capăt de linie) este foarte facil de implementat.

Astfel, varianta optimă pentru dezvoltarea serviciului de transport public constă în realizarea acestuia cu ajutorul autobuzelor electrice.



Pentru stabilirea scenariului optim din punct de vedere **economico-financiar** recomandat a se implementa la nivelul orașului Beclien în ceea ce privește dezvoltarea sistemului de transport public, se vor compara în cele ce urmează cele două scenarii prezentate în cadrul capitolului.

	Scenariu 1 – autobuze electrice	Scenariu 2 – autobuze diesel
Valoare salarii	1,253,288.00	1,253,288.00
Număr angajați dedicati	20	20
Populație deservită	12,375	12,375
Pret bilet - lei/bilet	3	3
Cost investiție	15,856,190.00	7,408,500.00
Costuri totale de operare	1,847,991.00lei/an	1,913,130.98lei/an
Compensații acordate – val lei	855,836.85 lei	855,836.85 lei
Eligibilitate finanțare	eligibil	neeligibil
Cost pe km - lei	8.374,20 lei	8.669,38 lei
Rata de actualizare financiară	5%	5%

Cele 2 scenarii prezentate sunt în mare parte asemănătoare din punct de vedere a indicatorilor financiari analizați, astfel după cum se observă și în tabelul de mai sus, dar se va alege ca scenariu optim, scenariu 1 – autobuze electrice.

Interpretarea indicatorilor care diferă în cele 2 scenarii prezentate și justificarea alegerii făcute:

- Valoarea investiției este mai mare în cazul autobuzelor electrice, dar dacă se optează pentru Scenariul 2 – Autobuze diesel va fi necesară finanțare exclusivă de la bugetul locat întrucât prin achiziționarea autobuzelor cu motorizare diesel nu se răspunde la cerințele programelor de finanțare europene.
- Costurile totale de întreținere pentru autobuzele electrice sunt mai mici decât în cazul autobuzelor pe diesel și în mod automat și prețul pe kilometru parcurs este mai mic în cazul autobuzelor electrice.

- Prin achiziția de autobuze electrice se vor atinge indicatorii propuși în cadrul Planului de Mobilitate Urbană Durabilă al Orașului Beclau, cât și direcțiile de acțiune din cadrul Programului Operațional Regional Nord-Vest 2021-2027, Obiectiv Specific 2.8 Promovarea mobilității urbane multimodale durabile, ca parte a tranzitiei către o economie cu zero emisii de dioxid de carbon.

Descrierea tehnică și funcțională, specificațiile tehnice ale echipamentelor/mijloacelor de transport ce urmează a fi achiziționate

Conform documentațiilor de planificare strategică (PMUD Beclau) și a studiului de oportunitate privind transportul public se vor achiziționa un număr de 6 autobuze de 10 metri.

Premisele de la care se pleacă pentru stabilirea numărului de autobuze sunt următoarele:

1. e nevoie de autobuze de dimensiuni medii pentru a putea circula pe trama stradală din Beclau;
2. e nevoie de autobuze de capacitate mai mare față de microbuzele aflate în parcoul rulant pentru că cererea de transport public este în continuă creștere;
3. e nevoie de 6 autobuze potrivit parametrilor de mai sus deoarece acest tip de autobuz, acționat de un motor electric are o autonomie de 100-200 de km, în condiții de operare normale.

Transportul public urban electric are scopul de a oferi o alternativă nepoluantă la traficul motorizat și mai ales la mobilitatea cu autoturismul personal.

CONDIȚII TEHNICE MINIMALE

Autobuzul electric trebuie să se încadreze într-un cumul minim de condiții tehnice, condiții funcționale, dotări și particularități la nivelul parcoului auto al achizitorului, pentru care sunt solicitate cerințele obligatorii din caletul de sarcini.

Condițiile tehnice enumerate reprezintă condițiile tehnice și de dotări minime obligatorii pentru autobuzele care se vor achiziționa prin proiect.

Producătorul/ofertantul autobuzelor electrice va trebui să furnizeze toate informațiile tehnice necesare cu privire la soluția tehnică adoptată pentru încarcarea rapidă și lenta a autobuzelor electrice.

4. Cerințe de mediu înconjurător

Autobuzele vor fi destinate exploatarii în zone cu climat temperat N și trebuie să asigure o funcționare fiabilă în condițiile ambiante următoare:

- temperatura ambiante: -25°C...+45°C;
- umiditatea relativă maxima (la o temperatură ≤ 25°C): 98 %;
- altitudinea maximă de la nivelul marii pâne la 1000 m maxim;
- agenți exteriori: praf, ploaie, ceață, norol, zăpadă, chiciură, gheăță, apă cu sare, produse petroliere, materiale și solutii antiderapante.
- Presiune atmosferică cuprinsă între 866 ... 1066 kPa

Se vor respecta condițiile tehnice prevăzute de reglementarea SR EN 60721-2-1:2014 – Clasificarea condițiilor de mediu; Partea a 2-a: Condiții de mediu prezente în natură. Temperatura și umiditate și

specificațiile CEE-ONU R 107, cu toate modificările și completările ulterioare. Ofertantul își va asuma răspunderea privind funcționarea autobuzelor electrice în parametrii declarați în condițiile de mediu existente în zona utilizatorului și va completa și semna un angajament în acest sens.

4- Condiții mecanice

Autobuzul electric trebuie să fie conform cu normele europene prevăzute pentru îndeplinirea condițiilor mecanice de/și în funcționare:

- Socuri și vibrații: conform normelor europene pentru autobuze CEE ONU R 66;
- Nivel de zgomot: conform normelor europene pentru autobuze CEE ONU R 53;

Descrierea GENERALĂ CONSTRUCTIVĂ A AUTOBUZELOR

Autobuzele trebuie să îndeplinească condiții speciale de fiabilitate, securitate, confort, protecție ambientală la nivelul normelor europene și internaționale în vigoare până la data ultimei livrări, respectiv înmatriculării la beneficiar și trebuie să asigure o fiabilitate ridicată, o menținere scăzută și accesibilitate usoara la agregate.

Prin asigurarea funcției de autodiagnoza, prin fiabilitatea echipamentelor și prin calitatea materialelor utilizate la fabricația și echiparea autobuzelor nu trebuie să fie necesară revizia zilnică. Vor fi admise verificări zilnice pentru integritatea autobuzului în ansamblu și, de asemenea, verificări ale sistemelor mecanice și electrice ce concurează la siguranța circulației.

