

# **CONTRIBUȚII LA EFICIENTIZAREA TRANSPORTULUI PUBLIC DE PERSOANE ÎN MEDIUL URBAN ȘI PERIURBAN, AFERENT MUNICIPIULUI TIMIȘOARA**

Teză destinată obținerii  
titlului științific de doctor inginer  
la  
Universitatea *Politehnica* Timișoara  
în domeniul INGINERIE ȘI MANAGEMENT  
de către

**Ing. Patrick Ștefănescu**

Conducător științific:  
Referenți științifici:

prof.univ.ing.dr.ec. Marian Mocan  
prof.univ.dr.ing.ec. Ioan Abrudan  
prof.univ.dr.ing. Dănuț Dumitru Dumitrașcu  
conf.univ.dr.ing. Eugen Ghita

Ziua susținerii tezei: 11 februarie 2014

Seriile Teze de doctorat ale UPT sunt:

- |   |  |
|---|--|
| 1. Automatică                               | 9. Inginerie Mecanică                      |
| 2. Chimie                                   | 10. Știința Calculatoarelor                |
| 3. Energetică                               | 11. Știința și Ingineria Materialelor      |
| 4. Ingineria Chimică                        | 12. Ingineria sistemelor                   |
| 5. Inginerie Civilă                         | 13. Inginerie energetică                   |
| 6. Inginerie Electrică                      | 14. Calculatoare și tehnologia informației |
| 7. Inginerie Electronică și Telecomunicații | 15. Ingineria materialelor                 |
| 8. Inginerie Industrială                    | 16. Inginerie și Management                |

Universitatea *Politehnica* Timișoara a inițiat seriile de mai sus în scopul diseminării expertizei, cunoștințelor și rezultatelor cercetărilor întreprinse în cadrul școlii doctorale a universității. Seriile conțin, potrivit H.B.Ex.S Nr. 14 / 14.07.2006, tezele de doctorat susținute în universitate începând cu 1 octombrie 2006.

Copyright © Editura Politehnica – Timișoara, 2014

Această publicație este supusă prevederilor legii dreptului de autor. Multiplicarea acestei publicații, în mod integral sau în parte, traducerea, tipărirea, reutilizarea ilustrațiilor, expunerea, radiodifuzarea, reproducerea pe microfilme sau în orice altă formă este permisă numai cu respectarea prevederilor Legii române a dreptului de autor în vigoare și permisiunea pentru utilizare obținută în scris din partea Universității *Politehnica* Timișoara. Toate încălcările acestor drepturi vor fi penalizate potrivit Legii române a drepturilor de autor.

România, 300159 Timișoara, Bd. Republicii 9,  
tel. 0256 403823, fax. 0256 403221  
e-mail: editura@edipol.upt.ro

## Cuvânt înainte

Teza de doctorat a fost elaborată pe parcursul activității mele în cadrul Departamentului de Management al Universității *Politehnica* din Timișoara.

Lucrarea se adresează tuturor celor interesați a cunoaște în detaliu problemele actuale din domeniul transportului de călători și soluțiile de eficientizare a activităților companiilor care își desfășoară activitatea în acest domeniu de maxim interes pentru secolul 21. În cuprinsul lucrării sunt prezentați principalii indicatori calitativi și cantitativi întâlniți în transportul public de persoane pe baza cărora s-a realizat un studiu de caz între compania de transport public din Lisabona, Carris și Regia Autonomă de Transport Timișoara RATT.

Analizele de tip SWOT complex și STEEP aplicate RATT au condus la identificarea problemelor pe care regia le întâmpină în momentul de față.

Pe baza datelor culese în urma celor două stagii de cercetare realizate în Olanda respectiv în Portugalia s-au putut identifica câteva metode de eficientizare a transportului public de călători prezentate în lucrare.

Pentru a putea face față concurenței pe o piață într-o continuă dezvoltare firmele respectiv regiile de transport public trebuie să diversifice gama de servicii oferite publicului călător și în același timp să găsească noi metode de eficientizare a procesului de transport în comun de călători.

Unul din răspunsurile oferite prin intermediul acestei teze de doctorat îl reprezintă implementarea unui planificator de călătorie (TransPlus). Acest planificator reprezintă o inovație în domeniul transportului de călători prin faptul că este capabil să genereze datele dorite fără a folosi o conexiune la internet.

Consider că lucrarea este un suport științific de luat în seamă pentru cercetările viitoare care vor avea ca subiect de pornire eficientizarea transportului public de persoane prin metode de ultimă generație având un preț scăzut de implementare respectiv dezvoltare.

Alese mulțumiri și profundă recunoștință se cuvin adresate conducătorului de doctorat **Prof.dr.ing. Marian Mocan** pentru consilierea permanentă și îndrumarea atentă pe tot parcursul realizării tezei de doctorat.

Mulțumesc de asemenea membrilor comisiei de doctorat, în persoanele domnului **Prof.dr.ing. Dănuț Dumitru Dumitrașcu**, domnului **Prof.dr.ing. Ioan Abrudan** și domnului **Conf. dr. ing. Eugen Ghita** în calitate de referenți ai lucrării și doamnei **Prof.dr.ing. Monica Izvercian** în calitate de președinte al comisiei și membră în comisia de îndrumare.

Adresez mulțumiri deosebite comisiei de îndrumare din cadrul Facultății de Management în Producție și Transporturi din care fac parte: doamna **Prof.dr.ec. Anca Drăghici** și domnul **Conf.dr.ing. Adrian Pugna**

Respect și mulțumiri colectivului din cadrul Regiei Autonome de Transport Timișoara, cu precădere domnului director general **dr.ing. Ioan Goia**.

Deasemenea mulțumesc domnului **ing. Petrișor Viorel Neculai** și domnului **Duarte Pedro de Sousa Tavares** alături de care s-au publicat lucrări importante din domeniul de cercetare pe care prezenta teză de doctorat îl tratează.

Nu în ultimul rând mulțumesc familiei și prietenilor care mi-au fost alături în acești ani.

Timișoara, Februarie 2014

Ștefănescu Patrick

Ștefănescu, Patrick

**Contribuții la eficientizarea transportului public de persoane în mediul urban și periurban, aferent Municipiului Timișoara**

Teze de doctorat ale UPT, Seria 16, Nr. 7, Editura Politehnica, 2014, 268 pagini, 150 figuri, 22 tabele.

ISSN: 2343-7928

ISSN-L: 2343-7929

ISBN: 978-606-554-772-8

Cuvinte cheie: transport public, călători, eficientizare, planificator, sistem ticketing, prioritizare, RATT, TransPlus, RadFleet, AVL, park and ride, sustenabil

Rezumat,

Prezenta teză de doctorat intitulată **Contribuții la eficientizarea transportului public de persoane în mediul urban și periurban, aferent Municipiului Timișoara** tratează un subiect de maximă actualitate în domeniul transportului public de călători atât din mediul urban cât și din mediul periurban. Lucrarea identifică problemele existente în transportul public de persoane la nivelul Regiei Autonome de Transport Timișoara (RATT) în urma analizelor amănunțite (SWOT complex, STEEP) și a paralelelor între RATT și alte companii de transport călători din Olanda, Connexion respectiv Lisabona, Carris. Totodată teza propune implementarea unor soluții de eficientizare a transportului public de călători din Municipiul Timișoara. Una dintre metodele de eficientizare constă în implementarea unui planificator de călătorie intitulat TransPlus. Planificatorul TransPlus reprezintă o adevărată inovație în domeniul transportului public de călători fiind diferit de planificatoarele existente în momentul de față prin simplul fapt că poate funcționa atât online cât și offline fiind la fel de exact în generarea datelor ca și un planificator care funcționează online. Totodată TransPlus generează atât informații de tip text cât și hărți de orientare oferind utilizatorului posibilitatea introducerii diverselor filtre pentru a genera un traseu cât mai apropiat de doleanțele călătorului. Utilizatorul poate juca un rol foarte important în personalizarea și dezvoltarea aplicației prin utilizarea butonului de feedback. Cercetările viitoare constau în implementarea planificatorului TransPlus în toate localitățile din România având drept scop conectarea întregii țări cu celelalte state din Europa.

## CUPRINS

1. Introducere. Descrierea temei. ....	8
1.1. Introducere .....	8
1.2. Structura tezei de doctorat .....	9
1.3. Obiectivele tezei de doctorat.....	10
2. Scurt istoric al transportului urban în general .....	11
2.1. Definierea transportului urban .....	14
2.2. Poziția transportului urban în cadrul activității umane .....	18
2.3. Necesitatea apariției transportului urban de călători.....	19
2.4. Tipurile de transport urban de călători și principalele sale caracteristici .....	22
2.4.1. Caracteristicile transportului urban de călători.....	22
2.4.2. Sisteme și mijloace de transport urban de călători .....	40
2.4.2.1. Noțiuni generale privind sistemul și mijloacele de transport urban de călători .....	40
2.4.2.2. Modalități de transport călători .....	44
2.4.3. Sistemul de transport integrat de călători .....	57
2.5. Indicatorii specifici transportului urban de călători .....	61
2.5.1. Indicatorii calitativi ai transportului urban de călători .....	61
2.5.2. Indicatorii tehnico-economici ai transportului urban de călători.....	66
3. Istoricul transportului urban în Timișoara .....	69
3.1. Apariția și dezvoltarea transportului urban de călători în Timișoara ...	69
3.1.1. Evoluția transportului public de persoane în Municipiul Timișoara...	73
3.1.2. Evoluția infrastructurii transportului public de persoane din Timișoara .....	76
3.2. Descrierea generală a operatorului de transport urban din Timișoara (Regia Autonomă de Transport Timișoara) .....	84
4. Analiza situației actuale a RATT.....	90
4.1. Analiza principalilor indicatori socio-economici.....	90
4.1.1. Analiza indicatorilor de exploatare .....	90
4.1.2. Analiza indicatorilor economici.....	98
4.1.3. Analiza evoluției consumurilor energetice .....	100
4.2. Analiza mediului extern pentru RATT (analiza STEEP) .....	105
4.3. Analiza SWOT complex pentru RATT .....	108
4.4. Analiza pieței și oportunităților de marketing .....	117
4.4.1. Elaborarea/actualizarea direcțiilor de acțiuni strategice pentru creșterea competitivității regiei pe următorii 5 ani.....	118
4.4.2. Definierea viziunii, misiunii și obiectivelor pe termen lung și scurt în următoarele domenii calității, mediului, sănătății și securității în munca și responsabilității sociale.....	120
4.4.3. Elaborarea, analiza și selecția alternativelor strategice pentru regie .....	122
4.4.4. Detalierea formașă a strategiilor propuse și planificarea strategică a afacerii pentru următorii 5 ani .....	127
4.4.5. Monitorizarea planului strategic de dezvoltare și eventuale corecții necesare.....	128

## 6 Cuprins

---

4.4.6. Concluzii .....	130
4.5. Planul de sustenabilitate și risc aferent RATT .....	130
4.5.1. Analiza SWOT aplicată mediilor economic, ecologic, social și tehnologic.....	130
4.5.2. Aprecierea subiectivă a sustenabilității .....	133
4.5.3. Propuneri de creștere a gradului de sustenabilitate .....	136
4.5.4. Managementul riscului. Registrul riscurilor .....	137
4.5.5. Concluzii .....	138
4.6. Planuri de viitor pentru RATT .....	138
4.6.1. Programul de acțiuni cu privire la transportul public.....	138
4.6.2. Programul de măsuri și acțiuni strategice .....	145
4.7. Concluzii privind situația actuală a RATT .....	147
5. Analiza situației actuale a transportului urban din UE (caz concret – Olanda și Portugalia).....	150
5.1. Descrierea generală a contextului european.....	150
5.2. Infrastructura și serviciile specifice oferite călătorilor.....	151
5.2.1. Synaptic Cluster .....	152
5.2.2. Albatross .....	154
5.2.3. Supernetworks (super rețele).....	155
5.2.4. Sistemul de Ticketing .....	156
5.2.5. Sistemul inteligent de management .....	163
5.2.6. Sisteme de priorizare a transportului public.....	168
5.2.7. Planificatoare de trafic.....	169
5.2.8. Alte sisteme de control, monitorizare, informare a transportului de Pasageri .....	170
5.3. Descrierea generală a transportului urban în Olanda, infrastructura și serviciile oferite clienților – caz concret – Eindhoven .....	178
5.4. Descrierea generală a transportului urban în Portugalia, infrastructura și serviciile oferite clienților – caz concret – Lisabona .....	181
6. Analiza comparativă privind transportul urban Timișoara – Lisabona.....	190
6.1. Indicatori și criterii de analiză comparativă .....	190
6.2. Modele de regresie .....	190
6.2.1. Metoda regresiei.....	190
6.2.2. Curbe de regresie .....	191
6.2.3. Ecuația de regresie .....	191
6.2.4. Parametri modelului de regresie liniară simplă.....	192
6.2.5. Matematică asistată de calculator. Matlab .....	193
6.2.5.1. Operații cu variabile .....	193
6.2.5.2. Reprezentări grafice .....	195
6.2.5.3. Funcții definite de utilizator .....	196
6.2.5.4. Aplicații și sisteme de ecuații liniare .....	196
6.2.6. Studiu comparativ .....	197
6.3. Concluzii și recomandări.....	222
7. Modalități de eficientizare a transportului urban din Timișoara .....	223
7.1. Date de intrare de referință .....	225
7.2. Algoritm de calcul propus .....	228
7.3. Date de ieșire previzionate .....	231
7.4. Avantajele utilizării metodei propuse .....	232
7.5. Planificatoare de călătorie existente în Timișoara.....	234
7.6. Concluzii și cercetări viitoare .....	235

---

8. Estimarea eficienței introducerii noilor măsuri propuse.....	236
8.1. Estimarea investițiilor necesare .....	237
8.2. Analiza rezultatelor estimate și a eficienței tehnico economice prognose .....	242
9. Concluzii finale. Contribuții personale .....	247
9.1. Concluzii finale.....	249
9.2. Contribuții originale și modalități de valorificare a rezultatelor cercetării .....	249
9.3. Direcții viitoare de cercetare .....	250
Bibliografie.....	251
Anexe.....	259

# 1. INTRODUCERE. DESCRIEREA TEMEI

## 1.1. Introducere

Încă din cele mai vechi timpuri nevoia de transport și-a făcut simțită prezența de la transportul diverselor bunuri până la transportul de călători. Pe măsură ce societatea a evoluat importanța sa în sistemul complex al civilizației umane a crescut în mod continuu.

În antichitate și evul mediu caracterului limitat al producției și circulației mărfurilor a determinat ca transporturile să se desfășoare în strânsă corelație cu activitatea de comerț, astfel că proprietarul mijloacelor de transport avea posibilitatea să execute atât transportul cât și comercializarea mărfurilor respective.

În societatea modernă dezvoltarea producției, a circulației mărfurilor și a persoanelor, a determinat și perfecționarea mijloacelor și căilor de transport, în aceste condiții transporturile ajungând să se separe ca o ramură economică de sine stătătoare. De altfel circa 25-30% din întreaga energie generată de societate este într-un fel sau altul angajată în activitatea de transport.

Secolul 21 denumit, nu întâmplător și secolul vitezei, accentuează nevoia de a transporta bunuri materiale și persoane într-un timp cât mai scurt, la un nivel de siguranță ridicată și confort crescut, dacă vorbim de persoane, reducând pe cât posibil costurile și protejând mediul ambiant prin folosirea de vehicule ecologice.

Scurtarea timpului, sporirea confortului și siguranței, acces rapid la informație, protejarea mediului, maximizarea profitului prin atragerea de noi clienți și reducerea costurilor de exploatare sunt țintele prioritare ale operatorilor de transport.

Transportul fie el de bunuri materiale sau persoane a fost, este și va fi un subiect de actualitate atât pentru cercetătorii ce doresc să îl aducă la un nivel cât mai ridicat protejând mediul ambiant, pentru operatorii de transport ce doresc să reducă costurile de exploatare, să atragă noi clienți și implicit să crească profitul și nu în ultimul rând pentru beneficiarii ce doresc să deplaseze bunurile respectiv forța de muncă cât mai rapid, în siguranță, cu un grad sporit de confort, cât mai ieftin și având în permanență acces la informații legate de transport.

Scopul acestei lucrări constă în posibilitatea implementării unor modalități de eficientizare a transportului public în municipiul Timișoara cu referire la Regia Autonomă de Transport Timișoara (RATT), ce reprezintă unicul operator de transport public din Timișoara, precum și a soluțiilor și metodelor de eficientizare a transportului public. Pentru a elabora soluțiile de eficientizare au fost efectuate două stagii de pregătire la Universitatea Tehnică Eindhoven în Olanda și la Universitatea din Lisabona Portugalia. Au fost studiate soluțiile dezvoltate și implementate de transport public din cele două orașe europene.

Obiectivul lucrării îl reprezintă conceperea și realizarea planificatorului de călătorie creat de autor pe baza datelor culese în strânsă colaboare cu RATT, în vederea satisfacerii cerințelor și nevoilor publicului călător de a avea acces rapid la informații legate de timpii de așteptare, trasee, conexiuni între diverse rute și informații legate de preț.



Ca fundament teoretico-științific al acestei cercetări a servit literatura națională și cea internațională de specialitate, precum și experiența acumulată de autor în cele două metropole Eindhoven și Lisabona.

## 1.2. Structura tezei de doctorat

Prezenta teză de doctorat este structurată pe 9 capitole al căror conținut este prezentat, în mod succint, după cum urmează.

În **primul capitol** se face o scurtă introducere a evoluției transportului public de călători, o prezentare a structurii tezei de doctorat și a obiectivelor tezei.

În **capitolul doi** se definește transportul urban de călători, se prezintă necesitatea apariției transportului urban de călători împreună cu tipurile de transport urban de călători și principalele sale caracteristici.

În **capitolul trei** se prezintă apariția și dezvoltarea transportului urban de călători în Timișoara și se realizează o descriere generală a operatorului de transport urban de călători din Timișoara (Regia Autonomă de Transport Timișoara).

În **capitolul patru** se realizează analiza mediului extern (analiza STEEP), analiza mediului intern și extern (analiza SWOT complex) a Regiei Autonome de Transport Timișoara (RATT), precum și oportunitățile de marketing și concluzii legate de situația actuală a regiei de transport.

În **capitolul cinci** se analizează situația actuală a transportului urban din Uniunea Europeană fiind prezentate transporturile publice din două țări comunitare Olanda și Portugalia cu cele două cazuri concrete de utilizare a infrastructurii și serviciile oferite clienților din orașele: Eindhoven și Lisabona.

În **capitolul șase** s-a efectuat o analiză comparativă privind transportul urban de călători, evidențindu-se indicatorii, criteriile de analiză precum și rezultatele analizei.

În **capitolul șapte** se prezintă soluția de eficientizare a transportului de călători propusă de autor în sensul conceperii și elaborării planificatorului de călătorie „**(TransPlus)**.” [135], [141]

În **capitolul opt** se efectuează o estimare a eficienței introducerii noilor măsuri propuse: investițiile necesare și rezultatele prognozate.

În **capitolul nouă** sunt prezentate contribuțiile originale, concluziile finale, modalitățile de valorificare a rezultatelor cercetării și câteva direcții de cercetare viitoare.

**Bibliografia** folosită pentru elaborarea lucrării cuprinde 189 referințe bibliografice, dintre acestea 29 lucrări științifice proprii, publicate în volumele unor conferințe internaționale și reviste aflate în baze de date internaționale.

## 1.3. Obiectivele tezei de doctorat

Prezenta teză de doctorat are ca obiectiv principal eficientizarea transportului public de călători din mediul urban și periurban și se concentrează pe orașul Timișoara. Prin eficientizare se înțelege: „Calitatea unei activități de a fi realizată cu minimum de efort. În general eficiența asigură obținerea unui profit.” [56] O definiție proprie a eficienței ar putea fi dată ca fiind: metoda cea mai simplă utilizată în rezolvarea unei probleme cu scopul de a produce maximul de profit.

Plecând de la transportul urban în general, împreună cu definirea acestuia și evidențierea necesității oamenilor de a călători, lucrarea ajunge la prezentarea unei analize succinte a operatorului de transport în comun din Timișoara și anume Regia Autonomă de Transport Timișoara (RATT). În același timp, lucrarea prezintă stadiul actual și de perspectivă a regiei și realizează unele comparații ce au în vedere transportul în comun din orașul Timișoara și câteva orașe europene precum: Eindhoven și Lisabona. Alături de soluțiile de eficientizare implementate în cele două orașe Eindhoven și Lisabona: unda de verde, culoar dedicat transportului public, oprire la cerere, planificatoare de transport, sistem de validare cu cardul „(ticketing)”[130], plata călătoriei în funcție de distanță, internet gratuit în vehicule, facilități pentru persoane cu dezabilități și multe altele, teza propune elaborarea unui planificator de călătorie intitulat **TransPlus**.

Acest planificator are menirea de a reduce timpul de informare și de așteptare a călătorului în stație, de a atrage noi clienți pentru Regia de Transport Timișoara și implicit de a contribui la reducerea gradului de poluare a mediului ambiant cu substanțe poluante precum CO<sub>2</sub> prin creșterea frecvenței folosirii mijloacelor de transport în comun în detrimentul utilizării mijloacelor de transport proprii. În același timp, planificatorul contribuie la reducerea costurilor legate de imprimarea hărților rețelei de transport public și a orarelor de funcționare a vehiculelor ceea ce poate fi transpusă într-o contribuție majoră la protejarea mediului înconjurător prin reducerea cantității de hârtie folosită și a toner-ului utilizat pentru imprimare. Caracteristica principală a acestui planificator TransPlus constă în faptul că poate fi folosit atât online (conectat la internet) cât și offline (fără conexiune la internet). Acestea sunt doar câteva soluții pe care le aduce implementarea noului planificator.

