

1-88 p.

23 K/1.11.2018

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 referitor la 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 referitor la 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) 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,

.....

Contrasemnează:

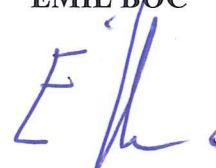
Secretarul municipiului,

Jr. Aurora Roșca

Nr. ___ din 1 noiembrie 2018

(Hotărârea a fost adoptată cu ___ voturi)

1



R E F E R A T

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

În data de 14.09.2018, prin dispoziția președintelui Administrației Fondului pentru Mediu, nr. 344, a fost aprobată organizarea sesiunii de depunere a dosarelor de finanțare în cadrul 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. Acest program beneficiază de un buget de 460 milioane lei și va susține achiziția de autobuze electrice, autobuze electric hibride, autobuze alimentate cu GNC (gaz natural comprimat) sau troleibuze.

Scopul programului îl reprezintă îmbunătățirea calității aerului și reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră, ca urmare a utilizării autovehiculelor mai puțin poluante în transportul public local de persoane, diminuarea emisiilor de gaze cu efect de seră, prin punerea în circulație a autobuzelor electrice, autobuzelor electric hibride, autobuzelor alimentate cu GNC și achiziția troleibuzelor, achiziționarea de autobuze noi electrice, autobuze noi electric hibride, autobuze noi alimentate cu GNC, prin finanțarea nerambursabilă acordată din Fondul pentru mediu, din sumele obținute în urma scoaterii la licitație a certificatelor de emisii de gaze cu efect de seră (GES).

Obiectivul municipalității este îmbunătățirea operării flotei și reducerea costurilor de mentenanță prin înlocuirea strategică a materialului rulant, pentru standarde înalte de accesibilitate și deplasare.

În acest sens, se urmărește în principal îmbunătățirea eficienței transportului public de călători, a frecvenței și a timpilor săi de parcurs, accesibilității, transferului către acesta de la transportul privat cu autoturisme, precum și a creșterii cotei modale a transportului public în comun. De asemenea, se va urmări ca utilizarea autoturismelor să devină o opțiune mai puțin atractivă din punct de vedere economic și al timpilor de parcurs, față de utilizarea transportului public, creându-se în acest mod condițiile pentru reducerea emisiilor de echivalent CO₂ din transport.

Prin dezvoltarea unui sistem de transport public de călători atractiv și eficient, prin crearea/modernizarea/extinderea unei rețele coerente de piste/trasee pentru biciclete, dar și prin crearea/modernizarea unor trasee/spații pietonale sau predominant pietonale confortabile pentru pietoni, se pot asigura condițiile pentru realizarea unui transfer sustenabil al unei părți din cota modală a transportului privat cu autoturisme (în creștere în România), către transportul public și modurile nemotorizate, respectiv către utilizarea bicicletei ca mijloc de deplasare și mersul pe jos. În acest mod, se pot diminua semnificativ traficul rutier cu autoturisme și emisiile de echivalent CO₂ din transport în municipiile reședință de județ.

Prin activitățile/măsurile sprijinite în program, se va urmări în principal îmbunătățirea eficienței transportului public de călători, a frecvenței și a timpilor săi de parcurs, accesibilității, transferului către acesta de la transportul privat cu autoturisme, precum și a creșterii cotei modale a transportului public în comun. De asemenea, se va urmări ca utilizarea autoturismelor să devină o opțiune mai puțin atractivă din punct de vedere economic și al timpilor de parcurs, față de utilizarea transportului public, creându-se în acest mod condițiile pentru reducerea emisiilor de echivalent CO₂ din transport.

Temeiul de drept:

- prevederile art. 5 alin. (3) și alin. (4) Legii nr. 273/2006 privind finanțele publice locale, cu modificările ulterioare;
- prevederile 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,
- Ordinul 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
- Dispoziția președintelui Administrației Fondului pentru Mediu, nr. 344 din 14.09.2018 privind organizarea sesiunii de depunere a dosarelor de finanțare, în cadrul 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

Achiziția noilor autobuze electrice articulate cu încărcare în mers pe linia de troleibuze va contribui la scăderea emisiilor de CO₂ echivalent din mediul urban, provenite din transportul rutier, pe baza măsurilor/activităților fundamentate în Planurile de Mobilitate Urbană Durabilă, ce determină creșterea cotei modale a transportului public. Achiziționarea de mijloace de transport ecologice – autobuze electrice articulate cu încărcare în mers pe linia de troleibuze - va avea un impact pozitiv direct asupra reducerii emisiilor de echivalent CO₂ în municipiul Cluj-Napoca.

De asemenea, conform prevederilor Ghidului Solicitantului aferent 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, este solicitat, ca și anexa obligatorie, studiul de oportunitate.

Ca atare, colectivul de specialiști al Companiei de Transport Public Cluj-Napoca a studiat oportunitatea achiziționării de autobuze electrice articulate cu încărcare în mers pe linia de troleibuze. Studiul de oportunitate, inclusiv studiul de trafic au avut scopul de a analiza situația existentă pentru investițiile propuse prin proiect, justificare necesității și oportunitatea promovării investiției.

În urma parcurgerii etapelor de culegere și prelucrare date a rezultat faptul că acest mijloc de transport ce îmbină calitățile troleibuzului și autobuzului electric, este superior. De asemenea, se stipulează că este considerat de către specialiști cel mai performant și potrivit mijloc de transport electric, acolo unde există și linie de troleibuz.

Se constată faptul că, achiziția celor 25 autobuze electrice articulate cu încărcare în mers pe linia de troleibuze vor avea un efect asupra reducerii de emisii de gaze cu efect de seră, atât direct, prin prisma emisiilor echivalente aferente motorizării, dar și indirect prin prisma atragerii de pasageri și reducerea utilizării autoturismelor personale. Ulterior achiziționării, bunurile proprietate publică a Municipiului Cluj-Napoca, vor fi incluse în domeniul public și date în concesiune către Compania de Transport Public Cluj-Napoca.

Având în vedere cele prezentate mai sus, propunem spre dezbatere și aprobare Consiliului Local al Municipiului Cluj-Napoca, 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.

Director,
Ovidiu Cîmpean

Șef serviciu
Bogdan Al.Revesz

Consilier juridic,
Ramona Gârda

Consilier,
Ghiurco Razvan

VIZAT
DIRECȚIA JURIDICĂ

Data 31.OCT. 2018

Semnătura:



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 autovehiculele mai putin poluante in transportul public local de persoane”

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	
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.....41

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.....

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



ING. NICULAE DOBOS Consilier Tehnic,



ING. GABRIEL LUPSA, Sef Serviciu Tehnic CTP



1. DATE GENERALE PRIVIND ACHIZITIA PROPUSA

1.1 Denumirea obiectivului de investiții

Investiția propusă constă în „Achizitia a 25 autobuze electrice articulate cu incarcare in mers pe linia de troleibuz” prin care se vor inlocui 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 achizitionate 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 inlocuirea rezistentelor de pornire randamentul de actionare 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 achizitia a 4 tramvaie noi, moderne.

•2012- Initierea unui proiect de **achizitie a 10 autobuze electrice**, proiect finantat de Guvernul Elvetian. Proiectul (in valoare de aprox. 7 milioane Euro) a castigat o competitie de proiecte intre 23 Municipii din Romania cu peste 100 proiecte propuse. Autobuzele au fost puse in functiune in mai 2018, primul oras din Romania cu autobuze electrice.

• CTP este membra a Comitetului pentru Troleibuze (din 2004) in cadrul UITP, Comitet care promoveaza transportul electric cu troleibuze si autobuze electrice. In cadrul acestui Comitet a sustinut 3 conferinte (Sofia, Parma, Leipzig) de promovare a transportului electric. A sustinut pe aceasta tema 8 conferinte internationale, 5 conferinte nationale, a oferit peste 20 consultatii celor interesati cu privire la caracteristicile si avantajele autobuzelor electrice.

• Cluj-Napoca este singurul oraş 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 catre un colectiv de angajati din cadrul Companiei de Transport Public Cluj-Napoca SA. (CTP) Formata din:

Ing Liviu Neag, Director General CTP, Presedinte URTP

Ing. Niculae Dobos Consilier Tehnic, fost Sef Serviciu Tehnic CTP, Fost Director Tehnic CTP

Ing. Gabriel Lupsa, Sef Serviciu Tehnic CTP, fost Sef Autobaza Tramvaie CTP.

Experienta echipei de elaborare a studiului:

-Echipa a fost implicata in toate actiunile din experienta CTP aratata la capitolul anterior (cap.1.4)

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

-colaborare cu ceilalti operatori de transport public din Romania.

-implicare in programele URTP si UITP privind imbunatatirea transportului public.

-cunostinte in domeniul transportului electric, electronica industrială, electroenergetica.

-mentinerea si dezvoltarea transportului electric in CTP Cluj-Napoca

-lucrari de specialitate comunicate la intilniri nationale si internationale in domeniul transportului electric

-informarea la zi a tendintelor in transportul public, transportul electric, mijloace de transport novative.

-urmareste proiectele Europene pentru imbunatatirea tehnologiilor in domeniu (capitolul 2.4.1.9)

- in cadrul Comitetului pentru troleibuze din UITP a sustinut 3 conferinte (Sofia, Parma, Leipzig) de promovare a transportului electric.

