

HOTĂRÂRE

privind aprobarea Studiului de oportunitate pentru înnoirea flotei de transport prin achiziționarea mijloacelor de transport public – autobuze electrice articulate cu încărcare în mers pe linia de troleibuze

Consiliul local al municipiului Cluj-Napoca întrunit în ședință ordinară,

Examinând proiectul de hotărâre privind aprobarea Studiului de oportunitate pentru înnoirea flotei de transport prin achiziționarea mijloacelor de transport public – autobuze electrice articulate cu încărcare în mers pe linia de troleibuze - proiect din inițiativa primarului;

Analizând Referatul nr. 513935 din 31.10.2018 al Serviciului Strategie și dezvoltare locală, management proiecte prin care se propune aprobarea Studiului de oportunitate pentru înnoirea flotei de transport prin achiziționarea mijloacelor de transport public – autobuze electrice articulate cu încărcare în mers pe linia de troleibuze;

Reținând prevederile Ordinului nr. 741 din 13.07.2018 pentru aprobarea Ghidului de finanțare a Programului privind îmbunătățirea calității aerului și reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră, utilizând autovehicule mai puțin poluante în transportul public local de persoane;

Văzând prevederile Programului privind îmbunătățirea calității aerului și reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră, utilizând autovehicule mai puțin poluante în transportul public local de persoane;

În conformitate cu prevederile art. 5 alin. (3) și alin. (4) al Legii nr. 273/2006 privind finanțele publice locale, cu modificările ulterioare;

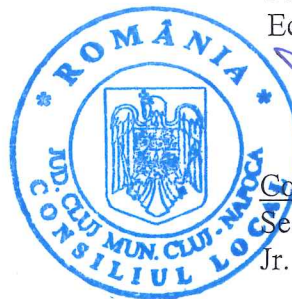
Văzând avizul comisiei de specialitate;

Potrivit dispozițiilor art. 36 alin. (6), art. 39 alin. (1) și art. 45 din Legea nr. 215/2001 a administrației publice locale, republicată, cu modificările și completările ulterioare,

HOTĂRĂȘTE:

Art. 1. Se aprobă Studiul de oportunitate pentru înnoirea flotei de transport prin achiziționarea mijloacelor de transport public - autobuze electrice articulate cu încărcare în mers pe linia de troleibuze, conform Anexei care face parte integrantă din prezenta hotărâre.

Art. 2. Cu îndeplinirea prevederilor hotărârii se încredințează Direcția Generală comunicare, dezvoltare locală și management proiecte, Direcția Tehnică și Direcția economică.



Președinte de ședință,
Ec. Dan Ștefan Tarcea

Contrasemnează:
Secretarul municipiului,
Jr. Aurora Roșca



PRIMARIA SI CONSILIUL LOCAL CLUJ-NAPOCA

STUDIU de OPORTUNITATE pentru

„ACHIZITIA A 25 AUTOBUZE ELECTRICE ARTICULATE CU INCARCARE IN MERS PE LINIA
DE TROLEIBUZ”

Finantat de catre

ADMINISTRATIA FONDULUI PENTRU MEDIU

Prin

„Programul privind imbunatatirea calitatii aerului si reducerea
emisiilor de gaze cu efect de sera, utilizand autovehicule mai putin
poluante in transportul public local de persoane”



8103 888 . 10 07/07/04 al 50916

Avem nevoie de transport, avem nevoie de aer curat.
Transportul electric le rezolva pe amindoua.

CUPRINS

1. DATE GENERALE PRIVIND ACHIZITIA PROPUSA

1.1 Denumirea obiectivului de investiții	6
1.2 Localizarea obiectivului de investiții	6
1.3 Titularul și beneficiarul investiției	6
1.4 Experiența actuală a CTP Cluj-Napoca SA	6
1.5 Elaboratorul Studiului de Oportunitate.....	7
1.6 Transportul, mediul inconjurator, sanatatea populatiei.....	8
1.7 Transportul in aglomerarile urbane	8
1.8 Nevoia de mobilitate	9
1.9 Tipuri de mobilitate.....	10
1.10 Tipuri de mijloace de deplasare.....	10
1.11 Importanta transportului public.....	10
1.12 Avantajele transportului public	11
1.13 Tipuri de mijloace de transport pentru transportul public.....	12
1.14 Avantajele transportului electric.....	14
1.15 Caracteristici specifice ale transportului local.....	15
1.16 SCURT ISTORIC. O privire in domeniul vehiculelor electrice.....	16
1.17 Norme Europene si nationale in domeniul transportului.....	17

2. SITUATIA EXISTENTA RELEVANTA PENTRU ACHIZITIILE PROPUSE PRIN PROIECT

2.1 Situatia transportului public in Cluj-Napoca.....	18
2.2 Flota de autobuze la CTP Cluj-Napoca, caracteristicile principale.....	19
2.3 SCURT ISTORIC TRANSPORT URBAN CALATORI CLUJ-NAPOCA.....	20
2.4 MIJLOACE DE TRANSPORT ALTERNATIVE	22
2.4.1.AUTOBUZUL ELECTRIC.....	22
2.4.1.1 Principiu	21
2.4.1.2 Avantaje	22
2.4.1.3 Dezavantaje	22
2.4.1.4 Masuri de diminuare a acestor dezavantaje:.....	23
2.4.1.5 Tipuri de autobuze electrice.....	23
2.4.1.6 Metode de incarcare a bateriilor.....	23
2.4.1.7 Realizari tehnice recente.....	24
2.4.1.8 Situatia in lume (Europa).....	24

2.4.1.9 Proiecte finantate de UE (prin intermediul UITP).....	25
2.4.2 AUTOBUZE CU CELULE DE COMBUSTIBIL.....	25
2.4.2.1 Principiu.....	25
2.4.2.2 Avantaje.....	25
2.4.2.3 Dezavantaje	25
2.4.2.4 Situatia actuala.....	26
2.4.3 AUTOBUZUL HIBRID (DIESEL- HIBRID).....	26
2.4.3.1 Principiu.....	26
2.4.3.2 Avantaje.....	26
2.4.3.3 Dezavantaje.....	26
2.4.3.4 Situatia in lume.....	26
2.4.4 AUTOBUZE PE GAZ (CNG, LNG, GPL, BIOGAZ).....	27
2.4.4.1 Principiu.....	27
2.4.4.2 Avantaje.....	27
2.4.4.3 Dezavantaje.....	27
2.4.4.4 Situatia in lume.....	27
2.4.5. AUTOBUZE CU BIOGAZ.....	28
2.4.5.1 Avantaje.....	28
2.4.5.2 Dezavantaje.....	28

3.SCENARIILE TEHNICO-ECONOMICE PRIN CARE OBIECTIVELE PROIECTULUI DE INVESTITII POT FI ATINSE

3.1 Scenariile gandite.....	29
3.2 Calendarul de implementare.....	29

4. SOLUTIA ALEASA

4.1 Propunerea de proiect. Analiza Multicriteriala	30
4.2 Consumuri determinate la CTP Cluj-Napoca.....	36
4.3 Tabel comparativ privind diferite tipuri de autobuze.....	39
4.4. Calculul nivelului ecologic (impactul asupra mediului).....	40

5.DESCRIEREA TEHNOLOGICA SI FUNCTIONALA A SOLUTIEI RECOMANDATE.....

6 ESTIMAREA CANTITATII DE EMISII DE GAZE CU EFECT DE SERA CE VA FI DIMINUATA CA EFECT AL IMPLEMENTARII PROIECTULUI

6.1 Emisii de poluanti.....	43
6.2 Analiza noxelor pentru autobuze articulate cu motor diesel.....	45

7. TRASEELE DESERVITE CA URMARE A ACHIZITIONARII AUTOVEHICULELOR

7.1. Valorificarea caracteristicilor pozitive ale vehiculelor electrice.....	46
7.2. Linia 30.....	46
7.3 Linia 9	49

8. INFRASTRUCTURANECESARA FUNCTIONARII AUTOVEHICULELOR

8.1. Solutia aleasa pentru Cluj-Napoca.....	52
8.2. Situatia actuala si de perspectiva a statiilor de incarcare.....	52

9. JUSTIFICAREA NUMARULUI, TIPULUI, AUTONOMIEI SI CAPACITATII AUTOVEHICULELOR PROPUSE A SE ACHIZITIONA PRIN PROIECT. REFERIRI LA PMUD. CLUJ-NAPOCA.....

53

10. CARACTERISTICILE SI SPECIFICATIILE TEHNICE ALE AUTOVEHICULELOR CE URMEAZA A FI ACHIZITIONATE

10.1 Beneficiile suplimentare (specifice).....	55
10.2. CARACTERISTICI PRINCIPALE autobuze electrice articulate cu incarcare in timpul mersului.....	58
10.2.1 Informatii generale.....	59
10.2.2 Caracteristici tehnice.....	59

11. STRATEGIA DE INTRETINERE A NOILOR AUTOVEHICULE PE INTREAGA PERIOADA DE VIATA A ACESTORA

11.1. Tipuri de mentenanta.....	61
11.2. Infrastructura de intretinere la CTP.....	62
11.3 Procedurile de intretinere (mentenanta) in CTP.....	63
12 ANALIZA COST-BENEFICIU.....	65
13 ANALIZA S.W.O.T.....	69
13.1 -PUNCTE TARI.....	69
13.2 -PUNCTE SLABE.....	69
13.3 -OPORTUNITATI	69
13.4 -PERICOLE.....	69
14 CONCLUZII.....	70
15 ANEXE.....	71
16 BIBLIOGRAFIE.....	71

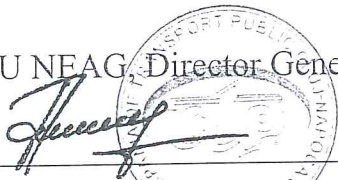
SCOPUL STUDIULUI DE OPORTUNITATE

- evidentiaza avantajele transportului public, obligatia Autoritatilor Locale sa dezvolte si sa imbunatateasca acest transport.
- evidentiaza avantajele transportului electric, necesitatea si oportunitatea investitiilor in mijloace de transport electrice.
- analiza principalelor tipuri de autobuze alternative inclusiv in legatura cu cele finantate prin prezentul proiect.
- studiul situatiei curente la Cluj-Napoca privind transportul public de calatori
- stabilirea celei mai bune solutii pentru Cluj-Napoca dintre cele oferite prin proiect
- descrierea avantajelor acestei solutii fata de altele disponibile printr-o analiza multicriteriala a acestora.
- studiul de piata, posibilitatea reala de a obtine vehiculele propuse.
- stabilirea pretului prezumat pentru proiect in vederea finantarii proiectului si a procedurii ulterioare (licitatie) pentru achizitie.

SEMNATURI

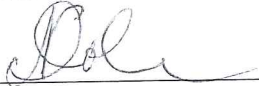
Colectivul de elaborare a Studiului de Oportunitate

ING LIVIU NEAG, Director General CTP



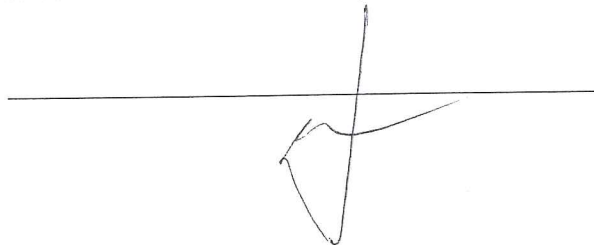
A circular official stamp of the Cluj-Napoca Transport Public Company (CTP) is placed over the signature. The stamp contains the text 'TRANSPORT PUBLIC CLUJ-NAPOCA' and 'COMPANIA DE TRANSPORTURI PUBLICE'.

ING. NICULAE DOBOS Consilier Tehnic,



A handwritten signature in cursive script.

ING. GABRIEL LUPSA, Sef Serviciu Tehnic CTP



A handwritten signature in cursive script.

1. DATE GENERALE PRIVIND ACHIZITIA PROPUSA

1.1 Denumirea obiectivului de investiții

Investiția propusă constă în „Achiziția a 25 autobuze electrice articulate cu încărcare în mers pe linia de troleibuz” prin care se vor înlocui 25 autobuze similare (articulate) existente în exploatarea CTP Cluj-Napoca SA și echipate cu motoare diesel EURO II.

1.2 Localizarea obiectivului de investiții

Autobuzele electrice achiziționate vor fi utilizate în sistemul de transport public în comun din Municipiul Cluj-Napoca, cu precădere pe liniile de autobuz 30 și 9.

1.3 Titularul și beneficiarul investiției

Titularul investiției este Primăria Municipiului Cluj-Napoca, cu sediul central în Municipiul Cluj-Napoca, strada Moșilor nr. 3.

Beneficiarul investiției este Compania de Transport Public Cluj-Napoca SA având sediul central în Cluj-Napoca, bulevardul 21 Decembrie 1989 nr. 128-130. CTP Cluj-Napoca SA este subordonată Primăriei municipiului Cluj-Napoca și prestează servicii către populație, principala activitate fiind transportul de persoane în municipiul Cluj-Napoca și Zona Metropolitană Cluj. CTP Cluj-Napoca SA este membră a Uniunii Române de Transport Public (URTP) (asociată la Uniunea Internațională de Transport Public (UITP) cu sediul în Bruxelles) fiind de asemenea operatorul de transport public în comun înființat de Consiliul Local Cluj-Napoca care operează toate rutele de pe raza municipalității și în Zona Metropolitană Cluj.

1.4 Experiența actuală a CTP Cluj-Napoca SA privind reducerea consumurilor energetice ale mijloacelor de transport în comun și promovarea unui transport ecologic:

- 2005 - Proiect de cercetare privind utilizarea biocombustibilului în alimentarea mijloacelor de transport în comun desfășurat în colaborare cu Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca (UTCN) și Institutul de Cercetări pentru Instrumentație Analitică (ICIA);
- 2005-2007 -Modernizarea a 14 tramvaie prin dotarea cu choppere. Prin înlocuirea rezistentelor de pornire randamentul de acționare a crescut de la 40% la 80%
- 2009 - Programul ECODRIVE pentru reducerea consumului de energie prin conducere economică. Prin aplicarea acestui program s-a redus consumul de combustibil convențional cu 8 % și consumul de energie electrică cu 6 % pe parcursul anului 2009. CTP Cluj-Napoca SA a obținut în anul 2010 certificatul ECODRIVE acordat de URTP;
- 2011 - Transformarea a 15 autobuze echipate cu motoare diesel în troleibuze împreună cu ICPE SAERP SA și SC ASTRA BUS SRL (Lucrarea a obținut premiul AGIR în domeniul *“Ingineria Transporturilor”*);
- 2011-2012 modernizarea liniei de tramvai (Fonduri Europene) și achiziția a 4 tramvaie noi, moderne.

- 2012- Inițierea unui proiect de **achiziție a 10 autobuze electrice**, proiect finanțat de Guvernul Elvetian. Proiectul (în valoare de aprox. 7 milioane Euro) a câștigat o competiție de proiecte între 23 Municipii din România cu peste 100 proiecte propuse. Autobuzele au fost puse în funcțiune în mai 2018, primul oraș din România cu autobuze electrice.

- CTP este membră a Comitetului pentru Troleibuze (din 2004) în cadrul UITP, Comitet care promovează transportul electric cu troleibuze și autobuze electrice. În cadrul acestui Comitet a susținut 3 conferințe (Sofia, Parma, Leipzig) de promovare a transportului electric. A susținut pe această temă 8 conferințe internaționale, 5 conferințe naționale, a oferit peste 20 consultanțe celor interesați cu privire la caracteristicile și avantajele autobuzelor electrice.

- Cluj-Napoca este singurul oraș din România care a păstrat și utilizat în cadrul sistemului de transport public în comun mijloace de transport electrice (troleibuze și tramvaie) de la nivelul anului 1989 până în prezent.

1.5 Elaboratorul Studiului de Oportunitate

Prezentul Studiu de Oportunitate a fost elaborat de către un colectiv de angajați din cadrul Companiei de Transport Public Cluj-Napoca SA. (CTP) Formata din:

Ing. Liviu Neag, Director General CTP, Președinte URTP

Ing. Nicolae Dobos Consilier Tehnic, fost Șef Serviciu Tehnic CTP, Fost Director Tehnic CTP

Ing. Gabriel Lupșa, Șef Serviciu Tehnic CTP, fost Șef Autobaza Tramvaie CTP.

Experiența echipei de elaborare a studiului:

- Echipa a fost implicată în toate acțiunile din experiența CTP arată la capitolul anterior (cap.1.4)

- activitate de peste 20 ani în domeniul transportului public din Cluj-Napoca

- colaborare cu ceilalți operatori de transport public din România.

- implicare în programele URTP și UITP privind îmbunătățirea transportului public.

- cunoștințe în domeniul transportului electric, electronica industrială, electroenergetică.

- menținerea și dezvoltarea transportului electric în CTP Cluj-Napoca

- lucrări de specialitate comunicate la întâlniri naționale și internaționale în domeniul transportului electric

- informarea la zi a tendințelor în transportul public, transportul electric, mijloace de transport novative.

- urmărește proiectele Europene pentru îmbunătățirea tehnologiilor în domeniu (capitolul 2.4.1.9)

- în cadrul Comitetului pentru troleibuze din UITP a susținut 3 conferințe (Sofia, Parma, Leipzig) de promovare a transportului electric.

- a susținut pe tema transportului electric și autobuze alternative 8 conferințe internaționale, 5 conferințe naționale, a oferit peste 20 consultanțe celor interesați cu privire la caracteristicile și avantajele autobuzelor electrice. Bibliografie 37, 38, 39.

1.6 Transportul, mediul inconjurator, sanatatea populatiei

In ultimele decenii observam o preocupare tot mai intensa pentru calitatea mediului inconjurator din partea unor organisme internationale, nationale sau locale. Preocupari justificate prin faptul ca mediul se degradeaza avind consecinte grave atat la nivel planetar cat si la nivel local. Concluzia generala a celor implicati in domeniu este ca aceasta degradare trebuie oprita, acum, pina nu este prea tirziu. Poluarea mediului are consecinte grave in multe domenii, identificam 2 mai importante: 1). Incalzirea globala si 2), Sanatatea populatiei. Poluarea mediului se datoreaza in principal activitatilor umane, una din acestea fiind transportul. Actiunile de oprire a poluarii mediului trebuie aplicate sectorial pe sursele de poluare. Deci si in transport. Consiliul Local Cluj-Napoca si CTP se implica in aceste actiuni. Activitatea de transport consuma aprox. 25-27 % din energia globala si este responsabila de emiterea a 23% din cantitatea de CO₂ si 13 % din cantitatea de emisii de gaze cu efect de sera [studiu IEA (Asociatia Europeana a Energiei) 2009].

In cazul transportului public din orase impactul asupra mediului local este mai accentuat. La nivel European 21 % din totalul deplasarilor (calatoriilor) se fac cu mijloace de transport public, acestea fiind responsabile de 10% din emisiile de gaze cu efect de sera (GHG). 50 -60% din calatorii se fac cu autobuze. Intre 90-95% din autobuze sunt echipate cu motoare diesel, puternic poluante.

Conform unui raport din 2016 al O.M.S (Organizatia Mondiala a Sanatatii) aproape un sfert din decesele in lume (2015) sunt cauzate de conditiile de mediu, in special a emisiilor de carbon in atmosfera, una dintre cauze fiind transportul. Aproape 400 000 de decese anual in Europa sunt cauzate de boli care sunt atribuite poluarii mediului din diferite surse. Si poluarea sonora datorita transportului isi are rolul negativ in sanatatea populatiei. Este clar ca trebuie luate masuri pentru diminuarea (stoparea daca se poate) a degradarii in continuare a conditiilor de mediu. In acest sens in materialul de fata aratam ce dorim sa facem la Cluj-Napoca.

Solutia este amplificarea transportului electric, utilizarea de mijloace de transport care nu produc noxe (cel putin in oras, "in nasul" locuitorilor). Este necesara dezvoltarea transportului electric clasic (troleibuze, tramvaie) care trebuie amplificat, dar trebuie gasite si solutii noi pentru inlocuirea autobuzelor diesel (cu mijloace de transport alternative). Trebuie sa ne schimbam radical modul de gandire asupra transportului public. Asa cum aratam in continuare cele mai potrivite sunt autobuzele electrice (de diferite tipuri). Acestea sunt complet nepoluante chimic (nu emit CO₂, NO_x, particule mici, etc.), dar sunt si silentioase. Se considera ca poluarea sonora are un impact social tot asa de negativ ca CO₂. Pe linga asta se conteaza pe o scadere drastica a pretului barterilor (pretul lor se injumatateste la 5-6 ani) partea cea mai scumpa a acestor autobuze. UITP (Uniunea Internationala a Transportatorilor Publici) se implica activ in programe de reducere a poluarii mediului in cadrul altor organizatii internationale de profil. Ca membra a acestei organizatii si CTP se implica in acest demers. Prezentul proiect pentru care solicitam finantare se incadreaza in aceasta actiune

1.7. Transportul in aglomerarile urbane

Nevoia crescanda de mobilitate a populatiei in aglomerarile urbane, dezvoltarea continua a oraselor (inclusiv pe orizontala), problemele protectiei mediului si a sanatatii

populatiei, realizari tehnice importante in domeniul mijloacelor de transport, pun autoritatile locale si companiile de transport public in fata unor noi provocari privind modul de prestare pentru populatie a acestui important serviciu social, precum si privind mijloacele de transport potrivite pentru efectuarea acestuia.

Noi pretentii ale cetatenilor privind mijloacele de transport in domeniul transportului public, mai eficiente, mai confortabile, mai curate ridica noi probleme tehnice in fata cercetatorilor, a producatorilor a utilizatorilor acestora.

Transporturile in general si transportul public in particular, sunt la inceputul unor transformari majore. Nevoi practice au dus la elaborarea unor norme Europene si nationale in domeniu, punind accent pe mijloace de transport mai putin poluante, ca alternativa la mijloacele de transport actionate cu motoare diesel sau cu benzina. Aceasta este o provocare pentru companiile de transport si autoritatile locale. In continuare se vor prezenta mijloace de transport alternative, combustibili alternativi cu avantaje si dezavantaje.

Exista in ultimul timp preocupari pentru dezvoltarea oraselor, pentru protectia mediului. In acest sens se elaboreaza strategii, planuri nationale, regionale si locale. In aceste planuri mobilitatea populatiei este o tema importanta, iar in cadrul acesteia transportul public trebuie sa ocupe primul loc ca solutie cea mai importanta a mobilitatii.

Vorbind despre dezvoltarea oraselor sunt tot mai actuale doua concepte:

Dezvoltare durabila in ideea ca in dezvoltare sa se aplice solutii potrivite si utile astazi (respectiv la data aplicarii), dar care sa fie potrivite si in viitor, sa nu impiedice o dezvoltare ulterioara, sa nu epuizeze resursele necesare si generatiilor viitoare.

Orase inteligente in care sa fie utilizate realizari tehnice de ultima ora din toate domeniile (arhitectura, IT, mobilitate, comunicatii etc.) pentru imbunatatirea serviciilor publice care sa fie cat mai performante, mai accesibile, mai prietenoase, asa incat viata cetatenilor sa fie cat mai facila "sa iti faca placere sa traiesti intr-un astfel de oras".

In ambele concepte transportul public are un rol important si trebuie dezvoltat astfel incat sa le satisfaca. Avind in vedere importanta acestei activitati in toate tarile (dar si la nivelul UE) echipe de specialisti elaboreaza studii de prezent si perspectiva privind solutii de mobilitate, tipuri noi de mijloace de transport.

Vorbim despre **Regenerarea oraselor**. Asta inseamna, printre altele, micsorarea discrepantei intre populatia bogata si cea saraca imbunatatind infrastructura orasului si asigurand posibilitate de acces tuturor cetatenilor. In cazul transportului public se indeplineste aceasta cerinta.

1.8 Nevoia de mobilitate

Societatea umana pentru nivelul actual de dezvoltare a primit multe atribute. Nu gresim daca mai adaugam unul: este o societate a mobilitatii. Este usor de urmarit cum aceasta nevoie de mobilitate a crescut odata cu dezvoltarea societatii, mai accentuat in ultimele doua secole.

Mobilitatea populatiei este o problema importanta, vitala pentru un oras si devine tot mai importanta pe masura ce populatia creste si aria locuibila se extinde. Orasele concentraza un procent tot mai mare din populatia globului, aglomeratia acestora va creste si in

perspectiva apropiata. In Europa peste 72% din populatie traieste in prezent in orase, si va ajunge sa fie aprox. 84% in 2050. Peste 80% din PIB se realizeaza in orase.

Autoritatile locale au sarcina de a rezolva aceasta problema importanta si tot mai complexa, este o provocare pentru a planifica, a alege un sistem de mobilitate potrivit, a rezolva „conflictele” intre diferite moduri de deplasare, a investi inteligent in infrastructura de mobilitate. Sistemele de transport in aglomerarile urbane sunt departe de a fi ideale, dar trebuie facute eforturi pentru ca acestea sa se imbunatateasca in continuu.

1.9 Tipuri de mobilitate

Exista mai multe moduri de deplasare a persoanelor: pe jos (in special pe distante mici), cu mijloace nemotorizate, (trotinete, biciclete etc.), mijloace motorizate (motorete, motociclete, automobile, mijloace de transport in comun). Diferite moduri de deplasare depind de mai multi factori : distanta care trebuie parcursa, starea fizica, starea de sanatate a persoanelor, timpul disponibil pentru deplasare, obisnuinta, mentalitatea etc.

1.10 Tipuri de mijloace de deplasare.

Distingem mai multe tipuri de mijloace de deplasare pe care le putem clasifica in cateva grupe:

- **mijloace de transport usoare** trotinete, biciclete, motorete, motociclete, automobile usoare (specifice pentru oras) cu trei sau patru roti, pentru 1 sau 2 persoane, o diversitate de alte mijloace similare existente pe piata sau care se vor mai inventa.
- **automobile** intr-un numar foarte mare si de o mare diversitate
- **mijloace de transport pentru transportul public** autobuze, troleibuze, tramvaie etc.
- **mijloace de transport pentru salubritate, distribuirea marfurilor.**

1.11 Importanta transportului public

Toate modurile de deplasare ale populatiei sunt importante si necesare in anumite conditii. Au practicanti, adepti si sustinatori cu argumente si trebuie respectati, autoritatile locale trebuie sa ia masuri pentru desfasurarea acestora in conditii cat mai bune.

Transportul public trebuie sa rezolve o parte importanta a acestei mobilitati, trebuie privit ca o coloana vertebrala a mobilitatii si de aceea trebuie sa fie in atentie permanenta a autoritatilor locale si a operatorilor de transport. Nu trebuie sa excluda celelalte forme de deplasare, din contra, trebuie sa le integreze, sa fie un promotor al transportului intermodal. Transportul public este un serviciu social important, este un ofertant de locuri de munca iar prin serviciul de mobilitate oferit contribuie la dezvoltarea economica a unei localitati urbane. Dezvoltarea economica si rezidentiala este legata de transportul public si invers, sunt probleme interactive.

Pentru o mare parte a populatiei unui oras, in special pentru cei cu venituri mici si mijlocii, transportul in comun este principalul mijloc de deplasare la si de la locul de munca, pentru cautarea unui loc de munca, procurarea hranei, instruire, frecventarea unor institutii de invatamint, ingrijirea sanatatii, rezolvarea unor probleme la institutiile publice, turism, petrecerea timpului liber etc. In conditiile actuale, nu se poate gandi un oras fara transport in comun. Dar pe langa faptul ca acesta exista trebuie si o preocupare permanenta ca sa fie cat mai de calitate. Calitatea transportului in comun este un parametru important al nivelului de trai, de cultura, de civilizatie a unei localitati.

