



Studiu de oportunitate

în vederea delegării serviciului de transport public local în Municipiul Turda

Varianta 1 - Ianuarie 2017

Consultant:

SC FIP Consulting SRL

București, Bulevardul Națiunile Unite, nr.8, bloc 104, scara 4, etai 1, ap. 68, sector 5

Telefon/Fax: 0729.080.137;0357.815.594

E-mail: proiecte@fipconsulting.ro



FIP Consulting

Linking Opportunities

Studiu de oportunitate în vederea delegării serviciului de transport public local în Municipiul Turda

Varianta 1 - Ianuarie 2017

Colectiv de elaborare

Radu Andronic	Director General
Romeo Ene	Inginer Transporturi
Sorin Constantin	Economist
Teodor Cojocaru	Geograf
Marian Istrate	Geograf

Informații despre livrabil

Revizie	Livrabil	Data
1	Varianta 1	Ianuarie 2017

Disclaimer

Acest document a fost elaborat de FIP CONSULTING SRL pentru a fi utilizat numai de către Client, conform principiilor de consultanță general acceptate, a bugetului și a termenilor de referință în legătură cu care s-a ajuns la un acord între FIP CONSULTING și Client. Orice informație furnizată de părți terțe la care se face referire aici nu a fost controlată sau verificată de către FIP CONSULTING SRL, cu excepția situațiilor în care acest lucru este menționat clar în cadrul documentului. Nicio terță parte nu poate face referire la acest document fără un acord scris expres acordat anterior de către FIP CONSULTING SRL. Copierea sau folosirea informațiilor incluse în acest raport în oricare alte scopuri decât cele prevăzute în Contract se pedepsește conform legilor internaționale în vigoare.

Cuprins

1	Introducere.....	6
1.1	Scopul și rolul documentației	6
1.2	Procesul de luare a deciziilor.....	8
1.3	Structură și conținut	11
2	Aspecte generale.....	13
2.1	Municipiul Turda – prezentare generală	13
3	Analiza situației actuale	16
3.1	Operatori de transport public. Trasee deservite. Dotare.....	16
3.2	Dotările și evaluarea stațiilor de transport în comun.....	30
3.3	Cost bilete de transport. Gratuități.....	33
3.4	Rezultatele studiului în teren. Grad de deservire număr de pasageri. Grad de încărcare a mijloacelor de transport	35
3.5	Concluziile analizei situației actuale.....	44
4	Moduri de administrare a serviciilor de transport public.....	45
4.1	Abordări privind administrare serviciilor de transport public.....	45
4.2	Descrierea scenariilor analizate.....	50
4.3	Evaluarea financiară a scenariilor	55
4.4	Scenariul optim propus.....	59
5	Aspecte referitoare la mediu.....	60
6	Aspecte instituționale	61
7	Concluzii și recomandări	63
8	Anexe	65
8.1	Anexa 1. Evaluarea dotărilor stațiilor de transport în comun.....	65
8.2	Anexa 2. Raport imbarcări – debarcări pentru transportul public din Municipiul Turda.....	66
8.3	Anexa 3. Analiză comparativă tehnico-economică între autobuze Diesel și autobuze electrice	87

Listă tabele

Tabel 1-1 Datele de identificare ale UAT Municipiul Turda.....	8
Tabel 1-2 Lista factorilor decizionali la nivelul UAT Turda.....	10
Tabel 3-1 Datele de identificare ale STP S.A.	16
Tabel 3-2 Organigrama S.C. STP S.A.	17
Tabel 3-3 Categorii de angajați ai S.C. STP S.A.	17
Tabel 3-4 Parcul rulant al S.C. STP S.A.....	27
Tabel 3-5 Costuri cu mentenanța, costurile de operare și consumul	28
Tabel 3-6 Sistemul existent de tarifyare.....	33
Tabel 3-7 Frevența de deservire a stațiilor.....	39
Tabel 4-1 Identificarea investițiilor necesare	52
Tabel 4-2 Costurile zilnice cu energia urmare a utilizării autobuzelor diesel	53
Tabel 4-3 Costurile zilnice cu energia urmare a utilizării autobuzelor electrice.....	54
Tabel 4-4 Estimarea costurilor de investiție în Scenariul 1 – gestiune directă	56
Tabel 4-5 Calculul indicatorilor de rentabilitate financiară în Scenariul 1 – gestiune directă	57
Tabel 4-6 Calculul indicatorilor de rentabilitate financiară în Scenariul 2 – gestiune delegată.....	58
Tabel 4-7 Rezumatul analizei financiare	59
Tabel 7-1 Concluziile analizei financiare	64

Listă figuri

Figură 1-1 Structura organizatorică a UAT Turda.....	9
Figură 2-1 Localizarea geografică a municipiului Turda.....	13
Figură 3-1 Liniile de transport public în municipiul Turda	18
Figură 3-2 Localizarea stațiilor și punctajul dotărilor.....	30
Figură 3-3 Zonele de deservire a stațiilor actuale.....	32
Figură 3-4 Total persoane imbarcate/debarcate la nivelul unei zile	35
Figură 3-5 Total persoane transportate la nivelul unei zile	36
Figură 3-6 Gradul de încărcare a mijloacelor de transport	38
Figură 3-7 Traseele pentru care au fost efectuate măsuratori privind timpii de parcurs	40
Figură 3-8 Distribuția numărul de angajați și dispunerea liniilor de transport în comun.....	43

Glosar termeni

Ajutor de Stat	Un avantaj conferit în mod selectiv întreprinderilor de către autoritățile publice
Asociație de Dezvoltare	Asocierea a Autorităților <i>Locale</i> în scopul furnizării de servicii integrate de transport public local pe întreg teritoriul administrativ al tuturor autorităților membre ale asociației.
Atribuire Directă	Procedura de atribuire a contractului prin care <i>Autoritatea Contractantă</i> delegă gestiunea serviciilor de Transport Public Local/ Metropolitan unui Operator, fără licitație publică, în conformitate cu Articolul 30 alineatul (6) din Legea nr. 92/2007 privind serviciile de transport public local.
Autoritatea Contractantă	Autoritatea competentă (<i>Autoritate Locală</i> sau o <i>Asociație de Dezvoltare Intercomunitară de Transport Public</i>) care are competența legală de a atribui serviciul de <i>Transport Public în Gestiune directă</i> sau <i>Gestiune delegată</i> , precum și capacitatea de a concesiona infrastructura aferentă.
Bunuri de Preluare	Bunurile utilizate la asumarea <i>Obligației de Serviciu Public</i> cu privire la care <i>Operatorul</i> va avea dreptul de a achiziționa active, plătind <i>Autorității Contractante</i> un preț egal cu valoarea reziduală a activelor la încetarea contractului
Bunuri Proprii	Bunurile proprii sunt activele exclusiv bunurile preluate, care au fost deținute în proprietate de <i>Operator</i> și au fost utilizate la executarea <i>Obligației de Serviciu Public</i> . Bunurile proprii rămân în proprietatea <i>Operatorului</i> , după încetarea <i>Contractului de Servicii Publice</i> .
Bunuri de Retur	Activele utilizate în prestarea <i>Obligației de Serviciu Public</i> , care vor fi returnate de drept, gratuit și libere de sarcini <i>Autorității Contractante</i> la finele contractului. Aceste active sunt activele puse la dispoziție operatorului de <i>Autoritatea Contractantă</i> .
Compartiment Specializat	O structură din cadrul <i>Autorității Locale</i> , fără personalitate juridică, care are dreptul de a acționa prin <i>Gestiune Directă</i> , în calitate de <i>Operator</i> al <i>Autorității Locale</i> .
Companie Municipală	O societate comercială - cu răspundere limitată sau pe acțiuni, asupra căreia <i>Autoritatea Contractantă</i> exercită un control asemănător cu cel exercitat asupra propriului sau compartiment și care are toate obligațiile legale decurgând din acest fapt. <i>Autoritatea Contractantă</i> este acționar unic sau acționar majoritar într-o astfel de companie

Compensație pentru Serviciu Public	Se referă la toate beneficiile, în special financiare, acordate direct sau indirect de o <i>Autoritate Contractantă</i> din fonduri publice în perioada de implementare a unei obligații de serviciu public sau în legătură cu acea perioadă.
Concesiune	Acordarea Dreptului de utilizare cu privire la un activ deținut de către <i>Autoritatea Contractantă</i> , astfel cum este prevăzut în cadrul <i>Contractului de Servicii Publice</i> .
Gestiune Delegată	Modalitatea de gestiune în care <i>Autoritatea Locală</i> transferă unuia sau mai multor operatori de transport toate sarcinile privind furnizarea/prestarea serviciilor de transport public pe baza unui contract de delegare a gestiunii.
Gestiune Directă	Modalitatea de gestiune în care <i>Autoritatea</i> își asumă și exercită nemijlocit toate competențele și responsabilitățile ce le revin potrivit legii cu privire la furnizarea serviciului de transport public prin utilizarea propriilor sale resurse și în cadrul propriilor structuri.
Notificare privind ajutoare de stat	Obligația de a informa Comisia Europeană cu privire la intenția de a acorda Ajutor de Stat în sensul Articolului 108 (3) al TFUE.
Obligație de Serviciu Public	Obligația de serviciu public reprezintă o obligație pe care un anumit operator nu și-ar asuma-o (sau nu și-ar asuma-o în aceeași măsură sau în aceleași condiții) fără remunerație suplimentară, dacă ar ține seama de propriul său interes comercial, și care trebuie să fie asumată din perspectiva autorităților publice din motive de interes public. Operatorul își asumă această obligație (voluntar sau obligatoriu) în schimbul unei anumite compensații, pentru acoperirea pierderii pe care o suportă cu prestarea obligațiilor de serviciu public.
Operator	Înseamnă entitatea căreia o <i>Autoritate Contractantă</i> îi acordă dreptul de a presta servicii de <i>Transport Public</i> într-o anumită zonă teritorial-administrativă, și care poate fi un <i>Compartiment Specializat</i> , un <i>Operator Intern</i> sau un <i>Operator Extern</i> .
Operator Extern	Operatorul care nu este definit ca fiind <i>Operator Intern</i> al Autorității Contractante. Acesta poate fi un <i>Operator Privat</i> sau o <i>Companie Municipală</i> care are dreptul de a participa la licitații deschise.
Operator Intern	O <i>Companie Municipală</i> căreia i se atribuie direct dreptul de a furniza servicii de Transport Public de către <i>Autoritatea Contractantă</i> .
Operator Privat	O societate comercială - cu răspundere limitată sau pe acțiuni, căreia o <i>Autoritate Contractantă</i> îi acordă dreptul de a presta

servicii de *Transport Public* pe teritoriul unei anumite unități administrative.

Procedură Competitivă

Metoda prin care *Autoritatea Contractantă* delegă gestiunea serviciului de Transport Public Local/ Metropolitan unui *Operator*, prin licitație, în conformitate cu prevederile art. 29 (8) din Legea nr. 51/2006 și cu alte dispoziții legale aplicabile. Această lege este în prezent în curs de revizuire.

Redevențe

În schimbul dreptului și obligației de a exploata bunuri date în concesiune, *Operatorul* poate plăti o redevență către *Autoritatea Contractantă*, calculată anual în conformitate cu prevederile contractului de concesiune sau ale Contractului de Servicii Publice. Acest cost este eligibil a fi inclus în calculul compensației.

Regie Autonomă

O Entitate Publică existentă, înființată de o *Autoritate Locală* în scopul furnizării de servicii de *Transport Public Local* prin *Gestiune directă*.

Serviciu de Interes Economic General

Activitățile economice identificate ca fiind de o importanță deosebită pentru cetățeni și care nu ar fi efectuate (sau ar fi efectuate în alte condiții) în absența oricărei intervenții publice.

Sistem de Transport Public

Ansamblul sistemului tehnologic și operațional de transport aflat în proprietatea publică a unei *Autorități Locale*, care cuprinde infrastructura de transport public, vehiculele de transport public și spațiul fizic utilizat de vehiculele de transport public.

Transport Public

În sensul prezentului document, se referă la transportul public de călători rutier sau pe șine efectuat la Nivel Local (adică pe teritoriul unei *Autorități Locale*) sau la Nivel Metropolitan (adică pe teritoriul unui *Asociații de Dezvoltare Intercomunitară*).

Unitate Administrativă Teritorial (UAT)

Un Oraș, Municipiu, Județ sau Comuna. Acest lucru poate fi, de asemenea, menționată ca *Autoritate Locală*.

1.1 Scopul și rolul documentației

Scopul prezentului studiu de oportunitate este acela de a permite luarea unei decizii informate asupra delegării administrării și operării serviciului de transport public în Municipiul Turda, prin analiza tuturor elementelor tehnice, juridice și financiare specifice.

Realizarea studiului de oportunitate a deciziei de delegare reprezintă cerință obligatorie, conform prevederilor legale. Studiul de oportunitate se axează pe analiza elementelor tehnice, juridice și financiare implicite, realizând o evaluare a următoarelor aspecte:

- Aspecte generale ;
- Fezabilitate tehnică ;
- Fezabilitate economică și financiară ;
- Matricea preliminară de repartire a riscurilor ;
- Aspecte de mediu ;
- Aspecte sociale și aspecte instituționale.

Prezentul studiu fundamentează necesitatea și oportunitatea concesionării transportului public local de persoane în Municipiul Turda și stabilirea soluțiilor optime de delegare a gestiunii serviciilor.

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

Prin realizarea acestui obiectiv, Consiliul Local al Municipiului Turda, reprezentantul Autorității administrației publice locale al Municipiului Turda, urmărește, în condițiile legii, prin strategiile pe care le va adopta:

- dezvoltarea și funcționarea pe termen mediu și lung a serviciilor de transport public de persoane în concordanță cu programele de dezvoltare economico- socială a municipiului, precum și a infrastructurii aferente acestuia;
- satisfacerea în condiții optime a nevoilor populației (principalul client), precum și al instituțiilor publice și agenților economici de pe raza administrativ- teritorială a municipiului pe care îi deservește prin serviciile de transport;
- gestionarea serviciilor de transport public local de persoane pe criterii de competitivitate și eficiență managerială;
- îmbunătățirea condițiilor de viață ale cetățenilor prin promovarea calității și eficienței transportului public local de persoane;
- asigurarea capacității suficiente de transport pe rute aglomerate;
- promovarea reabilitării infrastructurii aferente serviciilor de transport public local de persoane;

- realizarea unei infrastructuri edilitare moderne printr-un program investițional adecvat, în vederea creșterii calității vieții cetățenilor;
- acordarea de facilități unor categorii de persoane, defavorizate din punct de vedere social;
- menținerea serviciului de transport la indicatorii de performanță propuși.

În conformitate cu Ordinul 263 din 6 decembrie 2007 privind aprobarea „Normelor cadru privind modalitatea de atribuire a contractelor de delegare a gestiunii serviciilor de transport public local”, studiul trebuie să cuprindă:

- a. descrierea și identificarea serviciului, a ariei teritoriale și a sistemului a cărui gestiune urmează să fie delegată
- b. situația economică-financiară actuală a serviciului și starea tehnică a sistemului aferent acestuia
- c. investițiile necesare pentru modernizarea, îmbunătățirea calitativă și cantitativă, precum și a condițiilor sociale și de mediu și extinderea serviciului
- d. motive de ordin economic, financiar, social și de mediu, care justifică delegarea gestiunii
- e. nivelul minim al redevenței, după caz
- f. durata estimată a contractului de delegare

1.2 Procesul de luare a deciziilor

Procesul de luare a deciziilor referitoare la modul de implementare, administrare și operare a serviciului de transport public în Municipiul Turda urmează a fi luat la nivelul Unității Administrative Teritoriale a Municipiului Turda. Conducătorul Autorității Contractante are obligația de a numi un Colectiv de Coordonare și Supervizare, care să se ocupe de pregătirea și atribuirea contractului de delegare a serviciului de transport public.

Beneficiarul numeste membrii Colectivului de Coordonare și Supervizare din cadrul specialistilor proprii, la care poate adauga experti externi, atunci când este necesar.

Atributiile Colectivului de Coordonare și Supervizare includ elaborarea unui raport de avizare a finalizării studiului de oportunitate a deciziei de delegare și prezentarea acestuia conducătorului Autorității Contractante, întocmirea documentației de atribuire, stabilirea procedurii de atribuire a Contractului de delegare.

Structura organizatorică precum și datele de identificare ale Unității Administrative Teritoriale a Municipiului Turda sunt prezentate în continuare.

Tabel 1-1 Datele de identificare ale UAT Municipiul Turda

Denumire legală completă	Unitatea Administrativ Teritorială Municipiul Turda
Acronim	UAT Turda
Statutul legal	Administrație publică locală
Adresa	P-ța 1 Decembrie 1918, nr. 28, Mun. Turda, Județul Cluj, România
Numar de telefon	0264313160
Numar de fax	0264317081
Adresa de e-mail	primaria@primariaturda.ro
Site-ul organizației	www.primariaturda.ro

Unitatea Administrativ-Teritorială a Municipiului Turda, autoritate a Administrației publice locale, în îndeplinirea atributelor stabilite prin Legea Administrației publice locale nr. 215/2001, republicată, cu modificările și completările ulterioare, este o structură funcțională cu activitate permanentă constituită din Primar, Viceprimari, Secretarul unității administrativ teritoriale și aparatul de specialitate al Primarului. Ea duce la îndeplinire efectivă hotărârile Consiliului Local și dispozițiile Primarului, exercită prerogativele conferite prin Legea administrației publice locale nr. 215/2001 republicată cu modificările și completările ulterioare și alte acte normative speciale și soluționează, în condițiile legii, probleme curente ale colectivității locale.

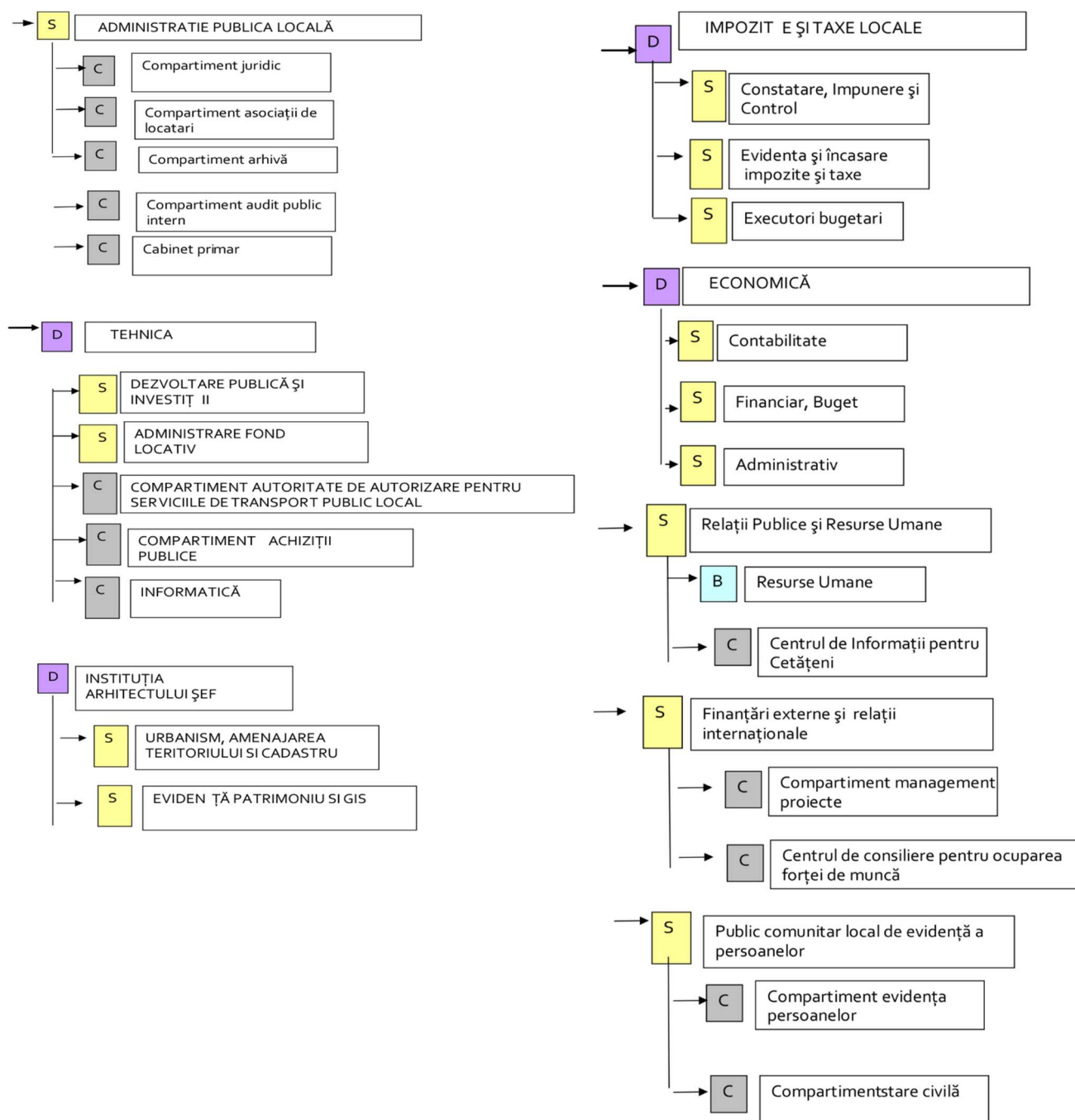
Municipiul Turda are un primar și un viceprimar, aleși în condițiile legii, precum și un secretar salarizat din bugetul local. Pentru punerea în aplicare a activităților date în competența sa, Primarul beneficiază de un aparat de specialitate, pe care îl conduce.

Primarul, viceprimarul, secretarul Municipiului Turda și aparatul de specialitate al Primarului, constituie o structură funcțională, cu activitate permanentă denumită Primăria Municipiului Turda care duce la îndeplinire hotărârile Consiliului Local și dispozițiile Primarului, soluționând problemele curente ale cetățenilor ce domiciliază și își desfășoară activitatea pe teritoriul Municipiului Turda.

Consiliul Local este autoritatea deliberativă a municipiului Turda, având conform Legii nr. 215/2001, următoarele atribuții: alege din rândul consilierilor pe viceprimari, aprobă statutul orașului, aprobă studii, prognoze orientative și programe de dezvoltare economică-socială, de organizare și amenajare a teritoriului, aprobă bugetul local, formarea, administrarea și executarea acestuia, aprobă virările de credite și modul de utilizare a rezervei bugetare, stabilește impozite și taxe locale, precum și taxe speciale, administrează domeniul

public si privat, aproba planurile de organizare si de dezvoltare urbanistica, precum si de amenajare a teritoriului, contribuie la realizarea masurilor de protectie si asistenta sociala.

In conformitate cu HCL nr.273/09.12.2013, Primaria Municipiului Turda este structurata pe 4 directii,14 servicii, 2 birouri si 8 compartimente dupa cum urmeaza.



Figură 1-1 Structura organizatorică a UAT Turda

Actele normative care reglementează organizarea și funcționarea Primăriei Municipiului Turda sunt:

- Constituția României
- Legea nr. 215 din 23 aprilie 2001 Legea administrației publice locale
- Legea nr. 544 din 12 octombrie 2001 privind liberul acces la informațiile de interes public
- Legea nr. 554 din 2 decembrie 2004 privind contenciosul administrativ
- Legea nr. 188 din 8 decembrie 1999 privind Statutul funcționarilor publici
- Legea nr. 393 din 28 septembrie 2004 privind Statutul aleșilor locali
- Ordonanța Guvernului nr.35 din 30 ianuarie 2002 pentru aprobarea Regulamentului-cadru de organizare și funcționare a consiliilor locale
- Legea nr. 161 din 19 aprilie 2003 privind unele măsuri pentru asigurarea transparenței în exercitarea demnităților publice, a funcțiilor publice și în mediul de afaceri, prevenirea și sancționarea corupției
- Legea nr. 52 din 21 ianuarie 2003 privind transparența decizională în administrația publică
- Legea nr. 10 din 8 februarie 2001 privind regimul juridic al unor imobile preluate în mod abuziv în perioada 6 martie 1945 - 22 decembrie 1989
- Legea nr. 50 din 29 iulie 1991 privind autorizarea executării construcțiilor și unele măsuri pentru realizarea locuințelor
- Legea nr. 350 din 6 iulie 2001 privind amenajarea teritoriului și urbanismul
- Legea nr. 242 din 23 iunie 2009 privind aprobarea Ordonanței Guvernului nr. 27/2008 pentru modificarea și completarea Legii nr. 350/2001 privind amenajarea teritoriului și urbanismul

Tabel 1-2 Lista factorilor decizionali la nivelul UAT Turda

Funcția	Nume și prenume
Primar	Cristian Octavian Matei
Viceprimar	Nemes Lucian Bogdan
Secretar	Mic Paula Letitia

În conformitate cu prevederile Ordinului nr. 263 din 6 decembrie 2007 privind aprobarea „Normelor cadru privind modalitatea de atribuire a contractelor de delegare a gestiunii serviciilor de transport public local”, delegarea gestiunii serviciilor de transport public local se stabilește prin hotărâre a autorității publice, iar în vederea încheierii contractelor de delegare a gestiunii, autoritatea publică trebuie să asigure elaborarea și aprobarea studiului de oportunitate al delegării.

De asemenea, în procedura de delegare a gestiunii serviciului de transport public local, trebuie să se țină cont de prevederile „Legii nr. 204 din 9 noiembrie 2012 privind aprobarea ordonanței de urgență a Guvernului nr. 13/2008 pentru modificarea și completarea Legii serviciilor comunitare de utilități publice nr. 51/2006 și a Legii serviciului de alimentare cu apă și de canalizare nr. 241/2006. În documentul legislativ se prevede că atribuirea contractelor de delegare a gestiunii, în cazul transportului public local, se va face în baza normelor-cadru elaborate de ANRSC, potrivit prevederilor legii speciale privind serviciile de transport public local, respectiv Legea serviciilor de transport public local nr. 92/2007 cu modificările și completările ulterioare.

Conținutul cadrului al studiului de oportunitate a deciziei de delegare a serviciului de transport public este reglementat în secțiunea 1.4.1 din Ordinul nr. 1517/2009, privind aprobarea Ghidului pentru implementarea proiectelor de concesiune de lucrări publice și servicii în România și prin Ordinul nr. 263/2007 privind aprobarea Normelor cadru privind modalitatea de atribuire a contractelor de delegare a gestiunii serviciilor de transport public local.

În conformitate cu prevederile legale menționate, prezentul studiu de fundamentare a deciziei de delegare a serviciului de transport public în Municipiul Turda va conține următoarele:

Capitol 1-Introducere

Capitolul 2 - Aspecte generale

În acest capitol este prezentată aria teritorială deservită și sistemul a cărui gestiune urmează să fie delegată.

Capitolul 3– Analiza situației actuale

În capitolul 3 este prezentată situația actuală a serviciului de transport public de persoane în municipiul Turda.

Astfel, este realizată mai întâi o prezentare a situației actuale a serviciului de transport public, a problemelor și concluziilor rezultate în urma studiului realizat în teren și a recensământului de călători.

Este prezentată starea tehnică a parcului auto - vechime, costuri mentenanță, costuri operare, consumuri precum și starea tehnică a altor facilități.

De asemenea este făcută o analiză din punct de vedere economic și financiar a actualului serviciu de transport public: venituri, cheltuieli în ultimii ani, indicatori de eficiență economică și financiară, evoluția indicatorilor în ultimii ani.

Capitolul 4 – Moduri de administrare a Serviciilor de transport Public

În acest capitol sunt analizate două scenarii posibile pentru administrarea serviciilor de transport public în Municipiul Turda.

- Scenariul 1: Gestiunea directă
- Scenariul 2: Gestiunea delegată

În acest scop este realizată o analiză comparativă a modurilor de administrare a Serviciului de Transport Public, a costurilor și veniturilor previzionate pentru ambele scenarii, matricea riscurilor pentru costul comparativ de referință și o cuantificare a acestor riscuri.

În final este realizată analiza economică-financiară și se va indica scenariul optim propus, cu prezentarea motivelor de ordin economic, financiar, ecologic, social etc.

Capitolul 5- Aspecte referitoare la mediu

Capitolul 5 face referință la impactul scenariului optim propus asupra mediului și asupra populației.

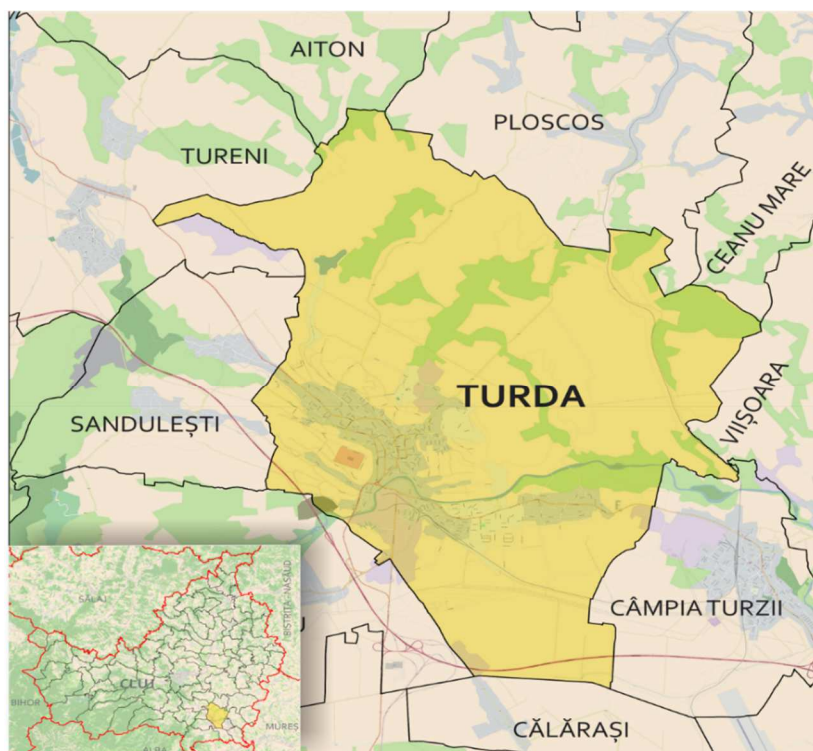
Capitolul 6 – Aspecte instituționale

Capitolul se referă la structura juridică responsabilă cu gestiunea serviciului de transport public local de persoane.

Capitolul 7 – Concluzii și recomandări

În capitolul 7 sunt prezentate concluziile studiului de oportunitate și sunt făcute recomandări asupra acțiunilor viitoare ce ar trebui întreprinse de Autoritatea Contractantă în scopul atingerii obiectivelor și beneficiilor previzionate.

2.1 Municipiul Turda – prezentare generală



Figură 2-1 Localizarea geografică a municipiului Turda

Amplasarea municipiului Turda de-a lungul celei mai importante artere de circulație a României - DN1-E60-E81 - asociată cu accesul la alte două drumuri naționale, DN15 și DN75, are o deosebită importanță pentru localitate, asigurându-i legături rutiere foarte bune atât cu municipiul Cluj-Napoca, reședința de județ, cât și cu reședințele județelor învecinate - Alba și Mureș, respectiv cu municipiile Alba Iulia și Târgu Mureș.

De asemenea, Turda beneficiază de avantajul de a fi un important nod pe Autostrada Transilvania, care va face legătura cu un culoar european major, asigurând transportul dinspre Ungaria spre sudul țării. Nu în ultimul rând, Aeroportul Internațional Cluj se află la doar 40 km distanță de Turda, facilitând accesul potențialilor turiști și oameni de afaceri. La 15 km sud de Turda se află și un aerodrom militar. Așadar, Turda beneficiază de o poziție și accesibilitate optime, care pot fi exploatate și pe viitor.

În ceea ce privește populația, evoluția demografică a municipiului Turda respectă în linii mari tendințele de la nivel național și regional. Între anii 1990-1999 populația orașului a scăzut drastic, datorită unui complex de factori: natalitatea scăzută (consecință a liberalizării avorturilor) și migrația din ce în ce mai accentuată spre SUA, Canada și mai apoi spre țările membre UE. De la 61.200 de locuitori în 1992, într-un singur deceniu populația a ajuns la 55.887, adică o scădere de cca. 8,7%, care se încadrează într-o tendință de declin demografic accentuat. Conform recensământului național efectuat în anul 2011, populația municipiului Turda este de 47.744. Șomajul este sensibil sub media pe țară. Datele AJOFM arată o rată de 4,4% la începutul anului 2011, față de rata națională de 7%.

Turda este un oraș puternic din punct de vedere economic, încadrat de specialiști în categoria mixtă a zonelor de dezvoltare: servicii și industrie. Dintre cele peste 1500 de firme care funcționează în acest moment în oraș, cele care acționează în următoarele domenii au cifra cea mai mare de afaceri și, în același timp, cei mai numeroși angajați: industria grea, eficiență electrică, instalații electrice și automatizări, construcții, software ș.a.

Municipiul Turda este unul dintre cele 6 orașe ale județului Cluj și al doilea ca mărime, după reședința de județ, din punct de vedere al numărului populației, care reprezintă 8,25% din populația totală a județului și 12,43% din populația urbană a acestuia. Ca suprafață, teritoriul administrativ al municipiului Turda reprezintă 1,37% din teritoriul județean. Este amplasat în partea de sud a județului, în culoarul depresionar al Arieșului inferior. Teritoriul său administrativ se învecinează cu teritoriul orașului Cămpia Turzii la sud-est și cu teritoriile comunelor Călărași, Mihei Viteazu, Sandulești, Tureni, Ploscoș și Vișoara.

Se poate observa o oarecare înclinație spre o dezvoltare industrială tehnologică, majoritatea firmelor importante având profil tehnic. Trebuie remarcată și prezența a nu mai puțin de 225 de firme de construcții, chiar în condițiile unei scăderi a acestui domeniu de activitate. În industria grea mai funcționează 7 firme în industria extractivă, 4 producători de cauciuc și mase plastice, 24 de producători de materiale diverse de construcții (țiglă, cărămidă, ceramică), 29 de agenți în construcții metalice și 7 firme de întreținere utilaje și mașini. Nu în ultimul rând, în domeniul informațiilor și telecomunicațiilor, municipiul Turda este bine situat, aici apărând 30 de astfel de agenți economici. Sticlăria este o activitate cu o veche tradiție în Turda, Sticla Turda funcționând de aproape 100 de ani, dar în ultimii ani societatea se zbate la limita falimentului. Vechea fabrică de ciment a fost preluată de concernul Holcim.

În industria ușoară, funcționează 23 de firme în industria alimentară, dar niciuna foarte mare, majoritatea fiind profilate pe panificație sau morărit, 7 firme în îmbrăcăminte, 4 în pielărie (încălțăminte, voiaj), 5 în prelucrarea lemnului (tâmplărie, PAL, construcții lemn), 13 în fabricarea de mobilă.

În mod absolut firesc pentru un centru urban atât de dezvoltat, comerțul este o activitate importantă. Există 353 de magazine care fac comerț cu amănuntul. Profilul turistic al localității se vede și din numărul relativ mare de agenți economici care oferă locuri de cazare și din numărul peste medie de restaurante și baruri. Sunt cel puțin 16 posibilități de cazare doar în oraș, cu o capacitate totală de cca. 400 de locuri și cel puțin 8 posibilități de cazare în proximitatea vestică a orașului Turda, cu cca. 200 de locuri de cazare. Este, de altfel, domeniul economic în care s-a investit cel mai mult în ultimii ani. Această cifră poate crește exponențial o dată cu derularea proiectelor pe care și le propune administrația locală.

Fiind situat într-o arie preponderent urbană, teritoriul are avantajul de a fi bine deservit de infrastructura de utilități. În Turda, prioritățile sunt reabilitarea unor drumuri de interes local și reabilitarea și extinderea sistemului de distribuție a apei potabile și a sistemului de canalizare a apei menajere și pluviale. Comunele Mihai Viteazu și Moldovenești se bucură de acoperire cu rețea de gaz, apă curentă, telefonie fixă și mobilă și electricitate, în cazul acestora fiind nevoie de investiții în realizarea sistemelor de canalizare, extinderea rețelelor de alimentare cu apă și gaz către unele sate aparținătoare care nu beneficiază de aceste utilități precum și investiții în drumuri de exploatare agricolă și în drumuri comunale.

În ceea ce privește infrastructura, unele probleme sunt cauzate de urbanizarea puternică a zonei. Ca urmare a creșterii constante a numărului de autoturisme care circulă în oraș, Turda este nevoită să găsească în permanență soluții pentru amenajarea de parcuri. În acest sens, în zona centrală s-au amenajat/marcat parcuri cu plată și parcuri Taxi, iar între blocuri s-au amenajat parcuri (marcate, numerotate) pentru autoturisme personale.

Serviciul de transport public local face parte din sfera serviciilor comunitare de utilitate publică și cuprinde totalitatea acțiunilor și activităților de utilitate publică și de interes economic și social general, desfășurate la nivelul unităților administrativ teritoriale, sub controlul, conducerea sau coordonarea autorităților administrației publice locale, în scopul asigurării transportului public local.

Serviciul de transport public local de persoane prin curse regulate este serviciul ce îndeplinește cumulativ următoarele condiții:

- se efectuează de către un operator de transport rutier, astfel cum acesta este definit și licențiat conform prevederilor OG nr. 27/2011 privind transporturile rutiere;
- se efectuează numai pe raza teritorial-administrativă a unei localități precum și în limitele unei asociații de dezvoltare intercomunitare;
- se execută pe rute și cu programe de circulație prestabilite de către Consiliul Local;

- se efectuează de către operatorul de transport rutier cu mijloace de transport în comun, respectiv cu autobuze deținute în proprietate sau în baza unui contract de leasing, înmatriculate sau înregistrate, după caz în localitatea respectivă;
- persoanele transportate sunt îmbarcate sau debarcate în puncte fixe prestabilite, denumite stații sau autogări, după caz;
- pentru efectuarea serviciului, operatorul percepe un tarif de transport pe bază de legitimații de călătorie individuale eliberate anticipat, al căror regim este stabilit de Ordonanța Guvernului nr. 27/2011 privind transporturile rutiere;
- transportul cu autobuzele se efectuează numai pe bază de licențe de traseu și caiete de sarcini.

Transportul rutier public de persoane prin servicii regulate efectuat în limitele unei asociații de dezvoltare intercomunitare având ca obiect transportul rutier public de persoane, este definit ca transport rutier local de persoane în conformitate cu art. 3 pct. 48 din O.G. nr. 27/2011 privind transporturile rutiere. Traseele dintr-o asociație de dezvoltare intercomunitară sunt considerate trasee locale în conformitate cu prevederile art. 3 pct. 38 din O.G. nr. 27/2011 privind transporturile rutiere.

În conformitate cu art. 8 alin. 1 din Legea 51/2006 privind serviciile comunitare de utilități publice „Autoritățile administrației publice locale au competență exclusivă, în condițiile legii, în tot ceea ce privește înființarea, organizarea, coordonarea, monitorizarea și controlul funcționării serviciilor de utilități publice, precum și în ceea ce privește crearea, dezvoltarea, modernizarea, administrarea și exploatarea bunurilor proprietate publică sau privată a unităților administrativ-teritoriale, aferente sistemelor de utilități publice.”

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

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

3.1 Operatori de transport public. Trasee deservite. Dotare

În realizarea analizei situației actuale a transportului public urban pe raza Municipiului Turda, au fost utilizate mai multe surse de informații și anume:

- Actele normative și contractele de concesiune publică, respectiv anexele și actele adiționale aferente acestora.
- Site-ul primăriei Municipiului Turda
- Informații primite de la operatorul de transport public
- Studiu de teren, pentru obținerea de informații asupra stării vehiculelor de transport public și a stațiilor de călători, inclusiv un recensământ al călătorilor pentru fiecare traseu de transport public, realizat la ore diferite, în diferite zile ale săptămânii.

În continuare sunt prezentate succint informațiile obținute din fiecare dintre aceste surse, iar în final sunt evidențiate concluziile generale asupra stadiului actual al transportului public urban de persoane, aspectele nesatisfăcătoare și care trebuie remediate, precum și soluția tehnică ce va conduce la implementarea unui transport public modern, sigur și confortabil pe raza Municipiului Turda.

În prezent serviciul de transport public local de persoane prin curse regulate din Municipiul Turda este concesionat operatorului SOCIETATEA DE TRANSPORT PUBLIC S.A ALBA IULIA¹, prestator de servicii publice autorizat pe acest profil.

Tabel 3-1 Datele de identificare ale STP S.A.

Denumirea societății:	SOCIETATEA DE TRANSPORT PUBLIC S.A. ALBA IULIA
Sediu social	510119, Alba Iulia, România, B-dul Republicii nr. 27
Telefon/fax	40 258 815 434
Certificat de înmatriculare la Oficiul Registrului Comerțului	J1/586/1995
Cod unic de înregistrare	1758080
Obiectul principal de activitate (conf. Cod CAEN)	4931 - transporturi urbane, suburbane și metropolitane de călători
Capital social	210.755 lei
Indicatori economici la 31.12.2015	
Cifra de afaceri:	29.450.528 lei
Profit/pierdere:	1.401.189 lei

¹ Contractul de delegare (nr. 4.771/02.04.2010) a avut perioada de valabilitate 01.05.2010-01.05.2016, fiind prelungit succesiv cu câte două perioade de câte 6 luni

Organizarea societății este în conformitate cu structura organizatorică pentru societățile comerciale pe acțiuni. SOCIETATEA DE TRANSPORT PUBLIC S.A. ALBA IULIA își desfășoară activitatea în conformitate cu legile române și cu actul său constitutiv având ca scop furnizarea serviciilor publice de transport urban în Municipiul Turda; își desfășoară activitatea pe bază de gestiune economică și autonomie financiară.

Baza materială a SOCIETATII DE TRANSPORT PUBLIC SA ALBA IULIA, este repartizată în cadrul secțiilor de exploatare și ateliere de reparații și de întreținere, magazii, precum și în cadrul diferitelor compartimente și birouri în care se desfășoară activitatea financiar-contabilă, plan și administrativ.

Conducerea executivă a societății este asigurată de Director General – Inginer Mostecky Dan Robert

La nivelul anului 2016, pentru punctul de lucru din Turda organizația avea 78 de angajați direct/indirect productivi și personal TESA, conform organigramei de mai jos:

Tabel 3-2 Organigrama S.C. STP S.A.

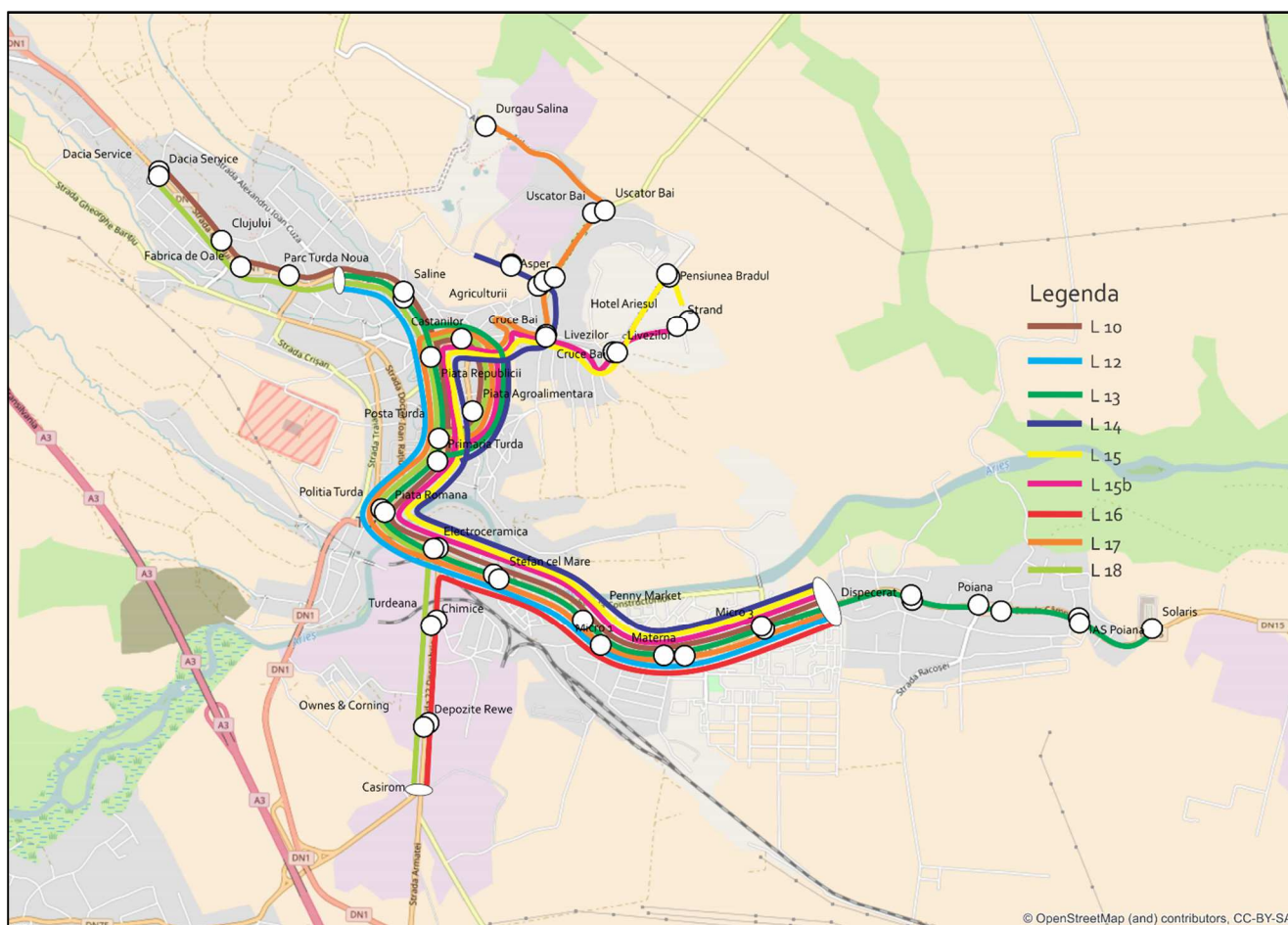
Nr. crt	Funcția/Meseria	Nr. de persoane
1	Dispecer	3
2	Conducator auto	36
3	Contabil	2
4	Contabil șef	1
5	Controlor bilete	4
6	Director	1
7	Electrician auto	1
8	Impiegat auto	1
9	Inspector I.T.P	2
10	Lăcătuș mecanic	2
11	Mecanic Auto	1
12	Paznic	5
13	Secretară	1
14	Șef formație pază și ordine	1
15	Șef atelier exploatare	1
16	Șef atelier mecanic	1
17	Spălător vehicule	2
18	Strungar	1
19	Tehnician electronică	2
20	Vânzătoare bilete	8
Total		78

Sursa: STP S.A.