Designul exterior și al elementelor din interiorul salonului trebuie să fie modern și să confere călătorilor în ansamblu, un ambient și un confort corespunzător.

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

Autobuzele vor avea o capacitate de transport de minim 40 persoane din care minim 20 pe scaune (calculată la 0,125m²/calator în picioare, conform Directivei nr. 97/27/CE, respectiv Regulamentul CEE-ONU nr. 107).

Construcția caroseriei autobuzului trebuie să fie realizată în conformitate cu regulele CEE-ONU și a Directivelor CE în vigoare.

Caroseria va avea podeaua coborâtă. Nu se admit trepte pe toată suprafața disponibilă pentru pasagerii în picioare. Caroseria va fi garantată la corozie minim 8 ani.

Numărul de uși:

- pentru autobuzele din clasa normală: caroseria va fi prevăzută cu minim 2 uși de acces pentru călători, conform Regulamentului CEE-ONU nr. 107, situate pe partea dreaptă, cu cate 2 foi fiecare usă sau 1 foaie

pe usa din fata.

Caroseria trebuie sa fie garantata impotriva fisurarii, deformarii, ruperii pe toata durata de viata.

Toate inscriptionarile din interiorul si exteriorul autobuzului vor fi in limba romana si trebuie sa fie amplasate conform regulamentelor CEE-ONU a Directivelor CE si prescriptiilor impuse de legislatia romana in vigoare.

Vopsirea exterioara si toate inscriptionarile conform legislatiei in vigoare (presiune in pneuri, iesiri de siguranta, locuri cu destinație pentru pasagerii cu mobilitate redusa, carucioare rulante, etc.) vor trebui sa fie realizate de producatorul/ofertantul de autobuze, conform prescriptiilor legislative in vigoare. Vopsirea exterioara se va stabili de comun acord cu beneficiarul.

Amplasamentul usilor, configuratia salonului de pasageri si a rampei de urcare pentru pasagerii care se deplaseaza cu carucior rulant, vor asigura o buna circulatie a calatorilor si o incarcare proportionala a punctilor.

Postul de conducere va fi executat intr-o conceptie moderna, separat complet de compartimentul pasagerilor, cu acces direct din exterior, pe partea dreapta a autobuzului, prin usa intala.

Postul de conducere trebuie sa fie prevazut cu instalații care să asigure microclimatul corespunzator și trebuie să fie realizat în sistem ergonomic cu respectarea normelor privind sanatatea și igiena muncii.

Directia va fi de tip „servoasistata” hidraulic cu volan pe partea stanga.

Suspensia va fi integral pneumatica, gestionata electronic, cu posibilitatea ajustarii garzii la sol pe o singura parte pentru accesul pasagerilor care se deplaseaza cu caruciorul rulant (functia de ingenunchiere).

Autobuzele electrice vor fi echipate cu sisteme electronice de control a frânării și tracțiunii ABS (Anti-lock Braking System)/EBS (Electronic Braking System)/ASR (Anti Slide Rotation), cu sistem de recuperare a energiei de frânare, diagnoză, control și parametrizare prin rețeaua CAN (Controller Area Network).

Axa fata va fi de tip rigid sau de tipul semiaxe independente, iar puntea spate motoare va fi compacta, cu coroana și pinion de atac cu dantura hipoida.

CONDITII TEHNICE DE CALITATE

• Specificatii constructive

Se recomanda ca intreaga flota de autobuze electrice ce se va achizitiona prin proiect sa prezinte o solutie unitara. Toate subansamblurile si piesele componente vor trebui sa fie de serie, interschimbabile la intreaga flota livrata.

• Materiale

Toate componentele utilizate la constructia autobuzelor se vor incadra in reglementarile in vigoare in Romania si Uniunea Europeana privind comportarea la flacara si foc, cu degajarea redusa de fum, compusii

halogenati, gaze toxice și/sau corozive, fiind realizate din componente care nu sunt interzise prin reglementarile în vigoare.

Materialele utilizate se vor încadra în prescripțiile internaționale privind reciclarea.

Principalele materiale utilizate la amenajarea interioara a salonului și platformei de călători, a cabinelor de conducere și a instalației electrice (cablaje), vor fi certificate prin buletine de încercări emise de laboratoare autorizate UE, RAR sau laboratoare autorizate de către organisme acreditate de certificare din România, privind comportarea acestora la flacără și foc, degajarile de fum, compuși halogenati, gaze toxice precum și privind lipsa componentelor interzise pentru utilizare la mijloacele de transport public. Materialele utilizate pentru amenajarea interiorului și platformei vor fi ușor lavabile, rezistente la produsele utilizate pentru spalare și curătare, inclusiv la diluantii și dizolvantii pentru curătarea petelor, folosite în mod ușual în domeniul transportului public.

Materialele vor trebui să fie rezistente, cu proprietăți antivandalism, antigraffiti, iar în caz de deteriorare să nu producă aschii și/sau muchii taloase care să afecteze integritatea și sanatatea călătorilor.

Componentele din cauciuc vor trebui să reziste la condițiile de lucru, respectiv la agentii climatici și la produse petroliere, materiale antiderapante, la variațiile de temperatură și presiune, lumina solară și ultraviolete cu durată de utilizare estimată de minim 8 ani.

▪ Dimensiuni generale constructive ale autobuzelor

Caracteristicile dimensionale ale autobuzelor trebuie să fie următoarele:

↓ Pentru autobuzele de clasa normală:

- lungime totală: minim 9.000 mm - maxim 11.000 mm;
- latime totală: max. 2.800 mm;
- înălțimea podelei de la nivelul drumului va respecta prevederile Regulamentului CEE-ONU nr. 107, seria de amendamente 03, inclusiv cele referitoare la accesul nelimitat al pasagerilor cu mobilitate redusă.