-a sustinut pe tema transportului electric si autobuze alternative 8 conferinte internationale, 5 conferinte nationale, a oferit peste 20 consultatii celor interesati cu privire la caracteristicile si 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 barteriilor (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 specialisiti elaboreaza studii de prezent si perspectiva privind solutii de mobilitate, tipuri noi de mijloace de transport.

Vorbim despre **Regenerarea oraselor**. Asta inseamna, printre altele, micșorarea 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 atenta 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 orare 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 arătat 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
- Conditiiile 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 literaturile de specialitate se pot deduce mijloacele de transport potrivite (eficiente) pentru un anumit tip de transport in functie de numarul de calatori pe ora pe sens.

Tipuri de mijloace de transport public

Mijloc de transport	Nr. calatori 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 tratut cu incredere	

Observatii:

Aceste date au un caracter general, orientativ si sunt deduse dintr-un numar de aplicatii practice. Conditile locale concrete sunt importante si pot schimba aceste date.

In zona autobuzelor au aparut elemente noi: protectia mediului, mijloace de transport eficiente energetic, norme noi privind mijloacele de transport etc. In timp autobuzele diesel, inca folosite pe scara larga, vor fi inlocuite cu alte tipuri de autobuze. Din aceleasi motive delimitarea intre autobuze si troleibuze se poate deplasa in favoarea troleibuzelor, iar locul autobuzelor diesel va fi luat de autobuze electrice.

O clasificare a mijloacelor de transport tinind cont de cateva criterii:

Din punct de vedere al impactului asupra mediului:

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

- **mai putin 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 actionare electrica cu diferite surse de alimentare. Troleibuz, tramvai, metrou, metrou usor, 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 provine 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)

Dupa 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 (invertor+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 prelungeste durata de utilizare a vehiculului prin reducerea vibratiilor in timpul functionarii (cu 50% fata de un autobus cu motor diesel).

1.15 Caracteristici specifice ale transportului local care pot fi folosite pentru imbunatatirea performantelor autobuzului electric

- Transportul se desfasoara pe o arie relativ mica cu trasee repetabile ,bine determinate,cu lungimi de obicei intre 10-15 Km, cu orare si timpi de parcurs cunoscute. Aceasta face ca autonomia de parcurs sa nu fie parametrul cel mai important. In conditiile aratate pot exista statii de incarcare partiala sau de schimbare a bateriilor la un capat de linie sau la doua . Incarcarea completa se poate face in timpul noptii, inafara orelor de utilizare a autovehiculelor. Autonomia necesara se poate deduce din conditiile concrete de utilizare (beneficiarul are un rol important in stabilirea acestora) . Reducand autonomia se va mica masa, volumul si costul bateriilor si va creste proportional capacitatea de transport. Posibil ca in transportul pe distante lungi raportul invers sa fie mai favorabil.

- Functionarea autovehiculului impune foarte multe opriri (frinari) si porniri: in trafic din cauza conditiilor de circulatie, a aglomeratiei, la stopuri, in statiile pentru calatori. Aprox. 30% din energia consumata in aceste conditii se pierde prin frinare. Din acest motiv recuperarea energiei de frinare este foarte importanta. Avind in vedere ca procesul de frinare este foarte scurt (de ordinul secundelor) autovehiculul trebuie sa fie echipat si cu supercapacitori care au o durata de incarcare cam de același ordin. Bateriile chiar si cele cu incarcare ultrarapida nu pot inmagazina satisfactor aceasta energie. Pentru circulatia in oras echiparea autovehiculelor cu ambele sisteme de stocare a energiei (baterii si supercapacitori, fiecare sistem cu avantajele lui), este foarte importanta. Trebuie cunoscuti parametrii de frinare, in special energia recuperata la o frinare pentru a stabili cit mai economic marimea bateriei de supercapacitori.

- In localitatile urbane exista o retea publica de alimentare cu energie electrica care poate alimenta statii de incarcare a bateriilor fara investitii importante. Puterea instalata pentru aceste statii nu este prea mare (in jur de 50-150KVA pentru o statie) si reseaua existenta poate suporta (cel putin pentru o faza initiala) aceasta sarcina suplimentara. Incarcarea bateriilor in timpul zilei se face partial, pentru completare (si din cauza timpului scurt disponibil intre curse), incarcarea completa se poate face in timpul noptii cand reseaua este mai putin incarcata si energia mai ieftina.

- Acolo unde exista si retele de alimentare a tramvaielor si/sau troleibuzelor (la 600/750V cc) aceste sisteme sunt potrivite pentru alimentarea statiilor de incarcare a bateriilor. Adaptarea este simpla si economica.

- Companiile de transport public (sau dupa caz autoritatile locale) au ateliere de intretinere si reparatii, spatii pentru parcare si adapostul mijloacelor de transport cu suprafete mari (mii de metri patrati). Aceste suprafete ale acoperisurilor pot fi folosite pentru instalarea unor panouri fotovoltaice din care se pot incarca bateriile. Panourile vor fi dotate cu echipamente electronice corespunzatoare pentru compatibilitate cu reseaua de energie electrica cu care vor lucra in paralel (sinergic) pentru siguranta si economie. Se poate inmagazina o cantitate de energie in baterii stationare. Este o sursa de energie regenerabila

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 constatarii 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	Conditii 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 permit 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 Profesionisti) 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 (*Arges 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 micorat 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 progreseaza. 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 impoprtante.

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 invertor 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 autobus 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 converteste 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 producere 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%)
- emisiile 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 practice

-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 și 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 dfiesel. 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, dependenta 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 Adbluc.	Asemanatoare cu cele diesel	Medie, dar exista experienta in intretinere.	
8	Mentenananta	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	Perspectiv (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)	Perspectiv de a fi scos din uz in urmatorii 10-20 ani. Preocupari intense in toata lumea de a fi inlocuite cu autobuze electrice	

11	<p>Indeplinirea normelor Europene</p> <p>Indeplineste toate normele Europene si nationale in domeniul transportului privind</p> <ul style="list-style-type: none"> - eficienta energetica - poluarea - flosirea energiei din surse regenerabile. 	<p>Indeplineste partial aceste norme in comparatie cu autobuzul electric si aceasta parte depinde mult de cat se foloseste energia electrica din statii de incarcare.</p> <p>”Pina in 2050 se vor scoate din orase vehiculele pe combustibili fosili, jumatate pina in 2030”</p>	Da	Da EURO VI, dar tot poluant ramine	
12	<p>Costul de achizitie</p> <p>Mai mare cu 80-100%. Diferenta se recupereaza pe durata de viata din economia de energie.</p>	<p>Mai mare cu 60%. O parte din cheltuielile suplimentarese recupereaza in durata de utilizare.</p>	30 % mai mare decat diesel	Mic, cel mai mic din categoriile descrise.	
13	<p>Costurile pe durata de viata. Costurile cu energia</p> <p>Cu 40% mai mici decat la autobuzul diesel</p>	<p>Cu 15 % mai mici decat la autobuzetele diesel</p>	Mai mici decat la diesel (gazul mai ieftin)	Cele mai mari. A se vedea raportul cu celelalte tipuri	
14	<p>Inlocuirea bateriilor.</p> <p>Se inregistreaza progrese importante in domeniu. La 5-6 ani pretul se injumatateste.</p>	<p>Nu exista inca date statistice concludente de exploatare. Se presupune ca ar trebui schimbate la 6-8 ani si costa pina la 40% din valoarea autobuzului. Depinde de marimea bateriilor</p>	Nu e cazul	Nu este cazul	
15	<p>Posibilitati de sustragere a combustibilului</p> <p>Imposibil de sustras combustibil</p>	<p>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.</p>	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 electric. Orasul Shenzhen China s-a scambat 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 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 urmatori 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 nimic un proiect pentru perfectionarea autobuzelor hibride.	Sunt proiecte de finantare dar nu de cercetare	Nu sunt	
23	Instruiri in cadrul UIJP privind utilizarea mijloacelor de transport	In cadrul UIJP 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 nici un 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 recirculatie (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 subsansamblu 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 permit o injumatatire a pretului la 5-6 ani si imbunata tire semnificativa a performantelor emergente 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 lichiefiat, 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 retea 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