Tabel 3-3 Categoriile de angajați ai S.C. STP S.A.

Categoriile de angajați	Nr. de angajați
conducere	1
personal cu funcții de conducere	3
personal direct productiv	44
personal indirect productiv	15
personal TESA	15
Total	78

În conformitate cu caietul de sarcini aferent contractelor de concesiune, cu informațiile existente pe site-ul Primăriei Municipiului Turda și cu datele primite de la operatorul de transport public, au fost realizate tabelele centralizatoare de mai jos, conținând date referitoare la traseele de transport public, la graficul de circulație și la necesarul de vehicule de transport public pe fiecare traseu.

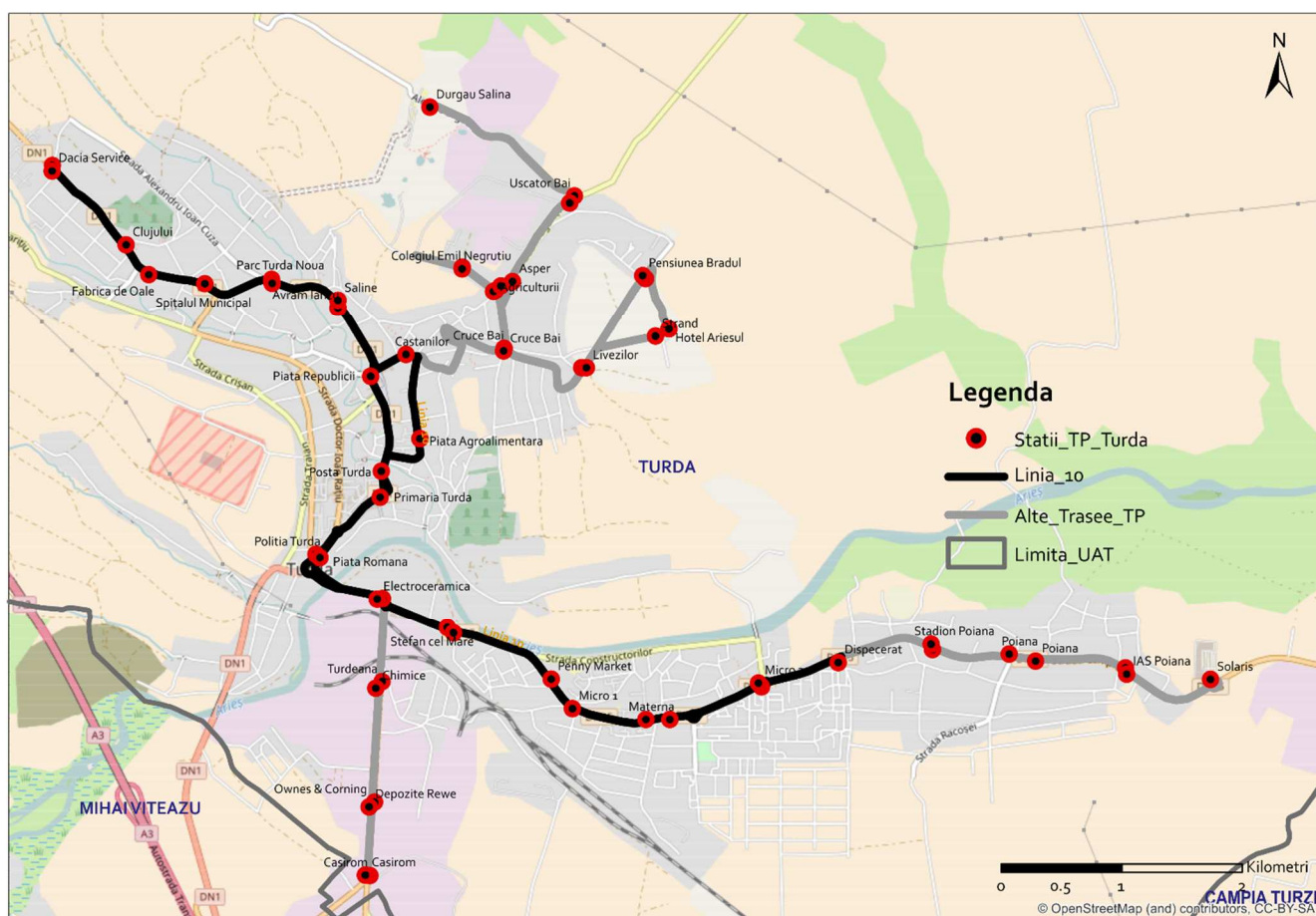


Figură 3-1 Linii de transport public în municipiul Turda

Sursa: Analiza Consultantului pe baza datelor existente la nivelul UAT Turda

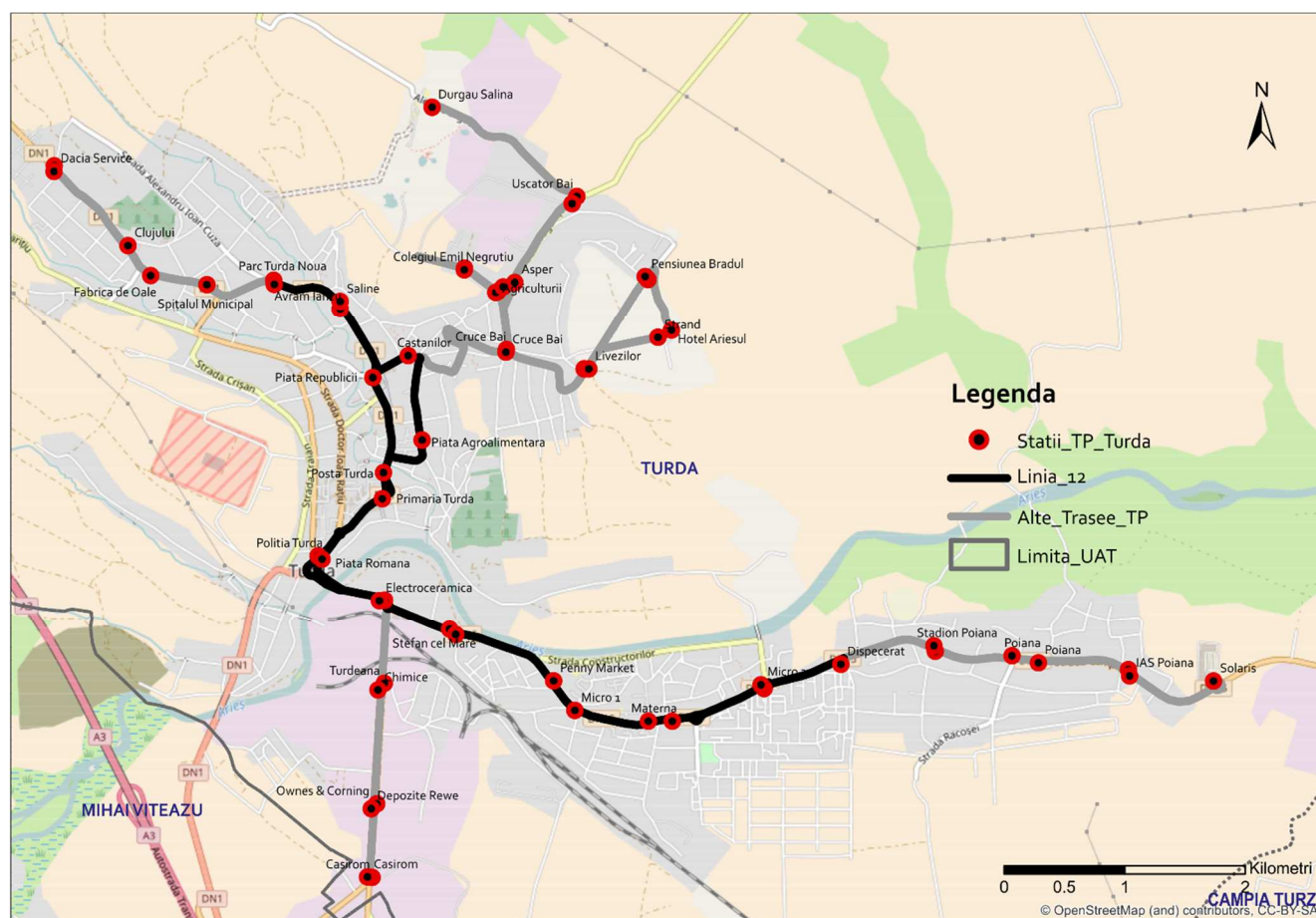
TRASEUL NR. 1- LINIA 10 DISPECERAT MR. III – CAP DE LINIE TURDA NOUA

TRASEU	TUR	RETUR	
	Dispecerat MR. III –MR. III– MR. II–MR. I- Stefan cel Mare – Electroceramica – P-ta Romana– Primarie –Piata centrala- Teatrul Municipal- Parc str. Avram Iancu– Spital Municipal – Parc T.Noua –Str. Clujului – Dacia Service- TurdaNoua cap de linie	Turda Noua cap de linie – Dacia Service – Colegiul Tehnic-Spital Municipal – Parc str. Avram Iancu – Teatrul Municipal –P-a 1 Decembrie 1918–Pta Romana–Colegiul Tehnic Dr. I. Ratiu– Stefan cel Mare –Micro I– Micro II– Micro III– Dispecerat MR. III	
Lungime traseu: 9 km			
Zile in care circula	Interval de succedare al curselor	Numarul mijloacelor de transport	Capacitate (nr. de locuri)
LUNI - VINERI	10 MIN	6	71,80,103
SAMBATA-DUMINICA	15 MIN	4	71,80,103



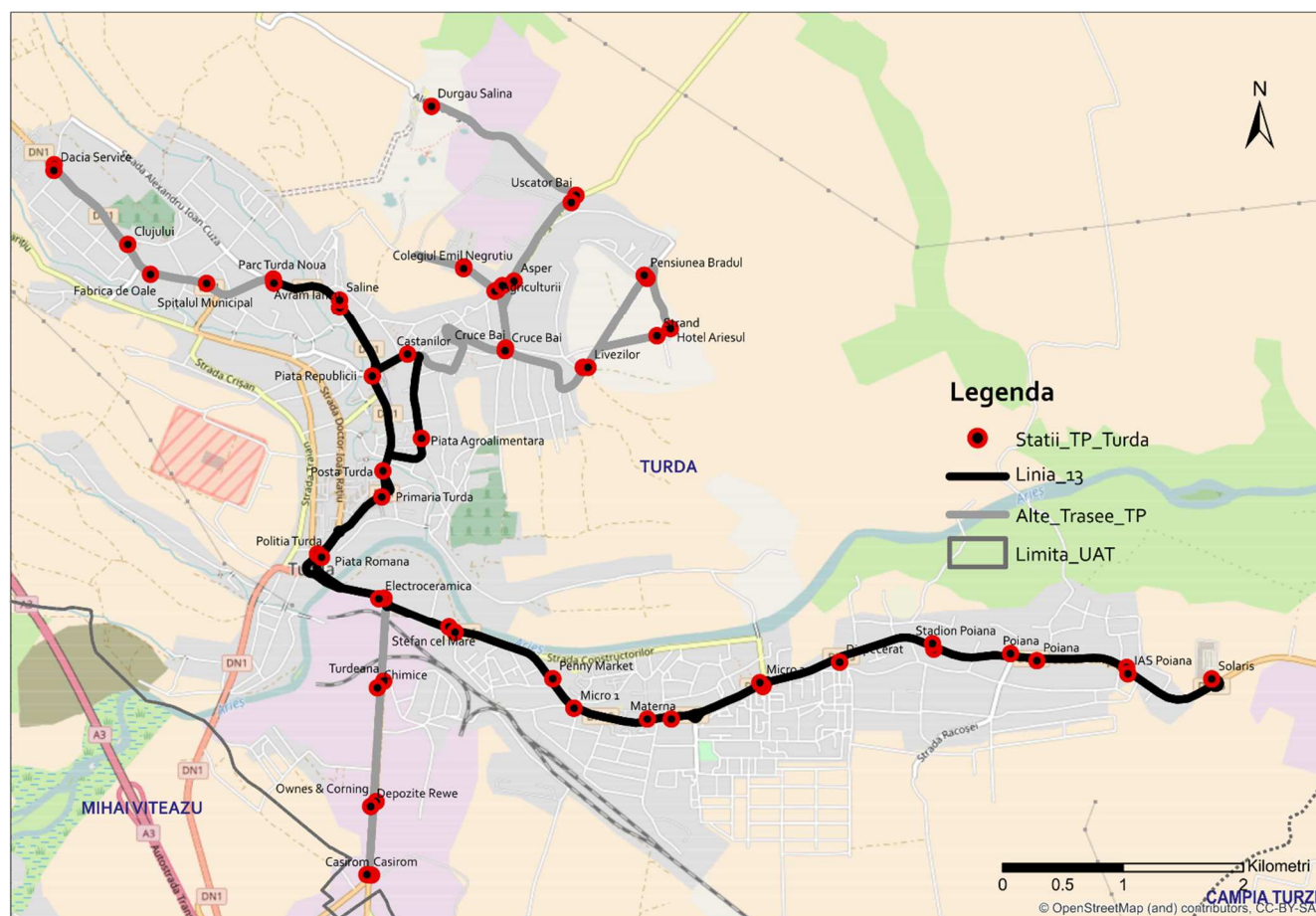
TRASEUL NR. 2 – LINIA 12 - DISPECERAT MR. III – SPITAL TURDA

TRASEU	TUR	RETUR	
	Dispecerat-Micro III-Materna-Penny Market-Stefan cel Mare-Electroceramica-Piata Romana-Primaria Turda-Piata Agroalimentara-Castanilor-Saline Spital Turda	Spital Turda- Avram Iancu-P-ta Republicii-Posta Turda-Politia Turda-Electroceramica-Stefan cel Mare-Micro I-Materna-Micro III-Dispecerat	
Lungime traseu: 6 km			
Zile in care circula	Interval de succedare al curselor	Numarul mijloacelor de transport	Capacitate (nr. de locuri)
LUNI - VINERI	de la 3 min la 14 min – 20 min	5	71,80
SAMBATA-DUMINICA	minim 3 min. – maxim 1 ora	4	71,80



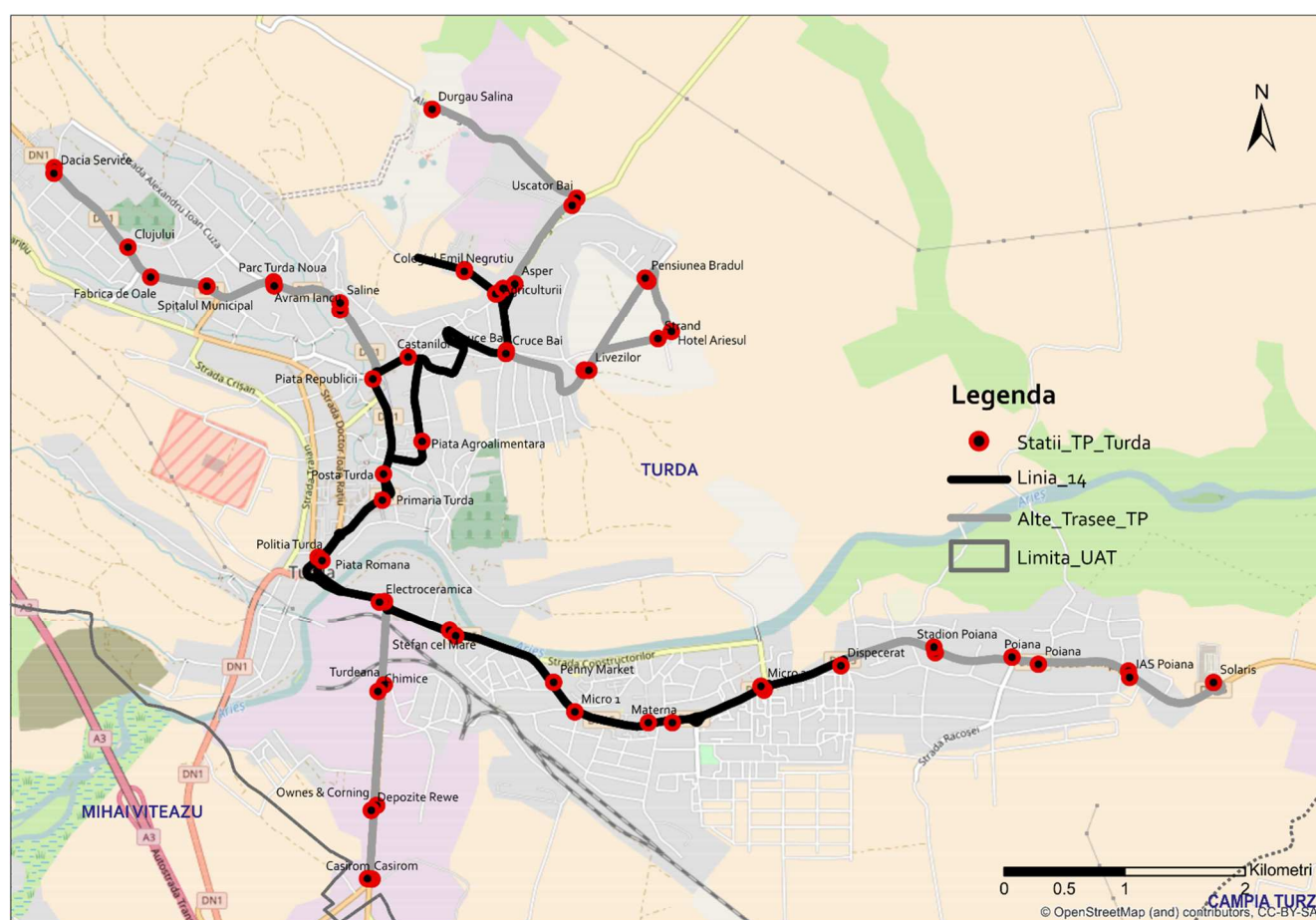
TRASEUL NR. 3 - LINIA 13 COMPLEX "SOLARIS" – SPITAL TURDA

TRASEU	TUR	RETUR	
	[*MMM Autoparts]- Solaris-str. Campiei–Scoala de arte si meserii Poiana –Baza sportiva Turda–Micro III–Micro II- Micro I - Stefan cel Mare – Electroceramica- P-ta Romana– Primarie –Piata centrala- Teatrul Municipal- Parc str. Avram Iancu– Spital Municipal	Spital Municipal – Parc str. Avram Iancu – Teatrul Municipal –P-ta 1 Decembrie 1918–Pta Romana– Colegiul Tehnic Dr. I. Ratiu– Stefan cel Mare –Micro I– Micro II–Micro III– Dispecerat MR. III-Baza sportiva Turda-Scoala de arte si meserii Poiana-str. Campiei- Solaris-[*MMM Autoparts]	
Lungime traseu: 9 km (*10 km) – 15 statii (*16) statii			
Zile in care circula	Interval de succedare al curselor	Numarul mijloacelor de transport	Capacitate (nr. de locuri)
LUNI - VINERI	minim 2 min. – maxim 1 ora	3	71,80
SAMBATA-DUMINICA	minim 20 min. – maxim 53 min.	2	71,80



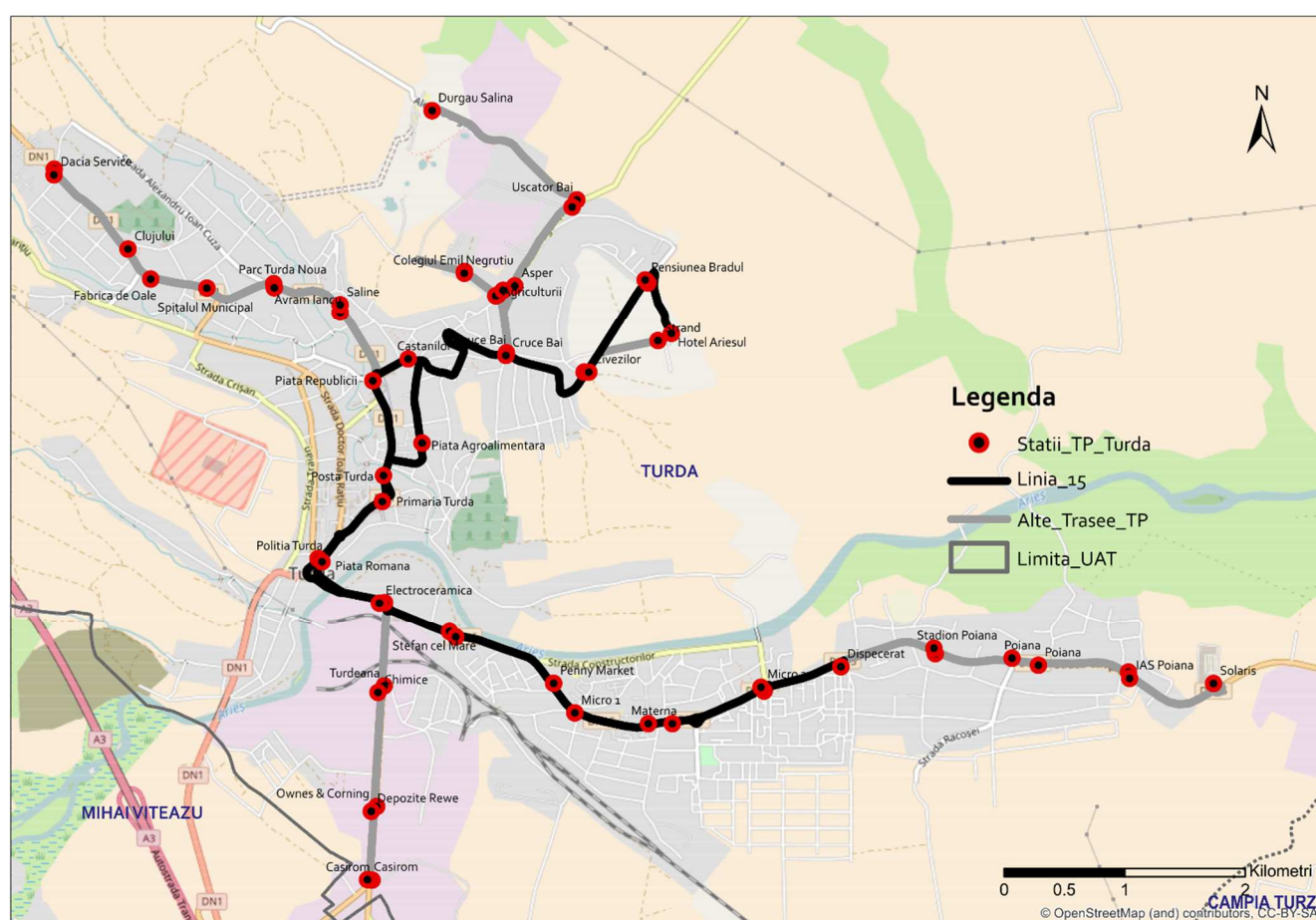
TRASEUL NR. 4 - Traseul nr. 4 LINIA 14 DISPECERAT MR. III – LIC. EMIL NEGRUTIU (STATIUNE)

TRASEU	TUR	RETUR	
	Dispecerat MR. III –MR. III– MR. II– MR. I- Stefan cel Mare – Electroceramica –P-ta Romana– Primarie –Piata centrala– str. Castanilor-str. Agriculturii-Colegiul Emil Negrutiu	Colegiul Emil Negrutiu-str. Agriculturii-str. Castanilor-Teatrul Municipal- Teatrul Municipal(Rep. 4) –P-ta 1 Decembrie 1918–Pta Romana–Colegiul Tehnic Dr. I. Ratiu– Stefan cel Mare –Micro I– Micro II–Micro III– Dispecerat MR. III	
Lungime traseu: 7 km			
Zile in care circula	Interval de succedare al curselor	Numarul mijloacelor de transport	Capacitate (nr. de locuri)
LUNI - VINERI	minim 1 ora – maxim 2,5 ore	1	71,80



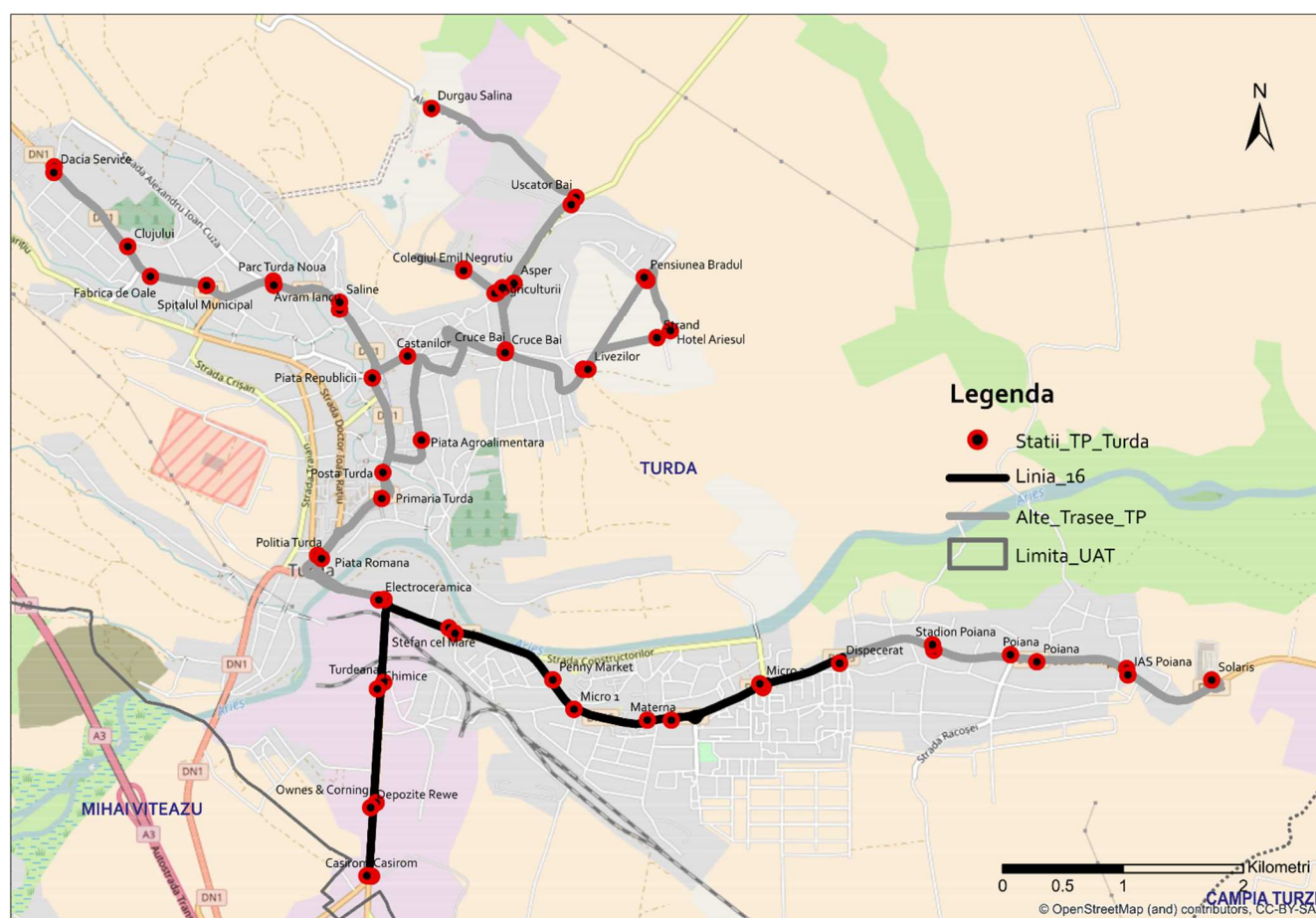
TRASEUL NR. 5- LINIA 15 DISPECERAT MR. III – CAP DE LINIE HOTEL “ARIEȘUL”

TRASEU	TUR	RETUR	
	Dispecerat MR. III –MR. III– MR. II– MR. I- Stefan cel Mare – Electroceramica –P-ta Romana– Primarie –Piata centrala-str. Castanilor– str. Livezilor –str. Drumul Ceanului– Hotel Ariesul	Hotel Ariesul – str. Drumul Ceanului – str. Livezilor– str. Castanilor- Teatrul Municipal- Teatrul Municipal(Rep. 4) –P-ta 1 Decembrie 1918–Pta Romana–Colegiul Tehnic Dr. I. Ratiu– Stefan cel Mare –Micro I– Micro II–Micro III– Dispecerat MR. III	
Lungime traseu: 8 km			
Zile in care circula	Interval de succedare al curselor	Numarul mijloacelor de transport	Capacitate (nr. de locuri)
LUNI - VINERI	MIN. 2 ORE si 10 MIN MAX. 2 ORE si 20 MIN	1	71; 80
SAMBATA- DUMINICA	MIN. 2 ORE si 10 MIN MAX. 2 ORE si 20 MIN	1	71; 80



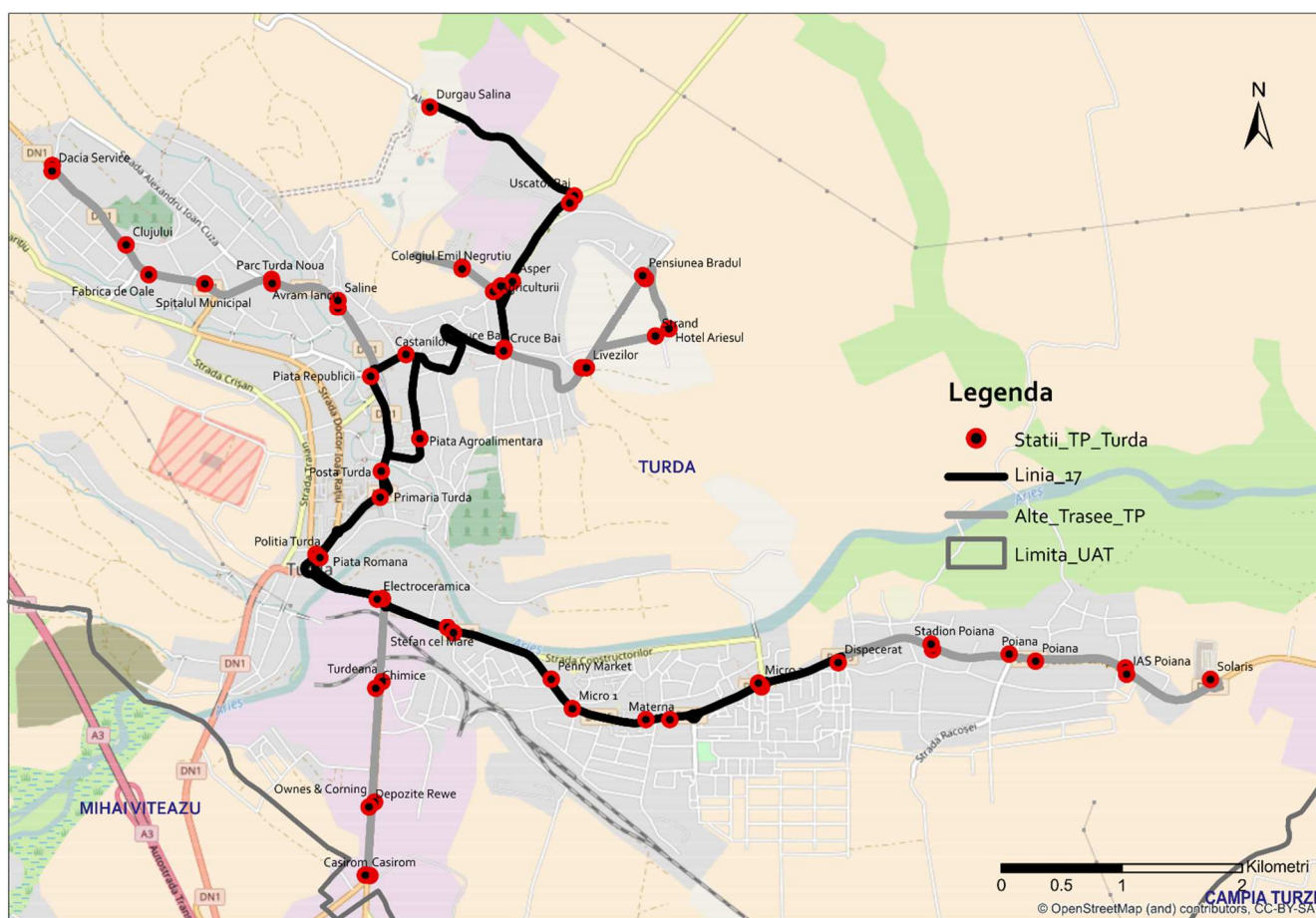
TRASEUL NR. 6- LINIA 16 DISPECERAT MR. III – CAP DE LINIE ZONA INDUSTRIALA

TRASEU	TUR	RETUR	
	Dispecerat MR. III –MR. III– MR. II– MR. I- Stefan cel Mare -Turdeana – Punct vamal- str. 22 Decembrie1989(cap de linie)	str. 22 Decembrie1989(cap de linie)– Punct vamal – Turdeana – Stefan cel Mare –Micro I– Micro II – Micro III– Dispecerat MR. III	
Lungime traseu: 5 km			
Zile in care circula	Interval de succedare al curselor	Numarul mijloacelor de transport	Capacitate (nr. de locuri)
LUNI - VINERI	MIN 15 MIN MAX 34 MIN si 30 SEC	3	71; 80
SAMBATA-DUMINICA	MIN 42 MIN MAX 8 ORE	2	71; 80



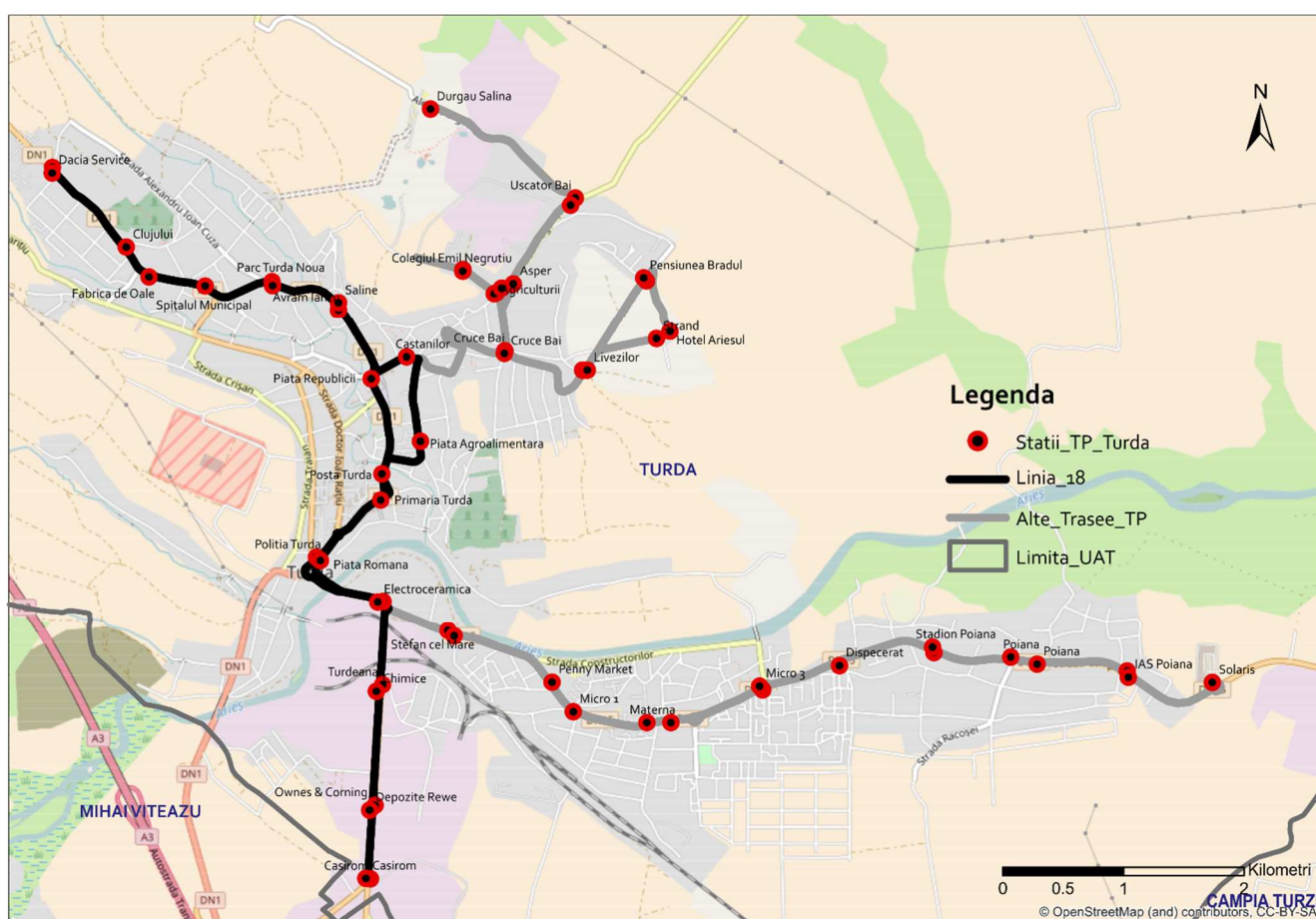
TRASEUL NR. 7- LINIA 17 DISPECERAT MR. III – CAP DE LINIE DURGĂU SALINA

TRASEU	TUR	RETUR	
	Dispecerat MR. III –MR. III– MR. II– MR. I- Stefan cel Mare – Electroceramica –P-ta Romana– Primarie –Piata centrala-str. Castanilor– -Asper-str. Fragariste- Durgau Salina	Durgau Salina – str. Fragariste –Asper– str. Castanilor- Teatrul Municipal- Teatrul Municipal(Rep. 4) –P-ta 1 Decembrie 1918–Pta Romana–Colegiul Tehnic Dr. I. Ratiu– Stefan cel Mare –Micro I– Micro II–Micro III– Dispecerat MR. III	
Lungime traseu:9 km			
Zile in care circula	Interval de succedare al curselor	Numarul mijloacelor de transport	Capacitate (nr. de locuri)
LUNI - DUMINICA	MIN. 1 ORA si 18 MIN MAX. 1 ORA si 30 MIN	1	71; 80



TRASEUL NR. 8- LINIA 18 TURDA NOUA – CAP DE LINIE ZONA INDUSTRIALA

TRASEU	TUR	RETUR	
	Turda Noua-Dacia Service-Colegiul Tehnic-Spitalul Turda-Parc Avram Iancu-Piata Republicii-Posta Turda-Politia Turda-Electromecanica-22 Decembrie 1989	22 Decembrie 1989 – Electromecanica - Piata Romana - Primaria Turda – Piata Agroalimentara- Castanilor- Saline- Spital Turda- Parc Turda Noua – Str. Clujului- Dacia Service- Turda Noua	
Lungime traseu:7,5 km			
Zile in care circula	Interval de succedare al curselor	Numarul mijloacelor de transport	Capacitate (nr. de locuri)
LUNI -VINERI	MIN. 1 ORA SI 10 MIN MAX. 6 ORE SI 50 MIN	1	71; 80
SAMBATA-DUMINICA	8 ORE	1	71; 80



Actualul parc auto cu care societatea efectuează transportul public în Municipiul Turda este compus din 24 de autobuze, iar numărul de autobuze utilizat într-o singură zi este de 17.

Tabel 3-4 Parcul rulant al S.C. STP S.A.

Nr. crt	Nr. Inmatriculare vechi	Nr. Inmatriculare nou	Motor [euro 3, 4 sau 5? Sau noneuro]	Nr locuri pe scaune [cate locuri pe scaune]	Nr locuri în picioare [cate locuri in picioare]	Data fabricației [anul fabricatiei]	Data intrare serviciu STP [anul intrarii in serviciul STP Turda]	Durata de viata [durata recomandata de producator]	Consum [consum real l/100 km] Consum mediu sept-dec 2016	[consum maxim dat de constructor l/100 km]
1	B 56 TJO	CJ 14 JBZ	euro 3	29	42	2007	5/7/2010		27	35
2	B 83 UEC	CJ 17 RXF	euro 3	29	42	2008	5/7/2010		25	35
3	B 72 VIY	CJ 15 NXP	euro 3	29	42	2008	5/7/2010		25	35
4	B 56 TBS	CJ 14 HTU	euro 3	29	42	2007	5/7/2010		30	35
5	B 58 CYG	CJ 14 JSL	euro 3	29	42	2007	5/7/2010		31	35
6	B 56 TJR	CJ 14 JNJ	euro 3	29	42	2007	5/7/2010		27	35
7	B 58 CYE	CJ 14 JWP	euro 3	29	42	2007	5/7/2010		27	35
8	B 61 DGW	CJ 14 NEH	euro 3	29	42	2007	5/7/2010		25	35
9	B 58 DDN	CJ 14 JZP	euro 3	29	42	2007	5/7/2010		28	35
10	B 58 DHW	CJ 14 KFL	euro 3	29	42	2007	5/7/2010		27	35
11	B 84 UAV	CJ 17 RXE	euro 4	38	65	2008	5/7/2010		38	39
12	B 89 JSC	CJ 15 RYI	euro 3	29	42	2008	9/8/2010		24	35
13	B 08 BUP		euro 4	25	54	2009	5/7/2010		32	45
14	B 12 BXY		euro 4	26	54	2009	5/7/2010		40	45
15	B 08 VCH		euro 4	26	54	2009	5/7/2010		41	45
16	B 09 YTJ		euro 4	26	54	2009	5/7/2010		38	45
17	B 33 UTL		euro 5	63	4	2011	8/5/2011		34	48
18	CJ 14 FCV		noneuro	29	77	1992	11/23/2011		45	45
19	CJ 14 FCW		euro 2	27	78	1993	11/23/2011		39	45
20	CJ 14 FCY		noneuro	32	75	1989	11/23/2011		45	45
21	CJ 14 ZPG		noneuro	29	70	1991	12/27/2012		44	45
22	CJ 14 ZPH		noneuro	29	70	1992	12/27/2012		35	45
23	CJ 14 ZPJ		noneuro	29	70	1991	12/27/2012		38	45
24	AB 06 RMN		euro 2	25	86	1992	12/19/2016		46	45

Sursa: STP S.A.