Dezvoltarea societății umane ridică diferite probleme în etapele de dezvoltare, probleme care trebuie rezolvate. Rezolvarea unei probleme poate ridica altele care trebuie la rândul lor rezolvate și ele și așa se progresează. Este bine dacă consecințele se prevăd de la început sau cât mai devreme dar rareori se întâmplă asta. Nevoia crescândă de mobilitate dar și a vitezei de deplasare în secolele XIX -XX s-a rezolvat prin motorizare. Dezvoltarea impetuoasă a transportului motorizat a ridicat alte probleme: congestia căilor de circulație, impactul negativ asupra mediului, probleme energetice. În ultimele decenii se încearcă și rezolvarea acestor probleme. Transportul public, în actuala etapă, rezolvă cel mai bine problema mobilității în localitățile urbane, iar preocupările permanente de modernizare a acestuia vor rezolva și problemele amintite mai sus.

1.12 Avantajele transportului public

Principalul “concurrent” al transportului public în domeniul mobilității este automobilul personal. Dacă în anii 50- 70 ai secolului trecut s-a crezut că deplasarea cu automobilul propriu este soluția mobilității în orașe s-a constatat în deceniile următoare că nu este soluția cea bună. Efectele produse, în special supraaglomerarea traficului și prin asta micșorarea vitezei de deplasare, dar și o poluare excesivă, au dus la concluzia că transportul în comun este soluția potrivită pentru distanțele medii (2-20 Km).

- Descongestionează traficul general din orașe. Un mijloc de transport în comun poate înlocui aproximativ 20 -60 de automobile (în funcție de mijlocul de transport)

- Reduce poluarea mediului. Un călător deplasându-se cu transportul în comun poluează aerul de 5 ori mai puțin decât unul care se deplasează cu automobilul propriu.

- Reduce consumurile energetice. Consumul de combustibil este de 5 ori mai mic pentru o persoană care se deplasează cu transportul în comun decât cu automobilul.

- Este mai economic (mai ieftin). Deplasarea cu transportul în comun este de min 5 ori mai ieftină decât deplasarea cu automobilul propriu.

În cazul transportului electric aceste caracteristici sunt mult superioare.

- Este mai sigur. Raportat la o persoană, evenimentele rutiere provocate de mijloacele de transport în comun sunt de 20 de ori mai puțin decât cele provocate de automobile.

- Este un transport al tuturor, accesibil pentru toată lumea.

- Evită excluderea socială.

- Poate deveni mai sigur și mai exact în orașe prin măsuri de management al traficului precum: benzi dedicate, prioritate la intersecții, etc.

Îmbunătățirea transportului public trebuie să fie permanent în atenția autorităților locale și a operatorilor de transport public dar și a altor structuri ale statului până la cel mai înalt nivel. Prin ridicarea calității transportului public acesta trebuie să atragă un număr tot mai mare de călători, inclusiv a celor cu venituri mai mari, pentru îmbunătățirea mobilității generale așa cum s-a aratat mai sus. În acest context cităm afirmația primarului din Bogota – Columbia la o recentă conferință de profil: „Nu acela este un oraș dezvoltat în care oamenii săraci circula cu automobilul propriu, ci acela în care oamenii bogați circula cu transportul public”

Pentru imbunatatirea transportului public, pentru a realiza un transport public durabil, trebuie avut in vedere cel putin urmatoarele:

- Protectia mediului
- Estetica urbanistica-dezvoltarea oraselor
- Reducerea consumurilor energetice, utilizarea de energii regenerabile
- Conditile de exploatare
- Progresul tehnic
- Dezvoltarea durabila
- Transformarea oraselor in orase inteligente (SmartCity)
- Aplicarea normelor Europene si Nationale in domeniu.
- Aplicarea masurilor rezultate din planurile locale de mobilitate, de urbanism, de protectia mediului, de reducere a generarii de gaze cu efect de sera etc.
- Surse de finantare pentru implementarea masurilor propuse.
- Dezvoltarea rezidentiala
- Dezvoltarea economica
- dezvoltarea turismului, etc.

Din punct de vedere al calatorilor, un mijloc de transport public trebuie:

- sa fie usor accesibil pentru toate categoriile de calatori
 - sa respecte orarele pentru siguranta (certitudinea), planificarii calatoriei
 - viteza de deplasare cat mai mare pentru scurtarea timpului calatoriei
- asigurarea unui ambient placut, confortabil si estetic
 - confort termic indiferent de anotimp
 - podea joasa
- facilitate de kneeling, acces facil pentru persoane cu dificultati motorii
 - rampa de acces pentru fotolii rulante si carucioare
 - locuri in salon pentru carucioare si fotolii rulante,
 - un numar de scaune la nivel jos pentru persoane cu mobilitate redusa
- sisteme electronice vocale si vizuale in interior pentru anuntarea statiilor
 - sisteme electronice exterioare pentru afisarea traseului.
- camere video interioare pentru siguranta calatorilor si descurajarea actelor de vandalism.
- statiile de imbarcare debarcare trebuie sa fie cat mai accesibile, mai aproape de zona rezidentiala si de obiectivele mai importante (companii, institutii publice, scoli etc.)
- statiile trebuie sa fie confortabile sa ofere protectie ambientala, sa fie estetice, dotate cu mijloace de informare (panouri electronice, harti, orare de circulatie etc.)
 - acordarea unor subventii pentru anumite categorii sociale.
 - acces gratuit wireless la internet in mijloacele de transport.

1.13 Tipuri de mijloace de transport pentru transportul public.

Scopul principal al activitatii de transport public este satisfacerea nevoii de deplasare a persoanelor, dar o alta caracteristica importanta este ca acest transport sa fie cat mai confortabil, prietenos cu mediul si eficient economic. De aceea cand se infiinteaza o

linie de transport sau se schimba tipul mijloacelor de transport trebuie facut un Studiu de Fezabilitate care va indica solutia cea mai buna.

Din literatură de specialitate se pot deduce mijloacele de transport potrivite (eficiente) pentru un anumit tip de transport în funcție de numărul de călători pe ora pe sens.

Tipuri de mijloace de transport public

Mijloc de transport	Nr. călători Pe sens pe ora	Costuri (mil Euro/Km infrastructura	Costuri mijloace de transport(mii euro/buc
Autobuz	500-600	-	180-280 mii Euro/buc
Troleibuz	600-2500	0,6-08	360- 600 mii Euro/buc
Tramvai	2500-9500	2,4-3 (cale dubla)	1,6- 3 mil. Euro/buc
LRT (Light Rail Transport)	Metrou usor, tren urban,	Intre tramvai si metrou	
Metrou	Peste 9500 (Orase peste 1 000 000 loc.)	42-96	5,1-6,5 mil. Euro/ o garnitura cu 6 vagoane.
Monorail		Intre Tramvai si Metrou	
Taxi aerian		Un concept nou, dar tratată cu incredere	

Observatii:

Aceste date au un caracter general, orientativ și sunt deduse dintr-un număr de aplicații practice. Condițiile locale concrete sunt importante și pot schimba aceste date.

În zona autobuzelor au apărut elemente noi: protecția mediului, mijloace de transport eficiente energetic, norme noi privind mijloacele de transport etc. În timp autobuzele diesel, încă folosite pe scară largă, vor fi înlocuite cu alte tipuri de autobuze. Din aceleași motive delimitarea între autobuze și troleibuze se poate deplasa în favoarea troleibuzelor, iar locul autobuzelor diesel va fi luat de autobuze electrice.

O clasificare a mijloacelor de transport ținând cont de câteva criterii:

Din punct de vedere al impactului asupra mediului:

- **mijloace de transport poluante.** Cu motoare diesel cu motorina până la Euro V, motoare cu benzină.

- **mai puțin poluante:** cu motoare diesel Euro VI, cu motoare pe gaz natural (CNG, LNG). Gaz petrolier (GPL), cu biocombustibili, MCI cu hidrogen, autobuze hibride (diesel electric)

- **nepoluante** (cu zero emisii): mijloace de transport cu acționare electrică cu diferite surse de alimentare. Troleibuz, tramvai, metrou, metrou ușor, autobuze electrice cu baterii, autobuze cu celule de combustibil, autobuze electrice cu supercapacitori.

Din punct de vedere al eficienței energetice:

- eficiente energetic, cu un randament mai mare de 50%- mijloace de transport cu acționare electrică, hibride diesel-electrice.

- mai puțin eficiente energetic; cu motoare termice (cu ardere internă) cu toate felurile de combustibili, cu motoare pe benzină.

Din punct de vedere al combustibilului utilizat.:

- motoare utilizând combustibili fosili: motorină, benzină, gaz metan, gaz petrolier, autobuze hibride (diesel -electrice),

- motoare cu hidrogen produs din gaz metan (procedeu poluant).

- mijloace de transport care nu utilizează combustibili fosili:

autobuze electrice, autob cu celule de combustie, motoare cu hidrogen (care nu provin din gaz metan), cu biogaz, motoare cu biocombustibili.

Din punct de vedere al posibilității de recuperare a energiei de frinare

- **cu posibilitatea de recuperare a energiei de frinare.** Mijloace de transport acționate de motoare electrice care în procesul de frinare intră în regim de generator. autobuze electrice, cu celule de combustie, hibride (diesel electrice), cu motor diesel dar prevăzute cu un motor electric în acest scop, troleibuze, tramvaie, metrou.

- **fără posibilitatea de recuperare a energiei de frinare.** Cele cu motoare cu ardere internă. Mai nou există astfel de autobuze care au montat în plus un motor electric cu posibilitatea de recuperare a energiei de frinare și înmagazinare în supercapacitori. (Mild Hybrid)

După zgomotul produs în funcționare

- zgomotoase cele cu motoare MCI, diesel sau cu benzină

- mai puțin zgomotoase cele cu motoare MCI alimentate cu gaze

- silențioase, cele acționate cu motoare electrice.

1.14. Avantajele transportului electric

Mijloacele de transport urban cu tracțiune electrică au numeroase avantaje din care enumerăm câteva:

- sunt complet nepoluante chimic

- sunt mai silențioase decât autobuzele cu motoare diesel

- sunt de aprox 2,5- 3 ori mai eficiente energetic decât motoarele cu ardere internă: randamentul sistemului de acționare electrică (inverter+motor) este de aprox. 90% în timp ce randamentul unui motor cu ardere internă este de aprox. 30-35%.

- recuperează energia de frinare care în cazul transportului urban este de aprox 30%

- motorul nu funcționează când autovehiculul este oprit

- se manevrează mai ușor; lipsește cutia de viteze, pot lipsi și alte părți de transmisie în funcție de tipul acționării (de ex. motoare în roți)

- frina electrică este mai eficientă, reduce uzura elementelor din sistemul de frinare.

- utilizează energie electrică, o energie cu perspective largi de a se obține din surse regenerabile (vânt, soare, hidrogen etc), independentă de contexte geopolitice

- se poate obține energie din resurse locale (panouri fotovoltaice, etc.) eliminând pierderile de transport (aprox 10-15%)

- se prelungește durata de utilizare a vehiculului prin reducerea vibrațiilor în timpul funcționării (cu 50% față de un autobuz cu motor diesel).

1.15 Caracteristici specifice ale transportului local care pot fi folosite pentru îmbunătățirea performanțelor autobuzului electric

- Transportul se desfășoară pe o arie relativ mică cu trasee repetabile, bine determinate, cu lungimi de obicei între 10-15 Km, cu orare și timpi de parcurs cunoscute. Aceasta face ca autonomia de parcurs să nu fie parametrul cel mai important. În condițiile arătate pot exista stații de încărcare parțială sau de schimbare a bateriilor la un capăt de linie sau la două. Încărcarea completă se poate face în timpul nopții, în afara orelor de utilizare a autovehiculelor. Autonomia necesară se poate deduce din condițiile concrete de utilizare (beneficiarul are un rol important în stabilirea acestora). Reducând autonomia se va micșora masa, volumul și costul bateriilor și va crește proporțional capacitatea de transport. Posibil ca în transportul pe distanțe lungi raportul invers să fie mai favorabil.

- Funcționarea autovehiculului impune foarte multe opriri (frinări) și porniri: în trafic din cauza condițiilor de circulație, a aglomerației, la stopuri, în stațiile pentru călători. Aprox. 30% din energia consumată în aceste condiții se pierde prin frinare. Din acest motiv recuperarea energiei de frinare este foarte importantă. Având în vedere că procesul de frinare este foarte scurt (de ordinul secundelor) autovehiculul trebuie să fie echipat și cu supercapacitori care au o durată de încărcare cam de același ordin. Bateriile chiar și cele cu încărcare ultrarapidă nu pot înmagazina satisfăcător această energie. Pentru circulația în oraș echiparea autovehiculelor cu ambele sisteme de stocare a energiei (baterii și supercapacitori, fiecare sistem cu avantajele lui), este foarte importantă. Trebuie cunoscuți parametrii de frinare, în special energia recuperată la o frinare pentru a stabili cât mai economic mărirea bateriei de supercapacitori.

- În localitățile urbane există o rețea publică de alimentare cu energie electrică care poate alimenta stații de încărcare a bateriilor fără investiții importante. Puterea instalată pentru aceste stații nu este prea mare (în jur de 50-150 KVA pentru o stație) și rețeaua existentă poate suporta (cel puțin pentru o fază inițială) această sarcină suplimentară. Încărcarea bateriilor în timpul zilei se face parțial, pentru completare (și din cauza timpului scurt disponibil între curse), încărcarea completă se poate face în timpul nopții când rețeaua este mai puțin încărcată și energia mai ieftină.

- Acolo unde există și rețele de alimentare a tramvaielor și/sau troleibuzelor (la 600/750 V cc) aceste sisteme sunt potrivite pentru alimentarea stațiilor de încărcare a bateriilor. Adaptarea este simplă și economică.

- Companiile de transport public (sau după caz autoritățile locale) au ateliere de întreținere și reparații, spații pentru parcare și adăpostul mijloacelor de transport cu suprafețe mari (mii de metri pătrați). Aceste suprafețe ale acoperișurilor pot fi folosite pentru instalarea unor panouri fotovoltaice din care se pot încărca bateriile. Panourile vor fi dotate cu echipamente electronice corespunzătoare pentru compatibilitate cu rețeaua de energie electrică cu care vor lucra în paralel (sinergic) pentru siguranță și economie. Se poate înmagazina o cantitate de energie în baterii staționare. Este o sursă de energie regenerabilă

importanta, care trebuie folosita in acest domeniu. Se produce la locul de utilizare, se elimina pierderile de transport (aprox 15 %). Este complet nepoluanta, este ieftina si se utilizeaza suprafete care nu au o alta intrebuintare. Acolo unde nu exista inca adaposturi beneficiul este dublu: protejarea autovehiculelor si obtinerea de energie electrica. Investitiile initiale se recupereaza prin costul mic al energiei. CTP Cluj-Napoca si Primaria au in pregatire astfel de proiecte.

- Companiile care au vehicule cu actionare electrica (troleibuze, tramvaie) au personal cu experienta pentru intretinere si reparatii, echipamentul electric de actionare fiind asemanator.

1.16. SCURT ISTORIC. O privire in domeniul vehiculelor electrice.

Preocuparea pentru vehiculele electrice cu inmagazinarea energiei la bord a existat mai substantiala de la sfirsitul sec XIX si inceputul sec XX , mereu la concurenta cu automobilul cu motor termic. Dupa anii 1930 automobilul cu motor termic castiga categoric competitia si automobilul electric nu se mai vede in competitie. Incercam sa explicam pe scurt cateva cauze ale acestei situatii. Am considerat necesar sa facem o scurta prezentare pentru ca aceste constatari sunt la fel de importante si in cazul autobuzului electric. Am stabilit cateva criterii prin care sa comparam situatia de acum cu cea de atunci (inceputul sec XX) si sa aratam ca lucrurile s-au schimbat radical, ca actionarea electrica castiga teren si este benefica. Secolul XXI va fi secolul transportului electric. In fruntea acestei transformari va fi transportul public in localitatile urbane.

Nr.crt	Criteriul	La inceputul secolului XX	Astazi
1	Conditiiile de inmagazinare a energiei	Precare. Baterii mari si grele, neperformante si incomode. Scumpe si cu anduranta mica	Baterii mult mai performante Programele intense de cercetare promit imbunatatiri -la 5-7 ani pretul se injumatateste, performantele se dubleaza. Noi materiale in domeniu, grafenul, nanotuburi de carbon etc.
2	Autonomia	Mica. 30-40 km	200-300 km si se imbunatateste. Pentru transportul public local sunt conditii pt. utilizarea eficienta a autobuzelor chiar cu autonomie mai mica.
3	Sursa de energie	Energia electrica putin raspindita si greu accesibila. Industria extractiva (titei) si de prelucrare in plin avant.	Producerea energiei electrice mult dezvoltata si accesibila. Noi surse regenerabile de energie foarte promitatoare. Epuizarea combustibililor fosili

4	Nivelul tehnologic	Destul de precar. Randament de actionare mic. La automobilele cu motor termic avanseaza spectaculos. Infiintarea benzii rulante scade drastic pretul de productie si acapareaza piata.	Progrese remarcabile Electronica de putere a facut posibila cresterea randamentului de actionare la peste 90%.. Sistemul de actionare mai simplu, procesul de fabricatie mai simplu. Ramine deocamdata problema bateriilor (sau altor surse ca celula de combustibil
5	Recuperarea energiei de frinare	Nu se pune problema si nu se recupera	Se poate recupera. Reprezinta pina la 30% din energia pentru actionare.
6	Protectia mediului	Nu se pune accent pe aceasta	Extrem de importanta cand comparam cele doua tipuri de motoare. Motorul electric complet nepoluant
7	Pretul	Dezavantajos pt autommobil electric	Situatia se mentine

1.17 Norme Europene si nationale in domeniul transportului

- Carta Alba a Transporturilor (28 martie 2011) .
- Planul de actiune pentru mobilitate urbana (2009)
- Strategia “ Europa 2020 “ – Programul 20-20-20
- Directiva pentru Eficienta Energetica (2012/27 /UE)
- Proiectul UITP PT X2
- Acordul de Parteneriat Romania –UE 2014-2020.
- Legea Nr. 919 din 2002.
- Planul National de actiune 2014-2020 privind schimbarile climatice,
- OUG 40/2011
- Legea Nr. 69/2016 etc.

Autobuzele electrice satisfac pe deplin aceste norme. Autobuzele hibride le satisfac numai partial.

2.SITUATIA EXISTENTA RELEVANTA PENTRU ACHIZITIILE PROPUSE PRIN PROIECT

2.1. Situatia transportului public in Cluj-Napoca

In Cluj-Napoca transportul public se face cu 5 tipuri de mijloace de transport: autobuze, troleibuze, tramvaie, autobuze electrice, microbuze.

Date exploatare parc auto – 16.10.2018

metropolitan)	Autobuze	- nr. autobuze	242			
		- nr. trasee	41			
		- nr. stații	632 (316 urbane + 316 metropolitane)			
		- lungime totală trasee	567,5 km (281 km urban + 286,5 km			
	Troleibuze	- nr. troleibuze	78			
		- nr. trasee	7			
		- nr. stații	69			
		- lungime totală trasee	139 km			
	Tramvaie	- nr. tramvaie	26			
		- nr. trasee	3			
		- nr. stații	36			
		- lungime totală trasee	52 km			
Călătorii efectuate zilnic - 516.288 (medie)						
Călătorii efectuate anual - 188.445.411						
	din care	% cu autobuze	67,49%			
		% cu troleibuze	23,41%			
		% cu tramvaie	9,10%			
		188445411	127190647	44125358	17129406	
Numar calatorii anual	total		autobuze	troleibuze	tramvaie	

2.2. Flota de autobuze la CTP Cluj-Napoca, caracteristicile principale.

A-Nr.; **B-Vehicul;** **C-Marcă, Tip;** **D-Buc;** **E-Total locuri;** **F-Aer cond;** **G-Podea joasă;**
H-Fabricație; **I-Motor normă poluare;** **J-Consum vara;** **K-Consum iarna**

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	12 m	Irisbus Agora (12m)	26	108	nu	da	2004	EURO 3	32,5	34,1
2	12 m	Irisbus Agora (12m)	19	108	nu	da	2004	EURO 3	32,5	34,1
3	12 m	Irisbus Agora (12m)	10	103	nu	da	2000	EURO 2	36,2	39,9
4	12 m	Iveco Urban. (12m)	10	96	da	da	2015	EURO 6	31	34,1
5	12 m	Renault Ares (12m)	3	85	da	nu	2000	EURO 2	34	36
6	12 m	Renault R312 (12m)	1	107	nu	nu	1990	Non-EURO	33	36,3
7	12 m	Renault R312 (12m)	1	106	nu	nu	1991	Non-EURO	33	36,3
8	12 m	Renault R312 (12m)	1	105	nu	nu	1992	Non-EURO	33	36,3
9	12 m	Renault R312 (12m)	6	105	nu	nu	1993	Non-EURO	33	36,3
10	12 m	Renault R312 (12m)	2	105	nu	nu	1992	Non-EURO	34	37,4
11	12 m	Renault R312 (12m)	2	105	nu	nu	1993	Non-EURO	34	37,4
12	12 m	Renault R312 (12m)	4	105	nu	nu	1991	Non-EURO	34	37,4
13	12 m	Renault R312 (12m)	4	105	nu	nu	1992	Non-EURO	34	37,4
14	12 m	Renault R312 (12m)	22	105	nu	nu	1993	Non-EURO	34	37,4
15	12 m	Renault R312 (12m)	7	96	nu	nu	1995	EURO 1	34	37,4
16	12 m	Irisbus Citelis (12m)	1	108	nu	nu	2007	EURO 3	32,5	34,1
17	12 m	Scania Hess (12m)	4	92	da	da	2002	EURO 3	33	36,3
18	10 m	Scania Hess (10m)	2	77	da	da	2003	EURO 3	33	36,3
19	13.5 m	Scania Hess (13.5m)	1	111	da	da	2005	EURO 3	33	36,3
20	12 m	MJT (12m)	2	106	da	da	2009	EURO 4	34	37,4
21	12 m	MAN SL 222 (12m)	2	105	nu	nu	1999	EURO 2	27,5	30,2
22	9 m	MAN 12.220 (9m)	2	66	da	da	2001	EURO 3	27,5	30,2
23	9 m	MAN NM223 (9m)	3	66	da	da	2006	EURO 3	27,5	30,2
24	18 m	Irisbus Agora (18m)	10	156	nu	da	2003	EURO 3	33	37,4
25	18 m	Irisbus Agora (18m)	12	156	nu	da	2003	EURO 3	33	37,4
26	18 m	Renault Agora (18m)	10	155	nu	da	1999	EURO 2	41,5	45,6
27	18 m	Renault Agora (18m)	1	155	nu	da	1999	EURO 2	41,5	45,6
28	18 m	Renault Agora (18m)	6	155	nu	da	2000	EURO 2	41,5	45,6
29	18 m	Renault Agora (18m)	11	155	nu	da	2000	EURO 2	41,5	45,6
30	18 m	Renault Agora (18m)	2	155	nu	da	2001	EURO 2	41,5	45,6
31	18 m	M-B Conecto G (18m)	15	150	da	da	2018	EURO 6	41,5	45,6
32	18 m	Solaris Urbino 18	40	151	da	da	2014	EURO 6	41,5	45,6
Total parc autobuze diesel			242							

2.3. SCURT ISTORIC Transport urban calatori Cluj - Napoca

- 1870 – tramvai cu tractiune hipo p-ta Garii - Centru (*p-ta Unirii*);
- 1898 – idem cu tractiune pe aburi;
- 1922 – 2 autocamioane "Saurer", (captura de razboi) sunt carosate in autobuze pentru transport public pe traseul Gara-Dorobantilor-barierale Someseni (*p-ta Marasti*);
- 1924 – se infiinteaza societatile de transport "Blaga-Margarit" si "Rotatia";
- 1926 – societatea "Rotatia" detine 32 membrii cu 50 autobuze;
- 1929 – se infiinteaza U.A.C.M. (Uniunea Automobilelor de Calatori si Marfa);
- 1931 – se infiinteaza A.A.P. (Asociatia Autocamionagiilor Profesioniști) si A.P.A. (Asociatia Prprietarilor de Autobuze "Rapid");
- 1939 – firma "Rapid" primeste dreptul exclusiv pentru transportul in comun din Cluj pe 9 linii de autobuze, din care 3 sezoniere;
- 1946 – firma "Rapid" utilizeaza drept combustibil pentru autobuze, gazul metan;
- 1949 (11.08.) – firma "Rapid" este nationalizata si se infiinteaza I.T.C. (Intreprinderea de Transporturi Comerciale) ca sectie in cadrul I.C.C. (Intreprinderea Comunala Cluj) cu sediul pe calea Maresal Foch nr.86-90 (*b-dul 21 Decembrie 81-83*);
- 1955 – I.T.C. detine 54 autobuze pe 69 km trasee;
- 1959 (01.11.) – se introduce transportul electric urban cu troleibuze pe traseul liniei 4, p-ta Garii – vama Someseni (*I.R.A.*), o statie de redresare S1 pe str. Apaczai Cseri nr.3 (*Argos 5*) si baza comuna cu autobuzele pe str.Armata Rosie nr.49-55 (*b-dul 21 Decembrie 81-83*);
- 1960 – extindere retea troleibuze pe traseul liniei 1, cart.Manastur – p-ta 1 Mai;
- 1960 – I.T.C. detine 89 autobuze pe 63 km trasee si 20 troleibuze pe 12 km trasee;
- 1961 (01.01.) – se infiinteaza I.O.T.C. (Intreprinderea Oraseneasca de Transport Cluj), preluand ITC;
- 1964 – extindere retea troleibuze pe traseele liniilor 2 (str.Fabricii) si 25 (Cehoslovaciei-Slanic);
- 1965 – I.O.T.C. detine 137 autobuze pe 132 km trasee si 49 troleibuze pe 19 km trasee;
- 1967 – extindere retea troleibuze str. Lingurarilor (*Primaverii*), traseul liniei 3 (cart.Gheorgheni) cu dispecerat cap linie str. Unirii si realizare statia de redresare S2 str. Manastur nr.3;
- 1968 – amenajare parcare cap linie Manastur (str.Bucium);
- 1970 – I.O.T.C. detine 180 autobuze pe 203 km trasee si 93 troleibuze pe 40 km trasee;
- 1971 – stramutarea autobazei autobuze de pe bulevardul Lenin nr. 81 – 83 pe str. Plevnei nr. 12 – 14 ;
- 1973 – amenajare parcare autobuze cu dispecerat la cap linie Alverna str.Gheorgheni (*C.Brancusi*) si bucla de intoarcere autobuze cu dispecerat la Baisoara str.L.Rebreanu;
- 1974 – I.O.T.C. isi schimba denumirea in I.T.U.C.(Intreprinderea de Transport Urban Cluj) si se amenajeaza bucla de intoarcere troleibuze la cap linie I.R.A. str.A.Vlaicu;
- 1976 – realizare dispecerat la cap linie Manastur str.Bucium;
- 1977 – se preia de la I.I.L. Electrometal autoservice-ul de pe str.A.Vlaicu nr.152-156;
- 1978 – studiul introducerii transportului electric urban de mare capacitate cu vehiculul cu motor liniar ROM-U-LIM-01 (prototip la I.Electroputere Craiova) pe splaiul raului Somes;

1980 (01.01.) – se infiinteaza I.J.T.L.(Intreprinderea Judeteana de Transport Local) prin comasarea activitatilor de transport in comun, taximetrie, marfa si salubritate (A.T.U.Cluj- autobuze str. Plevnei, troleibuze bd.Lenin, taximetre str. Scortarilor 12, A.R.A.P.I. str. Rakoczi, str. A.Vlaicu, A.T.M. 1 Cluj str. B. N. Antal 112, piata Marasti, str.Coastei, str.Bobalnei, A.T.M. 2 Cluj B. N. Antal 32, Dealul Sterp, Coloana Huedin, A.T.L. Turda str. M. Viteazul, Coloana Campia Turzii, A.T.L. Dej str.Bistritei, Coloana Gherla);

1981 – amenajare parcare autobuze cu dispecerat cap linie Grigorescu bulevardul 1 Decembrie 1918;

1983 – transformare autovehicule cu functionare pe gaz metan;

1985 – se renunta definitiv la varianta ROM-U-LIM-01 in favoarea tramvaiului, se extinde reseaua de contact troleibuze piata 1 Mai - C.U.G. cu statia de redresare S3 si extindere autobaza autobuze str. Plevnei pana la str. Campul Painii;

1986 – extindere retea contact troleibuze I.R.A. - Aeroport cu statia de redresare S4 si stramutarea sediului central in cladirea P+3E bulevardul 21 Decembrie nr.128-130;

1987 – se introduce transportul cu tractiune electrica urbana de mare capacitate cu tramvaie pe ruta bulevardul Muncii - piata Garii - cart. Manastur, depou str. Colectivistilor (*Cpt.Gr.Ignat*) si statiile de redresare S5 parcul Rozelor, S6 str. Caii Ferate 2, S7 str. Jan Hus 17;

1988 – stramutarea autobazei troleibuze de pe bulevardul Lenin 81 - 83 pe str. Al. Vaida Voievod;

1991(01.01.) – urmare dezmembrarii I.J.T.L., se infiinteaza R.A.T.U.C. (Regia Autonoma de Transport Urban de Calatori) cu subordonare locala si activitate relevanta de transport in comun cu autobuze, troleibuze si tramvaie Cluj-Napoca, iar activitatile de taximetrie, transport marfa si salubritate devin societati comerciale;

1992 – amenajare triaj tramvaie Manastur si realizare linie tramvaie pe str. Plopilor, demontandu-se linia cale proprie realizata pe malul drept al Canalului Morii;

1994 – dispecerat cap linie autobuze Zorilor str. Observatorului si extindere S2 cal. Manastur;

1995 – amenajare parcare autobuze cap linie Zorilor str. Lunii;

1996 – extindere microbaza Manastur str. Bucium;

1998 – dispecerat cap linie I.R.A. str. A.Vlaicu;

2000 – extindere microbaza autobuze Zorilor str. Lunii;

2005 – extindere platforma parcare troleibuze cap linie A.Vlaicu;

2007 – modificare retea contact troleibuze str.Cuza Voda- piata A.Iancu - piata St.cel Mare - piata Baba Novac - str. Milton Lehrer - piata Cipariu;

2011 – 2013 –modernizarea in intregime a liniei de tramvai;

2012 – achizitia a 4 buc. tramvaie moderne PESA, tip 120 NaR;

2014 – transformarea Regiei de Transport in "S.C. Compania de Transport Public Cluj-Napoca S.A."