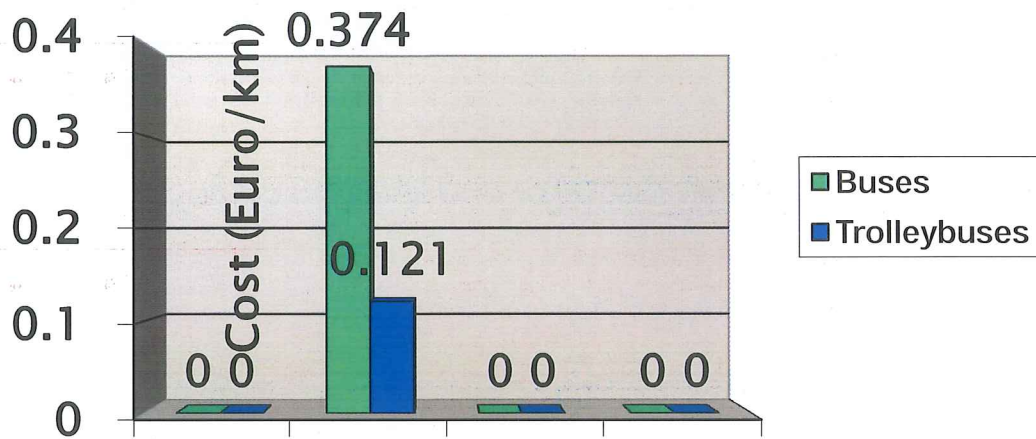
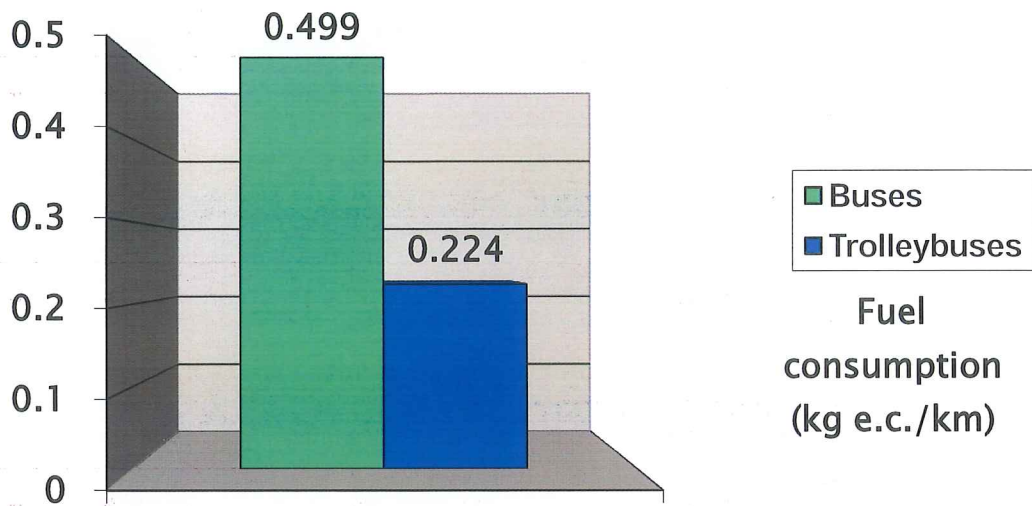
NO_x 3 984Kg

CH₄ 23Kg

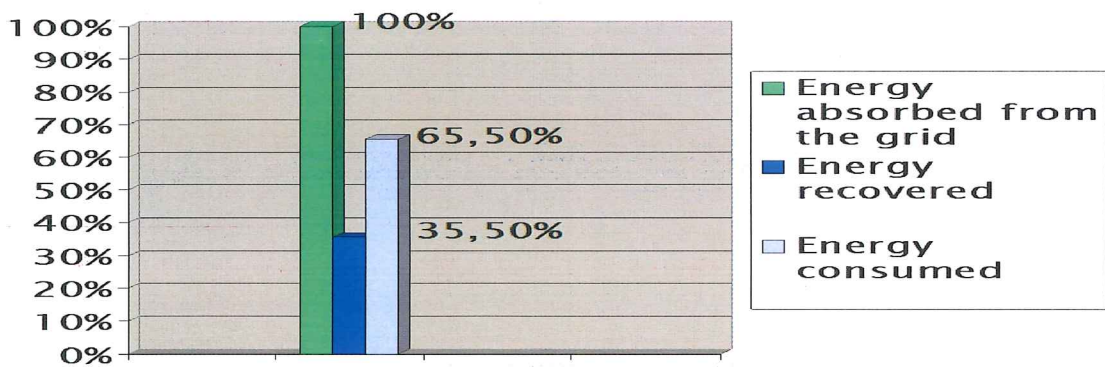
N₂O 11Kg

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. Conditile 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 combustibilii

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 similare 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 (invertor 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	Auto buz cu motor Diesel	Troleibu z cu infra structur a exist	Trolei buz fara infrac struct ura	Aut obu z hibr id	Autobuz cu celule de combust ie si hidrogen	Autobu z electric	Autobu z cu biogaz (MCI)	Autobu z cu gaz (MCI cu CNG sau GPL)	Ob s.
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 innovator?	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 (eventual locale/regenerabil e)	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 Kerckhof 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 putin 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 Environmentaly 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 inverter trifazat. Singura deosebire majora este **sursa de energie: a).retea**

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

Autobuzul solicitat va avea la bord baterii de inmagazinare a energiei electrice care sa ai permita o autonomie de 30 km pentru a acoperi distantele fara linie de contact (considerind si un coeficient de siguranta satisfacator). In aceasta situatie bateriile la bord vor fi mai mici si numarul de calatori admis va fi mai mare. Va avea si supercapacitorii pentru inmagazinarea energiei recuperate din frinare.

Bateriile si supercapacitorii de pe aceste autobuze vor fi un factor benefic pentru reseaua de contact troleibuze; vor functiona ca niste sisteme de stocare a energiei care se vor incarca in zonele cu tensiune mai mare si vor ceda energie in zonele mai solicitate, cu tensiune mai mica. Curba de sarcina pe linia de contact troleibuze este cu mari variatii (un raport de aprox. 1/5 intre valoarea maxima si minima absorbita). Bateriile si supercapacitorii din autobuzele electrice vor atenua aceste diferente. Cat de mult va trebui sa urmarim variatiile de curba de sarcina cu vehiculele in functiune.

Alte caracteristici tehnice specifice le prezentam in proiectul de Caiet de Sarcini care va face parte din documentatia de achizitie.

Vor fi primele autobuze de acest fel care se vor utiliza in Romania. Dupa experienta pe care am obtinut-o cu proiectul 11 autobuze electrice scurte si pe care am impartasit-o generos celor interesati, urmeaza sa ne imbunatatim experienta 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 durata de viață (10 ani) a unui autobuz diesel [lei]	Valoare pe durata 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 durata de viață (10 ani) a unui troleibuz articulat [lei]	Valoare pe durata 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 electrica	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. Situatiile reale sunt acestea (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 (39/100km) 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) Inregistrările 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 ACHIZITIONARI 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 circulat, in care poluarea si zgomotul sunt probleme critice

-sunt confortabile si atragatoare. Se vor alege linii intens circulat sa satisfaca un numar cat mai mare de calatori. Vor inlocui tot autobuze articulat (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 disponibil).

-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 9, 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 articulat 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 necesari 17 autobuze articulat electrice si 1-2 rezerva.

Asiguram pentru aceasta linie 18 autobuze electrice articulat.

**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	



Tabelul de mai jos reprodus din Studiul de Oportunitate UTCluj-Napoca 2018.

Caracteristicile de exploatare ale liniei 30.	Valori
Explicații	
Lungimea liniei (dus-întors)	17.700 m
Durata medie de parcurs (dus-întors)	79 minute
Numărul de vehicule care deservesc linia	16 autobuze
Modelul de vehicule care deservesc linia:	
Articulate	
Numărul de curse pe zi:	159 curse
Numărul de stații pe traseul dus-întors	31 stații
Distanța medie între stații	571 m
Intervalul mediu de succedare (luni-vineri) orele de vârf	5 minute
Intervalul mediu de succedare (luni-vineri) în afara orelor de vârf	7 minute
Intervalul mediu de succedare (sâmbătă-duminică) orele de vârf	12 minute
Intervalul mediu de succedare (sâmbătă-duminică) în afara orelor de vârf	17 minute
Ora de începere a programului (dispeceerat Grigorescu)	4:58
Ora de începere a programului (A. Vlaicu)	5:05
Ora de terminare a progr. (Grigorescu)	22:42
Ora de terminare a programului (A.Vlaicu)	22:45

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 Mănăstur 2,3 km fără linie contact;
- De la sensul giratoriu Câmpului – Calea Mănăstur până la Piața Unirii (Melody) 2,4 km cu linie de contact activă;
- La intrarea pe strada Regele Ferdinand dinspre Mănăstur, 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 Mănăstur (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	14:28	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

In principiu pentru autobuzele solicitate nu trebuie statii de incarcare (se incarca pe linia de troleibuz oriunde exista aceasta linie), dar in cazuri speciale se pot incarca si la statiile lente din dotarea CTP sau noi construite. Pot sa functioneze si ca Autobuze electrice inafara liniei de troleibuz si atunci au nevoie de incarcarea bateriilor.

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

8.1. Solutia aleasa pentru Cluj-Napoca pentru incarcarea autobuzelor electrice existente.

Cea mai buna solutie pentru Cluj-Napoca pentru autobuze electrice, in general este incarcarea prin contact electric, fiind cea mai simpla si mai accesibila. Este si metoda cea mai des aplicata in domeniu. Am avut in prealabil convorbiri de principiu cu persoane de decizie din cadrul operatorului de retea electrica in vederea eliberarii ATR-urilor . Avem in exploatare (din 31 mai 2018) 11 autobuze electrice scurte (12 m) care se comporta foarte bine.

Puterea statiilor de incarcare s-a ales in functie de marimea bateriilor de pe autobuz, respectiv cantitatea de energie inmagazinata in ele si autonomia necesara pentru o utilizare eficienta a lor.

S-a optat pentru 2 feluri de incarcari:

a) O incarcare lenta la o putere de 40 kW care sa permita o incarcare lenta, noaptea in timpul stationarii autobuzelor. Incarcarea se face in 4-5 ore, plug-in.

b) o incarcare rapida la 230 kW la fiecare capat de linie in timpul zilei. S-a gandit aceasta solutie pentru a putea monta baterii mai mici si a creste capacitatea de transport. In aceasta situatie nu este suficienta energia incarcata lent in timpul noptii si este necesara aceasta incarcare rapida (5-10 minute). Incarcarea se face prin contact tip pantograf cu comanda de la bord pentru operativitate.