În ceea ce privește costurile cu mentenanța, costurile de operare și consumul, situația este următoarea:

Tabel 3-5 Costuri cu mentenanța, costurile de operare și consumul

1	achizitie autobuze	nr autobuze ce trebuie achizitionate	pret/autobuz	valoare			
		24		-			
2.1	costuri de personal	categorii de angajati	nr de angajati	salariu net/luna/persoana	taxe/luna / persoana	cost lunar total	cost anual/persoana
		conducere	1	4000	1704	5704	68448
		personal cu functii de conducere	3	3000	1276	12828	153936
		personal direct productiv	44	2300	1136	151184	1814208
		personal indirect productiv	15	2000	978	44670	536040
		personal TESA	15	1400	546	29190	350280
		total	78	12700	5640	243576	2,922,912.00
2.2	combustibili	consum/autobuz/100 km	nr autobuze	nr km/luna	pret litru	consum/an	valoare
		35	11	200	5	24	2,270,400.00
		38	1				
		45	7				
		48	1				
		40	4				
	media ponderata de consum	189.2	24				
2.3	amortizare	valoare amortizare lunara	valoare amortizare anuala				
		18320	219,840.00				
2.4	intretinere	descriere	valoare intretinere/luna	valoare intretinere/an			
		piese de schimb	11681.72	140180.64			
		alte consumabile (placute de frane, lichid de parbriz, etc)	2324.35	27892.2			
		intretinere si reparatii	2500	30000			
		asigurari	25582	306984			
		alte cheltuieli de exploatare	56554	678648			
		total	98642.07	1,183,704.84			
2.5	licente de operare	nr de licente necesare	pret licenta	valoare totala			
2.6	alte costuri de operare	chirie autobaza/an	18000				
		subventii acordate	0				
		gratuitati acordate	4,286,874.00				
		total	4,304,874.00				

Sursa: Analiza Consultantului pe baza datelor furnizate de SPT S.A.

Total cheltuieli ale SPT S.A. Turda pe anul 2016 înregistrate până în luna iulie, inclusiv au fost de 4 380 009.47 lei.

Total cheltuiala pentru consumabile: 1 221 597.19 lei, din care:

- material auxiliare: 25 734.46;
- combustibil: 107 5018.59 lei;
- piese de schimb: 109 213.75 lei;
- alte consumabile: 116 30.75 lei

Din totalul cheltuielilor aferente lunii de analiza, 27.89% sunt reprezentate de cheltuielile cu consumabilele, astfel:

- 24.54% reprezinta combustibilul;
- 0.59% reprezinta materialele auxiliare;
- 2.49% reprezinta piesele de schimb;
- 0.27% reprezinta alte material consumabile;

Cheltuielile privind contul consumabilelor sunt impartite pentru luna iulie astfel:

- 88% din cheltuielile consumabile reprezinta combustibilul;
- 8.94% din cheltuielile consumabile reprezinta pieselor de schimb;
- 2.11% din cheltuielile consumabile reprezinta materialelor auxiliare
- 0.95% din cheltuielile consumabile reprezinta alte material consumabile;

Total cheltuieli asigurari: 142 657, 23 lei reprezentand 3.26% din totalul cheltuielilor;

Total cheltuieli chirii si redevente: 107 087,56 lei reprezentand 2.45% din totalul cheltuielilor;

Total cheltuieli salariale (fara taxe aferente salariilor): 1 482 120 lei, reprezentand 33% din totalul cheltuielilor;

Total cheltuieli privind amortizarile: 319 255.75 lei, reprezentand 7.29% din totalul cheltuielilor.

Total cheltuieli cu intetinerea si reparatiile: 25 866.12 lei, reprezentad 0.59% din totalul cheltuielilor.

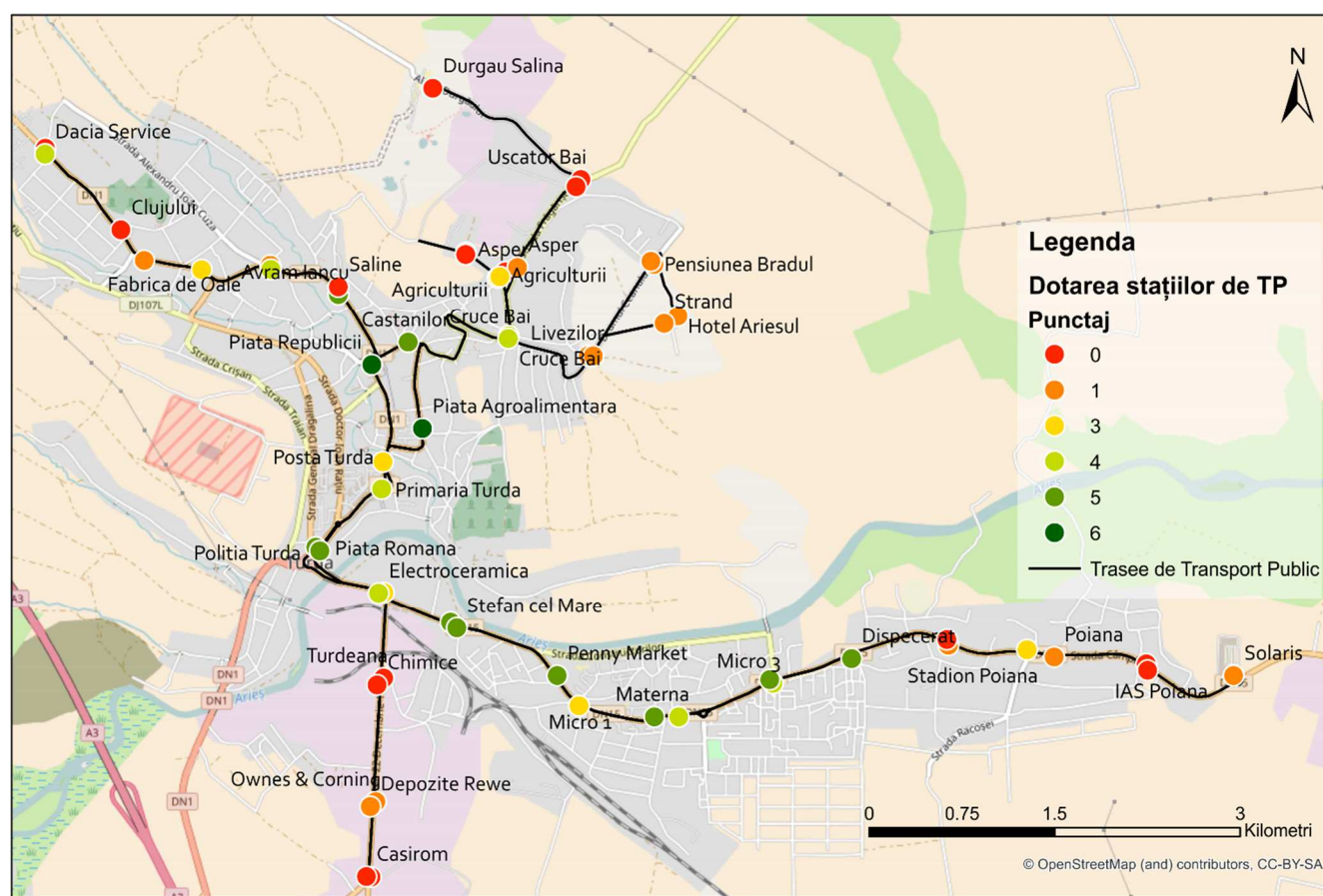
Calculule anteriore se bazeaza pe valorile totale (coloana 3 – sume totale) redate in balanta contabila a lunii Iulie, inclusiv.

3.2 Dotările și evaluarea stațiilor de transport în comun

Rețeaua de transport public a municipiului Turda conține 57 de stații concesionate operatorului STP. Din punct de vedere al dotării stațiilor, la nivel general, întreaga rețea este deficitară din punct de vedere al calității și a confortului oferit, doar câteva stații fiind modernizate recent. Pentru o evaluare cât mai exactă a dotărilor stațiilor de transport public a fost întocmită o grilă cu criterii multiple. Aceste criterii sunt:

- Dacă stația este amenajată (dacă este amenajat scuar pentru oprirea autobuzelor sau refugiu pentru călători)
- Dacă stația este dotată cu bănci de așteptare (au fost evaluate și numărul de locuri pe care le oferă)
- Dacă stația are afișat indicativele liniilor de transport public pe care le deservește
- Dacă stația are afișată harta întregii rețele de transport public
- Dacă stația are afișat orarul de circulație ale autovehiculelor de transport public
- Dacă stația permite achiziționarea de legitimații de transport (bilete), fie prin automate sau chioșcuri de unde acestea se pot cumpăra
- Dacă stația permite panotajul publicitar

Pentru fiecare din aceste dotări a fost acordat câte un punct pentru fiecare stație, punctajul maxim fiind de 7 puncte. Cartograma de mai jos prezintă localizarea în cadrul municipiului a stațiilor de transport public și punctajul obținut de fiecare stație.



Figură 3-2 Localizarea stațiilor și punctajul dotărilor

Sursa: Analiza Consultanțului

Rezultate sunt centralizate în continuare:

- Nici una din stații nu a obținut punctajul maxim, unul din criteriile de evaluare (afișarea hărții rețelei de transport în comun) nefiind respectat în nici una din stații.
- Doar 50,8% din stații sunt amenajate (au scuar sau refugiu)
- 26,3% din stații oferă bănci sau scaune pe pentru călători
- 43,8% din stații oferă informații cu privire la indicativul autobuzelor care opresc în stații.
- 64,9% din stații oferă informații cu privire la graficul de circulație
- 24,5% din stații oferă posibilitatea achiziționării de bilete fie prin automate de bilete, fie prin chioșcuri
- Doar 17% din stații oferă posibilitatea instalării de afișe publicitare.

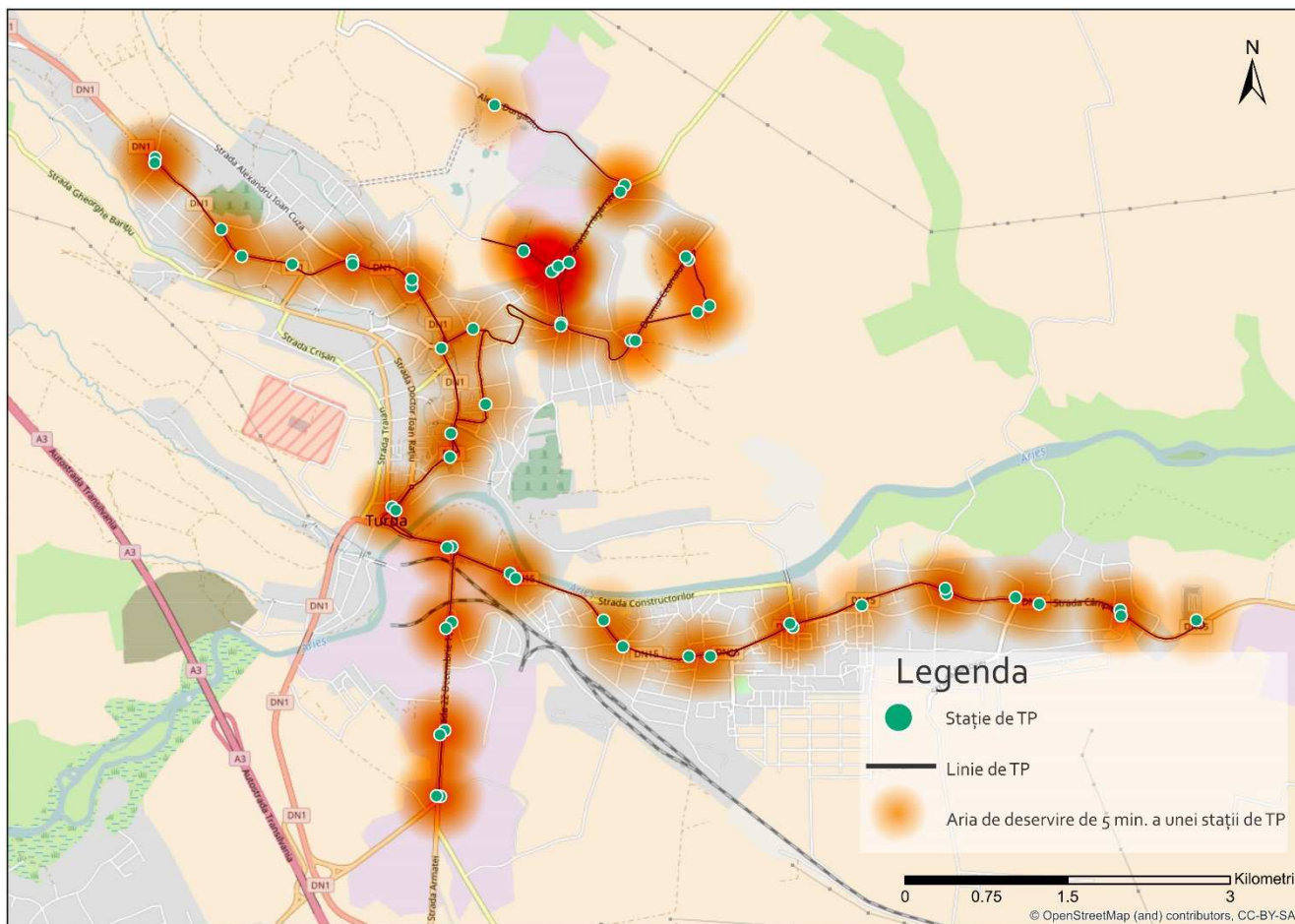
Situația detaliată a dotărilor stațiilor este prezentată în Anexa 1.

Stațiile cu cele mai multe dotări sunt pe liniile care oferă frecvențele cele mai ridicate (linia 10, 12). Pe lângă aceste dotări elementare care lipsesc sau sunt de slabă calitate, alte probleme identificate referitoare la dotările stațiilor de transport public sunt:

- Nu toate stațiile sunt dotate cu afișaje digitale de informare a călătorilor (informații privind timpul următoarei sosiri în stație)
- Lipsa dotărilor cu facilități de transport intermodal (rasteluri de biciclete, centre de închiriere velo, etc.)
- Echipare deficitară cu sisteme pentru persoanele cu dizabilități.
- O mare parte din stațiile neamenajate sunt localizate pe carosabil, neexistând un trotuar pe care aceștia pot aștepta, sporind riscul de accidente.

Un aspect pozitiv este că alveolele din stații au suprafețe mari, permițând oprirea simultană a mai multor autobuze în stații, fără ca acestea să ocupe prima bandă de circulație.

În general, acoperire zonei urbane este acceptabilă, dar analiza ariilor de deservire a stațiilor (zonele de acoperire pe o rază de 5 minute) ilustrează faptul că există zone urbane dense care nu sunt deservite de servicii de transport local. Un astfel de traseu ce poate avea o cerere potențială ridicată este str. Constructorilor, str. Dr. I.Ratiu, str. Traian.



Figură 3-3 Zonele de deservire a stațiilor actuale

Sursa: Analiza Consultantului

3.3 Cost bilete de transport. Gratuități

Costul unui bilet de calatorie cu vehiculele de transport public, pe raza Municipiului Turda este de 2,5 lei/calatorie sau 0,35 euro +TVA în cazul achiziționării prin sms. Sistemul de tarificare este prezentat în tabelul următor.

Tabel 3-6 Sistemul existent de tarificare

Nr. crt	Titlul de călătorie	Tarif actual (lei)	Comentarii
1	Bilet 2 călătorii	4,5	Număr nelimitat de călătorii, în termenul de valabilitate
2	Bilet 1 călătorie	2,5	Număr nelimitat de călătorii, în termenul de valabilitate
3	Abonament lunar nominalizat Luni-Vineri	75	Valabil pe toate liniile, număr nelimitat de călătorii
4	Abonament lunar nominalizat Luni-Duminică	87	Valabil pe toate liniile, număr nelimitat de călătorii
5	Abonament săptămânal nominalizat Luni-Duminică	22	Valabil pe toate liniile, număr nelimitat de călătorii
6	Abonament lunar nenominalizat Luni-Vineri	87	Valabil pe toate liniile, număr nelimitat de călătorii
7	Abonament lunar nenominalizat Luni-Duminică	106	Valabil pe toate liniile, număr nelimitat de călătorii
8	Abonament săptămânal nenominalizat	31	Valabil pe toate liniile, număr nelimitat de călătorii
9	Legitimație pentru o zi	12	Valabil pe toate liniile, număr nelimitat de călătorii

Conform HCL nr. 105/20.05.2016 se acorda urmatoarele gratuitati/reduceri pentru transportul public in comun:

- Pensionarii care au împlinit vârsta de 65 de ani, cu domiciliul în Municipiul Turda, beneficiază de transport gratuit în limita a 10 călătorii dus – întors lunar, cu încadrarea în prevederile bugetare anuale și legale.
- Cetățenii care au împlinit vârsta de 65 de ani, cu domiciliul în Municipiul Turda care nu au nici un venit, beneficiază de contravaloarea a 10 călătorii dus –întors lunare, cu încadrarea în prevederile bugetare anuale și legale.
- Elevii școlarizați la unitățile de învățământ din Turda beneficiază de reducerea cu 50% a abonamentului lunar nominal pe toate liniile de luni până vineri, pe perioada anului școlar.
- Cetățenii de onoare ai Municipiul Turda beneficiază de transport gratuit pe bază de abonament lunar nominal pe toate liniile de luni până duminică.
- Nevăzătorii si nevăzătorii cu însoțitor în prezența acestora, conform prevederile art. 5 alin. 2 și alin. 3 din H.G. nr. 610/1990 privind acordarea unor drepturi nevăzătorilor, beneficiază de transport gratuit, pe bază de abonament lunar nominal pe toate liniile de luni până duminică.
- Persoanele cu handicap grav si accentuat prevăzute la art. 23 alin. 1 și alin. 2 din Legea nr. 448/2006, republicată, privind protecția și promovarea persoanelor cu handicap, precum și însoțitorii în prezența acestora, beneficiază de transport gratuit, pe bază de abonament lunar nominal pe toate liniile de luni până duminică.
- Persoanele prevăzute in articolul 3, aliniatul 1, litera b precum și cele prevăzute la articolul 3¹, litera b din Legea nr. 341 din 12 iulie 2004 - Legea recunoștinței față de eroii-martiri și luptătorii care au contribuit la

victoria Revoluției române din decembrie 1989, beneficiază de transport gratuit, pe bază de abonament lunar nominal pe toate liniile, de luni până duminică.

- Veteranii, văduvele de război și văduvele de veterani de război conform Legii nr. 44 din 1 iulie 1994, republicată, privind veteranii de război, precum și unele drepturi ale invalizilor și văduvelor de război, beneficiază de transport gratuit, pe bază de abonament lunar nominal pe toate liniile de luni până duminică.
- Persoanele care au fost persecutate politic, refugiați politic, conform Legii nr. 189 din 2 noiembrie 2000 privind aprobarea Ordonanței Guvernului nr. 105/1999 și detinuții politici, luptători în revoluția anticomunistă, beneficiari ai Decretului - Lege nr. 118 din 30 martie 1990, republicat, privind acordarea unor drepturi persoanelor persecutate din motive politice de dictatura instaurată cu începere de la 6 martie 1945, precum și celor deportate în străinătate ori constituite în prizonieri, beneficiază de transport gratuit, pe bază de abonament lunar nominal pe toate liniile de luni până duminică.
- Donatorii de sânge beneficiază de reducerea cu 50% a abonamentului pentru o perioadă de o lună de zile, conform prevederilor Legii nr. 282/2005 și a HG nr. 1364/2006 pentru aprobarea drepturilor și obligațiilor donatorilor de sânge, pe toate liniile de luni până duminică.

Conform datelor furnizate de Direcția Economică din cadrul Primăriei Municipiului Turda, valoarea anuală a subvențiilor (ce includ și decontarea gratuităților) acordate operatorului STP S.A. a fost:

- În anul 2010 : 3.024.113 lei
- În anul 2011 : 3,762,197 lei
- În anul 2012 : 1.297.290 lei, doar pentru lunile ianuarie-martie

În prezent, acordarea subvențiilor este în litigiu și face obiectul unui proces civil.

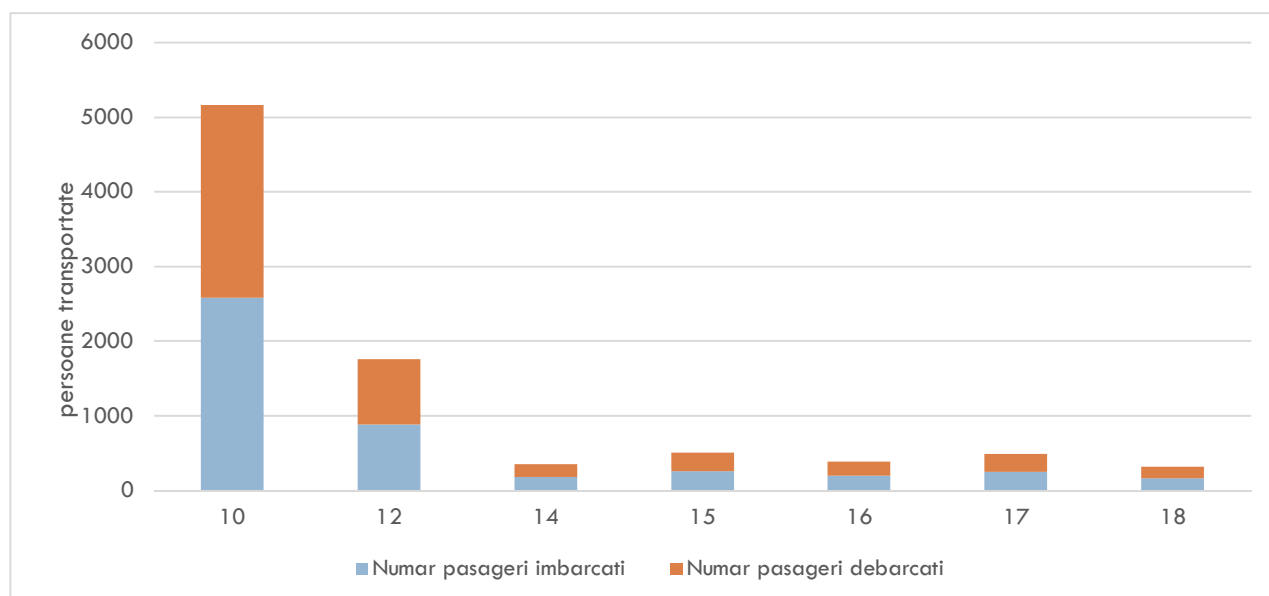
3.4 Rezultatele studiului în teren. Grad de deservire număr de pasageri. Grad de încărcare a mijloacelor de transport

În scopul stabilirii situației actuale reale a transportului public urban pe raza Municipiului Turda, a fost realizat un recensământ al călătorilor pe liniile de transport public, în diferite momente ale zilei și în diferite zile ale săptămânii.

Recensământul de călători a fost realizat pe toate traseele de transport public de pe raza Municipiului Turda, în zilele de marți, miercuri și joi, la diferite ore, fiind acoperite intervalele de varf de dimineață și după-amiază, precum și ore intermediare.

În urma centralizării datelor din teren s-au obținut următoarele rezultate:

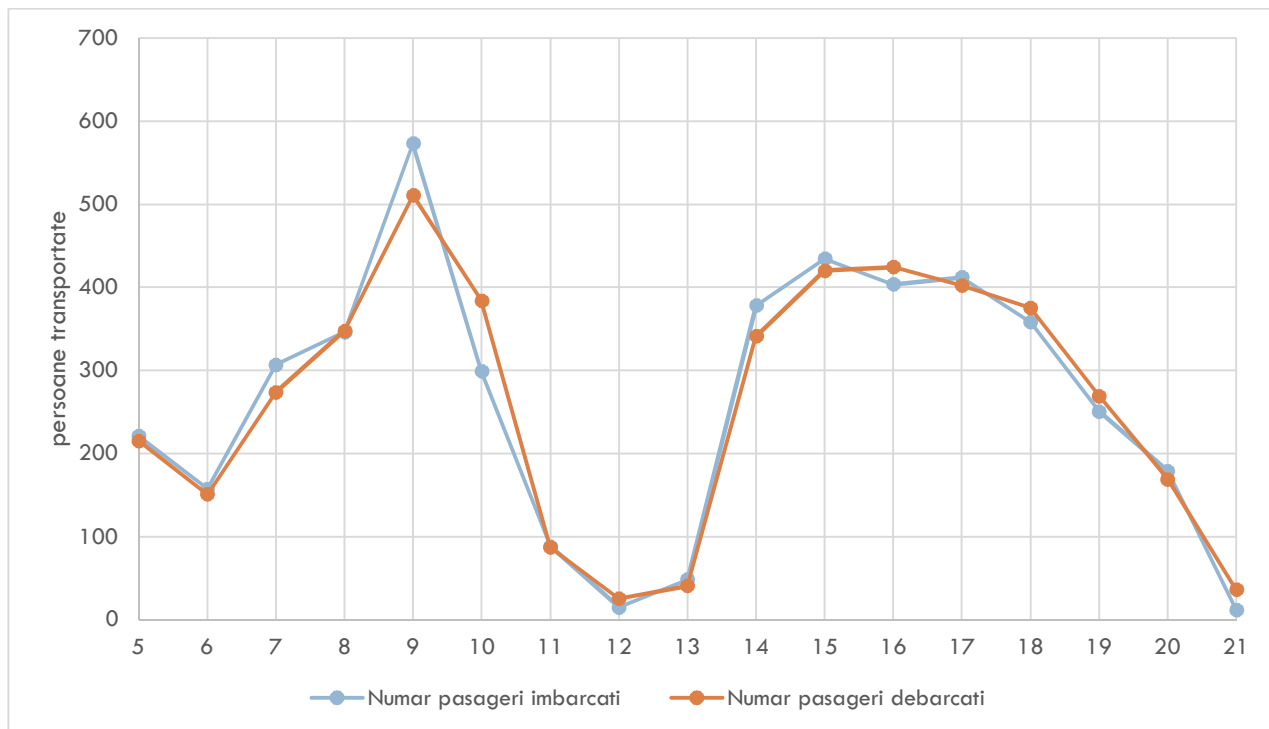
- Cea mai încărcată linie de transport, din punctul de vedere al persoanelor transportate zilnic, este linia 10 cu aproximativ 2.500 persoane imbarcate / debarcate (mai mult de 50% din totalul persoanelor transportate zilnic de operatorul de transport public). Aceasta este urmată de linia 12 cu 2.650 persoane transportate. Restul liniilor de transport (14-18), prin frecvența oferită și deservirea din teritoriu, reușesc să transporte circa 500-750 persoane la nivelul unei zile de lucru.



Figură 3-4 Total persoane imbarcate/debarcate la nivelul unei zile

Sursa: Analiza Consultantului

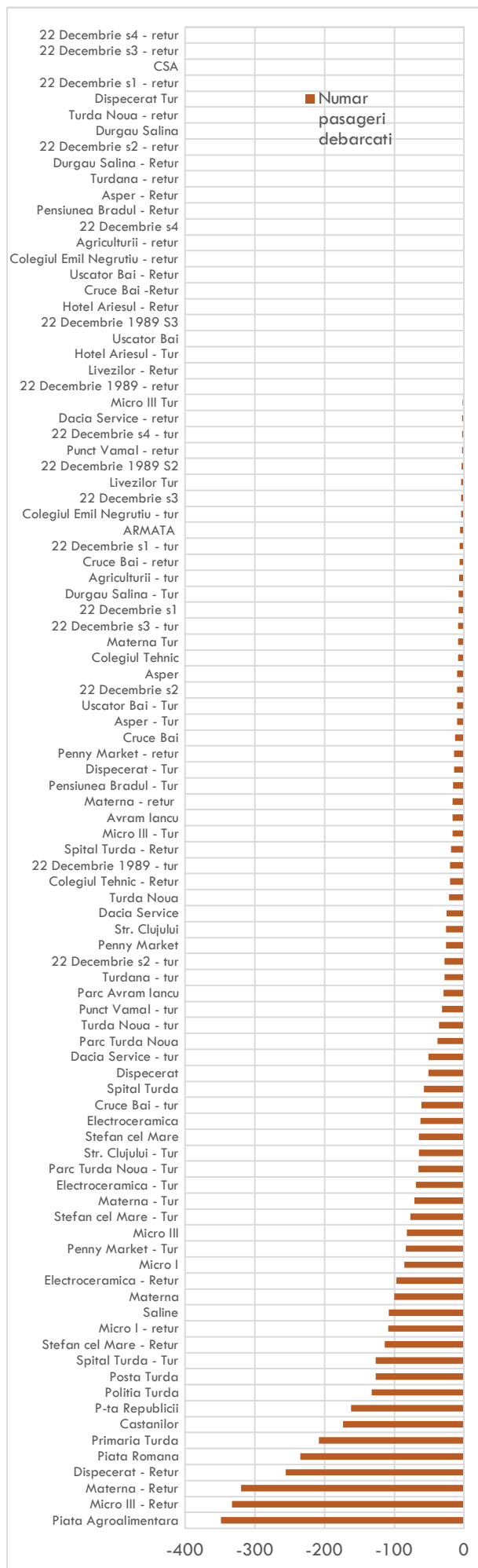
- La nivelul unei zile de lucru au fost identificate două varfuri ale activității de transport persoane. Varful principal de transport persoane se manifestă în intervalul orar 7-10 (dimineața), maximul fiind înregistrat în jurul orei 9:00. Cel de-al doilea varf al activității, se manifestă după-amiază între orele 14-18, acesta fiind mai întins ca timp, iar valorile orare ale persoanelor transportate sunt cvasi-constante (circa 400 persoane/oră), astfel că nu se poate identifica cu precizie o oră care să fie semnificativă pentru cel de-al doilea varf al zilei. Tot la nivelul unei zile de lucru, media orară a persoanelor transportate este de circa 260 călători / oră (toate liniile). Astfel, între cele două varfuri ale zilei, cel de dimineață și cel de după-amiază (intervalul orar 11-13), valorile orare ale persoanelor transportate sunt de circa patru ori mai reduse decât media orară zilnică (sub 100 călători / oră).
- **Anexa 2** prezintă detaliat situația pe fiecare linie de transport public din municipiul Turda a imbarcarilor și a debarcarilor pentru fiecare stație. Diagramele arată ora la care a plecat autobuzul din capăt, câți pasageri au urcat în fiecare stație de pe traseul parcurs, câți au coborât și câți pasageri erau în fiecare autobuz. Aceasta analiză a fost efectuată pentru diferite ore ale zilei.



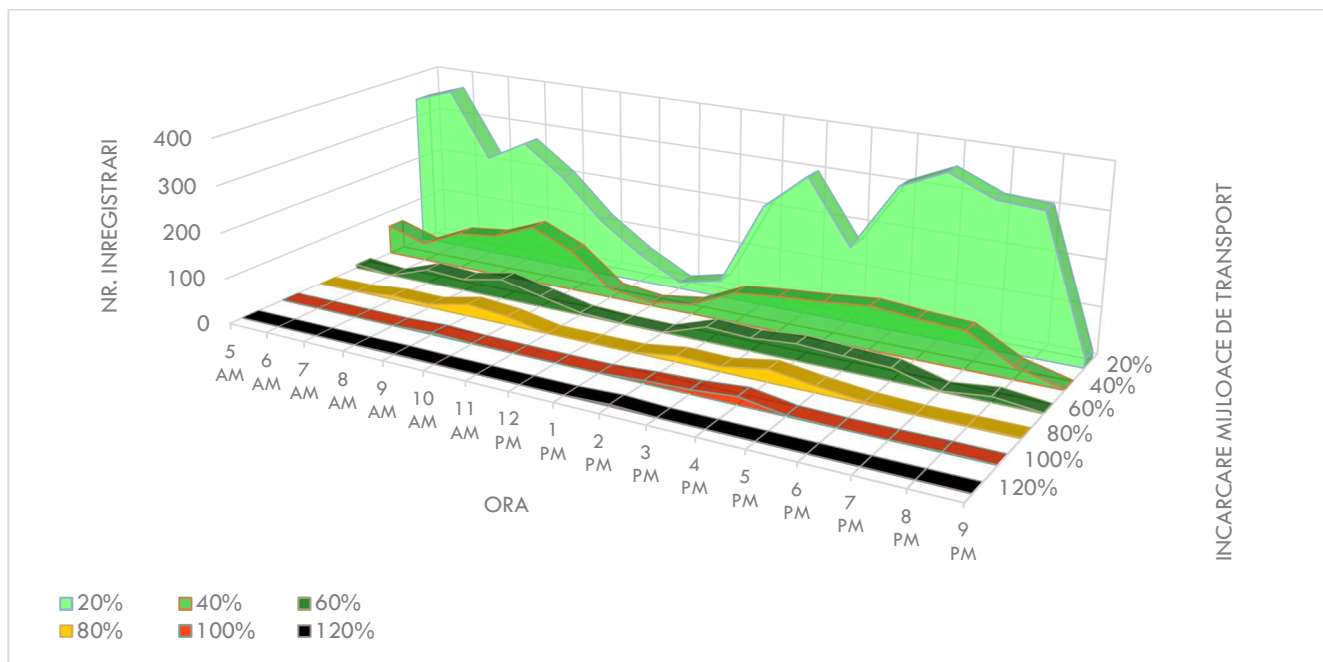
Figură 3-5 Total persoane transportate la nivelul unei zile

Sursa: Analiza Consultantului

- Stațiile folosite de către cetățeni pentru imbarcarea în mijloacele de transport. După cum se poate observa din diagrama următoare, cele mai folosite stații pentru imbarcarea călătorilor sunt stațiile: Micro III (tur), Piața Republicii, Materna (tur), Posta Turda, Dispecerat (tur), Poliția Turda, Spital Turda (retur), Piața Agroalimentară, Penny Market (tur), Micro III, Materna, Piața Romană, Electroceramica (retur), Primăria Turda, etc. În urma recensământului persoanelor care se imbarcă în mijloacele de transport, au rezultat valori cuprinse între 100 și 400 persoane imbarcate zilnic prin fiecare dintre stațiile enunțate anterior.
- În ceea ce privește locurile de interes spre care cetățenii din municipiul Turda călătoresc, acestea sunt : Piața Agroalimentară, Micro III (retur), Materna (retur), Piața Romană, Primăria Turda, Castanilor, Piața Republicii, Poliția Turda, Posta Turda, Spital Turda (tur), Ștefan cel Mare (retur), Micro I (retur), Salina, etc. În mod asemănător cu situația imbarcarilor, prin aceste stații sunt debarcate zilnic între 100 și 400 persoane.
- Astfel, se poate concluziona că cele importante locuri de imbarcare a persoanelor sunt: Micro III (tur), Piața Republicii, Materna (tur), Posta Turda, Dispecerat; iar călătorii coboară cu preponderență în stațiile: Piața Agroalimentară, Micro III (retur), Materna (retur), Dispecerat, Piața Romană și Primăria Turda. La polul opus, se situează stațiile cu cea mai scăzută cerere de transport, în care urcările și coborările din mijloacele de transport sunt foarte scăzute ca valori. Acestea sunt de regulă amplasate la periferia rețelei de transport public (ex. zona de nord-est a orașului, prin stațiile: Uscator Bai, Durgau Salina, Asper, etc.).



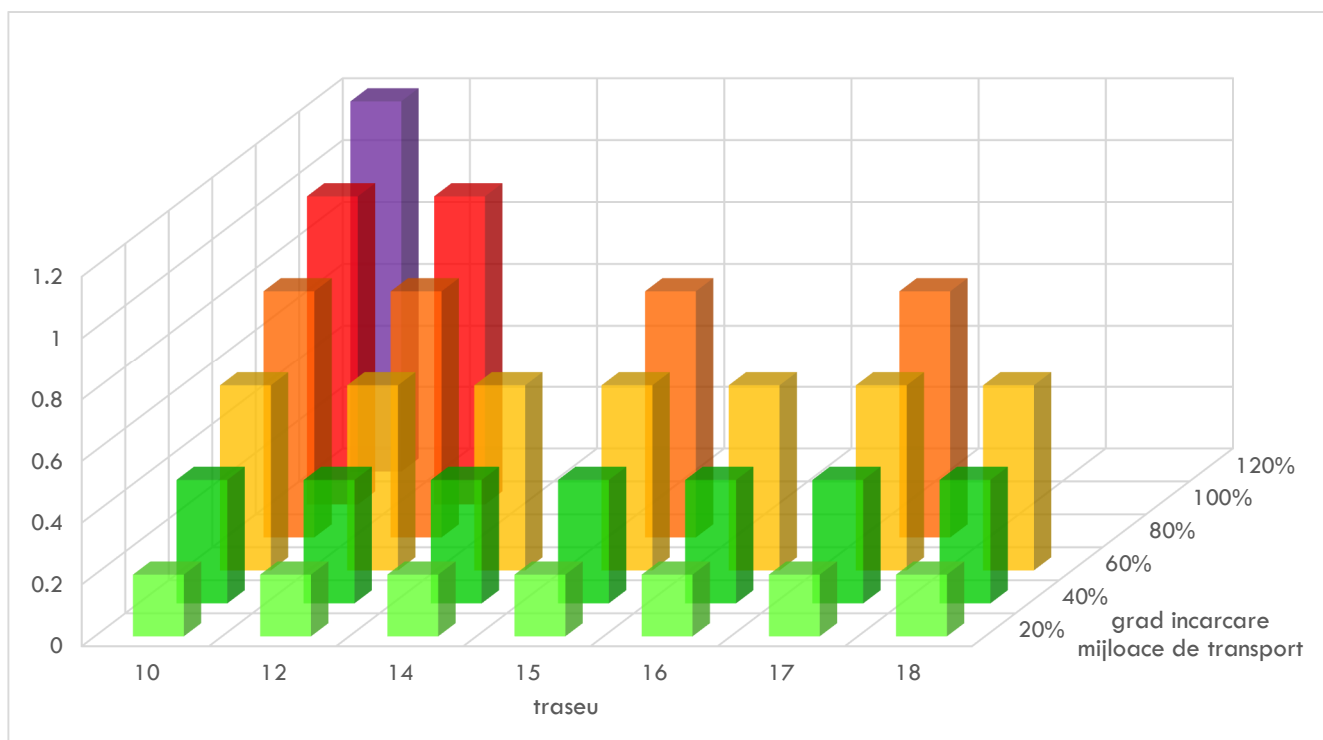
- Incarcarea mijloacelor de transport este direct afectata de intervalele orare ale zilei si de frecventa de circulatie a mijloacelor de transport alocate fiecarei linii in parte. Astfel, in medie, mijloacele de transport circula cu un grad de ocupare mai mic de 60%, iar perioadele pentru care se inregistreaza valori crescute ale gradului de ocupare se gasesc intre orele 8-10 dimineata si 15-16 dupa-amiaza.



Figură 3-6 Gradul de încărcare a mijloacelor de transport

Sursa: Analiza Consultanului

- In ceea ce priveste gradul de incarcare al diferitelor linii de transport, dintre cele sapte trasee, se remarca liniile 10, 12, pentru care se inregistreaza peste 80% grad de utilizare in timpul orelor de varf (9 dimineata, 16 dupa-amiaza). Pe langa acestea, se mai remarca liniile 15 si 17, care in timpul orelor de varf inregistreaza un grad de ocupare cuprins intre 60% si 80%. Restul liniilor de transport 14, 16 si 18, opereaza in general la un grad de ocupare mai redus de 60%.



Analiza numărului total de sosiri de-a lungul unei zile, pentru cele mai importante stații de transport în comun arată valori ridicate ale frecvenței zilnice, ceea ce implică sosiri dese în stații pentru autobuzele care deservește una sau mai multe linii. Acest lucru determină un grad de deservire foarte bun, dar, în același timp implică un grad redus de ocupare a autobuzelor, prin urmare o eficiență redusă în condițiile unor timpi reduși de așteptare.

Tabel 3-7 Frecvența de deservire a stațiilor

Statia	Linia 10	Linia 12	Linia 13	Linia 14	Linia 15	Linia 15B	Linia 16	Linia 17	Linia 18
Piata Republicii	22	35		89	121			81	73
Posta Turda	22	36		89	122			81	73
Politia Turda	21	34		88	120			80	73
Micro 1	25	33		89	118		49	80	
Materna	21	34		89	120		50	81	
Micro 3	21	34		90	120		49	80	
Materna	21	34		89	119		49	80	
Penny Market	23	35		89	121		50	80	
Piata Romana	22	35		90	120			80	73
Primaria Turda	22	34		90	120			81	73
Piata Agroalimentara	22	35		89	120			80	74

Sursa: Analiza Consultanului

De exemplu, stația Piața Agroalimentara este deservită de 6 linii, iar pentru linia 10 frecvența medie în timpul dimineții este de aproximativ 22 de minute, iar după amiaza frecvența crește până la un interval de circa 16 minute, succesiune între vehicule.

Performanța rețelei de transport public

Pentru determinarea parametrilor de operare a acestei linii au fost efectuate măsurători GPS pe traseul 10 și 12.

Traseul 10: Dacia Service – Pța Revoluției – Dispecerat

- Ora la care s-a realizat măsurătoare GPS: 16:20
- Distanța măsurată: 7.83 km
- Timpul de parcurs: 22 minute
- Viteza medie: 21.35 km/h
- Viteza maximă: 52.5 km/h

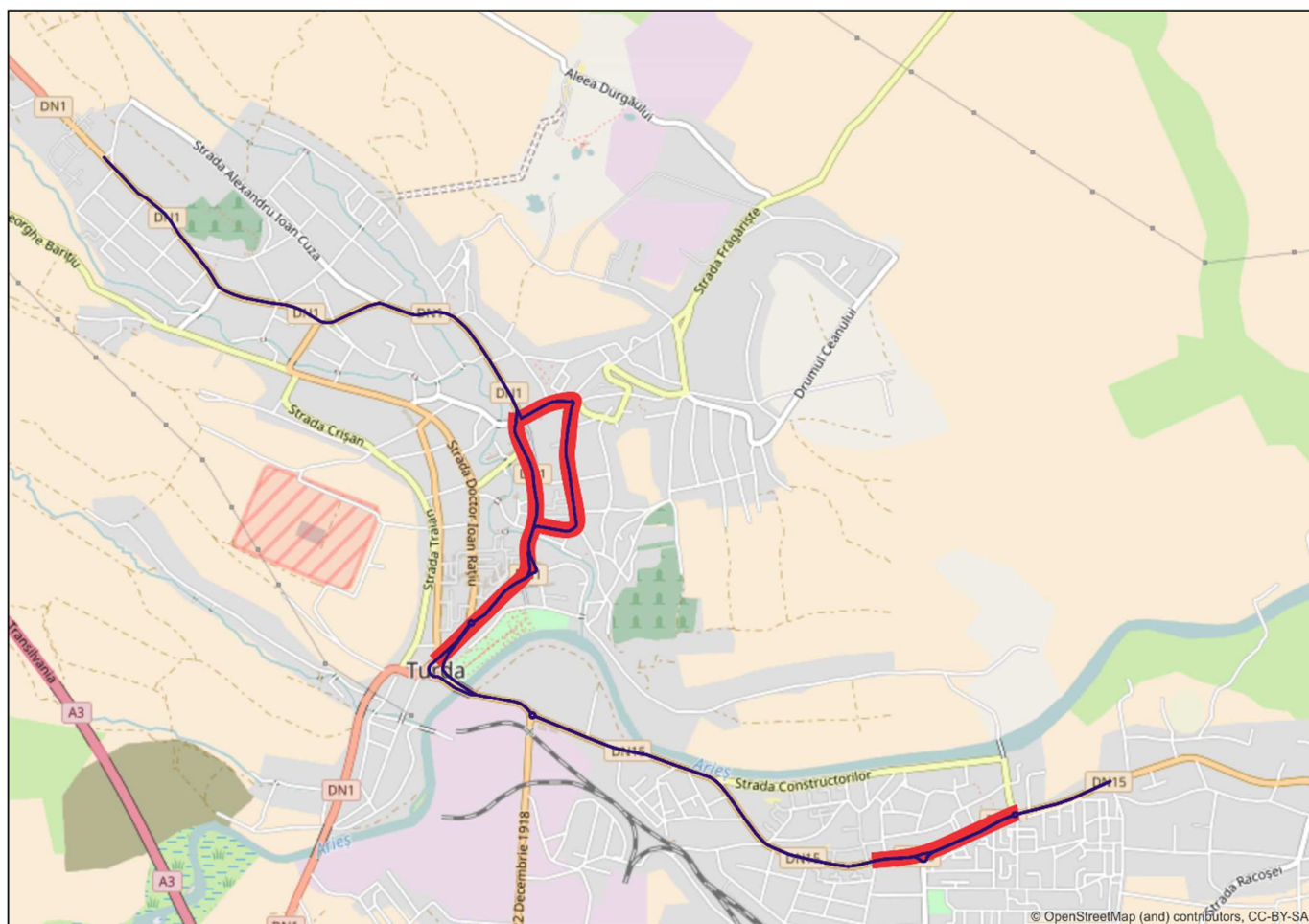
Traseul 12: Spitalul Municipal-Dispecerat-Spitalul Municipal

- Ora la care s-a realizat măsurătoarea GPS: 09:23
- Distanța măsurată: 11.51 km
- Timpul de parcurs: 42min: 52sec
- Viteza medie: 16.11 km/h
- Viteza maximă: 45.8 km/h
- O semicursă: durata: 20 minute, distanța: 7.83 km, viteza medie: 17 km/h

În urma acestei măsurători au fost identificate zonele și tronsoanele unde ambele linii înregistrează întârzieri:

- Int. str. Avram Iancu – Pța. Revoluției
- Strada Libertății între int. str. 1 Decembrie 1918 și int. str. General Dragalina
- Strada Victoriei între int. str. Mihai Viteazu și int. str. Lianelor.