2014 – (1 ian) CTP efectueaza transport metropolitan;

2015 – introduce un sistem performant de ticketing;

2018 – introduce in circulatie autobuze electrice (11 buc.) primele din Romania.

Primaria Cluj-Napoca sustine dezvoltarea transportului electric ca transport nepoluant, pretenos cu mediul. Este printre foarte putinele orase din Romania in care s-au mentinut transportul electric clasic (troleibuze si tramvaie) dupa 1989. Marea majoritate si-au micșorat capacitatea de transport electric, unele chiar au desfiintat complet acest tip de transport. Acum suntem intr-o noua etapa a acestui proces; schimbarea flotei de autobuze diesel cu autobuze electrice. Ne incadram in randul tarilor din lume care au inceput acest proces si suntem in fruntea acestui proces in Romania. Speram sa obtinem finantarea pentru proiectul propus, un ajutor necesar pentru a ne mentine in acest trend.

2.4 MIJLOACE DE TRANSPORT ALTERNATIVE

Dezvoltarea societatii umane ridica diferite probleme in diferite etape, probleme care trebuie rezolvate. Rezolvarea unei probleme poate ridica altele care trebuie la rindul lor rezolvate si asa se progresa. Este bine daca consecintele se prevad de la inceput sau cat mai devreme dar rareori se intampla asta (o dezvoltare durabila).

Nevoia crescanda de mobilitate dar si a vitezei de deplasare in secolele XIX -XX s-a rezolvat prin motorizare. Dezvoltarea impetuoasa a transportului motorizat a ridicat alte probleme: congestia cailor de circulatie, impactul negativ asupra mediului, probleme energetice (resurse). In ultimele decenii se incearca si rezolvarea acestor probleme. Transportul public, in actuala etapa, rezolva cel mai bine problema mobilitatii in localitatile urbane, iar preocuparile permanente de modernizare a acestuia vor rezolva (partial) si problemele amintite mai sus.

La ora actuala in lume transportul urban se face cu autobuze in proportie de aprox. 60% iar aceste autobuze au motoare diesel in proportie de aprox 95 %. Influenta acestora in ce priveste mediul si sanatatea populatiei este tot mai discutata si mai constientizata. Se cauta solutii de inlocuire a autobuzelor diesel cu mijloace de transport mai putin poluante, numite generic **mijloace de transport alternative**. Prin aceasta denumire intelegem mijloace de transport care folosesc altfel de combustibili decat cei obisnuiti (clasici) motorina si benzina. Descriem mai jos cateva din cele mai importante.

2.4.1. AUTOBUZUL ELECTRIC

2.4.1.1 Principiu

- este actionat de un motor electric asincron trifazat montat pe puntea motoare sau mai multemontate in butucul rotilor motoare;
- energia necesara actionarii este inmagazinata la bord in baterii de acumulatori;
- energie inmagazinata in supercapacitori;
- de obicei se folosesc ambele, cu proprietati complementare;
- un inverter transforma c.c. in c.a. trifazat.

2.4.1.2 Avantaje

- are toate avantajele vehiculelor electrice (capitol anterior);

2.4.1.3 Dezavantaje

- toate dezavantajele provin din baterii, partea cea mai slaba a acestor autobuze,

- bateriile si supercapacitorii sunt scumpi (aprox 30-40 % din valoarea autobuzului);
 - autonomie interpretata in 2 feluri;
 - autonomie privind distanta parcursa (max.250-300 km cu o incarcare);
 - autonomie privind traseul -foarte buna , la fel ca cele diesel;
 - numarul de calatori mai redus (cu 15-20%) fata de autobuz diesel similar;
 - durata de viata a bateriilor mai mica decat a autobuzelor;
- (producatorii pretind 10 ani dar nu sunt inca verificari statistice);
- necesita statii de incarcare a bateriilor;
 - timpul de incarcare a bateriilor;
 - pretul mai mare (cu aprox. 100%). Se recupereaza prin economia de energie.

2.4.1.4 Masuri de diminuare a acestor dezavantaje:

- se tine cont de avantajele transportului urban
 - trasee scurte (5-10 Km);
 - trasee fixe cu pauze la capete de linii;
 - se poate practica o incarcare partiala, de completare la capat de linie;
 - se face o incarcare rapida (5-10 minute);
- se calculeaza un necesar minim de energie pentru o cursa (cu rezerva de siguranta)
 - masa bateriilor va fi mai mica;
 - numarul de calatori mai mare;
 - pretul autobuzului mai mic.

2.4.1.5 Tipuri de autobuze electrice

Dupa sursa de inmagazinare

- pur electric
 - cu baterii
 - cu supercapacitori
 - cu ambele
- autobuz cu autonomie marita (range extender)
 - are un motor diesel si un generator care incarca bateriile.
 - cam la fel cu autobuzul hibrid dar motorul termic este mai mic.

Dupa marime,

- midibuze (9 m)
- autobuze scurte (12 m)
- autobuze articulate (18 m)
- autobuze hibride (diesel electric)
- autobuze cu celule de combustibil si hidrogen

2.4.1.6 Metode de incarcare a bateriilor

Dupa modul de transmitere a energiei statie-autobuz

Prin contact electric (galvanic)

- plug-in, prin steker pe cablu (la statie) si priza pe autobuz
- printr-un pantograf pe autobuz si bare de contact la statie
- printr-un „pantograf” la statie si bare de contact pe autobuz
- catenara partiala
- statii mobile de incarcare in garaj (pentru situatii speciale de parcare)

-incarcare in mers (pe linie de troleibuz) Cu diferite denumiri

- duo-bus
- autobus electric cu incarcare in mers
- troleibus cu autonomie extinsa
- troleibus hibrid cu baterii.
- troleibuz-autobuz

Wireless (fara contact)

- doua bobine, (la mica distanta) se cupleaza prin camp electromagnetic
- una se gaseste la statie (inductor) cealalta pe autobuz (receptor)
 - montata pe statie
 - montata in carosabil in statie de imbarcare/debarcare
 - montata in carosabil pe traseu.

Dupa viteza de incarcare (pentru ambele moduri)

- incarcare lenta (4-6 ore) metoda cea mai folosita
- incarcare rapida (5-10 minute) castiga tot mai mult teren
- incarcare ultrarapida (zeci de secunde) in cazul autobuzelor cu supracapacitori.
- Incarcarile rapida si ultrarapida necesita putere mare
- stocarea energiei in statie poate fi o solutie, in loc de putere instalata mare.

2.4.1.7 Realizari tehnice recente

- partea cea mai slaba a autobuzelor electrice sunt bateriile/supercapacitorii
 - energie inmagazinata de 15-20 ori mai mica decat in motorina
 - pretul mare (aprox 30-50%% din valoarea autobuzului)
 - durata de viata mica (mai mica decat a autobuzului)
 - timpul de incarcare relativ mare (la baterii nu si la supercapacitori)
- in aceste domenii se asteapta cele mai importante progrese tehnice
 - prin cercetare, foarte activa in acest domeniu
 - prin realizari tehnologice
 - masa si pretul bateriilor se injumatatesc la 5-6 ani.
 - spre anul 2047 masa va fi echivalenta cu cea a motorinei pentru aceeasi cantitate de energie inmagazinata.
 - durata de viata creste (la nivel de laborator, la cateva decade)
 - timp de incarcare tot mai mic (incarcare rapida)

2.4.1.8 Situatia in lume (Europa)

- in lume circula peste 470 000 autobuze electrice (acest numar creste intr-un ritm accelerat, 60-70 % pe an)
- toti producatorii de autobuze si/sau troleibuze produc sau vor produce in curind autobuze electrice
 - tot mai multe orase mari isi propun sa inlocuiasca autobuzele diesel.
- in Shenzhen s-a schimbat intreaga flota de autobuze diesel pina la sfirsitul anului 2017 (16 359 autobuze electrice)
- in Romania primele autobuze electrice sunt la Cluj din iunie 2018 (11 autobuze)
- mai multe orase isi declara interesul de a achizitiona autobuze electrice

Consideram ca sunt cele mai potrivite mijloace de transport alternative pentru a schimba autobuzele diesel.

2.4.1.9 Proiecte finantate de UE (prin intermediul UITP) pentru imbunatatirea acestui mijloc de transport.

ZeEUS (Zero Emission European Urban Sistem)

EBSF 2 (European Bus Sistem for the Future)

CIVITAS (orase curate)

CVE (Clean Vehicle Europe)

ELIPTIC (Electrification of Public Transport in Cities)

Programe de cercetare finantate de UE intre care sunt cuprinse si programe pentru transport

-H2020 (Horizon 2020) programe de cercetare o parte si pentru transportul public

-UIA (Urban Inovative Action)

-ELENA ((European Local Energy Assistance) finanteaza pregatire de proiecte.

-POR 2014-2020 Axa 4.1

2.4.2 AUTOBUZE CU CELULE DE COMBUSTIBIL

2.4.2.1 Principiu

-este actionat de un motor electric asincron si echipamentul aferent

-sursa de energie la bord este o celula de combustibil alimentata cu hidrogen

-celula de combustibil este un generator electrochimic care convert+este energia chimica in energie electrica

-combustibilul este hidrogenul (cel mai utilizat) dar pot fi si alte substante

-este formata din anod (alimentat cu hidrogen), catod (alimentat cu oxigen din aer), si membrana (electrolit) prin care trece protonul (ionul) de hidrogen spre catod.

-in celula de combustibil atomul de hidrogen se disociaza proton +electron.

-protonul trece printr-o membrana speciala spre catod

-electronii urmeaza o alta cale constituind curentul electric de actionare al motorului

-la iesirea din celula de combustibil se alatura (nucleu + electroni) si formeaza din nou atomul de hidrogen.

-acesta se combina cu oxigenul din aer si formeaza apa.

-are baterii tampon de inmagazinare a energiei.(necesarul de current, respectiv de putere a vehiculului nu este constant).

2.4.2.2 Avantaje

-autobuzul este nepoluant

-are toate caracteristicile pozitive ale vehiculelor electrice(cap....)

-pila este silentioasa

-exista pile de puterea necesara pentru actionarea unui autobuz.

-hidrogenul se poate produce pe multe cai inclusiv electroliza apei cu energie din surse regenerabile.

2.4.2.3 Dezavantaje

-randamentul unei pile de combustie este relativ scazut (50-60%)

-unele metode de obtinere a hidrogenului (ex. gaz metan) produc noxe.

-randamentul de productie a hidrogenului prin electroliza este scazut (aprox. 30%)

-**cel mai mare dezavantaj** lipsa infrastructurii de producere, transport si depozitare a hidrogenului. Lipsa unor normative de securitate in domeniu.

2.4.2.4 Situatia actuala

- exista vehicule alimentate cu celule de combustibil inclusiv vehicule grele
- inca se practica la o scara mica
- tehnologia pentru autobuze alimentate cu celule de combustibil nu este inca matura.
- este cu 3-4 ani in urma tehnologiei autobuzelor cu baterii.
- au un viitor sigur, autobuzele sunt complet nepoluante. Alaturi de autobuzele electrice va fi o solutie pentru inlocuirea autobuzelor diesel.
- pentru Romania nu este o solutie de moment.

2.4.3 AUTOBUZUL HIBRID (DIESEL- HIBRID)

2.4.3.1 Principiu

- are un motor electric de actionare la fel ca autobuzele electrice
- este dotat si cu un motor cu combustie interna (MCI) si cu un generator electric
- Actionarea vehiculului se poate face in doua feluri:
 - in serie -MCI antreneaza un generator electric care alimenteaza motorul electric
 - in paralel- MCI poate actiona direct sistemul de rulare al autobuzului (in paralel cu motorul electric).
- are baterii tampon pentru inmagazinarea energiei

2.4.3.2 Avantaje :

- multe din avantajele caracteristice actionarii electrice (cap.).
- se reduce consumul de combustibil cu aprox. 30 %
- MCI poate functiona permanent in regimul de randament maxim,
- se poate recupera energia de frinare
- se reduce poluarea cu 30 % .
- are autonomie mai mare decat autobuzul electric (numai cu baterii).
- bateriile tampon pot fi incarcate si din exterior (hibrid plug-in)
- motorul diesel poate fi alimentat cu combustibili alternativ, situatie in care performantele autobuzului diesel-hibrid se imbunatatesc substantial.

2.4.3.3 Dezavantaje

- nu se elimina complet poluarea chimica prin gazele de ardere (doar aprox 30%)
- persista zgomotul si vibratiile produse de MCI
- utilizeaza combustibili fosili (motorina)
- complexitate constructiva , greutate suplimentara, mentenanta mai laborioasa
- are toate componentele specifice unui autobuz electric dar si cele specifice unui MCI
- mai putin potrivit pentru transportul in localitati urbane
- mai potrivit pentru trasee mai lungi, inafara localitatilor.
- este o solutie de tranzitie de la autobuze diesel la electrice

2.4.3.4 Situatia in lume

- este inca utilizat (80 buc in Detroit 2014; 300 buc in Londra 2015; 300 buc in Belgia 2017.

- performantele nu îl recomandă pentru electrificarea transportului public în orașe
- „eliminarea din orașe până în 2050 a vehiculelor cu combustibili convenționali”.
- prin proiecte Europene i se dă o importanță mai mică decât autobuzului electric, iar cei care își exprimă intenția de a schimba flota de autobuze diesel le schimbă cu autobuze electrice.

2.4.4 AUTOBUZE PE GAZ (CNG, LNG, GPL, BIOGAZ)

2.4.4.1 Principiu

- are un motor cu combustie internă (MCI)
- motorul se alimentează cu gaz metan
- aprinderea se face prin scanteie (bujie)
- are rezervoare de gaz comprimat (CNG) la aprox. 200-300 bari

2.4.4.2 Avantaje

- prețul de cost al gazului mai scăzut în comparație cu cel al combustibililor petrolieri (cu aprox 40%)
- emisii de noxe mai scăzute cu 40-60%,
- arderea este mai completă
- fluctuații de preț mai reduse decât în cazul benzinei sau motorinei;
- creșterea duratei de viață a motorului, Funcționare mai silențioasă
- costuri de mentenanță mai scăzute decât la motoarele cu benzină sau motorină.
- este important să se țină cont de condițiile locale. Existența unei rețele de distribuție dezvoltată este un atu important. Resursele disponibile de gaz de asemenea. De exemplu în România în condițiile descoperirii unor surse importante de gaz și a perspectivelor de exploatare a gazului din Marea Neagră acest mijloc de transport devine o alternativă promițătoare.

2.4.4.3 Dezavantaje

- stocarea gazului în rezervoare la presiune mare. Pericol de explozie
- necesită stații de încărcare speciale. Depinde de condițiile locale
- cost mai ridicat al vehiculelor față de cele cu combustibili clasici;
- spațiu sensibil crescut necesar plasării rezervorului de GNC.
- încărcări mai dese, autonomie relativă mică (de la 300 km în funcție de rezervor)
- motorul este mai puțin economic
- utilizează combustibil fosil (dar mai puțin poluant decât motorină sau benzină)
 - în România nu există suficiente stații de încărcare și nici un program practic de construire a acestora. La Cluj-Napoca nu sunt stații de încărcare

2.4.4.4 Situația în lume

- acest tip de autobuz este destul de răspândit în transportul public atât în spațiu (foarte multe țări) cât și în timp (ex. Italia 1930)
- în SUA a luat amploare după exploatarea gazului din sisturi și reducerea prețului acestuia cu 30%
- în România s-a folosit câțiva ani și la Cluj-Napoca între 1983-1986. După criza energetică din anii 1971 s-a considerat că alimentarea cu gaz a vehiculelor este o soluție avantajoasă, dar câteva dezavantaje au făcut să nu fie destul de practică

-incarcare la presiune medie 2-4 bari necesita rezervoare mari si grele care periclitau structura de rezistenta a vehiculelor.

-autonomie redusa (intre incarcari), necesitind 3-4 incarcari la 100km parcursi , timpul de incarcare fiind de 9-10 minute pentru o incarcare.

-in situatia de acum cu rezervoare la 200 bari conditiile sunt mult mai bune.

-Rm. Vilcea pune in aplicare un astfel de proiect

-sunt de apreciat pretul de cost mai mic al gazului si emisiile de noxe scazute

-este o alternativa viabila de luat in considerare pentru o flota cu emisii reduse.

2.4.5. AUTOBUZE CU BIOGAZ

2.4.5.1 Avantaje

-sunt la fel ca cele cu gaz metan.

-avantaj in plus. Biogazul se produce din surse regenerabile. Cel mai ieftin se produce din deseuri menajere, daca nu se recupereaza oricum se pierde. Se poate produce si din alte surse vegetale.

2.4.5.2 Dezavantaje

-necesita instalatii speciale pentru recuperare (investitie initiala mai mare)

-trebuie pregatit pentru utilizare pentru ca nu are concentratia necesara in metan. Se purifica, se amesteca cu gaz metan.

-sursa nu este constanta in productie.

-vehiculele trebuie sa se deplaseze la locul de productie (depozite de gunoi menajer), sau transportat la locul de incarcare a rezervoarelor de pe vehicul. Necesita instalatii de comprimare (la 200-250 bari). In Romania nu exista statii de recuperare biogaz pentru utilizarea in mijloace de transport. Acolo unde se recupereaza se foloseste la producerea de energie electrica pentru utilizari interne (ex. bazine de epurare a apei) sau se livreaza in retea. Se utilizeaza in multe locuri din lume. In Cluj-Napoca nu exista o groapa de gunoi cu recuperare de biogaz.

3. SCENARIILE TEHNICO-ECONOMICE PRIN CARE OBIECTIVELE PROIECTULUI DE INVESTITII POT FI ATINSE

Scopul acestui proiect este micșorarea impactului asupra mediului a mijloacelor de transport public. Acest lucru se poate face prin schimbarea mijloacelor de transport foarte poluante, respectiv a autobuzelor cu motoare diesel Non Euro, Euro I, II, III cu autobuze nepoluante sau mai puțin poluante. În urma analizei acestei situații, așa cum se arată în prezenta lucrare, soluția cea mai potrivită, este schimbarea autobuzelor diesel cu autobuze electrice.

3.1 Scenariile gândite pentru realizarea acestui proiect sunt următoarele:

- Stabilirea soluției celei mai favorabile prin analiza multicriterială și a posibilităților existente pe piața de profil.
- Stabilirea modului de utilizare a autobuzelor astfel încât eficiența să fie maximă, să se valorifice cât mai bine avantajele pe care le oferă autobuzele electrice.
- Identificarea sursei de finanțare.
- Intocmirea documentației pentru accesarea fondurilor necesare
- Stabilirea caracteristicilor tehnice ale autobuzelor ce vor fi achiziționate pentru a răspunde cât mai bine scopului propus.
- Intocmirea documentației pentru lansarea procedurii de achiziție (licitație).
- După semnarea contractului de finanțare se va proceda imediat la lansarea procedurii (licitație publică deschisă) pentru achiziție.
- Finalizarea licitației și semnarea contractului de furnizare.
- Pregătirea infrastructurii pentru utilizarea eficientă a autobuzelor.
- Furnizarea și punerea în funcțiune a autobuzelor.

3.2 Calendarul de implementare.

Presupunând finalizarea evaluării proiectelor depuse până la sfârșitul anului 2018. Lansarea licitației se va face până în 30 ianuarie 2019. Presupunem durata procedurii max. 6 luni, incluzând posibile contestații. Semnarea contractului de furnizare luna august 2019. Livrare luna august 2020. Eventuale neconcordanțe cu această planificare sunt cele care nu depind de noi. Proiectul ar putea fi finalizat în 21 luni de la depunerea documentației pentru finanțare, în 19 luni de la semnarea contractului de finanțare. În cea mai defavorabilă situație implementarea proiectului se va face înainte de 24 luni de la semnarea contractului de finanțare. Se prezintă un grafic de timp al acțiunilor pentru implementare

Semnarea contractului de finanțare	Lansarea licitației	Finalizarea licitației semnarea contractului	Furnizarea și punerea în funcț.
// -----//	-----/	/-----//	-----

2 luni	1 luna	6 luni	12 luni

- Condiții optime de circulație. Autobuzele achiziționate vor circula pe liniile 30 și 9.

4. SOLUTIA ALEASA

4.1. Propunerea de proiect. Analiza Multicriteriala .

SE PROPUNE PROIECTUL “ Achizitia a 25 autobuze electrice articulate (18 m) cu incarcare in mers pe linia de troleibuz”

Analiza diferitelor tipuri de tehnologii incluzand costurile de operare pe durata ciclului de viata.

Pentru comparatie intre autobuzele electrice , hibride, cu CNG, Autobuz diesel, se va face o analiza comparativa multicriteriala alegandu-se cateva criterii, cele mai semnificative.

Nr.	Criteriul	Autobuz electric	Autobuz hibrid (diesel electric sau hibrid plug-in)	Autobuz pe gaz (CNG)	Autobuz diesel	Obs.
1	Poluare	Complet nepoluant	Poluare redusa cu aprox. 30% fata de autobuzul diesel	Cu 40% mai mica Decat la diesel	Poluant 100% Cel mai poluant	
2	Eficienta energetica	Consuma de aprox. 2,5-3 ori mai putina energie decat autobuzul diesel atit in unitati conventionale cat si valoric (in lei)	Consuma cu aprox 30 % mai putin decat autobuzul diesel. La hibrid plug-in depinde de proportia de energie folosita de la statia de incarcare sau de la motorul termic	Relativ mica. comparabila cu diesel, ceva mai mica.	mica	
3	Randament	Randamentul ansamblului inverter- motor electric peste 90%	Randamentul MCI aprox 30-35%	Asemanator cu diesel, pu	Mic 30-35%	
4	Tip de energie consumata	Energie electrica cu perspective largi de obtinere, trend de crestere a pretului mai mic decat la combustibilii fosili, nu depinde de conditii geopolitice	Combustibili fosili (in general motorina) cu perspective de epuizare in termen previzibil, dependentă de conditii geopolitice, crestere de pret mai accelerata decat en. electrica	Fosil, pentru Romania mai avantajos decat motorina	Fosil cu perspective de epuizare	

5	Recuperarea energiei de frinare	Posibila	Posibila	NU	Nu	
6	Vibratii in functionare	Functionare silentioasa si fara vibratii. Prelungeste durata de viata a vehiculului	Vibratii si zgomot generate de motorul termic	Da, Mai mici ca la diesel	mari	
7	Complexitate constructiva	Partile principale (fata de diesel) bateria, inverterul trifazat, motorul electric.	Are toate componentele dspecificate la autob. Electric si are in plus toate componentele specifice autob diesel: motor termic, rezervor motorina, circuit de alimentare, racire, ungere, etc. Daca motorul este EURO VI are si instalatia de Adblue.	Asemanatoare cu cele diesel	Medie, dar exista experienta in intretinere.	
8	Mentenanata	Este cea caracteristica actionarii electrice cu elementele aratate mai sus, necesita specialisti in electronica si actionari electrice.	Mai complexa. Necesita echipa mixta de electronisti (ca la autob electric) si motoristi diesel (ca la autobuzul diesel)	usoara	Medie (experienta)	
9	Zgomot	Nivel de zgomot scazut	Nivel de zgomot relativ ridicat, produs de motorul termic.	Mai mic decat la diesel, mai mare decat la electrice	mare	
10	Perspective (dezvoltare durabila)	Corespunde unei dezvoltari durabile. (vezi definitie) - Va fi valabil in viitorul previzibil -Nu consuma (partial) resurse epuizabile.	Este un tip de vehicul conjunctural. Face trecerea (mai lenta) de la autobuzul diesel la cel electric. Nu satisface cerintele unei dezvoltari durabile	Valabil pentru o perioada previzibila (20-30 ani)	Perspective de a fi scos din uz in urmatorii 10-20 ani. Preocupari intense in toata lumea de a fi inlocuite cu autobuze electrice	

11	Indeplinirea normelor Europene Indeplineste toate normele Europene si nationale in domeniul transportului privind - eficienta energetica - poluarea - flosirea energiei din surse regenerabile.	Indeplineste partial aceste norme in comparatie cu autobuzul electric si aceasta parte depinde mult de cat se foloseste energia electrica din statii de incarcare. "Pina in 2050 se vor scoate din orase vehiculele pe combustibili fosili, jumatate pina in 2030"	Da	Da EURO VI, dar tot poluant ramine	
12	Costul de achizitie	Mai mare cu 80-100%. Diferenta se recupereaza pe durata de viata din economia de energie.	Mai mare cu 60%. O parte din cheltuielile suplimentarese recupereaza in durata de utilizare.	30 % mai mare decat diesel	Mic, cel mai mic din categoriile descrise.
13	Costurile pe durata de viata. Costurile cu energia	Cu 40% mai mici decat la autobuzul diesel	Cu 15 % mai mici decat la autobuzele diesel	Mai mici decat la diesel (gazul mai ieftin)	Cele mai mari. A se vedea raportul cu celelalte tipuri
14	Inlocuirea bateriilor. Se inregistreaza progrese importante in domeniu. La 5-6 ani pretul se injumatateste.	Nu exista inca date statistice concludente de exploatare. Se presupune ca ar trebui schimbate la la 6-8 ani si costa pina la 40% din valoarea autobuzului. Depinde de marimea bateriilor	Pina la 15 % din valoarea autobuzului (depinde de marimea bateriilor)	Nu e cazul	Nu este cazul
15	Posibilitati de sustragere a combustibilului	Imposibil de sustras combustibil	Posibilitati de sustragere a combustibilului, mai mari ca la autobuzul diesel. Este greu de controlat cat a functionat pe baterii incarcate la statii si cat pe motor termic.	Nu	Foarte mari