↓ Caracteristici funcționale ale autobuzelor electrice (manevrabilitate)

- stabilitatea în rampă și pantă: min. 15 %, (la încarcare maxima)
- performante la viraj (manevrabilitatea) conform Regulamentului CEE-ONU nr. 107: autobuzele trebuie să se înscrie în oricare sens de bracaj, în interiorul unui cerc cu raza de maxim 17,5 m, fără ca vreunul din punctele sale extreme să depasească perimetru cercului, conform Regulamentului CEE-ONU nr. 107;
- când punctele extreme ale autobuzelor se deplasează, în oricare sens de bracaj, pe un cerc cu raza de maxim 17,5 m, autobuzele trebuie să se înscrie în interiorul unei coroane cu latimea de 12 m, conform Regulamentului CEE-ONU nr. 107;
- unghiul de atac: min. 7°;
- unghiul de degajare: min. 7°;

↓ Caracteristici masice

Pentru autobuzele de categorie normală:

- masa proprie autobuz conform Regulamentului (CE) NR. 661/2009
- masa maxima admisa conform OG 43/1997
- capacitate transport calatori: minim 50 calatori + conducatorul auto.

↓ Specificatii functionale

* Performante dinamice ale autobuzelor

- viteza maxima (cu DLV reglabil) limitată la 70 km/h;
- deceleratia garantata, în regim de frânare de urgență de la 60 km/h pana la oprire, va fi de minim 5 m/s²;
- frana de stationare va permite menținerea vehiculului oprit, încărcat la sarcina maxima, pe o pantă sau rampă de min. ±8 %;
- viteza maxima de mers înainte: de 5 Km/h

↓ Specificatii operationale ale autobuzelor

* Durata de funcționare și durata de utilizare fără reparatie generală

- durata de funcționare: minim 8 ani;
- durata de utilizare fără reparatie generală: minim 8 ani.
- durata de utilizare a bateriilor de acumulatori: minim 4 ani.

Daca timp de o luna de zile de incarcare la capacitatea maxima de incarcare a bateriilor de acumulatori in conditii de exploatare normala a autobuzului electric scade sub valoarea de 80 %, valoare rezultata din analiza datelor comunicate prin sistemul de monitorizare a energiei inmagazinate in bateriile de acumulatori, bateriile vor fi clasificate neconforme, oferantul declarat castigator avand obligatia de a inlocui aceste baterii in perioada de garantie.

Este necesar indeplinirea urmatorilor indicatori de fiabilitate, recomandandu-se achizitionarea autobuzelor care vor avea cele mai mici cheltuieli de mentenanta, incluzand urmatoarele componente:

* Timpul total de imobilizare pentru reviziile planificate la 100.000 km (ore), manopera aferenta efectuarii acestor revizii (ore), consumabilele necesare (euro), fiind astfel:

- Timpul total de imobilizare pentru toate reviziile planificate la un interval de 100.000 km în ore (suma timpilor tuturor reviziilor tehnice planificate la un interval de 100.000 km în ore);
- Manopera totala aferenta executarii tuturor reviziilor tehnice planificate la intervalul de 100.000 km în ore, suma manoperei (suma timpilor normali ai muncitorilor) aferenta tuturor reviziilor tehnice planificate la un interval de 100.000 km);
- Consumabilele aferente și alte repere ce sunt specificate în planul de revizii tehnice

planificate (euro), reprezintă valoarea în euro a tuturor consumabilelor necesare efectuării tuturor reviziilor tehnice planificate la un interval de 100.000 km.

▪ **Condiții privind protecția anticoroziva**

Durata de viață a caroseriei va fi de minim 8 ani.

Sistemul de vopsire și protecție anticoroziva va permite spalarea prin perii rotative cu jet de apă și substanțe de curătare, fiind rezistent la radiatiile solare, UV, la agentii poluanți și condițiile de mediu specificate anterior.

Sistemul de acoperire va permite aplicarea de reclame pe folie autoadezivă fără a se deteriora la înlocuirea repetată a acestora. Ofertantul va stabili condițiile tehnice și metodologia privind aplicarea și neutralizarea reclamelor pe folii autoadezive. Ofertantul nu va putea scoate din garanție autobuzele, ca urmare a utilizării repetitive de către beneficiar a reclamelor pe folie autoadezivă.

Protectia anticoroziva la partea de dedesubt va asigura rezistența la lovire cu pietre, nisip, gheata, materiale antiderapante, etc. Ofertantul va descrie procedeul specific și fisă tehnică a materialelor folosite. Materialele utilizate la vopsire trebuie să respecte obligatoriu Directiva 2004/42/CE privind limitarea emisiilor de compuși organici volatili datorate utilizării solventilor organici.

Acoperirile, atât cele de protecție anticorozivă (nr. straturi, grosime strat, etc.) va trebui să asigure o garanție de minim 8 ani pentru caroserie în ansamblu, fără operații de întreținere.

↓ **Caracteristici tehnice generale ale agregatelor, subansamblurilor și ale componentelor**

▪ **Unitate electrică de tracțiune**

Soluția constructivă a unității electrice de tracțiune a autobuzului electric este din punct de vedere constructiv cu motor electric de tracțiune, pentru care se vor asigura condițiile prevăzute în cele ce urmează:

Motorul de tracțiune va fi un motor electric asincron/sincron trifazat, cu randament ridicat, alimentat de la un invertor, cu rotorul în scurtcircuit. Motorul va avea o construcție simplă, robustă și usor de întreținut, cu racire exterioară cu aer auto ventilat sau cu lichid și cu o durată de funcționare de minim 500.000 km fără interventii de întreținere și reparări.

Principalele caracteristici ale motorului trebuie să se încadreze obligatoriu în limitele:

- puterea nominală totală a unitatilor electrice de tracțiune: min 200 – max 250 kW;
- cuplul motor maxim: să se obțina la turatiile relativ reduse.

Ofertantul va prezenta principali indici de performanță ai unitatii electrice de tracțiune :

- puterea maxima (kW), turata de putere maxima (rot/min);
- cuplul motor maxim (Nm), turata minima de cuplu maxim (rot/min).

Comanda și controlul funcționării unității electrice se va realiza de către unitatea electronică de comandă a actionării. Aceasta va fi integrată cu sistemul de gestiune electronică al autobuzului. Unitatea electronică va furniza informații privind valorile parametrilor de funcționare ale motorului. Sistemul de comandă și control va oferi informații conductorului de vehicul, intervenind automat în timp real în cazurile de avarii cu consecințe grave (supraincalzire).