Întârzierile sunt produse din cauza vitezei mici cu care circulă autovehiculele de transport public și a opririlor dese pe care acestea le fac pe aceste tronsoane de străzi. De asemenea, și starea carosabilului determină ca acestea să circule cu viteză mai mică, crescând timpii de parcurs și timpul de așteptare în stații pentru călători.



Figură 3-7 Traseele pentru care au fost efectuate măsuri privind timpii de parcurs

Sursa: Analiza Consultantului

Capacitatea de circulație și capacitatea de transport a liniilor de transport public

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

$$N = \frac{3600}{T},$$

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

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

$$C = p \cdot N$$

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

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

Similar: cadenta orară de acționare a unui element al grupeii Y asupra grupeii X este numeric egală cu oferta iar probabilitatea blocării ține de completarea medie a vehiculelor, dar și de cota parte din timpul în care vehiculele, deși sunt în exploatare, efectuează parcurșuri neproductive, probabilitate reprezentată de un coeficient, astfel:

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

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

$$P_Y = C_{us} \cdot C_{ul}$$

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

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

unde:

- C_{neun} este coeficientul neuniformității pe cele două sensuri ale cursei
- C_{imp} coeficientul de importanță a liniei
- L populația;
- M mobilitatea – numărul de călătorii pe an și persoană ($1.525.000 / 47.744 = 32$)
- N_{lin} numărul de linii deservite pe rețea;
- N_{int} numărul mediu de interstații pe trasee;
- $\psi...$ coeficienții de neuniformitate lunară, zilnică și orară.
- D durata zilei de exploatare
- F este frecvența de trecere printr-un punct al rețelei

- Cul caracterizează gradul de folosire a vehiculului cu "încărcătură" din totalul parcursului efectuat în exploatare

relatie care reprezinta o relatie de legatura importanta în exploatare: marimea vehiculelor este direct proportionala cu marimea cererii si invers proportionala cu numarul de linii exploatare, numarul interstatiilor si respectiv frecventa de circulatie. Acesti din urma parametri sunt cei care trebuie modificati de catre operatorul de transport, atunci când unii dintre ceilalti parametri (independent de vointa sau dorinta transportatorului) se schimba, astfel încât activitatea sa, sa fie pastrata, totusi, în limite acceptabile.

Se dovedeste astfel ca este posibil sa se desfasoare un proces rational, chiar si atunci când unii din factorii care au stat la baza constituirii sistemului de transport sunt, vremelnice, neconfirmati de mediu.

În cazul municipiului Turda, frecventa de circulatie care să asigure preluarea în conditii calitative a cererii de transport va fi aleasa ca de doua ori mai avantajosa pentru publicul calator decât acum. Ca urmare, relația utilizată conduce la un numar mediu de locuri capacitate nominala de:

$$S = \frac{47744 \cdot 32 \cdot 1.5 \cdot 2 \cdot 3.5 \cdot 1.5 \cdot 3}{365 \cdot 2 \cdot 17 \cdot 7 \cdot 12 \cdot 1.5 \cdot 0.9} = 52 \text{ locuri}$$

În consecinta, raspunsul la aceasta problema este:

- Vehicule de minim 30 locuri
- Vehicule de maxim 80 locuri

O combinație de astfel de autobuze acordă operatorului de transport o mare flexibilitate în exploatare.

Prin urmare, este necesar ca pentru eficientizarea sistemului de transport, în afara orelor de varf (7-10 dimineata si 14-19 dupa-amiaza) sa fie utilizate mijloace de transport cu capacitate medie (30-40 de locuri) cu mentiunea ca trebuie agreat cu marii angajatori, orele de schimbare a turelor de lucru, astfel încât pe acele perioade scurte de timp sa fie introduse în circulatie autobuze de capacitate ridicata.

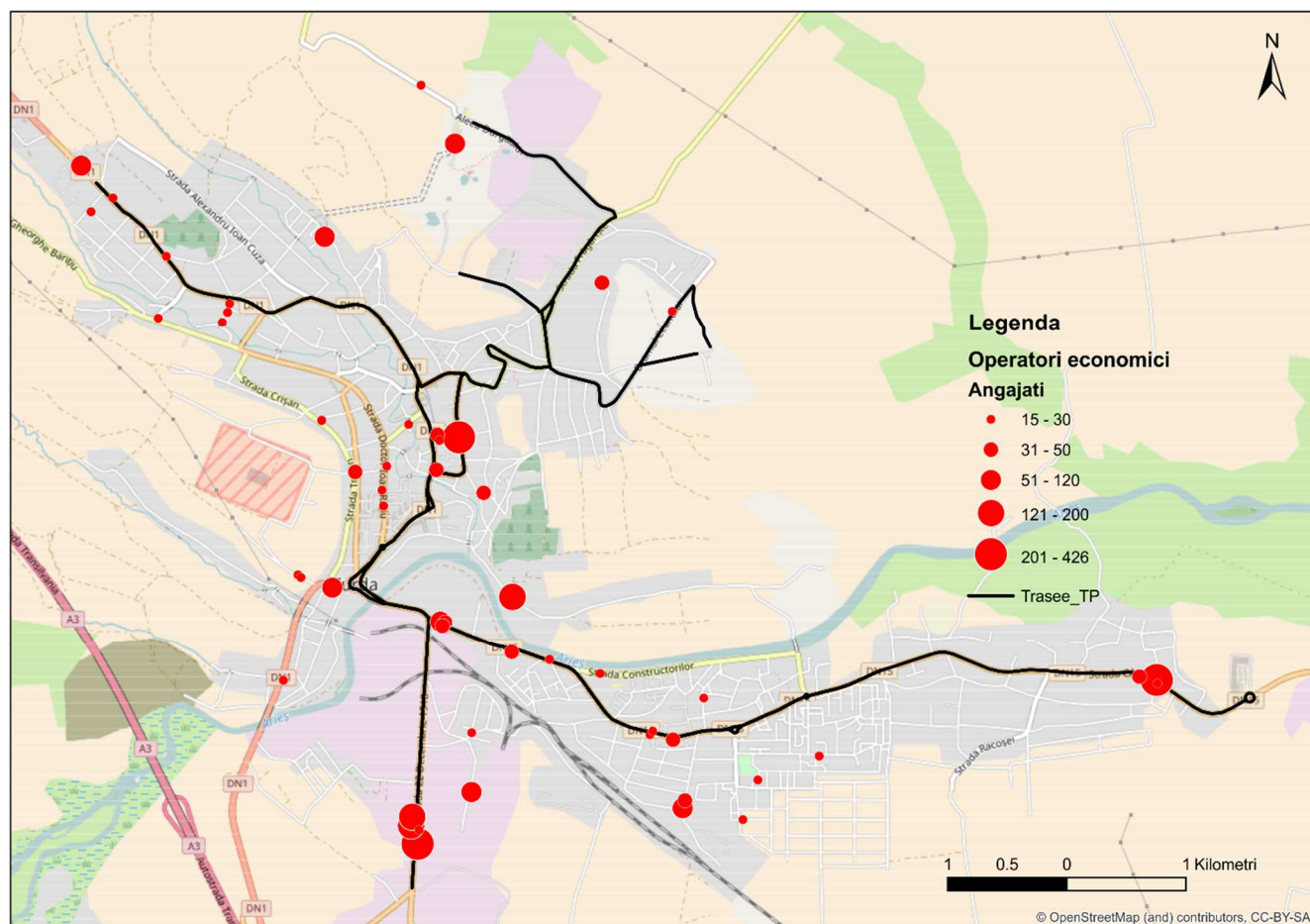
Din analiza topologiei rețelei sistemului de transport public a municipiului Turda se pot afirma urmatoarele:

- Liniile 10, 12 si 13 au parcurs comun pe mai mult de jumatate din lungime si deservesc în general fluxurile de calatori pe axa nord-vest – sud-est. Astfel, se ajunge ca pe sectiunea de mijloc (suprapunere) a celor trei trasee, cadenta mijloacelor de transport sa fie destul de ridicata, scazând astfel si randamentul transportului în comun prin slaba incarcare/utilizare a mijloacelor de transport. Prin, urmare este necesara comasarea celor trei linii în doua linii de transport, astfel încât sa ramana doar liniile 10 (Dacia Service – Dispecerat) si 13 (Parc Turda Noua – Solaris). În acest fel, pe sectiunea comuna, se vor suprapune autobuzele a doua linii de transport, frecventa de circulatie se va reduce în timp ce acumularea calatorilor în statii va creste si implicit incarcarea autobuzelor. Este importanta respectarea graficelor de circulatie astfel încât sa nu se ajunga la situatii în care numarul de calatori (imbarcati) plus cei care asteapta în statii sa depaseasca capacitatea de transport a unui autobuz.
- Liniile 14 si 17 au aproximativ 80-90% din traseu comun, astfel încât este necesara comasarea acestor doua linii într-o singura linie de transport, care sa furnizeze în timpul orelor de varf extensia catre Colegiul Emil Negruțiu. Aceasta extensie se va corela cu schimburile elevilor / profesorilor, dimineata si dupa-amiaza.
- Linia 18 se suprapune partial peste rutele liniilor 10, 12, 13, 14, etc. iar zona strazilor Dr. Ion Ratiu, General Dragalina este nedeservita, astfel se propune modificarea traseului acestei linii pe urmatoarea ruta : Căsirom – Depozite Rewe – Turdeana / Chimice – Electroceramica – Piata Romana – str. Dr. Ion Ratiu (retur str. General Dragalina) – str. Gheorghe Baritiu – str. Bucovina – Fabrica de Oale – Dacia Service. Transbordarea catre celelalte linii de transport se poate face în statiile comune de pe traseu situate la

Electroceramica, Piata Romana, Politia Turda. Prin aceasta modificare de traseu, se scurteaza ruta parcursa cu aproximativ 1 km / cursa.

Diminuarea consumurilor de carburant se poate face prin:

- o Comasarea liniilor de transport in comun si optimizarea frecventei de circulatie in functie de intervalele orare
- o Introducerea in circulatie, in afara orelor de varf, a autobuzelor de dimensiuni mici si medii (pana in 40 de locuri).



Figură 3-8 Distribuția numărul de angajați și disponerea liniilor de transport în comun

Sursa: Analiza Consultantului pe baza datelor furnizate de www.listaфирme.ro

3.5 Concluziile analizei situației actuale

Analiza situației actuale a condus la următoarele concluzii:

- Există un număr de 8 trasee licențiate, deservite de către operatorul existent printr-un număr zilnic de 17 autobuze, din totalitatea parcului rulant compus din 24 autobuze
- Dotările și facilitățile existente în stații sunt, în general, deficitare
- Timpii de așteptare în stații sunt reduși, în condițiile unor frecvențe ridicate ale sosirilor în stații pentru toate liniile ce deservesc o anumită stație, ceea ce determină ineficiență a serviciilor. Există, prin urmare, oportunitatea de eficientizare a serviciilor prin reducerea frecvenței sau eliminarea liniilor redundante
- Există necesitatea înființării de noi trasee, precum și extinderea celor existente, acolo unde există cerere potențială ; de asemenea, anumite trasee sunt redundante, deserving aceeași cerere
- Variațiile orare ale cererii sunt semnificative, ceea ce conduce la necesitatea modificării frecvențelor
- Operatorul de transport furnizează serviciul de utilitate publică pe baza unui contract de delegare a serviciilor extins pe două perioade succesive de către 6 luni, contractul inițial expirând deja în data de 02/05/2016
- Sistemul de achiziționare și validare a biletelor de călătorie prin SMS sau prin cumpărare directă de la chioșcuri este ineficient
- Sistemul de control din mijloacele de transport este ineficient, ceea ce determină un procent ridicat al călătoriilor frauduloase
- Mecanismele de acordare a gratuităților și decontare a acestora de către Municipality către operator sunt blocate, în prezent și fac obiectul unui proces civil
- Aproximativ o treime (33%) din totalul cheltuielilor înregistrate de operator sunt reprezentate de costurile salariale, în timp ce costul cu combustibilul deține o pondere de aproximativ 25%.
- Pentru anumite linii de transport valoarea declarată a lungimii traseului nu coincide cu lungimile măsurate pe teren (ex. linia 10, lungime declarată 9 km, valoare măsurată cu dispozitivul GPS este de aproximativ 8 km).

4.1 Abordări privind administrare serviciilor de transport public

Potrivit prevederilor Legii 92/2007, art.21, serviciile de transport public local se pot administra prin atribuirea acestora în următoarele modalități:

- gestiune directă;
- gestiune delegată;
- alte modalități stabilite prin prezenta lege.

Alegerea modalității de atribuire a serviciilor de transport public local se face, în condițiile prezentei legi, precum și ale Legii nr. 51/2006, prin hotărâre adoptată de către administrațiile locale.

Gestiunea directă

Caracteristicile Gestiunii Directe

Sarcina de a satisface nevoile de transport public local ale cetățenilor poate fi efectuată de o autoritate locală, pe cont propriu, printr-un compartiment de resort, din cadrul aparatului propriu al autorităților locale, conform articolul 30 alineatul (4) din Legea nr. 92/2007 privind serviciile de transport public.

Gestiunea directă se realizează prin intermediul operatorilor care fac parte din structurile proprii ale Autorității Locale (sau ale unei Asociații care reprezintă Autoritățile Locale), create în conformitate cu Legea nr 51/2006 și care dețin o licență sau autorizație de transport.

Activitatea din cadrul compartimentului de specialitate este tratată ca o linie bugetară distinctă în cadrul Autorității Locale, cu contabilizarea separată a tuturor activităților legate de funcționarea serviciului public.

Procedura de încredințare a Serviciului Public

În cazul gestiunii directe, Autoritatea Locală își asumă direct prestarea serviciului de transport public local, precum și toate sarcinile și responsabilitățile în ceea ce privește organizarea, coordonarea, exploatarea, finanțarea, controlul și administrarea furnizării de servicii de transport public local.

Gestiunea directă se realizează prin hotărâri adoptate sub forma unui act de dispoziție intern, emis de Autoritatea Locală, care face referire la atribuirea și gestionarea serviciului. Cerințele obligațiilor de serviciu public impuse compartimentului specializat se stabilesc prin actul de dispoziție intern.

Cerințele Obligației de Serviciu Public

În conformitate cu Regulamentul (CE) Nr.1370/2007, actul intern al Autorității Locale trebuie:

- să definească în mod clar obligațiile de serviciu public pe care trebuie să le respecte operatorul de servicii publice, precum și zonele geografice în cauză;
- să stabilească în prealabil, în mod obiectiv și transparent, parametrii pe baza cărora urmează să se calculeze plata compensației, dacă există, și natura și întinderea oricărui drept exclusiv acordat, într-un mod care să prevină compensarea în exces;
- să stabilească modalitățile de alocare a costurilor legate de prestarea de servicii; și
- să determine modalitățile de alocare a veniturilor încasate din vânzarea de bilete, venituri care pot fi reținute de operatorul de servicii publice, restituite autorității competente sau partajate de cele două entități.

Procesul de selectare a Operatorului

Întreaga responsabilitate pentru furnizarea de servicii, în cazul gestiunii directe printr-un compartiment specializat, revine autorității locale, după cum rezultă din decizia internă și independentă a autorității locale respective. Ca atare, nu se organizează niciun proces de selecție a operatorului.

Gestiunea delegată

Gestiunea delegată este modalitatea de gestiune în care autoritățile administrației publice locale transferă unui operator de prestări servicii de utilități publice, toate sarcinile și responsabilitățile privind prestarea de servicii specifice, precum și administrarea și exploatarea infrastructurii tehnico- edilitare pe baza unui contract de concesiune de delegare a gestiunii.

Gestiunea delegată se realizează prin intermediul unor operatori de servicii de utilități publice, care pot fi:

- societăți comerciale înființate de autoritățile administrației publice locale sau de asociațiile de dezvoltare comunitară, deținătoare de licențe de transport valabile;
- societăți comerciale rezultate ca urmare a reorganizării administrative a regiilor autonome de interes local sau județean ori a serviciilor publice de specialitate subordonate autorităților administrației publice locale, al căror capital social este deținut, în totalitate sau în parte, în calitate de proprietar sau coproprietar de către unitățile administrației publice respective, deținătoare de licențe de transport valabile;
- societăți comerciale cu capital social privat sau mixt, deținătoare de licențe de transport valabile;
- compartimente sau servicii specializate de transport local ca structuri proprii ale autorităților administrației publice locale sau ale asociațiilor de dezvoltare comunitară cu sau fără personalitate juridică.

Gestiunea delegată către o companie municipală

Sarcina de satisfacere a nevoilor de transport ale cetățenilor pentru transportul public local poate fi îndeplinită de o Autoritate Locală care acționează prin intermediul unei societăți cu răspundere limitată sau unei societăți pe acțiuni, (denumită în continuare "companie municipală").

Compania Municipală se înființează prin hotărâre adoptată de către autoritatea locală și este o societate de drept comun, care funcționează în conformitate cu Legea 31/1990 privind societățile, la fel ca orice companie privată.

Sarcinile îndeplinite de Compania Municipală sunt finanțate din capitalurile sale proprii. Autoritatea locală poate furniza active companiei municipale, astfel încât compania să poată îndeplini sarcini municipale.

Activitatea din cadrul Companiei Municipale este contabilizată de către Compania Municipală. În cazul în care Compania Municipală efectuează și alte activități, care nu sunt legate de Obligația de Serviciu Public, acele alte activități trebuie contabilizate separat, astfel încât să fie excluse din calculul Compensăției pentru serviciu public.

Companiile municipale sunt Operatori Interni în sensul articolului 5 alineatul (2) din Regulamentul (CE) 1370/2007. Un astfel de operator intern își va păstra statutul de operator intern atâta timp cât nu participă la proceduri competitive de atribuire privind prestarea de servicii de transport public de călători în afara teritoriului autorității sale contractante, conform articolului 5 alineatul (2) litera b) din Regulamentul (CE) 1370/2007. Compania municipală care nu este operator intern poate participa la proceduri competitive pe raza teritorială a autorității sale contractante, precum și pe alte teritorii, în acest scop având același statut ca și o companie privată.

Procedura de atribuire a Serviciului Public

Conform Legii române nr. 51/2006, Contractul de servicii publice se atribuie unei Societăți Comerciale . Aceasta poate fi o societatea comercială nou înființată sau (în conformitate cu Legea 92/2007) o Societate Comercială creată prin restructurarea unei Regii Autonome, al cărei capital social este deținut integral sau parțial de către autoritatea publică (Operator Intern).

Obligația de serviciu public, în cazul atribuirii directe, este impusă unei Companii Municipale prin Contractul de servicii publice reprezentat de Contractul de delegare a gestiunii, conform articolului 27 din Legea 92/2007 privind transportul public local. Atribuirea directă și Contractul de delegare de gestiune se aprobă de către autoritatea locală.

Cerințele Obligației de Serviciu Public

Domeniul de aplicabilitate a obligațiilor de serviciu public impuse unei companii municipale este definit în detaliu în Contractul de servicii publice, reprezentat de Contractul de delegare de gestiune, conform articolului 27 din Legea 92/2007 privind transportul public local .

În conformitate cu Regulamentul (CE) Nr. 1370/2007, contractele de servicii publice trebuie:

- să stabilească în mod clar obligațiile de serviciu public și zonele geografice în cauză,
- să stabilească, în mod obiectiv și transparent, parametrii pe baza cărora urmează să se calculeze plata compensației, dacă există, și natura și întinderea oricărui drept exclusiv acordat, într-un mod care să prevină compensarea în exces,
- să stabilească modalitățile de alocare a costurilor legate de prestarea de servicii;
- să determine modalitățile de alocare a veniturilor încasate din vânzarea de bilete, venituri care pot fi reținute de operatorul de servicii publice, restituite autorității competente sau partajate de cele două entități;
- să stabilească standardele de calitate a serviciului,
- să specifice dacă subcontractarea poate fi avută în vedere și, dacă da, în ce măsură; ș
- să indice proprietarul activelor utilizate pentru furnizarea serviciilor de transport, mai ales materialul rulant și infrastructura;

Durata contractelor de servicii publice este limitată și nu depășește 6 ani pentru serviciile de transport cu autocarul și cu autobuzul și 15 ani pentru serviciile de transport de călători pe calea ferată și cu alte moduri de transport pe șine. Durata contractelor de servicii publice care vizează mai multe moduri de transport este limitată la 15 ani, în cazul în care transportul feroviar sau cu alte moduri de transport pe șine reprezintă peste 50% din valoarea serviciilor în cauză.

Procesul de selectare a Operatorului

Regulamentul (CE) Nr. 1370/2007 permite expres, la Articolul 5 alin. (2), dacă legislația națională nu interzice acest lucru, atribuirea contractelor de servicii publice direct unui operator intern.

Această posibilitate de atribuire directă este prevăzută și de legislația națională, în speță la Articolul 30 alin. (2) lit. a) și b) și la Articolul 30 alin (3) lit. a) și b) din Legea 92/2007 privind serviciile de transport public local și în Ordinul nr. 263/2007 al președintelui Autorității Naționale de Reglementare pentru Serviciile Comunitare de Utilități Publice de aprobare a Normelor metodologice de atribuire a contractelor de delegare a gestiunii serviciilor de transport publice locale, la Articolul 8 lit. c).

Atribuirea directă se supune cerințelor de publicitate și raportare prevăzute de Regulamentul (CE) Nr. 1370/2007 respectiv. Autoritățile contractante au obligația de a publica în Jurnalul Oficial al Uniunii Europene cu cel puțin

un an înainte de atribuirea directă, cel puțin informații referitoare la numele și adresa autorității competente tipul de atribuire vizat, serviciile și zonele potențial vizate de atribuirea respectivă.

Gestiune delegată către un operator extern

O autoritate a administrației publice locale poate încredința îndeplinirea sarcinilor sale unei entități care nu are calitatea de Operator Intern. O astfel de entitate poate fi o companie privată sau o companie municipală care nu a făcut obiectul unei Atribuirii Directe în acea jurisdicție sau în orice altă jurisdicție.

Sarcinile se încredințează în baza unui contract de drept civil, executat în conformitate cu principiile generale. Un astfel de acord se numește Contract de delegare a gestiunii serviciului de transport public, și, în sensul Regulamentului (CE) Nr. 1370/2007, este un contract de servicii publice.

Sarcinile efectuate de un operator extern sunt finanțate din capitalurile proprii ale companiei respective. Autoritatea administrației publice locale poate furniza active operatorului extern, astfel încât societatea respectivă să poate îndeplini sarcinile municipale.

Procedura de atribuire a Serviciului Public

Un operator extern trebuie să își asume obligația de serviciu public în cadrul unui contract de servicii încheiat cu Autoritatea Locală, vizând îndeplinirea sarcinilor legate de satisfacerea nevoilor de transport public local ale cetățenilor.

Un operator extern își asumă obligația de serviciu public, în schimbul veniturilor pe care urmează să le obțină de la călători și/sau în schimbul unei Compensării pentru serviciu public.

Cerințele Obligației de Serviciu Public

Sfera de aplicare a obligației de serviciu public asumată de un operator extern este descrisă în detaliu în contractul de servicii publice, care este reprezentat de contractul de delegare de gestiune, conform articolului 27 din Legea 92/2007 privind transportul public local.

În conformitate cu Regulamentul (CE) Nr. 1370/2007, contractele de servicii publice:

- să stabilească în mod clar obligațiile de serviciu public și zonele geografice în cauză,
- să stabilească, în mod obiectiv și transparent, parametrii pe baza cărora urmează să se calculeze plata compensației, dacă există, și natura și întinderea oricărui drept exclusiv acordat, într-un mod care să prevină compensarea în exces,
- să stabilească modalitățile de alocare a costurilor legate de prestarea de servicii,
- să determine modalitățile de alocare a veniturilor încasate din vânzarea de bilete, venituri care pot fi reținute de operatorul de servicii publice, restituite autorității competente sau partajate de cele două entități;
- să stabilească standardele de calitate a serviciului,
- să specifice dacă subcontractarea poate fi avută în vedere și, dacă da, în ce măsură; și
- să indice proprietarul activelor utilizate pentru furnizarea serviciilor de transport, mai ales materialul rulant și infrastructura.

Durata contractelor de servicii publice este limitată și nu depășește 6 ani pentru serviciile de transport cu autocarul și cu autobuzul și 15 ani pentru serviciile de transport de călători pe calea ferată și cu alte moduri de transport pe șine. Durata contractelor de servicii publice care vizează mai multe moduri de transport este limitată la 15 ani, în cazul în care transportul feroviar sau cu alte moduri de transport pe șine reprezintă peste 50% din valoarea serviciilor în cauză.

Procesul de selectare a Operatorului

Operatorul extern se selectează pe baza unei licitații organizată de Autoritatea Locală responsabilă.

Un contract de servicii publice cu un operator extern poate fi încheiat fără o procedură de licitație, în cazul în care există o perturbare a serviciilor sau un risc iminent ca o astfel de situație să apară. În astfel de situații, autoritatea administrației publice locale poate lua una din următoarele trei măsuri de urgență: (i) o măsură sub forma unei atribuirii directe sau (ii) un acord de prelungire a contractului de servicii publice sau (iii) o cerință impusă operatorului de a presta anumite servicii publice (în limita sferei de competență a acestuia). Aplicarea unei măsuri de urgență nu poate depăși doi ani.

Cu toate că Regulamentul (CE) Nr. 1370/2007 permite încheierea contractului de servicii publice în cazul în care valoarea medie anuală a contractului este estimată la mai puțin de 1.000.000 Euro sau în cazul în care contractul vizează prestarea anuală de servicii de transport public de călători pe mai puțin de 300.000 de kilometri (aceste plafoane pot fi mărite, în cazul contractelor de servicii atribuite direct unei întreprinderi mici sau mijlocii, la 2.000.000 de Euro și, respectiv, la 600.000 de kilometri), nu există o atare dispoziție în legislația națională.

Atribuirea directă în Situație de Urgență, care se desfășoară în conformitate cu cerințele Regulamentului (CE) Nr. 1370/2007, este scutită de obligația notificare privind ajutoarele de stat. Tot astfel, atribuirea rezultată în urma unor proceduri competitive de atribuire este scutită de notificare, cu condiția ca compensația acordată pentru exploatarea serviciului să fie plătită în conformitate cu Regulamentul (CE) 1370/2007.

Scenariul 1 – Înființare operator municipal și delegare directă către acesta

- Acest scenariu se bazează pe ipoteza ca operarea și administrarea serviciului de transport public în municipiul Turda va fi efectuată, pe cont propriu, de autoritatea locală prin înființarea unui operator propriu.

Scenariul 2 – Delegare prin procedură competitivă către un operator privat

- Acest scenariu se bazează pe ipoteza ca Primaria Municipiului Turda va concesiona serviciul de transport public către un operator extern printr-un contract de delegare a gestiunii.

Scenariul 1 – Înființare operator municipal și delegare directă către acesta

Acest scenariu se bazează pe ipoteza înființării unui operator de transport propriu la nivelul Primăriei Municipiului Turda, care va finanța realizarea sistemului de management al transportului public din surse proprii și va asigura operarea și administrarea acestuia.

În acest scenariu va fi posibilă obținerea de fonduri nerambursabile în cadrul POR 2014-2020 Axa 3.2, după finalizarea și aprobarea Planului de Mobilitate Urbană Durabilă precum și după depunerea și aprobarea aplicațiilor de finanțare.

Ministerul Dezvoltării Regionale și Administrației Publice (MDRAP) a definit în cadrul Programului Operațional Regional 2014-2020² oportunitatea realizării de Planuri de Mobilitate Urbană Sustenabile având în vedere necesitățile privind creșterea gradului de mobilitate a persoanelor și bunurilor, sporirea adaptabilității populației la nevoile pieței forței de muncă de la nivel regional/local precum și favorizarea unei creșteri economice sustenabile din punct de vedere social și al mediului înconjurător, prin asigurarea unui transport urban și periurban sustenabil.

POR 2014-2020 identifică ca și prioritate de investiții „Promovarea strategiilor de reducere a emisiilor de dioxid de carbon pentru toate tipurile de teritoriu, în particular zone urbane, inclusiv promovarea planurilor sustenabile de mobilitate urbană și a unor măsuri relevante pentru atenuarea adaptărilor climatice”, în cadrul Axei Prioritare „Sprijinirea dezvoltării urbane durabile”, Obiectul tematic OT 4 „Sprijinirea tranziției către o economie cu emisii scăzute de dioxid de carbon în toate sectoarele”.

Axa prioritară 3 – „Sprijinirea tranziției către o economie cu emisii scăzute de carbon”, Prioritatea de Investiții 3.2. „Promovarea strategiilor de reducere a emisiilor de dioxid de carbon pentru toate tipurile de teritoriu, în particular zone urbane, inclusiv promovarea planurilor sustenabile de mobilitate urbană și a unor măsuri relevante pentru atenuarea adaptărilor” se adresează municipiilor care nu sunt reședința de județ (cum este și cazul Municipiului Turda).

Obiective specifice corespunzătoare priorității de investiții sunt:

- Reducerea emisiilor de carbon în municipii în special prin investiții în transportul public urban; și
- Reducerea emisiilor de carbon în orașele de dimensiuni medii și mici, în special prin investiții în infrastructura destinată deplasărilor nemotorizate și traficului de tranzit.

Indicatori de rezultat comuni și specifici programului pentru care a fost stabilit un obiectiv sunt, în cazul PI 3.2:

- Lungime totală a liniilor noi sau îmbunătățite de tramvai, troleibuz și metrou

² <http://www.inforegio.ro/ro/por-2014-2020/ghid-2014-2020.html>

- Operațiuni implementate destinate transportului public și nemonitorizat
- Operațiuni implementate destinate reducerii emisiilor de CO₂ (altele decât cele pentru transport public și nemonitorizat).

Prin POR se va sprijini realizarea de planuri de mobilitate urbană durabilă care au proiecte implementate prin acest program de finanțare.

Măsura de reducere a emisiilor de carbon în zonele urbane³ prin investiții bazate pe planurile de mobilitate urbană durabilă va avea în vedere finanțarea următoarelor tipuri de proiecte:

- **Investiții destinate îmbunătățirii transportului public urban** (ex. achiziționarea de material rulant electric/vehicule ecologice (EEV); modernizarea/ reabilitarea/ extinderea traseelor de transport electric public; modernizarea materialului rulant electric existent (tramvaie); modernizarea/ reabilitarea depourilor aferente transportului public și infrastructura tehnică aferentă, inclusiv construire depouri noi pentru transportul electric; realizarea de trasee separate exclusive pentru vehiculele de transport public; îmbunătățirea stațiilor de transport public existente, inclusiv realizarea de noi stații și terminale intermodale pentru mijloacele de transport în comun; realizarea de sisteme de e - ticketing pentru călători; construirea/ modernizarea (inclusiv prin introducerea pistelor pentru bicicliști)/ reabilitarea infrastructurii rutiere (pe coridoarele deservite de transport public) pentru creșterea nivelului de siguranță și eficiență în circulație și exploatare al rețelei de transport, etc.)
- **Investiții destinate transportului electric și nemonitorizat** (ex. construire infrastructură necesară transportului electric (inclusiv stații de alimentare a automobilelor electrice); construirea/ modernizarea/ reabilitarea pistelor/ traseelor pentru bicicliști și a infrastructurii tehnice aferente (puncte de închiriere, sisteme de parcaj pentru biciclete etc); crearea de zone și trasee pietonale, inclusiv măsuri de reducere a traficului auto în anumite zone, etc.)
- **Alte investiții destinate reducerii emisiilor de CO₂ în zona urbană** (ex. realizarea de sisteme de monitorizare video bazat pe instrumente inovative și eficiente de management al traficului; realizarea sistemelor de tip park and ride; realizarea de perdele forestiere - alineamente de arbori (cu capacitate mare de retenție a CO₂).

Astfel, se recomandă ca Primăria Municipiului Turda să realizeze pașii premergători pentru obținerea de fonduri europene pentru implementarea celorlalte subsisteme, prin Programul Operațional Regional, (OT 4: Sprijinirea tranziției către o economie cu emisii scăzute de dioxid de carbon în toate sectoarele. PRIORITATE: Promovarea strategiilor de reducere a emisiilor de dioxid de carbon pentru toate tipurile de teritoriu, în particular zone urbane, inclusiv promovarea planurilor sustenabile de mobilitate urbană și a unor măsuri relevante pentru atenuarea adaptărilor.

Scenariul 2 – Delegare prin procedură competitivă către un operator privat

Acest scenariu se bazează pe ipoteza că Primăria Municipiului Turda va concesiona în totalitate furnizarea serviciilor de transport public, printr-o procedură competitivă, către o terță firmă (operator privat) care va asigura parțial administrarea și operarea acestuia, după cum urmează:

³ Axă prioritară 3 - Sprijinirea tranziției către o economie cu emisii scăzute de carbon, Prioritatea de Investiții 3.2 Promovarea strategiilor de reducere a emisiilor de dioxid de carbon pentru toate tipurile de teritoriu, în particular zone urbane, inclusiv promovarea planurilor sustenabile de mobilitate urbană și a unor măsuri relevante pentru atenuarea adaptărilor

- Delegantul va achiziționa vehiculele de transport public și echipamentele îmbarcate pe acestea, asigurând instalarea și configurarea acestora, precum și compatibilitatea cu celelalte subsisteme.
- Delegantul va achiziționa echipamentele aferente zonei administrative, asigurând instalarea și configurarea acestora, precum și compatibilitatea cu celelalte subsisteme.
- Delegantul va implementa un sistem de e-ticketing
- Delegantul va asigura costurile de operare pentru subsistemele achiziționate

Investiții necesare

În oricare din cele două scenarii vor fi necesare investiții pentru deservirea cererii de transport în condiții adecvate. Tabelul următor prezintă distribuția investițiilor necesare pentru fiecare scenariu analizat.

Tabel 4-1 Identificarea investițiilor necesare

Componentă de investiție	Scenariul 1	Scenariul 2
Înființare societate	✓	✗
Achiziție autobuze	✓	✓
Achiziție echipamente pentru service și mentenanță, inclusiv ITP	✓	✓
Dotare și modernizare stații	✓	✗
Implementare sistem e-ticketing	✓	✓
Amenajare și dotare autobază	✓	✓
Implementare sistem informatic integrat	✓	✓

Sursa: Analiza Consultantului

Din punctul de vedere al investițiilor necesare, diferența între cele două scenarii analizate este dată de costurile cu înființarea operatorului municipal precum și de investițiile necesare pentru modernizarea stațiilor, elemente ce sunt necesare doar în Scenariul 1.

Așa cum s-a descris anterior, se consideră că operatorul privat, în Scenariul 2, va achiziționa parcul rulant necesar derulării serviciilor.

Achiziția de autobuze

Conform analizelor elaborate în ceea ce privește distribuția serviciilor necesare, este necesară achiziția a 20 autobuze, din care 10 de capacitate mare, pentru deservirea celor mai solicitate linii (autobuze de 12m) și 10 autobuze de capacitate medie (7m) pentru deservirea liniilor secundare.

Anexa 3 include o analiză tehnico-economică în ceea ce privește achiziția de autobuze diesel Euro 6, respectiv achiziția și operarea autobuzelor electrice. Analiza arată avantajele nete ale operării autobuzelor electrice, soluție propusă și pentru eficientizarea transportului în comun în municipiul Turda.

În continuare, va fi prezentată o analiză în ceea ce privește înlocuirea celor 17 autobuze diesel utilizate în prezent cu autobuze electrice. Tabelul următor prezintă consumul și prețul energiei pentru fiecare autobuz în parte, în funcție de distanța medie zilnică parcursă.

Tabel 4-2 Costurile zilnice cu energia urmare a utilizării autobuzelor diesel

Nr. crt	Nr. Inmatriculare	Linie	Lungime cursa (km)	Distanța medie parcursă (km)	Consum [consum real l/100 km] Consum mediu sept-dec 2016	Consum zilnic motorină (litri)	Total energie (kwh)	Costuri/ zi lucrătoare (lei)
1	CJ14JBZ	10	9	540.0	27	145.8	1,458.0	144.0
2	CJ17RFX	10	9	540.0	25	135.0	1,350.0	133.4
3	CJ14JZP	10	9	540.0	28	151.2	1,512.0	149.4
4	CJ14KFL	10	9	540.0	27	145.8	1,458.0	144.0
5	CJ17RXE	10	9	540.0	38	205.2	2,052.0	202.7
6	Bo8BUP	10	9	540.0	32	172.8	1,728.0	170.7
7	Bo8VCH	10	9	540.0	41	221.4	2,214.0	218.7
8	Bo9YTJ	10	9	540.0	38	205.2	2,052.0	202.7
9	CJ14HTU	12	6	240.0	30	72.0	720.0	71.1
10	CJ14JSL	12	6	240.0	31	74.4	744.0	73.5
11	CJ15RYI	13	10	200.0	24	48.0	480.0	47.4
12	CJ14JNJ	14	7	49.0	27	13.2	132.3	13.1
13	CJ14JWP	14	7	49.0	27	13.2	132.3	13.1
14	B12BXY	15	8	24.0	40	9.6	96.0	9.5
15	CJ14FCV	16	5	150.0	45	67.5	675.0	66.7
16	B33UTL	17	9	36.0	34	12.2	122.4	12.1
17	CJ14ZPH	18	7.5	30.0	35	10.5	105.0	10.4

Sursa: Estimările Consultanțului

Pentru fiecare autobuz a fost determinată distanța parcursă zilnic într-o zi lucrătoare (distanța maximă) și au fost calculate consumul de combustibil, energia consumată echivalentă și costurile. Apoi s-au calculat costurile pe zi lucrătoare pentru autobuze electrice care ar parcurge aceleași rute.

Tabel 4-3 Costurile zilnice cu energia urmare a utilizării autobuzelor electrice

Nr. crt	Vehicul	Linie	Lungime cursa (km)	Distanța medie parcursă (km)	Consum [consum real l/100 km] Consum mediu sept-dec 2016	Consum zilnic motorină (litri)	Total energie (kwh)	Costuri/ zi lucrătoare (lei)
1	Electric_1	10	9	540.0	0	0.0	540.0	53.3
2	Electric_2	10	9	540.0	0	0.0	540.0	53.3
3	Electric_3	10	9	540.0	0	0.0	540.0	53.3
4	Electric_4	10	9	540.0	0	0.0	540.0	53.3
5	Electric_5	10	9	540.0	0	0.0	540.0	53.3
6	Electric_6	10	9	540.0	0	0.0	540.0	53.3
7	Electric_7	10	9	540.0	0	0.0	540.0	53.3
8	Electric_8	10	9	540.0	0	0.0	540.0	53.3
9	Electric_9	12	6	240.0	0	0.0	240.0	23.7
10	Electric_10	12	6	240.0	0	0.0	240.0	23.7
11	Electric_11	13	10	200.0	0	0.0	200.0	19.8
12	Electric_12	14	7	49.0	0	0.0	49.0	4.8
13	Electric_13	14	7	49.0	0	0.0	49.0	4.8
14	Electric_14	15	8	24.0	0	0.0	24.0	2.4
15	Electric_15	16	5	150.0	0	0.0	150.0	14.8
16	Electric_16	17	9	36.0	0	0.0	36.0	3.6
17	Electric_17	18	7.5	30.0	0	0.0	30.0	3.0

Sursa: Estimările Consultanului

În urma unei analize privind costurile pe an cu energia echivalentă consumată pentru propulsie, autobuzele electrice fiind de 3,5 ori mai economice în comparație cu autobuzele Diesel.

Astfel, în cazul actual al utilizării autobuzelor diesel, costul total zilnic cu consumul energetic, estimat conform datelor existente, este de 1.682 lei, pentru întreaga flota de 17 autobuze. Costul total anual este de 614.000 lei.

În cazul utilizării autobuzelor electrice, costul zilnic cu consumul de energie scade la 527 lei/zi (192.000 lei pe an).

4.3 Evaluarea financiară a scenariilor

Pentru alegerea scenariului recomandat, după evaluarea celor două scenarii tehnico- economice propuse, se propune utilizarea metodei de calcul a valorii actualizate nete (VNA) pentru fluxurile de numerar, ca fiind cea mai des utilizată tehnică în analiza comparativă a propunerilor de investiții.

Se va realiza o evaluare a costului comparativ de referință (CCR), respectiv estimarea costurilor, veniturilor totale și a profitului brut, pe perioada de prognoză, în cazul scenariului realizării investiției prin metoda de gestiune directă și accesarea de finanțai nerambursabile (Scenariul 1), comparativ cu estimarea veniturilor, cheltuielilor și a profitului brut în scenariul în care proiectul de investiții va fi realizat prin metoda concesiunii și parțial prin accesarea de fonduri europene (Scenariul 2).

Ipoteze de lucru

Pentru a elabora modelul financiar s-a plecat pornind de la ipoteze generale / comune și specifice celor doua scenarii. Ipotezele comune luate în considerare sunt prezentate în continuare:

- Perioada analizată este de 20 de ani (2017 - 2036), și s-a considerat drept relevantă analiza indicatorilor financiari pentru această perioadă
- Pentru aceasta perioadă și pentru fiecare dintre cele două scenarii (Gestiune directă și Delegare) s-au calculat: veniturile obținute, cheltuielile efectuate, profitul brut/net și fluxurile de numerar estimate a fi obținute de către Primăria Municipiului Turda, respectiv de către operator. Valorile financiare (costuri și venituri) nu vor include TVA
- În cadrul analizei s-a utilizat moneda leu. Pentru conversia valorilor care au fost estimate în euro s-a folosit cursul BNR (estimativ) de 1 Euro = 4,5 Lei, din data realizării prezentului studiu. S-a optat pentru realizarea analizei financiare în moneda lei pentru a evita eventualele distorsiuni care pot apărea din evoluția cursului.
- Pentru cele două scenarii s-a folosit aceeași rată de actualizare în valoare de 4%, conform recomandărilor Ghidului Comisiei Europene pentru realizarea Analizelor Cost-Beneficiu în cadrul perioadei de programare 2014-2020, DG Regio, decembrie 2014
- Prețurile folosite în realizarea analizei sunt prețuri constante
- Costurile de investiție sunt estimative și au la bază estimări proprii ale Consultantului pe baza surselor de informații existente. Ele vor fi determinate cu exactitate în urmare realizării Studiilor de Fezabilitate.

Pentru analiza costurilor, întrucât nu au fost disponibile informații detaliate privind situația economico-financiară a serviciului și ținând cont de necesitatea achiziționării de vehicule noi și a reorganizării serviciului de transport public (grafice de circulație), s-a ținut cont de următoarele :

- Lungimea traseelor actuale și propuse
- Graficele de circulație actuale și propuse
- Numărul de vehicule calculat a fi necesar
- Personalul calculat a fi necesar pentru asigurarea tuturor aspectelor legate de serviciul de transport public: operare (șoferi, casieri, controlori), întreținere etc.
- Rezultatele recensământului de călători, pentru evidențierea situației actuale
- Tariful actual al unei călătorii (inclusiv gratuitățile oferite)

Având în vedere ipotezele de lucru descrise anterior, costurile de investiție totale (în Scenariul 1) sunt de aproximativ 9 milioane Euro (40,4 milioane Lei, fără TVA).

Tabel 4-4 Estimarea costurilor de investiție în Scenariul 1 – gestiune directă

Componentă de investiție	Pret Unitar (lei, fara TVA)	UM	Numar	Pret total
Înființare societate	1,500	-		1,500
Achiziție autobuze 12m	2,025,000	buc	10	20,250,000
Achiziție autobuze 7m	1,012,500	buc	10	10,125,000
Achiziție echipamente pentru service și mentenanță, inclusiv ITP	900,000	-		900,000
Dotare și modernizare stații	25,000	buc	57	1,425,000
Implementare sistem e-ticketing	1,250,000	-		1,250,000
Amenajare și dotare autobază	5,000,000	-		5,000,000
Implementare sistem informatic integrat	1,500,000	-		1,500,000
Total				40,451,500

Sursa: Estimările Consultantului

Costurile de investiție sunt de 39 milioane lei, după excluderea costurilor cu înființarea societății și dotarea și amenajarea stațiilor.