16	Statii de incarcare baterii	Sunt necesare	Sunt necesare pentru hibrid plug-in	Statii de incarcare cu gaz metan. In Romania foarte putine (Valcea)	Da suficiente	
17	Perspectiva energiei necesare.	Energia electrica are perspective de obtinere din numeroase surse, inclusiv energie solara.	Combustibilii fosili au un termen previzibil de epuizare.	Limitata dar mai buna decat la diesel	Limitata in viitorul previzibil	
18	Autonomia	Este mai mica.pina la 250km In cazul transportului local se pot gandi solutii de satisfacere a autonomiei necesare.	Autonomie mai mare prin utilizarea motorului termic	Peste 300 km. Depinde de marimea rezervorului	Mare, peste 500 km	
19	Factorul psihologic	Este un mijloc de transport novativ, putin cunoscut. Lucrurile necunoscute creeaza reticenta. Se va imbunatati curind	Lumea este obisnuita cu motorul termic. Se pare ca creeaza oarecare incredere.Celor obisnuiti cu acest motor le vine greu sa se desparta de el. Impresia este falsa. O defectiune la actionarea electrica este similara cu cea de la autobuzul electric	Depinde de loc. In lume exista cateva milioane de autobuze	Inca este favorabil	
20	Situatia in lume	S-a dezvoltat dupa 2012, la inceput timid, in prezent tot mai accelerat Exista peste 410 000 autob electr. Orasul Shenzhen China s-a scimbat pina in 2017 toate autobuzele diesel cu electrice (aprox. 16 400) Ritmul de crestere anuala a numarului de autob. electr este de 60-70%. Tot mai multe orase isi propun sa isi schimbe autobuzele diesel cu electrice	Autobuzele hibride au avut o perioada de proliferare pina acum cativa ani. Cei care vor sa-si modernizeze transportul opteaza acum pentru autobuze electrice.	Se folosesc frecvent Italia, Spania, SUA etc, cateva mili (intre 4 si 10 milioane nu sunt date precise.	Peste 90 % din autobuze sunt cu motoare diesel	

		pina in 2025 (ex. Paris 4 700 autobuze)				
		Se preconizeaza ca in 2025 jumatate din flota de autob in T.P din lume va fi cu autobuze electrice				
21	Situatia in Romania.	Din 2018 la Cluj-Napoca circula 11 autobuze electrice. Performantele sunt cele solicitate. Proiectul a fost initiat in 2012. Aproape toate orasele din Romania isi doresc acum autobuze electrice. Pentru 2019 aproape 30 orase solicita Fonduri Europene pentru peste 400 autobuze electrice. In anii urmatoari vor fi mai multe.	Foarte putine orase isi doresc autobuze hibride	Exista in exploatare la Rm. Valcea. Infrastructura (statii de incarcare cu CNG) este foarte slaba, aproape inexistentă	Autobuzele au aproape 100% motoare diesel	
22	Proiecte Europene privind noi tipuri de autobuze.	La nivelul UE se desfasoara mai multe proiecte finantate pentru imbunatatirea tehnologiilor in domeniul autobuzelor electrice	Nu este niciun proiect pentru perfectionarea autobuzelor hibride.	Sunt proiecte de finantare dar nu de cercetare	Nu sunt	
23	Instruiri in cadrul UITP privind utilizarea mijloacelor de transport	In cadrul UITP se desfasoara in 2018 cursuri de instruire pentru personalul care lucreaza in cadrul Transportului public. Din acestea 3 sunt pentru instruire in domeniul autobuzelor electrice	Nu este niciun curs de instruire pentru autobuze hibride.	Nu sunt in acest sector	Nu sunt in acest sector	
24	Bateriile electrice	Sunt partea cea mai sensibila a autobuzelor electrice, cu probleme aratate anterior	Problema se pune la fel si la autobuzele hibride. Bateriile sunt nmai mici deci mai ieftine.	Nu se pune	Nu se pune	

Observatii:

O comparatie intre costurile pe durata de viata intre autobuzele diesel si cele electrice este greu de facut cu exactitate din cauza lipsei de date complete in domeniul autobuzelor electrice. Exploatarea lor a inceput acum cativa ani si o utilizare in masa abea urmeaza. Sunt unele date pe care le stim mai exact. Consumul de energie se poate determina (calcula) si compara, uleiul de ungere, lichidul de racire, filtrele etc. Cheltuielile cu personalul de bord sunt la fel (acelas numar de soferi). Alte date se pot prezuma prin deductie din constructia (tehnologia, complexitatea) celor doua tipuri de autobuze.

Tot sistemul de actionare al motoarelor diesel (motorul si auxiliarele) este mai complicat: motorul, injectoare, alternator, dinam, filtre, pompe de injectie, pompe de recirculare (racier), injectoare, sistemele de actionare ale acestora. Deducem de aici ca posibilitatea de defecte este mai mare la motoarele diesel deci mentenanta mai complicata si mai costisitoare. Cutia de viteze este un subansamblu important la autobuzele cu motoare diesel, lipseste la motoarele electrice. Functionarea mai silentioasa a motoarelor electrice fara multe parti in miscare, lipsa vibratiilor in functionare, prelungeste durata de viata a intregului autobus. Se preconizeaza o durata de viata asemanatoare cu a troleibuzelor mai degraba (15 ani) decat cu a autobuzelor diesel (10 ani). Schimbarea bateriilor la autobuzele electrice este partea cea mai costisitoare a mentenantei. Se preconizeaza schimbarea la 6-8 ani, dar nici aici nu sunt date statistice suficiente pentru a confirma. Pe de alta parte progresele tehnologice in domeniul bateriilor promit o injumatare a pretului la 5-6 ani si imbunata tire semnificativa a performantelor energetice si a duratei de viata. O analiza recenta (dec 2017) a unuversitatii Carnegie Mellon University arata „**costurile totale pe durata de viata a autobuzelor electrice sunt similare cu aceste cheltuieli pentru autobuzele pe gaz metan lichefiat, gaz natural comprimat, si autobuze hibride (diesel electric)**”. Dar in acest calcul lipsa totala de noxe a autobuzului electric trebuie luata in calcul (desi foarte greu de cuantificat).

4.2 Consumuri determinate la CTP Cluj-Napoca in 2012 si prezentate la Conferinta de la Leipzig (UITP Comitetul Pentru Troleibuze) in 2012.

Consumuri energetice prezentate comparativ pentru 5 autobuze articulate si 5 troleibuze similare transformate din autobuze. (sistemul electric de actionare pentru aceste troleibuze si autobuzele electrice este asemanator, inverter trifazat si motor electric asincron, deci consumurile sunt similare pentru un autobuz electric)

Datele prezente cuprind perioada 1 ian 2012- 31 iulie 2012. perioada este reprezentativa incluzind luni de iarna, primavara, vara. Pentru troleibuze energia este cea consumata efectiv de troleibuz incluzind consumul de tractiune si serviciile auxiliare fara pierderile in reseaua de alimentare, pentru autobuze este cantitatea de motorina alimentata la pompa.

Autobuze (motorina) 0,4 l/Km= 1,805 lei/km (0,374 Euro/Km)

Troleibuze (energie electrica) 1,8249Kwh/Km= 0,5824lei/Km (0,121Euro/Km)

Raportul consumului energetic pe km este de 2,27 in favoarea troleibuzului (si a autobuzului electric care are acelasi sistem de actionare)

Raportul consum valoric este de 3 in favoarea troleibuzului

Pentru aceea perioada la troleibuze energia recuperata din frinare (sau pierduta prin frinare) raportata la energia absorbita este de 37,8%. La pagina 36 se prezinta graficele cu rezultatele acestor incercari

Determinarea noxelor provenite din consumul de motorina

Consumul total de motorina pentru cele 5 autobuze in perioada specificata a fost de 109 652 litri (92 650Kg).Din aceasta cantitate de motorina au rezultat urmatoarele noxe: (conform datelor preluate de la agentia de mediu, noxe provenite din motorina)

CO₂ 295 000Kg

CO 3 150Kg

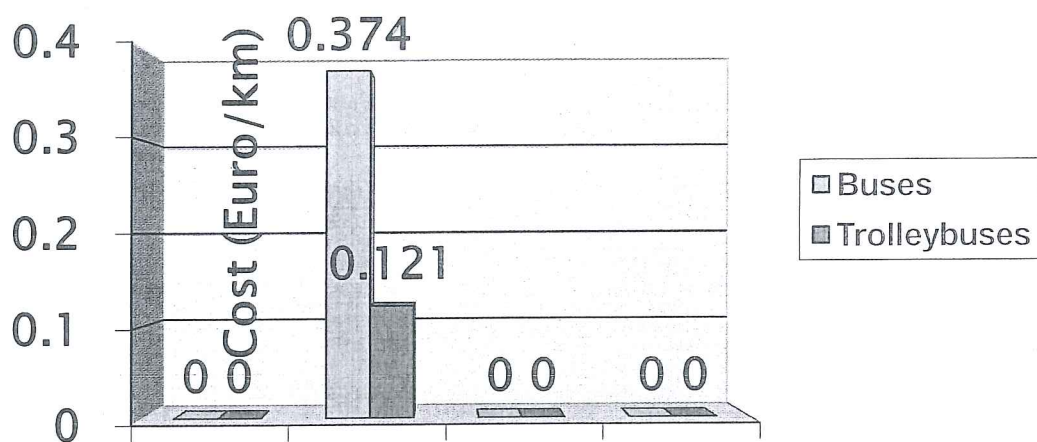
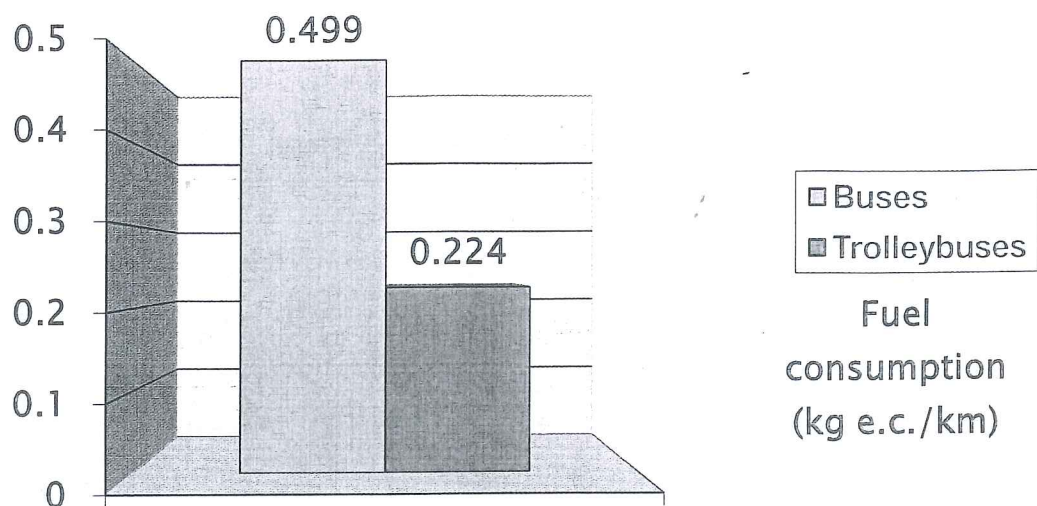
NO_x 3 984Kg

CH₄ 23Kg

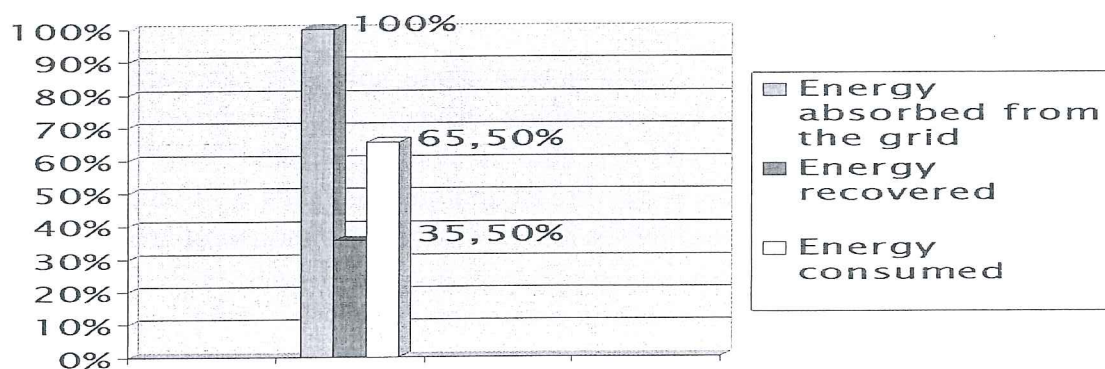
N₂O 11Kg

Din aceste date se pot face diferite calcule : noxe pentru un autobuz/an, pe zi, pe luna, etc.

Mai jos prezentam 3 grafice care se refera la diferenta de consum intre troleibuze si autobuze diesel similare, rezultatele au fost obtinute din incercari practice facute la CTP Cluj-Napoca in 2012. Conditiiile de circulatie si consum pentru noile autobuze electrice sunt la fel.



Grafice



Tabelele 7.4 si 7.5 de mai jos sunt preluate din Studiul de Oportunitate intocmit de UT Cluj-Napoca pentru Primaria Cluj-Napoca (aprilie 2018)

Tabel 7.4 Estimarea cheltuielilor cu combustibili

Cheltuieli combustibil	U.M.	Autobuz Diesel	30 * Diesel
Consum mediu combustibil	l/100 km	37	1.110
Parcurs mediu anual	km	53.670	1.610.100
Preț combustibil	Lei	5,60	-
Consum mediu anual	l	19.858	595.740
Cost mediu anual	Lei	111.205	3.336.150

Tabel 7.5 Estimarea cheltuielilor cu energia electrică

Cheltuieli energie	U.M.	Autobuz Electric	30 * Electric
Consum mediu energie	kWh/100 km	130	3.900
Parcurs mediu anual	km	53.670	1.610.100
Preț energie	Lei	0,50	-
Consum mediu anual	kWh	69.771	2.093.130
Cost mediu anual	Lei	34.886	1.046.565

De remarcat:

Pretul platit pentru energie electrica la un autobus electric este de 3,18 ori mai mic decat cel platit pentru motorina la un autobus diesel similar. Respectiv 1.046.565 lei pe an (autob electric) fata de 3.336.150 lei pe an pentru autob diesel). Calculul este facut pentru autobuze scurte electric si diesel (12 m).

Un calcul asemanator se face pentru autobuzele solicitate comparativ cu autobuze similarare diesel: autobuze electrice articulate vis-a-vis de autobuze diesel articulate. Proportia in consum se mentine, raport 1/3, valorile absolute difera.

Consumurile de motorina le avem din exploatarea de 3 ani a 40 autobuze articulate EURO VI, Consumurile de energie electrica din exploatarea troleibuzelor articulate cu acelasi sistem de actionare ca si autobuzele pe care le solicitam (inverter trifazat si motor asincron trifazat) si din date de catalog ale autobuzelor electrice.

4.3 Tabel comparativ privind diferite tipuri de autobuze. Analiza multicriteriala. Intocmit de catre CTP Cluj-Napoca in 2012, prezentate la conferinta UITP din Leipzig 2012.

Tipul de vehicul	Autobuz cu motor Diesel	Troleibuz cu infrastructura exist	Troleibuz fara infrastructura	Autobuz hibrid	Autobuz cu celule de combustie si hidrogen	Autobuz electric	Autobuz cu biogaz (MCI)	Autobuz cu gaz (MCI cu CNG sau GPL)	Obiectiv
Caracteristici									
Impactul asupra mediului	0	10	10	7	10	10	6	6	
Eficienta energetica	0	10	10	7	8	10	5	5	
Zgomot	0	10	10	7	10	10	6	6	
Energie recuperata din frinare	0	10	10	9	10	10	0	0	
Perspective de viitor	0	10	8	5	10	10	5	7	
Stadiul tehnologic (inclusiv local)	10	10	10	8	6	8	9	9	
Caracter inovator?	0	5	5	7	10	10	7	7	
Autonomie	10	5	5	8	9	8	8	8	
Investitii initiale	8	8	3	5	7	7	8	8	
Surse de energie (eventuale locale/regenerabile)	4	10	10	7	6	10	6	8	
TOTAL puncte	32	88	81	70	86	93	60	64	

Punctajul poate fi subiectiv. Tipul de autobuz ales depinde foarte mult de conditiile locale de circulatie si in special de conditiile (posibilitatile) de alimentare cu combustibil (energie).

4.4. Calculul nivelului ecologic (impactul asupra mediului) al unei flote de transport public. Publicat de catre Arno Kerkhof Seful Diviziei Autobuze din cadrul UITP. (exemplu din Olanda). Calculele sunt facute pentru flota de la CTP Cluj-Napoca.

Nr. Cr t.	Tip autovehicul	Punctaj	Fără proiect		Cu proiect		Obs
		După Kerchof	Vehicule	Total pct.	Vehicule	Total pct.	
1	Euro II sau mai mic	0	95	0	67	0	
2	Euro III	1,0	80	80	80	80	
3	Euro IV	1,8	2	3,6	2	3,8	
4	Euro V	2,0	0	0	0	0	
5	EEV diesel	2,8	0	0	0	0	
6	EEV hibrid	3,1	0	0	0	0	
7	EEV gaz natural	3,5	0	0	0	0	
8	EEV gaze „verzi” (nepoluante)	6,5	0	0	0	0	
9	Euro VI	5	65	325	65	325	
10	Euro VI hibrid	5,3	0	0	0	0	
11	Aut. Electric (curent din surse partial nepoluante)	9	0	0	0	0	
12	Aut. Electric (energie din surse nepoluante)	10	11	110	39	390	
13	Total punctaj			408,6		798,8	
14	Media ponderată			2,0498		3,1565	

Observatii:

1. In unele tari se manifesta o grija deosebita fata de protectia mediului si sanatatea populatiei, in special in mediul orasenesc.

2. Se considera ca transportul public este important in protectia mediului.

3. In multe orase se face o analiza anuala a gradului de poluare a mediului de catre flota mijloacelor de transport public (ex. Olanda conform modelului prezentat).

4. Autobuzul electric este cel mai puțin poluant in cadrul categoriei de autobuze si este punctat cel mai bine (10 puncte)

5. Furnizorul de energie pentru CTP Cluj-Napoca livreaza 100% energie din surse regenerabile. (Anexa Nr. 6)

6. EEV = Enhanced Environmental friendly Vehicles. (cu o poluare intre Normele Europene Euro V si Euro VI). La Cluj-Napoca nu avem astfel de autobuze.

Redam mai jos concluziile unui studiu prezentat de Ralph Puetz si Bergk de la Institutul pentru Energie si Cercetarea Mediului din Heidelberg. **Autobuzele electrice cu incarcare in mers sunt cele mai avantajoase.**

Concluziile unei lucrari de specialitate privind autobuzele electrice (bibliografie 34)
Potential of In-Motion Charging Buses for the Electrification of Urban Bus Lines
Comparison of different fuel concepts: In-use energy consumption (SORT2)

Bergk, Pütz 20.07.2016

Conclusions of the project

- **The IMC (autobus electric cu incarcare in mers) is one feasible technology of electric buses.** The economical differences between the electric bus technologies depend on the cost development and life expectancy of batteries and fuel cell stacks, the costs and utilisation of charging infrastructure.
- All electric bus technologies have specific opportunities and risks, dependend on individual conditions (acceptance, implementation efforts, etc.) – therefore it is necessary to evaluate the alternative technologies regarding the specific cases (line/ net);
- **For electric buses, the IMC is seen as the most economical technology for high capacity lines (frequent service, high capacity vehicles) or lines with a high energy demand.**

5 DESCRIEREA TEHNOLOGICA SI FUNCTIONALA A SOLUTIEI RECOMANDATE

- Am optat pentru un autobuz electric in urma analizei diferitelor tipuri de autobuze alternative finantate prin prezentul proiect, asa cum am aratat la capitolul "MIJLOACE DE TRANSPORT ALTERNATIVE" Informatii suplimentare pentru acest capitol se gasesc si in capitolul 9

- Caracteristicile tehnice principale sunt prezentate in capitol. AUTOBUZUL ELECTRIC.

- Am optat pentru un autobuz electric articulat din cauza nevoii de capacitate mare de transport .

- Aceste autobuze vor inlocui autobuze diesel articulate.

- Astfel de autobuze s-au fabricat experimental din 2016, la ora actuala se fabrica in mod curent.

- Am ales autobuze electrice care se incarca in mers pe linia de troleibuz. Solutia este foarte avantajoasa pentru companiile care au si troleibuze si autobuzul are portiuni de linie comune cu troleibuzul. Din situatia prezentata anterior (**Potential of In-Motion Charging Buses for the Electrification of Urban Bus Lines**) reiese ca este cea mai buna solutie. Acest tip de vehicul s-a experimentat in Gdynia in 2014 apoi s-a aplicat si in alte orase (Varsovia, Praga etc.) Acestui tip de vehicul, inca foarte nou, nu i s-a consacrat o singura denumire , este numit IMCV (vehicul cu incarcare in mers), Troleibuz cu autonomie marita, Troleibuz cu baterii, autobuz-troleibuz etc. La nivelul actual al tehnologiei cand autobuzele electrice au avansat mult spre troleibuz iar troleibuzele au „imprumutat” elemente specifice autobuzului electric (ex. Baterii). Cele doua tipuri de mijloace de transport au la ora actuala la fel (putem spune identica) cea mai importanta parte: actionarea cu motor electric asincron trifazat alimentat de la un invertor trifazat. Singura deosebire majora este **sursa de energie**: a).retea

de contact pentru troleibuze, b).bateriile de la bord pentru autobuzele electrice. Pentru o eficiența maximă în funcționare cele 2 surse de energie s-au combinat (completat) ca în tipul de autobuz electric pe care l-am propus: **autobuz electric cu încărcare în mers pe linia de troleibuz.**

Autobuzul solicitat va avea la bord baterii de înmagazinare a energiei electrice care să permită o autonomie de 30 km pentru a acoperi distanțele fără linie de contact (considerând și un coeficient de siguranță satisfăcător). În această situație bateriile la bord vor fi mai mici și numărul de călători admiși va fi mai mare. Va avea și supercapacitori pentru înmagazinarea energiei recuperate din frinare.

Bateriile și supercapacitorii de pe aceste autobuze vor fi un factor benefic pentru rețeaua de contact troleibuze; vor funcționa ca niște sisteme de stocare a energiei care se vor încărca în zonele cu tensiune mai mare și vor ceda energie în zonele mai solicitate, cu tensiune mai mică. Curba de sarcină pe linia de contact troleibuze este cu mari variații (un raport de aprox. 1/5 între valoarea maximă și minimă absorbită). Bateriile și supercapacitorii din autobuzele electrice vor atenua aceste diferențe. Cât de mult va trebui să urmărim variațiile de curba de sarcină cu vehiculele în funcțiune.

Alte caracteristici tehnice specifice le prezentăm în proiectul de Caiet de Sarcini care va face parte din documentația de achiziție.

Vor fi primele autobuze de acest fel care se vor utiliza în România. După experiența pe care am obținut-o cu proiectul 11 autobuze electrice scurte și pe care am împărtășit-o generos celor interesați, urmează să ne îmbunătățim experiența cu exploatarea acestui tip de autobuz.

Cheltuieli cu piese, materiale și combustibil pentru autobuze articulate diesel

Cheltuieli	Valoare anuală pentru un autobuz diesel [lei]	Valoare pe durată de viață (10 ani) a unui autobuz diesel [lei]	Valoare pe durată de viață a 25 buc. autobuze diesel [lei]
Consumabile revizii	3852,64	38526,4	963160
Piese și materiale	7420,46	74204,6	1855115
Anvelope	5732	57320	1433000
Combustibil	222256	2222560	55564000
TOTAL	239261,1	2392611	59815275

Cheltuieli cu piese, materiale și energie electrică pentru troleibuze articulate (pentru autobuzele electrice articulate solicitate cheltuielile vor fi la fel)

Cheltuieli	Valoare anuală pentru un troleibuz articulat [lei]	Valoare pe durată de viață (10 ani) a unui troleibuz articulat [lei]	Valoare pe durată de viață a 25 buc. troleibuze articulate [lei]
Consumabile revizii	503,11	5031,1	125777,5
Piese și materiale	9507,15	95071,5	2376788
Anvelope	5732	57320	1433000
Energie electrică	69120	691200	17280000
TOTAL	84862,26	848622,6	21215565

6 ESTIMAREA CANTITATII DE EMISII DE GAZE CU EFECT DE SERA CE VA FI DIMINUATA CA EFECT AL IMPLEMENTARII PROIECTULUI

Indicatori de performanta ai programului

6.1 Emisii de poluanti.

Autobuzele electrice solicitate prin program nu emit deloc noxe in atmosfera (nici nu au teava de esapament). De aceea am calculat noxele care ar fi emise in atmosfera daca in locul lor s-ar folosi autobuze diesel Euro VI In 2 ipostaze: 1. Autobuze diesel scurte (12 m) cu un consum de 39L/100km, asa cum este indicat in GHID si 2. Emisii de poluanti de catre 25 autobuze articulate (18 m) Euro VI pe care ar trebui sa le utilizam daca nu se aproba finantarea (situatia fara proiect). In acest caz am utilizat consumul de 58L/100km, o valoare medie a consumului inregistrata la CTP Cluj-Napoca unde se utilizeaza de 3 ani astfel de autobuze. Situatie reala este aceasta ultima (pct. 2)

1.

$$\dot{v} = \sum_{i=1}^n \left(\frac{c_{ref} * D_i * factor_{D_CO2}}{100} - L_i * factor_{D_CO2} \right)$$

unde c_{ref} – consumul de referință al unui autobuz articulat EURO VI = 39 L/100 km

D_i – nr de kilometri parcurși de un autobuz

L_i – total litri combustibil consumați de un autobuz

$factor_{D_CO2}$ – conform Masterplanului General de Transport pentru România, Vol. 2, partea C, = 2,4558 Kg CO₂/L combustibil (pentru anul 2017)

$$\dot{v} = 3978,75 \text{ tone CO}_2,$$

emise de 25 de autobuze diesel (12 m) cu un consum indicat in GHID (39l/100km) pe durata a 3 ani de exploatare

2.

$$\dot{v} = \sum_{i=1}^n \left(\frac{c_{ref} * D_i * factor_{D_CO2}}{100} - L_i * factor_{D_CO2} \right)$$

unde c_{ref} – consumul de referință al unui autobuz articulat EURO VI

D_i – nr de kilometri parcurși de un autobuz

L_i – total litri combustibil consumați de un autobuz

$factor_{D_CO2}$ – conform Masterplanului General de Transport pentru România, Vol. 2, partea C = 2,4558 Kg CO₂/L combustibil (pentru anul 2017)

$$\dot{v} = 5955,84 \text{ tone CO}_2,$$

emise de 25 de autobuze diesel articulate (18 m) EURO VI pe durata a 3 ani de exploatare

In tabelele urmatoare se prezinta mai multi factori poluanti pentru autobuze diesel, poluanti care lipsesc total la autobuzele electrice solicitate prin acest proiect.