Aceasta metoda este raspunsul inteligent la intrebarea „Transportam calatori sau transportam baterii?” Raspuns „Transportam baterii mai mici si calatori mai multi” .

Autobuzele solicitate se vor incarca in mers pe linia de troleibuz dar la nevoie se pot incarca si in statii fixe. Bateriile si supercapacitorii de pe aceste autobuze vor fi echipamente de stocare a energiei electrice care vor imbunatati conditiile de functionare a liniei de contact. In PMUD sunt prevazute proiecte de modernizare a liniei de troleibuz ceea ce va fi un factor benefic pentru autobuzele achizitionate.

8.2. Situatia actuala si de perspectiva a statiilor de incarcare

Avem 11 statii de incarcare lenta si 3 statii de incarcare rapida in 3 locatii diferite, functionale si utilizate de 5 luni.

Avem Autorizatii Tehnice de Racordare (ATR) pentru 4 locatii, in total 45 statii de incarcare lenta si 8 statii de incarcare rapida . Prezentam adresa de solicitare a acestor ATR-uri si copii dupa ATR eliberate (Anexe 4-5). Suntem in faza de pregatire a documentatiei

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 initiierii 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 portiuni de linie comune cu troleibuzul. Acest tip de vehicul s-a experimentat in Gdinia 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 deranjaza 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 Gdinia 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 (ocasional) 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.

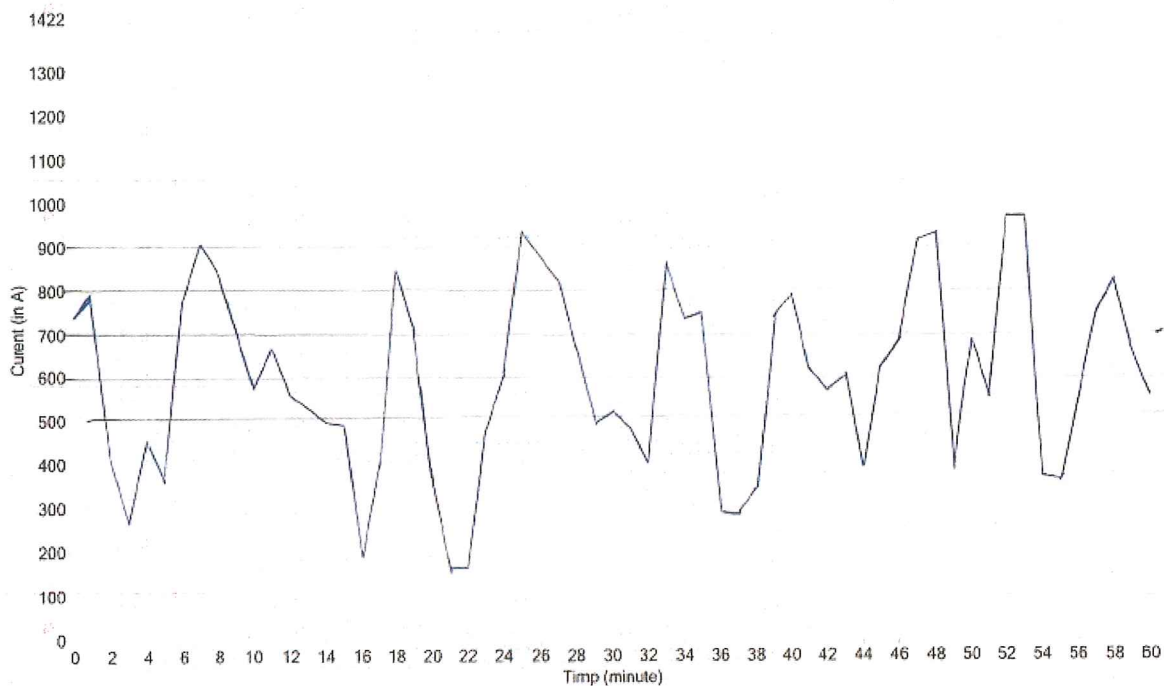
S-au intocmit fise de proiect si se face documentatia pentru accesarea fondurilor necesare (Fonduri U.E).

-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.

LISTARE FISIER ISTORIC din data 25 01 2017 cu incepere de la ora 12
A=S2 Curent sector rezerva V= R= P=



- 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. Prezentam mai jos tabelul cu rezultatele obtinute.

Tabel. Masuratori in circuit pentru un troleibuz articulata.

Nr	Masuratori (Interstatii)	Distanța m	Nr frinari	frinari/Km	Durata unei frinari	Viteza medie Km/h	I med. debita /durata	Energie abs din reteakwh	Energie recuperataKwh	en rec. %	Obs
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.Avrám 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											
3	Minerva-Cimpului	1600	11	6,8	7-9s	25		2	1		
4											
5	Cimp-Memorandum	2900	15	5,2	10s	25		2	1		
6											
7	Memorandum-Somes	1600	9	5,6	8-10s	30		5	2		
8											
9	Somes-Colegiu Ped.	2500	16	6,4	7-9s	25		4	1		
10											
11	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 reseaua 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 articulata 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). Prezintam 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 atelierelor CTP Cluj-Napoca S.A., cu acordarea de asistenta tehnica de catre reprezentantul de service al furnizorului**
- Toate consumabilele necerare 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 m²/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. Distanta intre firele de contact: 600 mm +/- 100 mm .
- lungimea autobuzului este intre 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 2x150 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 reseaua 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 directie: directie servoasistata
- sistem de incalzire in sezonul rece, atat pentru calatori cat si pentru conducatorul auto
- sistem de aer conditionat pentru sezonul cald, atat in compartimentul pasageri cat si la conducatorul auto
- ventilatie naturală prin geamurile batante sau culisante
- ventilatie forțată prin turboventilatoare
- sistem de iluminare interioara a salonului cu lampi de tip LED
- afisaje de traseu exterioare cu LED-uri (fata , lateral si spate)
- indicator vizual interior de statii cu LED-uri
- 2 monitoare tip LCD extrawide pentru vizualizarea intregului traseu, a tuturor statiilor si a pozitiei curente a autobuzului pe traseu.
- 2 monitoare tip LCD in interiorul salonului pentru anunturi publicitare
- anuntarea vocala a statiilor in salon
- stație de amplificare
- Radio - CD si microfon
- sistem de supraveghere video in interior si exterior
- sistem de numarare a calatorilor transportati
- sistem de ticketing compatibil cu cel existent in CTP
- computer de bord pentru gestiune si management al traficului (CGMT)
- sistem informatic de gestiune si diagnosticare electronica prin retea CAN (SIDGE)
- sistem de urmarire prin GPS a vehiculului
- internet gratuit WI-FI pentru calatori
- comunicare prin voce între șofer și dispeceratul central prin rețeaua GSM
- datele din computerul de bord al autovehiculului se descarca in serverul de la Autobaza CTP care gestioneaza baza de date si genereaza rapoarte specifice (cu privire la numarul de km parcursi , consumurile de energie , numarul de pasageri transportati , etc
- anuntarea vocala a numarului de traseu si a directiei de deplasare , in exteriorul autobuzului , in dreptul primei usi , pentru informarea persoanelor cu deficiente de vedere ex : (a sosit linia 30 , se deplaseaza spre Cartier Grigorescu)
- Pentru urcare sau coborare din autobuz , calatorii trebuie sa apese butonul de comanda din dreptul fiecărei usi din exterior sau din interior . Se vor deschide doar usile care au avut o astfel de comanda din partea calatorilor .
Soferul poate sa selecteze deschiderea automata in statii a usilor la comanda calatorilor sau sa selecteze deschiderea usilor prin comanda data de el de la bord .

Caracteristici mai detaliate ale acestora vor fi specificate in Caietul de Sarcini care se va elabora si care va face parte din documentatia de achizitie.

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 instalatiile 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 intocmesc 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 izolatie .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 exploatarei 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 extincatoare, 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 cartegorie. Lucrarile amintite analizeaza cu precadere avantajele tehnice, de impact asupra mediului, de consum energetic, decat avantajele 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 autobuzelor electrice solicitate in locul celor diesel.**

3. Mijloacele de transport moderne au echipamente tehnice suplimentare ca: 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.

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

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 electroice

- 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, jumătate pina in 2025 , toate pina in 2040.