Calculul indicatorilor de rentabilitate financiară, în Scenariile 1 și 2, este prezentat în tabelul următor și are la bază următoarele ipoteze de lucru:

- A fost considerată o creștere medie anuală de 3% pentru fluxurile de venituri și cheltuieli
- Veniturile directe provind din vânzarea de bilete și abonamente și au la bază estimarea unui număr zilnic de 7,200 călători plători, care vor plăti în medie 1,5 lei/călătorie, ceea ce include și influența abonamentelor
- Veniturile indirecte (chirii, publicitate, etc.) au fost estimate la un procent de 20% din valoarea veniturilor directe
- Finanțarea nerambursabilă pentru susținerea costurilor de investiție a fost considerată la un procent de 80% în cadrul Scenariului 1 și de 65% în cadrul Scenariului 2
- Costurile anuale cu întreținerea sunt considerate a fi un procent de 1,5% din valoarea investiției totale

Tabel 4-5 Calculul indicatorilor de rentabilitate financiară în Scenariul 1 – gestiune directă

Anul de analiza	Anul de operare	Intrari	Venituri directe	Venituri indirecte	Finanțare nerambursabilă	Iesiri	Cost de investitie	Valoarea reziduală	Costuri de intretinere	Costuri de operare și cu materialele	Costuri administrative și cu forța de muncă	Flux de numerar net	Flux de numerar net actualizat	Flux de numerar net actualizat cumulat
2017		9,708,360	0	0	9,708,360	12,135,450	12,135,450	0	0	0	0	-2,427,090	-2,427,090	-2,427,090
2018		22,652,840	0	0	22,652,840	28,316,050	28,316,050	0	0	0	0	-5,663,210	-5,445,394	-7,872,484
2019	1	4,730,400	3,942,000	788,400	0	3,696,773	0	0	606,773	1,200,000	1,890,000	1,033,628	955,647	-6,916,838
2020	2	4,872,312	4,060,260	812,052	0	3,807,676	0	0	624,976	1,236,000	1,946,700	1,064,636	946,458	-5,970,380
2021	3	5,018,481	4,182,068	836,414	0	3,921,906	0	0	643,725	1,273,080	2,005,101	1,096,575	937,357	-5,033,022
2022	4	5,169,036	4,307,530	861,506	0	4,039,563	0	0	663,037	1,311,272	2,065,254	1,129,473	928,344	-4,104,678
2023	5	5,324,107	4,436,756	887,351	0	4,160,750	0	0	682,928	1,350,611	2,127,212	1,163,357	919,418	-3,185,260
2024	6	5,483,830	4,569,858	913,972	0	4,285,573	0	0	703,416	1,391,129	2,191,028	1,198,258	910,577	-2,274,683
2025	7	5,648,345	4,706,954	941,391	0	4,414,140	0	0	724,518	1,432,863	2,256,759	1,234,205	901,822	-1,372,861
2026	8	5,817,795	4,848,163	969,633	0	4,546,564	0	0	746,254	1,475,849	2,324,462	1,271,231	893,150	-479,711
2027	9	5,992,329	4,993,608	998,722	0	4,682,961	0	0	768,641	1,520,124	2,394,195	1,309,368	884,562	404,851
2028	10	6,172,099	5,143,416	1,028,683	0	4,823,450	0	0	791,700	1,565,728	2,466,021	1,348,649	876,057	1,280,908
2029	11	6,357,262	5,297,718	1,059,544	0	4,968,153	0	0	815,452	1,612,700	2,540,002	1,389,109	867,633	2,148,542
2030	12	6,547,980	5,456,650	1,091,330	0	5,117,198	0	0	839,915	1,661,081	2,616,202	1,430,782	859,291	3,007,832
2031	13	6,744,419	5,620,349	1,124,070	0	5,270,714	0	0	865,112	1,710,913	2,694,688	1,473,706	851,028	3,858,861
2032	14	6,946,752	5,788,960	1,157,792	0	5,428,835	0	0	891,066	1,762,240	2,775,529	1,517,917	842,845	4,701,706
2033	15	7,155,154	5,962,629	1,192,526	0	5,591,700	0	0	917,798	1,815,108	2,858,795	1,563,454	834,741	5,536,447
2034	16	7,369,809	6,141,508	1,228,302	0	5,759,451	0	0	945,332	1,869,561	2,944,558	1,610,358	826,715	6,363,162
2037	17	7,590,903	6,325,753	1,265,151	0	5,932,235	0	0	973,692	1,925,648	3,032,895	1,658,669	756,995	7,120,156
2038	18	7,818,630	6,515,525	1,303,105	0	-4,002,673	0	-10,112,875	1,002,902	1,983,417	3,123,882	11,821,304	5,187,585	12,307,742

Rata Interna de Rentabilitate Financiară a Investiției Totale (RIRF/C) 14.65%

Valoarea Neta Actualizată Financiară a Investiției Totale (VANF/C) 12,307,742

Raportul Beneficii / Cost al Capitalului (B/C C) 1.13

Sursa: Estimările Consultanțului

Tabel 4-6 Calculul indicatorilor de rentabilitate financiară în Scenariul 2 – gestiune delegată

Anul de analiza	Anul de operare	Intrari	Venituri directe	Venituri indirecte	Finanțare nerambursabilă	Iesiri	Cost de investitie	Valoarea reziduală	Costuri de intretinere	Costuri de operare și cu materialele	Costuri administrative și cu forța de muncă	Flux de numerar net	Flux de numerar net actualizat	Flux de numerar net actualizat cumulat
2017		7,609,875	0	0	7,609,875	11,707,500	11,707,500	0	0	0	0	-4,097,625	-4,097,625	-4,097,625
2018		17,756,375	0	0	17,756,375	27,317,500	27,317,500	0	0	0	0	-9,561,125	-9,193,389	-13,291,014
2019	1	4,730,400	3,942,000	788,400	0	3,675,375	0	0	585,375	1,200,000	1,890,000	1,055,025	975,430	-12,315,585
2020	2	4,872,312	4,060,260	812,052	0	3,785,636	0	0	602,936	1,236,000	1,946,700	1,086,676	966,051	-11,349,534
2021	3	5,018,481	4,182,068	836,414	0	3,899,205	0	0	621,024	1,273,080	2,005,101	1,119,276	956,762	-10,392,772
2022	4	5,169,036	4,307,530	861,506	0	4,016,181	0	0	639,655	1,311,272	2,065,254	1,152,854	947,562	-9,445,210
2023	5	5,324,107	4,436,756	887,351	0	4,136,667	0	0	658,845	1,350,611	2,127,212	1,187,440	938,451	-8,506,759
2024	6	5,483,830	4,569,858	913,972	0	4,260,767	0	0	678,610	1,391,129	2,191,028	1,223,063	929,427	-7,577,331
2025	7	5,648,345	4,706,954	941,391	0	4,388,590	0	0	698,968	1,432,863	2,256,759	1,259,755	920,491	-6,656,841
2026	8	5,817,795	4,848,163	969,633	0	4,520,248	0	0	719,937	1,475,849	2,324,462	1,297,548	911,640	-5,745,201
2027	9	5,992,329	4,993,608	998,722	0	4,655,855	0	0	741,536	1,520,124	2,394,195	1,336,474	902,874	-4,842,327
2028	10	6,172,099	5,143,416	1,028,683	0	4,795,531	0	0	763,782	1,565,728	2,466,021	1,376,568	894,193	-3,948,134
2029	11	6,357,262	5,297,718	1,059,544	0	4,939,397	0	0	786,695	1,612,700	2,540,002	1,417,865	885,595	-3,062,540
2030	12	6,547,980	5,456,650	1,091,330	0	5,087,579	0	0	810,296	1,661,081	2,616,202	1,460,401	877,079	-2,185,460
2031	13	6,744,419	5,620,349	1,124,070	0	5,240,206	0	0	834,605	1,710,913	2,694,688	1,504,213	868,646	-1,316,815
2032	14	6,946,752	5,788,960	1,157,792	0	5,397,412	0	0	859,643	1,762,240	2,775,529	1,549,340	860,293	-456,521
2033	15	7,155,154	5,962,629	1,192,526	0	5,559,334	0	0	885,432	1,815,108	2,858,795	1,595,820	852,021	395,500
2034	16	7,369,809	6,141,508	1,228,302	0	5,726,114	0	0	911,995	1,869,561	2,944,558	1,643,695	843,829	1,239,329
2037	17	7,590,903	6,325,753	1,265,151	0	5,897,898	0	0	939,355	1,925,648	3,032,895	1,693,005	772,666	2,011,994
2038	18	7,818,630	6,515,525	1,303,105	0	-3,681,415	0	-9,756,250	967,536	1,983,417	3,123,882	11,500,046	5,046,606	7,058,601

Rata Interna de Rentabilitate Financiară a Investiției Totale (RIRF/C) 8.42%

Valoarea Neta Actualizată Financiară a Investiției Totale (VANF/C) 7,058,601

Raportul Beneficii / Cost al Capitalului (B/C C) 1.08

4.4 Scenariul optim propus

Analiza financiară a celor două scenarii relevă faptul că scenariul recomandat este Scenariul 1 – gestiune directă, care prezintă indicatori de rentabilitate financiară superiori.

Tabel 4-7 Rezumatul analizei financiare

Indicator	Scenariul 1	Scenariul 2
Rata Internă de Rentabilitate Financiară – RIRF	14,65%	8,42%
Valoarea Actualizată Netă – VAN (lei, @ 4%)	12.307.742	7.058.601
Durata de recuperare a investiției	11 ani	17 ani

Sursa: Estimările Consultantului

Administrarea și operarea serviciului de transport public prin gestiune directă se va face cu respectarea principiilor de mediu, astfel încât să se reducă la minim impactul negativ asupra mediului.

Autoritatea Locală se obligă să utilizeze mijloace de transport a căror stare tehnică corespunde reglementărilor naționale de siguranță rutieră și de protecție a mediului înconjurător, cu inspecția tehnică periodică/revizia tehnică periodică valabilă și certificate/clasificate/încadrate corespunzător, conform prevederilor legale în vigoare.

În intervalul dintre două inspecții tehnice periodice/revizii tehnice periodice, să asigure menținerea mijloacelor de transport într-o stare tehnică corespunzătoare, în vederea încadrării în normele tehnice privind siguranța circulației rutiere, protecția mediului și în categoria de folosință conform destinației, utilizând în acest scop numai sisteme, echipamente, componente, entități tehnice, piese de schimb, materiale de exploatare și dotări obligatorii de origine sau omologate/certificate conform legislației în vigoare.

Implementarea și operarea sistemului nu vor produce un impact negativ asupra mediului, întrucât lucrările implicate și materialele utilizate nu prezintă riscuri de poluare sau de alt tip.

În cadrul acestui proiect, Primăria Municipiului Turda va urmări achiziția de mijloace de transport moderne, cu impact minim asupra mediului. Celelalte echipamente incluse în sistem vor fi certificate conform standardelor internaționale de calitate și mediu specifice, contribuind la realizarea unui consum de energie eficient și la promovarea tehnologiilor curate și reducerea resurselor de consum.

De asemenea, soluția propusă are la bază componente hardware proiectate special pentru a asigura un consum redus de energie, respectiv pentru a minimiza impactul asupra mediului înconjurător. În acest sens, designul soluției a fost realizat prin includerea unui număr minim de echipamente care să asigure funcționarea optimă a sistemului, respectiv prin folosirea fibrei optice ca suport pentru realizarea comunicațiilor de date.

Toate echipamentele instalate în zonele cu acces public asigură un consum mic de energie și corespund standardelor aplicabile de protecție și electroalimentare, fiind conforme cu directiva 2002/95/EC a Uniunii Europene - Restriction of Hazardous Substances (RoHS), privind materialele utilizate în construcția acestora.

În plus, prin beneficiile sale directe și indirecte, sistemul va avea un impact pozitiv semnificativ asupra mediului, datorită următoarelor:

- Prin funcțiile asigurate (vehicule de transport public confortabile și nepoluante, informarea călătorilor în stații și în timpul călătoriei, managementul integrat al transportului public), sistemul va conduce la creșterea atractivității transportului public pentru cetățenii Municipiului Turda și la creșterea cotei sale de piață
- Instrumentele de management oferite de sistem (numărarea călătorilor, sistemul de ticketing, urmărirea în timp real a poziției mijloacelor de transport) puse la dispoziția operatorului de transport vor contribui la eficientizarea procesului de transport public, prin asigurarea pe traseu a unui număr minim de vehicule de transport public, număr adaptat cererii reale pentru acest mod de transport. Efectul asupra mediului va fi acela de reducere a poluării, a emisiilor de noxe și a consumului de combustibil.
- Utilizarea autobuzelor electrice va conduce la eliminarea poluării cu noxe, reducându-se, astfel, impactul negativ asupra mediului și a zonelor locuite.

Una din caracteristicile delegării ca modalitate de realizare a unei investiții, spre deosebire de achizițiile publice, o reprezintă transferul, în întregime sau în cea mai mare parte, a riscurilor de exploatare de la autoritatea contractantă - delegatar la operator - delegant, odata cu transmiterea dreptului de exploatare a investiției.

Astfel, avantajul alegerii delegării îl constituie, în afara de evitarea dificultăților generate de identificarea unor surse de finanțare, și neasumarea de către autoritatea contractantă a unor riscuri ulterioare realizării investiției.

Pentru încheierea unui contract de delegare, trebuie respectate prevederile Ordinului nr.263 din 6 decembrie 2007, privind aprobarea „Normelor-cadru privind modalitatea de atribuire a contractelor de delegare a gestiunii serviciilor de transport public local”, emis de Autoritatea Națională de Reglementare pentru Serviciile Comunitare de Utilitati Publice și prin care „se reglementează cadrul juridic unitar privind organizarea și derularea procesului de atribuire a contractelor de delegare a gestiunii serviciilor de transport public local prin care se asigură transportul cu tramvaie, troleibuze, autobuze, precum și transportul pe cablu și au fost elaborate avându-se în vedere prevederile Legii serviciilor de transport public local nr. 92/2007 și ale Legii serviciilor comunitare de utilități publice nr. 51/2006..

În înțelesul normelor-cadru, termenii și expresiile de mai jos se definesc după cum urmează

- delegare de gestiune - procedura prin care o unitate administrativ-teritorială sau o asociație de dezvoltare comunitară, în calitate de delegatar, atribuie unuia sau mai multor operatori titulari de licență sau autorizație de transport, după caz, în calitate de delegant, în condițiile prezentelor norme-cadru, gestiunea serviciilor de transport public local, precum și exploatarea sistemului de utilități publice aferent;
- licență de transport - documentul eliberat de A.R.R. prin care se atestă că transportatorul îndeplinește condițiile de onorabilitate, capacitate financiară și competență profesională, pentru prestarea unui serviciu de transport public local;
- autorizație de transport - documentul eliberat de autoritatea de autorizare, prin care se atestă că transportatorul îndeplinește condițiile de acces pentru efectuarea unui serviciu de transport public local;
- operator - persoana fizică sau juridică, română ori străină, care are competența și capacitatea recunoscute de a presta servicii de transport public local, în condițiile reglementărilor în vigoare, și care asigură nemijlocit administrarea și exploatarea sistemului de utilități publice aferent acestuia, în baza unui contract de delegare a gestiunii;
- sistem de utilități publice - ansamblul bunurilor mobile și imobile, dobândite potrivit legii, constând din terenuri, clădiri, construcții și instalații tehnologice, echipamente și dotări funcționale, specifice unui serviciu de transport public local, prin a cărui exploatare și funcționare se asigură prestarea serviciului de transport public local;
- autoritatea administrației publice locale - consiliul local, consiliul județean sau Consiliul General al Municipiului București, după caz, denumită în continuare autoritate publică

Municipiul Turda, prin Consiliul Local, se încadrează în clasificarea de la art. 4, alineatul f) și astfel poate să încheie un contract de delegare a serviciului de transport public.

De asemenea, conform definiției din art. 4, alineatul a), este evident că tipul de procedură care se aplică este cel de delegare de gestiune a serviciilor de transport public local, precum și exploatarea sistemului de utilități publice aferent.

Delegarea implică următoarele părți:

- Delegatarul: Consiliul Local al Municipiului Turda, în calitate de autoritate contractantă;

- Delegantul - operatorul economic - persoană juridică de drept privat, având ca acționar unic autoritatea publică locală.

Contractul de delegare de gestiune a serviciilor de transport public local se va întocmi conform „Normelor-cadru privind modalitatea de atribuire a contractelor de delegare a gestiunii serviciilor de transport public local”, aprobate prin Ordinul nr.263 din 6 decembrie 2007.

Analiza situației actuale a condus la următoarele concluzii:

- Există un număr de 8 trasee licențiate, deservite de către operatorul existent printr-un număr zilnic de 17 autobuze, din totalitatea parcului rulant compus din 24 autobuze
- Dotările și facilitățile existente în stații sunt, în general, deficitare
- Timpii de așteptare în stații sunt reduși, în condițiile unor frecvențe ridicate ale sosirilor în stații pentru toate liniile ce deservește o anumită stație, ceea ce determină ineficiență a serviciilor. Există, prin urmare, oportunitatea de eficientizare a serviciilor prin reducerea frecvenței sau eliminarea liniilor redundante
- Există necesitatea înființării de noi trasee, precum și extinderea celor existente, acolo unde există cerere potențială ; de asemenea, anumite trasee sunt redundante, deserving aceeași cerere
- Variațiile orare ale cererii sunt semnificative, ceea ce conduce la necesitatea modificării frecvențelor
- Operatorul de transport furnizează serviciul de utilitate publică pe baza unui contract de delegare a serviciilor extins pe două perioade succesive de către 6 luni, contractul inițial expirând deja în data de 02/05/2016
- Sistemul de achiziționare și validare a biletelor de călătorie prin SMS sau prin cumpărare directă de la chioșcuri este ineficient
- Sistemul de control din mijloacele de transport este ineficient, ceea ce determină un procent ridicat al călătoriilor frauduloase
- Mecanismele de acordare a gratuităților și decontare a acestora de către Municipality către operator sunt blocate, în prezent și fac obiectul unui proces civil
- Aproximativ o treime (33%) din totalul cheltuielilor înregistrate de operator sunt reprezentate de costurile salariale, în timp ce costul cu combustibilul deține o pondere de aproximativ 25%.
- Pentru anumite linii de transport valoarea declarată a lungimii traseului nu coincide cu lungimile măsurate pe teren (ex. linia 10, lungime declarată 9 km, valoare măsurată cu dispozitivul GPS este de aproximativ 8 km).

Pentru eficientizarea desfășurării transportului public în municipiul Turda au fost analizate două scenarii, după cum urmează:

Scenariul 1 – Înființare operator municipal și delegare directă către acesta

- Acest scenariu se bazează pe ipoteza ca operarea și administrarea serviciului de transport public în municipiul Turda va fi efectuată, pe cont propriu, de autoritatea locală prin înființarea unui operator propriu.

Scenariul 2 – Delegare prin procedură competitivă către un operator privat

- Acest scenariu se bazează pe ipoteza ca Primaria Municipiului Turda va concesiona serviciul de transport public către un operator extern printr-un contract de delegare a gestiunii.

Pentru alegerea scenariului recomandat, după evaluarea celor două scenarii tehnico- economice propuse, se propune utilizarea metodei de calcul a valorii actualizate nete (VNA) pentru fluxurile de numerar, ca fiind cea mai des utilizată tehnică în analiza comparativă a propunerilor de investiții.

Analiza financiară a celor două scenarii relevă faptul că scenariul recomandat este Scenariul 1 – gestiune directă, care prezintă indicatori de rentabilitate financiară superiori, după cum urmează:

Tabel 7-1 Concluziile analizei financiare

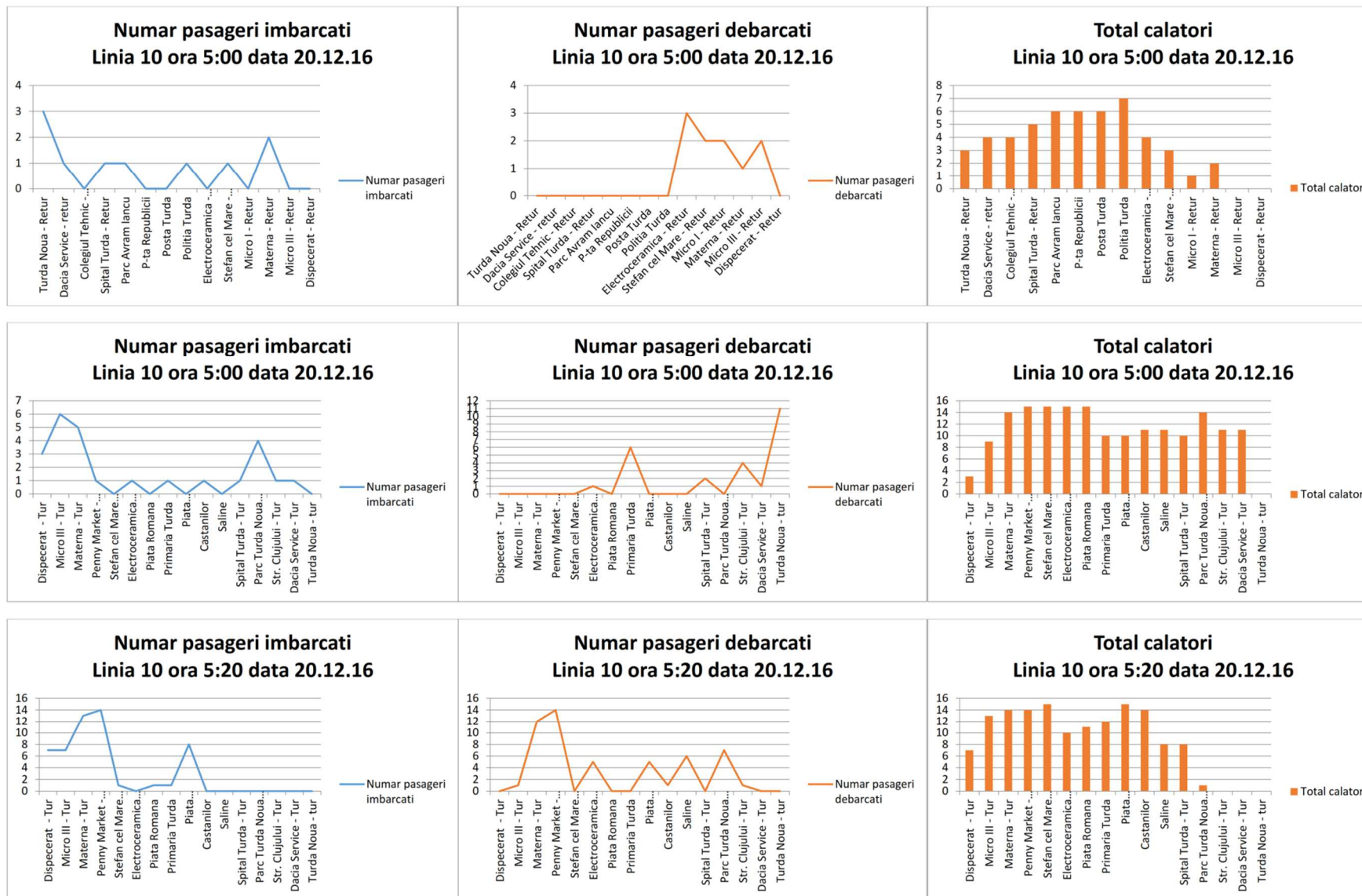
Indicator	Scenariul 1	Scenariul 2
Rata Internă de Rentabilitate Financiară – RIRF	14,65%	8,42%
Valoarea Actualizată Netă – VAN (lei, @ 4%)	12.307.742	7.058.601
Durata de recuperare a investiției	11 ani	17 ani

Sursa: Estimările Consultantului

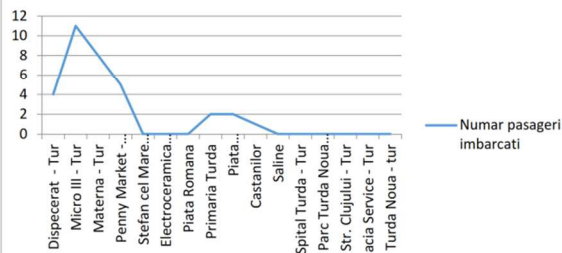
8.1 Anexa 1. Evaluarea dotărilor stațiilor de transport în comun

Nr. Crt.	Denumire stație	STARE TEHNICA		SUPRAF. (mp) (estimativ)	Scaune/banci		Afisaj informatii calatori			Acces bilete		Afisaj publicitar		Punctaj
		AMENAJAT A	NEAMENAJATA		DA, (nr locuri)	NU	Indicativ	Harta trasee	Orar	DA	NU	DA	NU	
0	Colegiul Emil Negritiu	-	x	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	0
1	Colegiul Emil Negritiu	-	x	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	0
2	Agriculturii	x	-	6	0	x	x	-	X	-	x	-	x	3
3	Agriculturii	x	-	6	0	x	x	-	X	-	x	-	x	3
4	Cruce Bai	x	-	6	0	x	x	-	X	x	-	-	x	4
5	Cruce Bai	x	-	6	0	x	x	-	X	x	-	-	x	4
6	Castanilor	x	-	6	4	-	x	-	X	-	x	x	-	5
7	Piata Republicii	x	-	12	8	-	x	-	X	x	-	x	-	6
8	Primaria Turda	x	-	10	3	-	x	-	-	-	x	x	-	4
9	Posta Turda	x	-	15	0	x	x	-	-	x	-	-	x	3
10	Politia Turda	x	-	10	5	-	x	-	X	x	-	-	x	5
11	Piata Romana	x	-	5	4	-	x	-	X	-	x	x	-	5
12	Electroceramica	x	-	5	3	-	-	-	-	-	x	x	-	3
13	Electroceramica	x	-	5	3	-	-	-	X	-	x	x	-	4
14	Stefan cel Mare	x	-	5	3	-	x	-	X	-	x	x	-	5
15	Stefan cel Mare	x	-	5	3	-	x	-	X	-	x	x	-	5
16	Penny Market	x	-	10	4	-	x	-	X	x	-	-	x	5
17	Micro 1	x	-	15	0	x	x	-	X	-	x	-	x	3
18	Materna	x	-	24	5	-	x	-	X	x	-	-	x	5
19	Materna	x	-	16	0	x	x	-	X	x	-	-	x	4
20	Micro 3	x	-	16	0	x	x	-	X	x	-	-	x	4
21	Micro 3	x	-	18	4	-	x	-	X	x	-	-	x	5
22	Dispecerat	x	-	10	4	-	x	-	X	x	-	-	x	5
23	Dacia Service	-	x	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	0
24	Dacia Service	x	-	5	0	x	x	-	X	x	-	-	x	4
25	Clujului	-	x	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	0
26	Fabrica de Oale	x	-	10	0	x	-	-	-	-	x	-	x	1
27	Parc Turda Noua	x	-	10	0	x	x	-	X	-	x	-	x	3
28	Spitalul Municipal	-	x	0	0	-	-	-	X	-	-	-	-	1
29	Spitalul Municipal	x	-	10	4	-	x	-	X	x	-	-	x	4
30	Avram Iancu	x	-	8	3	-	x	-	X	-	x	x	-	5
31	Saline	-	x	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	0
32	Piata Agroalimentara	x	-	10	3	-	x	-	X	x	-	x	-	6
33	Hotel Ariesul	-	x	0	0	-	-	-	X	-	-	-	-	1
34	Pensiunea Bradul	-	x	0	0	-	-	-	X	-	-	-	-	1
35	Pensiunea Bradul	-	x	0	0	-	-	-	X	-	-	-	-	1
36	Livezilor	-	x	0	0	-	-	-	X	-	-	-	-	1
37	Livezilor	-	x	0	0	-	-	-	X	-	-	-	-	1
38	Strand	-	x	0	0	-	-	-	X	-	-	-	-	1
39	Stadion Poiana	-	x	0	0	-	-	-	X	-	-	-	-	1
40	Stadion Poiana	-	x	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	0
41	Poiana	x	-	6	0	x	x	-	X	-	x	-	x	3
42	Poiana	-	x	0	0	-	-	-	X	-	-	-	-	1
43	IAS Poiana	-	x	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	0
44	IAS Poiana	-	x	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	0
45	Solaris	-	x	0	0	-	-	-	X	-	-	-	-	1
46	Turdeana	-	x	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	0
47	Chimice	-	x	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	0
48	Owens & Corning	-	x	0	0	-	-	-	X	-	-	-	-	1
49	Depozite Rewe	-	x	0	0	-	-	-	X	-	-	-	-	1
50	Casirom	-	x	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	0
51	Casirom	-	x	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	0
52	Asper	-	x	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	0
53	Asper	-	x	0	0	-	-	-	X	-	-	-	-	1
54	Uscator Bai	-	x	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	0
55	Uscator Bai	-	x	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	0
56	Durgau Salina	-	x	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	0

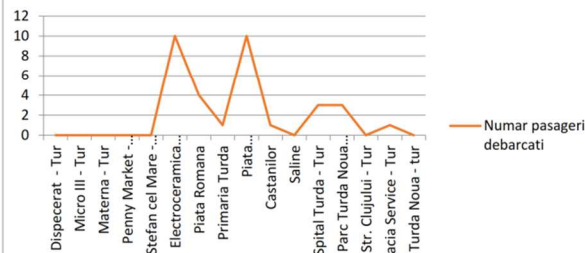
8.2 Anexa 2. Raport imbarcari – debarcari pentru transportul public din Municipiul Turda



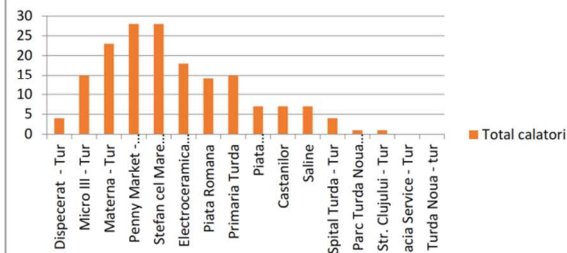
Numar pasageri imbarcati
Linia 10 ora 5:31 data 20.12.16



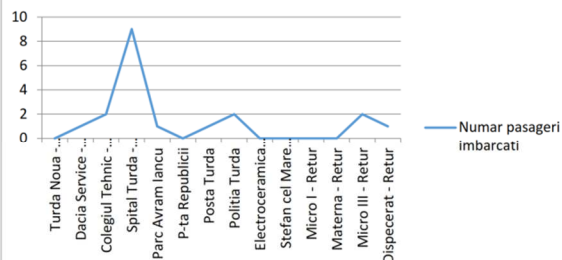
Numar pasageri debarcati
Linia 10 ora 5:31 data 20.12.16



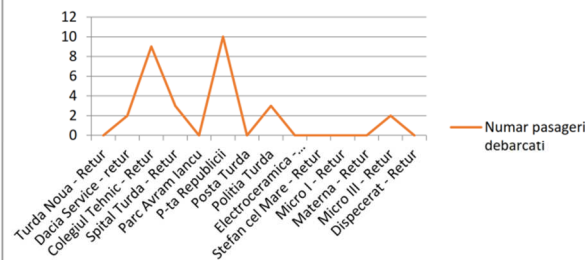
Total calatori
Linia 10 ora 5:31 data 20.12.16



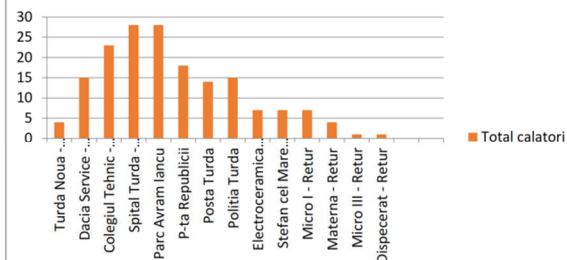
Numar pasageri imbarcati
Linia 10 ora 5:30 data 20.12.16



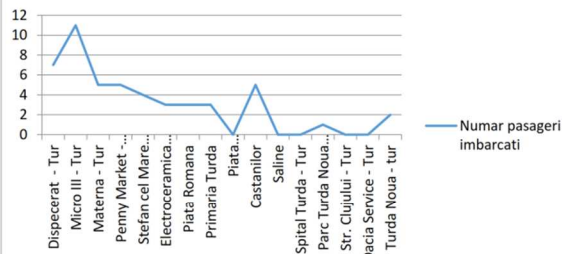
Numar pasageri debarcati
Linia 10 ora 5:31 data 20.12.16



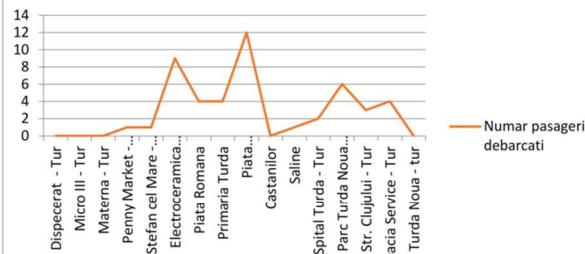
Total calatori
Linia 10 ora 5:31 data 20.12.16



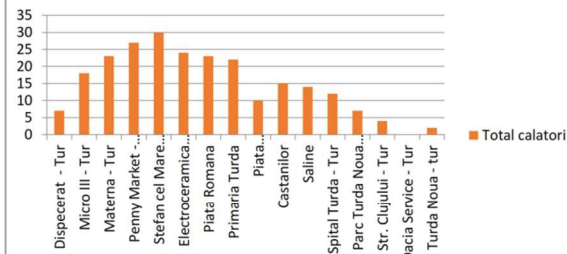
Numar pasageri imbarcati
Linia 10 ora 7:50 data 20.12.16



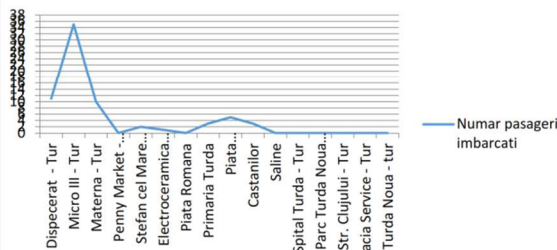
Numar pasageri debarcati
Linia 10 ora 7:50 data 20.12.16



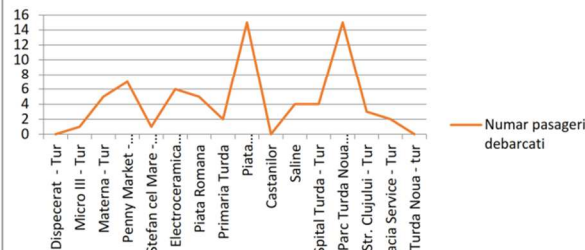
Total calatori
Linia 10 ora 7:50 data 20.12.16



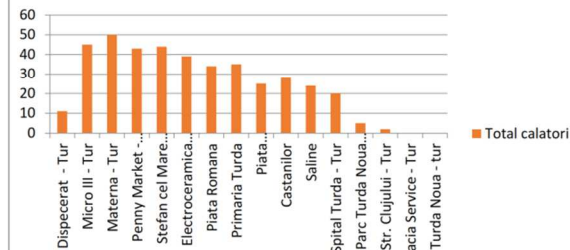
Numar pasageri imbarcati
Linia 10 ora 8:30 data 20.12.16



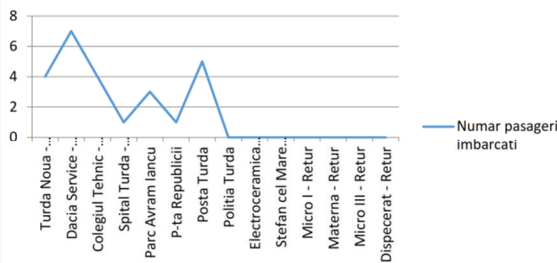
Numar pasageri debarcati
Linia 10 ora 8:30 data 20.12.16



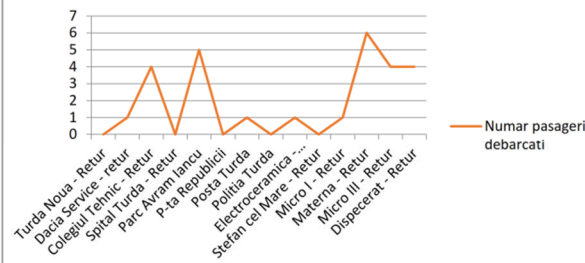
Total calatori
Linia 10 ora 8:30 data 20.12.16



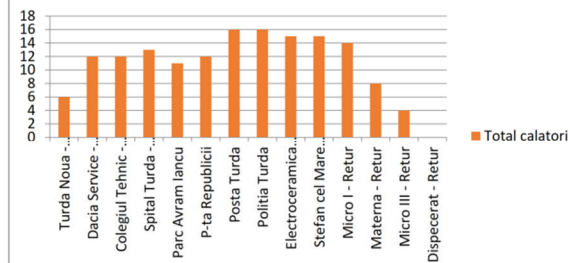
Numar pasageri imbarcati
Linia 10 ora 8:31 data 20.12.16



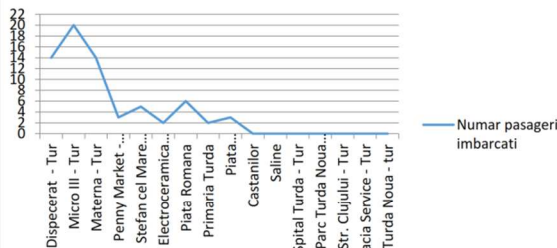
Numar pasageri debarcati
Linia 10 ora 8:31 data 20.12.16



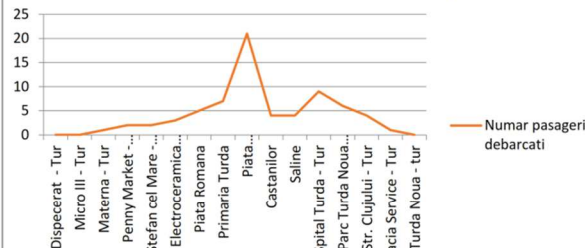
Total calatori
Linia 10 ora 8:31 data 20.12.16



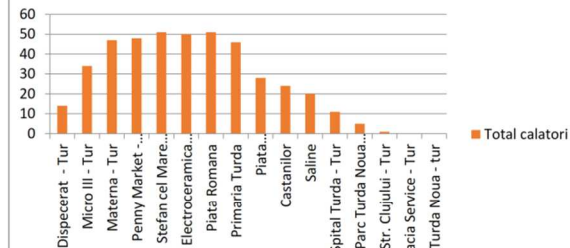
Numar pasageri imbarcati
Linia 10 ora 9:50 data 20.12.16



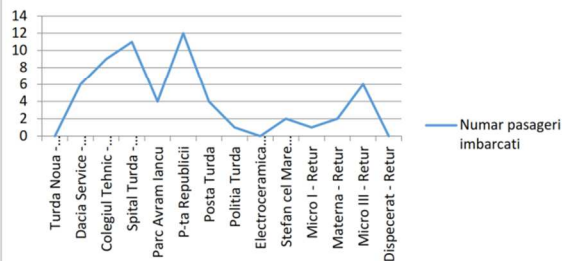
Numar pasageri debarcati
Linia 10 ora 9:50 data 20.12.16



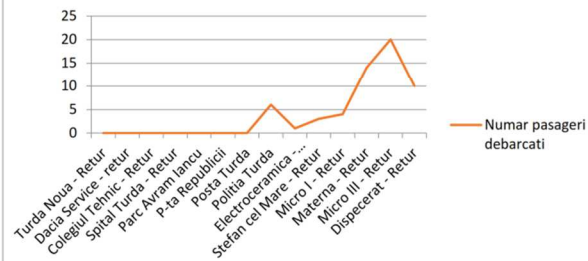
Total calatori
Linia 10 ora 9:50 data 20.12.16



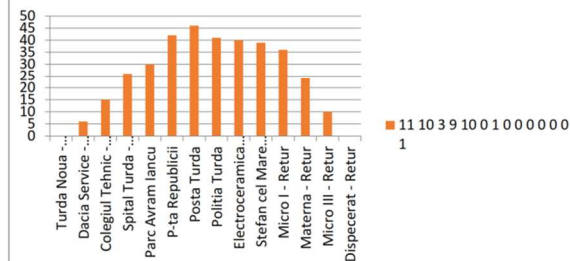
Numar pasageri imbarcati
Linia 10 ora 10:21 data 20.12.16



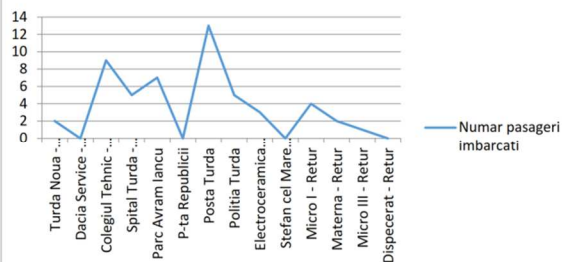
Numar pasageri debarcati
Linia 10 ora 10:21 data 20.12.16



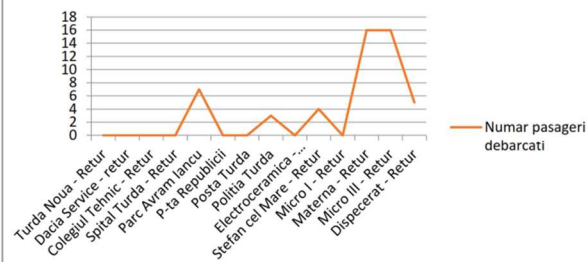
Total calatori
Linia 10 ora 10:21 data 20.12.16



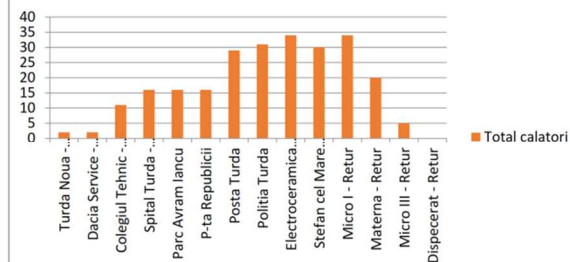
Numar pasageri imbarcati
Linia 10 ora 14:00 data 20.12.16



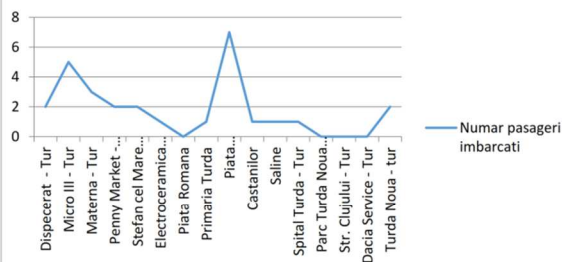
Numar pasageri debarcati
Linia 10 ora 14:00 data 20.12.16



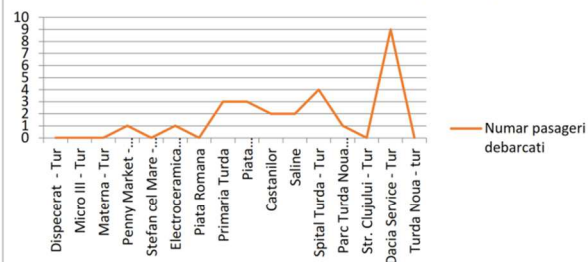
Total calatori
Linia 10 ora 14:00 data 20.12.16



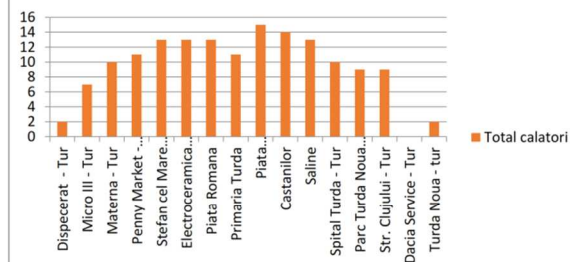
Numar pasageri imbarcati
Linia 10 ora 14:21 data 20.12.16



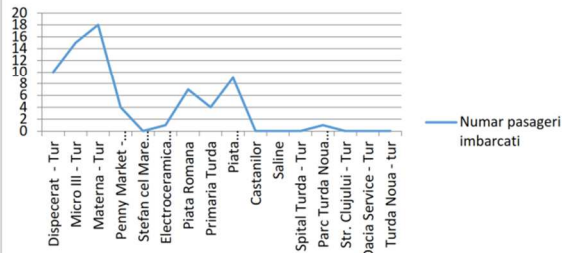
Numar pasageri debarcati
Linia 10 ora 14:21 data 20.12.16