1 autobuz diesel cu un consum de 39 l/100 km si care parcurge 173 km/zi consuma 49.92 kg/zi, in 28 de zile consuma 1397.9 kg/luna respectiv 1,39 tone/luna (densitate motorina =0.74g/cm3)

Nr. crt.	consum motorina tone / luna	Tip poluant	Factor de emisie Kg / to	cantitate emisii Kg / luna	cantitate emisii 1 autobuz tone / an	cantitate emisii 25 autobuze tone / an	cantitate emisii 25 autobuze tone / 3 ani
1	1,39	CO2 (dioxid de carbon)	3183	4420,55	53,05	1326,25	3978,75
2		CO (oxid de carbon	34,2	47,50	0,57	14,25	42,75
3		CH4 (metan)	0,25	0,35	0,00	0,08	0,24
4		N2O (protoxid de azot)	0,12	0,17	0,00	0,04	0,12
5		PS (pulberi de suspensie)	4,3	5,97	0,07	1,75	5,25
6		NO (oxid de azot)	42,7	59,30	0,71	17,75	53,25
7		SO2 (dioxid de sulf)	10	13,89	0,17	4,25	12,75
8		Cd (cadmiu.)	0,00001	0,00001	0,00	0,00	0,00
TOTAL				4548	81,7	1365	4095

1 autobuz articulat diesel cu un consum mediu de 58 l/100 km si care parcurge in medie 173 km/zi, consuma 74.25 kg/zi, in 28 de zile consuma 2079 kg/luna, respectiv 2,08 tone/luna (densitate motorina = 0.74 g/cm3)

Nr. crt.	consum motorina tone / luna	Tip poluant	Factor de emisie Kg / to	cantitate emisii Kg / luna	cantitate emisii 1 autobuz tone / an	cantitate emisii 25 autobuze tone / an	cantitate emisii 25 autobuze tone / 3 ani
1	2,08	CO2 (dioxid de carbon)	3183	6617,60	79,41	1985,28	5955,84
2		CO (oxid de carbon	34,2	71,10	0,85	21,33	63,99
3		CH4 (metan)	0,25	0,52	0,01	0,16	0,47
4		N2O (protoxid de azot)	0,12	0,25	0,00	0,07	0,22
5		PS (pulberi de suspensie)	4,3	8,94	0,11	2,68	8,05
6		NO (oxid de azot)	42,7	88,78	1,07	26,63	79,90
7		SO2 (dioxid de sulf)	10	20,79	0,25	6,24	18,71
8		Cd (cadmiu)	0,00001	0,00002	0,00	0,00	0,00
TOTAL				6808	81,7	2042,39	6127,18

Cresterea indicelui de mediu in urma implementarii proiectului este prezentata in tabelul 4.4. Kerkhof) Indicele de mediu a flotei de autobuze la Cluj-Napoca va creste de la 2,05 la 3,16. (ideal este 10 cand toate autobuzele ar fi electrice)

Observatii: Calculele de mai sus au fost facute luind in considerare un consum de 39l/100km luat din Ghid. In realitate noi inlocuim autobuze articulate (18m) care din datele noastre de exploatare au un consum mediu de 58l/100 km. Mai jos dam un tabel cu emisii de poluanti calculati cu acest consum.

6.2 Analiza noxelor pentru autobuze articulate cu motor diesel

Prezentam mai jos o analiza facuta la CTP in 2012 si prezentata la Conferinta de la Leipzig in 2012.

Autobuze (motorina) 0,4 l/Km= 1,805 lei/km(0,374 Euro/Km)

Troleibuze (energie electrica) 1,8249Kwh/Km= 0,5824lei/Km(0,121Euro/Km)

Consumurile s-au inregistrat in conditii normale de circulatie. Consumul de motorina a fost cel inregistra la pompe (alimentat), iar pentru energie electrica cel inregistrat la bord.

Determinarea noxelor provenite din consumul de motorina. Derterminarea s-a facut in 2012 pentru a demonstra avantajele transformarii a 15 autobuze diesel articulate in troleibuze (premiul AGIR pe 2011) Inregistrarile s-au facut in decurs de 7 luni (1 ian 2012-31 iulie 2012 cuprinzind perioade de iarna, primavara, toamna)

Consumul total de motorina pentru cele 5 autobuze in perioada specificata a fost de 109 652 litri (92 650Kg).Din aceasta cantitate de motorina au rezultat urmatoarele noxe: (conform datelor preluate de la Agentia de Mediu, noxe provenite din motorina)

	5 autobuze / 7 luni	1 autobuz/un an	1 autobuz pe 3 ani
CO2	295 000Kg	101 142 kg	303 428 kg
CO	3 150Kg	1 080 kg	3 240 kg
NOx	3 984Kg	1 365 kg	4 098 kg
CH4	23Kg	7, 885 kg	23,88 kg
N2O	11Kg	3,77 kg	11,314 kg

Din aceste date se pot face diferite calcule : noxe pentru un autobuz/an, pe zi pe luna, etc.

7. TRASEELE DESERVITE CA URMARE A ACHIZITIONARII AUTOVEHICULELOR.

7.1. Valorificarea caracteristicilor pozitive ale vehiculelor electrice.

Se vor alege conditii de functionare astfel incat sa se valorifice avantajele, sa se diminueze dezavantajele autobuzelor achizitionate:

- sunt complet nepoluante. S-au ales trasee din zone centrale, intens circulate, in care poluarea si zgomotul sunt probleme critice

- sunt confortabile si atragatoare. Se vor allege linii intens circulate sa satisfaca un numar cat mai mare de calatori. Vor inlocui tot autobuze articulate (diesel) care circula acum.

- se opteaza pentru autobuze de capacitate mare dar cu o autonomie mai mica (nu se poate altfel) si cu incarcare in mers de la linia de troleibuz. Traseul ales va include si portiuni cu linii de troleibuz. S-a studiat posibilitatea alimentarii acestor autobuze pe anumite sectoare de troleibuz si s-a constatat ca este posibila (exista puterea necesara disponibila).

- Capetele de linii alese (sau cel putin un capat) sa aiba statii de incarcare.

Tinind cont de aceste elemente am stabilit ca autobuzele achizitionate vor circula pe liniile 30 si 24B, linii care satisfac conditiile de mai sus. Vor putea fi trimise pentru testari si pe alte linii pentru a lamuri anumite aspecte tehnice.

7.2. Linia 30. Dorim sa fie o linie deservita complet de autobuze electrice. (prima linie complet electrica). Folosirea combinata a autobuzelor diesel si electrice ridica anumite probleme. Infiintarea unei linii complete electrice cu un numar suficient de autobuze, este solutia cea mai buna.

Linia 30 are o lungime pe sens de 8,5 km (Grigorescu A. Vlaicu) din care 4,8 km pe sub linia de troleibuz) A. Vlaicu Spitalul de copii) si 3,7 km inafara liniei de troleibuz (Spitalul de copii- Grigorescu). (Dus intors 17 km din care 9,6 km pe sub linia de troleibuz si 7,4 km inafara liniei de troleibuz). La cele 2 capete ale traseului sunt cate 5 statii de incarcare lenta si cate una de incarcare rapida. Trece numai prin zone foarte populate si foarte aglomerate din punct de vedere al circulatiei, o portiune chiar prin centrul orasului. La ora actuala linia este deservita de 15 autobuze articulate diesel in circulatie curenta si 2 rezerve = 17 autobuze. Avind in vedere ca numarul de locuri intr-un autobus electric este mai mic, aprox 130-135 calatori fata de 150 calatori pentru un autobus articulat diesel, sunt necesare 17 autobuze articulate electrice si 1-2 rezerva.

Asiguram pentru aceasta linie 18 autobuze electrice articulate.

**ORAR LINIA 30**

Cart. Grigorescu - Str. Aurel Vlaicu

Luni-Vineri (valabil din 01.10.2018)

Plecari Disp. Grigorescu						Plecari Disp. IRA					
04:58	07:51	11:00	13:39	15:54	18:36	05:05	08:22	11:28	14:02	16:17	19:10
05:07	07:57	11:07	13:44	15:57	18:43	05:15	08:29	11:35	14:07	16:22	19:17
05:16	08:05	11:14	13:50	16:02	18:51	05:25	08:34	11:42	14:12	16:27	19:25
05:20	08:11	11:21	13:56	16:08	18:58	05:35	08:40	11:49	14:15	16:31	19:32
05:25	08:17	11:28	14:01	16:13	19:06	05:45	08:46	11:56	14:20	16:36	19:40
05:35	08:24	11:36	14:06	16:18	19:13	05:55	08:52	12:01	14:25	16:42	19:47
05:45	08:29	11:42	14:09	16:21	19:21	06:05	09:00	12:05	14:31	16:48	19:55
05:55	08:35	11:49	14:14	16:26	19:28	06:15	09:04	12:11	14:36	16:53	20:02
06:05	08:41	11:55	14:19	16:32	19:36	06:25	09:09	12:17	14:41	16:56	20:10
06:14	08:47	12:01	14:24	16:38	19:44	06:35	09:15	12:24	14:44	17:02	20:17
06:23	08:54	12:07	14:29	16:44	19:52	06:45	09:22	12:30	14:49	17:08	20:25
06:28	09:01	12:13	14:34	16:50	20:00	06:54	09:29	12:36	14:54	17:14	20:32
06:35	09:08	12:19	14:37	16:53	20:08	07:01	09:36	12:42	14:59	17:20	20:40
06:40	09:15	12:25	14:42	16:58	20:16	07:06	09:43	12:48	15:04	17:27	20:48
06:46	09:21	12:31	14:47	17:04	20:24	07:10	09:50	12:54	15:09	17:33	20:56
06:51	09:29	12:37	14:52	17:08	20:32	07:14	09:57	13:00	15:12	17:39	21:04
06:56	09:36	12:42	14:57	17:13	20:40	07:19	10:04	13:06	15:17	17:45	21:12
07:00	09:43	12:47	15:00	17:18	20:50	07:23	10:11	13:12	15:22	17:50	21:22
07:04	09:50	12:51	15:05	17:23	21:00	07:27	10:18	13:17	15:27	17:56	21:32
07:07	09:57	12:56	15:11	17:30	21:10	07:31	10:25	13:22	15:32	18:04	21:42
07:10	10:04	13:01	15:17	17:37	21:20	07:34	10:32	13:26	15:35	18:11	21:52
07:13	10:11	13:06	15:22	17:44	21:30	07:38	10:39	13:31	15:40	18:18	22:02
07:17	10:18	13:11	15:27	17:51	21:40	07:43	10:46	13:36	15:46	18:25	22:10
07:22	10:25	13:16	15:30	17:58	21:50	07:49	10:53	13:40	15:52	18:32	22:20
07:27	10:32	13:21	15:35	18:06	22:00	07:56	11:00	13:44	15:57	18:40	22:30
07:33	10:39	13:26	15:40	18:13	22:15	08:02	11:07	13:49	16:02	18:47	22:45
07:37	10:46	13:31	15:44	18:21	22:30	08:08	11:14	13:54	16:06	18:55	
07:44	10:53	13:36	15:49	18:28	22:42	08:15	11:21	13:57	16:11	19:02	

7.3 Linia 9

Traseu Strada Bucium – Piața Gării

Lungime traseu cale simplă 12,8 km, din care:

- De la Platforma Bucium până la sensul giratoriu Câmpului – Calea Mănăștur 2,3 km fără linie contact;
- De la sensul giratoriu Câmpului – Calea Mănăștur până la Piața Unirii (Melody) 2,4 km cu linie de contact activă;
- La intrarea pe strada Regele Ferdinand dinspre Mănăștur, nu există linie de contact
- De la Piața Unirii (Regele Ferdinand) până la Piața Gării 1,5 km cu linie de contact activă.
- De la Piața Gării (str. Traian, Piața Mihai Viteazul, Regele Ferdinand, Memorandumului, Moșilor) până la Calea Mănăștur (bretea coborâre pod Calvaria) 4,3 km cu linie de contact activă;
- De la Pod Calvaria până la Platforma Bucium 2,4 km fără linie de contact.

Din 12,8 km cale simplă: - 4,6 km fără line de contat

- intersecția Piața Unirii (Melody) cu strada Regele Ferdinand fără linie de contact
- 8,2 km cu linie de contact activă.

Număr de autovehicule care deserveșc linia: 11 autobuze.

<i>Caracteristicile de exploatare ale liniei 9</i>	Valori
<i>Lungimea liniei (dus-întors)</i>	12.800 m
<i>Durata medie de parcurs (dus-întors)</i>	55 minute
<i>Numărul de vehicule care deserveșc linia</i>	11 autobuze
<i>Modelul de vehicule care deserveșc linia:</i>	Autobuze articulate
<i>Numărul de curse pe zi:</i>	126 curse
<i>Numărul de stații pe traseul dus-întors</i>	21 stații
<i>Distanța medie între stații</i>	639 m
<i>Intervalul mediu de succedare (luni-vineri) orele de vârf</i>	4 minute
<i>Intervalul mediu de succedare (luni-vineri) în afara orelor de vârf</i>	10 minute
<i>Intervalul mediu de succedare (sâmbătă-duminică) orele de vârf</i>	12 minute
<i>Intervalul mediu de succedare (sâmbătă-duminică) în afara orelor de vârf</i>	13 minute
<i>Ora de începere a programului (disp. Bucium)</i>	4:55
<i>Ora de începere a programului (piata Gării)</i>	5:03
<i>Ora de terminare a progr. (disp. Bucium)</i>	22:50
<i>Ora de terminare a programului (piata Gării)</i>	22:53

**ORAR LINIA 9**

Str. Bucium - P-ta Garii

Luni-Vineri (valabil din 11.09.2018)

Plecari Disp. Bucium						Plecari P-ta Garii Sud					
04:55	07:34	10:00	13:24	15:52	18:50	05:03	07:52	10:25	13:42	16:10	19:15
05:02	07:42	10:10	13:31	15:59	19:00	05:13	07:59	10:35	13:49	16:17	19:25
05:14	07:50	10:20	13:38	16:06	19:10	05:23	08:07	10:45	13:56	16:24	19:34
05:24	07:58	10:30	13:45	16:13	19:20	05:33	08:14	10:55	14:03	16:31	19:43
05:35	08:04	10:40	13:52	16:20	19:30	05:44	08:21	11:05	14:10	16:38	19:52
05:46	08:09	10:50	13:59	16:27	19:38	05:55	08:28	11:15	14:17	16:45	20:00
05:57	08:14	11:00	14:06	16:34	19:49	06:06	08:34	11:25	14:24	16:52	20:12
06:08	08:19	11:10	14:13	16:41	20:00	06:17	08:39	11:35	14:31	17:00	20:24
06:19	08:24	11:20	14:20	16:48	20:12	06:28	08:44	11:45	14:38	17:08	20:36
06:30	08:30	11:30	14:27	16:55	20:24	06:39	08:49	11:55	14:45	17:16	20:48
06:38	08:36	11:40	14:35	17:02	20:36	06:50	08:56	12:05	14:52	17:24	21:00
06:46	08:43	11:50	14:42	17:10	20:48	06:58	09:04	12:15	15:00	17:34	21:12
06:54	08:50	12:00	14:49	17:20	21:00	07:06	09:12	12:25	15:07	17:44	21:24
07:00	08:58	12:10	14:56	17:30	21:14	07:14	09:20	12:35	15:14	17:55	21:37
07:04	09:04	12:20	15:03	17:40	21:28	07:20	09:28	12:45	15:21	18:05	21:51
07:08	09:11	12:30	15:10	17:50	21:40	07:24	09:35	12:55	15:28	18:15	22:03
07:12	09:16	12:40	15:17	18:00	21:52	07:28	09:41	13:04	15:35	18:25	22:15
07:16	09:23	12:50	15:24	18:10	22:04	07:33	09:48	13:11	15:42	18:35	22:26
07:20	09:30	13:00	15:31	18:20	22:18	07:37	09:55	13:18	15:49	18:45	22:40
07:24	09:40	13:10	15:38	18:30	22:32	07:42	10:05	13:26	15:56	18:55	22:53
07:27	09:50	13:17	15:45	18:40	22:50	07:47	10:15	13:34	16:03	19:05	

**ORAR LINIA 9**

Str. Bucium - P-ta Garii

Sambata (valabil din 23.06.2018)

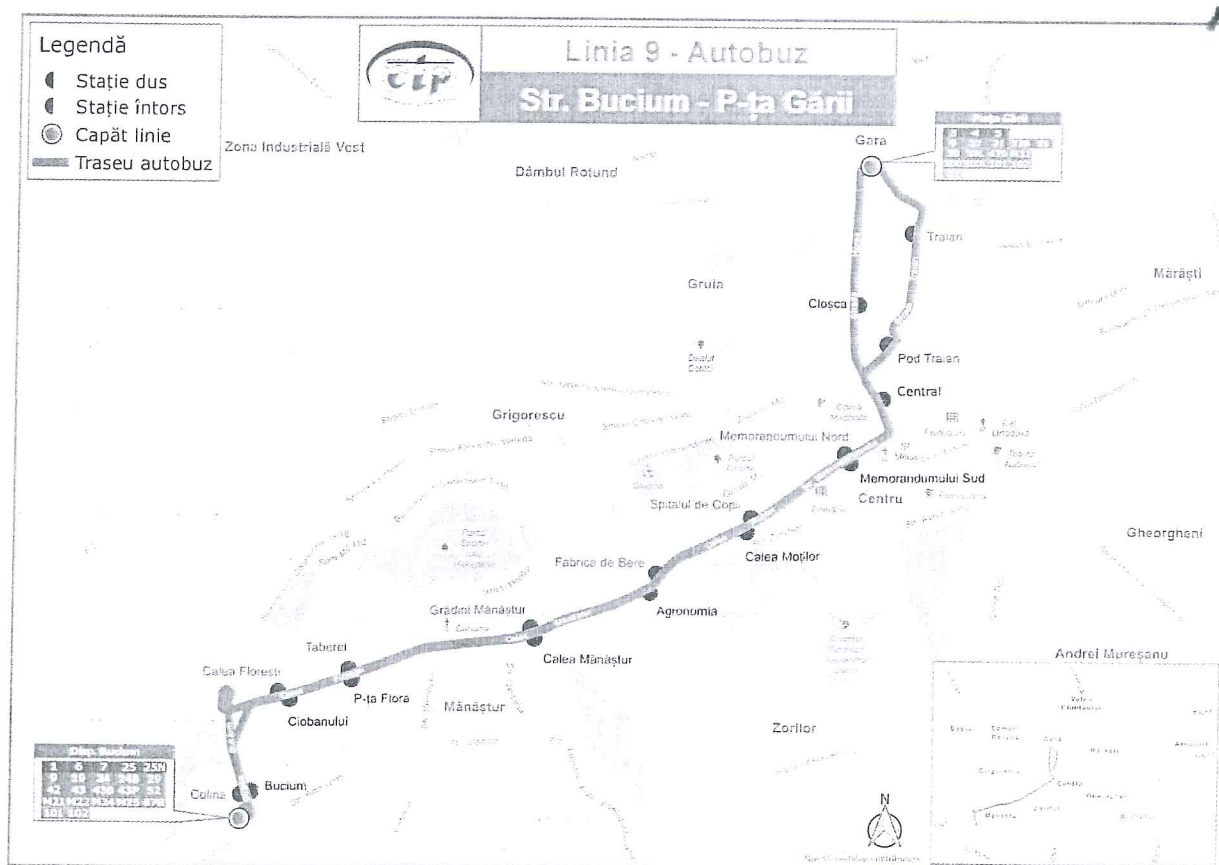
Plecari Disp. Bucium						Plecari P-ta Garii Sud					
05:35	08:24	11:12	14:06	17:11	20:13	05:35	08:33	11:21	14:14	17:20	20:22
05:48	08:36	11:24	14:20	17:24	20:26	05:54	08:45	11:33	14:26	17:33	20:34
06:00	08:48	11:36	14:34	17:37	20:38	06:07	08:57	11:45	14:42	17:46	20:46
06:12	09:00	11:48	14:48	17:50	20:50	06:19	09:09	11:57	14:56	17:59	20:58
06:24	09:12	12:00	15:01	18:03	21:02	06:31	09:21	12:09	15:10	18:12	21:10
06:36	09:24	12:12	15:14	18:16	21:14	06:43	09:33	12:21	15:23	18:25	21:22
06:48	09:36	12:24	15:27	18:29	21:26	06:55	09:45	12:33	15:36	18:38	21:34
07:00	09:48	12:36	15:40	18:42	21:38	07:08	09:57	12:45	15:49	18:51	21:46
07:12	10:00	12:48	15:53	18:55	21:50	07:20	10:09	12:57	16:02	19:04	21:58
07:24	10:12	13:00	16:06	19:08	22:05	07:32	10:21	13:09	16:15	19:17	22:10
07:36	10:24	13:13	16:19	19:21	22:20	07:44	10:33	13:22	16:28	19:30	22:24
07:48	10:36	13:26	16:32	19:34	22:35	07:56	10:45	13:35	16:41	19:43	22:38
08:00	10:48	13:39	16:45	19:47		08:09	10:57	13:48	16:54	19:56	
08:12	11:00	13:52	16:58	20:00		08:21	11:09	14:01	17:07	20:09	



ORAR LINIA 9 Str. Bucium - P-ta Garii

Duminica (valabil din 24.06.2018)

Plecari Disp. Bucium						Plecari P-ta Garii Sud					
06:00	08:48	11:36	14:34	17:37	20:38	06:07	08:56	11:45	14:42	17:46	20:46
06:12	09:00	11:48	14:48	17:50	20:50	06:20	09:08	11:57	14:56	17:59	20:58
06:24	09:12	12:00	15:01	18:03	21:02	06:32	09:20	12:09	15:10	18:12	21:10
06:36	09:24	12:12	15:14	18:16	21:14	06:44	09:32	12:21	15:23	18:25	21:22
06:48	09:36	12:24	15:27	18:29	21:26	06:56	09:44	12:33	15:36	18:38	21:34
07:00	09:48	12:36	15:40	18:42	21:38	07:08	09:56	12:45	15:49	18:51	21:46
07:12	10:00	12:48	15:53	18:55	21:50	07:20	10:09	12:57	16:02	19:04	21:58
07:24	10:12	13:00	16:06	19:08	22:05	07:32	10:21	13:09	16:15	19:17	22:10
07:36	10:24	13:13	16:19	19:21	22:20	07:44	10:33	13:22	16:28	19:30	22:24
07:48	10:36	13:26	16:32	19:34	22:35	07:56	10:45	13:35	16:41	19:43	22:38
08:00	10:48	13:39	16:45	19:47		08:08	10:57	13:48	16:54	19:56	
08:12	11:00	13:52	16:58	20:00		08:20	11:09	14:01	17:07	20:09	
08:24	11:12	14:06	17:11	20:13		08:32	11:21	14:14	17:20	20:22	
08:36	11:24	14:20	17:24	20:26		08:44	11:33	14:28	17:33	20:34	



8. INFRASTRUCTURA NECESARA FUNCTIONARII AUTOVEHICULELOR

În principiu pentru autobuzele solicitate nu trebuie stații de încărcare (se încarcă pe linia de troleibuz oriunde există această linie), dar în cazuri speciale se pot încarca și la stațiile lente din dotarea CTP sau noi construite. Pot să funcționeze și ca Autobuze electrice înafara liniei de troleibuz și atunci au nevoie de încărcarea bateriilor.

Mai multe tipuri de încărcare au fost prezentate în capitolul „MIJLOACE DE TRANSPORT ALTERNATIVE” subcap. Metode de încărcare

8.1. Soluția aleasă pentru Cluj-Napoca pentru încărcarea autobuzelor electrice existente.

Cea mai bună soluție pentru Cluj-Napoca pentru autobuze electrice, în general este încărcarea prin contact electric, fiind cea mai simplă și mai accesibilă. Este și metoda cea mai des aplicată în domeniu. Am avut în prealabil convorbiri de principiu cu persoane de decizie din cadrul operatorului de rețea electrică în vederea eliberării ATR-urilor. Avem în exploatare (din 31 mai 2018) 11 autobuze electrice scurte (12 m) care se comportă foarte bine.

Puterea stațiilor de încărcare s-a ales în funcție de mărimea bateriilor de pe autobuz, respectiv cantitatea de energie înmagazinată în ele și autonomia necesară pentru o utilizare eficientă a lor.

S-a optat pentru 2 feluri de încărcări:

a) O încărcare lentă la o putere de 40 kW care să permită o încărcare lentă, noaptea în timpul staționării autobuzelor. Încărcarea se face în 4-5 ore, plug-in.

b) o încărcare rapidă la 230 kW la fiecare capăt de linie în timpul zilei. S-a gândit această soluție pentru a putea monta baterii mai mici și a crește capacitatea de transport. În această situație nu este suficientă energia încărcată lent în timpul nopții și este necesară această încărcare rapidă (5-10 minute). Încărcarea se face prin contact tip pantograf cu comandă de la bord pentru operativitate.

Această metodă este răspunsul inteligent la întrebarea „Transportăm calatori sau transportăm baterii?” Răspuns „Transportăm baterii mai mici și calatori mai multi”.

Autobuzele solicitate se vor încarca în mers pe linia de troleibuz dar la nevoie se pot încarca și în stații fixe. Bateriile și supercapacitorii de pe aceste autobuze vor fi echipamente de stocare a energiei electrice care vor îmbunătăți condițiile de funcționare a liniei de contact. În PMUD sunt prevăzute proiecte de modernizare a liniei de troleibuz ceea ce va fi un factor benefic pentru autobuzele achiziționate.

8.2. Situația actuală și de perspectivă a stațiilor de încărcare

Avem 11 stații de încărcare lentă și 3 stații de încărcare rapidă în 3 locații diferite, funcționale și utilizate de 5 luni.

Avem Autorizații Tehnice de Racordare (ATR) pentru 4 locații, în total 45 stații de încărcare lentă și 8 stații de încărcare rapidă. Prezentăm adresa de solicitare a acestor ATR-uri și copii după ATR eliberate (Anexe 4-5). Suntem în fază de pregătire a documentației

pentru atribuirea lucrarilor de executie. Exista un contract cadru pentru achizitia statiilor de incarcare.

Avem in lucru (la ELECTRICA) documentatii pentru eliberarea altor ATR.

-Pentru 3 locatii documentatia depusa cu adresa de inregistrare 55331/ 03.10.2018 (o prezentam in copie)

-Pentru 5 locatii documentatia depusa cu adresa de inregistrare 57793/16.10 2018. (o prezentam in copie).

Am avut deja discutii lamuritoare pentru aprobarea celor 3+5 ATR , asteptam redactarea lor. Lucrarile se vor face in functie de necesitati. Pentru cele 26 autobuze electrice solicitate prin prezentul proiect avem pregatite conditiile de functionare.

Ne pregatim pentru schimbarea unui numar cat mai mare de autobuze diesel cu autobuze electrice. Cautam posibilitati de finantare. Cea oferita prin acest program este o ocazie deosebita, speram ca proiectul propus de noi sa primeasca finantare.

9. JUSTIFICAREA NUMARULUI, TIPULUI, AUTONOMIEI SI CAPACITATII AUTOVEHICULELOR PROPUSE A SE ACHIZITIONA PRIN PROIECT. REFERIRI LA PMUD. CLUJ-NAPOCA.

Avem la ora actuala in functiune 107 autobuze diesel articulate astfel: Euro 2 (30), Euro 3 (22), Euro 6 (55). Am dori sa le inlocuim cu autobuze electrice in primul rand pe cele cu grad de poluare Euro 2. Am optat deocamdata pentru 25 bucati prin aceasta finantare pentru ca ne limiteaza banii acordati. Numarul necesar de autobuze a fost explicat la cap. 8 „alegerea traseelor”. Avem nevoie de autobuze electrice articulate pentru a schimba autobuze diesel articulate. Numarul de locuri in aceste autobuze fiind cam cu 15-20 % mai mic decat la cele diesel, numarul necesar de autobuze trebuie suplimentat cam cu acelaasi procent. Desi aceste autobuze articulate ne sunt foarte necesare (circula pe linii foarte aglomerate) nu am putut opta pentru ele in proiectul anterior pentru ca la data initierii proiectului incheiat (initiat in 2012 finalizat in 31 mai 2018) nu existau. Ulterior tehnologia a avansat si astfel de autobuze articulate sunt disponibile pe piata.