Ca direcții viitoare, se poate avea în vedere extinderea acestui planificator la toate Regiile de Transport Public din toate orașele din România care au implementat sistemul de validare cu cardul (ticketing), precum și posibilitatea de a da informații în timp real referitor la flota vehiculelor de transport călători aflate în traseu. Acest planificator poate fi dezvoltat pentru a oferi informații legate de mijloacele de transport călători: autobuz, troleibuz, tramvai, metrou, tren, „vaporet”[131] și avion conectându-le cu sistemul de tip „**park and ride**”[168].

Scopul final în dezvoltarea acestui planificator îl reprezintă crearea unui planificator global precum modelul „**rome2rio**”[169] mult mai complex și cu o bază de date care să îi permită funcționarea atât online cât și offline.

## 2. SCURT ISTORIC AL TRANSPORTULUI URBAN ÎN GENERAL

Încă din cele mai vechi timpuri omul a apelat la tracțiunea animală pentru a se deplasa și a transporta diverse mărfuri. Deși momentul și locul exact al inventării roții nu pot fi precizate, o teorie acceptată de cei mai mulți este aceea că roata a apărut inițial sub forma unui butuc rostogolit. Se presupune că, ulterior, s-a trecut la discuri tăiate din butuci, obținându-se astfel roți destul de greoaie și care se spărgeau ușor, dar cel puțin se puteau rostogoli. În acea vreme, existau deja mijloace de transport, destul de primitive însă, cum ar fi sania simplă sau un fel de targă formată din două prăjini pe care se fixa un cadru, ce era trasă de animale sau chiar de către călătorul respectiv, aceste mijloace erau în mod evident inferioare celor care vor avea la bază roata. Cu siguranță se știe că unul dintre primele tipuri de roată era realizat din trei scânduri prinse cu traverse și cioplite sub forma unui disc. Aceasta era o metodă mai bună de obținere a unei roți decât cea dintr-o singură bucată, mai ales dacă ne gândim că roata a apărut înaintea inventării drumurilor. O astfel de roată, montată la o sanie, poate fi identificată în cea mai veche pictogramă găsită în Sumer din anul 3500 î.Hr. Roata era un simbol folosit frecvent în scrierea sumeriană timpurie cu pictograme, în plus, la mormintele regale din Kish, Sura și Ur au fost descoperite vehicule cu roți, căruțe rudimentare ce fuseseră îngropate în jurul anului 3000 î.Hr. Apariția roții de căruță a revoluționat transportul și a ușurat mult povara omului, fermierii sumerieni beneficiind astfel de un nou mijloc de transportare a recoltelor.

Modificarea ce a dus la o roată mult mai ușoară, crescându-i astfel utilitatea, a fost spița, apărută în jurul anului 2000 î.Hr. la carele de luptă din Asia Mică. În acest moment roata devenea o modalitate de transport, iar căruțele și carele începeau să se specializeze în funcție de aplicațiile pentru care erau folosite. Roata devenise o necesitate în agricultură, în comerțul la mare distanță și în război. Odată cu scurgerea timpului s-a înregistrat și o evoluție continuă a roții. Apariția butucului metalic a furnizat roții o putere extraordinară în centrul său, acesta fiind montat pe o osie gresată. Chiar și roțile rupte puteau fi reconstruite în jurul butucului, acesta devenind astfel o parte indispensabilă a ansamblului. În același timp, a apărut și noțiunea de anvelopă sub forma unei benzi sau a unui inel metalic care era întins la cald în jurul jentii și care se contracta ulterior la răcire, roata devenind astfel nu doar mai puternică în punctul de contact cu solul, dar și mai rigidă, obținându-se astfel un ansamblu mai solid.

O contribuție majoră în evoluția roții au avut-o romanii și a constat în construirea a nenumărate drumuri. Ridicarea și conservarea unui imperiu necesita o bună comunicare și mobilitate a resurselor, comerțului și forțelor armate. Drumurile au facilitat acest lucru. Drumurile romanilor au rezistat timp de secole, iar unele dintre acestea sunt folosite chiar și în prezent în Marea Britanie.”[170]

Odată cu dezvoltarea drumurilor, pentru a mări confortul călătorilor se construiesc trăsură, diligențe, calești (trăsură elegante cu capotă).

Primul vehicul cu motor a fost construit în anul 1769, în Franța. Se deplasa prin forța aburului și a fost denumit "diavolul pufăitor". După 1800 "Zeul automobil" se impune repede în lumea întreagă.

## 12 Scurt istoric al transportului urban în general- 2

---

România s-a numărat printre primele 10 țări din lume posesoare de automobile. În anul 1898, în București circula un Oldsmobile și mai multe automobile cu abur. În 1904 erau înscrise în circulație mai mult de 60 de asemenea "căruțe fără cai".[171]

Geniul românesc prin inginerul Aurel Persu își pune amprenta și pe istoria automobilului. Invenția care l-a făcut celebru a fost un automobil de formă aerodinamică cu patru roți montate înăuntrul formei aerodinamice. Brevetul a fost obținut în Germania la 19 septembrie 1924, cererea de brevetare fiind adresată la 13 noiembrie 1922. După multe calcule și experimente de laborator, el a ajuns la concluzia că forma ideală a unui automobil, a unui vehicul în mișcare, este forma picăturii de apă în cădere, forma aerodinamică ideală. El a ajuns la coeficienți aerodinamici de 0,22 care și azi sunt greu de atins. A construit automobilul în perioada 1922-1924, cu bani proprii, în Germania. Automobile cu profil aerodinamic au existat și anterior celui imaginat și construit de inginerul român, vezi de ex. modelul A.L.F.A 40-60 HP Aerodinamica "Siluro Ricotti" din 1914 sau automobilul inginerului de aviație austriac Edmund Rumpler, numit "Rumpler Tropfenwagen" ("mașina - picătură") prezentat la Viena în 1921. Toate acestea aveau însă roțile în afara caroseriei și, cu excepția automobilului Rumpler, nu atingeau gradul de aerodinamicitate al creației lui Persu. Prototipul original poate fi văzut și astăzi la Muzeul Național Tehnic Dimitrie Leonida din București.[172]

În august 1968 este construit, la Pitești, primul automobil românesc: Dacia. Nevoia de a avea o capacitate de transport mai mare a dus la apariția vehiculelor de transport în comun. Primele vehicule de transport în comun de pasageri au fost tramvaiele. Timișoara este primul oraș din România care implementează acest mijloc de transport în comun, "tramvaiul tras de cai încă din 8 iulie 1869"[173], trei ani mai târziu este implementat și în București. Timișoara fiind și primul oraș electrificat, în anul 1899, își face apariția pe străzile orașului de pe Bega primul tramvai electric. Dorința de a avea mijloace de transport în comun care să ofere o mobilitate ridicată, să folosească un combustibil mai ieftin și care să nu polueze mediul ambiant prin eliminarea de noxe cu precădere CO<sub>2</sub> a dus la "apariția în anul 1942 în Timișoara a primei linii de troleibuz".[173] Ambele vehicule de transport în comun menționate mai sus atât tramvaiul cât și troleibuzul fiind dependente de o sursă permanentă de curent electric și având un grad de mobilitate mai scăzut a dus la "apariția în anul 1943 în Timișoara a autobuzului".[173]



a) tras de cai



b) electric

Fig. 2.1 Mijloc de transport terestru de tip tramvai

Un alt mijloc de transport terestru de pasageri ieftin și rapid pe distanțe lungi îl reprezintă transportul feroviar. "În anul 1866 guvernul român a semnat un contract cu compania engleză „John Trevor Barclay & John Staniforth” pentru

construcția unei căi ferate din capitala București spre portul dunărean Giurgiu. Calea ferată a fost pusă în funcțiune la 7 septembrie 1869, ea fiind prima cale ferată de pe teritoriul de atunci al României. Traseul începea din București de la Gara *Filaret*, ce reprezintă cea mai veche gară din capitala României. Această legătură feroviară avea o importanță deosebită, în principal, pentru transporturile de marfă, deoarece permitea transportul de produse agricole din interiorul țării către Dunăre și mai departe spre Marea Neagră. Pe de altă parte, ea a servit la aprovizionarea capitalei românești cu produse finite importate.”[174]



Fig. 2.2 Mijloc de transport terestru de tip feroviar

În prezent s-a ajuns la parcurgerea de către călători a unor distanțe uriașe într-un timp tot mai scurt cu un grad sporit de siguranță și confort în trenuri de mare viteză. Odată cu dezvoltarea rapidă a marilor orașe care a generat un ritm de viață alert unde fiecare secundă conține cu străzi devenind tot mai congestionate de numărul de vehicule în creștere au dus la apariția unui nou mijloc de transport în comun de data acesta subteran metroul. „Primul oraș care a recurs la metrou a fost Londra”[175].

În România „ideea de a construi o rețea de metrou pentru capitală este avansată pentru prima oară în anul 1908 de către Dimitrie Leonida și reluată de arhitectul Duiliu Marcu în anul 1930.”[176] După aproape 50 de ani „la data de 19 noiembrie 1979 primul tronson al magistralei I, în lungime de 8,1 Km cu șase stații, pe distanța Semănătoarea – Timpuri Noi era dat în exploatare, în beneficiul călătorilor. Cele șase stații fiind: Semănătoarea, Grozăvești, Eroilor, Izvor, Piața Unirii, Timpuri Noi.”[177] „Metroul bucureștean are în prezent 4 linii totalizând o distanță de 69,25km, având 4 depouri, 51 stații, distanța medie între două stații fiind de 1,5km. Parcul de vehicule în exploatare fiind de 44 trenuri tip Bombardier și 33 trenuri tip IVA.”[178]

Un alt mijloc de locomotie utilizat în interiorul orașelor mari este reprezentat de transportul pe apa. În orașul Timișoara prezența canalului Bega a făcut posibil acest transport. „Canalul Bega a luat ființă în anul 1728, iar în anul 1732 se realizează primul transport de marfă pe apă până la Pancevo. În 1869 se fac primele curse de pasageri. Timișoara devine astfel primul oraș de pe teritoriul actual al României care utilizează acest mijloc de transport în comun. În 1967 sunt retrase toate ambarcațiunile de transport pasageri, canalul fiind impracticabil datorită acumulărilor de nisip și mâl, pentru ca în anul 2008 să se înceapă curățarea sa. Lungimea totală a canalului Bega este de 114km din care 44km sunt pe teritoriul României și 70km pe teritoriul Serbiei.”[179]

Un ultim mod de transport al călătorilor între orașe din aceeași țară sau țări diferite este cel aerian. Acesta reprezintă, de fapt, cel mai rapid și sigur mod de transport. În România sunt 17 aeroporturi. Unul din cele 17 aeroporturi din România este aeroportul Internațional din Timișoara „fiind al doilea aeroport ca mărime din România, după aeroportul Henri Coandă din București, și deservește o populație de 2,5 milioane de locuitori. Începând cu data de 6 ianuarie 2003, aeroportul poartă numele inventatorului român Traian Vuia, născut în județul Timiș.”[180]



Fig. 2.3 Mijloc de transport de tip naval

În prezenta lucrare se va face referire la transportul public de persoane din orașul Timișoara în sensul realizării unei analize actualizată a situației în care se află transportul în comun de pasageri, totodată se va efectua o comparație între orașul de pe Bega și alte orașe din Europa și se vor prezenta soluții de eficientizare a transportului public.

## 2.1. Definirea transportului urban

Transportul reprezintă o latură a activității economice, a societății omenesti, organizată în scopul învingerii distanțelor. Prin activitatea de transport se realizează deplasarea în spațiu a bunurilor sau a oamenilor, cu ajutorul unor vehicule sau instalații speciale, pe anumite căi de circulație, în vederea satisfacerii nevoilor materiale și spirituale ale societății omenesti.

Funcționarea optimă a sistemului de transport cere cunoașterea suficientă a factorilor de influență. În acest sens, se conturează mai multe grupe de factori ce sunt prezentați în figura 2.4.

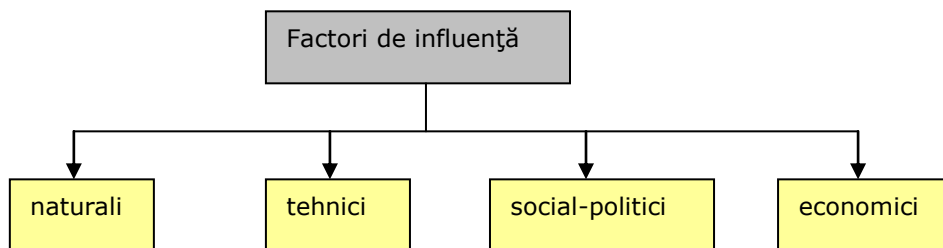


Fig. 2.4 Factorii de influență a funcționării sistemului de transport

*Factorii naturali* includ: poziția geografică, starea mediului natural, caracterul și amplasarea bogățiilor naturale, etc.

*Factorii tehnici* se referă la: capacitatea de transport, vitezele de circulație, adaptarea mijloacelor de transport la cerințele de transport.

*Factorii social-politici* cuprind: diviziunea socială a muncii, nivelul de transport, aspecte strategice de apărare, etc.

*Factorii economici* se referă la: dezvoltarea industrială, modificările de structură, nivelul și structura agriculturii, organizarea circulației mărfurilor, mărimea produsului intern brut, venitul național, structura transporturilor, tarifele de transport pe sisteme, nivelul cheltuielilor de transport, etc.

Pentru a putea defini transportul urban s-a pornit de la faptul că orașul este considerat un organism viu, un sistem, ale cărui funcțiuni cumulează din punct de vedere social, principalele activități umane (locuirea, circulația, producția, educația, învățământul, cultura, sănătatea, sportul, politica, administrația, recreerea, etc.).

Pentru ca orașul să fie o așezare viabilă este strict necesară echilibrarea tuturor funcțiilor sale și dezvoltarea armonioasă a tuturor dotărilor sale.

Transportul urban și în special componenta sa principală, transportul în comun de călători, constituie una din cele mai importante funcții ale orașului, care asigură unitatea și coerența tuturor activităților sale și poate fi considerat barometrul nivelului de dezvoltare, fiind o parte intrinsecă a civilizației, a omului modern.

O primă definiție a conceptului de transport, respectiv de transport urban de călători dată de Constantin Iftimie [56] precizează faptul că:

„**Transportul** reprezintă activitatea de a deplasa bunuri sau persoane:

- conform necesităților (dintr-un loc în altul la un moment dat și într-un timp satisfăcător)

- și în condiții acceptabile (de securitate și cost)

**Transportul în comun (TC)** reprezintă modul de transport de persoane conceput, gestionat și oferit în interiorul unui teritoriu urban de către o întreprindere specializată care are ca mandat să satisfacă necesitatea de transport, oferind populației o alternativă fiabilă și economică față de celelalte moduri de transport.

-prin **alternativă fiabilă** se înțelege respectarea orarilor anunțate

-prin **alternativă economică** se înțelege utilizarea unor tarife reduse (ce nu pot acoperi costurile de exploatare), fiind astfel competitivă cu celelalte moduri de transport.

Transportul în comun nu trebuie să se confunde cu **transportul colectiv** (fără serviciu regulat ex: covoaturaj, taximetru colectiv) sau cu **transport urban** (ce include și transportul de mărfuri).”

„**Transportul public** (sau **transportul în comun**) este un serviciu public de transport, în număr mare, disponibil pentru întreaga populație, distinctă de sistemul de taximetru, închiriere de autobuze și autocare de către persoane care nu se cunosc și nu au încheiat un contract de prestare servicii cu o companie de transport. Transportul public de persoane include transportul cu ajutorul mijloacelor de transport de mare capacitate ca: autobuz, troleibuz, tramvai, tren, metrou, feribot-uri, avion, etc. Transportul în cadrul localităților se face în principal cu ajutorul autobuzelor și tramvaielor în timp ce transportul între localități se realizează cu ajutorul autocarelor, avioanelor și trenurilor.” [181]

„**Transportul** se referă la deplasarea de la un loc la altul a persoanelor precum și a bunurilor, semnalelor sau informațiilor. Termenul vine din latină, de la "transportare", trans (peste) și portare (însemnând a purta sau a căra)".[181]

„**Transportul public sau tranzitul public** este un transport de pasageri împărțit între utilizatori care este adresat publicului, distinct față de taxi, car sharing sau autobuze închiriate care nu sunt împărțite de străini fără aranjament privat. Modurile de transport public include: autobuze, troleibuze, tramvaie și trenuri, transport rapid (metrou de suprafață și subteran) și feriboturi. Transportul public între orașe este dominat de: avioane, garniture de trenuri și intercity.

Șine de tren de viteză ridicată formând întregi rețele sunt dezvoltate în multe părți ale lumii.” [56]

Potrivit Anuarul Statistic al României 2012 TRANSPORTURI, POȘTĂ ȘI TELECOMUNICAȚII „**Transportul public local de pasageri** reprezintă operațiunea de transport de pasageri care se efectuează cu un vehicul rutier de transport, precum și cu metroul, în interiorul zonei administrativ-teritoriale a unei localități, fără a depăși limitele acesteia.” [182]

Gh. I. Ion [59] definește:

„**Procesul de producție în transporturi** constă în deplasarea de bunuri sau persoane dintr-un loc în altul, pe distanțe variabile, în general cu ajutorul mai multor mijloace de transport (terestre, subterane, navale sau aeriene) în condiții de siguranță, confort, comoditate.”

respectiv:

„**Transportul durabil** reprezintă acel sistem complex apt să satisfacă necesitatea de mobilitate a generațiilor actuale, fără a deteriora factorii de mediu și de sănătate și care să eficientizeze consumurile energetice astfel încât să fie posibilă satisfacerea necesităților de mobilitate a generațiilor viitoare.”.

*Din punctul meu de vedere* consider că transportul public de pasageri reprezintă cel mai ieftin serviciu de locomoție origine-destinație oferit după caz de municipalitate sau de un operator privat, oferit cetățenilor unui oraș, cu scopul de a conecta centrul orașului, cartierele orașului, platforma industrială (zona urbană) cu satele și comunele din împrejurimi (zona periurbană), totul desfășurându-se după niște orare și trasee bine stabilite în deplină siguranță și confort, cu o anumită frecvență, capacitate de transport și viteză comercială, luând în considerare și protejarea mediului ambiant.

Caracteristica de bază a transportului în comun de călători este aceea că se desfășoară într-un cadru organizat, pe trasee fixe, cu grafice de mers și tarife prestabilite. Transportul de călători este caracterizat de faptul că trebuie să se realizeze în momentul cererii și să fie organizat în așa fel încât să asigure preluarea sarcinii de transport în orice condiții, cu un grad corespunzător de confort și siguranță, deplasare (călătoriile) în teritoriu, atât în zone caracterizate printr-o mare densitatea a populației (locuințele), cât și în cele comerciale și de agrement. În transportul în comun de călători nu se creează bunuri ci efecte utile pentru societate, cu importante implicații asupra colectivității, de unde rezultă un profund caracter social. Calitatea unei călătorii- ca produs efectiv al acestei activități –



depinde de o multitudine de factori, esențiali fiind: siguranța, confortul, regularitatea și ritmicitatea circulației.

Scopul specific pentru un transport în comun de călători este de a deveni convenabil, ceea ce presupune asigurarea unei capacități suficiente, accesibilitatea ușoară, timp minim (sau rezonabil) pentru drumul origine-destinație, siguranța realizării prestației pe orice fel de vreme, confort acceptabil, facilități, minim de efecte negative pentru locuitori și protecția mediului înconjurător, toate la un preț posibil de suportat de marele public.

Transportul în comun într-un oraș mare este complex și se desfășoară în condiții caracterizate prin solicitări intense de scurtă durată, grad de încărcare variabil în timp și spațiu, necesitatea încadrării în traficul rutier general, trecerea prin numeroase puncte de conflict, apariția unor factori perturbatori independent de organizarea sa. În aceste condiții este de reținut că transportul urban este o rezultată a dezvoltării economice, sociale și politice a orașului, având rolul de a răspunde necesităților impuse de obiectivele finale ale comunității servite; rețeaua de transport în comun trebuie să fie coerentă și judicios distribuită în teritoriu, pentru a mări puterea de atragere a forței de muncă spre activitățile economice și administrative, domiciliul devenind în acest fel indiferent și independent de locul de muncă; structura programelor de circulație și modul de repartizare a capacității de transport oferite trebuie să țină cont de cel mai înalt grad de cerere. De fapt, trebuie să asigure reducerea timpului pierdut pentru deplasare la și de la locul de muncă în favoarea creșterii timpului destinat odihnei, destinderii, autoinstruirii profesionale și generale, educației copiilor, preocupărilor politice și de afaceri, încadrarea deci într-o viață normală.

Nu trebuie pierdută din vedere dezvoltarea și modernizarea activităților prin dotarea cu noi vehicule, rețehnologizarea proceselor de întreținere și reparații, achiziționarea și execuția echipamentelor moderne, electronice, pentru dispecerizare și control automat a circulației, reducerea costurilor de exploatare prin toate mijloacele existente, protecția mediului înconjurător și creșterea prestigiului și bunului renume al transportatorilor publici.

Scara la care se desfășoară fenomenul, prin implicațiile sale în contextul actual al tuturor activităților colectivității, pe baza materială de care are nevoie pentru a funcționa, transportul în comun de călători nu mai constituie o simplă prestare de servicii către populație, ci a devenit o activitate cu un obiect distinct, propriu, cu metode și tehnici specifice de organizare și conducere, guvernat de legi și norme diferite de restul reglementărilor din transporturile auto sub- și inter-urbane, marfă, cale ferată, etc. care îi asigură funcționalitatea și atractivitatea.