Unitatea electrică de tractiune trebuie să funcționeze cu un nivel de zgomot cat mai redus și trebuie să fie un produs de serie omologat, certificat CE sau certificat de către laboratoare autorizate de către organisme acreditate de certificare.

Durata de viață a motorului trebuie să fie de minim 8 ani.

Durata de buna funcționare fără reparatie generală: minim 500.000 km.

Elementele echipamentului electric trebuie să fie inscripționate cu simbolul respectiv din schemele electrice și cutiile trebuie să fie inscripționate conform reglementarilor privind electrosecuritatea.

Cablajul trebuie să fie inscripționat obligatoriu la fiecare loc de conexiune cu eticheta continând numărul circuitului, locul de plecare și de destinație al cablului. Inscripționările trebuie să fie ușor lizibile realizate într-o varianta industrială, rezistente în timp și vor permite 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 pentru tensiunea de 3000 Vcurent continuu.

Contactele auxiliare, releele de comandă și microîntrerupătoarele trebuie să fie de tipul capsulat, protejate corespunzător împotriva prafului.

Se vor livra kit-urile de instalare software proprii cât și software-ul de diagnoză.

Bateriile electrice de acumulatori

Bateriile electrice de acumulatori vor avea capacitatea de minim 160 kWh și vor asigura autonomia minimă de 180 de kilometri/zi. Acestea vor asigura autonomia cerută pentru autobuzul electric conform necesitărilor identificate în Studiul de Oportunitate și Planul de Mobilitate Urbana Durabilă al Orașului Beclăan.

Bateriile vor fi de ultima generație, cu tehnologie Lithium, cu o densitate mare a energiei înmagazinate, respectiv cu un volum și o masă minima pentru realizarea autonomiei solicitate, cu o siguranță maximă în exploatare în condițiile climatice în care vor funcționa. Bateriile trebuie să fie ușor de întreținut. Timpul de utilizare va fi de minim 4 ani în care să își păstreze o capacitate practică de înmagazinare (minim 80 % din capacitatea initială). Dacă în timpul unei luni de zile de incarcare la capacitatea maxima a baterilor în condiții de exploatare normală a autobuzelor, capacitatea de incarcare a acestora scade sub valoarea de 80 %, valoarea rezultată din analiza datelor comunicate prin sistemul de monitorizare a energiei înmagazinate în bateriile de acumulatori, bateriile vor fi clasificate neconforme, oferăntul declarat castigator având obligația de a înlocui aceste baterii pe perioada garanției.

Furnizorul va asigura schimbarea bateriilor (contra cost) după cel minim 4 ani de utilizare. Calitatea noilor baterii va fi la nivelul tehnologiei la zi în domeniu. Se va putea admite și soluția cu o parte de baterii detasabile (usor de montat și demontat) necesare sau nu a fi atașate, în funcție de nevoile de climatizare (care este consumul cel mai mare după cel de tracțiune, dar care nu este necesar permanent). Bateriile trebuie să admită o incarcare rapidă (5..10 minute) și o incarcare lenta (maxim 7 ore) fără să-și pierde calitatile funktionale.

Tipul, numarul și caracteristicile tehnice (raportul energie/masa, etc.) ale bateriilor va fi astfel ales de către producătorul autobuzelor electrice, încât să le asigure acestora o funcționare sigură, o autonomie de transport de minim 180 km pentru autobuzele de categorie medie la o viteză medie de deplasare de 18 km/h.

Suportul și cărcasele bateriilor de acumulatori vor fi realizate din materiale ignifuge, neinflamabile și/sau cu autostingere. Se recomandă ca după borna pozitiva a bateriei de acumulatori să fie instalat un intrerupător general de curent.

■ Autonomia autobuzului electric

Este necesar ca autobuzele electrice să ofere o autonomie de transport de minim 180 km pentru autobuzele de categorie medie la o viteză medie de deplasare de 18 km/h, în condițiile în care funcționează sistemul de incalzire sau climatizare (după caz) la capacitatea maxima de utilizare a instalației de racire/incalzire și incarcare maxima de pasageri.

■ Incarcarea bateriilor

Datorita condițiilor specifice ale transportului public în Orașul Beclieni autobuzele trebuie să aibă 2 sisteme de incarcare a bateriilor, ce trebuie să funcționeze cu același randament în conformitate cu condițiile climaterice prevăzute în prezenta documentație:

1. O incarcare lenta de maxim de maxim 5 ore în care bateriile să se încarce la 100% din capacitate de la 20% capacitate. Pentru această incarcare autobuzele trebuie să aibă o priza trifazată de 400 V c.a. prin care se cuplăza cu un conector adecvat la stația de incarcare care alimentează bateriile cu energie electrică trifazată la 400 V curent alternativ. Furnizorul de autobuze va furniza în cadrul prezentului contract și conectorii și va specifica în ofertă tehnică detalii tehnice pentru asigurarea compatibilității autobuzelor cu soluțiile de incarcare oferite, în condițiile păstrării garanției pentru bateriile de acumulatori.
2. În vederea asigurării încărcării rapide cu stații de încărcare achiziționate prin prezenta procedură prizele de încărcare ale autobuzului vor fi în număr de minim două, putând fi amplasate în puncte diferite ale autobuzului, independent una de cealaltă, fiecare dintre ele trebuind să aibă posibilitatea de a funcționa independent.

Autobuzul trebuie să aibă echipamentul electronic adecvat pentru acest fel de incarcare, care să controleze complet procesul de incarcare, să regleze: tensiunea necesara pentru incarcare, limitarea de curent (reglabilă) sau de tensiune, după caz, protecțiile necesare pentru siguranța bateriilor și a stațiilor de incarcare etc.

În cazul în care furnizorul va opta pentru stații de încărcare cu o putere mai mare de 50kW, acestea vor

trebuie în mod obligatoriu să fie dotate cu circuite de răcire a ștecherului și a cablului.