-Am optat pentru un autobuz electric in urma analizei diferitelor tipuri de autobuze alternative finantabile prin prezentul proiect, asa cum am aratat la capitolul. MIJLOACE DE TRANSPORT ALTERNATIVE -AUTOBUZUL ELECTRIC

-Am optat pentru un autobuz electric articulat din cauza nevoii de capacitate mare de transport

-Astfel de autobuze s-au fabricat experimental din 2014, la ora actuala se fabrica in mod curent. Aceste autobuze vor inlocui autobuze diesel articulate.

-Am ales autobuze electrice care se incarca in mers pe linia de troleibuz. Solutia este foarte avantajoasa pentru companiile care au si troleibuze si autobuzul are portii de linie comune cu troleibuzul. Acest tip de vehicul s-a experimentat in Gdania in 2014 apoi s-a aplicat si in alte orase (Varsovia, Praga, de anul viitor si in Saint Etienne, etc.) Acestui tip de vehicul, inca foarte nou nu i s-a consacrat o singura denumire , este numit IMCV (vehicul cu

incarcare in mers), Troleibuz cu autonomie marita, Troleibuz cu baterii, troleibuz-autobuz etc.

10. CARACTERISTICILE SI SPECIFICATIILE TEHNICE ALE AUTOVEHICULELOR CE URMEAZA A FI ACHIZITIONATE.

In capitolele 3, 5, 7,9 au fost prezentate o parte din caracteristicile tehnice ale autobuzelor pe care le solicitam si importanta lor pentru scopul in care dorim sa le folosim. In continuare prezentam caracteristici si cerinte specifice mijloacelor de transport din proiectul „Achizitia a 25 autobuze electrice articulate cu incaecare in mers pe linia de troleibuz”.

- autobuzele vor fi articulate (aprox 18 m) si cu un numar de 120-135 calatori capacitate de transport. Marimea autobuzelor (capacitatea de transport) este ceruta de conditiile in care vor lucra, respectiv fluxul de calatori pe traseele vizate. Pe aceste trasee circula acum autobuze diesel articulate pe care dorim sa le inlocuim.

- Autobuzele se vor incarca in mers pe linia de troleibuz. Vor circula ca troleibuze pe traseul unde exista linie de troleibuz si ca autobuze inafara acestui traseu. Date concrete (lungime traseu ca troleibuz, lungime traseu ca autobuz) sunt prezentate la capitolul 7. TRASEELE DESERVITE.....

- Autobuzele sunt prevazute cu captatori la fel ca si troleibuzele prin care se alimenteaza si se incarca de la linia de troleibuz.

- Sunt prevazute cu baterii la bord care inmagazineaza energia necesara autonomiei impuse sa functioneze ca autobuz electric.

- Cuplarea si decuplarea captatorilor (troleelor) de la linia de contact se face automat, cu o comanda prin buton din cabina soferului. (nu este necesar sa coboare). Schimbarea se face intr-o statie de calatori prestabilita , dureaza pina la 10 secunde si nu deranjeaza imbarcarea/debarcarea calatorilor.

- Acest tip de vehicul nu ridica incertitudini tehnice, exista aplicatii in multe locuri exact in aceeasi forma sau forme asemanatoare. Ex. Parma, Sofia, Timisoara etc. unde sunt troleibuze hibride, care au si motor termic. In principal functioneaza ca troleibuze dar la nevoie pot se deplaseze actionate de motorul diesel de la bord.

Aplicatii cu solutia solicitata de noi.

Diferenta intre ce propunem noi si solutiile descrise anterior (Parma, Sofia Timisuoara) este urmatoarea: in cazurile descrise vehiculul este actionat de un motor termic, in solutia propusa de noi actionarea se face de acelasi motor electric care se alimenteaza din baterii. Evident ca solutia este mult mai avantajoasa.

Solutia propusa de noi s-a mai aplicat . La Gdina in 2014 s-a pus in functiune experimental un astfel de troleibuz/autobuz, rezultatele au fost bune. La ora actuala si-au propus sa modifice mai multe troleibuze prin montarea de baterii. La Chisinau au montat pe un troleibuz vechi baterii si au obtinut un vehicul similar cu cel pe care il solicitam noi.

10.1 Beneficiile suplimentare (specifice) ale acestui tip de vehicul propus:

-Autobuzele propuse au caracteristici comune ale troleibuzelor si autobuzelor electrice, dar este superior fiecaruia dintre ele in parte:

- poate circula pe un traseu care include partial o linie de troleibuz si partial fara linie de troleibuz (scopul pentru care sunt solicitate)

- poate circula pe un traseu cu linie de troleibuz pe tot traseul

- poate circula ca un autobuz electric „clasic” (fara linie de contact pe traseu)

- se poate incarca oriunde la o linie de troleibuz, in mers sau in stationare.

- se poate incarca de la statiile (lente) de incarcare a bateriilor care sunt in CTP

- Bateriile la bord sunt mai mici, doar cat asigura autonomia inafara liniei de troleibuz. Marimea lor se calculeaza in functie de aceasta autonomie.

- incarcarea bateriilor se poate face prin cuplare la orice linie de troleibuz cand este nevoie, nu neaparat la functionarea (incarcarea) in mers

- In cazul unei pene de curent pe linie autobuzul se poate deplasa pina la capatul traseului sau chiar pe un traseu intreg.

- Poate inlocui oricand un troleibuz din flota de troleibuze daca este nevoie.

- Incarcarea bateriilor se poate face la nevoie (ocazional) si la statiile de incarcare a bateriilor, existente in CTP.

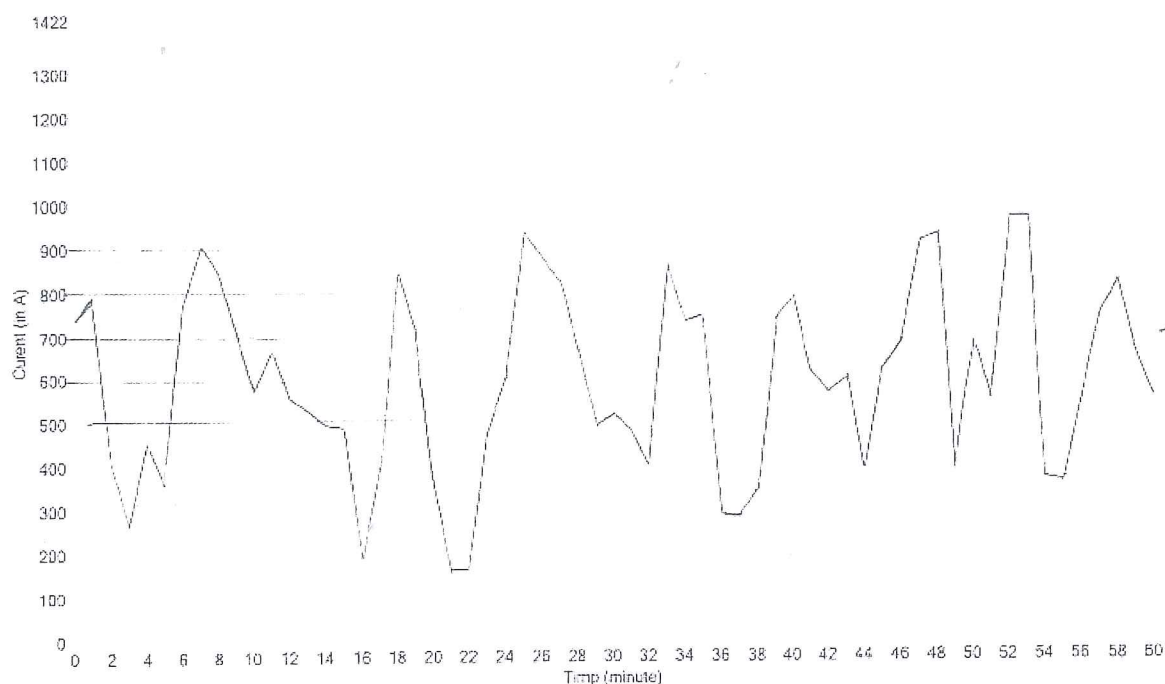
- Liniile de troleibuz pe care vor circula deja exista.

- Prin PMUD sunt prevazute proiecte de modernizare a liniilor de alimentare troleibuze. S-au intocmit fise de proiect si se face documentatia pentru accesarea fondurilor necesare (Fonduri U.E).

- Bateriile si supercapacitorii de pe vehiculele solicitate, care sunt surse de stocare a energiei, vor imbunatati regimul de functionare (alimentare) a liniei de contact. Ele se vor incarca acolo unde regimul de functionare a liniei este mai usor (curent absorbit mai mic si tensiune mai mare) si o vor ceda in zonele (sau perioadele) in care reseaua este mai solicitata. Curba de sarcina pe linie este foarte variabila, cu variatii de putere absorbita de 1 la 5 (de la 20% la 100%). Bateriile si supercapacitorii vor uniformiza aceasta sarcina; in practica vom vedea in ce masura.

- In liniile de contact pot apare supratensiuni de scurta durata (varfuri) de pina la 1150 V si cateva secunde. Supercapacitorii vor “taia” aceste varfuri protejand echipamentele electronice de pe autobuz

Prezentam mai jos o curba tipica de sarcina pe un sector din linia de troleibuz. Speram ca noile autobuze cu incarcare pe linie sa aplatizeze aceasta curba.



- Pentru autobuzele solicitate vom cere recuperarea energiei de frinare si stocarea acesteia in supercapacitori. Pentru conditiile de circulatie la Cluj-Napoca aceasta se justifica.

In 2012 s-a facut la Cluj-Napoca un studiu de circulatie pe un troleibuz articulat (cu sistem de actionare inverter si motor asincron trifazat) pe linia 6, o linie care are in foarte mare parte traseu comun cu liniile 30 si 9 pe care vor circula autobuzele solicitate. Prezintam mai jos tabelul cu rezultatele obtinute.

Tabel. Masuratori in circuit pentru un troleibuz articulat.

Nr	Masuratori (Interstatii)	Distanța m	Nr frin ari	frinar i/Km	Durat a unei frinari	Viteza medie Km/h	I med. debita t /durat a	Energie abs din reteakwh	Energi e recupe rataK wh	en rec. %	O bs
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Clabucet-Cimpului	2300	15	6,52	6-8s	35		3	2		
2	Cimpului-Agronomia	700	1	1,4	20s	35		1	1		
3	Agronomia Sp.Copii	600	3	5	5-8s	25		1	0		
4	Sp. Copii-Memorand	700	3	4,3	4- 6s	20		1	1		
5	Memorand-Somesul	1600	15	9,4	6s	25-30		3	1		
6	Somesul-Colegiul Ped	2500	20	8	7 -9s	25		4	2		
7	Colegiul Ped-Titulesc	1400	7	5	5 -7s	25		4	1		
8	Titulescu-P.Avram I.	1800	12	6,6	8s	30		2	1		
9	Pta Avr Iancu-Sp Cop.	1600	16	10	6 -8s	20		3	1		
10	Sp.Cop.-Cimpului	1400	10	7,15	6s	25-30		3	1		
11	Cimpului -Clabucet	1900	8	4,2	6 -8s	25		5	0		
	Bucia int. Clabucet	500									
1	Clabucet-Minerva	700	3	4,3	10- 12s	25		2	1		
2											
1	Minerva-Cimpului	1600	11	6,8	7-9s	25		2	1		
3											
1	Cimp-Memorandum	2900	15	5,2	10s	25		2	1		
4											
1	Memorandum-Somes	1600	9	5,6	8-10s	30		5	2		
5											
1	Somes-Colegiu Ped.	2500	16	6,4	7-9s	25		4	1		
6											
	TOTAL	25 800	164	6,35				45	17	37.8%	

OBS. Aceste masuratori facute pe distante scurte (coloana 2) sunt concludente pentru parametrii din coloanele 2;3;4;5;6;. Parametri din coloanele 8;9;10 sunt determinati cu aproximatie din cauza (im)preciziei de masurare a aparatelor

In functie de conditiile de circulatie se poate pierde intre 30-40 % din energia preluata de la sursa (indiferent daca aceasta esta retea sau bateria). Aceasta pierdere depinde de mai multi factori: numarul de opriri pe o anumita distanta, viteza vehiculului, masa, etc. Intr-un studiu de circulatie facut la Cluj-Napoca pe un troleibuz articulat am constatat o pierdere de energie prin frinare de aprox 38 %. Studiul s-a facut pe un vehicul similar cu cele pe care le solicitam prin acest proiect. Datele obtinute sunt prezentate in tabelul de mai sus. Trebuie

recuperata energia de frinare intr-o proportie economica (din cauza marimii capacitorilor care sunt scumpi nu se poate recupera in totalitate) , consideram ca aceasta este cam 80% din energia totala de frinare, deci aproximativ 30% din energia absorbita de la sursa.

Pentru recuperarea eficienta a cesteia autobuzul trebuie echipat si cu supercapacitori. Din tabelul de mai jos se deduce de ce pentru recuperarea energiei de frinare sunt necesari supercapacitori: au viteza de incarcare mare (1-10 sec.) comparabila cu durata unei frinari (a se vedea tabelul de mai sus). Prezentam mai jos un tabel comparativ intre caracteristicile bateriilor si a supercapacitorilor de unde reiese de ce autobuzele solicitate vor trebui echipate si cu baterii si cu supercapacitori.

Function	Supercapacitor	Lithium-ion (general)
Charge time	1–10 seconds	10–60 minutes
Cycle life	1 million or 30,000h	500 and higher
Cell voltage	2.3 to 2.75V	3.6V nominal
Specific energy (Wh/kg)	5 (typical)	120–240
Specific power (W/kg)	Up to 10,000	1,000–3,000
Cost per kWh	\$10,000 (typical)	\$250–\$1,000 (large system)
Service life (industrial)	10-15 years	5 to 10 years
Charge temperature	–40 to 65°C (–40 to 149°F)	0 to 45°C (32° to 113°F)
Discharge temperature	–40 to 65°C (–40 to 149°F)	–20 to 60°C (–4 to 140°F)

Table 3: Performance comparison between supercapacitor and Li-ion batteries.

Source: Maxwell Technologies, Inc.

10.2. CARACTERISTICI PRINCIPALE autobuze electrice noi, articulate, cu incarcare in timpul mersului

10.2.1 Informatii generale

- autobuzele corespund tuturor normelor Europene in domeniu
- este un autobuz modern dotat cu echipamente ce au caracteristici de ultima generatie
- perioada de garantie pentru ansamblu vehicul este de **5 ani sau 350.000 km, care din cele doua conditii va fi prima indeplinita**
- activitățile de întreținere și mentenanță planificată (reviziile) pe perioada de garanție se vor efectua de personalul CTP, în atelierele CTP Cluj-Napoca S.A., cu acordarea de asistenta tehnica de catre reprezentantul de service al furnizorului
- Toate consumabilele necesare la revizii in perioada de garantie, vor fi asigurate de către

furnizor (uleiuri, antigel, filtre, curele de transmisie, etc. pentru pastrarea garantiei)

10.2.2 Caracteristici tehnice

- capacitate totala de transport minim 130 calatori, din care minim 30 locuri pe scaune si 100 locuri in picioare (calculat la $0.125 \text{ m}^2/\text{calator}$ in picioare conf. Directivei 97/27/CE CEE ONU R107)
- Autobuzul va circula sub o retea electrica aeriana de contact pentru troleibuze cu inaltimea cuprinsa intre 4000 mm si 6000 mm, cu o dezaxare de minim 4500 mm stanga/dreapta. Distanța între firele de contact: 600 mm +/- 100 mm.
- lungimea autobuzului este între 18000 mm si 18750 mm
- latimea autobuzului: max. 2550 mm
- inaltimea autobuzului: max. 3600 mm cu captatorii complet coborati
- au 4 uși duble (cu câte 2 foi fiecare) cu sistem antistrivire a calatorilor
- podea coborâta
- rampa pentru fotoliile rulante ale persoanelor cu dizabilitati
- loc special amenajat in salon pentru fotoliile rulante si landourile pentru copii
- inclinarea pe o parte a autobuzului in statii (kneeling)
- caroseria tip cheson, modulara, pe structura inox sau profile de otel patrat cu protectie anticoroziva prin procedee specifice: cataforeza sau zincare la cald, care asigura o protectie eficienta tuturor pieselor si subansamblelor componente ale caroseriei
- sistem de ungere semifluida centralizata, cu autodiagnoza
- puterea motorului este de minim $2 \times 150 \text{ kW}$ sau min 240 kW, functie de numarul axelor motoare
- Sistem de stocare a energiei electrice: baterii si supercapacitori
- Sistem de incarcare a bateriilor:
 - a. in timpul mersului, prin intermediul captatorilor cu actionare automata, de la rețeaua electrica de contact cu tensiunea nominala de 750 V c.c., - 30%, respectiv + 20%, cu varfuri de supratensiune accidentala de pina la 1150 V
 - b. in repaus, de la statiile de incarcare lenta din dotare. Autobuzele trebuie sa fie compatibile cu statiile de incarcare lenta SETEC 230 kW din dotarea CTP Cluj-Napoca S.A. Aceste statii de incarcare sunt concepute sa lucreze sub standardul CCS (Combined Charging System), conform IEC 62196-3 si protocoalelor de comunicare IEC 61851-1/23/24/DIN70121/ISO15118
- sistem de frânare dotat cu ABS, EBS, ESR
- axa 1: axa directoare cu semipunti cu suspensie independenta, ABS
- axa 2: axa motoare standard, compacta, cu pinion de atac si coroana dintata, ABS/EBS/ESR
- axa 3: axa standard, neutra in cazul echiparii cu un motor de tractiune, respectiv motoare in cazul echiparii cu doua motoare de tractiune; echipare ABS

- sistem de direcție: direcție servoasistată
- sistem de încălzire în sezonul rece, atât pentru călători cât și pentru conducătorul auto
- sistem de aer condiționat pentru sezonul cald, atât în compartimentul pasageri cât și la conducătorul auto
- ventilație naturală prin geamurile batante sau culisante
- ventilație forțată prin turboventilatoare
- sistem de iluminare interioară a salonului cu lampi de tip LED
- afișaje de traseu exterioare cu LED-uri (față, lateral și spate)
- indicator vizual interior de stații cu LED-uri
- 2 monitoare tip LCD extrawide pentru vizualizarea întregului traseu, a tuturor stațiilor și a poziției curente a autobuzului pe traseu.
- 2 monitoare tip LCD în interiorul salonului pentru anunțuri publicitare
- anunțarea vocală a stațiilor în salon
- stație de amplificare
- Radio - CD și microfon
- sistem de supraveghere video în interior și exterior
- sistem de numărare a călătorilor transportați
- sistem de ticketing compatibil cu cel existent în CTP
- computer de bord pentru gestiune și management al traficului (CGMT)
- sistem informatic de gestiune și diagnosticare electronică prin rețea CAN (SIDGE)
- sistem de urmărire prin GPS a vehiculului
- internet gratuit WI-FI pentru călători
- comunicare prin voce între șofer și dispeceratul central prin rețeaua GSM
- datele din computerul de bord al autovehiculului se descarcă în serverul de la Autobaza CTP care gestionează baza de date și generează rapoarte specifice (cu privire la numărul de km parcurși, consumurile de energie, numărul de pasageri transportați, etc)
- anunțarea vocală a numărului de traseu și a direcției de deplasare, în exteriorul autobuzului, în dreptul primei uși, pentru informarea persoanelor cu deficiențe de vedere ex : (a sosit linia 30, se deplasează spre Cartier Grigorescu)
- Pentru urcare sau coborare din autobuz, călătorii trebuie să apese butonul de comandă din dreptul fiecărei uși din exterior sau din interior. Se vor deschide doar ușile care au avut o astfel de comandă din partea călătorilor.
Șoferul poate să selecteze deschiderea automată în stații a ușilor la comanda călătorilor sau să selecteze deschiderea ușilor prin comandă dată de el de la bord.

Caracteristici mai detaliate ale acestora vor fi specificate în Caietul de Sarcini care se va elabora și care va face parte din documentația de achiziție.

11.STRATEGIA DE INTRETINERE A NOILOR AUTOVEHICULE PE INTREAGA PERIOADA DE VIATA A ACESTORA.

Intretinerea (mentenanta) mijloacelor de transport este o activitate foarte importanta pentru siguranta in circulatie, pentru asigurarea unui coeficient de utilizare (CUP) cat mai ridicat, pentru prelungirea duratei de viata a vehiculelor. De aceea in CTP Cluj-Napoca se acorda o atentie deosebita acestei activitati.

In cazul autobuzelor electrice achizitionate prin proiect li se va acorda o atentie in plus din cauza noutatii lor si din dorinta de a afla cat mai multe lucruri despre performantele si comportarea lor in exploatare, o experienta utila noua dar o putem impartasi si altora.

11.1 Tipuri de mentenanta

Mentenanta corectiva prin care se rezolva caderile accidentale ale echipamentelor (deci se fac reparatii accidentale). Acestea intra in sarcina furnizorului daca se pot imputa unor defecte de proiectare , de fabricatie, de material. Nu sunt in sarcina furnizorului daca sunt produse de o exploatare necorespunzatoare sau unor acte de vandalizm

Mentenanta preventiva (echivalenta cu intretinerea preventiva) -totalitatea serviciilor, lucrarilor, inspectiilor, verificarilor, (curatare, mici reglaje fixari de subansamble, componente tc.) care se fac periodic asupra echipamentelor fara ca acestea sa fie defecte, pentru a se preveni defectarea accidentala a acestora, disfunctionalitatea, uzura prematura, pentru mentinerea echipamentelor in parametrii normali de functionare. Lucrarile de mentenanta preventiva care se fac sunt lucrarile prevazute in normativele in vigoare in domeniu, lucrarile prescrise de furnizorul (executantul) sistemului , sau ale furnizorilor (fabricantilor) de componente ale sistemului, . In aceasta categorie intra si inspectiile (verificarile) tehnice periodice, reviziile tehnice, care au scopul de a asigura faptul ca echipamentele functioneaza in parametrii normali. Aceste lucrari se fac preventiv, planificat, fara conditia sa existe indicii de defect sau proasta functionare a echipamentelor. Pentru efectuarea corecta a mentenantei se solicita si furnizorul trebuie sa dea in scris instructiunile necesare.

Mentenanta evolutiva inseamna modificari, adaptarea sistemului pentru a dezvolta noi functionalitati sau , extinderea, actualizarea functionalitatilor existente. Ne putem gindi la schimbarea numarului de module de baterii (marire sau micorare) daca necesitatile practice o impun, schimbarea bateriilor cu unele mai performante daca se considera necesar, actualizarea sistemelor de IT etc.

Reviziile tehnice (Rt) cuprind totalitatea operatiunilor necesare a se executa inaintea celorlalte lucrari de reparatii planificate pentru a stabili starea tehnica a utilajelor si a continutului lucrarilor de reparatii care urmeaza. Ele se executa la termene stabilite anterior, in special in perioadele de nefunctionare a utilajelor. Cu ocazia reviziilor tehnice se inlatura defectele minore aparute si se depisteaza defectele de proportii mai mari care vor fi avute in vedere la executarea reparatiilor planificate. Aceasta lucrare se face planificat la un anumit numar de km si se face chiar daca nu exista indicii de proasta functionare sau defectiuni.

11.2 Infrastructura de intretinere la CTP.

Compania de Transport Public (CTP) Cluj Napoca are o experienta indelungata in exploatarea si intretinerea mijloacelor de transport public, chiar daca a avut de-a lungul timpului diferite denumiri sau forme de organizare (capitol. SCURT ISTORIC TRANSPORT PUBLIC). Aproape 70 de ani de exploatarea autobuzelor, 60 ani in exploatarea troleibuzelor, 30 ani in exploatarea tramvaielor. In acest timp s-a imbunatatit in continuu baza materiala, ateliere noi, dotari la nivelul tehnicii la zi, perfectionarea personalului. CTP isi perfectioneaza mereu procedurile de mentenanta in functie de tipurile noi, moderne de vehicule care intra in dotare. Mai nou a adoptat masuri de mentenanta pentru autobuzele electrice si va adapta masuri similare pentru cele 28 autobuze electrice articulate care vor veni (avind in vedere instructiunile de intretinere si exaploatare puse la dispozitie de catre furnizur.)

CTP are 3 baze de intretinere , specifice mijloacelor de transport pe care le are in dotare.

Sectia Autobuze Str. Plevnei Nr. 12-14 are ateliere specifice pentru intretinerea autobuzelor are 3 hale de intretinere cu un numar de 18 canale de vizitare, o statie pentru ITP (Inspectie Tehnica Periodica), o spalatorie mecanica, vopsitorie, utilaje de intretinere.

Sectia Tramvaie Str. Grigore Ignat FN cu 3 hale de intretinere cu 8 canale de vizitare, spalatorie, utilaje specifice pentru intretinere mecanica, dotari pentru intretinere si depanare instalatia electrica de actionare.

Sectia Troleibuze str Al. Vaida Voevod FN cu 3 hale de revizii cu 3 canale si doua platforme aeriene pentru lucrul la instatalatiile electrice de pe acoperis, o hala de reparatii cu 3 canale si 6 ridicatoare auto, atelier electric, atelier electronic. Spalatorie mecanica, Statie pentru ITP .

In faza actuala de dotare cu autobuze electrice intretinerea lor se face la Sectia Troleibuze care este cea mai pregatita pentru echipamentele electrice specifice. Echipamentul electric de actionare al autobuzelor electrice fiind foarte asemanator cu cel de la troleibuze. Personalul de aici are o buna experienta in sistemele de actionare electrice moderne (invertor trifazat si motor asincron). Sigur ca la nevoie se apeleaza si la personal din celelalte sectii in functie de problemele concrete care apar. In functie de evoluta dotarii cu autobuze electrice (cresterea numarului acestora) se poate gandi o reorganizare a activitatii de intretinere, dar deocamdata este solutia cea mai buna. Angajarea de personal de specialitate (electricieni auto, electronisti, IT-isti, este in preocuparea permanenta a CTP.

In domeniul transportului electric in special (troleibuze si tramvaie) au avut loc realizari tehnice spectaculoase. De la motoare de curent continuu cu actionare prin rezistente in serie (mari consumatoare de energie), motoare de curent continuu actionate cu chopper (elimina rezistentele in serie) pina la actionarea moderna de astazi cu invertor trifazat si motor asincron trifazat. Personalul CTP a parcurs toate aceste etape si a castigat experienta. Nu neaparat aceleasi persoane dar si prin transmiterea experientei de la o generatie la alta si angajarea de buni profesionisti.

Autobuzele electrice au acelasi sistem de actionare modern ca si tramvaiele si troleibuzele-(invertor trifazat si motor asincron, diferenta fiind sursa de energie)- deci electronica de putere specifica este cunoscuta personalului CTP de specialitate. Experienta cu primele autobuze electrice ne-a confirmat ca asa stau lucrurile. Problemele specifice

bateriilor sunt mai simple si se asimileaza usor. Problemele IT sunt la fel la toate mijloacele de transport, dotarea se face conform solicitarilor din Caietul de Sarcini si avem grija ca acestea sa fie la fel (sau cel putin compatibile).

In pregatirea proiectului de achizitie a 11 autobuze electrice personalul de specialitate al CTP a fost informat asupra problemelor de principiu si tehnologice ale acestor autobuze. La livrarea lor personalul a fost instruit temeinic de catre furnizor cu privire la partile componente, intretinerea si exploatarea acestora, precum si a statiilor de incarcare a bateriilor.

Pentru cele 25 autobuze electrice articulate pe care urmeaza sa le achizitionam (daca proiectul nostru va primi finantare) vom solicita furnizorului (prin Caietul de Sarcini si prin Contract) sa ne livreze toata documentatia necesara pentru intretinere si exploatare precum si SDV-uri (Scule, Dispozitive, Verificatoare) specifice pentru intretinerea lor. Intretinerea se va face conform specificatiilor furnizorului. In perioada de garantie personalul CTP va participa la interventii impreuna cu personalul furnizorului si va continua sa se perfectioneze.