Cererea de transport nu este uniformă, prezentând vârfurile produse de transportul profesional, numărul maxim de vehicule fiind dat de vârful de dimineață. În aceste perioade scurte de vârf (5.30-8.30 dimineața; 14.30-18.00 și 21.30-23.30) transportul urban trebuie să pună la dispoziție vehicule suficiente și personalul de bord aferent executării prestației. De aceea în marile orașe s-a încercat să se aplatizeze vârfurile cererii de transport, eșalonând orele de începere și de terminare a programului la principalele unități economice. Dar și această aplatizare este limitată de factori obiectivi (energie, interdependențe) sau subiectivi (preferințe, interese).

Transportul de călători are la bază o multitudine de factori specifici ce pot fi grupați în două categorii distincte și care sunt evidențiate în figura 2.5.

*Factorii stimulatori* au în vedere: dezvoltarea economică, creșterea venitului național și, într-o anumită măsură, individual, structura profesională, creșterea

fondului de timp liber al oamenilor, existența unor cifre mai ridicate sau mai scăzute a numărului de șomeri, distribuirea în spațiu a populației, dezvoltarea zonelor urbane, dezvoltarea și construirea de noi zone de locuit, creșterea continuă a colaborării economice și politice cu diferite țări.

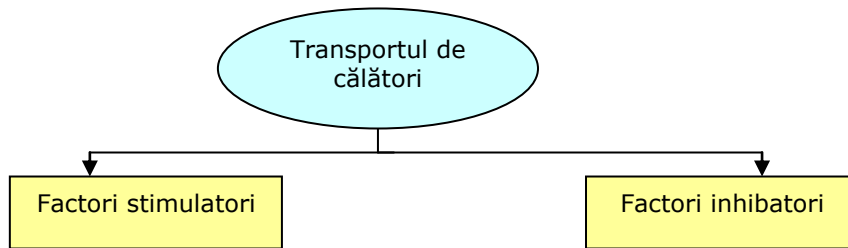


Fig. 2.5 Factorii specifici transportului de călători

În ceea ce privesc *factorii inhibitori* aceștia au în vedere: creșterea numărului de pensionari, scăderea numărului de locuitori a unor localități, activitatea scăzută în construcții, etc.

Organizarea funcționării sistemului general de transport dintr-o localitate trebuie să pornescă de la necesitatea asigurării caracterului unitar al acestuia și de la subordonarea diferitelor subsisteme interesului general al colectivității în conformitate cu limitele și posibilitățile pe care le oferă fiecare în preluarea călătorilor și folosirea rețelei stradale sau dotărilor specifice.

Concluzii:

➤Transportul public trebuie privit distinct față de serviciile de taximetrie, car sharing, paratransit și vanpool ce sunt prezentate în subcapitolul 2.4.

➤Transportul public urban poate fi oferit de un operator privat (caz Olanda) sau de către o autoritate publică (caz România). Totodată transportul public poate fi subvenționat în procent de până la 100% de către municipalitate caz în care călătorii circulă gratuit sau poate să se autofinanțeze din: plata biletelor și abonamentelor folosite de publicul călător, reclamelor în și pe vehiculele de transport public, în stații, pe panourile de afișare a timpilor de sosire a vehiculelor și pe stâlpi, etc. Resurse financiare, altele decât cele amintite, mai pot fi obținute și din alte servicii oferite de operator cum ar fi spre exemplu: inspecții tehnice periodice, servicii și închirieri de vehicule de transport și utilaje, etc. (caz RATT).

## 2.2. Poziția transportului urban în cadrul activității umane

Deși are o poziție importantă în cadrul activității umane, transportul urban încă constituie, astăzi, o problemă în orașele moderne și în general este subordonat curentelor politice. Transportul urban trebuie să fie benefic pentru marea majoritate a populației și pentru unele categorii defavorizate, tinerii, bătrânii, invalizii, oamenii cu venituri modeste, care nu își pot permite financiar transportul individual sau nu au capacitatea să-l utilizeze. Transportul urban este o rezultată a dezvoltării

economice și sociale a orașului, iar pe de altă parte are rolul de a răspunde necesităților impuse de obiectivele finale ale comunității servite.

Funcționarea transportului este determinată în mare parte de infrastructura urbană, prin care se înțelege totalitatea factorilor care influențează sau chiar participă la desfășurarea procesului de transport și care aparțin fie unor instituții, fie colectivității. În contextul dezvoltării urbane o politică de transport eficientă presupune aplicarea unui set de măsuri, ca: optimizarea managementului de trafic, planificarea judicioasă pe termen lung a utilizării spațiului urban; încadrarea în limite stricte a emisiunilor poluante; taxe ridicate percepute pentru utilizarea automobilelor, etc.

Activitatea de transport în comun are vocația de serviciu public și anume:

- este o activitate de utilitate publică, cu influențe în derularea întregii vieți a comunității;
- este permanent într-un raport juridic cu cel care a creat-o și a organizat-o ca o necesitate obiectivă (de cele mai multe ori acesta fiind statul);
- este supusă unui regim juridic guvernat de dreptul public care o diferențiază de alte activități private, dominate de principii care le dau dreptul de a satisface doar interesele proprii pentru care au fost organizate;
- furnizează prestații și servicii de manieră colectivă și generală;
- este o activitate cu durată mare în timp, ce cuprinde o categorie de acte cu caracter repetitiv, cu un scop bine determinat, având o viață juridică și tehnică proprie, specifică;
- este (sau devine) o activitate puternic concurențată de agenții particulari de transport.

Transportul în comun, în accepțiunea de serviciu public, este dominat de două cerințe fundamentale:

*a) continuitatea*, prin aceasta se condiționează satisfacerea intereselor publice în ansamblul derulării lor și în nici un caz cele ale transportatorului. Întreruperea sau suspendarea chiar pentru o zi conduce la dezorganizarea vieții publice;

*b) primatul interesului general* față de interesul particular. Se organizează pentru satisfacerea intereselor majorității membrilor societății (în cadrul grupurilor și colectivităților de oameni) nu pentru cele ale indivizilor sau grupurilor minoritare luate separat.

Aceste cerințe fundamentale aplicate conceptului de serviciu public, ce guvernează activitatea transportului urban în comun, trebuie corelate cu locul de desfășurare existent "domeniul public" (în conceptul dreptului civil) care include bunurile imobile folosite de serviciile publice (străzi, căi de rulare și rețele electrice pentru transportul urban, refugii și platforme de stații, tunele, galerii, depouri, instalații de suprafață sau subterane specific, etc.) precum și prin "afecțiune" dotările și bunurile mobile.

### 2.3. Necesitatea apariției transportului urban de călători

Dezvoltarea și apariția transportului public de pasageri se datorează dezvoltării economice, politice și social-culturale a societății. În țara noastră dezvoltarea transportului public cunoaște 4 etape distincte.

a) *prima etapă* apare după formarea statelor române și sfârșește la jumătatea secolului XIX, transportul urban realizându-se cu omnibuze și tramcare. Așadar, această etapă se consuma înainte de apariția transporturilor mecanice.

b) *a doua etapă* apare ca răspuns la dezvoltarea vertiginoasă a orașelor care ajunseseră la o suprafață de 30 km, iar traficul de persoane atinge valori de 5.000-10.000 călători pe oră și sens. În această perioadă apare locomotiva cu abur și tramvaiul tras de cai 1869.

c) *etapa a treia* introduce ca sursă motrică energia electrică așa apar primele tramvaie electrice în anul 1894 în București, iar prima linie de troleibuz în Sibiu în anul 1904 care avea să funcționeze doar pe o durată de 3 luni.

d) *a patra etapă* coincide cu apariția și adoptarea automobilului ca mijloc de transport public.

Rolul și importanța transporturilor nu pot fi evidențiate decât prin analiza relațiilor dintre acestea și relațiile economice, sociale și politice desfășurate de membrii societății și anume.

1. Relațiile dintre transporturi și activitățile economice se referă la legăturile care se stabilesc atât între membrii societății (comunității în care trăiesc și muncesc), cât și între aceștia și mediu. Lipsa transporturilor ar fi determinat ca producția de bunuri economice să se limiteze strict la resursele existente pe plan local. Dezvoltarea transporturilor, prin apariția de noi mijloace de transport perfecționate, a eliminat izolarea economică, a permis specializarea și schimbul de activități, formarea pieței naționale și a pieței mondiale, dezvoltarea comerțului pe plan intern și internațional.

2. Relațiile dintre transporturi și activitățile sociale se referă la:

- deplasarea liberă a oamenilor, schimbul de idei și de experiență, ce a contribuit la dezvoltarea gândirii și cunoașterii umane;

- activitatea de turism pentru odihnă și recreere, atât pe plan intern, cât și internațional, ce a cunoscut o dezvoltare și extindere majoră fapt ce a condus la utilizarea de mijloacele de transport mai rapide și mai sigure, precum și la prețuri rezonabile ale transportului pe orice distanță, a stimulat și stimulează în continuare dezvoltarea turismului intern și internațional;

- locuitorii din zonele cu o densitate mai mică a populației nu mai sunt defavorizați de serviciile medicale, personalul de specialitate deplasându-se ușor, iar bolnavii, care necesită un tratament mai deosebit, pot fi transportați la spitale specializate.

3. Relațiile dintre transporturi și activitățile politice vizează, în principal:

- implementarea politicii de amplasare a factorilor de producție pe teritoriul țării;

- dezvoltarea economiei naționale prin înlăturarea limitelor impuse de distanța dintre centrele economico-sociale și circulația rapidă și operativă a mărfurilor și persoanelor;

- întărirea capacității de apărare a țării împotriva oricărei agresiuni, etc.

Transportul urban s-a dezvoltat continuu ca un răspuns la cerințele cetățenilor de a călători și nu în ultimul rând al dezvoltării economice a orașelor, drept dovadă în perioada 1946-2005 numărul localităților care asigurau transportul public de persoane a crescut de la 27 la 110. În același context, modernizarea străzilor a dus la o creștere a rețelei de transport urban de la 6.000 km în anul 1946 la 25.696 km în anul 2005. Cele mai utilizate mijloace de transport în comun de către călători, în anul 2005, au fost autobuzele cu o pondere de 49,16%, urmate de

tramvaie 34,12%, troleibuze 10,84% și metrou 5,89%, ponderea acestora fiind redată în figura 2.6.

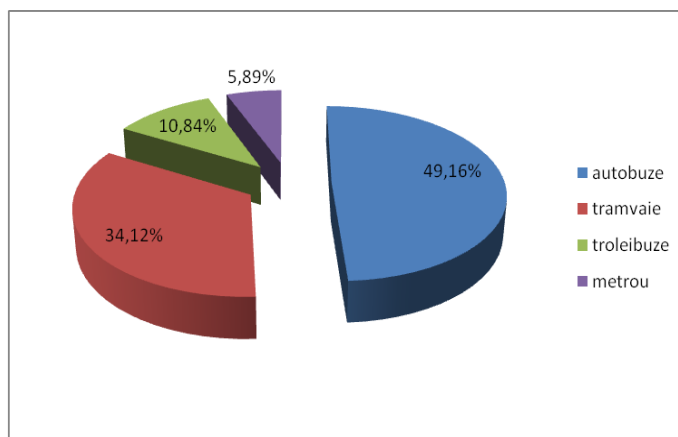


Fig. 2.6 Ponderea mijloacelor de transport în comun utilizate de pasageri

Factorii care generează necesitatea de a călătorii rezidă din cerințele vieții social-economice și anume:

- deplasările între domiciliu și locul de muncă;
- deplasările în interes de serviciu, altele decât cele la locul de muncă;
- deplasările în interes personal (treburi administrative, la medic, școală, cumpărături);
- deplasări de agrement.

Transportul urban de călători are drept scop satisfacerea acestor necesități, nevoi de deplasare atât pentru populație cât și pentru instituțiile publice, respectiv pentru agenții economici din mediul urban și periurban aferent localităților.

Identificarea scopului, destinației, orei unei călătorii întreprinse de un pasager sunt vitale pentru operatorul de transport public care pe baza acestor date poate fixa orarele de funcționare, rutele, capacitățile de transport ale vehiculelor de transport public, etc.

Necesitatea apariției transportului urban de călători este într-o strânsă corelație cu necesitățile de transport ale călătorilor.

Necesitatea de transport urban de călători vizează la rândul ei o serie de factori:

- aria urbană și zonarea ariei urbane;
- potențialul de transport (cât de mari pot fi volumele de călători);
- volumul schimburilor de călători între zonele orașului, adică curenții de călători (în ce direcții și cum se deplasează călătorii);
- mobilitatea populației (cât de mult se deplasează călătorii);
- prognoza cererii de transport (cât de mare este cererea de transport).

Necesitatea de transport urban de călători, pe ansamblu la nivelul țării, este bine evidențiată prin valorile înregistrate privind volumul mare de pasageri transportați per total și pe moduri de transport public: feroviar, rutier, fluvial redată în tabelul 2.1, precum și a valorilor referitoare la parcursurile totale ale pasagerilor și a modurilor de transport public: feroviar, rutier și fluvial prezentate în tabelul 2.2.

Tab. 2.1 Transportul de pasageri pe moduri de transport public

<b>Specificație</b>	<b>2000</b>	<b>2002</b>	<b>2004</b>	<b>2006</b>	<b>2008</b>	<b>2010</b>	<b>2012</b>
Pasageri transportați- total, mii pasageri	<b>326.656,7</b>	<b>280.640,5</b>	<b>306.868,1</b>	<b>318.140,6</b>	<b>326.059,5</b>	<b>232.455,2</b>	<b>239.044,9</b>
din care:							
feroviar	4.798,2	5.051,9	5.110,9	5.283,9	5.762,9	4.963,7	4.340,9
autobuze	72.440,4	83.917,9	99.295,4	109.404,6	110.286,2	105.984,5	117.059,1
taximetre	722,9	639,6	1.056,8	1.097,8	4.259,1	4.262,4	3.422,1
troleibuze	248.442,2	190.704,7	200.962,9	201.855,0	205.172,4	116.476,6	113.434,1
fluvial	32,1	89,0	134,3	102,7	105,0	118,8	115,7

Tab. 2.2 Parcursul pasagerilor pe moduri de transport public

<b>Specificație</b>	<b>2000</b>	<b>2002</b>	<b>2004</b>	<b>2006</b>	<b>2008</b>	<b>2010</b>	<b>2012</b>
Parcursul pasagerilor- total, mil pasageri - km	<b>2.414,6</b>	<b>2.624,3</b>	<b>3.347,4</b>	<b>3.793,7</b>	<b>4.429,7</b>	<b>3.993,4</b>	<b>4.440,5</b>
din care:							
feroviar	314,7	354,9	346,1	471,4	485,6	398,8	347,2
autobuze	1.020,7	1.298,4	1.949,2	2.206,1	2.598,9	2.416,7	2.809,8
taximetre	11,9	11,1	19,8	20,3	84,3	80,1	68,4
troleibuze	814,5	635,8	666,8	614,8	623,2	346,8	340,1
fluvial	0,06	0,18	0,42	0,21	0,21	0,24	0,23

Creșterea demografică, industrializarea, deversificarea prestațiilor de servicii etc., a condus la concentrarea populației în centre urbane. În aceste condiții, rolul transporturilor urbane devine tot mai important, odată cu creșterea mobilității populației.

Prin urmare necesitatea apariției transportului urban de călători poate fi pusă pe seama creșterii cerințelor de mobilitate a persoanelor de transport și de transportat, care la rândul lor sunt influențate de creșterea demografică a populației localităților, de dezvoltarea social- economică: industrie, comerț și nu în ultimul rând de creșterea traficului ce necesită decongestionarea și fluidizarea acestuia prin utilizarea transportului în comun în detrimentul transportului personal.

## **2.4. Tipurile de transport urban de călători și principalele sale caracteristici**

### **2.4.1 Caracteristicile transportului urban de călători**

Transportul urban și în special componenta sa principală, transportul în comun de călători constituie una din cele mai importante funcții ale orașului, care asigură unitatea și coerența tuturor activităților sale și poate fi considerat "barometru" nivelului de dezvoltare al urbei, fiind o parte intrinsecă a civilizației, a omului modern.

Transportul urban de călători, este un mod de transport conceput, gestionat și oferit în interiorul unui teritoriu urban de către o întreprindere specializată numită Întreprindere de Transport în Comun și care are menirea să satisfacă necesitățile de transport, oferind populației o alternativă fiabilă și economică față de celelalte moduri de transport (cu autoturismul propriu, cu bicicletă, sau deplasarea pe jos).

Transportul în comun de călători trebuie privit și judecat în contextul dezvoltării generale a orașului, al importanței sale politice și sociale, determinante în acest caz fiind:

- întinderea teritoriului servit (suprafața orașului);
- numărul locuitorilor orașului;
- volumul cererii de transport;
- specificul variației cererii de transport (schimburi de lucru, vîrfuri, etc).

Diversitatea continuă a activității umane a condus la separarea teritoriului urban în zone distincte din ce în ce mai specializate cum ar fi cele: rezidențiale, industriale, administrative, de recreație, etc. Prin urmare deplasarea călătorilor a devenit o problemă majoră, permanentă și complexă.

Pentru ca un teritoriu urban să poată funcționa ca un sistem eficace și eficient este necesară realizarea unor importante *structuri rutiere și rețele de transport*. Aceste două componente ale sistemului de transport urban de călători constituie elementele de bază în dezvoltarea și diversificarea activităților în teritoriu.

*Rețea de transport în comun* poate fi asimilată cu un ansamblu de locuri special amenajate, structurate, cunoscute și reglementate pentru a asigura un serviciu de transport în comun.

*Locurile special amenajate* în cadrul unei rețele de transport călători cuprind

- liniile;
- stațiile;
- mijloacele de informare pentru călători.

În ceea ce privesc *locurile structurate* ale unei rețele de transport de călători acestea se referă la:

- structura spațială;
- structura temporală;
- densitatea;
- factorii de suprapunere și lungire

Datorită complexității componente și structurii rețelei de transport în comun pentru a putea organiza și realiza o astfel de rețea este necesar a avea în vedere:

- aria urbană și zonarea ariei urbane;
- potențialele de transport (volumele de călători);
- volumul schimburilor de călători între zonele orașului - adică curenții de călători;

- mobilitatea populației;
- prognoza cererii de transport (cererea de transport).

Rețeaua de transport (transport general și cel în comun) este condiționată într-o mare măsură de rețeaua stradală din mediul urban. Întrucât, pentru circulația mijloacelor de transport urbane de călători sunt utilizate numai anumite străzi în crearea rețelei de transport există întotdeauna o anumită libertate în ceea ce privește folosirea sensurilor de deplasare pe o stradă sau alta. Această libertate este determinată de:

- profilul străzii;
- lărgimea și importanța străzilor (categoriile de străzi);
- așezarea podurilor și a pasajelor de nivel (acolo unde există).

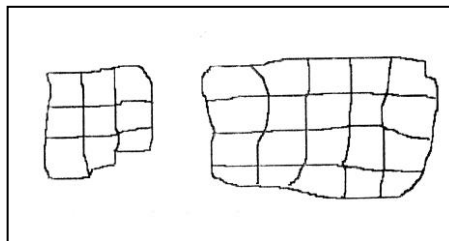
Prin urmare necesitatea mai mare sau mai mică pentru a fi creată o rețea de transport, este predeterminată în întregime de planul orașului adică de planul urbanistic al orașului PUG.

După modul cum sunt amplasate arterele și intersecțiile (structura străzilor), există 3 moduri de structură a *ariei urbane*:

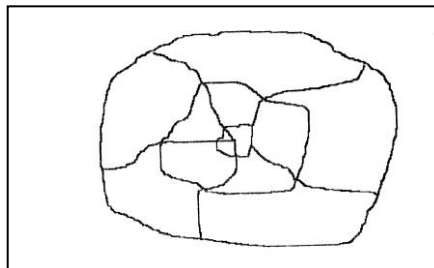
a) *structura rectangulară*, prezentată în figura 2.7 a, care se întâlnește la orașele tinere (nou înființate) construite pe terenuri libere (adică este o sistematizare modernă: *drumuri drepte și intersecții rectangulare*);

b) *structura radială*, prezentată în figura 2.7 b, care se întâlnește la orașele construite în zone accidentate, sau zone care încadrează diverse situații speciale (vecinătatea unui lac, a unei mlaștini, etc);

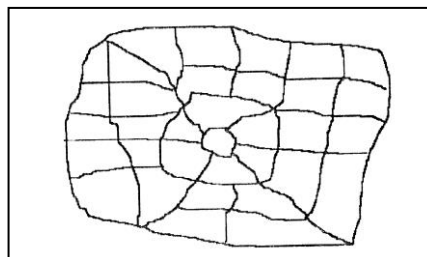
c) *structura mixtă*, prezentată în figura 2.7 c, care se întâlnește la orașele vechi ce au posibilități de dezvoltare urbanistică după criteriile moderne (cum este orașul Timișoara).



a) *structura rectangulară*



b) *structura radială*



c) *structura mixtă*

Fig. 2.7 Moduri de structurare a ariei orașelor



Structurile arilor orașelor menționate mai sus au avantaje și dezavantaje specifice, dintre trăsăturile generale putem evidenția faptul că:

- decongestionarea circulației generale se realizează cu atât mai bine, cu cât ponderea structurii rectangulare este mai pregnantă;
- structura inelar-radială se compară cu cea rectangulară, numai după apariția arterelor marginale de evitare a centrului (adică a centurilor de circulație).

De cele mai multe ori dezvoltarea istorică a localității a impus structuri combinate ale diferitelor zone funcționale ale orașului, care din punct de vedere al circulației, sunt un conglomerat de suprafețe delimitate de linii ce descriu străzile și drumurile, în care contactul se face nu atât prin traversarea liniilor despărțitoare, ci mai ales de-a lungul lor.

*Zonarea ariei urbane* se face în funcție de rolul nemijlocit pe care îl au străzile în funcționarea orașului și în special mărimea acestor zone (fig. 2.8).