Modulul electronic de comandă

Unitatea de comandă și control va fi interconectată cu computerul de bord și va asigura urmatoarele funcții:

- Logica și comanda generală de funcționare a echipamentului de tracțiune și frânare electrică cu înregistrarea numărului de actionari/deconectări ale instalației de tracțiune, respectiv de frânare;
- Logica generală și interblocaările pentru funcționarea în siguranță a autobuzului electric;
- Supravegherea bunei funcționări a altor echipamente și semnalarea disfuncționalităților (ex. compresor, aeroterme, etc);
- Controlul patinării la demararea autobuzului;
- Diagnoza echipamentului de tracțiune și frânare electrică;
- Protecție la supratensiune, supracurent și scurtcircuit, precum și posibilitatea funcționării normale cu polaritate inversă la firele de contact;
- Interconectare cu instalația de supraveghere a tensiunii periculoase la caroserie și comandă decuplării intrerupatorului general în caz de avarie;
- Actionarea în caz de avarie a intreruptorului general;
- Memorie nevolatila la evenimente și erori în funcționare care va asigura înregistrarea evenimentelor pe ultimii 1000 de km de funcționare a autobuzului, înregistrarea datelor privind spațiu, timp, viteza, parcurs (km) și posibilitate de descărcare facilă a datelor la platformele de parcare sau în depou;
- Asigurarea priorității frânei față de mers.

Sistemul de tracțiune - frânare va fi prevăzut cu instalatie de masurare și înregistrare a consumului de energie electrică, cu indicarea energiei recuperate, starea de incarcare a acumulatorilor și înregistrarea datelor pe memorii nevolatile pentru determinarea activitatii fiecarui conducator de vehicul. Informațiile privind consumul de energie, starea de incarcare a acumulatorilor vor putea fi vizualizate, în timp real, pe computerul de bord. Datele referitoare la consum vor fi descarcate în autobaza sau platformele de parcare și vor putea fi extrase rapoarte funcție de sofer, autobuz.

Se vor livra kit-urile de instalare, software proprii echipamentului de tracțiune cat și software-ul de diagnoza.

Durata de viață: 8 ani.

PUNTEA

Condiții tehnice:

Tipurile axelor față și spate din construcția autobuzului hibrid vor fi astfel alese încât autobuzele să fie executate cu planseu (podea coborâtă), fără trepte pentru călătorii aflați în picioare.

Puntea

Este puntea ce asigura transferul puterii unitatii electrice de traciune catre roti (punte motoare).

In cazul utilizarii unui singur motor de traciune, puntea spate va fi compacta, de tip carter (arbori planetari deschisi), cu reductor cu coroana si pinion de atac, cu dantura hipoida, cu echipare ABS/ASR. Aceasta poate sa fie echipata cu reductor in una sau doua trepte.

Solutia constructiva a unitatii electrice de traciune poate fi cu motor unic de traciune sau motoare inglobate in roti.

Puntea spate trebuie sa aiba o durata de buna functionare fara reparatie generala pentru un parcurs de minim 500.000 km. Carterul puntii va fi prevazut cu locuri marcate pentru suspendarea autovehiculului.

Puntea fata

Conditii tehnice:

Puntea fata poate fi de tip: rigida sau de tip semipunti independente. Puntea fata va fi cu echipare ABS. Puntea fata trebuie sa aiba o durata de buna functionare fara reparatie generala pentru un parcurs de minim 500.000 km. Grinda puntii (semiaxa) va fi prevazuta cu locuri marcate pentru ridicarea rotilor.

Suspensia

Autobuzul va fi prevazut cu suspensie controlata electronic, cu functie de ingenunchiere (kneeling), cu sistem de reglare automata a asietei in functie de sarcina. Functia de control, diagnosticare si parametrizare va fi integrata cu sistemul de gestiune electronică al autobuzelor electrice.

Suspensia va fi integral pneumatica, gestionata electronic, 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.

Reglajul garzii la sol sa poate fi blocat in situatia „autobuz aflat in service”. Autobuzul va fi prevazut cu un tablou usor accesibil din exterior, care va include prize de aer independente (marcate cu text) cu legatura la fiecare puncte (inclusiv stanga-dreapta), aceasta permitand ajustarea independenta a gartzii la sol al fiecarui burduf de aer (grup in cazul puntii spate) in cazul de urgență.

Defectarea suspensiei va fi semnalizata optic si acustic la bord si va fi inregistrata in memoria computerului de bord. Componentele sensibile la lovire de catre pietre, gheata si alte obiecte dure, instalate sub sasiu, vor fi protejate contra lovirii.

Axa fata:

- cu doua perne de aer;
- cu doua amortizoare hidraulice cu dublu efect, cu limitator de cursă.

Axa spate:

- cu patru perne de aer;
- cu patru amortizoare hidraulice cu dublu efect cu limitator de cursă.

Se preferă ca toate pernele de aer și/sau amortizoarele față-spate ale autobuzelor să fie de aceeași marcare și tipodimensiune. Pernele de aer ale suspensiei trebuie să fie protejate mecanic contra loviturilor și agentilor poluanți (noroi, produse petroliere, produse antiderapante, etc.).

4. Sistemul de frânare

Condiții tehnice:

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

Autobuzul va fi prevăzut cu frâna de serviciu cu două circuite pneumatice independente, frâna de mână (de parcare) cu acționare cu arc acumulator pe puntea spate și frâna de oprire pneumatică ce va acționa automat asupra discurilor de frâna la opriile în stații cu usile deschise. Frâna de serviciu trebuie să fie prevăzută cu două circuite independente, cu acționare pneumatică, 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 înglobate). Soluția constructivă va permite diagnoza, controlul și refacerea parametrilor prin rețea CAN multiplex. Sistemul electronic va furniza informații privind gradul de uzură al plăcuțelor de frâna cu avertizare optică la bord în momentul atingerii limitei inferioare de uzură.

Năreșarea frânei de staționare după parcare și părăsirea autobuzului de către conducătorul auto să fie avertizată sonor la bord.

Garniturile de frâna vor fi de tip ecologic (fara azbest) cu o durată de buna funcționare de minim 120.000 km și vor avea marcare de uzură maxima admisă. Garniturile de frâna nu trebuie să producă vibratii, sau zgome de deranjante pe toata gama de viteze și de forțe de frânare, indiferent de gradul de uzură.

Discurile de frâna trebuie să realizeze o durată de buna funcționare de minim 300.000 km.

Ofertantul va asigura dispozitivele și va prezenta tehnologia necesară înlocuirii plăcuțelor de frâna și a discurilor de frâna (2 seturi) ce vor fi incluse în prețul ofertei.