11.3 Procedurile de intretinere (mentenanta) in CTP

La baza stabilirii perioadelor de interventie , sunt datele tehnice rezultate din studiile de fiabilitate , numarul anilor de exploatare , studiile intocmite de specialisti si utilizatori dar si, mai ales, a indicatiilor stabilite de catre producatorii subansamblelor utilizate la constructia autobuzului.

De asemenea la fixarea diferitelor grade de interventie , se va tine cont ca acestea sa constitue ca perioada , un multiplu a celor anterioare , ceea ce permite aplicarea principiului ca toate operatiile unei revizii de ordin inferior sa se efectueze obligatoriu si la revizia de ordin superior (saum sa fie inlocuita prin revizia de ordin superior) .

La fiecare interval de service se vor efectua verificari asupra intregului autobuz respectiv toate sistemele si mecanismele componente mecanice si electrice .

Mai jos dam un exemplu de lucrari la revizii in cadrul CTP .

Nivelurile de intretinere :

Nr.crt	Denumirea	Simbolul	Parcurs*	Timpul*
1	Revizia zilnica	IZ		24 h
2	Revizia periodica de gradul 1	RT1	5000 KM	La 1 luna
3	Revizia periodica de gradul 2	RT2	15000 KM	La 3 luni
4	Revizia periodica de gradul 3	RT3	30000 KM	La 6 luni
5	Revizia periodica de gradul 4	RT4	60000 KM	La 12 luni
	*care este prima			

Reviziile de sezon trebuie efectuate in urmatoarele intervale de timp , ca activitati suplimentare la reviziile ciclice :

-toamna –iarna- de la 15 septembrie pana la 30 octombrie

-primavara –vara – de la 1 aprilie pana la 15 mai

Pentru diferitele subansambluri functionale se întocmesc tabele cu toate operatiile ce se efectueaza la diferitele tipuri de revizii , intervalele de timp sau km la care se efectueaza acestea si timpul necesar pentru efectuarea operatiilor .

Reviziile si punerea la punct a anumitor subansamble separate si a echipamentului de control pot fi efectuate de catre angajati ai societatii care sunt instruiti corespunzator si care cunosc constructia autobuzelor .Acestia trebuie sa posede cunostinte corespunzatoare verificate prin examen iar domeniul acestora este stabilit de conducerea societatii . Domeniul cunostintelor examinate include informatii necesare pentru executarea operatiunilor de lucru , intretinere si revizie , in care angajatul a fost specializat in timpul scolarizarii .

Pentru lucrari de deservire a echipamentului de pe acoperisul vehiculului accesul la acesta se face de pe platforme de intretinere amplasate pe toata lungimea troleibuzului, pentru o protectie totala a muncitorilor .Deplasarea de-a lungul acoperisului se face doar in situatii de avarie si cu masuri sporite de siguranta .Este interzisa urcarea pe acoperisul troleibuzului sub retea de tractiune electrica cuplata si aflata sub tensiune .

In timpul lucrarilor la echipamentele electrice unele elemente ale dispozitivelor sunt sub tensiune care este periculoasa pentru viata .Nerespectarea atentionarilor si deservirea incorecta poate provoca riscul de electrocutare a persoanelor si deteriorarea dispozitivelor . Operatiunile de mentenanta ale echipamentelor electrice trebuie realizate de catre personal calificat pentru nivelul de putere electrica instalata .Pentru aceste operatiuni sunt necesare echipamente de masura si verificare a circuitelor electrice care sa permita identificarea si diagnosticarea tipului de defect . Echipamentele necesare sunt in principal din categoria celor de masura : voltmetre, ampermetre , megaohmetre , pentru masurarea rezistentei de izolatii .Dar sunt necesare si aparate de diagnoza complexe care au un soft specializat sau calculatoare portabile cu ajutorul carora se pot introduce sau prelua date care sunt de importanta majora pentru functionarea troleibuzului .

Efectuarea fiecarei revizii in afara de revizia zilnica trebuie notate in Cartea Autobuzului cu indicarea rezultatelor reviziei .

Dupa fiecare intoarcere in garaj soferul are obligatia sa informeze serviciile depoului despre defectele minore , care au aparut in timpul exploatarii dar care nu au provocat intreruperi ale circulatiei .Acele defecte trebuie sa fie eliminate la revizia zilnica .

Activitatea de intretinere presupune si spalarea si curatarea exterioara (nu trebuie sa se spele autobuzul atunci cand temperatura mediului inconjurator scade sub 1grad Celsius) .

Curatirea interiorului autobuzului presupune spalarea podelei, ferestrelor, scaunelor, usilor, barelor de prindere, etc. Daca este necesar (deteriorare, murdarie puternica) trebuie scoasa si curatata sau inlocuita tapiseria scaunelor, sau completarea materialelor consumabile (lichid de parbriz)

La fiecare plecare din garaj (sau alt loc unde vehiculul a fost parcat) se va verifica buna functionare a tuturor sistemelor si dispozitivelor a caror functionare are influenta asupra sigurantei circulatiei in timpul cursei: sistemele de franare, usile, instalatia de lumini exterioara, iluminatul interior, semnalizarea sonora, camerele de luat vederi, afisajul de linie, echiparea cu extinctoare, etc. Ciclul acestor revizii se repeta pana la epuizarea duratei de functionare a unor subansambluri importante (mecanisme mecanice, instalatii electrice, instalatii pneumatice)

Locul de executie al acestor revizii, tinand cont de tipul de uzura si capacitatea tehnica de intretinere necesara, vor fi atelierele specializate in reparatii ale troleibuzelor, mecanice si electrice. Daca un anumit tip de revizie corespunde cu necesitatea inlocuirii unor piese de schimb pentru care dotarea tehnica exista doar intr-un atelier specializat de reparatii , aceasta se va executa integral in atelierul respectiv .

12 ANALIZA COST-BENEFICIU

Avantajele mijloacelor de transport alternative au fost evidentiate in multe lucrari de profil la nivel European (finantate de CE) sau la nivel national (ex. India, Noua Zeelanda, SUA, Cehia etc.). Pe baza acestor lucrari s-au stabilit norme Europene si norme nationale in domeniul transporturilor (cap 1.17), recomandari, programe de finantare etc. Din aceste lucrari deducem ca cele mai avantajoase mijloace de transport alternative sunt autobuzele electrice (si mai nou autobuze electrice cu incarcare pe linia de troleibuz unde aceasta exista) Prezentul Program de finantare face parte din aceasta categorie. Lucrarile amintite analizeaza cu precadere avantajele tehnice, de impact asupra mediului, de consum energetic, decat avantaje economice directe. Se analizeaza in special comparativ cu autobuzele diesel pe care tind sa le inlocuiasca.

Scopul acestui Studiu de Oportunitate este de a studia mijloace de transport alternative finantate prin program, de a stabili solutia cea mai buna pentru Cluj-Napoca, de a studia conditiile concrete in care solutia se poate aplica prin cheltuieli minime si beneficii maxime. In urma acestei analize s-a stabilit ca solutia cea mai buna este "Achizitia a 25 autobuze electrice articulate cu incarcare in mers"

Pretul prezumat al acestui proiect s-a stabilit la 108 587 500 lei astfel:
Pret unitar 4. 343 500 lei (TVA inclus)
Pret total 4. 343 500 lei x 25 buc. = 108 587 500 lei (TVA inclus)

Acest pret a fost stabilit tinind cont de :

1. Piata in domeniu pentru acest tip de vehicul
 2. Comparatia cu mijloace de transport similare achizitionate de CTP sau Primarie.
 3. Dotarile cu echipamente tehnice (IT etc.)
 4. Procedura de achizitie (licitatie)
1. Astfel de vehicule exista deja pe piata. Ex. SOLARIS a incheiat un contract de livrare la Milano a 80 astfel de autobuze (troleibuze) la un pret de 61,5 milioane de Euro. Exista si alte firme care fabrica aceste vehicule ex. IVECO . VOSSLOH, etc. Caracteristicile tehnice ale acestor vehicule se pot gasi in fise de catalog ale firmelor producatoare, dar preturile sunt in general confidentiale, acestea depinzint de mai multe conditii: numarul de vehicule comandate. Caracteristicile tehnice. Autonomia inafara liniei de troleibuz (aceasta fiind in legatura directa cu marimea bateriilor, iar acestea sunt (inca) scumpe.

Pretul unitar al vehiculelor livrate la Milano este de 768 750 Euro.

Contractul este pentru 80 vehicule, noi vom contracta 28 buc.

Aceste troleibuze (autobuze electrice cu incarcare in mers) au o autonomie de 15 km. Noi vom solicita 25-30 km.

2. -Pretul unui autobus electric "clasic" de 12 m achizitionat de Primarie este de 2 374 725 lei.

Fata de acesta, vehiculul solicitat de noi articulat, min.18 m este mai mare cu aprox 50 %. Autobuzul clasic are 1 motor de 160 kW , cel solicitat de noi are 2 motoare de cate 160 kW. Sistemul electronic de actionare (invertorul) va avea o putere corespunzatoare, deci mai scump). In plus, fata de autobuzul electric classic, cel solicitat de noi are un sistem de captatori pentru cuplarea automata la linia de contact troleibuze. Autobuzul clasic are nevoie de o infrastruktura costisitoare (statiile de incarcare, record electric) pe cand pentru vehiculul solicitat infrastruktura exista (linia de troleibuz) sunt necesare cheltuieli minime pentru adaptare. Toate acestea justifica diferenta de pret intre autobuzul electric classic si cel solicitat de noi.

-Pretul unui troleibuz similar obisnuit este de 2 102 455 lei. Fata de acesta autobuzul electric solicitat de noi are un sistem automat de cuplare/decuplare a captatorilor in statia de imbarcare/debarcare calatori. Comanda operatiunii se face din cabina soferului (prin buton) cuplarea/decuplarea se face in decurs de cateva secunde fara sa deranjeze imbarcarea/debarcarea calatorilor. La troleibuzele actuale manevra se face manual, cu sfoara, soferul trebuie sa coboare din cabina, durata operatiunii este relativ mare). Autobuzul solicitat are in plus baterii (relative scumpe) care asigura autonomia deplasarii inafara liniei de troleibuz. Aceste deosebiri justifica diferenta de pret dintre cele 2 vehicule.

-Un autobus articulat diesel (similar ca marime) costa 1.240 665 lei. Autobuzul electric solicitat de noi trebuie sa inlocuiasca aceste autobuze diesel. Motivul principal este inlaturarea poluarii mediului de catre motoarele diesel, alinierea la norme europene si nationale in acest domeniu. Autobuzul electric solicitat recupereaza energia de frinare care este de aprox. 30% din energia absorbita pe cand autobuzul diesel nu are aceasta

posibilitate. Autobuzul diesel are randament de aprox 30-35 % cel electric 90-92%. In capitolele anterioare s-a calculat cantitatea de noxe pe care le elimina in aer aceste autobuze. Dar pe langa acest avantaj important noile autobuze electrice au si avantaje economice.

Cel mai important avantaj economic este reducerea consumului de energie. Pentru aceasta vom lua in considerare energia consumata de un autobus diesel Euro VI (respectiv motorina) la consumul mediu din CTP (in CTP exploatare de aprox 3 ani 40 astfel de autobuze) si consumul mediu de energie electrica pentru un autobus electric solicitat, actionat cu inverter trifazat si motor asincron trifazat.

Orizontul de calcul este de 10 ani de la data punerii in functiune si parcurgerea distantei de 800 000 km. In realitate durata de utilizare a acestui autobus preconizam sa fie de 15 ani, asemanatoare cu cea a troleibuzelor, pentru ca spre deosebire de autobuzele diesel nu produc vibratii in miscare (lipsa motorului termic), iar motorul electric este mult mai fiabil decat motorul termic, ceea ce le prelungeste durata de viata. Calculul consumului de motorina (pentru autobuzul diesel) si al consumului de energie electrica pentru autobuzul electric solicitat. Consum mediu pentru diesel 58 l/100 km.
 $0,58 \text{ l/km} \times 800\,000 \text{ km} = 464\,000 \text{ l} \times 4,79 \text{ lei/l} = 2\,222\,560 \text{ lei}$

Consum energie electrica 1,8 kWh/km.

$1,8 \text{ kWh/km} \times 800\,000 \text{ km} = 1\,440\,000 \text{ kWh} \times 0,48 \text{ lei/kWh} = 691\,200 \text{ lei}.$

$2\,222\,560 \text{ lei} - 691\,200 \text{ lei} = 1\,531\,360 \text{ lei}$ economii cu energia la autobuzul electric fata de cel diesel pentru 10 ani de functionare. Daca luam in considerare durata de viata a autobuzului electric (15 ani) fata de cea a autobuzului diesel (10- ani) avantajul economic este si mai important. Pentru toate cele aratate se justifica achizitionarea autobuzele electrice solicitate in locul celor diesel.

3 Mijloacele de transport moderne au echipamente tehnice suplimentare: sisteme de informare a calatorilor, sisteme de urmarire in trafic, sisteme de supraveghere interna si externa, numaratoare de calatori la usi, display -uri de afisaj etc. Dotarile cu aceste sisteme au influenta asupra pretului de achizitie.

4. Pretul prezumat are o importanta deosebita in implementarea proiectului si am cautat sa-l stabilim cat mai exact. Pretul real va rezulta in urma licitatiei. Riscurile unui pret nerealist:

- un pret prea mare poate insemna cheltuire de bani nejustificati si obtinerea a prea putine produse
- un pret prea mic poate avea 2 consecinte;
 - a. sa nu fie ofertanti la licitatie si astfel sa se intirzie sau pericliteze proiectul
 - b. sa se obtina produse de calitate inferioara, lucru de asemenea de nedorit.

Calculul veniturilor generate de exploatarea autobuzelor (veniturile fiind identice pentru cele doua tipuri de autobuze, Diesel si electrice).

Datele corespund anului 2017.

Parcursul in km. efectiv pe durata normala de exploatare	800.000 km.
Veniturile medii exprimate in lei/km.	7,55 lei

$$Vd \text{ expl./autobus} = 800.000 \text{ km.} \times 7,55 \text{ lei/km.} = 6.040.000 \text{ lei}$$

Calculul costurilor de exploatare pe durata de exploatare a unui autobus (800.000 km.).

Pentru un autobus Diesel

$$COSTd. \text{ expl./autobus Diesel} = 800.000 \text{ km.} \times 7,44 \text{ lei/km.} = 5.952.000 \text{ lei}$$

Rentabilitatea pentru un autobus Diesel

$$R = V - Ch. = 6.040.000 - 5.952.000 = 88.000 \text{ lei}$$

Calculul costurilor de exploatare pentru un autobus electric pe durata de exploatare (800.000 km. ef.).

Costurile de exploatare ale autobuzelor electrice, cu exceptia cheltuielilor energetice, sunt aproximativ aceleasi sau chiar mai mici datorita materialelor consumabile cum ar fi lubrifianti pentru motoare Diesel, filtre de carburanti, lubrifianti si aer, curele tropezidale, antigel, etc.

Cuantificabil este consumul de energie electrica astfel:

$$1,8Kwh/km. \text{ aproxim. } 0,48 \text{ lei/km.}$$

$$\text{Cheltuielile cu motorina/km.} = 2,08 \text{ lei}$$

(la autobuzele Diesel).

Diferenta de cheltuieli energetic intre autobuzele electrice si cele Diesel

$$Dch.eu. = 0,48 - 2,08 = - 1,60 \text{ lei/ km.}$$

Cheltuieli totale de exploatare aferente unui autobuz electric.

$$Ch/km. = 7,44 - 1,60 = 5,84 \text{ lei/km.}$$

Cheltuieli pe durata de exploatare a unui autobuz electric.

$$Cd.\text{expl./a.el.} = 800.000 \text{ km.} \times 5,84 \text{ lei/km.} = 4.672.000 \text{ lei}$$

Rentabilitatea pentru un autobuz electric.

$$V - Ch. = 6.040.000 \text{ lei} - 4.672.000 \text{ lei} = 1.368.000 \text{ lei}$$

CONCLUZIE:

Rentabilitatea unui autobuz Diesel – 88.000 lei

Rentabilitatea unui autobuz electric – 1.368.000 lei

Diferenta de rentabilitate intre cele doua tipuri de autobuze (2 – 1) 1.280.000 lei.

NOTA :

Pe langa beneficiul economic, consideram ca cel mai mare beneficiu, dar necuantificabil, este cel al eliminarii poluarii chimice (noxele) si de diminuarea considerabila a poluarii fonice.

Veniturile si costurile s-au luat la nivelul anului 2017, insa pe parcursul exploatarei autobuzelor atat veniturile cat si costurile se vor indexa cu nivelul ratei inflatiei.

13 ANALIZA S.W.O.T.

13.1 -PUNCTE TARI. (S)

Avantajele autobuzelor electrice

- Complet nepoluante chimic
- Nivel de zgomot redus
- Consum de energie redus
- Posibilitati de a se alimenta cu energie electrica din surse regenerabile locale (panouri fotovoltaice).

-Exista experienta si conditii la Cluj-Napoca pentru implementarea acestui proiect. Obtinerea rezultatelor preconizate prin aplicarea lui este sigura.

13.2 -PUNCTE SLABE. (W)

- Bateriile si supercapacitorii au masa mare si pret mare
- Autonomia limitata din cauza bateriilor
- Numar mai mic de calatori
- Pretul autobuzelor electrice, de la 50% pina la 100% mai mari fata de un autobuz diesel.

Toate punctele slabe se datoresc bateriilor. Se pot imbunatati.

1).La nivelul actual al tehnologiei punctele slabe aratate se pot imbunatati printr-o analiza temeinica a conditiilor de circulatie, a autonomiei necesare, a alegerii marimii bateriilor (baterii mai mici, calatori mai multi). Incarcarea rapida este o buna solutie in acest sens.

2).Se fac cercetari intense in eficientizarea bateriilor. S-a constatat statistic ca la aprox. 5-6 ani masa si pretul bateriilor se injumatatesc pentru aceeasi cantitate de energie inmagazinata. Se preconizeaza ca spre anul 2047 masa unei baterii va fi echivalenta cu a unui rezervor de motorina pentru aceeasi cantitate de energie inmagazinata.

13.3 -OPORTUNITATI (O)

-Obligatia de a ne alinia la actiunea generala de a reduce emisiile in atmosfera a gazelor nocive si cu efect de sera.

-Norme Europene si Nationale care impun mijloace de transport nepoluante (mai putin poluante) in transportul public urban.

-Fonduri de investitii Europene si Nationale pentru schimbarea mijloacelor de transport poluante (cele cu motoare diesel) cu mijloace de transport nepoluante (in special autobuze electrice)

-Perspective clare de a se imbunatati tehnologiile in acest domeniu.

-Exista oferta pe piata pentru produsele solicitate.

13.4 -PERICOLE. (T)

-Sa nu fie aprobata finantarea.

-Procedura de licitatie sa dureze prea mult sau sa se blocheze din cauza contestatiilor. O pregatire minutioasa a procedurii poate elimina acest pericol. Primaria Cluj-Napoca are experienta necesara in licitatii.

14. CONCLUZII

1. In aglomerarile urbane mobilitatea populatiei este o problema importanta, vitala, pe care Autoritatile Locale trebuie sa o rezolve. Si Municipiul Cluj-Napoca este in aceasta situatie.

2. Intre modurile de deplasare a populatiei transportul public este coloana vertebrala a mobilitatii. Autoritatile Locale trebuie sa-i dea importanta cuvenita si impreuna cu operatorul de transport public sa dezvolte, sa modernizeze acest transport.

3. Transportul in general dar si transportul public in particular, au un impact negativ asupra mediului in general, foarte accentuat in zona urbana. Se cauta utilizarea unor mijloace de transport mai putin poluante. Troleibuzele si tramvaiele sunt o buna solutie, dar autobuzele diesel sunt inca foarte poluante. Cea mai buna solutie este schimbarea lor cu autobuze electrice.

4. Autobuzele electrice sunt inca scumpe pentru posibilitatile Autoritatilor Locale din Romania, de aceea se cauta si alte surse de finantare, Fondurile Europene sau actualul proiect in cadrul Ministerului Mediului sunt o solutie si Primaria Cluj-Napoca doreste sa le utilizeze.

5. CTP Cluj-Napoca este pregatita pentru implementarea acestui proiect (si mentinerea autobuzelor in functiune) atit in ce priveste infrastructura de circulatie cat si cea de intretinere incluzand pregatirea personalului de specialitate.

Situatia in lume.

-Exista peste tot in lume o preocupare majora pentru amplificarea si imbunatatirea transportului public in localitatile urbane.

-Se pune accent pe dezvoltarea transportului electric -troleibuze, tramvaie, metrou, dar se cauta si solutii pentru inlocuirea autobuzelor diesel. Avantajele autobuzelor electrice aratate aici, precum si utilizarea acestora in lume (o adevarata explozie a utilizarii lor) ne da certitudinea ca este cea mai buna solutie pentru inlocuirea autobuzelor diesel si Cluj-Napoca a ales bine aceasta solutie.

-La ora actuala se utilizeaza in lume peste 470 000 autobuze electrice (sondaj Bloomberg). Numeroase tari si orase isi propun inlocuirea completa a autobuzelor diesel din transportul public in termene relativ scurte intre anii 2025-2040 cu autobuze electrice

-Conform unei prognoze a producatorului American PROTERA , o treime din flota de autobuze vor fi electrice pina in 2022, jumatate pina in 2025 , toate pina in 2040.

-Orasul Shenzhen (China) s-a schimbat pina la sfirsitul anului 2017 intreaga flota de autobuze diesel cu autobuze electrice (16 400 buc.)

-O conventie intre 12 orase importante din lume (Paris, Londra, Los Angeles, Milan....) prevede ca dupa 2025 vor achizitiona numai autobuze electrice (full electric); (se adauga mereu alte orase acestei liste). Intre timp Parisul isi propune schimbarea intregii flote de autobuze diesel cu electrice pina in 2025, Los Angeles pina in 2030, San Francisco pina in 2035 etc.

-Cluj Napoca aspira catre o astfel de performanta. Din pacate fondurile necesare sunt o problema. Speram ca aprobarea finantarii acestui proiect sa fie un pas in aceasta directie, Cluj-Napoca sa ramina un model in domeniu, sa confirme corectitudinea acestei solutii pentru aplicarea pe scara larga in Romania.

15. ANEXE

- Anexa 1. Situatia autobuzelor electrice in Europa in 2017
- Anexa 2 Valoarea medie a nivelului de NO2 in Cluj-Napoca pe anul 2017
- Anexa 3 Cheltuieli neeligibile pentru implementarea si intretinerea proiectului
- Anexa 4 Aviz tehnic de racordare 601018126177. Pentru statii de incarcare baterii
- Anexa 4 Aviz tehnic de racordare 601018126180 Pentru statii de incarcare baterii
- Anexa 5 Aviz tehnic de racordare 601018126181 Pentru statii de incarcare baterii
- Anexa 6 Eticheta energiei electrice livrate pentru CTP Cluj-Napoca

16. BIBLIOGRAFIE.

1. GHID DE FINANȚARE a „Programului privind îmbunătățirea calității aerului prin reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră, utilizând autovehicule mai puțin poluante în transportul public local de persoane”
2. COMMUNICATION FROM THE COMMISSION TO THE EUROPEAN PARLIAMENT, THE COUNCIL, THE EUROPEAN ECONOMIC AND SOCIAL COMMITTEE AND THE COMMITTEE OF THE REGIONS
- 3 DIRECTIVĂ A PARLAMENTULUI EUROPEAN ȘI A CONSILIULUI privind instalarea infrastructurii pentru combustibili alternativi
Electric Buses 2018-2038 Forecasts, Technology Roadmap, Company Assessment By Dr Peter Harrop
4. European Green Cars Initiative PPP Multi-annual roadmap and long-term strategy
- 5 .Towards the decarbonisation of the EU's transport sector by 2050 Ian Skinner (AEA Associate), u.a
6. Horizon 2020 work programme 2018-2020
- Strategic Programme Overarching Document -
Lithium-ion Batteries for Electric Buses 2016-2026 Technologies
7. European market for electric buses in 2017.
8. TECHVIEW REPORT Electric Buses. Michael Benz
9. Battery challenges: cost and performance Denis Paiste November 4, 2016 [MIT News](#)
10. Urban buses: alternative powertrains for Europe
11. European Innovation Partnership on Smart Cities and Communities
12. Building a Market for Smart Cities and Communities
13. Sustainable Urban Mobility Action Cluster
Version 1.2 - December 2017
14. A closer look at energy consumption in EVs
Posted February 16, 2018 by [Jeffrey Jenkins](#) & filed under [Features](#), [Tech Features](#).

15. GUIDE TO SUSTAINABLE TRANSPORTATION PERFORMANCE MEASURES-
USA Environmental protection Agency
16. Electric vehicle conductive charging system
Part 1: General requirements
(IEC 61851-1:2001)
17. Study on the financing needs in the area of sustainable urban mobility
Final Report Prepared for: Directorate-General for Mobility and Transport (Anglia)
18. UITP public transport trends 2016
19. E-BUSES Posted August 17, 2016 by [Christian Ruoff](#) & filed under [Features](#), [Vehicle Features](#).
20. Report 2016 Electric Buses in India: Technology, Policy and Benefits
21. EU Promoting Electric Public Transport
TROLLEY Project
Transport Mode Efficiency Analysis:
Comparison of financial and economic efficiency between bus and
trolleybus systems
22. EU TROLLEY Project Reference Guide on Trolleybus- Tram Network Use
23. CHIC Project CLEAN HYDROGEN IN EUROPEAN CITIES 2010 – 2016 Final report
24. ZeEUS eBus Report. An overview of electric buses in Europe 2017
25. UE Urban buses: alternative powertrains for Europe
A fact-based analysis of the role of diesel hybrid, hydrogen fuel cell, trolley and
battery electric powertrains
26. Fuel Cell Electric Buses – Potential for Sustainable Public Transport in Europe
A Study for the Fuel Cells and Hydrogen Joint Undertaking
27. CIVITAS Smart choices for cities Alternative Fuel Buses
28. Journal of Traffic and Transportation Engineering, ISSN 2328-2142, USA
Electric Buses in Urban Transport—The Situation and Development Trends
29. Massachusetts Plug-in Electric Vehicle and Charging Infrastructure
Case Study Fred Wagner, Jim Francfort, Sera White
30. The inevitability of electric buses
Posted August 17, 2016 by [Christian Ruoff](#) & filed under [Features](#), [Vehicle Features](#).
31. THE ROAD AHEAD Intelligent and Transformative Transportation
The Next Generation of Mobility – *A Public Policy Roadmap for 2017*
32. CE Clean Transport - Support to the Member States for the
Implementation of the Directive on the Deployment of Alternative Fuels
Infrastructure. Good Practice Examples
33. UITP Bus systems in Europe : towards a higher quality of urban life and a
reduction of pollutants and CO₂ emissions
34. Potential of In-Motion Charging Buses for the Electrification of Urban Bus Lines

Electric traction for buses – yes, but which system? Fabian Bergk, Prof. Dr. Ralph Pütz

35. Design of Electric Bus Systems 17/02/2016 Philipp Sinhuber

36. Achizitia de vehicule rutiere ecologice si eficiente energetic

Îndrumar Clean Fleets

37. Autovehicule electrice pentru transportul in comun- cerinte si solutii posibile

EV 2012 Bucuresti 4-5 octombrie 2012. Ing. Liviu Neag Ing. Niculae Dobos.