Zona urbană este acea parte din suprafața unui teritoriu strict delimitată din punct de vedere geografic, în general prin artere de tranzit, ce asigură o omogenitate a caracteristicilor socio-economice capabilă să genereze și/sau să atragă valori semnificative de trafic.

Mărimea zonei este influențată de unele caracteristici ale dezvoltării urbane, cum ar fi:

- numărul populației;
- viteza fluxurilor de vehicule și pietoni;
- gradul de motorizare;
- elemente legate de siguranța circulației;
- mobilitatea populației.

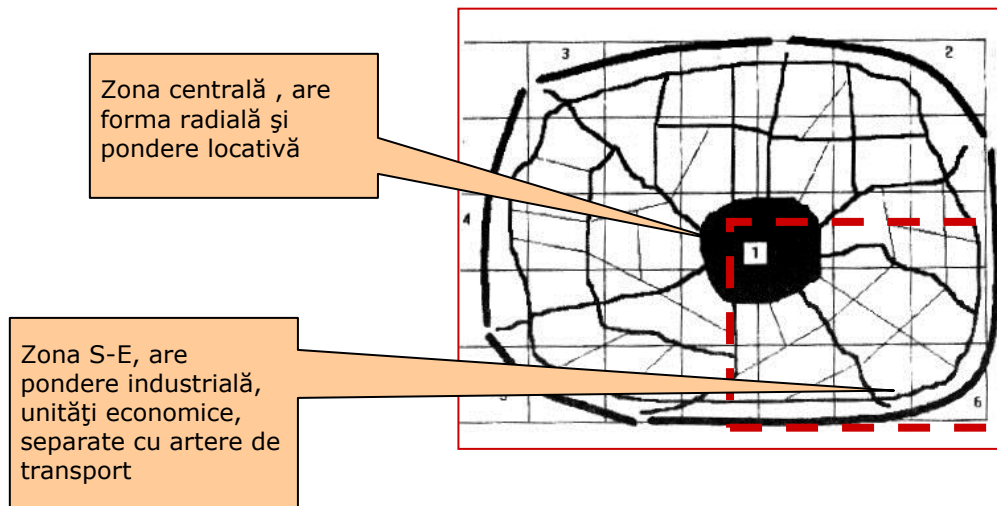


Fig. 2.8 Zonarea ariei urbane.

Din punct de vedere teoretic, cererea din transportul urban de călători are ca sursă, locații amplasate pe o suprafață, care deși pare continuă, nu este neîntreruptă.

Din punct de vedere practic, oferta de transport urban de călători, nu poate avea consistență decât de-a lungul unor căi de comunicație terestră. Această

situație, ce induce o oarecare contradicție între necesitatea (*nevoia de deplasare*) și posibilitatea (*actul deservirii*), a putut fi depășită prin operația "transpunerii" teritoriului zonei urbane (fig. 2.9) sub forma rețelelor de transport (fig. 2.10).

Metodologia acestei transformări presupune că sunt îndeplinite condițiile referitoare la stabilirea structurii orașului, din punctul de vedere al zonelor ce constituie sursele de curenți de călători, respectiv trasee de transport cu vehicule de transport în comun.



Fig. 2.9 Zonarea urbană a Timișoarei



Fig. 2.10 Rețeaua de transport în comun din Timișoara

Cunoscând repartizarea populației, se pot determina punctele de concentrare ale acesteia, numite *centrele potențialelor de călătorie* sau centre de greutate și anume, se consideră că populația este concentrată în centrul de greutate al fiecărei zone, iar determinarea se face în mod analogic determinării centrului de greutate al unui sistem de corpuri din mecanică împărțind zona în mai multe subzone și utilizând pentru fiecare subzonă în parte, relațiile:

$$X_G = \frac{\sqrt{\sum_{j=1}^n (x_j \cdot L_j)}}{\sum_{j=1}^n L_j} \quad \text{și} \quad Y_G = \frac{\sqrt{\sum_{j=1}^n (y_j \cdot L_j)}}{\sum_{j=1}^n L_j} \quad (2.1)$$

unde:-  $L_j$  - numărul de locuitori din zona "j";  
 -  $X_G, Y_G$  - este abscisa și ordonata centrului de greutate al zonei;  
 -  $x, y$  - sunt abscisele și ordonatele centrelor de greutate ale subzonelor care compun zonele (pentru subzone, centrele de greutate sunt cunoscute conform teoremelor din geometrie, cu condiția ca fiecare zonă să fie omogenă în ceea ce privește densitatea de locuitori).

În acest fel se poate asimila fiecare subzonă cu un punct, iar prin plasarea acestui punct (centru de greutate) pe cea mai apropiată arteră din rețeaua stradală, se transformă structura regională a orașului într-o structură de rețea.

În figura 2.11 se exemplifică utilizarea relațiilor prezentate anterior.

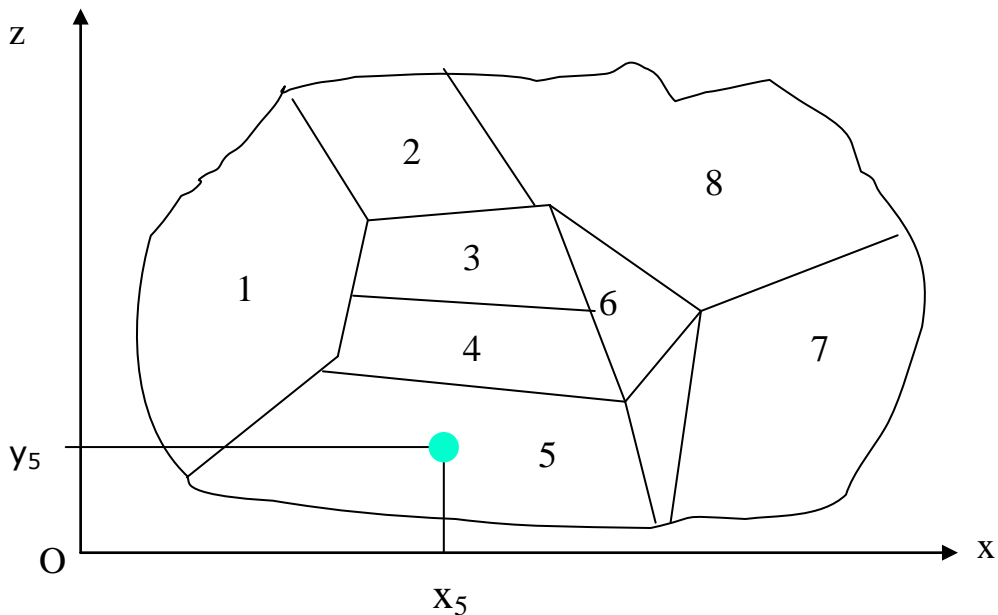


Fig. 2.11 Determinarea centrului de greutate al unei zone.

Cu toate acestea problemele transformării suprafețelor în rețele de transport, nu pot fi considerate încheiate, deoarece apariția acestor centre de greutate, aproape necontrolabil, pe una din arterele orașului, constituie o problemă dificilă pusă în fața exploatării; referirea se face la interacțiunea dintre aceste centre de greutate și amplasarea stațiilor de deservire a publicului călător, stații care nu pot fi distribuite la întâmplare pe rețeaua de străzi a orașului.

Ca atare, dispunerea acestora pe axele destinate traficului de vehicule, trebuie să se facă în funcție de principala caracteristică a unei stații de deservire și anume accesibilitatea.

Mai mult, această noțiune poate fi analizată sub cel puțin 3 aspecte:

- din punct de vedere al posibilităților de a accede la un traseu deservit de o linie de transport;
- din punct de vedere al distanțelor de mers pe jos până la o stație deservită de linii de transport;
- din punct de vedere al perspectivelor oferite în continuare de stație (de liniile care deservesc stația), după ce viitorul călător a ajuns la aceasta.

Este de subliniat faptul că mărimea obișnuită a zonelor orașului, induce distanțe suficient de mari între două centre de greutate "vecine", (de ordinul kilometrilor), ceea ce crează o marjă de manevră în dispunerea geografică a acestor puncte în sistemul de transport.

Sursa de solicitare principală a structurii stradale o constituie *potențialele de transport* ale zonelor, sau potențialele de plecări și sosiri.

Potențialul de transport este o mărime fizică a cărei variație în timp și spațiu caracterizează un câmp de probabilitate și permite determinarea cantităților omogene posibil să se transporte de la o zonă de transport, către alte zone de transport, prin utilizarea de:

- a) unități de transportat, ce au în vedere persoanele ce folosesc mijloacele de transport public (de călători);
- b) unități transportatoare independente (vehicule de mic sau mare tonaj ce utilizează rețeaua majoră de străzi a orașului) - *pentru cazul traficului general* sau mijloacele de transport public - *pentru cazul transportului de călători*;

Este cunoscut faptul că în zonă urbană există un *potențial activ* și un *potențial inactiv*.

Aceste două potențiale, în general, sunt consecințele directe ale dezvoltării localității, iar determinarea lor numerică ține cont de numărul locurilor de muncă  $M$  și numărul de locuitori  $L$ , și nu de dezvoltarea, întinderea sau densitatea de locuitori, sau densitatea locurilor de muncă din zonele aferente.

Unul din cele mai simple modele matematice pentru determinarea potențialelor zonelor urbane este *modelul ponderal* de analiză a fenomenelor de deplasare [56].

Pentru fiecare zonă, *potențialul activ* ce reprezintă o cotă parte din populația aferentă orașului poate fi determinat cu ajutorul relațiilor analitice:

$$U_j^a = L_j \left( \frac{M}{L} \right) \quad (2.2)$$

iar, fenomenul de deplasare poate fi definit de relația:

$$U_{jk}^a = L_j \left( \frac{M_k}{L} \right) \quad (2.3)$$

unde:

-  $U_j^a$  - potențialul activ al unei zone;

-  $U_{jk}^a$  - potențialul activ care pleacă în altă zonă;

-  $L_j, M_k$  - reprezintă numărul de locuitori al zonei  $j$ , respectiv numărul de locuri ale zonei  $k$ ;

-  $L, M$  - reprezintă numărul de locuitori, respectiv numărul de locuri de muncă ale orașului.

Se observă că, potențialul activ, este direct proporțional cu numărul propriu de locuitori:

- la limită, dacă orașul este considerat ca o singură zonă, potențialul activ este egal cu numărul locurilor de muncă asigurat de activitatea economico-socială a așezării umane, prin urmare dacă:

$L_j = L$ , înseamnă că  $U_j^a = M$ ;

- potențialul activ devine zero, doar dacă zona sau orașul nu are locuri de muncă ( $M=0$ ), sau dacă zona nu are locuitori ( $L_j=0$ ).

Pentru fiecare zonă se poate calcula și un *potențial inactiv*, ce reprezintă diferența până la populația aferentă zonei (potențialul format din locuitorii zonei, neangrenați în activitățile industriale, administrative, politice, de transport, etc.).

Potențialul inactiv se calculează cu relația analitică:

$$U_j^i = L_j - U_j^a = L_j \left( \frac{L - M}{L} \right) \quad (2.4)$$

respectiv:

$$L_j = U_j^a + U_j^i \quad (2.5)$$

Acest potențial inactiv nu poate fi zero nici dacă zona respectivă nu are nici un loc de muncă, deoarece populația inactivă este atrasă- *conform ipotezelor modelului*- de restul populației orașului.

La limită, potențialul inactiv este egal cu numărul locuitorilor, mai puțin numărul locurilor de muncă.

Prin urmare, dacă  $L_j = L$ , atunci  $U_j^i = L - M$

Fenomenul de deplasare al potențialului inactiv este definit de relația:

$$U_{jk}^i = L_j \left( \frac{L - M}{L} \right) * \frac{L_k}{L} = L_j * L_k \left( \frac{L - M}{L^2} \right) \quad (2.6)$$

Trebuie menționat și faptul că în zona urbană există și un *potențial de penetrare*  $w_2 \cdot M$ , respectiv un *potențial de tranzit al orașului*  $w_1 \cdot L$ .

unde:

-  $w_1$  - coeficient ce caracterizează ponderea transportului de tranzit prin oraș (depinde de mărimea orașului);

-  $w_2$  - coeficient ce caracterizează ponderea transportului de penetrație în oraș (depinde de importanța economico-socială a orașului adică de nr de locuri de muncă).

Unitatea de măsură a potențialului este unitatea de transportat, nu persoane, nu călători și nu călătorii.

Prin stabilirea potențialelor active și inactive ale localităților, se poate evidenția *cererea de transport* ce reprezintă numărul total de persoane care utilizează transportul în comun, fie prin alegere, fie din necesitate (nu dispun de alte moduri de deplasare).

Cererea de transport este foarte variabilă și cuprinde mai multe forme de prezentate ce sunt redată în figura 2.12.

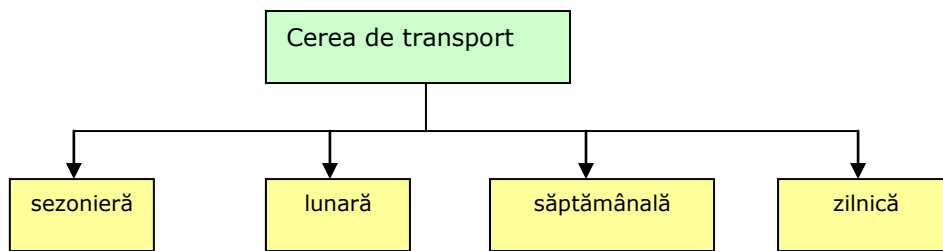


Fig. 2.12 Cererea de transport de călători

Fiecare componentă a cererii de transport are specificitatea și menirea sa, anume:

- variația sezonieră, pe baza căreia se elaborează programarea operațiilor pe perioade în general de 3-4 luni;
- variația lunară, față de care se realizează previziunile de trafic și venituri;
- variația săptămânală, care stabilește diferențele de serviciu oferit în zilele lucrătoare sau de sfârșit de săptămână;
- variația zilnică, pe baza căreia se întocmesc orarele.

Pentru determinarea cererii efective de transport (călătorii care se deplasează), se recurge la un complex de ipoteze a căror sintetizare este următoarea:

- populația activă efectuează zilnic 2 călătorii;
- populația inactivă efectuează zilnic 1 călătorie;
- ambele categorii de populație realizează o cotă suplimentară peste aceste valori normale ale călătoriilor;
- oportunitatea de efectuare a călătoriilor peste valoarea normală este proporțională cu o valoare caracteristică, dată de numărul de zone și este funcție de ordonarea pe distanțe a zonelor cu care se intră în schimb.

În calculul cererii de transport literatura de specialitate [45] recomandă o serie de modalități de determinare și anume:

- a) modele matematice de apreciere (calcul analitic);
- b) determinări bazate pe date statistice amănunțite (calcul sintetic);
- c) sondaje, anchete (extrapolarea valorilor empirice de pe eșantioane).

Așa cum s-a precizat anterior, potențialele exprimă de fapt tendința de deplasare a locuitorilor și care este posibilă lor dirijare.

Aceste potențiale de transport vor genera:

- a) *curenții de persoane* ce se pot deplasa:
  - pe jos;
  - cu mijloace de transport;
  - cu mijloace proprii (acestea din urmă nu interesează din punct de vedere al transportului public).

b) *traficul de călători* pentru transportul în comun (pe baza acestora se poate estima cererea).

*Curentul de călători* reprezintă în fapt o mișcare ordonată de persoane într-o anumită direcție, cauzată de potențialul de deplasare.

Curenții de călători se pot determina prin aplicarea unei metode bazată pe un model operațional, ce necesită cel mai redus volum de date, metoda ce este construită pe constatarea că:

- populația activă este polarizată de locurile de muncă;
- populația inactivă dintr-o zonă, este atrasă de populația inactivă din celelate zone.

Potențialul de transport nu este o mărime explicită, decât în măsura în care se stabilește scopul, punerea în contact cu alt potențial de transport și prin aceasta, generarea cantităților omogene efectiv de transport, cu alte cuvinte este vorba de *mobilitatea populației*.

Mobilitatea populației are ca idee principală, nu atât capacitatea de a se deplasa dintr-un loc în altul, cât mai ales cauza determinată a acțiunii respective.

Prin urmare, solicitarea rețelei de transport este strâns legată de mobilitatea populației, adică de noțiunea de cerere efectuată.

Mobilitatea este de fapt un indicator ce exprimă procentual raportul între numărul de călătorii efectuate într-o perioadă dată și totalul populației. Relația analitică de calcul este următoarea:

$$m = \frac{C_i}{L} \quad (2.7)$$

unde:

- m – mobilitatea populației;
- $C_i$  – numărul de călătorii efectuate;
- L – numărul total de locuitori.

Întrucât există diferențieri între categoriile de populație ale unei localități, desigur că apar diverse modalități de exprimare a mobilității populației lucru posibil a fi determinat prin evaluări statistice.

Deoarece mobilitatea este în strânsă interdependență cu potențialul populației localității, se poate vorbi de existența a cel puțin 4 feluri de mobilitate:

- mobilitatea populației active cumulate (pe oraș, suburbii și cea de tranzit);
- mobilitatea populației parțial inactive (oraș și suburbii);
- mobilitatea populației în tranzit;
- mobilitatea populației de penetrare.

Analizele confirmate de observații și sondaje arată că, dacă persoanele care gravitează către un anumit centru de polarizare s-ar repartiza pe grupe după lungimea distanței parcurse, atunci cu cât distanța este mai mare cu atât grupa va fi mai puțin numeroasă, ceea ce se explică prin faptul că fiecare locuitor al orașului caută, în mod normal, locul de serviciu sau locul de distracție și odihnă, undeva cât mai aproape de locuință.

Un model de calcul al mobilității populației pentru diverse mărimi al localităților este prezentat în tabelul 2.3

Desigur în analiza *elementelor structurate* ale unei rețele de transport de călători trebuie să avem în vedere și structura temporală, respectiv factorii de suprapunere și lungire

Tab. 2.3 Model de calcul al mobilității

Oraș	% pop. activă	% pop. inactivă	Călătorii interes serviciu	Călătorii nevoi proprii	% w <sub>1</sub>	% w <sub>2</sub>	Mobilitatea totală/locuitor
Mare	60	40	382	394	10	15	$0,6*382+394+0,1*382+0,15*394= 718$ călătorii/an și loc.
Mijlociu	60	40	346	306	15	15	$0,6*346+ 306+0,15*346+0,15*306 = 546$ călătorii/an și loc.
Mic	60	40	326	262	5	5	$0,6*326+262+0,05*326+0,05*262= 438$ călătorii/an loc

*Structură temporală*, este acea structură care asigură unei rețele de transport, calitatea de a se adapta prin numărul de linii și prin nivelul de serviciu (intervalul de urmărire), la variația cererii (*de a acoperi în timp necesitățile de deplasare ale populației*). Prin această calitate, structura temporală maximizează eficiența operațiilor.

În momentul de față în localitățile urbane se disting:

- linii regulate- care funcționează 7 zile pe săptămână și formează rețeau de bază;
- linii de vârf- care funcționează numai la ore de vârf din zilele lucrătoare;
- linii speciale, care funcționează pe perioade foarte scurte sau către destinații speciale.

*Factorii de suprapunere și lungire* ce sunt elemente constitutive ale structurii rețelelor de transport călători reprezintă raportul dintre lungimea tuturor liniilor și lungimea rețelei stradale utilizate respectiv, raportul între timpul real de deplasare și timpul minim posibil (dacă toate deplasările s-ar face pe drumuri minime).

Este cunoscut faptul că rețeaua de transport călători cuprinde pe lângă ansamblul de locuri special structurate și un ansamblu de *locuri special amenajate*.

Locurile special amenajate în cadrul unei rețele de transport călători cuprind o serie de elemente constitutive ce sunt prezentate în figura 2.13.

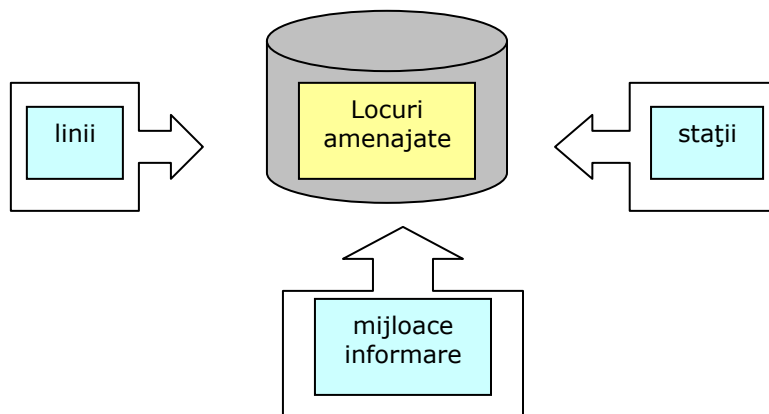


Fig. 2.13 Componenta locurilor special amenajate în transportul comun



*Linia* reprezintă unitatea de bază care stă la baza organizării unui serviciu de transport în comun (traseul rețelei dintre stațiile de capăt).

Linia de transport cuprinde o serie de elemente componente principalele cum ar fi:

- traseul;
- stațiile de urcare-coborâre;
- orarul de circulație;
- mijloacele de informare pentru călători.

Linile de transport utilizate în mediul urban, din punct de vedere al *structurii spațiale* pot fi grupate în două categorii:

- *linii principale* care sunt dirijate cât mai direct posibil către centru teritoriului sau către principalele zone de destinație;
- *linii secundare* pentru restul relațiilor de trafic sau pentru asigurarea corespondențelor.

Din punct de vedere al organizării transportului în comun se pot distinge în traficul urban următoarele tipuri de linii:

- *linii scurte*;
- *linii expres*;
- *linii speciale*.