4. Directia

Condiții tehnice:

Se recomandă soluția de direcție servoasistată. Volanul va fi pe partea stângă, cu posibilitatea ajustării înălțimii și inclinării acestuia. Funcția de ajustare va fi inactivă (blocață) în timpul deplasării autobuzului.

Direcția trebuie să asigure realizarea unui unghi de bracaj de 50° ... 60° care să permită obținerea unei raze de viraj a roții exterioare de maxim 17,5 m (conform prevederilor Regulamentului CEE-ONU nr. 107).

Articulațiile sferice ale mecanismului de direcție vor fi de tip „fără întreținere”.

↓ Sistemul de rulare

Condiții tehnice:

Autobuzele vor fi echipate cu anvelope fără cameră și jante de tip tubeless, 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;
- Aderență la carosabil ud minim clasa C.

Tipodimensiunea anvelopelor va fi aleasă corespunzător încărcării pe punți și asigurării gărzii la sol impuse, cu o durată de buna funcționare de minim 100.000 km. Ofertantul declarat câștigător va schimba anvelopele ori de câte ori este nevoie, până la atingerea numărului de 100.000 km, în acest fel fiind asigurată menținerea garanției de minim 100.000 km/anvelopă.

Jantele, vor fi de tipul tubeless, fără inel demontabil. Anvelopele vor fi noi, de tip radial. Nu se acceptă anvelope resapate. Profilul de rulare va fi tipul urban, care va asigura aderența atât 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. Dacă sistemul de protecție al piulițelor necesită chei speciale, pentru montare/demontare, atunci ofertantul va asigura un set pentru fiecare autobuz în parte.

CAROSERIA

Descriere generală

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 rezistența mecanică a caroseriilor.

Caroseria va avea un design exterior și interior modern în conformitate cu tendințele 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 construită din profile usoare, preferabil prin asamblari care să permită înlocuirea în caz de nevoie; structura va fi protejată corespunzător anticoroziv (interior și exterior) prin metoda electrolitică (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, gheăță, 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 scăzută.

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 mișcări și vibratii ale cadrelor care să conduca la fisurarea parbrizului duplex sau la spargerea geamurilor de tip securit.

Soluțiile constructive și de asamblare a elementelor de caroserie expuse la tamponari se vor prefera în module ușor demontabile (piesa separată) pentru ușurința reparării sau înlocuirii.

Învelișul partii din față, cel al partii din spate și acoperisul vor fi confectionate din panouri de plastic întărit cu fibra de sticlă (PAFS), tabla aluminiu, otel-inox sau galvanizată.

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.

Învelișul interior va fi realizat din materiale sintetice, cu proprietăți: antivandalism, rezistente la vibratii, socuri și variații de temperatură, ignifuge, ușor lavabile, antigraffiti având o culoare assortată cu celelalte repere din interior în asa fel încât design-ul interior să fie unul armonios.

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.

Toate inscripționările din interiorul și exteriorul autobuzelor vor fi scrise în limba română și engleză amplasate conform regulamentelor CEE-ONU, directivelor CE și legislației naționale specifice impuse.

Vopsirea exterioara și alte inscripționari (interioare și exterioare) vor fi realizate de furnizor conform solicitărilor achizițorului.

4. Ușile de acces

Condiții tehnice:

Numarul usilor de acces trebuie să fie de minim 2, situate pe partea dreaptă a autobuzelor, cu cate 2 foi de uși fiecare, cu funcționare automata, latime pentru fiecare ușă minim 1200 mm pentru autobuzele de categorie normală. Conducătorul auto va avea acces în autobuz printr-o ușă în mod independent (separat) față de restul călătorilor, prin prima foaie (semiusa).

Ușile vor fi comandate electronic și cu actionare pneumatică. Comanda electronică a ușilor se va integra cu sistemul de gestiune electronică al autobuzelor. Se vor îndeplini condițiile:

- toate usile vor fi cu deschidere independentă;
- vor asigura etanșeitatea caroseriei;
- vor fi vitrate pe minim 80 % din suprafața;
- cele două foi ale usii trebuie să se deschida și să se inchida simultan și să fie prevăzute cu sistem pentru protecția călătorilor la strivire (limitarea forței de inchidere la întâmpinarea unui obstacol urmata de deschiderea ei automată) și protecție la deschiderea în mers a usilor de către călători;
- comenziile usilor vor fi în conformitate cu prevederile Regulamentul nr. 107 CEE-ONU și prescripțiilor impuse de RAR.
- partea vitrata a usilor va fi protejată de sprijinul accidental al călătorilor (în cazuri de supraaglomerare) printr-o bară de protecție poziționată în zona medie a zonei vitrate și pe diagonala. Bară va avea dublu rol, acela de bară de mână la urcarea călătorilor și rolul de protecție a geamului usii în cazul sprijinirii de acesta a călătorilor. Această bară va fi vopsită în culoarea caroseriei sau în ton cu amenajarea interioră.
- în caz de urgență, după oprirea vehiculului, usile trebuie să poată fi deschise din interior și exterior, chiar dacă nu există alimentare cu energie electrică.
- autobuzele electrice vor fi prevăzute cu dispozitiv care să nu le permită rularea când usile sunt deschise. Deplasarea autobuzelor cu usile deschise se va permite doar în regim de avarie, fără călători, prin actionarea unei comenzi suplimentare de urgență, cu limitarea vitezei de deplasare.
- inchiderea – deschiderea usilor va fi semnalizată optic și acustic la tabloul de bord. Funcționarea anormală a usilor va fi avertizată optic intermitent la bord și va fi semnalizată și memorată în calculatorul de bord.
- toate usile autobuzelor vor fi prevăzute cu sisteme de inchidere și asigurare (incuietori cu cheie), pentru evitarea intrării în acestea a persoanelor neautorizate, după terminarea programului de circulație.
- ușa din față va fi prevăzută cu sistem de inchidere și asigurare din exterior (cu buton de comandă mascat) și sistem de protecție, cele două foi ale acesteia având comenzi individuale. Toate foile vor putea fi închise de către conducătorul auto.
- în vecinătatea usilor, în salon, vor fi montate butoane pentru solicitarea opririi în stații și butoane pentru deschiderea de către călători a usilor, dar numai după sosirea autobuzelor în stație și oprirea completă a lor. Comanda deschiderii usilor de către călători după oprirea autobuzelor în stație se va activa de la bord de către conducătorul autobuzelor. Butoane pentru deschiderea de către călători a usilor în condițiile mai sus menționate, vor fi obligatoriu montate și pe exteriorul caroseriei, în apropierea fiecarei uși, sau chiar pe uși, în funcție de soluția adoptată de producător. La bord, semnalul pentru solicitare „stație sau deschidere ușă” va fi semnalizat optic. La ușa din mijloc, unde este montată 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 actionarea rampei. Acestea vor fi semnalizate distinct la bordul autobuzelor electrice.
- Construcția ușilor va permite montarea sistemului de contorizare a numărului de călători.