38. Stocarea energiei electrice in transportul public electric. EV 2017 Bucuresti

Octombrie 2017. Ing. Liviu Neag , Ing. Niculae Dobos

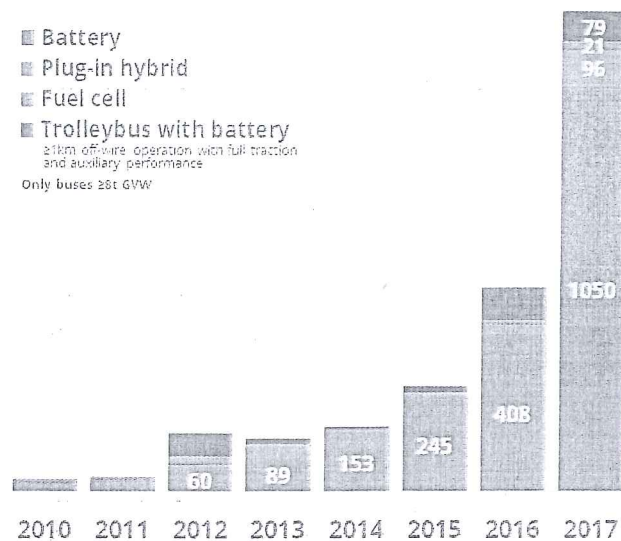
39. Consumuri in transportul rutier. Comparatie intre autobuze diesel, troleibuze, autobuze electrice, autobuze hibride. Leipzig 2012, Ing. Liviu Neag, Ing. Niculae Dobos.

Anexa 1. Autobuze electrice in Europa 2017.

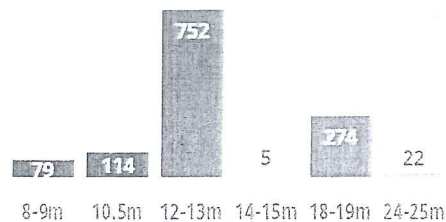
European electric bus orders in 2017

sales and tests ≥ 1 year; including Turkey & Israel, without CIS countries

Electric buses ordered per year

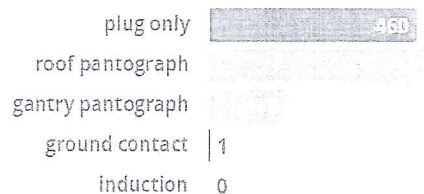


2017 orders by vehicle length



2017 orders by charging connection

battery and plug-in hybrid buses only



All data from own research by Stefan Baguet (Alexander Dennis Limited). All rights reserved.

Anexa 3 Cheltuieli neeligibile pentru implementarea si intretinerea proiectului .

La Cluj-Napoca exista infrastructura necesara pentru exploatarea autobuzelor care se vor achizitiona, respectiv linia de alimentare troleibuze pe care vor circula. Mai trebuie montate obligatoriu dispozitive speciale (palnii) pentru cuplarea sigura si rapida a captatorilor de curent la linia de contact in statii de imbarcare/debarcare sau la capete de linii (pozitia.3.). Personalul de intretinere al CTP are experienta in intretinerea vehiculelor electrice. Desi principiul de functionare este acela fiecare vehicul are particularitati de constructie, De aceea este necesara o instruire din partea furnizorului (constructorului) autobuzelor (pozitia. 5). Personalul de bord (soferii) trebuie instruiti in problemele specifice autobuzelor livrate, precum configuratie tabloului de bord, comenzi, urmarire parametrii de functionare etc (pozitia. 4). In caz ca autobuzele vor fi utilizate pe o perioada mai lunga de 10 ani (si se preconizeaza acest lucru) cam la 8 -10 ani ar trebui schimbate bateriile (poz.10). Pozitiile 9 si 11 sunt cheltuieli normale de intretinere la orice vehicul. Linia 9 are capat de linie in Bucla Bucium. Pentru o exploatare mai eficienta a acestora este posibil sa se monteze o statie de redresare (poz.2) sau statii de incarcare a bateriilor (poz. 1). Autobuzele solicitate pot circula si ca autobuze electrice „clasice” fara linie de contact troleibuze, in acest caz au nevoie de statii de incarcare a bateriilor.

Cheltuieli	nr buc	pret /buc	pret total
1. statii de incarcare lenta	5	80000	400000
2.statie de redresare	1	2700000	2700000
3.dispozitiv de cuplare automata pe linie	10	6000	60000
4.instruire soferi	50	1125	56250
5.instruire personal intretinere	10	900	9000
6.proiectare , consultanta, asistenta tehnica	1	225000	225000
7.organizare de santier	1	6750	6750
8.bransamente energie electrica	1	225000	225000
9.cheltuieli de intretinere (revizii)a vehiculelor pe 10 ani	25	5300	132500
10. 1set de baterii de schimb pe vehicul	25	70000	1750000
11. anvelope	25	63000	1575000
TOTAL GENERAL			7139500

ANEXA 2. Valoarea medie a nivelului de NO2 pe anul 2017 in Municipiul Cluj-Napoca (41,7µg/m3).

1.Disclaimer 2.Preselecteaza 3.Selecteaza 4.Tip 5.Configureaza 6.Genereaza 7.Vizualizeaza

CJ1

2017

51,74

1.Disclaimer 2.Preselecteaza 3.Selecteaza 4.Tip 5.Configureaza 6.Genereaza 7.Vizualizeaza

CJ2

2017

37,81

1.Disclaimer 2.Preselecteaza 3.Selecteaza 4.Tip 5.Configureaza 6.Genereaza 7.Vizualizeaza

CJ3

2017

39,13

1.Disclaimer 2.Preselecteaza 3.Selecteaza 4.Tip 5.Configureaza 6.Genereaza 7.Vizualizeaza

CJ4

2017

38,14

Sursa: <http://www.calitateaer.ro/public/home-page/index.html>

Localizarea statiilor de monitorizarea a noxelor din Municipiul Cluj-Napoca

CLU-1 – tip trafic, este situată în stația de autobuz de pe strada Aurel Vlaicu în fața blocului 5B

CLU-2 – tip urban, este situată în curtea anterioară a Liceului Teoretic Nicolae Bălcescu

CLU-3 – tip suburban, este situată în cartierul Grigorescu, Blvd. 1 Decembrie 1918

CLU-4 – tip industrial, este situată în partea de nord-est a orașului pe str Dâmboviței în incinta SC Expo Transilvania

Sursa: <https://www.clujjust.ro/camorra-are-statii-si-la-cluj-statii-de-monitorizare-a-calitatii-aerului/>

Anexa nr. - la contractul de furnizare / distribuție nr. -
POD: -

AVIZ TEHNIC DE RACORDARE

PENTRU CONSUMATOR NONCASNIC

Nr **601018126177** din **27.08.2018**

Ca urmare a cererii înregistrate cu nr. **601018126177** din data **25.04.2018**, având ca scop **racordarea unui loc de consum nou definitiv** adresată de **MUNICIPIUL CLUJ-NAPOCA**, pentru **Locul de consum** ce aparține utilizatorului **MUNICIPIUL CLUJ-NAPOCA** cu domiciliul în județul **CLUJ**, orasul **CLUJ-NAPOCA**, cod poștal **400001**, strada **MOTILOR**, nr. **1-3**, telefon **0724247664**, fax **0264596030**

și a analizării documentației anexate acesteia, depusă complet la data **27.08.2018**, în conformitate cu prevederile **Regulamentului privind racordarea utilizatorilor la rețelele electrice de interes public**, aprobat prin Ordinul ANRE nr. 59/2013, cu modificările și completările ulterioare, denumit în continuare **Regulament**, se

APROBĂ RACORDAREA LA REȚEAUA ELECTRICĂ A STATIE DE INCARCARE AUTOBUZE ELECTRICE

amplasat(ă) în județul **CLUJ**, municipiul **CLUJ-NAPOCA**, cod poștal **400699**, strada **1 DECEMBRIE 1918**, nr. **FN**, bloc **Garaj**, sc. **Grigorescu**, nr. cadastral **21442**, în condițiile menționate în continuare.

1. Puterea aprobată:

	Situția existentă în momentul emiterii avizului	Evoluția puterii aprobate				
		Etapa I, valabila de la data 27.08.2018	Etapa a II-a, valabila de la data 27.08.2019	Etapa a III-a, valabila de la data 27.08.2020	Etapa a IV-a, valabila de la data 27.08.2021	Etapa finala, valabila de la data 27.08.2022
Puterea maximă simultană ce poate fi absorbită	kVA	0.0	1000.0	1000.0	1000.0	1000.0
	kW	0.0	900.0	900.0	900.0	900.0

2. Descrierea succintă a soluției de racordare corelată cu evoluția puterii aprobate, stabilită prin fisa de soluție nr. **601018126177 / 27.08.2018**

a) Punctul de racordare este stabilit la nivelul de tensiune **10.0 kV**, la **Distribuitor Donath 4 alimentat din Statia 110/20/10 kV Manastur, LES 10kV intre Statia 110/20/10 kV Manastur si PTz V4 Grigorescu**.

b) Instalația de racordare existentă în momentul emiterii avizului: **Nu este cazul**.

c) Lucrări pentru realizarea instalației de racordare: .

Instalații electrice existente:

- **Distribuitor Donath 4 alimentat din Statia 110/20/10 kV Manastur, LES 10kV intre Statia 110/20/10 kV Manastur si PTz V4 Grigorescu**.

Instalații electrice noi:

- **Intercalare post de transformare în anvelopa de beton PTAb Autobuze Electrice Grigorescu-10/(20)/0,4 kV-1250kVA, integrat în SCADA, pe distribuitorul Donath 4 între Statia Manastur si PTz V4 Grigorescu, amplasat pe domeniul privat al statului, la limita de proprietate cu domeniul public, cu acces din domeniul public, cu cablu A2XS2Y 3x1x150mm²/25mm², lungime tronson L=2x50m, echipat cu:**

- * loc de celula de linie;
- * o celula linie "Statia Manastur distribuitor Donath 4", motorizată, echipată cu: separator de sarcină în SF6 24kV/630A și CLP;
- * o celula linie "PTz V4 Grigorescu", motorizată, echipată cu: separator de sarcină în SF6 24kV/630A și CLP, indicator de trecere curent de defect;
- * o celula trafo servicii interne, echipată cu separator, siguranțe fuzibile 24kV/2A și trafo de servicii interne 10/0,23 kV - 4 kVA
- * o celula cupla-măsură, motorizată, echipată cu: separator de sarcină în SF6 24kV/630A cu CLP, 3xTT 10kV 10V3//0,1/√3 / 0,1/3kV (cls. 0,5), 3xTC 24kV 2x30//5/5A (cls. 0,5, raport de transformare 60/5A);
- * o celula trafo, echipată cu: separator de bare în SF6 24kV/630A cu CLP combinat cu întrerupător în vid 24kV/630A, releu digital de protecție;
- * echipamente integrare SCADA (DSI, redresor, baterie).
- * priza de pământare la postul de transformare.

Anvelopa de beton aferentă postului de transformare va fi prevăzută cu două compartimente, având usi de acces distincte, și va intra în gestiunea OD;

În încăperea destinată OD - partea de medie tensiune, se va monta și dulapul DSI 230 Vca/ 24 Vcc în scopul alimentării serviciilor interne;

Anexa 4-5 Conform cu originalul. N. Dobos



SDEE
Transilvania Nord

Societatea de Distribuție a Energiei Electrice Transilvania Nord S.A.
Str. Iile Măcelor Nr. 28A, 400200, Cluj-Napoca, Județ. Cluj

Tel: +40 264 265 069

C.I.F: RO 14476722

Fax: +40 264 205 995

R.C: J12/352/2002

www.distributie-energie.ro

office.tnd@distributie-energie.ro

Anexa nr. - la contractul de furnizare / distribuție nr. -
POD: -

AVIZ TEHNIC DE RACORDARE

PENTRU CONSUMATOR NONCASNIC

Nr 601018126178 din 28.08.2018

Ca urmare a cererii înregistrate cu nr. 601018126178 din data 25.04.2018, având ca scop racordarea unui loc de consum nou definitiv adresată de MUNICIPIUL CLUJ-NAPOCA, pentru Locul de consum ce aparține utilizatorului MUNICIPIUL CLUJ-NAPOCA cu domiciliul în județul CLUJ, orașul CLUJ-NAPOCA, cod poștal 400001, strada MOTILOR, nr. 1-3, telefon 0724247664, fax 0264596030

și a analizării documentației anexate acesteia, depusă complet la data 28.08.2018, în conformitate cu prevederile Regulamentului privind racordarea utilizatorilor la rețelele electrice de interes public, aprobat prin Ordinul ANRE nr. 59/2013, cu modificările și completările ulterioare, denumit în continuare Regulament, se

APROBĂ RACORDAREA LA REȚEAUA ELECTRICĂ A STATIE DE INCARCARE AUTOBUZE ELECTRICE

amplasat(ă) în județul CLUJ, municipiul CLUJ-NAPOCA, cod poștal 400462, strada BRANCUSI CONSTANTIN, nr. FN, nr. cadastral „ ”, în condițiile menționate în continuare.

1. Puterea aprobată:

		Situația existentă în momentul emiterii avizului	Evoluția puterii aprobate				
			Etapa I, valabila de la data <u>28.08.2018</u>	Etapa a II-a, valabila de la data <u>28.08.2019</u>	Etapa a III-a, valabila de la data <u>28.08.2019</u>	Etapa a IV-a, valabila de la data <u>28.08.2019</u>	Etapa finală, valabila de la data <u>28.08.2019</u>
Puterea maximă simultană ce poate fi absorbită	kVA	0.0	1000.0	1000.0	1000.0	1000.0	1000.0
	kW	0.0	900.0	900.0	900.0	900.0	900.0

2. Descrierea succintă a soluției de racordare corelată cu evoluția puterii aprobate, stabilită prin fișa de soluție nr. 601018126178 / 28.08.2018

a) Punctul de racordare este stabilit la nivelul de tensiune 20.0 kV, la Distribuitorul LES 20kV Alverna - Sopor, între PTz 36 Gheorgheni și PTz 41 Gheorgheni.

b) Instalația de racordare existentă în momentul emiterii avizului: Nu este cazul.

c) Lucrări pentru realizarea instalației de racordare: - Intercalare post de transformare în anvelopa de beton proiectat PTab 20/0,4 kV - 1250 kVA Autobuze Electrice C-tin Brancusi, pe distribuitorul LES 20kV Alverna - Sopor, între PTz 36 Gheorgheni și PTz 41 Gheorgheni, cu cablu A2XS2Y 3x(1x150/25 mm) în lungime de aproximativ $L = 2 \times 50m$;

- Post de transformare proiectat, în anvelopa de beton, PTab 20/0,4 kV - 1250 kVA Autobuze Electrice C-tin Brancusi, amplasat la limita de proprietate pe domeniul privat al statului aparținând Municipiului Cluj Napoca, integrat în SCADA, având anvelopa de beton cu două compartimente OD și Beneficiar, cu uși de acces distincte. Compartimentul aparținând OD va fi echipat cu:

* loc liber celula linie 20 kV;

* celula linie 20kV PTz 36 Gheorgheni echipată cu: separator de sarcină în SF6 - 24 kV/630 A cu CLP, motorizat;

* celula linie 20kV PTz 41 Gheorgheni echipată cu: separator de sarcină în SF6 - 24 kV/630 A cu CLP, motorizat;

* celula TSI echipată cu: separator 24 kV - 200 A, siguranțe fuzibile 24 kV/2 A, transformator 20/0,23kV - 4 kVA, loc de contor măsură directă;

* celula cupla-măsură echipată cu: separator de sarcină 24 kV - 630 A cu CLP, motorizat, reductori de tensiune 3xTT 20/3 / 0,1/3 / 0,1/3 kV (cls. 0,5), reductori de curent 3xTC 2x30/5/5 A (cls. 0,5);

* celula trafa echipată cu: separator de bare în SF6 - 24 kV/630 A și întrerupător cu vld 24 kV/630 A, releu digital de protecție;

* echipament integrare în SCADA.

Lucrări pentru realizarea instalației de utilizare (în compartimentul Beneficiarului al PTab 20/0,4 kV - 1250 kVA Autobuze Electrice C-tin Brancusi):

- trafo 20/0,4 kV - 1250 kVA;

- TDRI 0,4 kV echipat cu: întrerupător general In=2000 A, piesări 0,4kV.

Anexa nr. - la contractul de furnizare / distribuție nr. -
POD: -

AVIZ TEHNIC DE RACORDARE
PENTRU CONSUMATOR NONCASNIC
Nr 601018126180 din 28.08.2018

Ca urmare a cererii înregistrate cu nr. 601018126180 din data 25.04.2018, având ca scop racordarea unui loc de consum nou definitiv adresată de **MUNICIPIUL CLUJ-NAPOCA**, pentru Locul de consum ce aparține utilizatorului **MUNICIPIUL CLUJ-NAPOCA** cu domiciliul în județul **CLUJ**, orasul **CLUJ-NAPOCA**, cod poștal 400001, strada **MOTILOR**, nr. 1-3, telefon 0724247664, fax 0264596030 și a analizării documentației anexate acesteia, depusă complet la data 28.08.2018, în conformitate cu prevederile Regulamentului privind racordarea utilizatorilor la rețelele electrice de interes public, aprobat prin Ordinul ANRE nr. 59/2013, cu modificările și completările ulterioare, denumit în continuare Regulament, se

APROBĂ RACORDAREA LA REȚEAUA ELECTRICĂ
A STATIE DE INCARCARE AUTOBUZE ELECTRICE

amplasat(ă) în județul **CLUJ**, municipiul **CLUJ-NAPOCA**, cod poștal 400436, strada **ALEX. VAIDA VOIEVOD**, nr. FN, nr. cadastral -, în condițiile menționate în continuare.

1. Puterea aprobată:

	Situația existentă în momentul emiterii avizului	Evoluția puterii aprobate				
		Etapa I, valabila de la data 28.08.2018	Etapa a II-a, valabila de la data 28.08.2019	Etapa a III-a, valabila de la data 28.08.2020	Etapa a IV-a, valabila de la data 28.08.2021	Etapa finală, valabila de la data 28.08.2022
Puterea maximă simultană ce poate fi absorbită	kVA	0.0	777.778	1000.0	1000.0	1000.0
	kW	0.0	700.0	900.0	900.0	900.0

2. Descrierea succintă a soluției de racordare corelată cu evoluția puterii aprobate, stabilită prin fișa de soluție nr. 601018126180 / 28.08.2018

a) Punctul de racordare este stabilit la nivelul de tensiune 20.0 kV, la Distribuitorul LES 20kV Alverna - CBC, între Statia 110/20/10kV Alverna și PCab 20kV CBC.

b) Instalația de racordare existentă în momentul emiterii avizului: Nu este cazul.

c) Lucrări pentru realizarea instalației de racordare: - Intercalare post de transformare în anvelopa de beton proiectat PTab 20/0,4 kV - 1250 kVA Autobuze Electrice Vaida Voievod, pe distribuitorul LES 20kV Alverna - CBC, între Statia 110/20/10kV Alverna și PCab 20kV CBC, cu cablu A2XS2Y 3x(1x150/25 mmp) în lungime de aproximativ L = 2x50 m;

- Post de transformare proiectat, în anvelopa de beton, PTab 20/0,4 kV - 1250 kVA Autobuze Electrice Vaida Voievod, amplasat la limita de proprietate pe domeniul privat al statului aparținând Municipiului Cluj Napoca, integrat în SCADA, având anvelopa de beton cu două compartimente OD și Beneficiar, cu uși de acces distincte. Compartimentul aparținând OD va fi echipat cu:

- * loc liber celula linie 20 kV;
- * celula linie 20kV Alverna echipată cu: separator de sarcină în SF6 - 24 kV / 630 A cu CLP, motorizat;
- * celula linie 20kV CBC echipată cu: separator de sarcină în SF6 - 24 kV / 630A cu CLP, motorizat;
- * celula TSI echipată cu: separator 24 kV - 200 A, siguranțe fuzibile 24 kV - 2A, transformator 20/0,23kV - 4 kVA, loc de contor măsură directă;
- * celula cupla-măsură echipată cu: separator de sarcină 24 kV - 630 A cu CLP, motorizat, reductori de tensiune 3xTT 20√3 / 0,1/√3 / 0,1/3 kV (cls. 0,5), reductori de curent 3xTC 2x30/5/5 A (cls. 0,5);
- * celula trafo echipată cu: separator de bare în SF 6 - 24 kV/630 A și întrerupător cu vid 24 kV/630 A, releu digital de protecție;
- * echipament integrare în SCADA.
- Pozare cablu microfibră 24 FO, în infrastructura existentă, pe o lungime de aproximativ 360 metri, între statia 110/20/10 kV Alverna și PTab proiectat.

Lucrări pentru realizarea instalației de utilizare (în compartimentul Beneficiarului al PTab 20/0,4 kV - 1250 KVA Autobuze Electrice Vaida Voievod):

- trafo 20/0,4 kV - 1250 KVA;
- TDRI 0,4 kV echipat cu: întrerupător general In=2000 A, plecări 0,4kV.

Anexa nr. - la contractul de furnizare / distribuție nr. -
POD: 594040100004023905

AVIZ TEHNIC DE RACORDARE
PENTRU CONSUMATOR NONCASNIC
Nr 601018126181 din 27.08.2018

Ca urmare a cererii înregistrate cu nr. **601018126181** din data **25.04.2018**, având ca scop dezvoltarea unui loc de consum existent (spor de putere) adresată de **MUNICIPIUL CLUJ-NAPOCA**, pentru Locul de consum ce aparține utilizatorului **MUNICIPIUL CLUJ-NAPOCA** cu domiciliul în județul **CLUJ**, municipiul **CLUJ-NAPOCA**, cod poștal **400001**, strada **MOTILOR**, nr. 1-3, telefon **0724247664**, fax **0264596030** și a analizării documentației anexate acesteia, depusă complet la data **27.08.2018**, în conformitate cu prevederile Regulamentului privind racordarea utilizatorilor la rețelele electrice de interes public, aprobat prin Ordinul ANRE nr. 59/2013, cu modificările și completările ulterioare, denumit în continuare Regulament, se

APROBĂ RACORDAREA LA REȚEAUA ELECTRICĂ
A STATIE DE INCARCARE AUTOBUZE ELECTRICE

amplasat(ă) în județul **CLUJ**, municipiul **CLUJ-NAPOCA**, cod poștal **400690**, strada **VLAICU AUREL**, nr. **FN**, bloc **STAUTOBUZE**, ap. **ELECTRICE**, nr. cadastral **15860/2/2**, în condițiile menționate în continuare.

1. Puterea aprobată:

	Situația existentă în momentul emiterii avizului	Evoluția puterii aprobate				
		Etapă I, valabilă de la data 27.08.2018	Etapă a II-a, valabilă de la data 27.08.2019	Etapă a III-a, valabilă de la data 27.08.2020	Etapă a IV-a, valabilă de la data 27.08.2021	Etapă finală, valabilă de la data 27.08.2022
Puterea maximă simultană ce poate fi absorbită	kVA	166.667	722.222	722.222	722.222	722.222
	kW	150.0	650.0	650.0	650.0	650.0

2. Descrierea succintă a soluției de racordare corelată cu evoluția puterii aprobate, stabilită prin fisa de soluție nr. **601018126181 / 27.08.2018**

a) Punctul de racordare este stabilit la nivelul de tensiune **10.0 kV**, la **LES 10 kV între PTZ 13 ANV și PTAb Perfeti**.

b) Instalația de racordare existentă în momentul emiterii avizului: o Stația Cluj-EST 400/110/10 kV, Distribuitorul LES 10 kV URA 2, LES 10 kV între PTAb Perfeti și PTZ 13 ANV; Post de transformare în anvelopă de beton intercalat pe LES 10 kV existent între PTAb Perfeti și PTZ 13 ANV; Traseul între punctul de intercalare LES 10 kV și locul de amplasare al noului PTAb are o lungime de aprox. 15 m; PTAb are următoarea configurație LLTsiMT, dulap Servicii Interne, celule amplasate într-un compartiment distinct care rămâne în întregime în gestiunea OD; Grupul de celule de MT compus din celule modulare, motorizate, cu izolația barelor în aer și elemente de comutație în SF6; Compartimentul utilizatorului constă într-un transformator de putere trifazat, uscat, 10(20)kV/0.4 □ 250 kVA, respectiv un tablou general de joasă tensiune; Cele două compartimente, cel aflat în gestiunea OD și cel aflat în gestiunea beneficiarului, sunt distinct și au intrări separate; LES MT realizat de la celula trafa a PTAb la transformatorul de putere trifazat, uscat, 10(20) kV/0.4 kV □ 250 kVA; Postul de transformare integrat în sistemul de telecomandă DMS SCADA, implementat la nivel de Societatea de Distribuție a Energiei Electrice Transilvania Nord; Soluția de comunicație este prin GPRS; » Măsurarea energiei electrice se realizează indirect cu reductori de tensiune 10/0.1 kV și reductori de curent 15//5/5A, montați în celula de măsură a noului PTAb și a unui contor electronic trifazat, prevăzut cu modul de telecomandă și curba de sarcină, 1-10A; » Punctul de delimitare este fixat la finalele cablurilor 10(20)kV de plecare din celula trafa, spre trafa utilizator 250kVA.

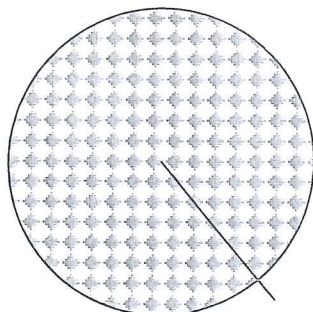
c) Lucrări pentru realizarea instalației de racordare: Instalația de racordare :

- Înlocuirea siguranțelor fuzibile de medie tensiune din celula funcție trafa cu siguranțe corespunzătoare transformatorului de putere proiectat având valorile: $Un = 10 \text{ kV}$, $In = 80 \text{ A}$;
- Înlocuirea în celula de medie tensiune funcție cupla cu măsură a transformatoarelor de curent $3 \times TC 15//5/5 \text{ A}$ cu transformatoare de curent corespunzătoare puterii solicitate (sporului de putere) și anume $3 \times TC 2 \times 25//5/5 \text{ A}$, raport 50/5 A;

**ETICHETĂ ENERGIE ELECTRICĂ PENTRU CONSUMATORII ELIGIBILI
CARE AU ACHIZITIONAT PRODUSUL ENEL ENERGIE VERDE**

Furnizorul: Enel Energie Muntenia S.A.
Telefon: 0800 07 08 09*
Site Internet: www.enel.ro

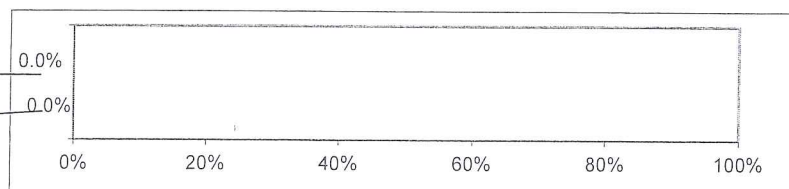
Energia electrică furnizată de Enel
Energie Muntenia a fost produsă din
următoarele surse



Regenera
bile 100%

Sursa primară de energie	Furnizor Enel Energie Muntenia SA	Producție energie electrică România 2015
Cărbune	0.00%	26.89%
Nuclear	0.00%	17.83%
Gaze naturale	0.00%	13.52%
Păcură	0.00%	0.06%
Alte surse convenționale	0.00%	0.16%
Regenerabile:	100.00%	41.54%
Hidroelectric	34.09%	27.36%
Eolian	63.67%	11.03%
Biomasă	0.02%	0.71%
Solar	2.23%	2.43%
Alte regenerabile	0.00%	0.01%

Emisii de CO₂ (0 g/kWh)
Deșeuri radioactive
(0,000 g/kWh)



Emisii de CO₂ la nivelul României: 0 g/kWh
Deșeuri radioactive la nivelul României: 0,000g/kWh
Impact asupra mediului sub media sectorială

Conform Ordinului ANRE nr.69/ 2009 - Regulament de etichetare a energiei electrice (www.anre.ro)

*Număr unic apelabil gratuit