În stabilirea configurațiilor de linii de transport călători, în mediul urban, se au în vedere următoarele criterii:

1. Deplasările de persoane, având origini și destinații diverse, generează pe rețeaua stradală a orașului fluxuri de călători, a căror intensitate este egală cu suma tuturor deplasărilor care se suprapun pe fiecare sector al rețelei stradale. Traseele liniilor de transport în comun trebuie să urmărească în special culoarele cele mai încărcate, permițând astfel unui număr cât mai mare de persoane să beneficieze de sistem;

2. Traseele, ca orientare în spațiu, trebuie să fie în concordanță cu liniile de dorință ale deplasărilor din perioada vârfului de dimineață, deoarece acestea sunt cele mai numeroase, în mare parte se repetă pe sens invers în perioada virfului de amiază și sunt aproximativ constante ca valoare în toate zilele lucrătoare ale săptămânii;

3. Sistemul de linii de transport în comun trebuie să asigure legături bune între zonele de locuit și punctele de interes general (centrul administrativ al orașului, gară, spitale, etc), în vederea satisfacerii altor necesități de deplasare ale locuitorilor în afara celor profesionale;

4. Rețeaua liniilor de transport în comun trebuie să constituie un ansamblu unitar, care să permită realizarea majorității deplasărilor fără transbordare sau cu cel mult o transbordare. Legat de acest lucru, nu trebuie să se exagereze cu reducerea numărului de transbordări prin introducerea de linii directe pe relații mai puțin solicitate, pentru că astfel se reduce încărcarea liniilor, fapt ce conduce la o frecvență mai mică de circulație a vehiculelor de transport în comun și deci o calitate mai slabă a sistemului de transport în comun;

5. Trebuie să se asigure o densitate corespunzătoare a rețelei de linii, astfel încât distanțele de mers pe jos până la o stație să fie acceptabile și anume de până la 5 minute (cca 350 m) în zona centrală și de 10 minute (cca 700 m) în zonele periferice;

6. Amplasarea capetelor de linie este de preferat să fie pe cât posibil în zonele periferice ale orașului, ceea ce înseamnă că se vor prevedea, cu precădere, linii diametrice. În cazul în care vor anumite sectoare liniile diametrice se încarcă

asimetric, este de preferat să se prevadă linii radiale, cu condiția asigurării unor spații corespunzătoare pentru stații capete de linii în zona centrală;

7. Suprapunerea mai multor linii pe culoare comune nu trebuie să conducă la o frecvență totală a mijloacelor de transport în comun mai mare de 60 veh/oră;

8. Traseele liniilor trebuie conduse pe cât posibil pe străzi cu caracteristici tehnice care să asigure o independență cât mai mare a transportului în comun față de restul transportului de suprafață. Se recomandă ca pe străzile cu cel puțin 2 benzi/ sens unde frecvența vehiculelor de transport în comun este mai mare de 20 veh/oră să se introducă benzi rezervate pentru transportul în comun.

*Traseul* reprezintă ansamblul porțiunilor de stradă sau de arteră și a intersecțiilor prin care se realizează deplasarea traficului între origine și destinația acestuia.

În funcție de scopul analizelor sau al calculelor necesare privitor la traseele de transport utilizate în mediul urban putem distinge:

- *traseu minim*, cel care asigură timpul minim de parcurgere;
- *traseu plauzibil*, cel care are un timp de parcurgere comparabil cu timpul minim (în general, nu mai mult de 15%);
- *traseu real*, cel ales efectiv într-o realitate observată.

Pentru definitivarea configurației sistemului de linii de transport în comun, sunt utilizați algoritmi speciali, elaborați pentru acest scop, care stabilesc traseele optime ale liniilor, având drept criteriu de optimizare (indicator): numărul deplasărilor deservite prin călătorie directă de fiecare linie raportat la lungimea liniei, ce trebuie să fie maxim, și este exprimat prin relația analitică:

$$I = \frac{\sum_{i=1}^n N_{p_i} l_i}{L} = \max \quad (2.8)$$

unde:

- $N_{p_i}$  - numărul de călători;
- $l_i$  - distanța parcursă;
- $L$  - distanța totală a liniei;
- $I$  - indicator de optimizare.

În fiecare mediu urban organizarea traseelor mijloacelor de transport în comun diferă de la o locație la alta. Prin urmare, în continuare, se prezintă câteva moduri de organizare a orașelor, din punctul de vedere a traseelor traficului urban, inclusiv a celui de transport în comun (funcție de mărimea orașului, trama stradală existentă, mărimea traficului, etc).

a) *traseu de traversare longitudinală*, este un traseu ce poate fi întâlnit în orașului Ploiești și este redat și figura 2.14.

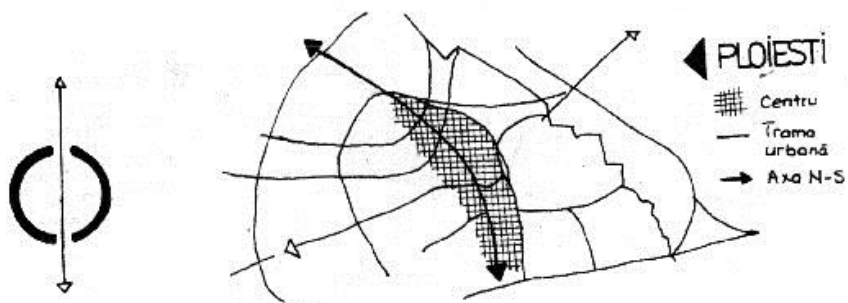


Fig. 2.14 Traseu de traversare longitudinală

b) *traseu cu dublă traversare*, este un traseu ce poate fi întâlnit în orașul Pitești și este prezentat în figura 2.15.

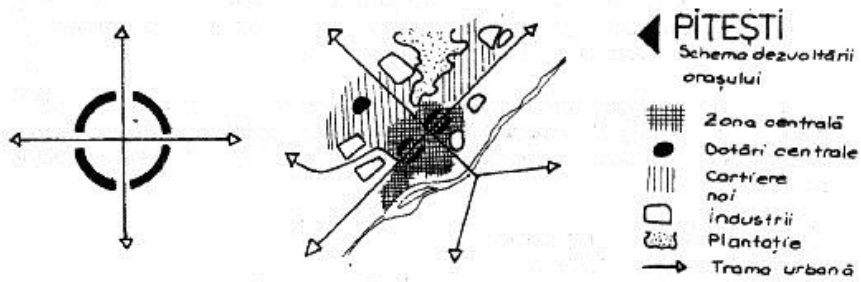


Fig. 2.15 Traseu cu dublă traversare

c) *traseu pe inel fără traversare*, este un traseu ce poate fi întâlnit în orașul Timișoara și este redat în figura 2.16

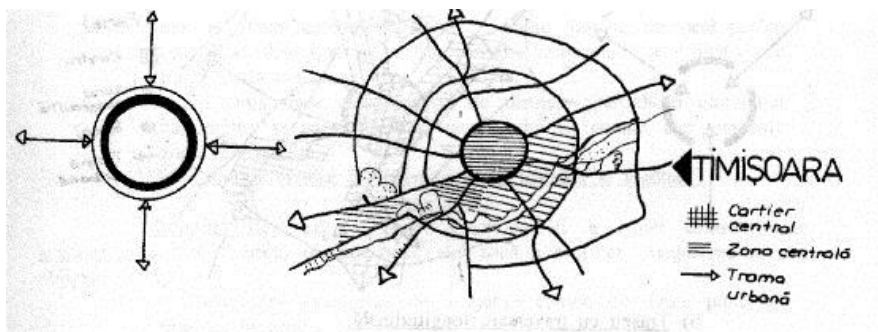


Fig. 2.16 Traseu pe inel fără traversare

d) *traseu pe inel și traversare*, este un traseu ce poate fi întâlnit în orașul Cluj-Napoca și este prezentat în figura 2.17

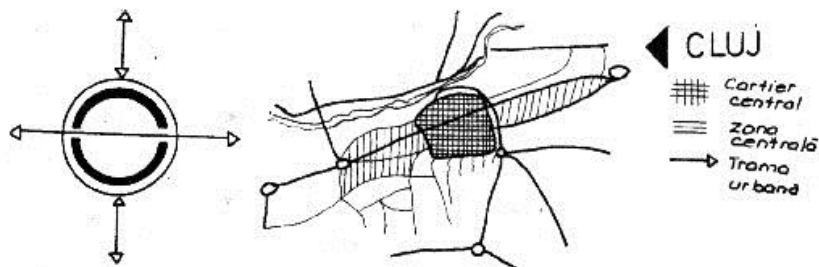


Fig. 2.17 Traseu pe inel și traversare

e) *traseu pe centură și pătrundere*, este un traseu ce poate fi întâlnit în orașul Iași și este redat în figura 2.18

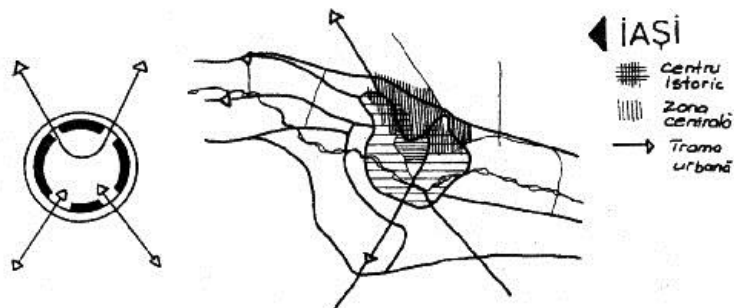


Fig. 2.18 Traseu pe centură și pătrundere

*Stația* reprezintă locul în care începe și se termină deplasarea pe care o face călătorul, folosind un mijloc de transport în comun. De asemenea stația, reprezintă locul unde călătorul poate să facă o transbordare, (schimbarea mijloacelor de transport) în acest caz, el fiind nevoit să aștepte sosirea vehiculului de care are nevoie în deplasarea sa.

O stație trebuie să îndeplinească o serie de cerințe și anume:

- să corespundă cerințelor urbanistice ale orașului;
- să aibă un minimum necesar de amenajări și accesorii;
- în stație trebuie să se asigure o mișcare liberă a călătorilor, în vederea realizării operațiunilor legate de deplasarea acestora și îmbinarea fluidității sosirii potențialilor călători cu plecările intermitente ale vehiculelor.

În amplasarea stațiilor trebuie să se țină seama de:

- punctele la care călătorii au un acces ușor;

- posibilitatea amenajărilor speciale pentru confortul călătorilor în așteptare;
- posibilitatea de corespondență cu alte linii,
- minimizarea conflictelor cu circulația generală.

În afara acestora, la stabilirea locului de amplasare a stațiilor mai trebuie să se țină seama și de:

- utilizarea cât mai completă a capacității de trafic a arterei pe care se amplasează;
- perturbarea minimă reciprocă dintre diferitele mijloace de transport care circulă în paralel pe același carosabil;
- asigurarea unor condiții comode și de securitate pentru accesul pietonilor la punctele de oprire.

Din punct de vedere legal locul de amplasare a stațiilor se stabilește pe baza:

- a) propunerilor unităților de transport;
- b) avizului Inspectoratului de poliție și al Primăriei.

În majoritatea cazurilor, amplasarea stațiilor se face în raport cu punctele de polarizare și al nodurilor principale ale rețelei de străzi. Este important să existe un anumit criteriu general care să permită să se aprecieze lungimea medie a distanței dintre stații, în raport cu câștigul de timp pentru unii dintre călători și cu pierderea de timp pentru alții. Această apreciere a timpului conduce în mod practic la stabilirea lungimii optime a interstației.

Alegerea unei soluții sau alta în amplasarea stațiilor se decide după o multitudine de criterii generale și după specificitatea mijlocului de transport.

*Amplasarea stațiilor de tramvai* se face ca regulă generală lângă trotuar sau în cazul unor locuri cu refugii, și anume:

- în imediata apropiere a linilor de stop, astfel ca pietonii să traverseze strada prin fața tramvaiului, conform codului rutier;
- după caz, acolo unde, lățimea străzii permite, se pot dubla liniile în stațiile de tramvai, pentru a permite ca tramvaiele să oprească în paralel sau cele ale altei linii să circule pe linia a doua. La adoptarea acestei soluții, stațiile nu se pot amplasa, pentru sensul opus față în față sau la distanțe mici, ci depărtate corespunzător.

*Amplasarea stațiilor de autobuze și troleibuze* se face lângă trotuare pe carosabil sau în alveole, astfel:

- amplasarea stațiilor pe carosabil lângă linia de stop asigură un timp minim pentru deplasarea pietonilor, dar reduce capacitatea de trafic a arterei, reduce vizibilitatea semnelor și semnalelor de dirijare precum și reduce capacitatea liniei de transport prin staționări suplimentare în punctul de oprire. Amplasarea stațiilor pe carosabil, pe banda de circulație, are dezavantajul că ocupă în zonă banda de circulație;
- amplasarea stațiilor înaintea unei intersecții dirijate (în spațiile refugiilor de tramvai sau în alveole special amenajate pentru troleibuze), face ca înscrierea în traficul general să fie greoaie și să nu asigure securitatea pietonilor la traversare ;
- amplasarea stațiilor de oprire după intersecție sau trecerea de pietoni, asigură corelarea vitezei de circulație cu semnalele semaforului (pentru intersecția dirijată), iar după terminarea urcării-coborârii călătorilor vehiculul poate să-și continue drumul independent de semnalele semaforului, asigurând și securitatea traversării arterei de către pietoni prin spațiile autobuzului sau troleibuzului.

Acest mod de amplasare se recomandă în cazul unui flux important de vehicule ce virează la dreapta și a unui flux mare de pietoni ce traversează strada.

Trebuie menționat faptul că amplasarea stațiilor, uneori, poate conduce la mărirea distanței între stații (interstațiile) ceea ce contribuie și la o creștere a vitezei de exploatare.

Există o dependență între consumul de combustibil sau energie electrică și viteza medie de mers, ce este influențată de numărul de stații.

Studiile de specialitate întreprinse indică faptul că la o creștere a interstației medii într-o rețea de transport cu 30%; 50%; 70% respectiv 100%, rezultă o reducere a consumului de combustibil cu cca. 7%; 12%; 15% respectiv 20% și prin urmare o diminuare a poluării mediului urban cu substanțe toxice în special dioxid de carbon, oxizi de azot, hidrocarburi nearse precum și particule solide de carbon (fum, funingine).

Pentru a evidenția cele menționate anterior se vor prezenta câteva variante de amplasare a stațiilor după specificitatea mijlocului de transport și anume:

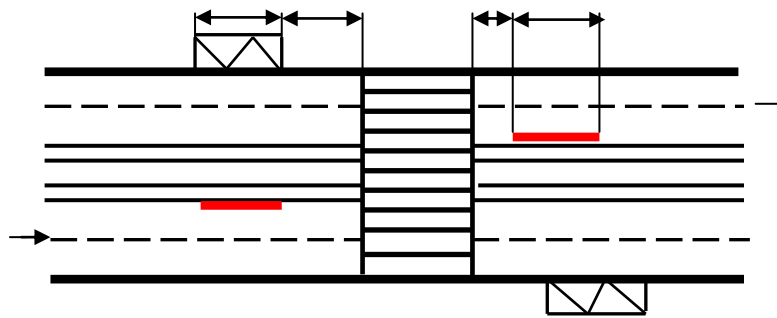


Fig. 2.19 Amplasarea stațiilor de tramvai și troleibuz pe o arteră, în raport cu trecerea de pietoni

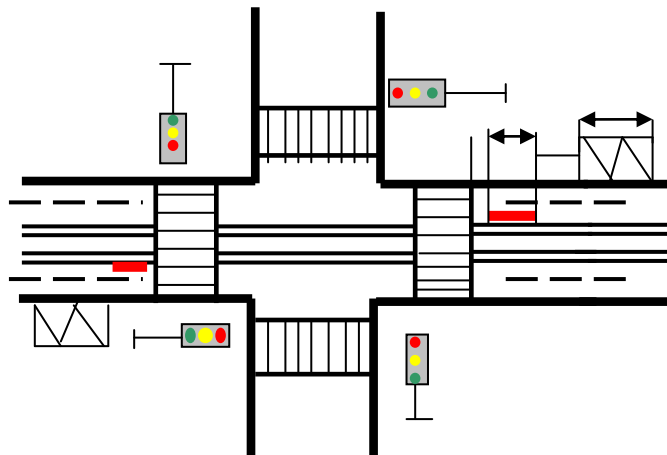


Fig. 2.20 Amplasarea stațiilor de tramvai și autobuz într-o intersecție semaforizată

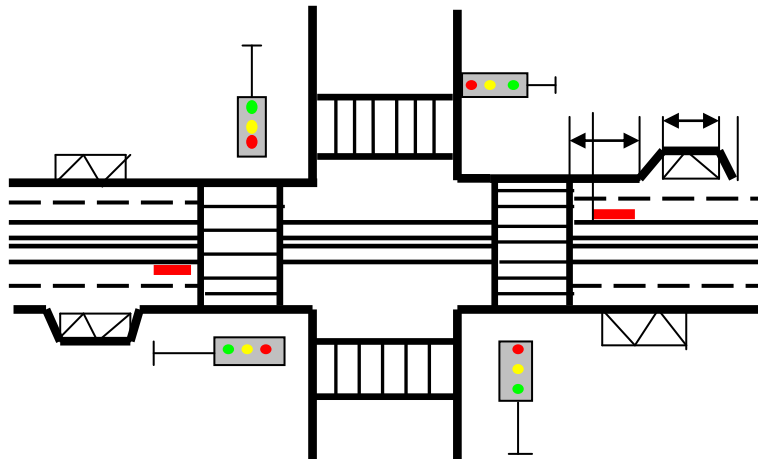


Fig. 2.21 Amplasarea stațiilor de autobuz în alveole

*Mijloacele de informare* fac parte din categoria elementelor locurilor special amenajate ale rețelelor de transport călători. O stație de călători trebuie să aibe o serie de dotări ce pot oferi informații rapide și utile publicului călător.

Din punctul de vedere al publicului călător o stație trebuie să ofere:

a) informații despre "cost" și traseu:

- asupra traseului (harta traseelor mijloacelor de transport);
- asupra costului călătoriei (tarife: bilete, abonamente, etc);
- asupra timpului de mers, după caz (timp traseu, sau până la o anumita stație);

- ora de plecare;

- frecvența curselor (intervalul dintre curse);
- locul de unde se pot procura biletele de călătorie;

b) alte dotări:

- să asigure apărarea de intemperii (încadrarea în arhitectura generală);

- să fie asigurate o serie de prestații în stație (telefon, ziare, afișe pentru publicul călător);

- existența indicatoarelor de stație (iluminat), pe care se menționează denumirea stației și numărul liniilor ce o servesc;

- amplasarea obligatorie a unei tăblițe sub indicatorul de stație pe care este scrisă ora de trecere a primului și ultimului vehicul prin stația respectivă (*sau programul de mers*).

Din punct de vedere al personalului de exploatare, o stație de oprire la cap de linie trebuie să ofere:

- spații de repaus pentru personalul de pe vehicul;
- instalații sanitare;
- ceas de pontaj pentru marcarea curselor efectuate.

## 2.4.2 Sisteme și mijloace de transport urban de călători

### 2.4.2.1 Noțiuni generale privind sistemul și mijloacele de transport urban de călători

Transportul urban de călători este asigurat, prin intermediul mijloacelor de transport special amenajate, cu parametrii constructivi și calități tehnice de exploatare, care permit și asigură realizarea unor deplasări în condiții de deplină siguranță, eficiență și confort ce constituie sistemele de transport.

Transportul de călători trebuie să îndeplinească o serie de condiții legate de buna desfășurare a activității și de integrare organică a acestuia în specificul zonelor deservite.

Din acest punct de vedere, se poate spune că, modul de organizare al transportului de călători, depinde de următoarele 4 aspecte :

1. condițiile de circulație în care se găsește transportul de călători (caracteristicile traficului general);
2. situația liniilor (structura, starea și capacitatea de circulație a acestora);
3. condițiile oferite de mijloacele de transport (construcție, dotare, performanțe);
4. structura cererii de transport (mărime, variație, direcții de deplasare).

Condițiile pe care trebuie să le îndeplinească vehiculele pentru transportul în comun de călători, conduc la necesitatea alegerii acestora după anumite criterii.

Aceste criterii ce stau la baza alegerii tipului de mijloc de transport, sunt evidențiate de 3 grupe mari de indicatori .

1. Indicatorii ce caracterizează în ce măsură mijlocul de transport satisface cerințele prioritare ale călătorilor, cu referire la:

- viteza medie comercială;
- siguranța în circulație;
- gradul de confort al călătoriei.

Din punct de vedere al *vitezei medii comerciale* mijloacele de transport trebuie să se afle în permanentă modernizare și perfecționare, adică să se păstreze în permanență calitățile dinamice bune, iar lungimea interstației să fie optimizată pentru a crește viteza de mers și a reduce consumul de combustibil și energie.

*Siguranța în circulație*, este asigurată, în general, printr-o stare tehnică corespunzătoare a mijloacelor de transport și prin existența unor dispozitive speciale anume create pentru siguranța în circulație.

Siguranța în circulație, ca element prioritar al protejării pietonilor, dobândește o importanță deosebită în cadrul orașului modern. Sub aspectul datelor statistice s-a constatat că:

- autobuzul prezintă cel mai mare grad de periculozitate, ca urmare a faptului că se deplasează în traficul general de transport și este în permanență în contact cu pietonii. Acest fapt impune dotarea autobuzului cu sisteme de direcție și de frânare eficiente și în perfectă stare de funcționare, precum și cu un sistem de iluminare- semnalizare funcțional bine reglat;

- la tramvaie și troleibuze siguranța în circulație este asigurată, pe lângă eficacitatea sistemului de direcție, frânare și semnalizare și de existența instalațiilor proprii specifice acestor mijloace de transport (șinele și rețeaua de contact), care fac ca pietonii să manifeste o mai mare prudență în traversarea străzii.