Iesirile de siguranță

Numarul minim al iesirilor de siguranță, dimensiunile, amplasarea și inscripționarea lor trebuie să fie conform normativelor europene și internaționale în vigoare, respectiv Regulamentul CEE-ONU nr. 107.

Autobuzele electrice vor fi dotate cu ciocanele de spargere a geamurilor considerate lesiri de siguranta.

Lesirile de siguranta vor fi marcate si inscriptionate in limba romana.

Parbrizul și geamurile

Parbrizul, luneta și geamurile laterale vor fi montate prin lipire.

Sistemul de lipire va fi rezistent la variatii de temperatura, lumina, UV, agenti poluanți si va fi garantat pe toata durata de viata normala a autobuzului electric.

Parbrizul trebuie sa fie din geam DUPLEX si sa asigure vizibilitate de pe locul conducatorului auto - 180°, cu o transparenta minima de 70%.

Ferestrele laterale ale salonului trebuie sa asigure ventilatie naturala a acestuia prin geamuri rabatabile la partea lor superioara. Dimensiunile, numarul ferestrelor rabatabile, a trapelor de aerisire si disponerea lor va fi astfel aleasa incat sa se asigure o ventilatie naturala optima, in conditiile cand nu este necesara functionarea instalatiilor de aer conditionat sau de ventilatie, respectand prevederile normelor europene si internationale in vigoare.

Geamurile laterale vor avea un indice de transparenta de aprox. 70%, pe o anumita nuanta de culoare, pentru a proteja calatorii de razele solare si care sa contribue si la meninterea unei temperaturi scazute in interior pe timp de vară, aceste caracteristici fiind necesar sa reiasa din documentele tehnice prezентate in cadrul ofertei.

4. Scaunele pentru călători

Scaunele pentru pasageri vor fi realizate din material armat cu fibra de sticla sau mase plastice cu tratament antistatic, proprietati antigraffiti, vopsea inglobata, antivandalism cu tapiterie rezistenta la uzura si murdarie.

Dispunerea scaunelor si dimensiunea spatiului destinat accesului pasagerilor cu mobilitate redusa (in zona amplasarii rampei de acces destinata acestui scop) va asigura respectarea normelor internationale si europene in vigoare (Regulamentul ECE-ONU nr. 107).

Montarea scaunelor in compartimentul pasagerilor (in afara celor de deasupra pasajelor rotilor) se va face prin fixarea lor in consola si se vor asigura cu o bara de sustinere fixata in plafon sau cu sprujn in podea, conditia sa fie usor demontabile.

Alegerea culorilor pentru scaune, tapiterie scaune si bare se va face astfel incat impreuna cu celelalte culori din salon sa creeze un confort ambiental armonios.

Amplasamentul scaunelor va asigura locuri rezervate pentru pasageri cu nevoi speciale, batrani, invalizi, femei cu copii in brate. In acest scop se vor prevede minim 3 locuri rezervate. Locurile special destinate acestor persoane vor fi marcate prin pictograme pe peretele alaturat. Realizarea acestor inscriptionari va fi de tip permanent, antivandalism (nu se admit autocolante).

În zona ușii unde este plasată rampa destinată accesului pasagerilor cu mobilitate redusă se va rezerva un spațiu destinat căruciorului, amenajat conform prevederilor Regulamentului CEE-ONU nr. 107.

Autobuzele vor respecta toate prescripțiile speciale ale regulamentului mai sus menționat, cu privire la accesibilitatea pasagerilor cu mobilitate redusă și a celor care folosesc pentru deplasare cărucioare rulante la bordul autovehiculului.

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 minimum 0,8 m și vor respecta condițiile de amenajare interioară conform Regulamentului CEE-ONU nr. 107, pentru protecția călătorilor aflați pe scaune. Panoul paravan va fi confectionat din materiale antivandalism (materiale plastice, etc.).

4. Barele și manerele de susținere

Barele de mana curentă executate din inox sau alte materiale, trebuie să fie acoperite prin vopsele speciale, sau alte soluții de protecție cu izolare termică, rezistente la uzura și exfoliere. Dispunerea barelor de susținere se va face optim pentru asigurarea unui nivel corespunzător de confort al pasagerilor și circulației libere în salon. Dispunerea barelor, a manerelor de susținere flexibile și cea a manerelor scaunelor va asigura susținerea tuturor călătorilor aflați în picioare. Se vor respecta prevederile Regulamentului CEE-ONU nr. 107.

Manerele flexibile vor fi poziționate echidistant pe lungimea barei și cu prindere strânsă pentru evitarea culisării lor. Se vor prevedea, de asemenea, și bare de susținere verticale distribuite uniform în salon.

Soluția de asamblare a barelor și manerelor de susținere va asigura protecție antivandalism, aspect plăcut și o rezistență corespunzătoare. Ele trebuie concepute și instalate în așa fel încât să nu prezinte pentru pasageri nici un fel de risc de rănire.

Zona vitrata a ușilor va fi protejată prin bara diagonală de protecție.

Postul de conducere

Organizare habitaclu

Organizarea postului de conducere și amplasarea comenziilor vor fi realizate conform standardelor și reglementarilor în vigoare, respectiv directia va fi cu volanul pe partea stanga (CEE-ONU R79).

Scaunul va fi ergonomic, prevăzut cu cotiere pe ambele părți și tetiera, reglabil pe 3 direcții, inclusiv reglaj lombar, cu suspensie pneumatică, cu amortizor de socuri și suport lombar. Postul de conducere va fi dotat cu compartiment pentru trusele medicale, triunghiuri reflectorizante, stingeatoare, lucrurile personale ale conducătorului auto respectiv compartiment pentru acte, chei și alte accesorii (manusi, etc.).