-Orasul Shenzen (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 autovehiculele 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

75

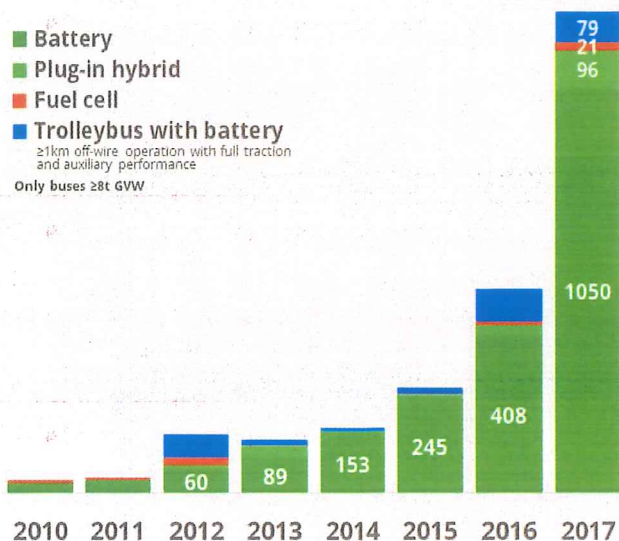
- Electric traction for buses – yes, but which system? Fabian Bergk, Prof. Dr. Ralph Pütz**
35. Design of Electric Bus Systems 17/02/2016 Philipp Sinhuber
36. Achizitia de vehicule rutiere ecologice si eficiente energetic
Îndrumar Clean Fleets
37. Autovehicule electrice pentru transportul in comun- cerinte si solutii posibile
EV 2012 Bucuresti 4-5 octombrie 2012. **Ing. Liviu Neagş Ing. Nicolae Dobos.**
38. Stocarea energiei electrice in transportul public electric. EV 2017 Bucuresti
Octombrie 2017. **Ing. Liviu Neagş , Ing. Nicolae Dobos**
39. Consumuri in transportul rutier. Comparatie intre autobuze diesel, troleibuze,
autobuze electrice, autobuze hibride. Leipzig 2012, Ing. Liviu Neag, Ing. Nicolae
Dobos.

Anexa 1. Autobuze electrice in Europa 2017.

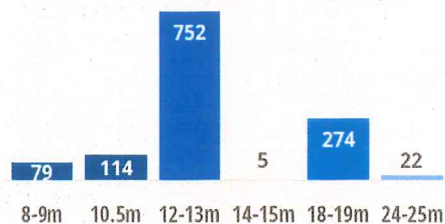
European electric bus orders in 2017

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

Electric buses ordered per year

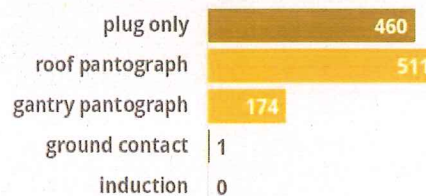


2017 orders by vehicle length



2017 orders by charging connection

battery and plug-in hybrid buses only



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

77

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

1.Disclaimer	2.Preselecteaza	3.Selecteaza	4.Tip	5.Configureaza	6.Generareza	Z.Vizualizeaza
CJ-1						
9841B - NO2						
Valori anuale						
Valoare[µg/m³]						
51,74						
CJ-2						
9841B - NO2						
Valori anuale						
Valoare[µg/m³]						
37,81						
CJ-3						
9841B - NO2						
Valori anuale						
Valoare[µg/m³]						
39,13						
CJ-4						
9841B - NO2						
Valori anuale						
Valoare[µg/m³]						
38,14						

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

Localizarea statilor 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/>

Handwritten signature

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 același 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

Anexe 4-5 Conform cu originalul H. Dabos

 **SDEE**
Transilvania Nord
Sucursala Cluj-Napoca

Societatea de Distribuție a Energiei Electrice Transilvania Nord S.A.
Sucursala de Distribuție a Energiei Electrice Cluj-Napoca
Str. Taberei Nr. 211, 4100512, Cluj-Napoca, Jud. Cluj
Tel: +40 264 205 702 C.I.F. SDEE TN/C.U.I. SUC. RO 14476722/14496789
Fax: +40 264 205 704 R.C. SDEE TN/SUC. J12/352/2002 / J12/426/2002
www.distributie-energie.ro office.cluj@distributie-energie.ro

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 <u>27.08.2018</u>	Etapa a II-a, valabila de la data <u>27.08.2019</u>	Etapa a III-a, valabila de la data <u>27.08.2020</u>	Etapa a IV-a, valabila de la data <u>27.08.2021</u>	Etapa finala, valabila de la data <u>27.08.2022</u>
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 fișa 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 in anvelopa de beton PTab Autobuze Electrice Grigorescu-10/(20)/0,4 kV-1250kVA, integrat in SCADA, pe distribuitorul Donath 4 intre 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 3x1x150mmp/25mmp, lungime tronson L=2x50m, echipat cu:

* loc de celula de linie;

* o celula linie "Statia Manastur distribuitor Donath 4", motorizata, echipata cu: separator de sarcina in SF6 24kV/630A si CLP;

* o celula linie "PTz V4 Grigorescu", motorizata, echipata cu: separator de sarcina in SF6 24kV/630A si CLP, indicator de trecere curent de defect;

* o celula trafo servicii interne, echipata cu separator, sigurante fuzibile 24kV/2A si trafo de servicii interne 10/0,23 kV - 4 kVA

* o celula cupla-masura, motorizata, echipata cu: separator de sarcina in SF6 24kV/630A cu CLP, 3xTT 10kV 10V3/0,1V3 / 0,1/3kV (cls. 0,5), 3xTC 24kV 2x30/5/5A (cls. 0,5, raport de transformare 60/5A);

* o celula trafo, echipata cu: separator de bare in SF6 24kV/630A cu CLP combinat cu intreruptor in vid 24kV/630A, releu digital de protectie;

* echipamente integrare SCADA (DSI, redresor, baterie).

* priza de pamantare la postul de transformare.

Anvelopa de beton aferenta postului de transformare va fi prevazuta cu doua compartimente, avand usi de acces distincte, si va intra in gestiunea OD;

In incaperea destinata OD - partea de medie tensiune, se va monta si dulapul Dsi 230 Vca/ 24 Vcc in scopul alimentarii serviciilor interne;

Postul de transformare va avea legaturile pentru partea circuitelor de forta respectiv partea de circuite secundare (SCADA) realizata, in scopul integrarii in SCADA a postului de transformare.

Lucrari pentru realizarea instalatiei de utilizare:

Echiparea anvelopei de beton zona Utilizator cu acces separat:

-transformator de putere 10(20)/0,4 kV - 1250 kVA;

-intrerupator automat debrosabil montat pe coloana principala de joasa tensiune avand $U_n = 400$ V, $I_n = 2000$ A;

-TDRI 0,4 kV

-instalatia de utilizare pentru alimentarea cu energie electrica a statiilor de incarcare;

d) Lucrări ce trebuie efectuate pentru întărirea rețelei electrice existente deținute de operatorul de rețea, în amonte de punctul de racordare, pentru crearea condițiilor tehnice necesare racordării utilizatorului, defalcate conform următoarelor categorii:

i. Lucrări de întărire determinate de necesitatea asigurării condițiilor tehnice în vederea consumului puterii aprobate exclusiv pentru locul de consum în cauza: **Mu este cazul**

ii. Lucrări de întărire pentru crearea condițiilor tehnice necesare racordării mai multor locuri de consum / de consum și de producere: **Nu este cazul**

e) Punctul de măsurare este stabilit la nivelul de tensiune 10 KV

f) Măsurarea energiei electrice se realizează prin grup masura indirecta, în celula cupla-masura din PTAb proiectat, $3 \times IT 10KV 10/\sqrt{3}/0,1/\sqrt{3} / 0,1/3$ kV (cls. 0,5), $3 \times TC 24kV 2 \times 30/5/5A$ (cls. 0,5, raport de transformare 60/5A) și contor electronic trifazat 5A (cls. 0,5) cu curba de sarcina, teleticitire.

g) Punctul de delimitare a instalațiilor este stabilit la nivelul de tensiune 10.0 kV, la finalele LES 10(20)kV plecare din celula trafo din PTAb Autobuze Electrice Grigorescu-1250kVA nou proiectat spre transformator. În proprietatea:

Operatorului de rețea sunt elementele: -LES 10(20) kV
-PTAb Autobuze Electrice Grigorescu-1250kVA cu compartimentul de medie tensiune cu acces separate, toate celulele de medie tensiune și circuitele secundare de protecții, SCADA și DSI

Utilizatorului sunt elementele: -transformatorul de putere 10(20)/0,4 kV - 1250 kVA;
-intrerupatorul automat debrosabil montat pe coloana principala de joasa tensiune avand $U_n = 400$ V, $I_n = 2000$ A;

-TDRI 0,4 kV

-instalatia de utilizare pentru alimentarea cu energie electrica a statiilor de incarcare;

3.(1) Cerințe pentru protecțiile și automatizările la interfața cu rețeaua

1. PTAb Autobuze Electrice Grigorescu-1250kVA nou proiectat va fi integrat în sistemul SCADA al SDEE TN.

2. Se vor corela protecțiile din celula trafo din PTAb Autobuze Electrice Grigorescu-1250kVA nou proiectat cu protecțiile maxime din stia Manastur.

3. Celula trafo din PTAb Autobuze Electrice Grigorescu-1250kVA nou proiectat va fi echipata cu următoarele protecții:

- protecție maximală de curent treapta I;
- protecție maximală de curent treapta II;
- protecție homopolara de curent.

4. De la transformator se vor prelua protecțiile de baza pentru declansarea intrerupatorului trafo din PTAb Autobuze Electrice Grigorescu-1250kVA:

- protecția de gaze;
- protecția de supratemperatura.

(2) Alte cerințe, nominalizate (conform Codului tehnic al rețelelor electrice de distribuție):

- de monitorizare și reglaj
 - interfețele sistemelor de monitorizare, comandă, achiziție de date, măsurare a energiei electrice, telecomunicații
- Calea de comunicare între PTAb Autobuze Electrice Grigorescu-1250kVA nou proiectat și punctul central al SDEE TN se va realiza prin sistem GPRS.