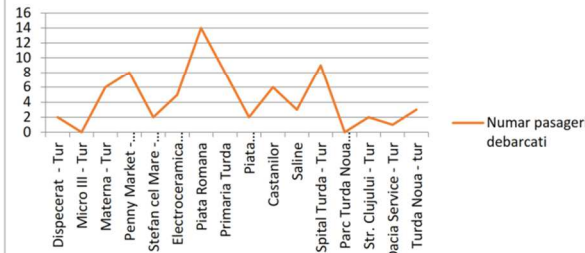
Total calatori
Linia 10 ora 14:21 data 20.12.16



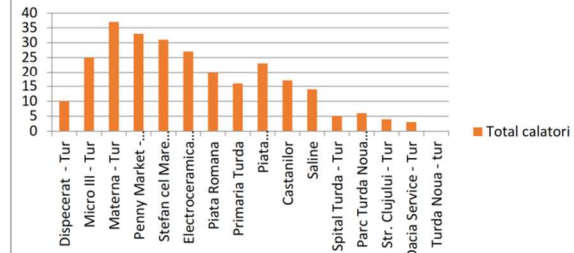
Numar pasageri imbarcati
Linia 10 ora 14:23 data 20.12.16



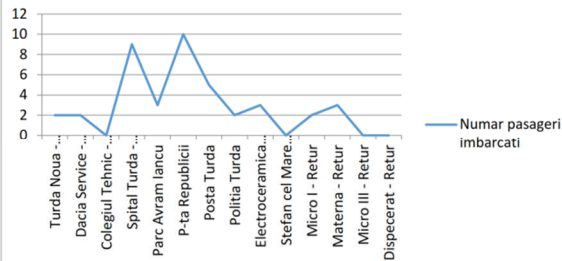
Numar pasageri debarcati
Linia 10 ora 14:23 data 20.12.16



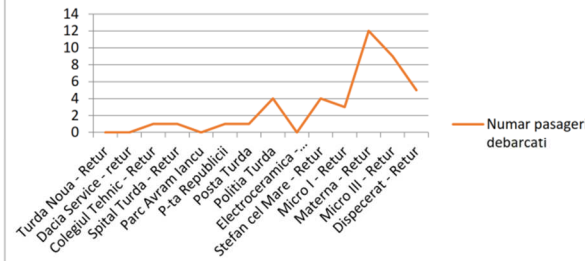
Total calatori
Linia 10 ora 14:23 data 20.12.16



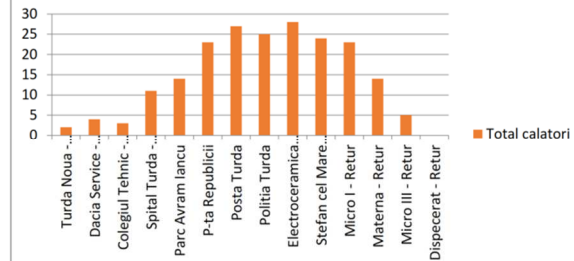
Numar pasageri imbarcati
Linia 10 ora 14:50 data 20.12.16



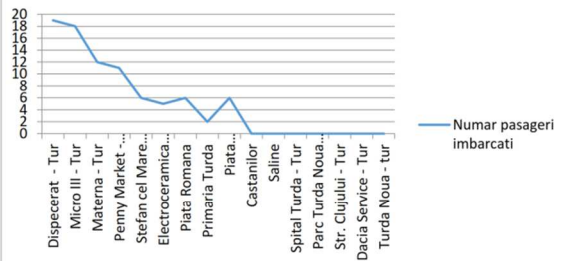
Numar pasageri debarcati
Linia 10 ora 14:50 data 20.12.16



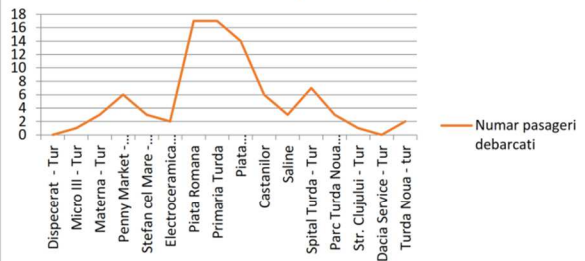
Total calatori
Linia 10 ora 14:50 data 20.12.16



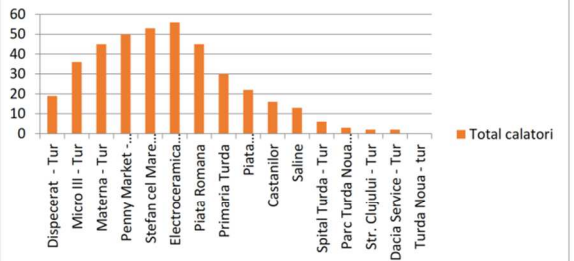
Numar pasageri imbarcati
Linia 10 ora 17:13 data 20.12.16



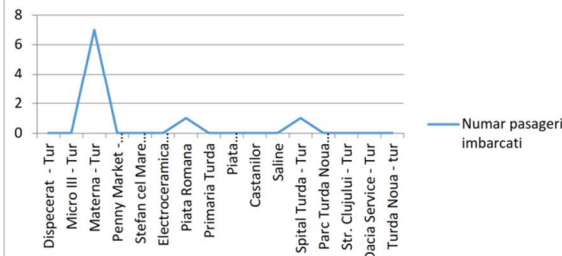
Numar pasageri debarcati
Linia 10 ora 17:31 data 20.12.16



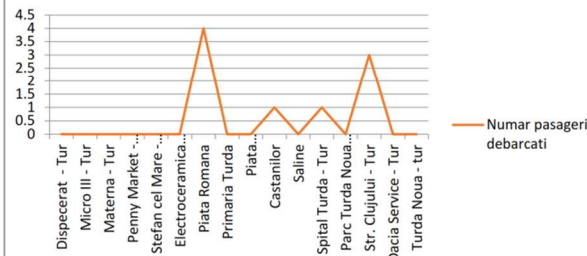
Total calatori
Linia 10 ora 17:31 data 20.12.16



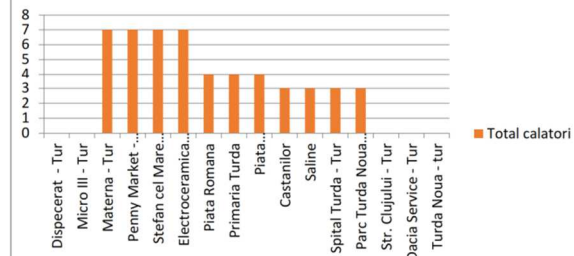
Numar pasageri imbarcati
Linia 10 ora 19:50 data 20.12.16



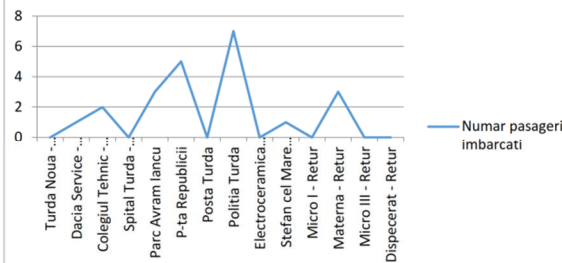
Numar pasageri debarcati
Linia 10 ora 19:50 data 20.12.16



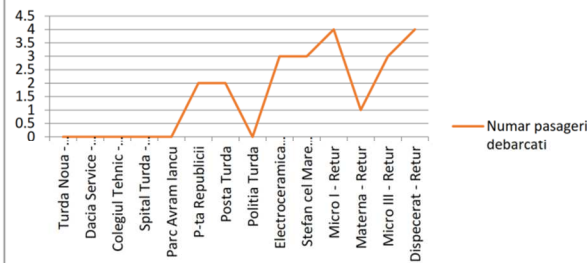
Total calatori
Linia 10 ora 19:50 data 20.12.16



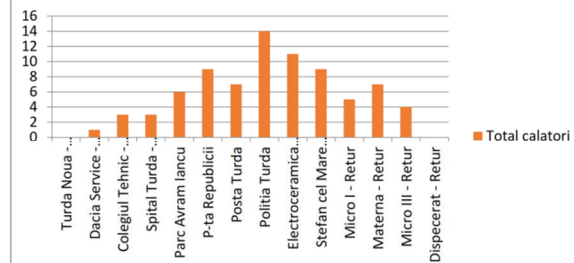
Numar pasageri imbarcati
Linia 10 ora 19:59 data 20.12.16



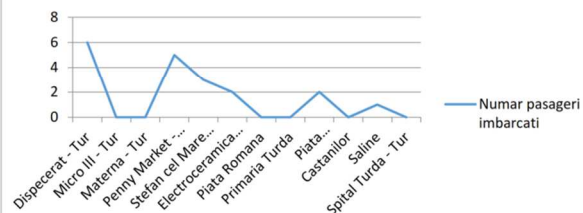
Numar pasageri debarcati
Linia 10 ora 19:59 data 20.12.16



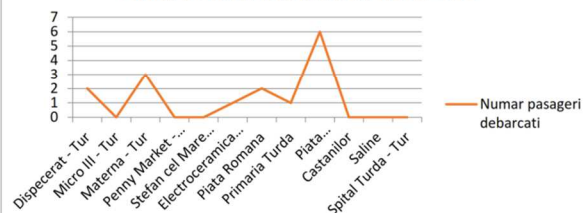
Total calatori
Linia 10 ora 19:59 data 20.12.16



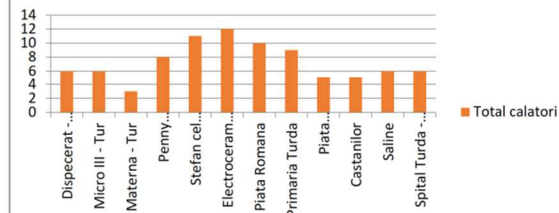
Numar pasageri imbarcati
Linia 12 ora 6:38 data 20.12.16



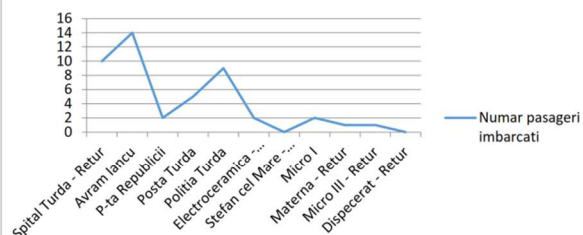
Numar pasageri debarcati
Linia 12 ora 6:38 data 20.12.16



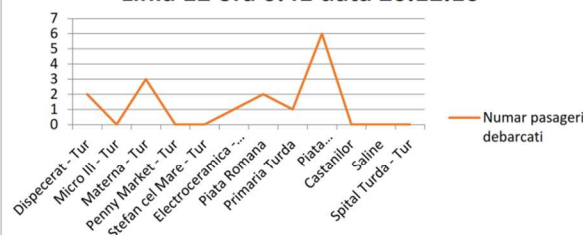
Total calatori
Linia 12 ora 6:38 data 20.12.16



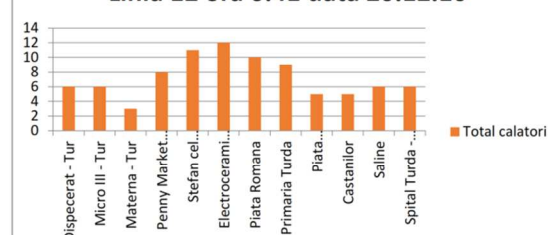
Numar pasageri imbarcati
Linia 12 ora 6:41 data 20.12.16



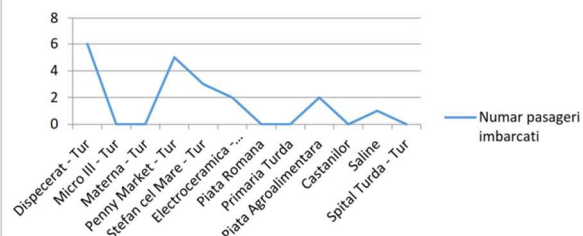
Numar pasageri debarcati
Linia 12 ora 6:41 data 20.12.16



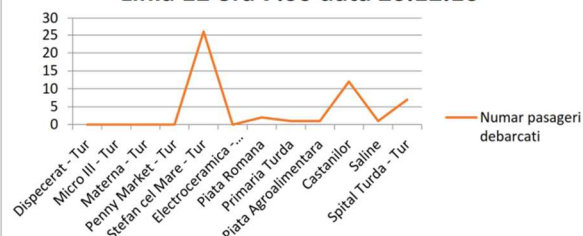
Total calatori
Linia 12 ora 6:41 data 20.12.16



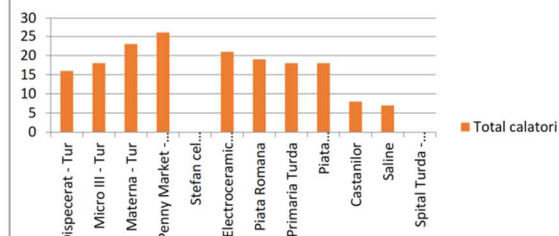
Numar pasageri imbarcati
Linia 12 ora 7:00 data 20.12.16

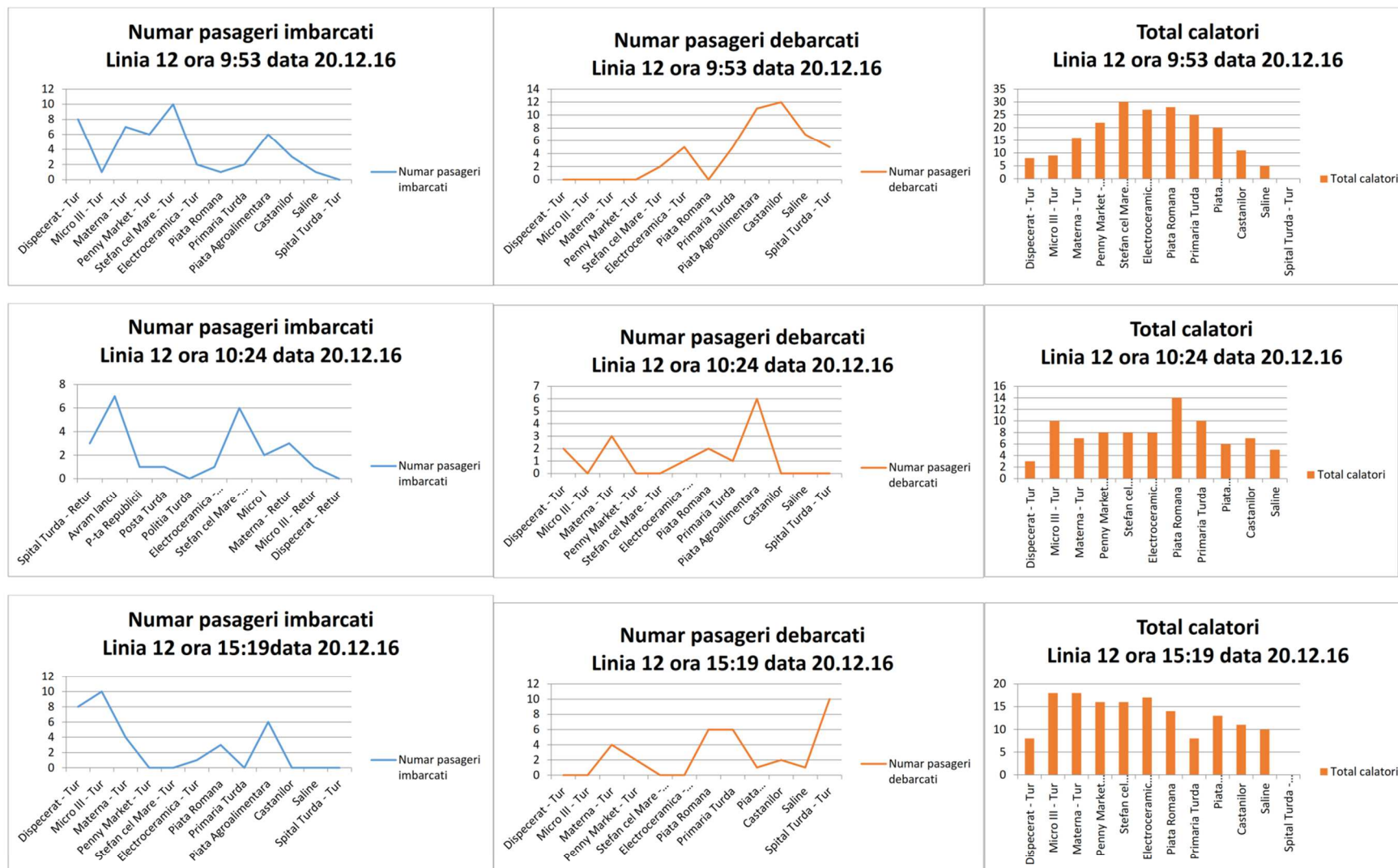


Numar pasageri debarcati
Linia 12 ora 7:00 data 20.12.16

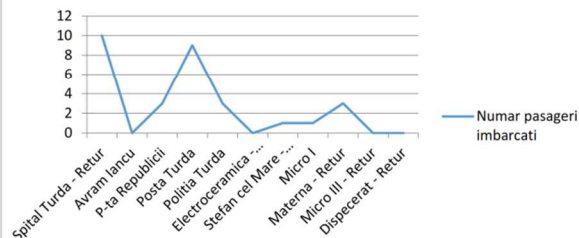


Total calatori
Linia 12 ora 7:00 data 20.12.16

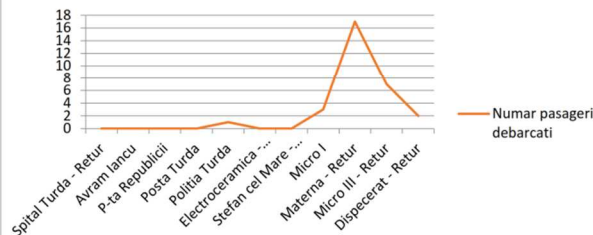




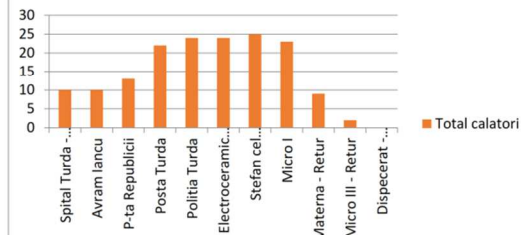
Numar pasageri imbarcati
Linia 12 ora 15:46 data 20.12.16



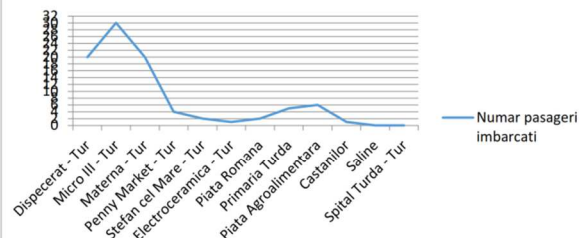
Numar pasageri debarcati
Linia 12 ora 15:46 data 20.12.16



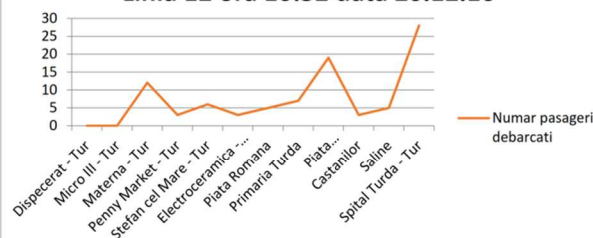
Total calatori
Linia 12 ora 15:46 data 20.12.16



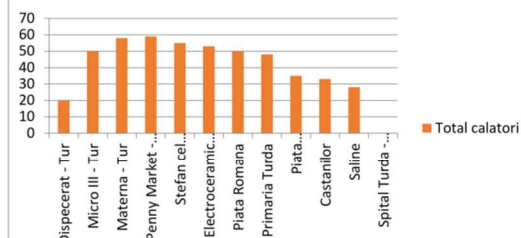
Numar pasageri imbarcati
Linia 12 ora 16:32 data 20.12.16



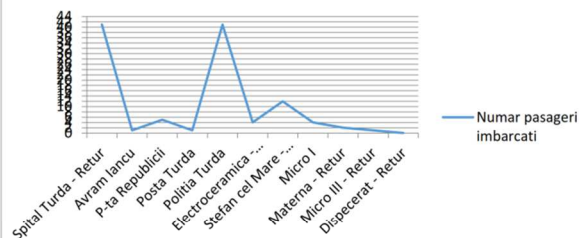
Numar pasageri debarcati
Linia 12 ora 16:32 data 20.12.16



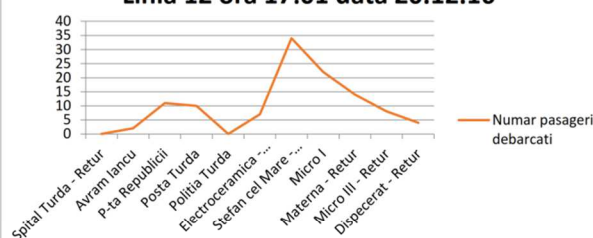
Total calatori
Linia 12 ora 16:32 data 20.12.16



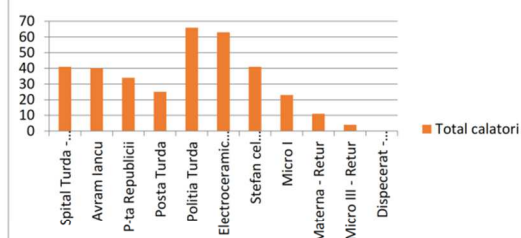
Numar pasageri imbarcati
Linia 12 ora 17:01 data 20.12.16

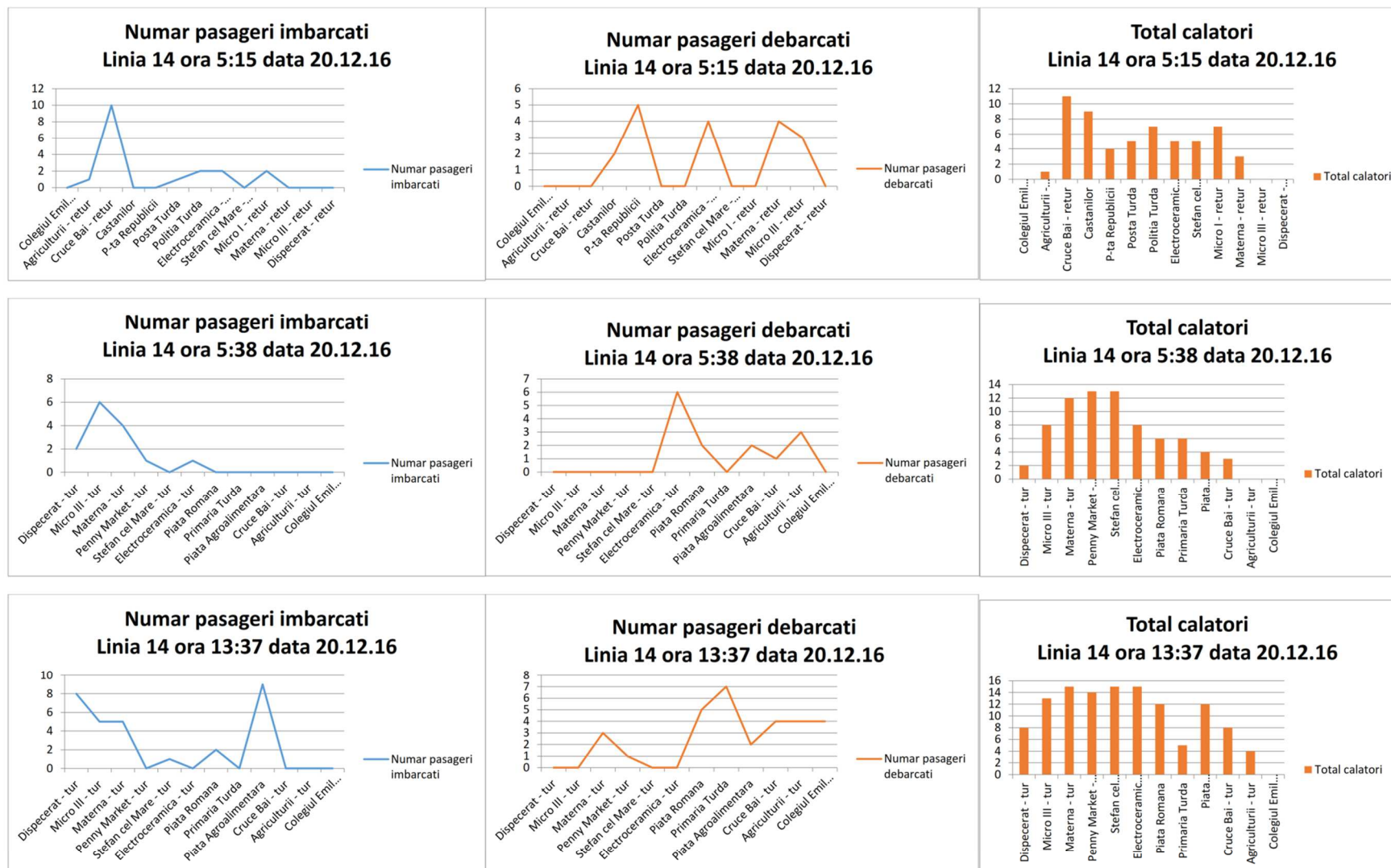


Numar pasageri debarcati
Linia 12 ora 17:01 data 20.12.16

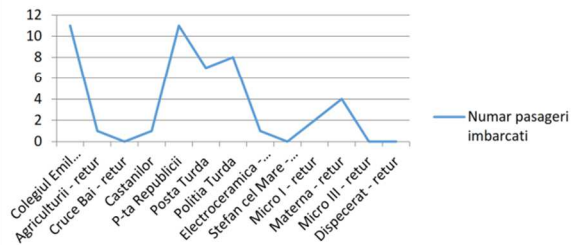


Total calatori
Linia 12 ora 17:01 data 20.12.16

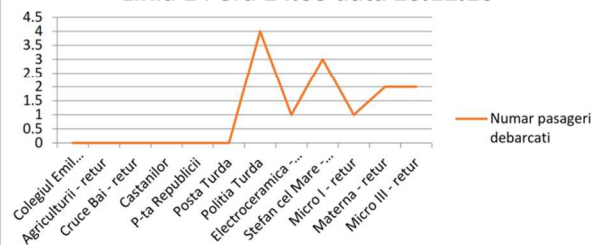




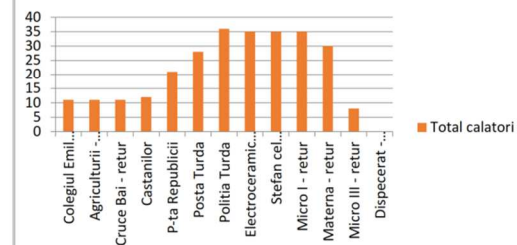
Numar pasageri imbarcati
Linia 14 ora 14:00 data 20.12.16



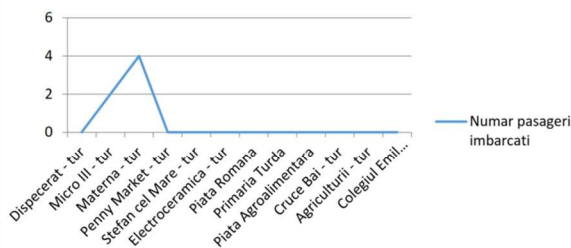
Numar pasageri debarcati
Linia 14 ora 14:00 data 20.12.16



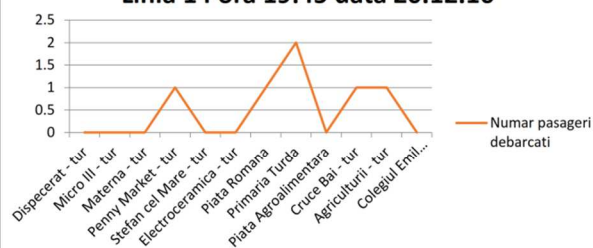
Total calatori
Linia 14 ora 14:00 data 20.12.16



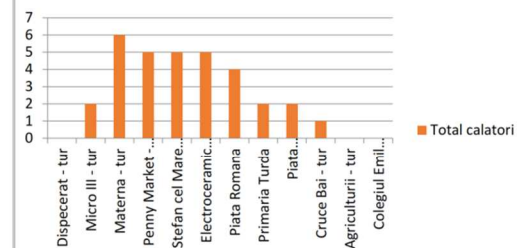
Numar pasageri imbarcati
Linia 14 ora 19:45 data 20.12.16



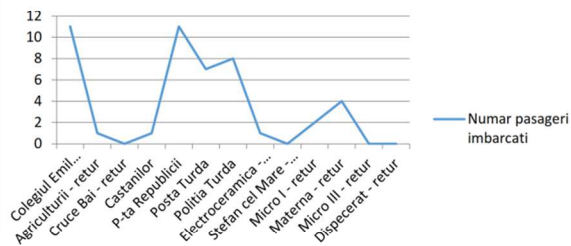
Numar pasageri debarcati
Linia 14 ora 19:45 data 20.12.16



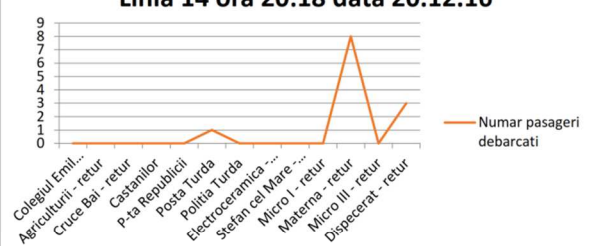
Total calatori
Linia 14 ora 19:45 data 20.12.16



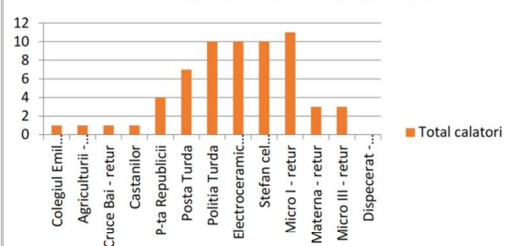
Numar pasageri imbarcati
Linia 14 ora 20:18 data 20.12.16



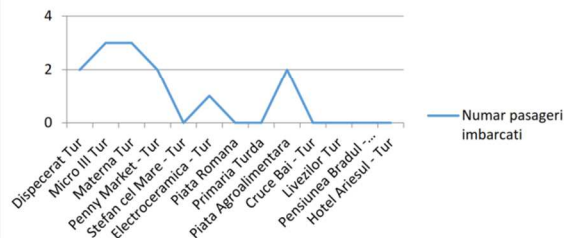
Numar pasageri debarcati
Linia 14 ora 20:18 data 20.12.16



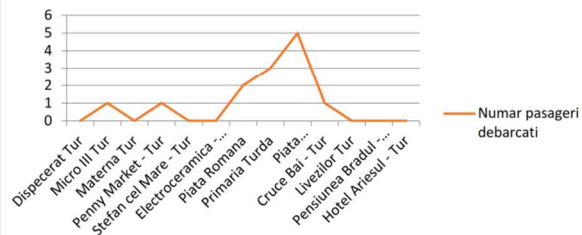
Total calatori
Linia 14 ora 20:18 data 20.12.16



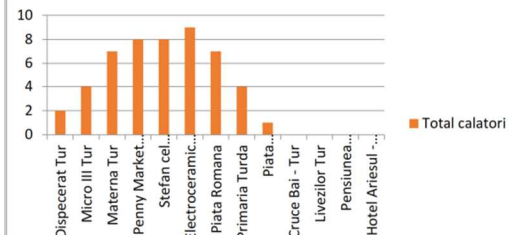
Numar pasageri imbarcati
Linia 15 ora 6:32 data 20.12.16



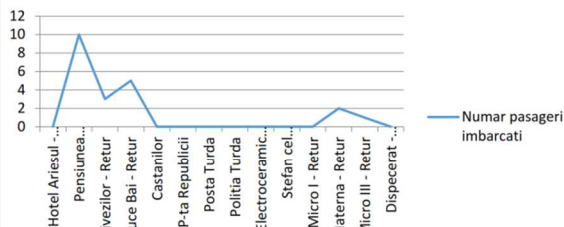
Numar pasageri debarcati
Linia 15 ora 6:32 data 20.12.16



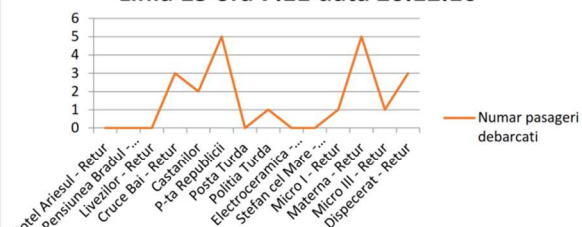
Total calatori
Linia 15 ora 6:32 data 20.12.16



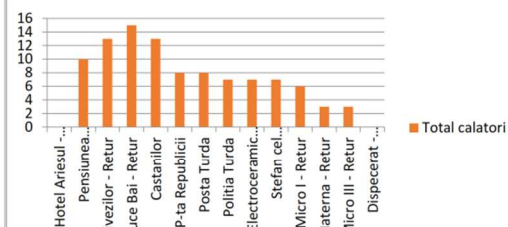
Numar pasageri imbarcati
Linia 15 ora 7:11 data 20.12.16



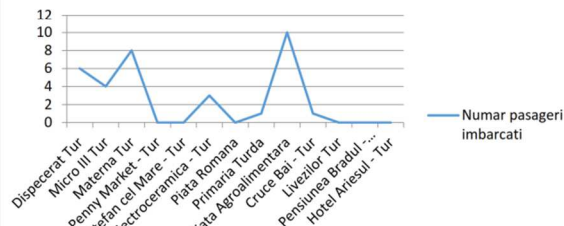
Numar pasageri debarcati
Linia 15 ora 7:11 data 20.12.16



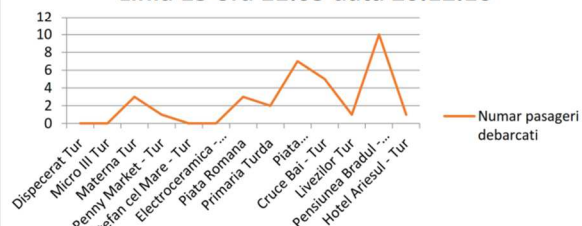
Total calatori
Linia 15 ora 7:11 data 20.12.16



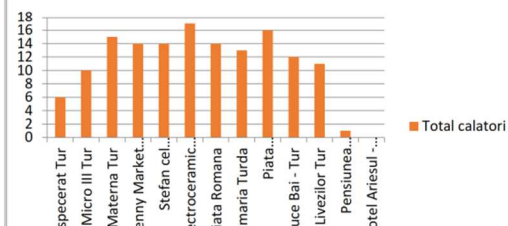
Numar pasageri imbarcati
Linia 15 ora 11:03 data 20.12.16



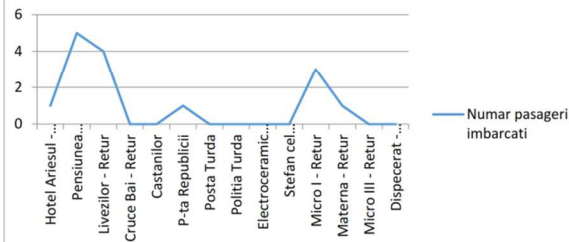
Numar pasageri debarcati
Linia 15 ora 11:03 data 20.12.16



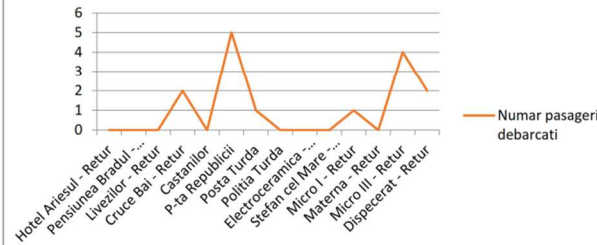
Total calatori
Linia 15 ora 11:03 data 20.12.16



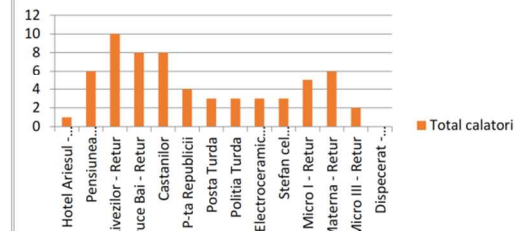
Numar pasageri imbarcati
Linia 15 ora 11:47 data 20.12.16



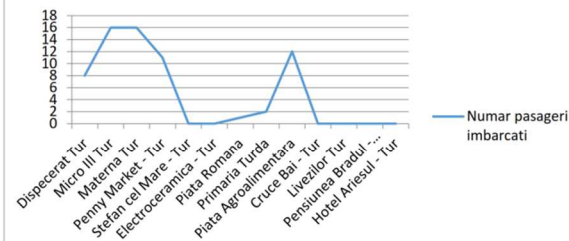
Numar pasageri debarcati
Linia 15 ora 11:47 data 20.12.16



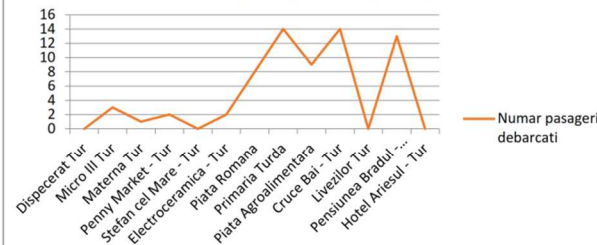
Total calatori
Linia 15 ora 11:47 data 20.12.16



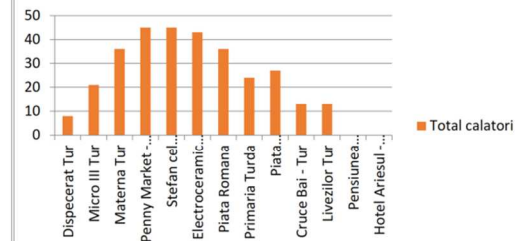
Numar pasageri imbarcati
Linia 15 ora 16:25 data 20.12.16



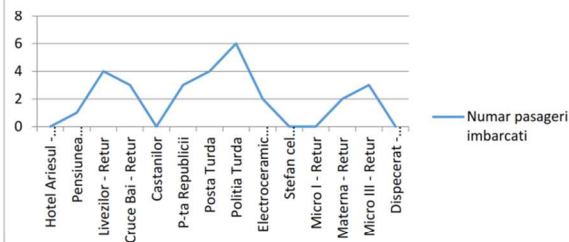
Numar pasageri debarcati
Linia 15 ora 16:25 data 20.12.16



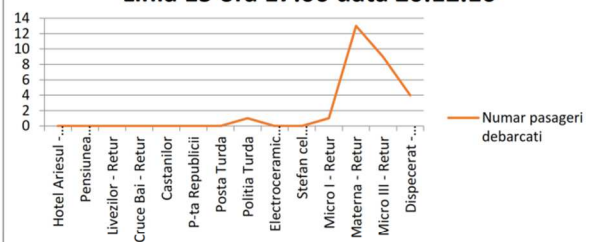
Total calatori
Linia 15 ora 16:25 data 20.12.16



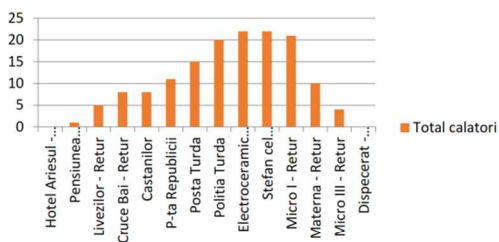
Numar pasageri imbarcati
Linia 15 ora 17:06 data 20.12.16



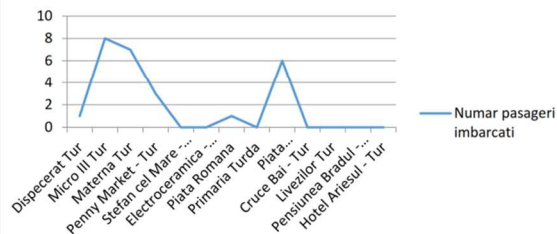
Numar pasageri debarcati
Linia 15 ora 17:06 data 20.12.16



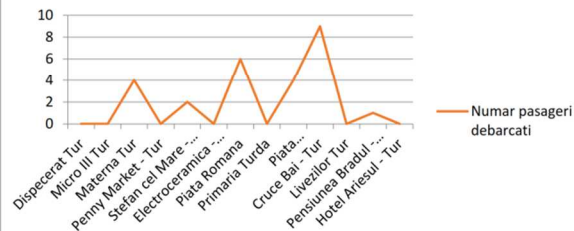
Total calatori
Linia 15 ora 17:06 data 20.12.16



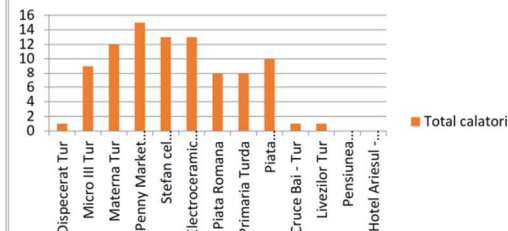
Numar pasageri imbarcati
Linia 15 ora 17:47 data 20.12.16



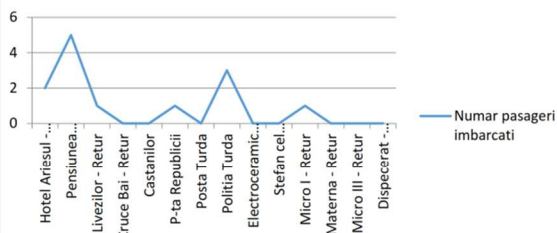
Numar pasageri debarcati
Linia 15 ora 17:47 data 20.12.16



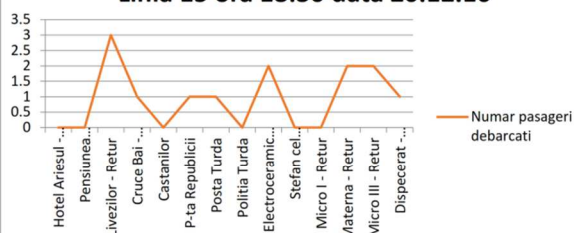
Total calatori
Linia 15 ora 17:47 data 20.12.16



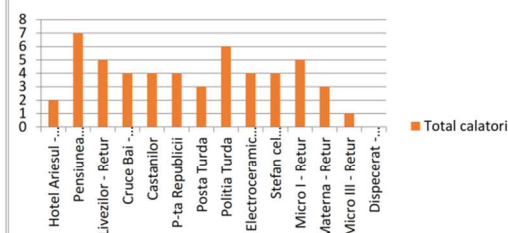
Numar pasageri imbarcati
Linia 15 ora 18:30 data 20.12.16



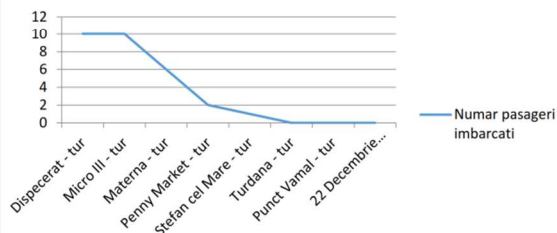
Numar pasageri debarcati
Linia 15 ora 18:30 data 20.12.16



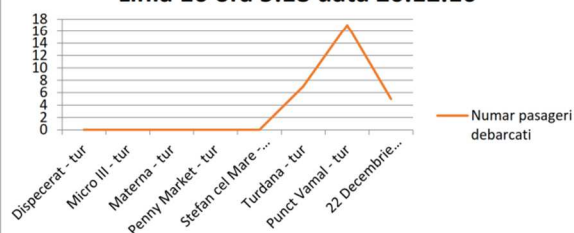
Total calatori
Linia 15 ora 18:30 data 20.12.16



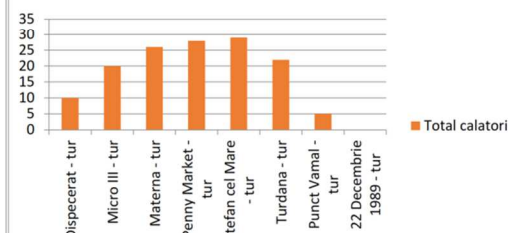
Numar pasageri imbarcati
Linia 16 ora 5:18 data 20.12.16