Asigurarea unei căi de rulare proprii la nivelul străzii respectiv înaltă (la tramvaie) sau a unei zone complet separate de circulația traficului general și pietonal, pentru mijloacele de transport în comun (platformă proprie), poate conduce la o siguranță sporită în circulație.

În ceea ce privește *gradul de confort al călătoriei* pentru asigurarea confortului cerut de publicul călător sunt necesare:

- un mers liniștit, din acest punct de vedere și funcție de condițiile de pornire și de frânare, situația cea mai dezavantajoasă o are autobuzul și în parte troleibuzul, lucru ce poate fi compensat prin amenajarea scaunelor cu suspensii corespunzătoare. În general, metroul și tramvaiul au o situație mai bună motiv pentru care pot să-și păstreze scaunele simple și în viitor;

- iluminatul, trebuie să fie corespunzător, pentru evitarea tuturor pericolelor;

- încălzirea și ventilația interiorului vehiculului trebuie să fie corespunzătoare pentru limitarea variațiilor de temperatură și umiditate

2. Indicatorii ce apreciază vehiculul din punct de vedere al adecvării la cerințele orașului:

- maniabilitatea;
- silențiozitatea;
- capacitatea de adaptare la cerințele de urbanistică ale orașului.

*Maniabilitatea* este calitatea unui vehicul de a putea fi ușor de mânuit și este dependentă de mișcarea vehiculului pe carosabil și rețeaua stradală, anume:

- autobuzul prezintă cea mai mare maniabilitate, fiind folosit în toate orașele, indiferent de configurația stradală;

- troleibuzul este dependent de rețeaua de contact, dar care poate devia lateral de la această rețea pe distanțe mici (4 m de la axa firelor);

- tramvaiul depinde atât de rețeaua de contact cât și de calea de rulare cu șine și prin urmare are cea mai mică maniabilitate.

*Silențiozitatea*, ce are în vedere amortizarea zgomotului ce se produc în timpul mișcării vehiculului pe calea de rulare, reprezintă un indicator important în alegerea mijloacelor de transport în localități.

În cazul tramvaielor care au o silențiozitate mică în comparație cu celelalte mijloace de transport în comun se aplică o serie de modernizări în vederea aducerii acestora la nivelul celorlalte mijloace de transport silențioase, prin utilizarea garniturilor de cauciuc la roți, suspensii și la calea de rulare.

Zgomotul produs de mijloacele de transport în comun pe rețeaua stradală este extrem de neplăcut, valorile sale depășind adesea valoarea de 60 dBA considerată ca valoare limită admisibilă, orașul Timișoara fiind considerat un oraș zgomotos [121]. Valorile nivelului de zgomot produse de mijloacele de transport, exprimate în unități de măsură "decibeli" dBA, pot fi apreciate prin următoarele date prezentate în tabelul 2.4.

Tab. 2.4 Nivelul de zgomot emis de mijloacele de transport

Mijloc de transport	U.M.	Nivel de zgomot
Troleibuz	dBA	40 - 60
Autobuz	dBA	50 - 70
Tramvai	dBA	60 - 80
Metrou	dBA	50 - 70

Din cele prezentate, reiese faptul că cel mai indicat mijloc de transport din punct de vedere al silențiozității, este troleibuzul, iar cel mai puțin recomandabil este tramvaiul.

*Capacitatea de adaptare la cerințele urbanistice* a mijloacelor de transport este satisfăcută de transportul subteran, situația fiind total diferită în ceea ce privește transportul de suprafață, unde se remarcă tramvaiul și troleibuzul, ce sunt nepoluante, dar care încarcă rețeaua stradală cu instalații specifice destul de complicate și total inestetice.

Situația poate fi analizată din 2 puncte de vedere:

a) din punctul de vedere al traseului la sol:

- atunci când traseul este comun, afectarea integrității străzilor sub efectul căii de șine, este un factor foarte important de care depinde integritatea părții carosabile pentru toate celelalte mijloace de transport, precum și gradul de uzură a îmbrăcăminții, respectiv cheltuielile pentru întreținerea drumului sau a străzii;

- atunci când traseul este separat de restul străzii, aceste dificultăți dispar, dar apar altele noi .

b) din punctul de vedere al traseului aerian:

- suspensia firelor de contact dă naștere la o rețea de fire complicată, ce aglomerează strada mai ales în cazul troleibuzelor, întrucât acestea necesită doi conductori de contact și în afară de aceasta, instalării mai dese, decât la tramvai, a traverselor de întindere a conductoarelor de contact în curbe (la fiecare 3-5 m în loc de 10-12 m);

- sistemul poligonal de suspensie, întrebuintat în ultimii ani, ameliorează această situație, dar nu o soluționează în mod radical.

În general, rețeaua de tramvai nu trebuie să aibă o mare densitate, trebuie să evite încrucișările complexe și să se aleagă străzi largi pentru aceste linii de transport, în ceea ce privește materialul rulant trebuie reconsiderat și modernizat.

3. În afara criteriilor prezentate anterior alegerea tipului de mijloc de transport în comun este determinată și de indicatorii constructivi a vehiculelor exprimați prin:

- greutatea proprie și utilă;
- numărul de locuri pe scaune;
- puterea specifică;
- viteza maximă a vehiculelor.

În ceea ce privește, *greutatea proprie și utilă*, a vehiculului acest indicator nu influențează în mod special alegerea tipului de mijloc de transport și ca atare interesează mai puțin.

Din punctul de vedere al *numărului de locuri pe scaune*, trebuie precizat că:

- condițiile de exploatare în orele de vârf necesită folosirea unor vehicule de transport în comun de mare capacitate, care să asigure și o folosire suficientă a rețelei stradale;

- amplasarea scaunelor diferă de la o categorie de transport la alta. Astfel, la vehiculele de transport urban și suburban, amplasarea scaunelor se face lateral și într-un număr redus pentru a permite realizarea unui spațiu cât mai mare pentru pasagerii care călătoresc în picioare .

În ceea ce privesc cei doi indicatori puterea specifică și viteza maximă a vehiculului aceștia au o relevanță mică în alegerea mijlocului de transport în special în mediul urban, unde se știe că există o serie de limitări privind vitezele de deplasare, nivelul de poluare, etc.

Valorile admisibile a principalilor poluanți ai mediului ambiant produși de mijloacele de transport în comun în urma proceselor de combustie sunt redați în tabelul 2.5

4. În funcție de investițiile necesare pentru organizarea transportului de la cel mai avantajos, la cel mai dezavantajos avem următoarea situație:

*autobuz → troleibuz → tramvai → metrou.*

Tab. 2.5 Norme admisibile ale agenților poluanți

Denumirea produsului poluant	Concentrația maximă admisibilă, în mg/m <sup>3</sup>	
	De moment	Medie
Oxid de carbon	6,0	2,0
Oxid de azot	0,3	0,1
Benzen	6,0	2,0
Plumb	-	0,001
Funingine	0,15	0,050
Dioxid de sulf	0,75	0,250

5. Din punctul de vedere al cheltuielilor de exploatare (lei/călător.km) în ordine crescătoare avem următoarea situație:

*tramvai → autobuz → troleibuz → metrou.*

Domeniul de utilizare cel mai rațional pentru fiecare mijloc de transport, având în vedere cele 3 mari grupe de indicatori la care se adaugă indicatorii referitori la valorile investiționale și a cheltuielilor de exploatare, este următorul:

*Tramvaiul are:*

- cea mai mare capacitate de transport dintre mijloacele de transport de suprafață;

- o întreținere relativ simplă;
- cheltuieli de exploatare mici;
- consumă energie electrică și nu hidrocarburi (combustibil fosili);
- o circulație sigură și nu poluează atmosfera;
- sub aspectul investiției specifice și al costului unitar al transportului, costuri raportate la numărul de călători pe kilometru, tramvaiul este rentabil în cazul unui număr de 8.000 călători /km;

- tramvaiul prezintă marele dezavantaj și anume că este legat de o cale fixă de rulare și de firul aerian de contact, iar viteza comercială este redusă .

*Troleibuzul:*

- poate dezvolta viteze de circulație mai mari decât tramvaiele;
- are o capacitate de transport acceptabilă;
- consumă energie electrică, nu poluează atmosfera;
- nu are nevoie de o cale de rulare special amenajată;
- sub aspectul investiției specifice și al costului unitar, exprimate sub formă

de volum de călători pe rețea, troleibuzele pot fi introduse în cazul unui număr de 4.000-6.000 călători/km;

- troleibuzul prezintă dezavantajul că este legat de firul aerian de contact și necesită o întreținere mai pretențioasă.

*Autobuzul, are;*

- cea mai mare maniabilitate, putând străbate trasee foarte variate din punctul de vedere al configurației;

- poate dezvolta vitezele cele mai mari dintre toate mijloacele de transport de suprafață;

- sub aspectul investiției specifice și al costului unitar al transportului, autobuzele pot fi introduse în cazul unui număr de 4.000 – 9.000 călători/km;

- autobuzul prezintă dezavantajul că poluează atmosfera prin gazele de evacuare;

- consumă combustibili lichizi;

- cheltuielile de achiziții și de exploatare sunt mai ridicate.

Concluzii:

- troleibuzele pot fi utilizate ca sistem de transport auxiliar în orașele mari și ca sistem de bază în orașele mijlocii;

- autobuzele pot fi utilizate ca sistem de transport complementar de viteză în orașele mari și ca sistem de bază în orașele mijlocii și mici;

- tramvaiele și metroul pot fi folosite pentru transportul de masă în cazul existenței unui volum mare de călători, de obicei în orașele mari.

#### **2.4.2.2 Modalități de transport călători**

Necesitatea deplasării și posibilitatea alegerii modului de transport sunt condiționate, în primul rând, de activitatea și de caracteristicile zonelor de locuit ale populației, în al doilea rând, de activitatea desfășurată în nodul de transport ce trebuie atins, iar în al treilea rând, de eficiența sistemelor de transport.

Factorii care influențează alegerea modului de transport sunt :

- disponibilitatea de deplasare;
- durata de călătorie și costul acesteia;
- confortul oferit.

Fiecare mod de transport are caracteristici specifice importante, din punctul de vedere al mijlocului de transport, ce sunt prezentate în continuare.

*Transporturile de tip feroviar* efectuează deplasarea în spațiu a mărfurilor și a călătorilor cu ajutorul mijloacelor de tracțiune și a mijloacelor tractate, care circulă pe trasee fixe (căi ferate).

Mijloacele de transport pe cale ferată dispun de o capacitate mare în raport cu mijloacele de transport rutier. Ele se caracterizează în primul rând prin regularitatea efectuării circulației în toate condițiile, ziua și noaptea și aproape independent de vreme. Ca urmare a caracteristicilor comune, transportul cu metroul și cu tramvaiul beneficiază în mare parte de avantajele și dezavantajele transportului feroviar.

Viteza de deplasare a mijloacelor de transport pe șine de cale ferată este din ce în ce mai mare și ca atare durata de transport a călătorilor este tot mai mică, comparativ însă cu transportul rutier, viteza este mai redusă.

Din punct de vedere al eficienței economice, se constată costul mai scăzut în transportul pe șină în comparație cu transportul rutier.

Transportul pe șine necesită investiții mari comparative cu transportul rutier, întrucât volumul investițiilor pentru construcția de căi ferate este mai mare decât cel

pentru construcția de drumuri asfaltate, iar cea referitoare la mijloacele de tracțiune și vagoane se situează de asemenea la un nivel superior.

Costul întreținerii mijloacelor de transport pe șine și a liniilor de cale ferată este de asemenea mai mare comparativ cu cheltuielile similar ocazionate de celelalte moduri de transport.

*Transporturile de tip rutier* (auto) efectuează deplasarea în spațiu a mărfurilor și a călătorilor cu ajutorul autovehiculelor, care sunt mijloace de transport autopropulsate. Varietatea tipurilor și a construcției autovehiculelor permite satisfacerea aproape a fiecărui tip de trafic de călători și marfă.

Ca particularități specifice, mijloacele de transport rutier dispun de o mare mobilitate, putând fi întrebuințate în funcție de vreme pe orice drumuri între punctele de îmbarcare și debarcare. Deoarece nu sunt condiționate permanent de trasee fixe, mijloacele de transport rutier au posibilitatea de a îmbarca călători direct de la locul de expediție și a-i debarca la punctul de destinație fără să fie necesare transbordări și existența unor construcții speciale la locul de plecare și sosire, respectiv îmbarcarea și debarcarea cât mai aproape de punctele de interes unanim acceptate.

În transporturile de călători există posibilitatea de a amenaja stații de îmbarcare (urcare) și debarcare (coborâre) a călătorilor din interiorul localităților cât mai aproape de domiciliu său, sau de locul unde aceștia au interese. Transportul rutier realizează astfel deplasări "din poarta în poarta".

Mijloacele de transport rutier se deplasează cu rapiditate, ca urmare a vitezei comerciale mari, a simplității operațiilor tehnologice în punctele de începere și încheiere a transportului, a inexistenței staționărilor cu excepția cazurilor de accidente, defecțiuni, etc. Au posibilități de pregătire rapidă și ușoară în venereal efectuării transportului.

În comparație cu celelalte mijloace de transport, autovehiculele oferă cea mai mare eficiență pe distanțe scurte.

Investițiile necesare organizării transportului rutier sunt, în general, mai reduse în raport cu cele necesare transportului feroviar. Se remarcă posibilitatea de a modifica la nevoie volumul și direcția transportului în mod operativ, chiar fără cheltuieli suplimentare.

Exploatarea mijloacelor de transport rutier necesită însă cheltuieli mari, ca urmare a faptului că fiecare autovehicul este o unitate distinctă, cu conducător auto, echipă de deservire, etc. De asemenea autovehiculele consumă combustibil superior.

Mijloacele de transport rutier completează celelalte tipuri de transport (pe șină, fluvial, etc), și pot fi condiționate de modul de organizare și de funcționare a trenurilor, a navelor, a avioanelor.

Ca urmare a caracteristicilor comune, transportul cu troleibuzele beneficiază în mare parte de avantajele și dezavantajele transportului rutier.

*Transporturile de tip fluvial* efectuează deplasarea în spațiu a mărfurilor și a călătorilor cu ajutorul ambarcațiunilor de tip vaporete, vapoare, care sunt mijloace de transport autopropulsate. Varietatea tipo-dimensională și cea constructivă a ambarcațiunilor permit satisfacerea atât a traficului de călători cât și cel de marfă.

Ca particularități specifice, mijloacele de transport dispun de o mobilitate relativ scăzută, sunt condiționate permanent de trasee fixe și necesită existența unor construcții speciale la locul de îmbarcare și debarcare.

În comparație cu celelalte modalități de transport, transportul fluvial este cel mai eficient din punct de vedere al costurilor, prezintă viteze de deplasare relativ

mici și cheltuieli de exploatare cu mijloacelor de transport mari ca urmare a faptului că fiecare ambarcațiune este o unitate distinctă.

*Transporturile pe cablu* efectuează deplasarea în spațiu în special a călătorilor și mai puțin a mărfurilor prin intermediul unor cabine suspendate de un cablu de oțel.

În comparație cu celelalte tipuri de transport, transportul pe cablu are o eficiență scăzută, capacitate de transport mică, se realizează pe distanțe relativ mici, este condiționat permanent de trasee fixe și necesită existența unor construcții speciale la locul de îmbarcare și debarcare. Motiv pentru care sistemul este tot mai des întâlnit în transportul urban de călători.

Cooperarea mijloacelor de transport vizează cu precădere perfecționarea desfășurării *traficului multimodal*, cu participarea mai multor mijloace de transport. Dezvoltarea acestor transporturi este impusă de necesitatea unor legături între punctele de plecare și cele de destinație cu mai multe mijloace de transport ca urmare a procesului de specializare a transporturilor de bază sau de afluire.

Traficul multimodal generează probleme de ordin tehnic, organizatoric și economic specific, care trebuie soluționate în condiții de eficiență ridicată.

Introducerea și extinderea tehnologiilor modern de transport contribuie nemijlocit la perfecționarea procesului de cooperare a mijloacelor de transport, pentru că acestea simplifică posibilitatea înlăturării transportului multimodal între agenți care acționează în același perimetru sau între mijloacele aceluiași agent (tramvai, autobuz sau troleibuz).

De aceea problema alegerii mijlocului de transport cel mai potrivit pentru transportul într-o anumită relație de prestări de servicii în domeniul transportului este pe deplin justificată. Această problemă are un caracter complex și ridică dificultăți de dezvoltare și pentru că sferile de utilizare și particularitățile tehnico-economice ale fiecărui mijloc de transport, au un cadru general, iar în practică se impune alegerea mijloacelor de transport cel mai potrivit pentru fiecare deplasare a călătorilor.

Transportul de călători se poate realiza fie cu *mijloace de transport privat* (autovehicule personale, motociclete, scutere, mopede, biciclete, avioane ușoare), fie cu *mijloace de transport public* (autobuze, troleibuze, tramvaie, metrou, trenuri, avioane și vapoare).

Funcție de mijlocul de locomoție folosit avem două tipuri de transport și anume:

- transportul urban privat de călători
- transportul public de călători, ce cuprinde la rândul său:
  - transport public local de călători
  - transport public interurban de călători

Un mijloc de transport poate fi deținut de operatorul de transport public sub următoarea formă:

- în proprietate (bun propriu)
- în regim de închiriere
- în regim de leasing

Vehiculele folosite în transportul public de persoane se împart în două categorii:

- vehicule care circulă pe străzi (tramvaie, troleibuze, autobuze) ce folosesc așadar aceași cale de rulare utilizată de vehiculele private;
- vehicule care circulă în afara străzilor (metroul și căile ferate de centură) ce folosesc o cale de rulare proprie diferită de cea a străzii.

În funcție de sursa motrică folosită, deosebim două categorii de vehicule:

- cele care folosesc tensiunea electrică drept combustibil (tramvaiul, troleibuzul clasic, autobuzul electric, metroul, locomotiva electrică);
- cele care folosesc benzina, motorina respectiv cherosenul drept combustibil (troleibuzul prevăzut cu un motor suplimentar diesel pe lângă cel electric, autobuzul, locomotiva diesel, avionul).

Fiecare mijloc de transport călători prezintă o serie de particularități.

**Bicicleta** este un vehicul cu două roți pus în mișcare prin două pedale acționate cu picioarele și folosit, de obicei, pentru transportul unei singure persoane. Bicicleta în unele cazuri poate fi dotată și cu un motor pentru facilitarea deplasării (moped). Acest vehicul este răspândit în orașele dezvoltate precum Amsterdam, Rotterdam, Den Hag, Eindhoven, Lisabona care dețin piste amenajate pentru biciclete. Bicicleta se folosește cu precădere pe distanțe până la 5 km și reprezintă cel mai verde vehicul de locomoție.

**Motocicleta** este un vehicul pe două roți dotat cu un motor pe benzină cu o capacitate de transport de 1-2 persoane. Motocicletele ca avantaje oferă viteză de transport ridicată, spațiu redus de parcare și deplasare, iar ca dezavantaje siguranță și confort scăzute, poluare fonică și chimică ridicate, lipsa spațiului pentru depozitarea bagajelor.

**Microbuzul sau minibuz** este un vehicul cu o capacitate de 10-17 locuri pe scaune inclusiv cel al conducătorului auto, fără a depăși o capacitate totală de transport de 22 persoane pe scaune și în picioare. Se folosește în zonele în care autobuzul nu poate pătrunde, unde cererea de transport este scăzută, pentru transportul școlar sau a persoanelor cu dizabilități. Pot fi folosite și pentru maxi taxi.



Microbuz pentru școlari și persoane cu dizabilități în orașul Timișoara



Minibuz pentru școlari și persoane cu dizabilități în orașul Madrid

Fig. 2.22 Variante constructive de microbuze și minibuze

**Autobuzul** este considerat un autovehicul greu cu o capacitate de transport de 30-100 călători.

Autobuzul are cea mai mare autonomie de mișcare datorită capacității deosebite de manevră, necesitând o rază de viraj de 10-12 m și o declivitate maximă admisă de 5-6%, fiind utilizat în toate orașele și în mod special, în orașele

cu o structură stradală și de rețea dificilă, putând străbate zona unde nu circulă alte mijloace de transport în comun.

Autobuzele se construiesc în trei variante:

- pentru transportul local de călători urban și suburban, sunt simple (3 uși) sau articulate (4 uși) cu un număr redus de scaune, culoare largi, spații speciale pentru persoane cu handicap locomotor și având schimbător de viteze automat;
- pentru transportul public interurban, sunt autobuze cu două uși cu un număr ridicat de scaune datorită distanțelor mari parcurse între localități;
- pentru turism, sunt autobuze de tip autocar cu spații pentru depozitarea bagajelor (tip cală), prevăzute cu două uși și au un număr ridicat de scaune, culoarul de trecere fiind foarte îngust.

Autobuzul se introduce în exploatare la un trafic cuprins între 4.000-9.000 călători pe oră și sens.



Autobuz simplu cu 3 uși în Timișoara

Autobuz articulat 4 uși în Timișoara

Fig. 2.23 Variante constructive de autobuze

**Troleibuzul** este un autovehicul antrenat electric de la două fire aeriene de contact, printr-o priză de curent numită captator de curent sau în unele cazuri vehiculul poate fi dotat și cu un motor diesel pe lângă cel electric. Este avantajos sub aspectul consumului de energie, nu poluează atmosfera, are o rază de viraj de 10-15 m și circulă pe trasee semirigide, putându-se deplasa lateral 3-4 m față de firul aerian de contact, nefiind legat de o cale specială de rulare. Curentul folosit pentru alimentarea troleibuzelor este de 600V până la 825V curent continuu.