• pentru principalele echipamente de măsurare, protecție, control și automatizare din instalațiile utilizatorului

Nu este cazul

(3) Condiții specifice pentru racordare

Nu este cazul

4. Datele înregistrate care necesită verificarea în timpul funcționării

Nu este cazul

5.(1) În conformitate cu prevederile Regulamentului, pentru realizarea racordării la rețeaua electrică, utilizatorul încheie contractul de racordare cu operatorul de rețea și achită acestuia tariful de racordare reglementat.

(2) Pentru încheierea contractului de racordare, utilizatorul anexează cererii depuse la operatorul de rețea următoarele documente prevăzute de Regulament: a) copia avizului tehnic de racordare;

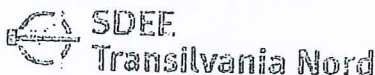
b) copia certificatului de înregistrare la registrul comerțului

c) acordul sau promisiunea unilaterală a proprietarului terenului pentru încheierea cu operatorul de rețea, după perfectarea contractului de racordare și elaborarea proiectului tehnic al instalației de racordare, a unei convenții având ca obiect exercitarea de către operatorul de rețea a drepturilor de uz și servitute asupra terenului afectat de instalația de racordare..

6.(1) Valoarea tarifului de racordare, stabilită conform reglementărilor în vigoare la data emiterii prezentului aviz, este 438693,38 lei, inclusiv TVA, rezultată din următoarele componente definite în Ordinul 59/2013: Tariful de proiectare: 2975,00 lei (faza SF) + 3570,00 lei (faza PTE) + 1785,00 lei (faza DTAC); componenta T_R : 242641,00 lei (utilaj) + 158270,00 lei (C+M) + 28143,50 lei (Integrare SCADA) + 0,00 lei (grup masura); componenta T_U : 190,40 lei (receptia lucrării); cota ITC(ISC) = 0,1 % x (CM+SCADA) = 186,41 lei (conform Legii nr.50/1991 art.30, completată și modificată de Ordinul nr. 839/2009, art.70, alin.1); cota ISC = 0,5 % x (CM+SCADA) = 932,07 lei (conform Legii nr.10/1995 art.40 și Ordinului nr. 839/2009, art.70, alin.2); Tariful T_1 = 0,00 lei (conform Ordin ANRE 11/2014).

81

Anexe 4-5 Conform cu originalul N. Jaba



Societatea de Distribuție a Energiei Electrice Transilvania Nord S.A.
Str. Ilie Măcelaru Nr. 28A, 400300, Cluj-Napoca, Jud. Cluj

Tel: +40 264 265 669 C.I.E. RO 14976722
Fax: +40 264 205 998 R.C. JD/15/2002
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 acestora, 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:

	Situția 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 finala, valabila de la data <u>28.08.2019</u>
Puterea maximă simultană ce poate fi absorbită	kVA	0.9	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 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: - Intercalar 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 mm²) în lungime de aproximativ L = 2x 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 echipata cu: separator de sarcina în SF6 - 24 kV/630 A cu CLP, motorizat;

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

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

* celula cupla-masura echipata cu: separator de sarcina 24 kV - 630 A cu CLP, motorizat, reductori de tensiune 3xTT 20/N3 / 0,1N3 / 0,1/3 kV (cls. 0,5), reductori de curent 3xTC 2x30/5/5 A (cls. 0,5);

* celula trafo echipata cu: separator de bare în SF6 - 24 kV/630 A și intrerupator cu vid 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: intrerupator general In=2000 A, piecari 0,4kV.

d) Lucrări ce trebuie efectuate pentru întărirea rețelei electrice existente deținute de operatorul de rețea, în amonte de punctul de racordare, pentru crearea condițiilor tehnice necesare racordării utilizatorului, defalcate conform următoarelor categorii:

i. Lucrări de întărire determinate de necesitatea asigurării condițiilor tehnice în vederea consumului puterii aprobate exclusiv pentru locul de consum în cauza: *Nu este cazul.*

ii. Lucrări de întărire pentru crearea condițiilor tehnice necesare racordării mai multor locuri de consum / de consum și de producere: *Nu este cazul.*

e) Punctul de măsurare este stabilit la nivelul de tensiune 20 kV

f) Măsurarea energiei electrice se realizează prin grup masura indirectă, în celula cupla-masura din PTab 20/0,4 kV - 1250 kVA Autobuze Electrice C-tin Brancusi proiectat, cu reductori de tensiune 3xTT 20/√3 / 0,1/√3 / 0,1/3 kV (cls. 0,5), reductori de curent 3xTC 2x30/5/5 A (raport de transformare 30/5 A, cls. 0,5) și contor electronic trifazat In= 5 A (cls. 0,5S sau C pentru energia activă și cls. 2 pentru energia reactivă), cu curba de sarcină și telecitire.

g) Punctul de delimitare a instalațiilor este stabilit la nivelul de tensiune 20.0 kV, la finalele cablului 20kV plecare din celula trafo spre transformatorul din PTab 20/0,4 kV - 1250 kVA Autobuze Electrice C-tin Brancusi proiectat. În proprietatea:

Operatorului de rețea sunt elementele: - LES 20kV PTx 36 Gheorgheni - PTab proiectat;
- LES 20kV PTx 41 Gheorgheni - PTab proiectat;
- PTab 20/0,4 kV - 1250 kVA Autobuze Electrice C-tin Brancusi proiectat (celulele MT, anvelopa PTab, echipament SCADA)

Utilizatorului sunt elementele: - cablu 20 kV din celula trafo până la transformator;
- trafo 20/0,4 kV - 1250 kVA;
- TDRI.

3. (1) Cerințe pentru protecțiile și automatizările la interfața cu rețeaua

1. Celula trafo din PTab proiectat va fi prevăzută cu următoarele protecții:

- protecție maximă de curent în două trepte;
- protecție homopolara de curent;
- protecție la supratemperatură (pentru trafo cu ulei - protecție de gaze Bucholtz);
- indicator de trecere curent de defect.

2. Se va corela selectivitatea protecțiilor din celula trafo din PTab proiectat, cu protecțiile maxime din stația de transformare 110/20/10 kV Alverna;

3. PTab proiectat se va integra în sistemul SCADA al SDEE TN.

(2) Alte cerințe, nominalizate (conform Codului tehnic al rețelelor electrice de distribuție):

• de monitorizare și reglaj

Nu este cazul.

- interfețele sistemelor de monitorizare, comandă, achiziție de date, măsurare a energiei electrice, telecomunicații
Calea de comunicație dintre PTab proiectat și punctul central al SDEE Cluj se va realiza prin semnal GPRS.
- pentru principalele echipamente de măsurare, protecție, control și automatizare din instalațiile utilizatorului
Nu este cazul.

(3) Condiții specifice pentru racordare

Nu este cazul.

4. Datele înregistrate care necesită verificarea în timpul funcționării

Nu este cazul.

5. (1) În conformitate cu prevederile Regulamentului, pentru realizarea racordării la rețeaua electrică, utilizatorul încheie contractul de racordare cu operatorul de rețea și achită acestuia tariful de racordare reglementat.

(2) Pentru încheierea contractului de racordare, utilizatorul anexează cererii depuse la operatorul de rețea următoarele documente prevăzute de Regulament: a) copia avizului tehnic de racordare;

b) copia certificatului de înregistrare la registrul comerțului;

c) acordul sau promisiunea unilaterală a proprietarului terenului pentru încheierea cu operatorul de rețea, după perfectarea contractului de racordare și elaborarea proiectului tehnic al instalației de racordare, a unei convenții având ca obiect exercitarea de către operatorul de rețea a drepturilor de uz și servitute asupra terenului afectat de instalația de racordare.

6. (1) Valoarea tarifului de racordare, stabilită conform reglementărilor în vigoare la data emiterii prezentului aviz, este 438693,38 lei, inclusiv TVA, rezultată din următoarele componente definite în Ordinul 59/2013: Tariful de proiectare: 2975,00 lei (faza SF) + 3570,00 lei (faza PTE) + 1785,00 lei (faza DTAC); componenta T_R : 242641,00 lei (utilaj) + 158270,00 lei (C+M) + 28143,50 lei (Integrare SCADA) + 0,00 lei (grup masura); componenta T_U : 190,40 lei (receptia lucrării); cota ITC(ISC) = 0,1 % x (CM+SCADA) = 186,41 lei (conform Legii nr.50/1991 art.30, completată și modificată de Ordinul nr. 839/2009, art.70, alin.1); cota ISC = 0,5 % x (CM+SCADA) = 932,07 lei (conform Legii nr.10/1995 art.40 și Ordinului nr. 839/2009, art.70, alin.2); Tariful T_I = 0,00 lei (conform Ordin ANRE 11/2014).

(2) Valoarea menționată pentru tariful de racordare se actualizează, la încheierea contractului de racordare, dacă tarifele aprobate de Autoritatea Națională de Reglementare în Domeniul Energiei, pe baza cărora a fost stabilit, au fost modificate prin Ordin al președintelui Autorității Naționale de Reglementare în Domeniul Energiei. Actualizarea în acest caz se face în condițiile stabilite prin Ordinul de aprobare a noilor tarife.