Volanul situat în față pe partea stanga, cu posibilitatea ajustării în plan vertical și orizontal și trebuie să alba încorporat în el butonul pentru actionarea claxonului.

Postul de conducere va fi prevăzut pe partea stanga cu un geam culisant actionat manual. Geamurile

laterale din zona de vizibilitate a oglinzelor retrovizoare vor fi prevazute cu sistem de degivrare pentru a asigura o vizibilitate corespunzătoare conducerului auto.

Cabina de conducere trebuie să fie prevăzută cu parăsolar fix (folie sau tratament ceramic) la partea de sus a parbrizului, pe toată lungimea lui și două parăsolare de tip rulou unul frontal și unul lateral stânga pentru postul de conducere.

4. Tabloul de bord

Tabloul de bord va fi dotat cu computer de bord cu afișaj digital multifuncțional ce include și funcția de diagnosticare la bord OBD.

Tabloul de bord va respecta condițiile ergonomice impuse de normele internaționale și va contine toate elementele de comandă ale subansamblurilor și instrumentele destinate controlului și actionării autobuzului electric. Înscrînările din cabina de conducere trebuie să fie de tipul permanent, usor lizibile și în limba română. Carcasă și panoul comenziilor vor fi realizate în astă fel pentru a evita reflexia luminii, din material rezistent la razele solare și va fi echipat cu:

Computer de bord cu afișaj digital multifuncțional care va incorpora tehnologie pentru stocare, prelucrare de date și afișare referitoare la funcționarea, exploatarea, monitorizarea, diagnosticarea vehiculului (OBD). Computerul de bord va fi integrat cu sistemul informatic de gestiune și diagnosticare electronică al autobuzului (SIGDE). Se va furniza software-ul de analiză și diagnoza pentru vehicul (aggregate) și licență software-ului. Conectivitate: datele vor fi transferate pe ieșiri standardizate, care în legătură cu computerul de gestionare management de trafic (CGMT) va efectua transmiterea de date online și wireless în Autobaza sau la locurile de parcare în vederea analizării acestora.

Bordul autobuzelor va avea toate aparatelor, echipamentele, butoanele, marori luminosi și acustici, comutatoare, etc. pentru efectuarea tuturor comenziilor necesare pentru buna funcționare a autobuzelor, urmărirea bunei funcționări, indicarea apariției deficiențelor funcționale sau a defectelor unor componente sau aggregate, a cauzelor apariției defectiunilor (OBD), diagnoza, memorarea evenimentelor, comunicarea cu călătorii, etc. din care nu vor lipsi obligatoriu:

- vitezometru și turometru;
- kilometraj (odometru);
- indicator al presiunii în circuitele de frânare;
- butoane individuale de comandă a ușilor cu lămpi de semnalizare integrate pentru semnalizarea închiderii-deschiderii acestora și buton de acționare separat pentru ușa postului de conducere;
- buton de comandă de securitate în conformitate cu Regulamentul CEE-ONU nr. 107;
- buton de comandă care facilitează deschiderea de către călători a ușilor, după oprirea autobuzelor în stație;
- mijloace de avertizare sonoră în caz de neacționare a frânei de staționare după parcare și oprirea motorului;
- întrerupător general de urgență.

Computerul de bord va avea o interfață pentru utilizator usor accesibilă cu meniu obligatoriu în limba

romana. Acesta, va furniza pe display cel putin urmatoarii parametrii: presiune aer circuite I și II, preslune frânare pe circuite I și II, temperatura ulei compresor, colmatare filtru aer compresor, supratemperatura motor tractiune, supratemperatura motor compresor, lipsa tensiune retea pentru incarcarea acumulatorilor, stare incarcare acumulatori, etc. voltmetu, nivel ulei compresor, avertizor luminos și sonor de functionare anormală a principalelor sisteme (presiune aer, temperatura ulei compresor, preslune ulei, etc). Nivelul de incarcare al acumulatorilor va fi afisat la bord.

Neincadrarea în valorile optime ale acestor parametrii de functionare va fi avertizata optic și acustic la bord.

Parametrii critici (ex. supratemperatura motor tractiune, supratemperatura motor compresor, supratemperatura ulei compresor, etc.) vor fi memorati și vor fi descarcati în autobaza sau locurile de parcare, în vederea analizarii de către personalul tehnic al utilizatorului.

Autodiagnosticarea la bord prin OBD va fi realizată prin intermediul sistemul de gestiune electronic al autobuzului electric. Computerul de bord va semnala pe display defectele aparute în timpul functionarii autobuzului la toate sistemele aflate sub monitorizare și în mod obligatoriu vor fi afisate defectele sistemelor ce concuia la siguranta circulației. Defectele vor fi afisate în mesaj tip text, în limba română sau pictograme și nu sub forma de cod de defect. Avertizarea la bord va fi distinctă și sugestivă pentru defecte grave (autobuzului nu își permite deplasare) și separat, defecte curente (autobuzului își permite deplasare).

Facilitatile oferite de softul aparaturii (calculatorului) de bord, trebuie să permită restrictionarea accesului conducerului auto la reglajul parametrilor setati, respectiv resetarea defectelor memorate.

Conducatorul auto trebuie să se autentifice cu codul de angajat al utilizatorului la începerea și închiderea schimbului. Toate datele stocate în computerul de bord, prin intermediul CGMT, se vor descărca online în PC-urile de la locurile de descărcare (depou sau platformele de parcare), care vor transmite informațiile serverului montat în autobaza, în vederea analizarii datelor, a prelucrării lor și a întocmirii situațiilor și rapoartelor specifice.

Parametrii monitorizati și memorati:

- viteza maxima de deplasare și depasirea vitezei legale;
- intervalul de turatii a motorului;
- nivelul normal de mers al suspensiei;
- consumul de energie inclusiv energie recuperata și consumul de energie aferent fiecarui sofer;
- pozitia deschis a rampei de acces pentru pasagerii cu mobilitate redusa;
- funcționarea usilor de acces;

Valori inregistrate:

- neincadrarea în valorile optime ale presiunii din circuitele de frânare,
- depasirea valorilor maxime ale temperaturilor de functionare pentru: motorul de tractiune, motorul de la compresorul de aer, pompa servodirectiei, echipamentele electronice de tractiune