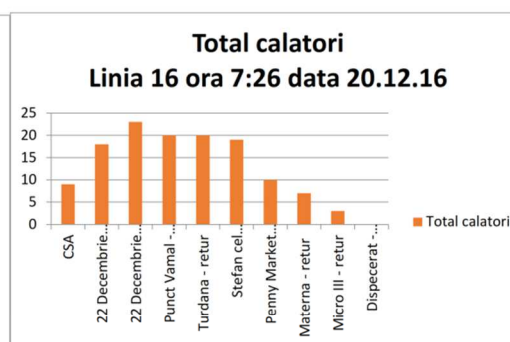
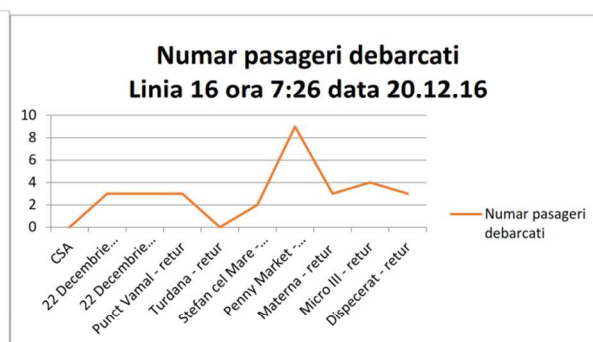
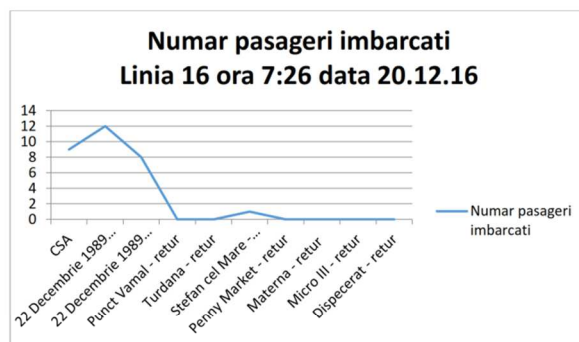
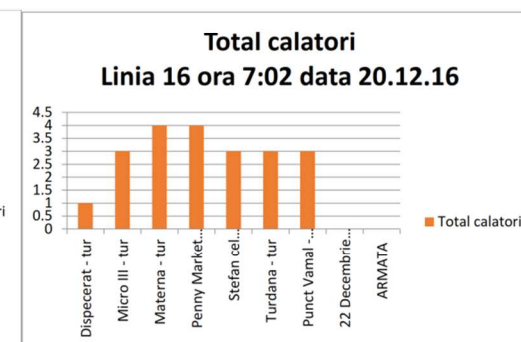
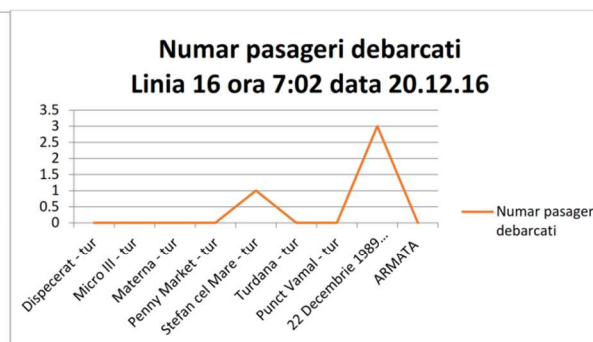
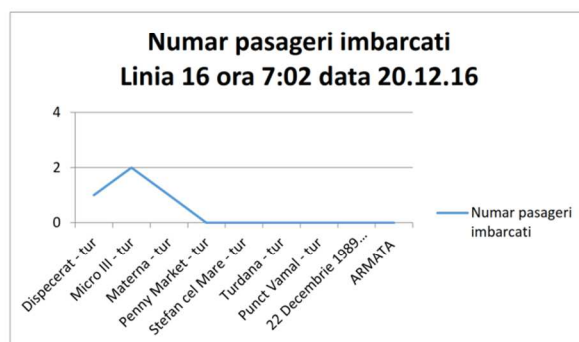
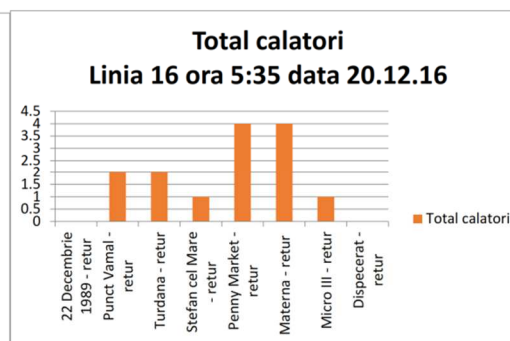
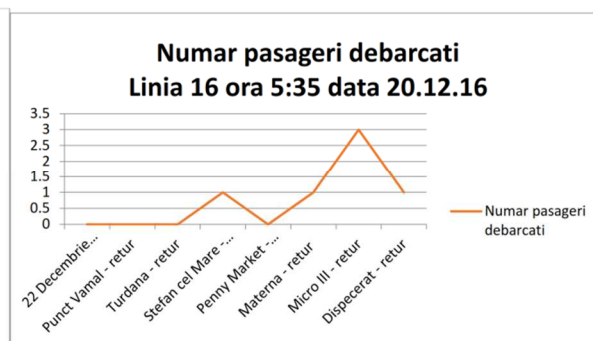
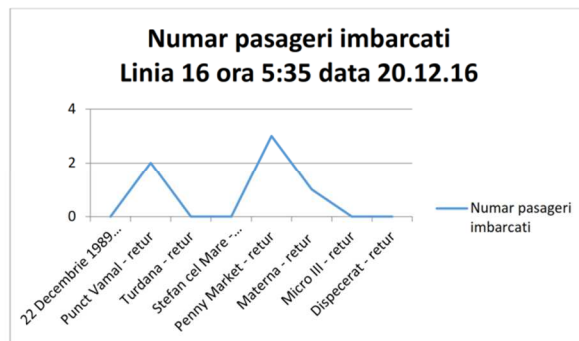


Numar pasageri debarcati
Linia 16 ora 5:18 data 20.12.16

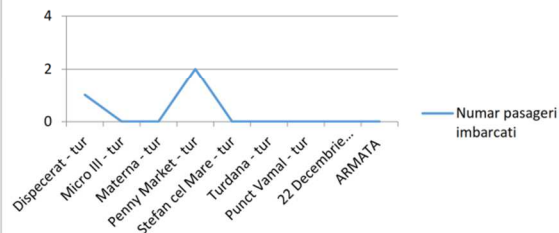


Total calatori
Linia 16 ora 5:18 data 20.12.16

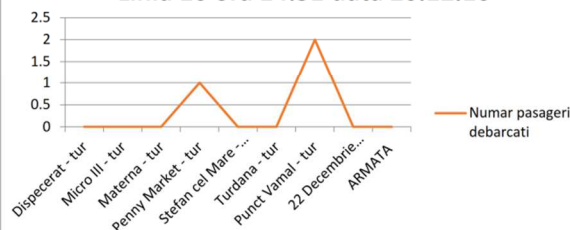




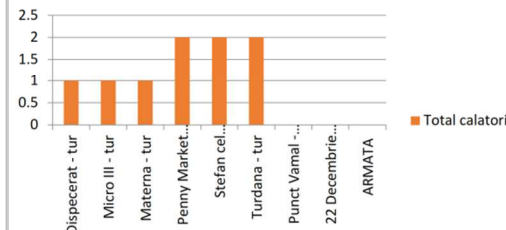
Numar pasageri imbarcati
Linia 16 ora 14:31 data 20.12.16



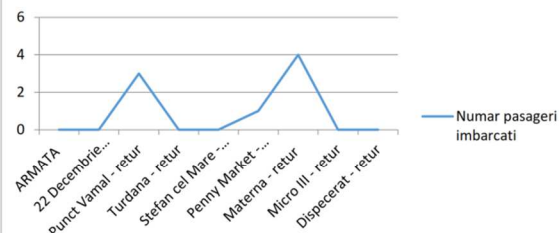
Numar pasageri debarcati
Linia 16 ora 14:31 data 20.12.16



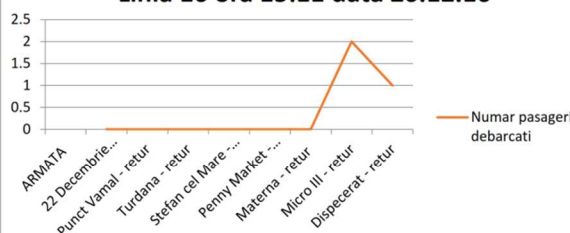
Total calatori
Linia 16 ora 14:31 data 20.12.16



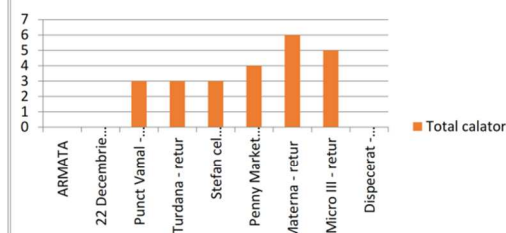
Numar pasageri imbarcati
Linia 16 ora 15:11 data 20.12.16



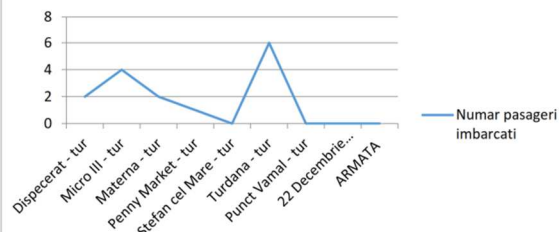
Numar pasageri debarcati
Linia 16 ora 15:11 data 20.12.16



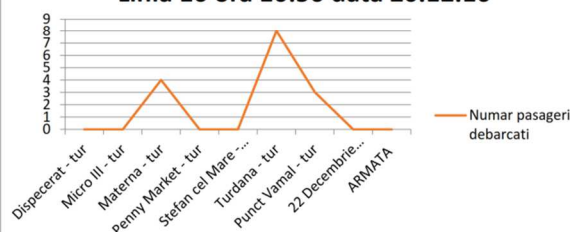
Total calatori
Linia 16 ora 15:11 data 20.12.16



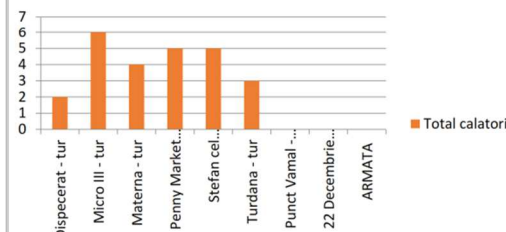
Numar pasageri imbarcati
Linia 16 ora 16:56 data 20.12.16



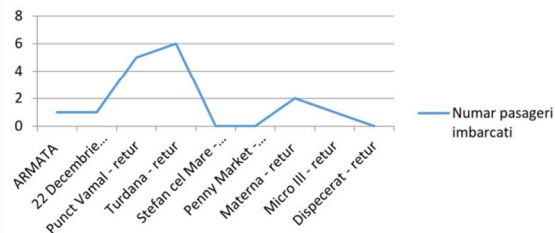
Numar pasageri debarcati
Linia 16 ora 16:56 data 20.12.16



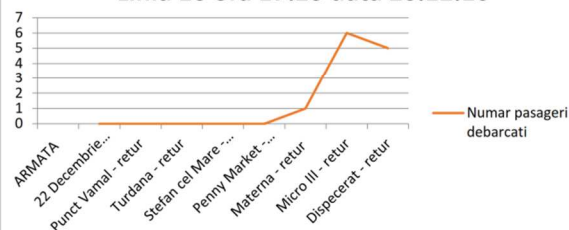
Total calatori
Linia 16 ora 16:56 data 20.12.16



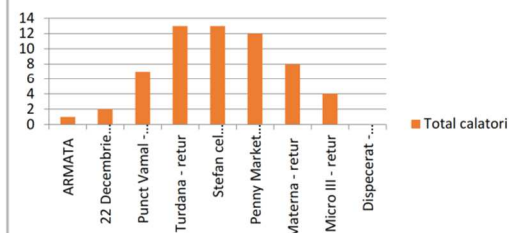
Numar pasageri imbarcati
Linia 16 ora 17:20 data 20.12.16



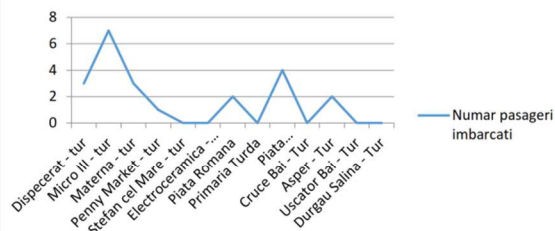
Numar pasageri debarcati
Linia 16 ora 17:20 data 20.12.16



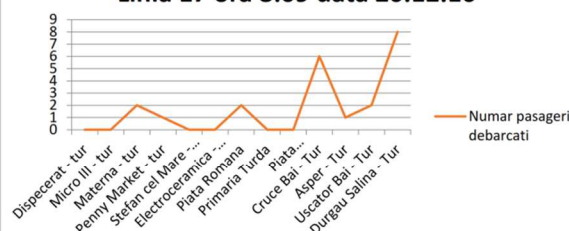
Total calatori
Linia 16 ora 17:20 data 20.12.16



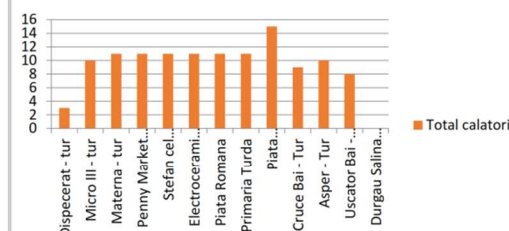
Numar pasageri imbarcati
Linia 17 ora 8:09 data 20.12.16



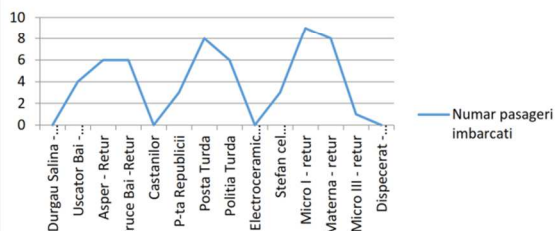
Numar pasageri debarcati
Linia 17 ora 8:09 data 20.12.16



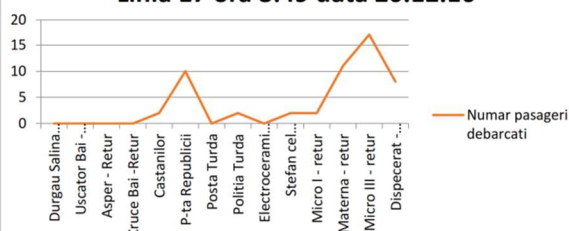
Total calatori
Linia 17 ora 8:09 data 20.12.16



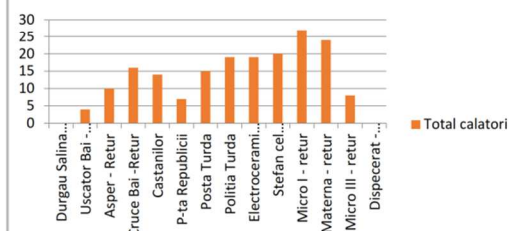
Numar pasageri imbarcati
Linia 17 ora 8:49 data 20.12.16



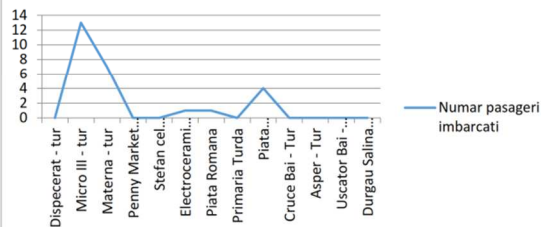
Numar pasageri debarcati
Linia 17 ora 8:49 data 20.12.16



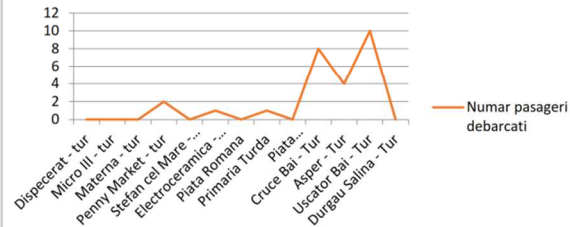
Total calatori
Linia 17 ora 8:49 data 20.12.16



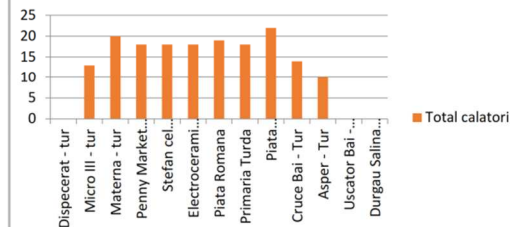
Numar pasageri imbarcati
Linia 17 ora 16:37 data 20.12.16



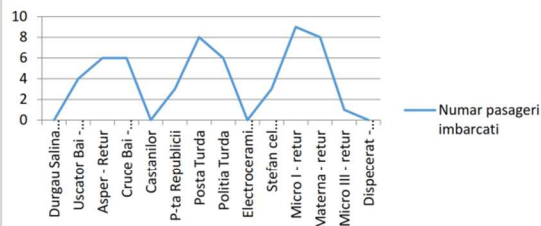
Numar pasageri debarcati
Linia 17 ora 16:37 data 20.12.16



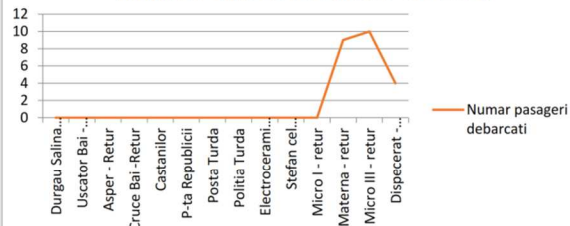
Total calatori
Linia 17 ora 16:37 data 20.12.16



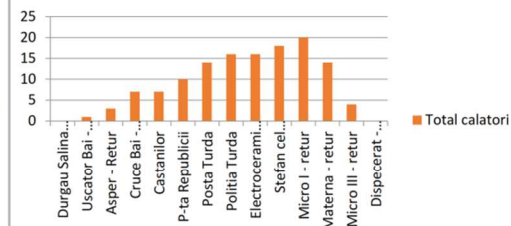
Numar pasageri imbarcati
Linia 17 ora 17:20 data 20.12.16



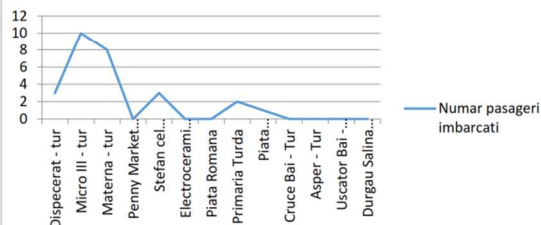
Numar pasageri debarcati
Linia 17 ora 17:20 data 20.12.16



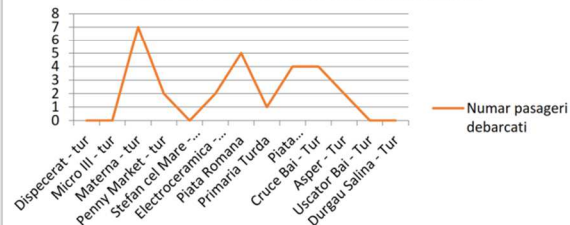
Total calatori
Linia 17 ora 17:20 data 20.12.16



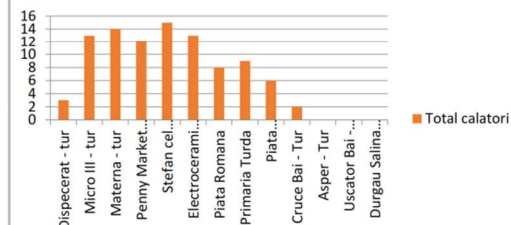
Numar pasageri imbarcati
Linia 17 ora 18:06 data 20.12.16



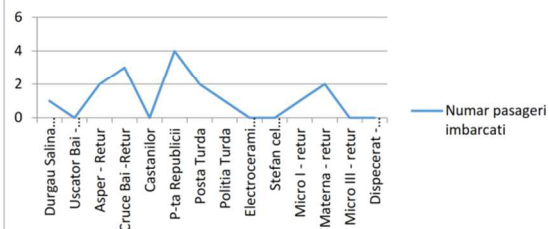
Numar pasageri debarcati
Linia 17 ora 18:06 data 20.12.16



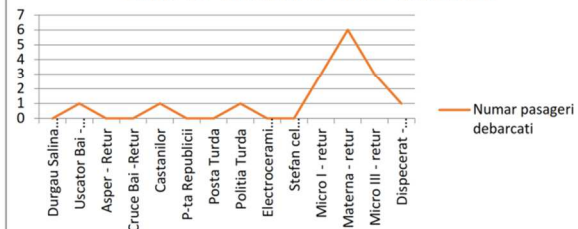
Total calatori
Linia 17 ora 18:06 data 20.12.16



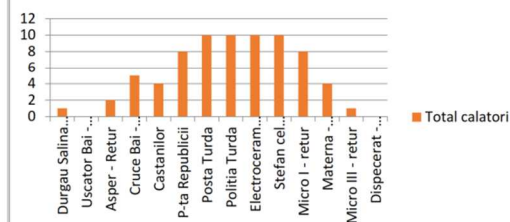
Numar pasageri imbarcati
Linia 17 ora 18:47 data 20.12.16

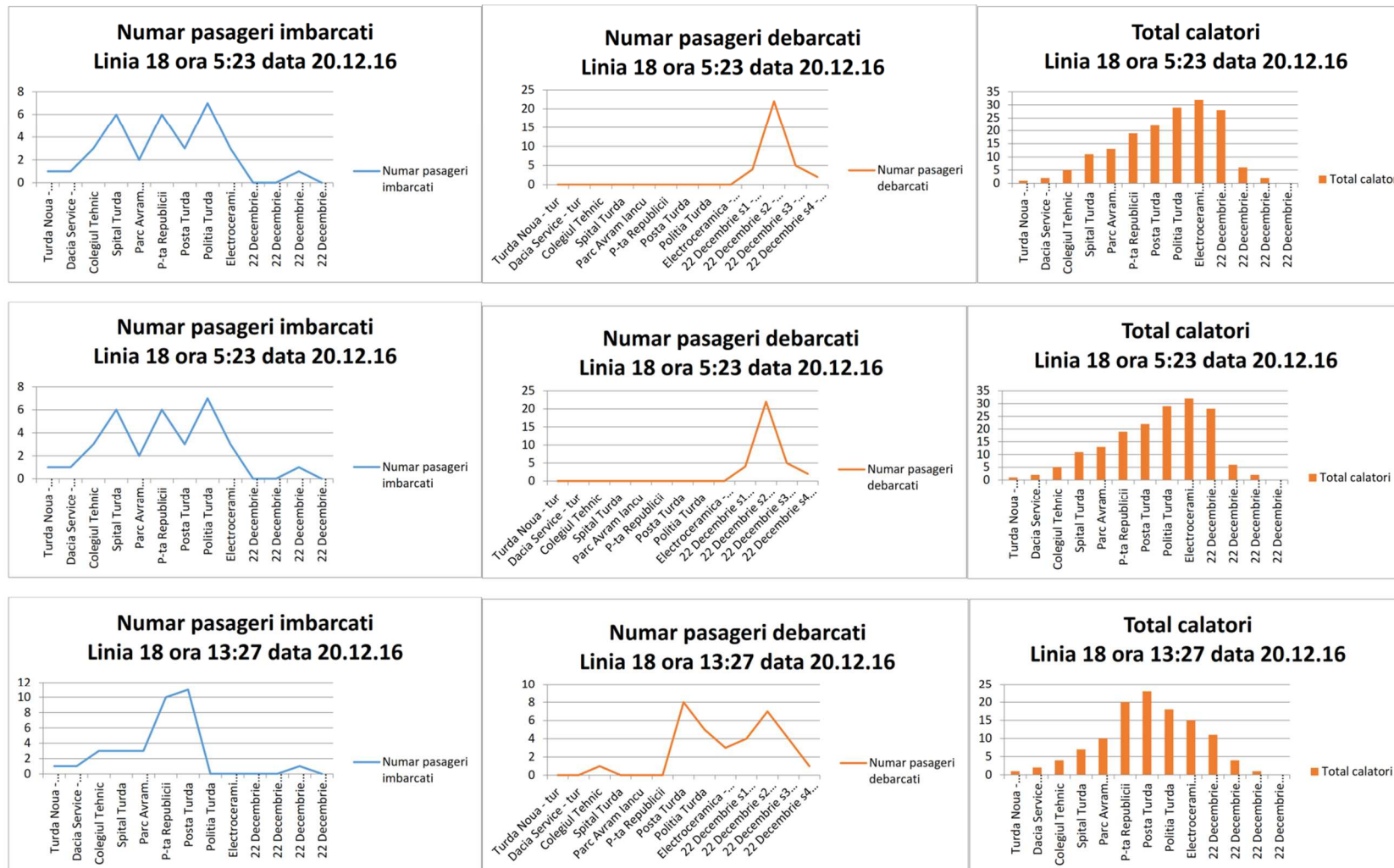


Numar pasageri debarcati
Linia 17 ora 18:47 data 20.12.16

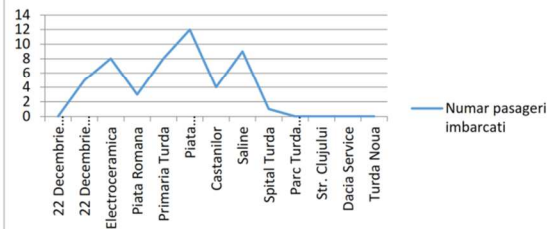


Total calatori
Linia 17 ora 18:47 data 20.12.16

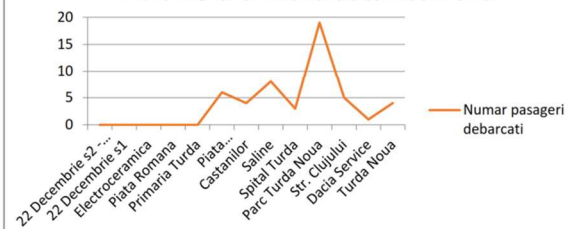




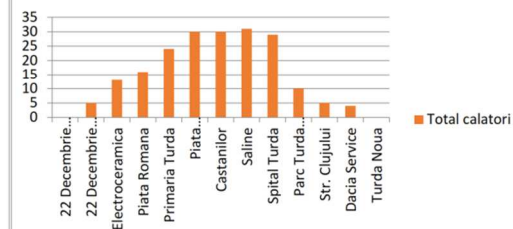
Numar pasageri imbarcati
Linia 18 ora 14:10 data 20.12.16



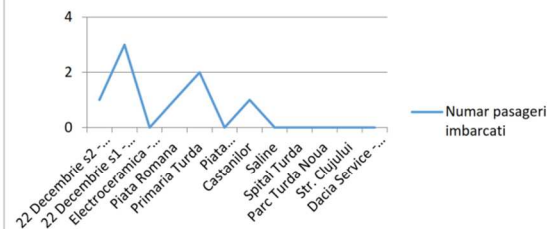
Numar pasageri debarcati
Linia 18 ora 14:10 data 20.12.16



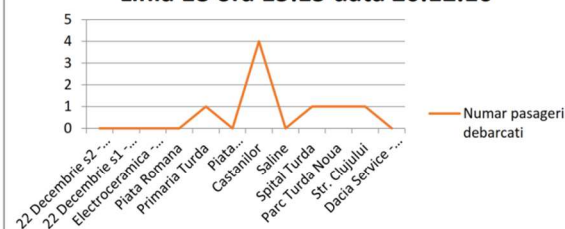
Total calatori
Linia 18 ora 14:10 data 20.12.16



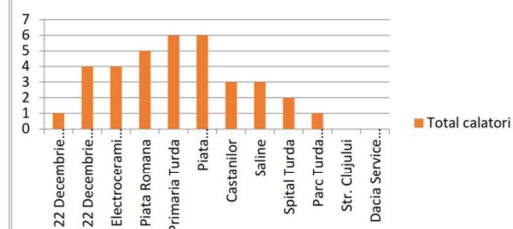
Numar pasageri imbarcati
Linia 18 ora 15:15 data 20.12.16



Numar pasageri debarcati
Linia 18 ora 15:15 data 20.12.16



Total calatori
Linia 18 ora 15:15 data 20.12.16



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

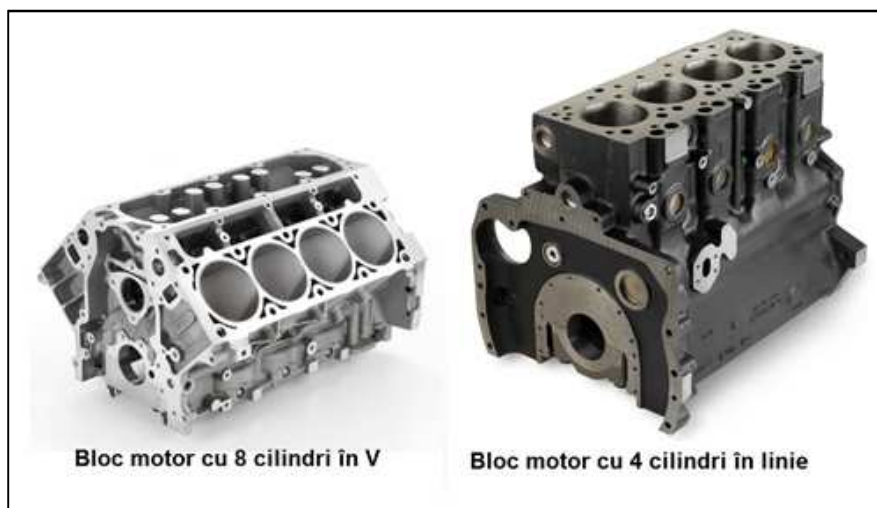


Fig. .2. Exemple de bloc motor

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

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

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

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

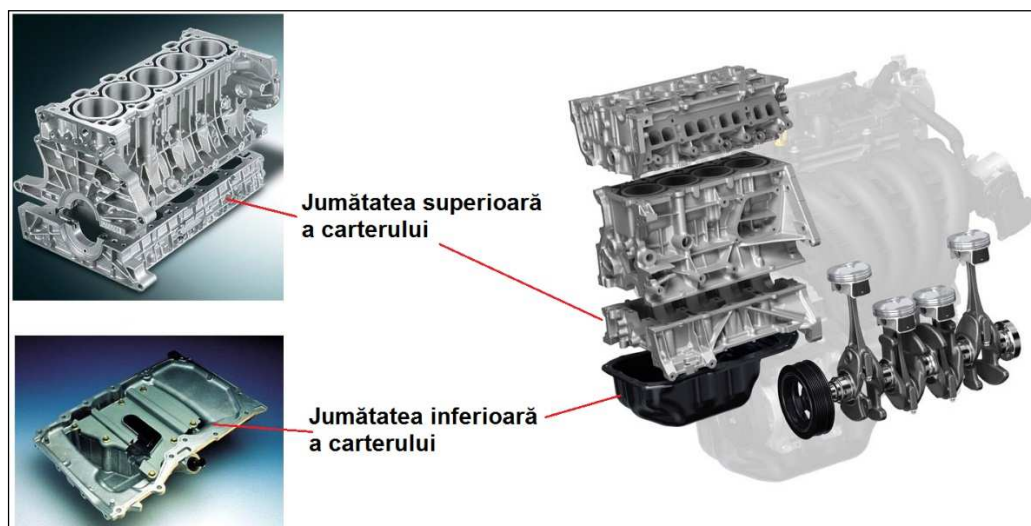


Fig. 3. Carterul motorului

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

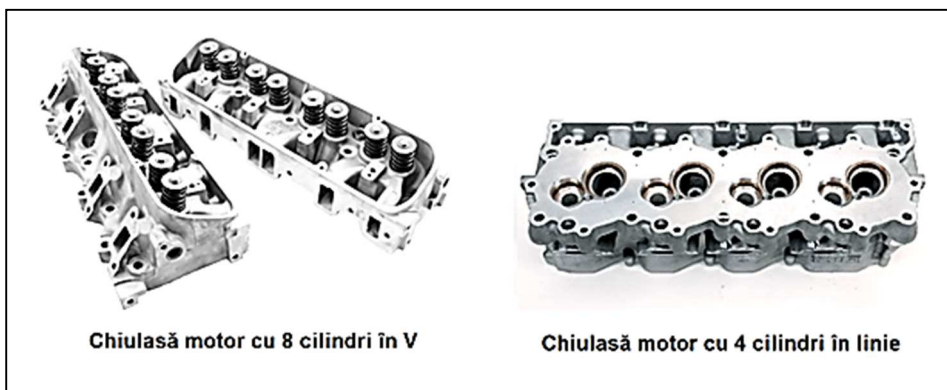


Fig. 4. Chiulasa motorului

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

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

Pentru îndeplinirea funcțiilor enumerate, ansamblul pistonului cuprinde elementele:

- segmentii de compresie
- segmentii de ungere
- axul pistonului sau bolțul

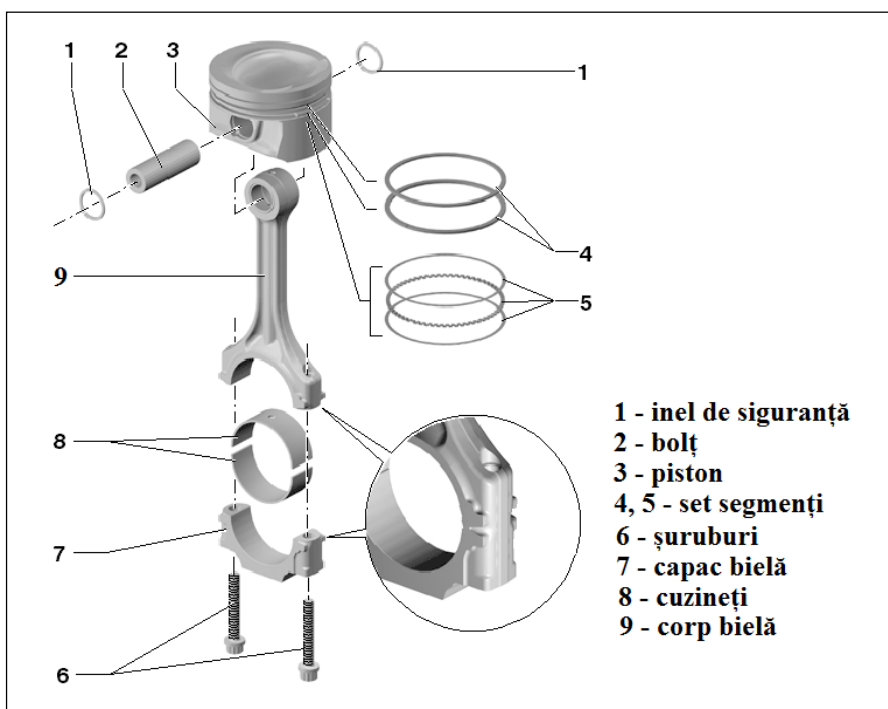


Fig. 5. Elementele componente ale ansamblului piston-bielă

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

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

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

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

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

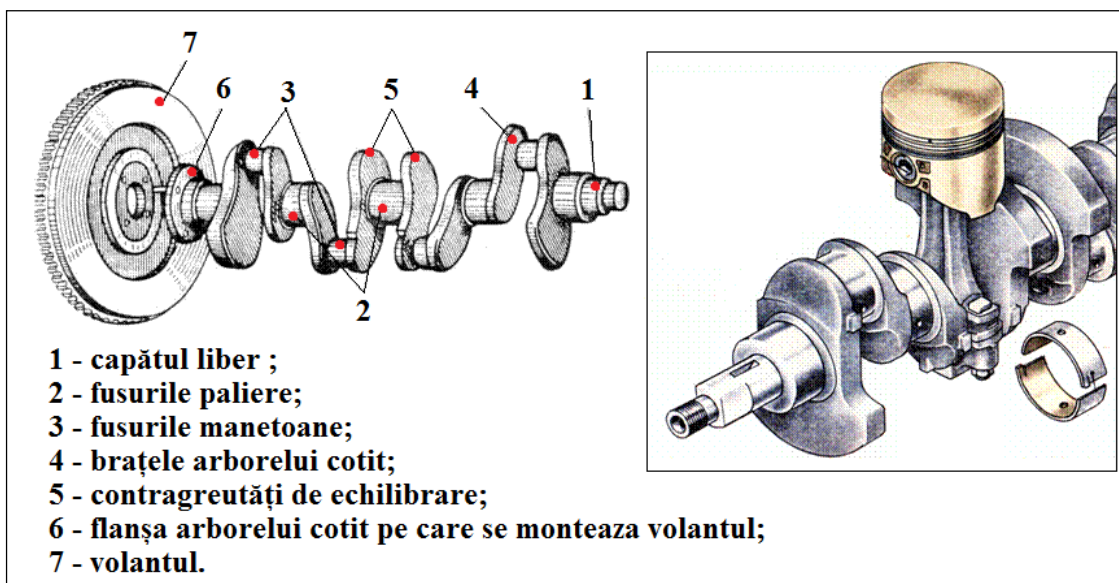


Fig.6. Arborele cotit; montarea ansamblului piston pe arbore

Forma arborelui cotit depinde de numărul și dispoziția cilindrilor motorului, de necesitatea uniformizării succesiunii exploziilor și de indicii de echilibrare, fiind alcătuit dintr-un număr de caturi egal cu numărul de cilindri, la motoarele în linie, și cu jumătatea numărului de cilindri la motoarele în V sau Boxer. Elementele principale ale arborelui cotit sunt: **fusurile paliere**, care constituie reazemele arborelui cotit, **fusurile manetoane**, pe care se montează bieele și brațele care assemblează fusul maneton cu cel palier formând caturile. La unele motoare brațele arborelui cotit prezintă contragreutăți pentru echilibrare. Extremitățile arborelui cotit sunt prevăzute cu diferite dispozitive care antrenează agregatele motorului.

Volantul este un disc masiv, având rolul de:

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

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

Pe circumferința volantului se montează, prin presare la cald, coroana dințată care folosește la pornirea motorului, fiind antrenată de pinionul demarorului. Suprafața frontală posterioară este prelucrată plan pentru transmiterea mișcării

la discul ambreiajului. În partea centrală este prevăzut cu orificii pentru șuruburile de fixare pe flanșa arborelui cotit. Pe partea frontală exterioară sunt orificii pentru fixarea ambreiajului cu știfturile de ghidare.

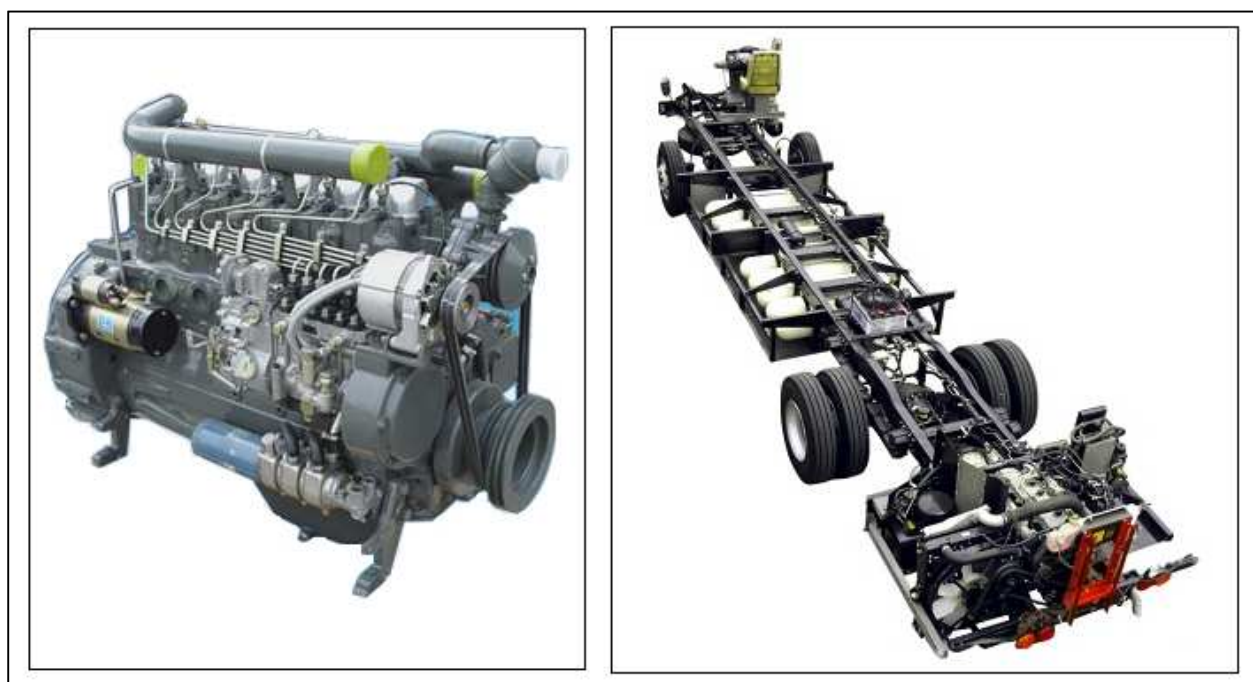


Fig. 7. Amplasarea grupului propulsor Diesel pe șasiul autobuzului

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

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

Motorul electric

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

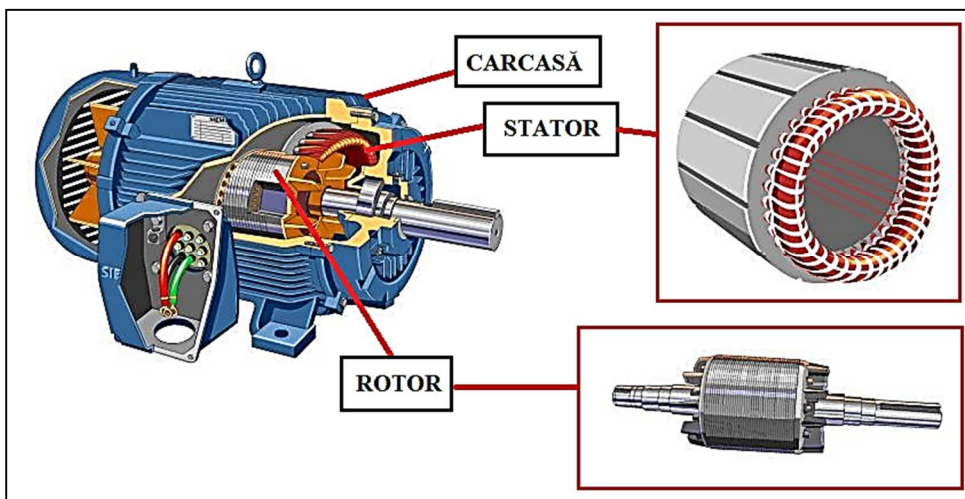


Fig. 8. Elementele componente ale motoarelor electrice

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

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

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

În funcție de tipul motorului, rotorul poate fi:

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

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

Ansamblul de **sisteme complementare** ale motorului electric sunt:

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

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

Motorul sincron poate funcționa în regim de generator sau în regim de motor. De regulă, pentru motorul sincron, inductorul (partea care creează câmpul magnetic) este statorul, iar indusul este rotorul. Acest tip de motor se numește mașină de construcție normală sau directă.

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

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

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

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

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

Motoarele asincrone se împart în două categorii:

1. **Motoare asincrone cu rotorul bobinat;**
2. **Motoare asincrone cu rotorul în scurtcircuit.**

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

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

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

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

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

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

Funcționarea motorului asincron trifazat se bazează pe utilizarea câmpului magnetic învârtitor, produs de curentul alternativ trifazat. De regulă, se notează cu R, S, T bornele înfășurărilor statorului L_1 , L_2 , L_3 și cu u_1 , u_2 respectiv u_3 , tensiunile de alimentare, ca în figura 5.9.