(3) Dacă tariful de racordare a fost stabilit integral sau parțial pe baza de deviz general, acesta se actualizează la încheierea contractului de racordare în funcție de prețurile echipamentelor și/sau ale materialelor în vigoare la data încheierii contractului de racordare.

(4) Contractul de lucrări pentru proiectarea, obținerea autorizației de construire pentru instalația de racordare în numele operatorului de rețea și/sau execuția lucrărilor pentru instalația de racordare se poate încheia de către operatorul de rețea și cu un anumit proiectant și/sau constructor atestat, ales de către utilizator, însă numai în condițiile în care utilizatorul cere în scris, explicit, acest lucru operatorului de rețea, înainte de încheierea contractului de racordare.

(5) În situația prevăzută la alin. (4), operatorul de rețea recalculează tariful de racordare prin refacerea fișei de calcul a tarifului de racordare, fără a actualiza avizul tehnic de racordare, corelat cu rezultatul negocierii dintre utilizator și proiectantul și/sau constructorul pe care acesta l-a ales, în termen de 3 zile lucrătoare de la depunerea cererii de către utilizator. Contractul de racordare se încheie cu considerarea valorii recalculate a tarifului de racordare.

83

Anexe. 4-5 Conform cu originalul



Societatea de Distribuție a Energiei Electrice Transilvania Nord S.A.
Str. Iile Hăcelu nr. 28A, 400300, Cluj-Napoca, Jud. Cluj

Tel: +40 264 205 069 C.T.F: RO 14476722
Fax: +40 264 205 998 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 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 Volevod, 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 Volevod, amplasat la limita de proprietate pe domeniul privat al statului aparținând Municipiului Cluj Napoca, integrat în SCADA, având anvelopa de beton cu doua 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 echipata cu: separator de sarcina în SF6 - 24 kV / 630 A cu CLP, motorizat;*

* *celula linie 20kV CBC echipata cu: separator de sarcina în SF6 - 24 kV / 630A cu CLP, motorizat;*

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

* *celula cupla-masura echipata cu: separator de sarcina 24 kV - 630 A cu CLP, motorizat, reductori de tensiune 3xIT 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 echipata 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 Volevod):

- *trafo 20/0,4 kV - 1250 KVA;*

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

84

d) Lucrări ce trebuie efectuate pentru întărirea rețelei electrice existente deținute de operatorul de rețea, în amonte de punctul de racordare, pentru crearea condițiilor tehnice necesare racordării utilizatorului, defalcate conform următoarelor categorii:

i. Lucrări de întărire determinate de necesitatea asigurării condițiilor tehnice în vederea consumului puterii aprobate exclusiv pentru locul de consum în cauza: **Nu este cazul.**

ii. Lucrări de întărire pentru crearea condițiilor tehnice necesare racordării mai multor locuri de consum / de consum și de producere: **Nu este cazul.**

e) Punctul de măsurare este stabilit la nivelul de tensiune 20 KV

f) Măsurarea energiei electrice se realizează prin **grup masura indirecta, în celula cupla-masura din PTab 20/0,4 kV - 1250 kVA Autobuze Electrice Vaida Voievod proiectat, cu reductori de tensiune 3xTT 20√3 / 0,1/√3 / 0,1/3 kV (cls. 0,5), reductori de curent 3xTC 2x30/5/5 A (raport de transformare 30/5 A, cls. 0,5) și contor electronic trifazat In= 5 A (cls. 0,5S sau C pentru energia activa și clasa 2 pentru energia reactiva), cu curba de sarcina și telecitire.**

g) Punctul de delimitare a instalațiilor este stabilit la nivelul de tensiune 20.0 kV, la **finalele cablului 20kV plecare din celula trafo spre transformatorul din PTab 20/0,4 kV - 1250 kVA Autobuze Electrice Vaida Voievod proiectat.** În proprietatea:

Operatorului de rețea sunt elementele: - **LES 20kV Alverna - PTab proiectat;**
- **LES 20kV CBC - PTab proiectat;**
- **PTab 20/0,4 kV - 1250 kVA Autobuze Electrice Vaida Voievod proiectat (celulele MT, anvelopa PTab, echipament SCADA);**
- **cablu microfibra 24 FO.**

Utilizatorului sunt elementele: - **cablu 20 kV din celula trafo pana la transformator;**
- **trafo 20/0,4 kV - 1250 kVA;**
- **TDRI.**

3.(1) Cerințe pentru protecțiile și automatizările la interfața cu rețeaua

1. **Celula trafo din PTab proiectat va fi prevazuta cu urmatoarele protectii:**

- **protectie maximala de curent in doua trepte;**
- **protectie homopolara de curent;**
- **protectie la supratemperatura (pentru trafo cu ulei - protectie de gaze Bucholtz;**
- **indicator de trecere curent de defect.**

2. **Se va corela selectivitatea protectiilor din celula trafo din PTab proiectat, cu protectiile maxime din statia de transformare 110/20/10 kV Alverna;**

3. **PTab proiectat se va integra in sistemul SCADA al SDEE TN.**

(2) Alte cerințe, nominalizate (conform Codului tehnic al rețelelor electrice de distribuție):

- de monitorizare și reglaj
Nu este cazul.
- interfețele sistemelor de monitorizare, comandă, achiziție de date, măsurare a energiei electrice, telecomunicații
Calea de comunicație dintre PTab proiectat și punctul central al SDEE Cluj Napoca se va realiza prin cablu microfibra 24 FO.
- pentru principalele echipamente de măsurare, protecție, control și automatizare din instalațiile utilizatorului
Nu este cazul.

(3) Condiții specifice pentru racordare
Nu este cazul.

4. Datele înregistrate care necesită verificarea în timpul funcționării
Nu este cazul.

5.(1) În conformitate cu prevederile *Regulamentului*, pentru realizarea racordării la rețeaua electrică, utilizatorul încheie contractul de racordare cu operatorul de rețea și achită acestuia tariful de racordare reglementat.

(2) Pentru încheierea contractului de racordare, utilizatorul anexează cererii depuse la operatorul de rețea următoarele documente prevăzute de *Regulament*: a) **copia avizului tehnic de racordare;**

b) **copia certificatului de înregistrare la registrul comerțului;**

c) **acordul sau promisiunea unilaterală a proprietarului terenului pentru încheierea cu operatorul de rețea, după perfectarea contractului de racordare și elaborarea proiectului tehnic al instalației de racordare, a unei convenții având ca obiect exercitarea de către operatorul de rețea a drepturilor de uz și servitute asupra terenului afectat de instalația de racordare..**

6.(1) Valoarea tarifului de racordare, stabilită conform reglementărilor în vigoare la data emiterii prezentului aviz, este **442684,65** lei, inclusiv TVA, rezultată din următoarele componente definite în Ordinul 59/2013: Tariful de proiectare: **2975,00** lei (faza SF) + **3570,00** lei (faza PTE) + **1785,00** lei (faza DTAC); componenta T_R : **242641,00** lei (utilaj) + **158270,00** lei (C+M) + **32110,96** lei (Integrare SCADA) + **0,00** lei (grup masura) + componenta T_U : **190,40** lei (receptia lucrării); cota ITC(ISC) = 0,1 % x (CM+SCADA) = **190,38** lei (conform Legii nr.50/1991 art.30, completată și modificată de Ordinul nr. 839/2009, art.70, alin.1); cota ISC = 0,5 % x (CM+SCADA) = **951,90** lei (conform Legii nr.10/1995 art.40 și Ordinului nr. 839/2009, art.70, alin.2); Tariful T_1 = **0,00** lei (conform Ordin ANRE 11/2014).

(2) Valoarea menționată pentru tariful de racordare se actualizează, la încheierea contractului de racordare, dacă tarifele aprobate de Autoritatea Natională de Reglementare în Domeniul Energiei, pe baza cărora a fost stabilit, au fost modificate prin Ordin al președintelui Autorității Naționale de Reglementare în Domeniul Energiei. Actualizarea în acest caz se face în condițiile stabilite prin Ordinul de aprobare a noilor tarife.

(3) Dacă tariful de racordare a fost stabilit integral sau parțial pe baza de deviz general, acesta se actualizează la încheierea contractului de racordare în funcție de prețurile echipamentelor și/sau ale materialelor în vigoare la data încheierii contractului de racordare.

(4) Contractul de lucrări pentru proiectarea, obținerea autorizației de construire pentru instalația de racordare în numele operatorului de rețea și/sau executia lucrărilor pentru instalația de racordare se poate încheia de către operatorul de rețea și cu un anumit proiectant și/sau constructor atestat, ales de către utilizator, însă numai în condițiile în care utilizatorul cere în scris, explicit, acest lucru operatorului de rețea, înainte de încheierea contractului de racordare.