Fig. 2.24 Variantă constructivă de troleibuz Skoda dotat cu motor electric și diesel utilizat în Timișoara

Troleibuzul este asemănător cu autobuzul din punct de vedere al șasiului, căii de rulare și asemănător cu tramvaiul din punct de vedere al sistemului de acționare și alimentare cu energie electrică. Gradul de mobilitate al troleibuzului este mai scăzut față de autobuz datorită firelor de alimentare și mai ridicat față de tramvai datorită faptului că nu necesită cale de rulare. Capacitatea de transport a troleibuzului este mai mică decât cea a autobuzului, folosirea troleibuzului pretându-se în condițiile unui trafic cuprins între 4.000-6.000 călători pe oră și sens.

**Tramvaiul** este vehiculul care se deplasează pe șină fiind antrenat electric, alimentarea făcându-se prin intermediul unei prize de curent, numită pantograf, de la un fir aerian de contact ce este suspendat de-a lungul căii de rulare. Tramvaiul se compune din vagon motor (tractor) cel care este dotat cu motor electric și vagon remorcă identic cu cel motor dar fără a fi prevăzut cu subansamblu de tracțiune.

Liniile de tramvai, se compun din calea de rulare, rețeaua de contact, substații de tracțiune, precum și stațiile de oprire de pe traseu amenajate în mod special.

Alimentarea substațiilor de tracțiune la tramvaie este de 600V sau 825V curent continuu, motiv pentru care substațiile sunt prevăzute cu transformatoare și redresoare având rolul de a transforma curentul alternativ trifazat de 6-10kV în curent continuu de 600-825V. Tramvaiul necesită o rază de viraj de cca 20m.

Lungimea maximă a trenurilor de tramvai este limitată de două considerente:

- trenurile prea lungi blochează încrucișările de străzi (necesită timp îndelungat pentru traversarea încrucișării);
- fac dificilă tracțiunea (mai ales în rampe și la pornire).

Rampele maxime pe liniile de tramvai pot atinge valori până la 8-9% în cazul vagoanelor fără remorci. Pentru a putea constitui trenuri compuse din mai multe vagoane, precum și pentru a nu reduce prea mult viteza, s-au stabilit valori limită mai reduse între 3-7% funcție de numărul de vagoane.

Viteza medie comercială la tramvaie este cuprinsă între 15-20km/h.

Tramvaiul se pretează a fi folosit în orașele care au un trafic de cel puțin 8.000 călători pe oră și sens. În România sunt 13 operatori de transport public care

utilizează ca mijloc de transport tramvaiul și există un total de 1.300 tramvaie în exploatare găzduite de 22 depouri.



Fig. 2.25 Tramvaiul vechi românesc și tramvaiul german în Timișoara

**Metroul** este un mod de transport public local de călători, care utilizează trenurile electrice. Metroul spre deosebire de alte mijloace de transport în comun de persoane folosește o cale proprie de rulare care poate fi: aeriană, supraterană (suspendată), terană (cazul metroului ușor din București), subterană (majoritatea rețelilor de metrou, inclusiv în București).

Alimentarea mijlocului de transport denumit tren electric sau ramă electrică se face în curent continuu de 825V-1.000V printr-o șină paralelă cu cele două șine destinate mișcării roților de la substațiile de tracțiune.

Metroul poate fi compus din mai multe vagoane motor sau un vagon motor și vagoane remorcă (fără motor electric). Circulația pe liniile de metrou se caracterizează prin: frecvență ridicată, viteză de circulație de 70-80km/h, stații amplasate la distanțe relativ mici (600-800-1.200m). Metroul are o viteză comercială de 40-50km/h fiind net superioară față de celelate mijloace de transport cum sunt tramvaiele, troleibuzele, autobuzele care au o viteză comercială de 15-30km/h. Capacitatea de transport a metroului este de 35.000-40.000 călători pe oră față de 16.000-18.000 la tramvaie, 5.000-10.000 la troleibuze și 6.000-12.000 la autobuze. Metroul se introduce în condițiile unui trafic minim de 100.000 călători pe oră și sens.

În România există un singur operator de transport cu metroul și anume Metrorex ce ființează din anul 1977, având o lungime totală a rețelei de 79,834 km cale dublă incluzând depourile și liniile de garare, din care 71,891 km în subteran și 7,943 km la suprafață. Operatorul de transport local pe șină Metroul din București are 4 linii, un număr de 4 depouri, deservește 51 stații, distanța medie între două stații este de 1,5 km și deține un parc de vehicule totalizând 77 trenuri din care 44 tip Bombardier și 33 tip IVA" [177]



Fig. 2.26 Varianta constructivă a metroului din București

În figura 2.27 este prezentată rețeaua de transport public de tip metrou din București capitala țării.

**Trenul** este un mijloc de transport pe șină ce folosește ca vehicul tractor o locomotivă diesel sau electrică. Este folosit pe distanțe scurte atunci când se face referire la tren de navetiști, sau pe distanțe lungi între orașe mari sub formă de tren rapid, accelerat sau internațional de tip intercity.



Fig. 2.27 Harta rețelei de metrou din București



Tren intercity DB-ICE Olanda

Tren rapid România

Fig. 2.28 Variante constructive de mijloace de transport tip tren

În figura 2.29 este prezentată rețeaua de transport feroviară din România.

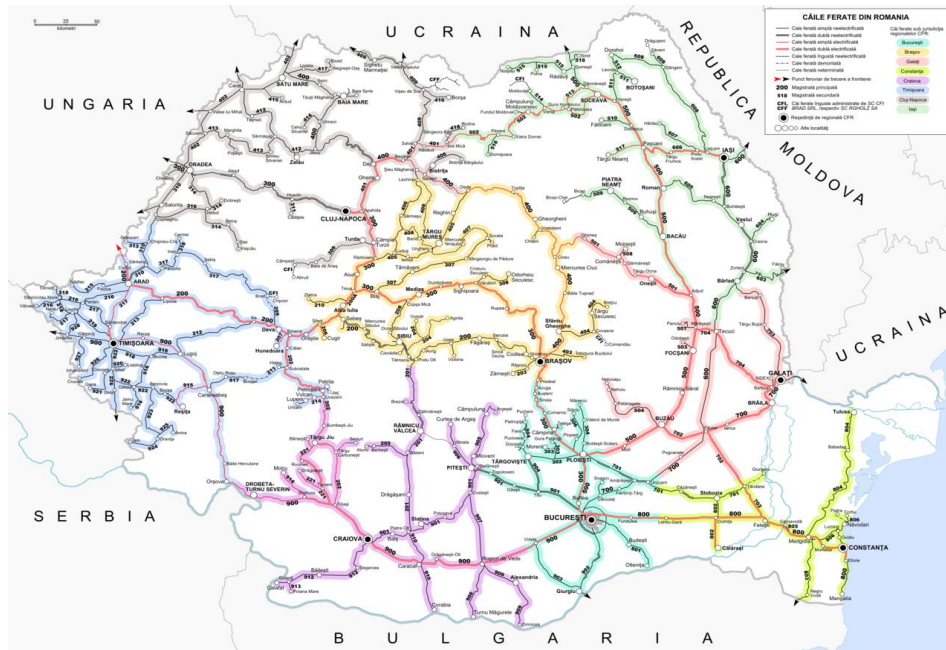


Fig. 2.29 Harta feroviară a României

Acest mijloc de transport necesită o infrastructură relativ scumpă. Este al doilea mijloc de transport după avion ca siguranță și viteză comercială.

Cel mai important operator de transport călători și marfă din România este compania CFR având 10.818 km de cale ferată și deservind 969 stații din care 88

sunt localizate în zone mai puțin tranzitate. În tabelul 2.6 sunt prezentate lungimile totale de cale ferată din România grupate pe tipuri constructive.

Tab. 2.6 Lungimea totală a rețelei feroviare din România

<b>Lungimea totală a rețelei</b> din care:	10.818 km
linie electrificată	4.002 km
linie neelectrificată	6.816 km
linie dublu sens	2.909 km
linie un singur sens	7.771 km

**Vaporul** (vaporet, feribot) este o ambarcațiune cu pescaj mic și capacitate de transport de 70-100 persoane folosită pe râurile și canalele navigabile din interiorul orașelor mari. Vaporetele folosesc motoare diesel și oferă posibilitatea de a lua la bord pasageri cu bicicletele acestora (caz Lisabona pe râul Tejo, Rotterdam, Amsterdam), sau chiar a autovehiculelor în cazul feriboturilor. Dacă numărul de opriri în stații sunt mai dese atunci putem vorbi de un regim de *water bus* (autobuz pe apă). Pe lângă cursele regulate mai sunt variantele de taxi pe apă (*water taxi*) care nu au un orar strict și nici stații fixe, respectiv *amphibious bus* (caz Rotterdam, Budapesta) ce sunt autobuze tip amfibie, folosite atât pe apă cât și pe uscat în circuitul turistic.

Transportul fluvial românesc se află încă la un nivel foarte redus (<1%) având, în schimb, un potențial de creștere mare datorită râurilor navigabile și a fluviului Dunărea.

În anul 2006, în România existau 1.731 km de ape navigabile din care:

- 1.075 km pe Dunăre;
- 524 km pe râuri secundare;
- 132 km pe canale.



Water bus în Rotterdam



Water taxi în Rotterdam



Amphibious bus pe Dunăre în Budapesta

Fig. 2.30 Variante de mijloace de transport pe apă

Un exemplu de ambarcațiune de pasageri cu o capacitate de 500 pasageri pe râul Tejo Lisabona este readată în figura 2.31. [138]



Fig. 2.31 Ambarcațiune de pasageri

**Avionul** este cel mai sigur și rapid mijloc de transport pentru pasageri. Este un mijloc de transport folosit cu precădere pe distanțe lungi și acolo unde infrastructura pentru celălalte mijloace de transport este imposibil de realizat sau implică costuri materiale foarte ridicate. Dezavantajele sunt orele pierdute de pasageri la îmbarcare respectiv debarcare și prețul biletului foarte ridicat. În România sunt 17 aeroporturi prezentate în figura 2.32, din care cele mai importante sunt aeroportul internațional Otopeni București denumit Aeroportul Henri Coandă și aeroportul internațional Traian Vuia Timișoara.



Fig. 2.32 Harta aeroportuară din România

Desigur că există și alte alternative la transportul public de persoane și anume:

**Taxiul.** În cea mai mare parte transportul public funcționează după un orar având o frecvență a curselor, un traseu și stații bine stabilite, ceea ce îl diferențiază de serviciul de taximetrie ce nu depinde de un orar și nu are opriri și trasee fixe. Toate aceste diferențe fac ca serviciul de taximetrie să nu facă parte din transportul public de călători. În taximetre plata se face pe kilometru, iar plata pentru serviciul prestat este produsul dintre distanța parcursă exprimată în kilometri și pețul pe kilometru.

Taximetrele sunt organizate în trei moduri:

- cu șofer angajat la o firmă de taximetre ce folosește mașina oferită de firma pentru care lucrează;
- cu șofer având mașina închiriată de la o firmă de taximetre sau persoană fizică;
- cu șofer proprietarul mașinii el putând fi afiliat la o firmă de taximetre sau independent.

**Car sharing sau carpool** sunt serviciile de "car sharing" (împarte mașina cu o persoană). Ele se caracterizează prin ideea de a împărți mașina cu cineva care merge în aceeași direcție și aproximativ are ca timp de sosire aceeași oră. Acest timp de serviciu trebuie privit ca și o alternativă la transportul public și la cel de taximetrie.

**Serviciul de paratransit** (*transport al comunității*) reprezintă o alternativă flexibilă a transportului de pasageri ce nu funcționează după orare și rute prestabilite. De obicei sunt folosite minibuze sau taximetre comune. Acest serviciu

poate fi unul simplu, ce constă în colectarea pasagerilor de pe ruta pe care vehiculul se deplasează și oprirea la cerere, sau unul de tip din poartă-n poartă (door to door) prin apelarea telefonică a operatorului și cererea explicită de către călător a rutei origine-destinație. Acest tip de serviciu este oferit de: operatori publici de transport, entități ale comunității locale, organizații non-profit sau operatori privați de transport.”

**Vanpools.** Conceptul de “vanpool” constă în faptul că oferă posibilitatea cetățenilor unui oraș să împartă aceeași mașină de acasă până la birou sau centrul orașului asemenea conceptului “car sharing”, diferența constă în faptul că “vanpool” oferă o capacitate de transport mai ridicată decât “car sharing” și implicit reduce costurile de combustibil și mentenanță. Acest concept este întâlnit cu precădere în America și este singurul mod mai ieftin decât utilizarea transportului public folosind autobuzul ca mijloc de locomoție. Vehiculele pot fi oferite de persoane fizice sau persoane care aplică alături de municipalitate programe de acest tip.

Beneficiile utilizării acestui concept sunt:

- autovehiculul poate folosi banda specială pentru autobuze datorită faptului că transportă mai mult de 3 persoane și ca atare viteza de deplasare este mai mare;
- program fix;
- reduce costul la carburant;
- reducerea costului cu mentenanță și asigurarea mașinii.

**Transport acționat de cablu** (*telegondole*) este un mod de transport al pasagerilor prin intermediul unor cabine suspendate de un cablu de oțel. Există două tipuri de vehicule tip gondolă acționate de un cablu montat deasupra cabinei (ex telegondola din Mamaia) și vehicul pe șină acționat printr-un cablu montat dedesupt (ex telecabina de la Deva). Dacă la început erau folosite cu precădere în circuitul turistic, acum acest sistem este tot mai des întâlnit în transportul urban de călători.



Fig. 2.33 Varianta de transport tip telegondolă din Lisabona

**Funicularul** este un vehicul acționat electric ce se deplasează pe șină de tipul tramvaielor cu o capacitate de transport mult mai mică, dar care pot urca declivități foarte mari de până la 25%, este folosite pe distanțe relativ scurte 500 m,



pentru transportul pasagerilor în zone greu accesibile (ex dealuri). În Lisabona sunt întâlnite trei străzi care au astfel de vehicule prezentate în figura 2.34.



Fig. 2.34 Varianta de transport tip funicular pe strada Bica Lisabona

Principalii indicatori ce caracterizează mijloacele de transport public de călători utilizate în mediul urban sunt prezentați în tabelul 2.7.

Tab. 2.7 Indicatorii ce caracterizează vehiculele din transportul public de călători

Tipul vehiculului	Capacitatea de transport a vehiculului [nr de pers]	Capacitatea de circulație [nr de vehic /oră- sens]	Capacitatea de transport al străzii [nr de pers /oră-sens]	Viteza de deplasare [km / h]	Suprafața ocupă [m <sup>2</sup> /pers]
Autobuz	90-120	90-100	6.000-12.000	30	0,15-0,20
Autobuz articulat	90-150	80	12.000-15.000	20	0,15-0,20
Troleibuz	80-100	80	5.000-10.000	18	0,15
Tramvai	150-300	70	16.000-18.000	15-20	0,20
Metrou	400	40	35.000-40.000	40-50	0,20-,030

### 2.4.3 Sistemul de transport integrat de călători

Pe plan mondial, în funcție de nivelul de dezvoltare al orașelor, necesitatea de deplasare a locuitorilor a fost satisfăcută în mod diferit.

În Europa de Vest, autovehiculul a cucerit piața serviciilor de transport urban în defavoarea transportului public, utilizarea intensă a acestuia a avut drept

rezultat un trafic dificil, generator de stres, o limitare a spațiului de parcare și de mișcare, o creștere a poluării mediului ambiant, etc.

Pentru ca activitățile socio-economice și cele culturale să se desfășoare eficient, iar calitatea mediului să nu se înrăutățească, a fost necesară impunerea transportului public în viața orașului, prin îmbunătățirea calității serviciilor oferite de acesta.

În orașele Europei de Est, până în anii '90, transportul urban public deținea rolul principal. Regiile de transport public, care dețineau un parc cu vehicule necorespunzătoare, ofereau servicii de calitate slabă, înregistrând beneficii minime sau chiar pierderi. De aceea, regiile de transport public au făcut și fac față cu greu transformărilor socio-economice ale perioadei de tranziție.

În ultimii ani, transportul urban public din Europa de Est este concurat serios de deplasarea populației cu autovehicule personale. Datorită situației financiare precare, majoritatea regiilor de transport nu-și pot permite aplicarea imediată a unor măsuri radicale de revigorare. Adevărata redresare a regiilor est-europene de transport se va realiza pe baza unei strategii pe termen lung și va fi susținută financiar de aceste regii de transport cu sprijinul autorităților locale.

La elaborarea principiilor pentru un *sistem integrat* de transport, trebuie să se aibă în vedere ca, rentabilitatea transportului public să nu fie apreciată pe baza balanțelor proprii de venituri și cheltuieli, ci, în funcție de efectele utile pe care acesta le produce asupra vieții urbei.

În orașele occidentale, rolul social al transportului urban de pasageri, rezultă din obiective bine definite, iar finanțarea acestuia este o problemă a întregii comunități și nu numai a companiilor de transport sau autorităților locale.

*Transportul integrat* înseamnă că, indiferent ce moduri sau tipuri de transport (feroviar, rutier, naval, aerian) sunt implicate într-un sistem, toate acestea funcționează ca un singur sistem pentru a satisface într-o proporție cât mai mare nevoile pasagerilor.

Transportul integrat este un mecanism prin care societățile pot reorienta planificarea sistemelor de transport în mai multe modele durabile.

Acest tip de sistem este într-o strânsă corelație cu nivelul investițiilor în infrastructură și cu achizițiile necesare pentru a satisface cât mai bine obiectivele referitoare la sănătatea și bunăstarea comunității.

Transportul privat cu autovehiculul deși prevede, de obicei, transportul "door to door" din poartă-n poartă de multe ori nu constituie o alternativă posibilă și reală pentru transportul public, conceptul de *transport integrat* dorește ca acest lucru să fie posibil fără folosirea transportului privat.

Sistemul de transport integrat presupune un set de sisteme complexe, care trebuie să fie planificate corect și dinamic coordonate pentru a oferi conexiuni funcționale în scopul ridicării calității deplasărilor.

Cele mai multe dintre aceste sisteme nu sunt direct vizibile pentru călători, dar acestea sunt foarte importante pentru calitatea și experiența călătoriei. Într-un oraș, în cazul în care sistemul este bine integrat, modurile de transport și de servicii devin împreună punctele de transfer sau "hub-uri."

Orarele sunt coordonate pentru a minimiza timpul de așteptare în aceste puncte, scopul fiind elaborarea de hub-uri cu mai multe moduri de transport, alături de diferite servicii: bancare, știri, informații, etc. Rețele de hub-uri trebuie să fie îmbunătățite prin tehnologia informației, astfel încât pot oferi în timp real informații de călătorie. Programul de informații ar putea fi realizat prin intermediul unui

dispozitiv de comunicare cum ar fi: telefon mobil, panou electronic, chioscuri sau altele mijloace.

*Co-modalitatea* este o noțiune introdusă de Comisia Europeană în anul 2006 în materie de transport pentru a defini o abordare globală a modurilor de transport și de combinații ale acestora.

Pentru Comisia Europeană termenul de co-modalitate se referă la "a se folosi diferite moduri de transport pe propriile lor infrastructuri și în combinație" în scopul de a obține "o utilizare optimă și durabilă a resurselor". Această noțiune introduce o nouă abordare în politica europeană în domeniul transporturilor și anume de a găsi un optim de exploatare a domeniilor diferitelor moduri de transport și de combinații ale acestora.

Pe plan mondial, din studiile efectuate în legătură cu utilizarea vehiculelor de transport public de persoane, se desprind următoarele tendințe:

- proiectarea și construcția de metrouri;
- proiectarea și construcția de sisteme extrastradale (de regulă, subterane) pentru orașe cu o populație de peste un milion de locuitori și autobuze sau tramvaie rapide;

- utilizarea pe scară largă a autobuzelor;
- utilizarea troleibuzelor în zonele urbane mai puțin aglomerate;
- utilizarea tramvaielor pe cale proprie, separată de restul traficului în zonele periferice și semicentrale ale orașelor, cu trecerea în subteran în zonele centrale;

- elaborarea și utilizarea sistemului integrat de transport.

Comunitatea Europeană și-a stabilit, desigur, și o serie de obiective ambițioase privind clima și energia, ce urmează să fie atinse până în 2020 (de exemplu, cu 20% mai puține gaze cu efect de seră, cu 20% mai bună eficiență energetică, cota de 20% din surse regenerabile de energie, etc). Contribuția transportului urban pentru a îndeplini aceste obiective este esențială. Transportul motorizat urban și regional are o contribuție majoră la schimbările climatice, utilizarea ineficientă a energiei, poluarea aerului și zgomotul excesiv din mediului urban.

Există diferite strategii pentru a atenua impactul negativ din sectorul transporturilor, ce sunt cunoscute sub numele de abordarea "a evita = jumătate îmbunătățit" (*Avoid Shift Improve - ASI -*).

*Abordarea ASI* descrie cele trei moduri de bază pentru a obține o mobilitate cu emisii reduse de carbon și consum redus de energie:

- prin reducerea cererii;
- trecerea sau menținerea cotei de moduri de transport ecologice, cum ar fi mersul pe jos, mersul cu bicicleta și transportul public de persoane;
- îmbunătățirea eficienței motoarelor și a calității carburanților.

La nivel local și regional disponibilitatea unei rețele de transport public de înaltă calitate trebuie să asigure o infrastructură prietenoasă pentru pietoni și bicicliști, precum și o implementare de politici și măsuri care să reducă consumul de combustibil pentru traficul privat (general). Politicile și măsurile locale precum și cele regionale, trebuie să abordeze o schimbare în modurile de transport (cele durabile), în reducerea volumului de trafic și consumului specific de energie, ceea ce conduce nemijlocit la diminuarea emisiilor de CO<sub>2</sub> per călător-kilometru sau tonă-kilometru .