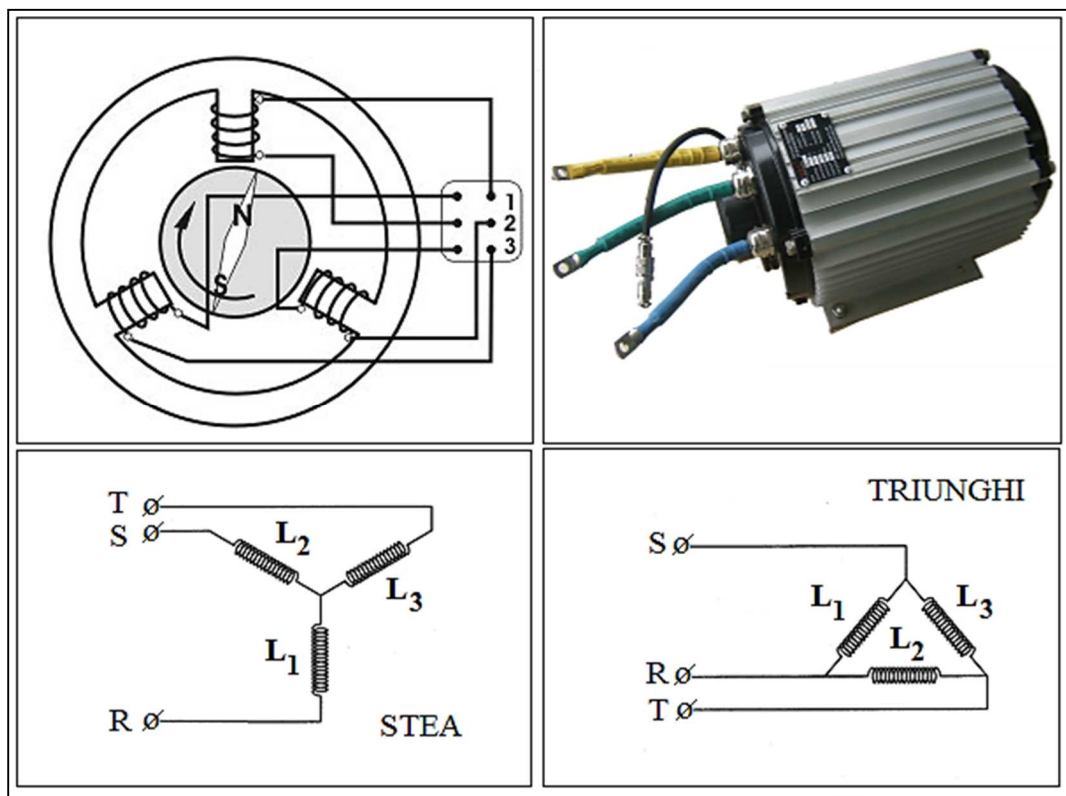


Fig..9. Motorul electric de curent alternativ trifazat

Motoarele asincrone trifazate reprezintă varianta cea mai des utilizată pentru sistemul de propulsie al autobuzelor electrice. În figura 5.10 sunt prezentate soluțiile de montare a motoarelor la autobuze.

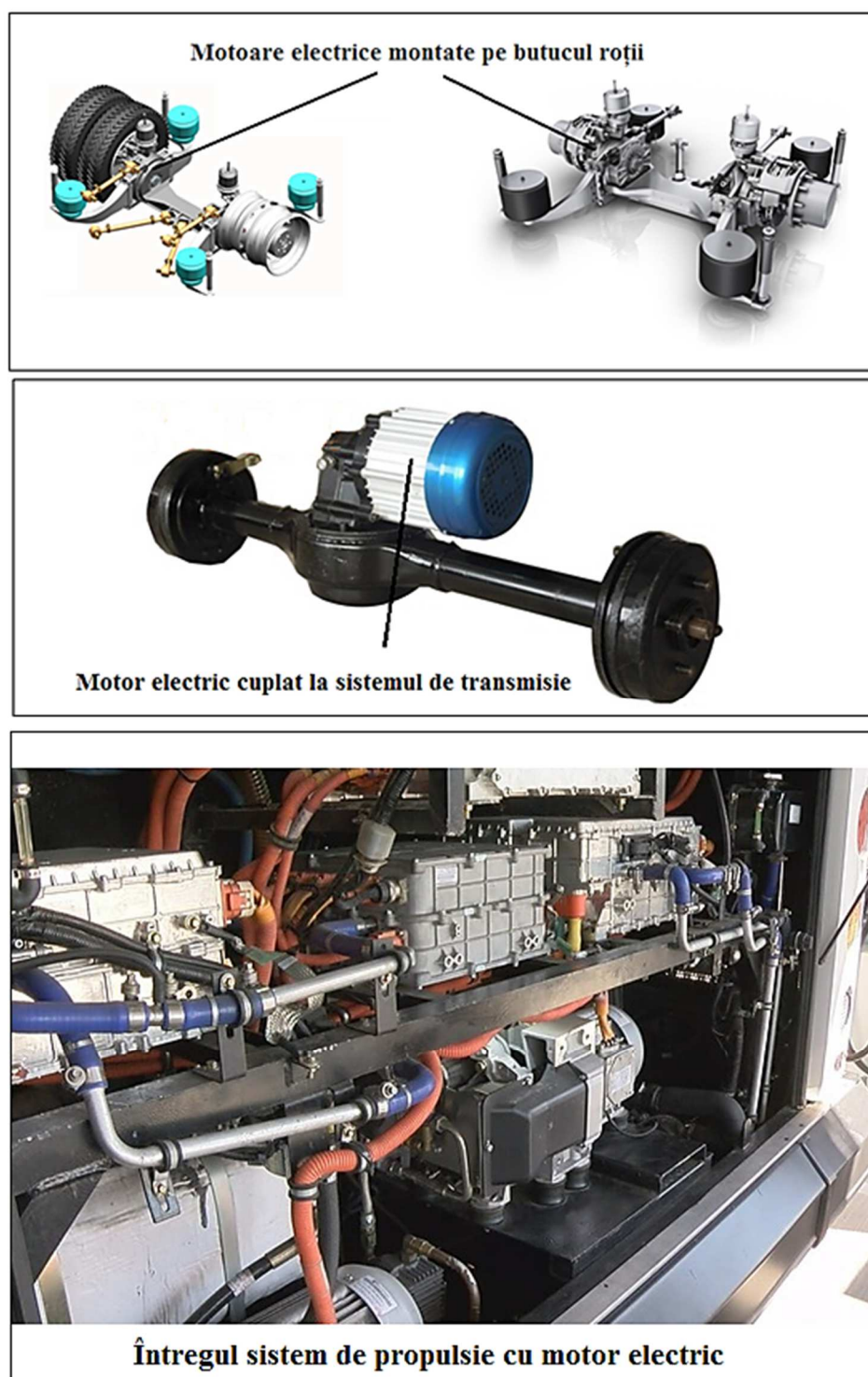


Fig.10. Posibilități de montare a motoarelor electrice pentru autobuze

Avantaje și dezavantaje din punct de vedere al caracteristicilor constructive

	Motor Diesel	Motor electric de curent alternativ
Avantaje	<ol style="list-style-type: none"> 1. Soluție constructivă cu experiență mare în industria constructoare de autovehicule. Primele autobuze cu motor Diesel au fost fabricate în jurul anului 1940. 2. Motorul cu cea mai mare utilizare la autobuzele folosite pentru transportul în comun. 3. Număr mare de specialiști (ingineri, mecanici) pregătiți în domeniul transporturilor cu autobuze Diesel. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fiabilitate mare în comparație cu motoarele Diesel, construcția acestuia fiind mult mai simplă în comparație cu motoarele Diesel. 2. Posibilitatea de a fi instalat pe autobuze rulate în locul vechilor motoare Diesel (autobuze electrice obținute prin conversie de la motor termic la motor electric). 3. Pierderi mici datorate soluțiilor eficiente de transmitere a puterii la roată (posibilitatea montării motoarelor direct pe butucul roții elimină pierderile cauzate de forțele de frecare). 4. Cuplu (moment motor) mare la pornire (eficient în aglomerările urbane într-un parcurs cu multe opriri și porniri).
Dezavantaje	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fiabilitate scăzută în comparație cu motoarele electrice de curent alternativ datorată complexității întregului grup propulsor (cu cât numărul componentelor unui sistem este mai mare, cu atât probabilitatea ca acesta să se defecteze este mai mare). 2. Prețuri privind mentenanța mai ridicate în comparație cu motoarele electrice de curent alternativ. 3. Pierderi mari datorate forțelor de frecare intervenite în procesul de transmitere a puterii de la motor la roți (complexitate mare a transmisiei: cutie de viteze, arbori de transmitere, diferențial etc.) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Soluție constructivă cu experiență mică în industria constructoare de autovehicule. Primele autobuze electrice au fost puse în folosință în 2006 în Shanghai. 2. Număr mic de specialiști (ingineri, mecanici) pregătiți în domeniul transporturilor cu autobuze electrice.

2. Parametri caracteristici ai motoarelor

Comparația celor două tipuri de motoare, cu ardere internă și electric poate fi făcută și din punct de vedere al parametrilor caracteristici cum sunt puterea P [W] și randamentul η .

Parametri caracteristici ai motorului cu ardere internă

Puterea efectivă a motorului cu ardere internă se determină în funcție de presiunea medie efectivă, cu ajutorul relației:

$$P_e = \frac{p_e \cdot V_s \cdot i \cdot n}{30000 \cdot \tau} \text{ [kW]}, \quad (5.1)$$

unde p_e este presiunea efectivă exprimată în $[N/m^2]$, V_s este capacitatea cilindrică exprimată în $[m^3]$, i numărul de cilindri, n este turația motorului, exprimată în rot/min, iar τ este numărul de timpi (2 sau 4).

În legătură cu puterea efectivă, trebuie definite următoarele noțiuni:

- **puterea efectivă de exploatare** – reprezintă puterea disponibilă la arbore, în cazul în care motorul își antrenează echipamentele proprii (motor complet echipat);
- **puterea efectivă continuă** - reprezintă puterea efectivă maximă pe care o poate furniza motorul, la o anumită turație, un timp îndelungat, cu păstrarea indicilor tehnico-economici și o evoluție normală a uzurii;
- **puterea efectivă nominală** - este valoarea puterii efective continue la turația maximă a motorului. Turația la care este definită puterea efectivă nominală se numește turație nominală. Regimul nominal este indicat de către constructorul motorului.
- **puterea efectivă intermitentă** - reprezintă acea valoare a puterii efective care nu poate fi dezvoltată decât în interval foarte scurt de timp (în caz contrar durabilitatea motorului poate fi compromisă);
- **sarcina motorului** – reprezintă gradul de încărcare a motorului la o anumită turație, față de o încărcare de referință. Se obișnuiește ca valoarea de referință să fie considerată puterea efectivă continuă. sarcina motorului se apreciază prin coeficientul de sarcină dat de relația:

$$\chi = \frac{P_e}{P_{e_{cont}}}, \quad (5.2)$$

unde P_e este puterea efectivă a motorului la o anumită turație, iar $P_{e_{cont}}$ este puterea efectivă continuă, la aceeași turație. În funcție de coeficientul de sarcină se pot defini următoarele regimuri de funcționare ale motorului:

- sarcina nulă, unde $\chi = 0$;
- sarcinile parțiale, unde $0 < \chi < 1$;
- sarcina plină, unde $\chi = 1$;
- suprasarcinile, unde $0 < \chi < 1,1$;
- sarcina totală, unde $\chi \approx 1,1$;

La motoarele cu aprindere prin comprimare (Diesel) variația sarcinii se realizează prin schimbarea poziției cremalierei.

Randamentul mecanic caracterizează pierderile de lucru mecanic datorate frecărilor din motor și antrenării echipamentelor acestuia. Randamentul mecanic se determină cu relația:

$$\eta_m = \frac{P_u}{P_c}, \quad (5.3)$$

unde P_u este puterea utilă și P_c este puterea totală consumată. În cazul de față puterea utilă este egală cu puterea efectivă P_e .

La motoarele cu aprindere prin comprimare diferența dintre puterea efectivă și cea consumată este mare. Astfel randamentul maxim al motoarelor Diesel se situează în jurul valorii de 50%.

Parametri caracteristici ai motorului electric de curent alternativ trifazat

La funcționarea în sarcină a motorului asincron trifazat, înfășurarea statornică absoarbe **puterea activă** dată de relația:

$$P_a = \sqrt{3} \cdot U_1 \cdot I_1 \cdot \cos \varphi, \quad (5.4)$$

unde U_1 este tensiune de fază, I_1 este curentul necesar consumatorului pe fază și $\cos \varphi$ este factorul de putere.

O parte din puterea activă se pierde în înfășurarea statorului (**pierderi în cuprul statorului** p_{Cu1}). În circuitul magnetic al statorului apar și **pierderi în fier** (pierderi prin histerezis magnetic și prin curenți turbionari p_{Fe1}), datorită câmpului magnetic învârtitor rezultat.

Diferența dintre puterea activă primită P_a și pierderile în cuprul statorului și în fier reprezintă puterea transmisă din stator în rotor prin intermediul câmpului magnetic învârtitor din întrefier, numită putere electromagnetică:

$$P_{el} = P_a - p_{Cu1} - p_{Fe1}, \quad (5.5)$$

Diferența dintre puterea electromagnetică și **pierderile în cuprul rotorului** p_{Cu2} reprezintă **puterea mecanică totală**.

$$P_M = P_{el} - p_{Cu2}, \quad (5.6)$$

Puterea mecanică utilă la arborele motorului asincron se obține din **puterea mecanică totală** P_M scăzând **pierderile mecanice** p_{mec} , **pierderile prin ventilație** p_{vent} și **pierderile suplimentare** p_{sup} :

$$P_u = P_M - p_{mec} - p_{vent} - p_{sup}, \quad (5.7)$$

Randamentul motorului asincron se definește ca raportul dintre puterea mecanică la arbore și puterea activă absorbită de înfășurarea statorului:

$$\eta_m = \frac{P_u}{P_a}, \quad (5.8)$$

Randamentul nominal al motoarelor asincrone trifazate de putere mare se situează în jurul valorii de 90%.

Avantaje și dezavantaje din punct de vedere al parametrilor caracteristici

	Parametri caracteristici ai motorului Diesel	Parametri caracteristici ai motorului electric de curent alternativ
Avantaje	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gamă largă de puteri ale motoarelor Diesel (varietate mare de soluții constructive). 2. Randament mai mare în comparație cu motoarele cu aprindere prin scânteie (benzină), marea majoritate a autobuzelor utilizate în transportul urban fiind echipate cu motoare Diesel. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Randament mare în comparație cu motoarele cu ardere internă 2. Pierderi mici în procesul de transmitere a energiei mecanice. 3. Posibilitatea de creștere a puterii prin adăugarea mai multor motoare electrice.
Dezavantaje	<ol style="list-style-type: none"> 1. Randament mic în comparație cu randamentul motorului electric de curent alternativ trifazat. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gamă mică de puteri ale motoarelor electrice de curent alternativ trifazat în comparație cu motoarele Diesel.

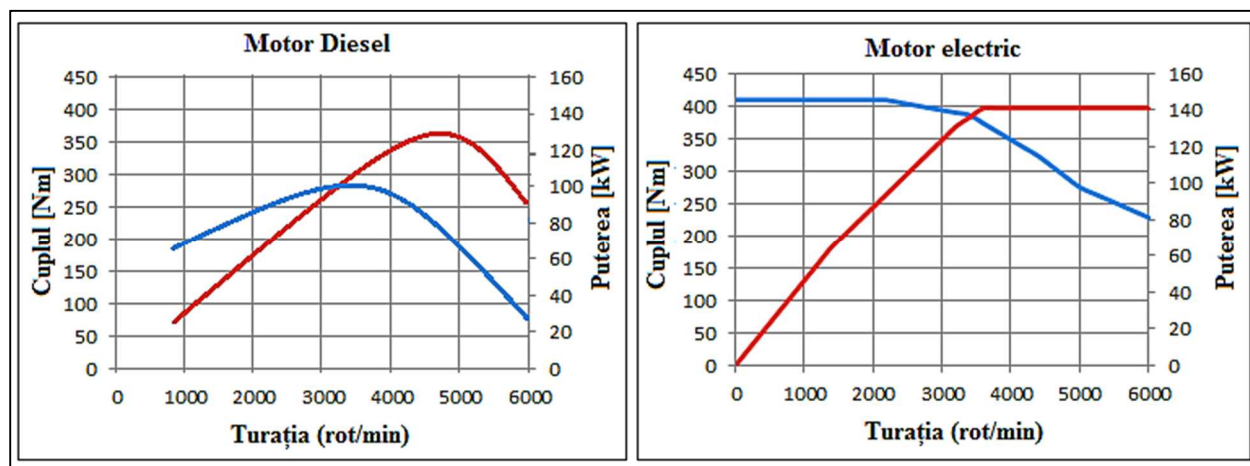


Fig. 11. Comparație între tipurile de motoare pentru curbele de putere și cuplu în funcție de turație

3. Modalități de producere a energiei de propulsie

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

Producerea energiei cu sistemul de propulsie Diesel

Autobuzele dotate cu motoare Diesel produc energia mecanică pentru propulsie în urma arderii motorinei, având cel mai nociv impact asupra mediului înconjurător. Efectul poluant al motoarelor cu ardere internă este produs de substanțele nocive (noxe) existente în gazele evacuate în urma arderii motorinei. Alături de **noxe**, în urma arderii, rezultă încă patru emisii și anume: **azot** N_2 , **oxigen** O_2 , **dioxid de carbon** CO_2 și **apă** H_2O .

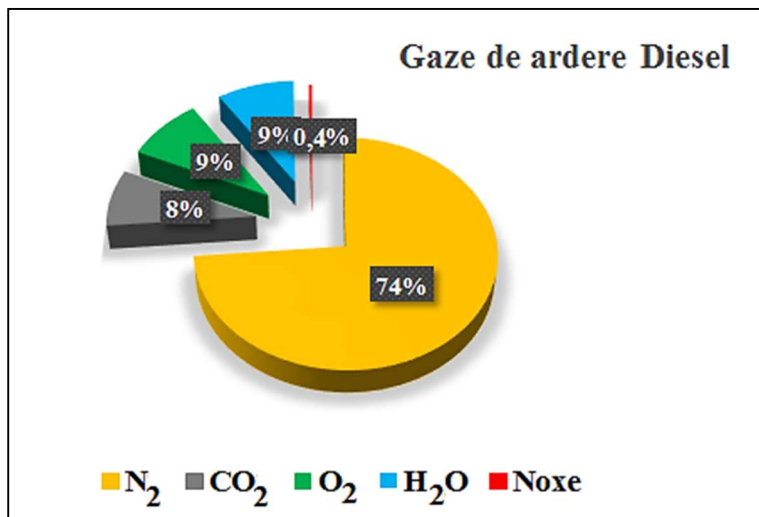


Fig. 12. Compoziția gazelor de ardere pentru motorină (Diesel)

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

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

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

- hidrocarburi nearse nemetalice – NMHC;
- monoxid de carbon (CO);
- oxizi de azot – NO_x ($NO + NO_2$);
- dioxid de sulf – SO_2 ;
- particule în suspensie – PM;

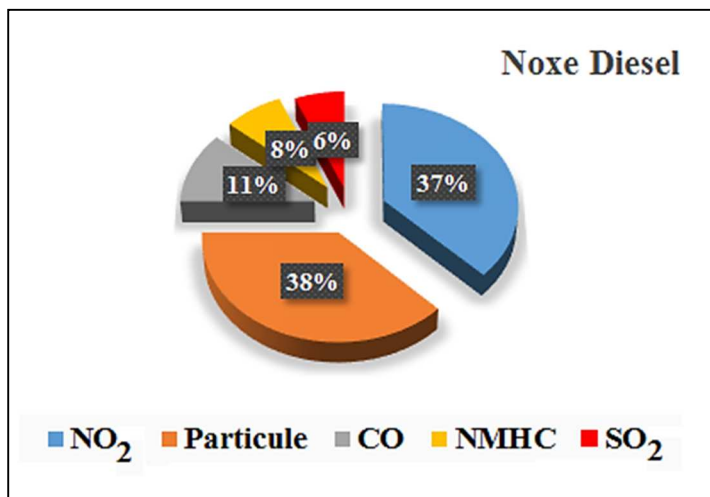


Fig. 13. Compoziția noxelor din gazele de ardere pentru motorină

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

O parte din hidrocarburi sunt inerte din punct de vedere fiziologic și nereactive în smogul fotochimic. O altă parte sunt cunoscute drept substanțe cancerigene sau sunt puternic reactive la formarea smogului fotochimic. Având în vedere reactivitatea hidrocarburilor la formarea smogului fotochimic, compușii hidrocarbonați sunt divizați în două categorii, nereactivi și reactivi. Compușii oxigenați sunt prezenți în gazele de evacuare și sunt bine cunoscuți ca fiind participanți la smogul fotochimic, o parte din acești compuși sunt iritanți și mirositori. Aldehidele volatile sunt iritante pentru ochi și aparatul respirator.

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

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

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

Particulele pot avea diferite dimensiuni, în limbajul de specialitate fiind notate cu PM_{2,5} cele care au la origine arderea în motoarele autovehiculelor și cu PM₁₀ cele generate de traficul pe străzi nepavate sau neîntreținute corespunzător. Anumite particule sunt emise direct de echipamentul autovehiculelor, sau în alte cazuri, gazele precum monoxidul de sulf SO, dioxidul de sulf SO₂, oxizii de azot NO_x și compușii organici volatili, interacționează cu alți compuși aflați în aer și formează particule fine. Compoziția chimică și fizică a particulelor variază în funcție de locația geografică, anotimp și vreme.

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

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

Producerea energiei cu sistemul de propulsie electric

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

Stocarea energiei în baterii

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

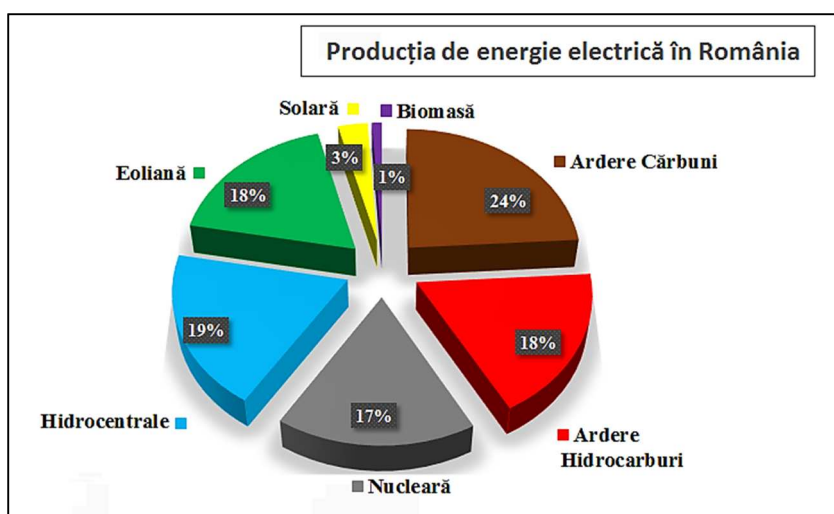


Fig.14. Modalitățile de obținere a energiei electrice în România

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

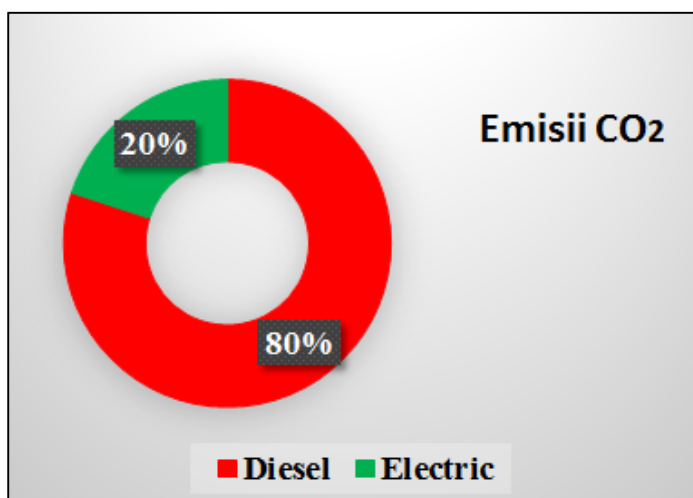


Fig. 15. Emisii de dioxid de carbon; comparație între cele două tehnologii

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



Fig. 15. Stații de reîncărcare ecologice

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

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

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

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

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

Analiza din punct de vedere al parametrilor diferitelor tipuri de baterii (valori aproximative)

Parametri	Pb/A (Plumb acid)	NiMH (Nichel-Metal Hibrid)	Li-ion (Litiu-ion)	NaNiCl ₂ Zebra (Sodiu - Clorură de Nichel)
Energie specifică [Wh/kg]	40	150	140	100
Putere specifică [W/kg]	200	200	300	150
Cicluri de încărcare/descărcare	500	1500	3000	2000
Tip de tehnologie	veche	actuală	actuală – de viitor	de viitor în domeniul autobuzelor

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

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

Producerea energiei cu pile de combustie

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

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

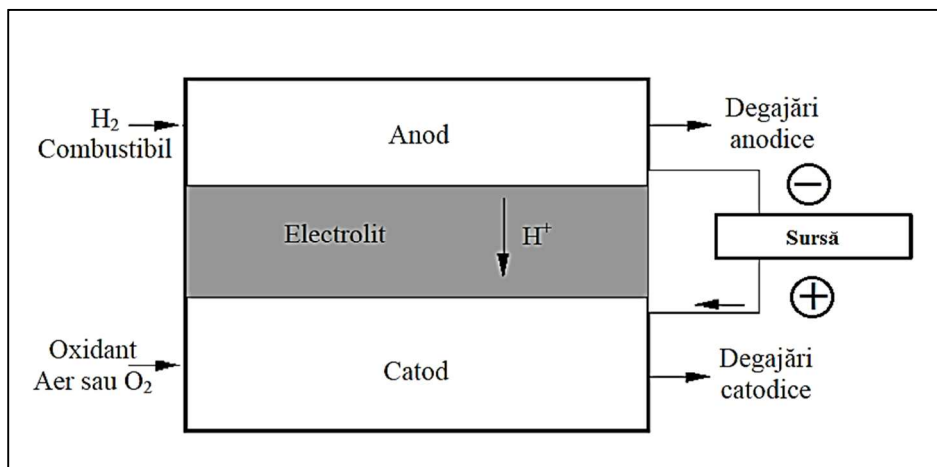


Fig. 16. Schema de principiu a unei pile de combustie

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

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

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

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

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

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

Combustibil	Energie specifică [Wh/kg]
Hidrogen (H_2) singur	32800
Hidrogen îmbuteliat	420
Metanol (CH_3OH)	6100
Amoniac (NH_3)	5700
Benzină	10500

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

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

Soluțiile tehnice au fost dezvoltate și de constructorii [Daimler AG](#) (Germania), [Thor Industries](#) SUA și [Irisbus](#)- Iveco (Italia), însă prețul este încă ridicat în comparație cu cel al autobuzelor care utilizează baterii.



Fig. 17. Autobuze electrice cu pile de combustie

Avantaje și dezavantaje din punct de vedere al producerii energiei mecanice

	Producerea energiei cu motoarele Diesel	Producerea energiei cu motoarele electrice
Avantaje	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tehnologie cu experiență mare în industria constructoare de autovehicule. 2. Soluții de reducere a noxelor în continuă dezvoltare. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tehnologie în continuă dezvoltare în industria de autovehicule. 2. Energia mecanică este produsă fără emisii chimice poluante. 3. Valori mai reduse a nivelului de zgomot cu aproximativ 30 dB în comparație cu tehnologia Diesel. 4. Emisiile de dioxid de carbon rezultate din producerea energiei electrice mai mici în comparație cu cele emanate de motoarele Diesel.
Dezavantaje	<ol style="list-style-type: none"> 1. Emanare de emisii poluante (noxe) la producerea energiei mecanice. 2. Emanare de dioxid de carbon la producerea energiei mecanice. 3. Creșterea costurilor datorată tehnologiei de reducere a nivelului poluării (catalizator). 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tehnologie mai costisitoare pentru industria de autovehicule în comparație cu tehnologia Diesel.

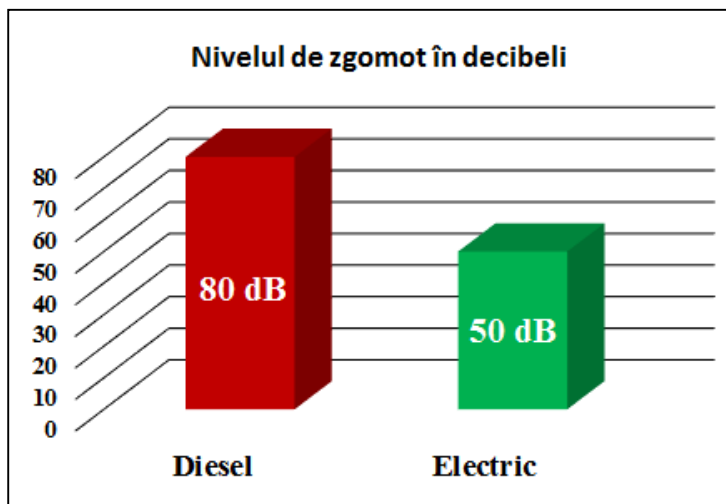


Fig. 18. Comparație între Diesel și Electric a nivelului de zgomot

4. Autobuze pentru transportul public în aglomerările urbane

Pentru transportul public în aglomerările urbane din România, mijloacele utilizate cu precădere sunt autobuzele care utilizează motoare cu aprindere prin comprimare Diesel. Caracteristica luată în calcul la achiziția de mijloace de transport este cea financiară, prioritară fiind soluțiile cele mai puțin costisitoare în momentul achiziției.

În cazul achiziției de autobuze, autoritățile publice și operatorii de transport public sunt obligați să respecte condițiile prevăzute în Directiva pentru Vehicule Ecologice (2009/33/EC), prin luarea în considerare a consumului de energie, a emisiilor de CO₂ și altor emisii nocive (NO_x, NMHC și particule). Începând cu 1 ianuarie 2014, toate modelele noi de autobuze trebuie obligatoriu să corespundă standardelor Euro 6 pentru emisii nocive.

Însă tehnologiile alternative care au costuri inițiale de investiții mai mari, atât în ce privește vehiculele cât și infrastructura necesară, pot realiza economii de costuri pe durata de viață a vehiculului datorate prețurilor mai mici ale energiei electrice în comparație cu combustibilii fosili. De aceea acestea pot avea o durată de viață mai mare și costuri de întreținere mai reduse. Durata de viață a autobuzelor Diesel este de cele mai multe ori aceeași cu cea a autobuzelor electrice, sistemele constructive de bază (caroseria, punțile roților, sistemul de direcție, suspensiile etc) fiind aceleași. Durata de viață a autobuzelor Diesel este cuprinsă între 8 și 12 ani în funcție de numărul de kilometri parcurși, iar a autobuzelor electrice se mai poate prelungi cu 2 ani.

De asemenea, există varianta unui suport financiar pentru introducerea tehnologiilor alternative, inclusiv taxe reduse pentru vehicule ecologice.

În funcție de prețurile de achiziție afișate de constructorii de autobuze, atât Diesel cât și electrice, se poate face o comparație între cele două tehnologii. La momentul actual, prețul de achiziție a autobuzelor electrice este mai ridicat în comparație cu cel al autobuzelor Diesel. În schimb, costurile de întreținere pentru autobuzele electrice pot fi mai reduse, fără a se lua în calcul înlocuirea bateriilor.

Analiză privind prețurile de achiziție conform studiului Environmental and Financial Performance of Hybrid and Battery Electric Transit Buses Based on Real World Performance of Large Operational Fleets, realizat de Jürg Grütter de la Grütter Consulting AG în 2015.

Originea pieței de desfacere	Autobuze Diesel	Autobuze Electrice
China	\$60,000 - \$90,000	\$280,000 - \$350,00
India	\$75,000 - \$110,000	\$325,000 - \$410,000
Rusia	\$130,000 - \$180,000	\$400,000 - \$500,000
America de Sud	\$200,000 - \$225,000	\$410,000 - \$500,000
America de Nord	\$300,000 - \$400,000	\$595,000 - \$690,000
Europa	\$250,000 - \$350,000	\$575,000 - \$680,000

La costurile pentru întreaga durată de utilizare a autobuzelor electrice se adaugă și costul de înlocuire a pachetului de baterii, durata de viață a acestora fiind mai mică (aproximativ 6 ani în funcție de utilizare) în comparație cu durata de viață a autobuzului (aproximativ 10 ani în funcție de utilizare). Costurile de schimbare a bateriilor sunt 10-20% din costul de achiziție al autobuzului electric

Principalul tip de baterii utilizate sunt Li-ion, acestea având un număr aproximativ de 2500 – 3000 de cicluri de încărcare / descărcare. Costul acestora este raportat la un kilowatt oră și în ultimii 20 de ani prețul acestora este în continuă scădere.

Conform studiului realizat de Citi GPS: Global Perspectives & Solutions în INVESTMENT THEMES IN 2015, costul bateriilor Li-ion a variat în 20 de ani de la aproximativ 3200 dolari / kWh (kilowatt oră) în 1995 la 270 dolari / kWh în 2015.

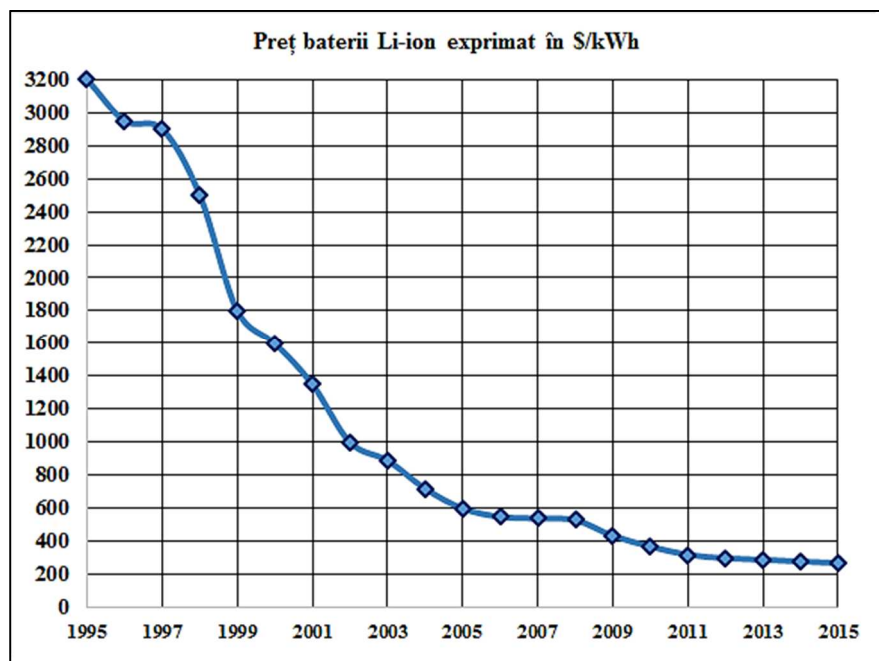


Fig. 19. Variația prețului bateriilor de tip Li-ion în ultimii 20 de ani

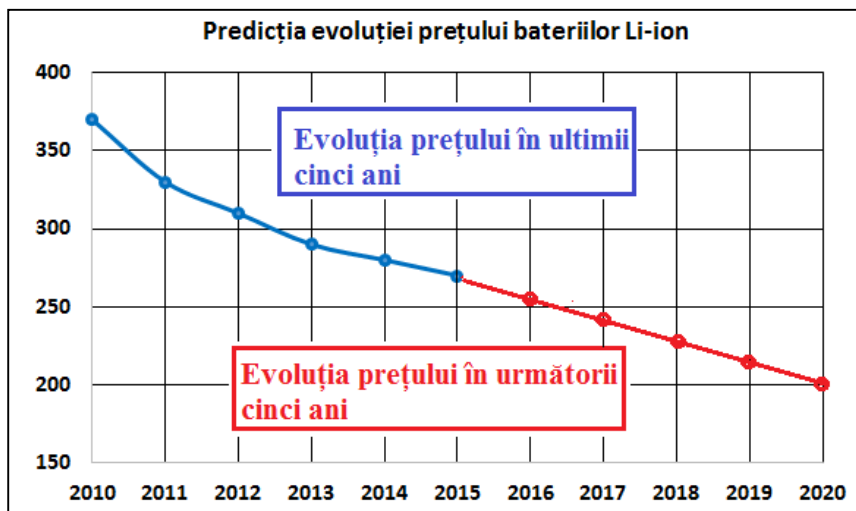


Fig. 20. Variația prețului bateriilor de tip Li-ion în ultimii 20 de ani

Dacă va fi respectată scăderea liniară a prețului bateriilor în ultimii trei ani, atunci în 2020 prețul raportat la un kilowatt oră va fi de aproximativ 200 de dolari, cu 25-35% mai scăzut față de cel actual.

În favoarea autovehiculelor electrice este costul energiei electrice în raport cu cel al motorinei. Conform datelor preluate de la Uniunea Națională a Transportatorilor Rutieri din România, prețul motorinei la momentul actual este de aproximativ 5 lei pentru un litru și conform datelor preluate de la Electrica prețul energiei este de aproximativ 0,35 lei kWh.

Analiză privind consumul și prețul energiei pe un km între autobuzul Diesel nou, uzat și autobuzul electric

Tip vehicul	Nr. Vehicule	Consum mediu motorină [l/100km]	Distanță calcul [km]	Consum motorină pe 1 km	Total energie km	Costuri / km
				[litri]	[kWh]	[lei]
Autobuz Diesel uzat	1	35%	1	0,35	3,50	0,35
Autobuz Diesel nou	1	30%	1	0,30	3,00	0,30
Autobuz electric	1	0%	1	0,00	1,10	0,11

Au fost analizate trei tipuri de autobuze, Diesel uzat, Diesel nou și electric. Pentru autobuzul Diesel uzat a fost considerat un consum mediu de motorină de 35 de litri pentru 100 km, pentru autobuzul Diesel nou a fost considerat un consum mediu de motorină de 30 de litri pentru 100 km și pentru autobuzul electric a fost considerat un consum mediu de 1,1 kWh (în urma analizei datelor tehnice prezentate de BYD – China, SOR – Cehia, SOLARIS – Polonia, SILEO – Germania, PROTERRA – SUA). A fost convertit consumul de combustibil pe kilometru în energie electrică și au fost comparate prețurile în lei.

Analiză privind consumul și prețul energiei pentru 100km între autobuzul Diesel nou, uzat și autobuzul electric

Tip vehicul	Nr. Vehicule	Consum mediu [l/100km]	Distanță calcul [km]	Consum motorină	Total energie	Costuri
				[litri]	[kWh]	[lei]
Autobuz Diesel uzat	1	35%	100	35	350	34,58
Autobuz Diesel nou	1	30%	100	30	300	29,64
Autobuz electric	1	0%	100	0	110	10,87

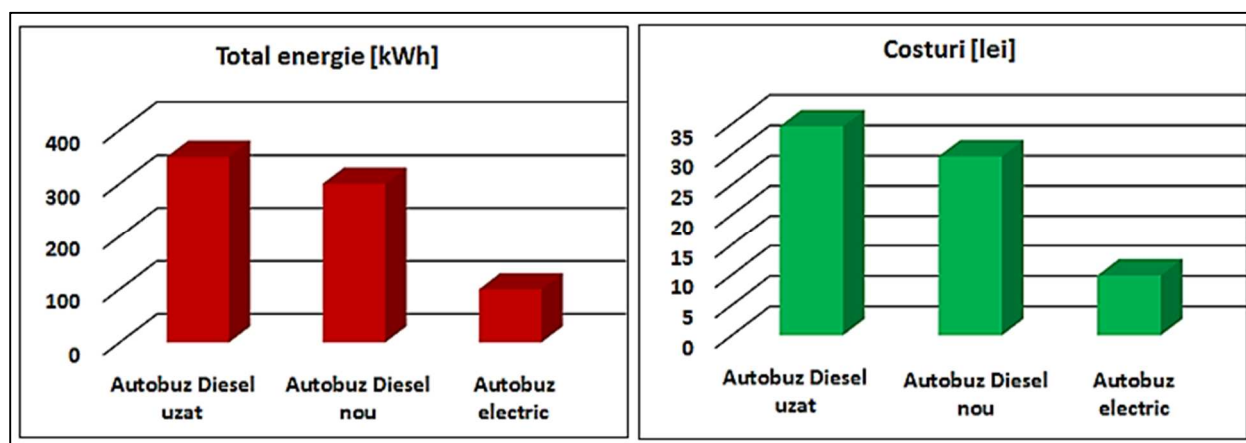


Fig. 21. Analiza energie consumată și costuri pentru diferitele tipuri de autobuze

Analiză privind emisiile de dioxid de carbon între autobuzul Diesel nou, uzat și autobuzul electric

Tip vehicul	Distanță calcul [km]	Emisii CO ₂ / km (factor 0,267)
		[tone CO ₂]
Autobuz Diesel uzat	1	0,93
Autobuz Diesel nou	1	0,80
Autobuz electric	1	0,29

Din punct de vedere al emisiilor de dioxid de carbon se poate face o comparație între tipurile de autobuze Diesel uzat și Diesel nou, valorile fiind calculate în funcție de consumul de carburant pe kilometru și electric unde emisiile au fost calculate în funcție energia consumată pe kilometru (valoare medie în funcție de tehnologiile de producere a energiei electrice în România).

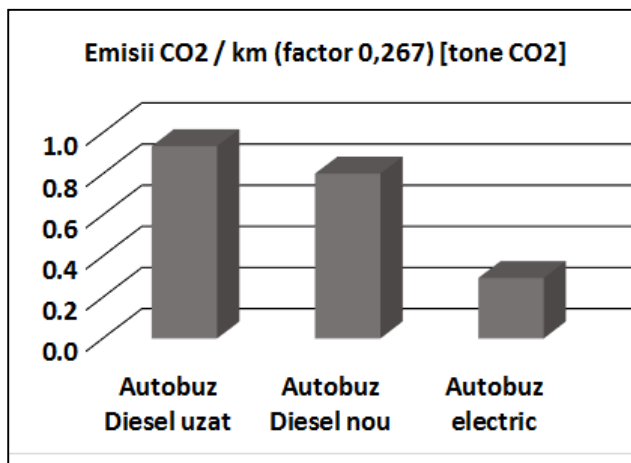


Fig. 22. Analiza emisii dioxid de carbon pentru diferitele tipuri de autobuze

Avantaje și dezavantaje din punct de vedere al costurilor

	Producerea energiei cu motoarele Diesel	Producerea energiei cu motoarele electrice
Avantaje	<ol style="list-style-type: none"> 1. Costuri mai mici de achiziție în comparație cu autobuzele electrice. 2. Costuri de întreținere comparabile cu toate tipurile de mijloace de transport în comun. 3. Costuri mai mici de implementare a unui sistem de transport cu autobuze Diesel în comparație cu cele pentru autobuzele electrice. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Costuri mult mai mici ale energiei electrice în comparație cu cele ale combustibililor fosili. 2. Variații mici ale prețurilor energiei electrice. 3. Costuri aproape inexistente de reducere a poluării provenite de la autobuzele electrice. 4. Prețuri din ce în ce mai reduse ale bateriilor Li-ion utilizate de autobuzele electrice.
Dezavantaje	<ol style="list-style-type: none"> 1. Costuri ridicate de reducere a nivelului de substanțe nocive. 2. Costuri mai ridicate de reducere a nivelului de CO₂ în comparație cu cele pentru tehnologiile de producere a energiei electrice. 3. Costuri ridicate privind combustibilii fosili. 4. Variații mai mari ale prețurilor combustibililor fosili în comparație cu cele ale energiei electrice. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Costuri mai mari de achiziție în comparație cu autobuzele Diesel. 2. Costuri suplimentare de schimbare a pachetului de baterii (cu durată de viață mai mică față de durata de utilizare a autobuzelor)

Bibliografie

- [1] – [Dinu Fuiiorescu](#), Alimentarea motoarelor cu ardere internă, 2011.
- [2] – Marian Pearsica, Alimentarea motoarelor cu ardere internă, 2007.
- [3] – [Dragos Kisck](#), Sisteme De Propulsie Pentru Vehicule Electrice Vol.II, 2008.
- [4] – Aber Judah, Electric Bus Analysis for New York City Transit, Columbia University May 2016.
- [5] – Jürg Grütter, Environmental and Financial Performance of Hybrid and Battery Electric– Transit Buses Based on Real World Performance of Large Operational Fleets, 2015.
- [6] – Global Perspectives & Solutions, INVESTMENT THEMES, Citi GPS, 2015.
- [7] – <http://www.idtechex.com/research/reports/lithium-ion-batteries-for-electric-buses-2016-2026-000464.asp>
- [8] – <http://www.siemens.com/innovation/en/home/pictures-of-the-future/mobility-and-motors/electric-mobility-electric-motors.html>
- [9] – <http://www.greencarcongress.com/2015/05/20150519-lux.html>
- [10] – <http://reneweconomy.com.au/2015/how-cheap-can-energy-storage-get-pretty-darn-cheap-77700>
- [11] – <https://ir.citi.com/2oAykGwgptuHnoMbsxZVgmFyyppuQUUt3HVhTrcjz4ibR%2Bx79LajBxlyoHloSDJ3S%2BWRSBg8W0c%3D>
- [12] – <http://blogs.ei.columbia.edu/2016/05/31/going-electric-adds-up-to-a-good-idea-for-nyc-buses/>
- [13] – <https://www.untrr.ro/pret-motorina/evolutie-pret-motorina-petrom-cotatii-titei-si-cursuri-valutare.html>
- [14] – <http://www.kpcb.com/blog/urban-transportation-will-go-all-electric-sooner-than-you-think>