(5) În situația prevăzută la alin. (4), operatorul de rețea recalculează tariful de racordare prin refacerea fisei de calcul a tarifului de racordare, fără a actualiza avizul tehnic de racordare, corelat cu rezultatul negocierii dintre utilizator și

85

Anexa 4-5 Conform cu originalul. N. Dobay



Societatea de Distribuție a Energiei Electrice Transilvania Nord S.A.
Str. Ili-Esculau Nr. 29A, 400380, Cluj-Napoca, Jud. Cluj

Tel: 40 264 205 059 C.I.F. RO: 3447672
Fax: 40 264 205 990 R.C: J12/352/2002
www.distributie-energie.ro office.trnd@distributie-energie.ro

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:

	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 finală, valabila 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 fișa 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
Stafia Cluj-EST 400/110/10 kV, Distribuitorul LES 10 kV URA 2, LES 10 kV între PTAb Perfeti și PTZ 13 AVN;
Post de transformare în anvelopa de beton intercalat pe LES 10 kV existent între PTAb Perfeti și PTZ 13AVN;
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 trafo 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 nivelul de Societatea de Distribuție a Energiei Electrice Transilvania Nord;
Soluția de comunicație este prin GPRS;
» Masurarea energiei electrice se realizează indirect cu reductori de tensiune 10/0.1 kV și reductori de curent 15//5/5A, montați în celula de masură 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 trafo, spre trafo utilizator 250kVA.

c) Lucrări pentru realizarea instalației de racordare: Instalația de racordare :
-Inlocuirea siguranțelor fuzibile de medie tensiune din celula funcție trafo cu siguranțe corespunzătoare transformatorului de putere protecat având valorile: Un= 10 kV, In = 80 A;
-Inlocuirea în celula de medie tensiune funcție cupla cu masura a transformatoarelor de curent 3x TC 15//5/5 A cu transformatoare de curent corespunzătoare puterii solicitate (sporului de putere) și anume 3xTC 2x25//5/5 A, raport 50/5 A;

86

Instalatia de utilizare :

Amplificarea postului de transformare existent PTab CTP Aurel Vlaicu 10(20)/0,4 kV-250 kVA, prin:
-inlocuirea transformatorului de putere existent cu un transformator de putere de 10(20)/0,4 kV - 800kVA;
-verificarea coloanei principale de joasa tensiune de la noul Trafo 800 kVA spre TDRI si redimensionarea acesteia , corespunzator transformatorului de putere proiectat;
-inlocuirea intrerupatorului de joasa tensiune care alimenteaza TDRI-ul 0,4 kV cu intrerupator automat de joasa tensiune, debrosabil avand $Un=400V$; $In=1250A$;
-verificarea TDRI si redimensionarea/inlocuirea acestuia, corespunzator transformatorului de putere proiectat, respectiv TDRI-1250A;
-racordarea noilor echipamente proiectate la priza de pamantare aferenta postului de transformare;
-din noul TDRI-1250A- 0,4 kV beneficiarul isi va realiza instalatia pentru alimentarea obiectivului "Statie de incarcare autobuze electrice".

d) Lucrări ce trebuie efectuate pentru întărirea rețelei electrice existente deținute de operatorul de rețea, în amonte de punctul de racordare, pentru crearea condițiilor tehnice necesare racordării utilizatorului, defalcate conform următoarelor categorii:

i. Lucrări de întărire determinate de necesitatea asigurării condițiilor tehnice în vederea consumului puterii aprobate exclusiv pentru locul de consum în cauza: **Nu este cazul**

ii. Lucrări de întărire pentru crearea condițiilor tehnice necesare racordării mai multor locuri de consum / de consum și de producere: **Nu este cazul**

e) Punctul de măsurare este stabilit la nivelul de tensiune **10 KV**

f) Măsurarea energiei electrice se realizează prin **grup masura indirecta, in celula de masura din PTab CTP Aurel Vlaicu, cu 3xTT 10/√3 // 0,1/√3 / 0,1/3kV (cls. 0,5), 3xTC 2x25//5/5A (cls. 0,5, raport de transformare 50/5A) si contor electronic trifazat 5A (cls.0,5s), cu curba de sarcina, telecitire.**

g) Punctul de delimitare a instalațiilor este stabilit la nivelul de tensiune **10.0 kV**, la **este fixat la finalele cablurilor 10(20)kV de plecare din celula trafo, spre noul trafo utilizator 800 kVA.** În proprietatea:

Operatorului de rețea sunt elementele: **PTab CTP Aurel Vlaicu compartimentul de MT cu toate echipamentele aferente;**
Cutia de Masura, contorul si circuitele aferente.

Utilizatorului sunt elementele: **PTab CTP Aurel Vlaicu compartimentele: Trafo si TDRI-0,4kV, cu cablurile aferente.**

3.(1) Cerințe pentru protecțiile și automatizările la interfața cu rețeaua

Nu este cazul

(2) Alte cerințe, nominalizate (conform Codului tehnic al rețelelor electrice de distribuție):

• de monitorizare și reglaj

Nu este cazul

• interfețele sistemelor de monitorizare, comandă, achiziție de date, măsurare a energiei electrice, telecomunicații

Se pastreaza cele existente

• pentru principalele echipamente de măsurare, protecție, control și automatizare din instalațiile utilizatorului

Nu este cazul

(3) Condiții specifice pentru racordare

Nu este cazul

4. Datele înregistrate care necesită verificarea în timpul funcționării

Nu este cazul

5.(1) În conformitate cu prevederile *Regulamentului*, pentru realizarea racordării la rețeaua electrică, utilizatorul încheie contractul de racordare cu operatorul de rețea și achită acestuia tariful de racordare reglementat.

(2) Pentru încheierea contractului de racordare, utilizatorul anexează cererii însoțite de rețea următoarele documente prevăzute de *Regulament*: a) **copia avizului tehnic de racordare;**

b) **copia certificatului de înregistrare la registrul comerțului;**

c) **copia acordului sau promisiunii unilaterale a proprietarului terenului încheiat cu operatorul de rețea, având ca obiect exercitarea de către Operatorul de Distribuție (OD) a drepturilor de uz și servitute asupra terenului afectat de instalația de racordare aflată în proprietatea OD.**

6.(1) Valoarea tarifului de racordare, stabilită conform reglementărilor în vigoare la data emiterii prezentului aviz, este **27610,38 lei**, inclusiv TVA, rezultată din următoarele componente definite în Ordinul 59/2013: Tariful de proiectare: **0,00 lei** (faza SF) + **1190,00 lei** (faza PTE) + **0,00 lei** (faza DTAC); componenta T_R : **17850,00 lei** (utilaj) + **8330,00 lei** (C+M) + **0,00 lei** (Integrare SCADA) + **0,00 lei** (grup masura); componenta T_U : **190,40 lei** (receptia lucrării); cota $ITC(ISC) = 0,1 \% \times (CM+SCADA) = 8,33 lei$ (conform Legii nr.50/1991 art.30, completată și modificată de Ordinul nr. 839/2009, art.70, alin.1); cota $ISC = 0,5 \% \times (CM+SCADA) = 41,65 lei$ (conform Legii nr.10/1995 art.40 și Ordinului nr. 839/2009, art.70, alin.2); Tariful $T_T = 0,00 lei$ (conform Ordin ANRE 11/2014).

(2) Valoarea menționată pentru tariful de racordare se actualizează, la încheierea contractului de racordare, dacă tarifele aprobate de Autoritatea Natională de Reglementare în Domeniul Energiei, pe baza cărora a fost stabilit, au fost modificate prin Ordin al președintelui Autorității Naționale de Reglementare în Domeniul Energiei. Actualizarea în acest caz se face în condițiile stabilite prin Ordinul de aprobare a noilor tarife.

(3) Dacă tariful de racordare a fost stabilit integral sau parțial pe baza de deviz general, acesta se actualizează la încheierea contractului de racordare în funcție de prețurile echipamentelor și/sau ale materialelor în vigoare la data încheierii contractului de racordare.

(4) Contractul de lucrări pentru proiectarea, obținerea autorizației de construire pentru instalația de racordare în numele operatorului de rețea și/sau executia lucrărilor pentru instalația de racordare se poate încheia de către operatorul de rețea și cu un anumit proiectant și/sau constructor atestat, ales de către utilizator, însă numai în condițiile în care utilizatorul cere în scris, explicit, acest lucru operatorului de rețea, înainte de încheierea contractului de racordare.

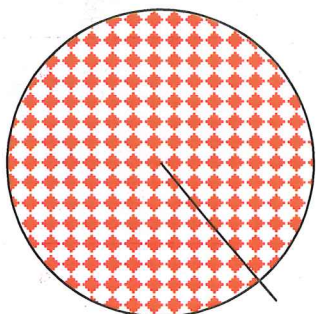
(5) În situația prevăzută la alin. (4), operatorul de rețea recalculează tariful de racordare prin refacerea fișei de calcul a tarifului de racordare, fără a actualiza avizul tehnic de racordare, corelat cu rezultatul negocierii dintre utilizator și

87

ETICHETĂ ENERGIE ELECTRICĂ PENTRU CONSUMATORII ELIGIBILI CARE AU ACHIZIONAT PRODUSUL ENEL ENERGIE VERDE

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

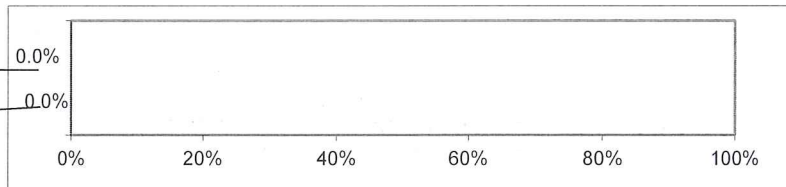
Energia electrică furnizată de Enel Energie Muntenia a fost produsă din următoarele surse



Regenerabile 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