*Planificarea mobilității urbane durabile (Sustainable Urban Mobility Planning, așa numita –SUMP–) este o abordare promovată în Comunitatea Europeană, abordare ce prevede o îmbunătățire a proceselor de planificare a transportului la nivel local și regional privind sistemele de transport durabile și comportamentul de mobilitate.*

SUMP își propune să promoveze moduri de transport mai durabile, ceea ce înseamnă vehicule mai curate, o creștere a utilizării transportului public, precum și a mersului pe bicicletă, a mersului pe jos, dar și folosirea taxiului. Trecere de la modurile de transport motorizate private la transportul public are un potențial uriaș în reducerea gazelor cu efect de seră și de reducere a consumului de energie. În cazul în care strategia de schimbare a modului de transport este combinată cu strategiile de dezvoltare orientate pe transportul public, efectul poate fi chiar mai mare.

SUMP urmărește, de asemenea, integrarea sectorială, ca de exemplu, politicile de utilizare a terenului, fapt ce generează potențialul necesar în a influența organizarea unui oraș. Utilizarea mixtă a zonele urbane dense (funcții rezidențiale, comerciale, instituționale, etc) poate reduce activitățile de deplasare, respectiv lungimile deplasărilor și în mod implicit poate influența asupra alegerii modului de deplasare.

Experiențele europene anterioare au arătat și arată că îmbunătățirea proceselor de planificare durabile, duce la o planificare și o gestionare mai eficientă a acțiunilor în orașe, respectiv la rezultate pozitive pe schimburi modale și economii de energie în procesul de transport

Peste tot în lume transportul public de persoane este prioritar, iar funcționarea sa este recunoscută drept o utilitate publică. În momentul de față se lucrează intens la studierea și perfecționarea diverselor tipuri de vehicule și dispozitive pentru transportul urban.

Direcțiile principale în care se depun eforturi sunt următoarele:

- adaptabilitate sporită la condiții diferite de trafic;
- diminuarea tuturor tipurilor de noxe;
- crearea de noi tehnologii, eficiente sub aspect economic;
- sporirea confortului pasagerilor în timpul deplasărilor;
- sporirea vitezelor medii de deplasare, în vederea creșterii volumului de transport și a reducerii timpului de călătorie.



Fig. 2.35 Varianta de mobilitate urbană durabilă

## 2.5. Indicatorii specifici transportului urban de călători

Activitatea de exploatare a mijloacelor de transport din cadrul unităților de transport urban de călători, trebuie astfel organizată și planificată încât să conducă la eficientizarea transporturilor. Obiectiv posibil, dacă se are în vedere evaluarea cantitativă și calitativă a întregii activități de transport pe o perioadă de timp dată, printr-un sistem de indicatori și măsurători bine definit.

*Sistemul de măsurători* utilizat în transportul urban de călători cuprinde două categorii distincte, și anume:

- măsurători de timp;
- măsurători de distanță.

*Sistemul de indicatori specifici* activității de transport urban de călători, cuprinde, la rândul său, două categorii ce pot fi grupate, astfel:

- indicatori calitativi;
- indicatori cantitativi tehnico-economici (de exploatare)

### 2.5.1 Indicatorii calitativi ai transportului urban de călători.

*Calitatea* după C Iftimie este o noțiune foarte complexă, deoarece cuprinde ansamblul de caracteristici (tehnice, de fiabilitate, de confort, estetice, etc), care asigură că un produs sau serviciu, satisface nevoile/cerințele exprimate și/sau sunt competitive față de alte produse sau servicii similare.

Calitatea a fost și este întotdeauna o preocupare importantă în transportul de persoane. Prin urmare modul cum este apreciată activitatea de transport persoane diferă de la utilizatorul de servicii (călătorul) la prestatorul de servicii (unitatea de transport).

Criteriile de apreciere a activității de transport persoane de către călători, în ordinea exprimată în sondajele de opinie, au în vedere o serie de indicatori calitativi și anume:

- timpul de deplasare;
- ritmicitatea;
- tarifele;
- accesibilitatea;
- informația;
- gradul de încărcare al vehiculelor;
- confortul în vehicule;
- curățenia vehiculelor și în vehicul;
- amabilitatea personalului;
- condițiile de așteptare în stații;
- modul de tratare a sesizărilor;
- securitatea deplasării;
- protecția mediului înconjurător.

Deși ar fi fost de așteptat ca securitatea deplasării și protecției mediului să se găsească printre primele locuri, așa cum apar în comunitatea europeană, acești

doi indicatori ai activității transportului în comun nu sunt apreciați de către călătorii din țara noastră ca fiind prioritate, deoarece:

- consideră că securitatea deplasării în transportul în comun este perfect asigurată, deci nu o percep ca fiind o problemă;
- nu realizează avantajele majore pe care le oferă transportul în comun, față de toate celelalte moduri de transport.

Din punctul de vedere al prestatorului de servicii principali indicatori care definesc calitatea serviciului sunt:

- timpul de deplasare/viteza de deplasare;
- punctualitatea;
- ritmicitatea;
- modul de tratare a sesizărilor;
- securitatea deplasării;
- protecția mediului înconjurător.

Întrucât în cele două situații prezentate anterior apar o multitudine de indicatori de calitate, în continuare se vor analiza câțiva indicatori cu pondere, și anume:

a) *Punctualitatea*

Este indicatorul calitativ prin care se evaluează fiabilitatea serviciului, prin gradul de respectare a timpilor de trecere prin stații, așa cum au fost prevăzuți în orarele de circulație.

Punctualitatea  $P$  se calculează cu ajutorul relației analitice

$$P = \sqrt{\frac{\sum_i (K_i \cdot E_i)^2}{n_c}} \quad (2.9)$$

unde:

- $n_c$  - numărul de curse prevăzute într-o zi;
- iar,  $E_i = HP_i - HS_i$  (2.10)

în care:

- $HP_i$  - timpul prevăzut în orare, pentru cursa "i";
- $HS_i$  - timpul observat prin sondaj, pentru cursa "i";
- $K_i$ , - un coeficient prin care se estimează "gravitatea" ecartului  $E_i$ .

- |                        |                    |
|------------------------|--------------------|
| dacă $E_i < -1$        | atunci $K_i = 3$ ; |
| dacă $E_i = -1$        | atunci $K_i = 2$ ; |
| dacă $E_i = 0$ sau $1$ | atunci $K_i = 0$ ; |
| dacă $E_i > 1$         | atunci $K_i = 1$ . |

În cazul în care cursa nu a fost efectuată,  $HP_i - HS_i$  este înlocuit cu  $HP_i - HP_{i+1}$

Din formulă rezultă că:

- sunt considerați numai timpii (prevăzuți și realizați) de trecere și nu intervalele de urmărire (cum este în cazul ritmicității);
- se consideră grav și se penalizează trecerile în avans (călătorul pierde trecerea prevăzută);
- se ignoră o întârziere de 1 minut.

La capete de linii, timpul de staționare trebuie să permită rezolvarea majorității cazurilor de abateri și în consecință punctualitatea plecărilor trebuie să fie mult mai bună decât punctualitatea sosirilor.

Norma de punctualitate se referă numai la sosiri.

Se consideră că punctualitatea calculată este:

- excepțională      dacă     $0,0 \leq P < 0,5$ ;
- bună                dacă     $0,5 \leq P < 1,0$ ;
- slabă                dacă     $1,0 \leq P < 0,5$ ;
- inacceptabilă      dacă     $2,0 \leq P$ .

În punctele de corespondență (transbordare cu continuarea călătoriei), intervalele se consideră ca fiind cele între sosirile în punctul de corespondență a curselor în care corespondența trebuie asigurată, punctualitatea P se calculează cu relația:

$$P = \sqrt{\frac{\sum_i K_i \cdot (A_i - B_i)^2}{n_c}} \quad (2.11)$$

în care:

$$A_i = (HS_i^{I2} - HS_i^{I1}) \quad (2.12)$$

$$B_i = (HP_i^{I2} - HP_i^{I1}) \quad (2.13)$$

unde  $I_1$  și  $I_2$  sint liniile de corespondență, iar  $I_1$  trebuie să ajungă înaintea lui  $I_2$ .

dacă:

$$A_i \leq 0 \quad \text{atunci } K_i = 3 \text{ și } B_i = 0$$

$$A_i = 1 \quad \text{atunci } K_i = 1$$

$$A_i \geq 2 \quad \text{atunci } K_i = 0,5$$

#### b) Ritmicitatea

Este un indicator prin intermediul căruia se evaluează impactul asupra călătorilor, al nerespectării intervalelor de urmărire așa cum au fost prevăzute în orare.

Ritmicitatea R se calculează cu relația:

$$R = \sqrt{\frac{\sum_i \left( \frac{IP_i - IS_i}{TA_i} \right)^2}{n_c}} \quad (2.14)$$

în care:

$$IP_i = HP_i - HP_{i-1}, \text{ intervalul prevăzut între vehicule} \quad (2.15)$$

$$IS_i = HS_i - HS_{i-1}, \text{ intervalul observat între vehicule} \quad (2.16)$$

unde:

- $HP_i$  – timpul prevăzut în orare pentru cursa  $i$ ;
- $HS_i$  – timpul observat prin sondaje pentru cursa  $i$ ;

În cazul în care o cursă nu a fost efectuată HSi-HSi-1, este înlocuit cu HPI – HPI+1;

- T<sub>Ai</sub> – timpul de așteptare mediu în stație;
- n<sub>c</sub> – nr.de curse prevăzute într-o zi.

dacă:

- I<sub>pi</sub> < 2                   atunci T<sub>Ai</sub>=2;
- 2 < I<sub>pi</sub> < 10           atunci T<sub>Ai</sub>=I<sub>pi</sub>/2+1;
- 10 < I<sub>pi</sub>                   atunci T<sub>Ai</sub>=6.

Din relația de mai sus rezultă că:

- sunt considerate numai intervalele de urmărire și nu timpii de trecere prin stații;

- relația exprimă inconvenientul provocat călătorului și nu nerespectarea orarelor. În fond, dacă cursele ajung cu un decalaj egal cu intervalul de urmărire, acest decalaj nu are niciun impact asupra călătorilor.

Ritmicitatea se referă numai la sosiri și se consideră ca fiind:

- excepțională dacă  $0 < R < 0,2$ ;
  - bună                dacă  $0,2 \leq R < 0,5$ ;
  - slabă              dacă  $0,5 \leq P < 0,8$ ;
  - inacceptabilă dacă  $0,8 \leq P$ .
- Valoarea 0,5 poate fi considerată ca *normă*.

c) *Timpul de deplasare.*

Acest indicator de calitate se referă la timpul petrecut de călător în mijlocul de transport, și trebuie analizat în contextul general al determinării duratei medii de călătorie.

*Durata medie de călătorie* T<sup>d</sup> se determină cu ajutorul relației analitice:

$$T^d = T_{ad} + T_{as} + T_v \quad (2.17)$$

în care:

- T<sub>ad</sub> – timpul de apropiere de stația de plecare și de îndepărtare de stația de destinație;
- T<sub>as</sub> – timpul de așteptare în stația de plecare;
- T<sub>v</sub> – timpul de deplasare în vehicul.

*Timpii de apropiere și depărtare de stații* T<sub>ad</sub> depinde numai de interstația medie și de viteza pietonului, deci:

$$T_{ad} = \frac{d}{2 * V_p} \quad (2.18)$$

în care:

- d – interstația medie;
- V<sub>p</sub> – viteza pietonului.

*Timpul de așteptare în stație* T<sub>as</sub> poate fi determinat cu relația:

$$T_{as} = \frac{L}{2 * A_{za} * V_{exp}} \quad (2.19)$$

unde:

- L – lungimea totală a liniei(dus-intors);



- $A_{za}$  – parcul circulant (autovehicule zile active);
- $V_{exp}$  – viteza de exploatare.

*Timpul de deplasare a călătorului*  $T_v$  în vehicul depinde de distanța medie de călătorie și de viteza comercială, anume:

$$T_v = \frac{d_m}{V_{com}} \quad (2.20)$$

în care:

- $d_m$  – distanța medie de călătorie;
- $V_{com}$  – viteza comercială.

Se constată că în relația analitică a duratei medii de călătorie, respectiv a timpului de deplasare a călătorului apare viteza de deplasare, iată de ce este necesar să avem în vedere, și acest indicatorul de calitate a transportului de călători.

#### d) Viteza de deplasare

Viteza de deplasare în transportul urban de călători cuprinde două componente importante, și anume:

- viteza comercială  $V_{com}$  ce ține seama de timpul de parcurs, de durata opririlor în stații, respectiv a opririlor la intersecții dirijate sau în alte puncte;
- viteza de exploatarea  $V_{exp}$  ce ține seama, în plus, și de durata opririlor în punctele terminus ale liniei (capete de linie).

Viteza comercială se determină cu relația analitică:

$$V_{com} = \frac{L}{T_c} \quad (2.21)$$

în care:

$$T_c = T_m + T_{uc} + T_{df} + T_o \quad (2.22)$$

unde:

- $T_c$  – timpul comercial;
- $T_m$  – timpul de mișcare;
- $T_{uc}$  – timpul de urcare și coborâre a călătorilor;
- $T_{df}$  – timpul de demarare și frânare la fiecare oprire în stație;
- $T_o$  – timpul de oprire la intersecții dirijate sau în alte puncte unde se manifestă fenomene aleatoare în circulație.

Viteza de exploatare se determină cu relația analitică:

$$V_{exp} = \frac{L}{T_t} \quad (2.23)$$

în care:

$$T_t = T_m + T_{uc} + T_{df} + T_o + T_{cl} \quad (2.24)$$

unde:

- $T_t$  – timpul total de deplasare;
- $T_{cl}$  – timpul de staționare la capetele de linie.

Din cele prezentate putem să afirmăm că:

- viteza de exploatare, este un indicator ce determină gradul de exploatare al mijloacelor de transport, adică este un indicator calitativ al transportului urban;

• *viteza comercială*, este un indicator ce caracterizează timpul petrecut de călător în mijlocul de transport, prin urmare este un indicator calitativ ce privește direct pe călător.

Vitezele, comercială și de exploatare, variază nu numai în raport cu mărimea suprafeței orașului, dar și cu specificul orașului în diferitele ore ale zilei.

În tabelul 2.8 sunt redată, în mod orientativ, vitezele diferitelor mijloace de transport în comun, inclusiv pentru autoturism

Tab. 2.8 Viteza de deplasare a mijloacelor de transport călători.

Viteza	Tramvai	Troleibus	Autobuz	Metrou	Autoturism
	[km/h]	[km/h]	[km/h]	[km/h]	[km/h]
maximă în palier la sarcină normală	60	70	100	80	160
de mers	25	30	40	60	60
comercială	25	30	40	60	60
de exploatare	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>18</b>	<b>40</b>	-

e) *Gradul de încărcare al vehiculelor*

Numărul de călători care se transportă cu mijloacelor de transport în comun poate fi mai mare sau mai mic în funcție de traseul deservit, frecvența călătorilor, gradul de schimb al călătorilor pe traseu, gradul de încărcare al vehiculelor, etc.

Gradul de încărcare al vehiculului denumit și coeficientul de utilizare a locurilor vehiculului  $K_u$  se determină cu ajutorul relației:

$$K_u = \frac{N_p}{N_{lc}} \quad (2.25)$$

în care:

- $K_u$  – coeficientul de utilizare a locurilor (gradul de încărcare);
- $N_p$  – numărul de persoane transportate;
- $N_{lc}$  – numărul de locuri capacitive.

Numărul de locuri capacitive în transportul urban de călători coincide cu numărul de locuri pe scaune la care se adaugă capacitatea de locuri în picioare.

## 2.5.2 Indicatorii tehnico-economici ai transportului urban de călători.

Apreciere activității de exploatare a mijloacelor de transport persoane are în vedere o serie de indicatori cantitativi și anume:

- indicatorii utilizării parcurului vehiculului;
- indicatorii timpului de utilizare a vehiculului;
- indicatorii volumului de transport.

a) *Indicatorii utilizării parcurului vehiculului.*

Analizând exploatarea parcului de vehicule, din punct de vedere al eficienței, se constată existența a două categorii de parcururi:

- parcururi productive;
- parcururile neproductive.

*Parcururile productive* se referă la parcurul efectuat de vehicul încărcat.

*Parcururile neproductive*, reprezintă parcururile efectuate de vehiculele neîncărcat datorită unor cauze obiective sau subiective ce constau în efectuarea unor deplasări de la garaj la prima stație respectiv de la ultima stație la garaj, de la garaj la stația de alimentare cu combustibil, etc.

*Parcurul total*  $PA$  al unui vehicul, ce reprezintă suma distanțelor străbătute de vehicul pe roțile proprii într-o perioadă bine definită, este în fapt o însumare a acestor două parcururi, și se determină cu relația:

$$PA = PA_p + PA_{np} \quad (2.26)$$

unde:

- $PA_p$  – parcurul productiv;
- $PA_{np}$  – parcurul neproductiv.

Un indicatorul relevant al utilizării parcurului unui vehiculului este *parcurul mediu zilnic*

Parcurul mediu zilnic  $PMZ$  indică numărul de kilometri parcurși în medie de un vehicul pe zi și reprezintă raportul dintre parcurul total și parcul circulant.

$$PMZ = \frac{PA}{A_{za}} \quad (2.27)$$

în care:

- $A_{za}$  – parcul circulant.

$PMZ$  este indicatorul cel mai important în planificarea reînnoirii parcului inventar.

b) *Indicatorii timpului de utilizare a vehiculului*

Un indicator cu pondere ce evidențiază timpul de utilizare a vehiculului este dat de *coeficientul de utilizare a parcului*.

Coeficientul de utilizare a parcului  $CUP$  este unul din indicatorii de bază tehnico-economici ai exploatării vehiculelor și indică gradul de utilizare a parcului inventar. Valoarea coeficientului este dată de raportul dintre doi indicatori cantitativi și anume:

$$CUP = \frac{A_{za}}{A_{zi}} \quad (2.28)$$

unde:

- $A_{za}$  – parcul circulant;
- $A_{zi}$  – parcul inventar.

$CUP$  variază în timpul unui an în funcție de variația cererii. Se consideră că valoarea de 0,94 a unui  $CUP$  este o valoare bună, iar valoarea de 0,85 este o valoare minim acceptabilă.

c) *Indicatorii volumului de transport*

Indicatorii volumului de transport sunt indicatori cantitativi de apreciere a activității de exploatare a mijloacelor de transport. În cadrul acestora indicatori putem evidenția: producție, prestație, respectiv randament.

*Producția*  $P_{tr}$  este un indicator ce exprimă rezultatul activității unei întreprinderi. În cazul întreprinderilor de transport călători producția exprimă distanța totală parcursă de toți călători. Atunci când facem referiri la producție avem în vedere producția realizată sau cea previzionată.

*Producția realizată* a unei întreprinderi de transport călători poate fi:

- calculată- prin sondaje (recensăminte) pe linii;
- estimată (previzionată) – pe baza pontajelor.

Producția realizată se poate calcula la nivel de cursă, linie și la nivel de rețea.

*Producția previzionată* se poate estima prin:

- previziuni, pentru o perioadă imediat următoare;
- prognoze, pentru o perspectivă de 3-4 ani;

Producția realizată  $P_{tr}$  se poate calcula cu relația analitică:

$$P_{tr} = \sum_{i=1,n} N_{pi} \cdot d_{mi} \quad (2.29)$$

în care:

- $N_{pi}$  – nr de persoane (călători) transportate;
- $d_{mi}$  – distanța medie de călătorie.

Activitatea unei întreprinderi de transport călători privită prin prisma producției pe care trebuie să o realizeze, este condiționată de probleme de planificare, probleme de organizare, probleme de gestiune și de control, care sunt activități complexe și dificile.

*Prestația*  $W_{tr}$  este un indicator ce reprezintă efortul depus de o întreprindere pentru a produce un bun sau un serviciu exprimat prin cantitatea de resurse organizate. Prestația la rândul ei poate fi productivă și neproductivă.

Prestația productivă este cea realizată efectiv pe o linie conform orarelor.

Prestația neproductivă este cea realizată în afara serviciului, între garaj și trasee sau puncte de control.

*Randamentul*  $\eta$  în calitatea sa de indicator de exploatare a mijloacelor de transport persoane, măsoară performanța tehnică prin raportul între producția realizată și prestația efectuată și anume:

$$\eta = \frac{P_{tr}}{W_{tr}} \quad (2.30)$$

Ca normă de control randamentul stabilește valoarea minimă acceptabilă pentru o linie.

Concluzie:

Pentru a eficientiza activitatea de transport persoane în mediul urban trebuie să avem în vedere o bună organizare și planificare a activității de exploatare a mijloacelor de transport prin utilizarea unui sistem de indicatori și măsurători bine definit de evaluare cantitativă și calitativă a întregii activități de transport.

## 3. Istoricul transportului urban în Timișoara

### 3.1. Apariția și dezvoltarea transportului urban de călători în Timișoara

Apariția transportului în comun în Municipiul Timișoara este un efect al influenței progresului științei și al evoluției societății în ansamblu. La 8 iulie 1869 a apărut pe străzile Timișoarei, pe traseul Cetate Fabric, prima linie pe care circula tramvaiul cu cai, ce urma să se extindă în următorii 30 de ani. La sfârșitul anului 1899 locul tramvaiului "arhaic" cu cai este luat de cel electric, iar societatea de tramvai cu cai își schimbă numele în „Tramvaie Comunale Electrice din Timișoara societate pe acțiuni.

Personalul care deservea tramvaiul cu cai nu era numeros, în anul 1869 era format din : un controlor, șase încasatori, șapte vizitii și trei paznici; pentru ca odată cu introducerea tramvaiului electric numărul lor să crească la 233 persoane.

Între anii 1920 - 1922 " Întreprinderea Tramvaie Comunale " Timișoara a proiectat și realizat ateliere proprii pentru constituirea vagoanelor, în anul 1921 este pus în funcțiune primul vagon - remorcă produs în ateliere proprii.

În perioada 1921 - 1928 s-a produs în atelierele proprii ale " Întreprinderii de Tramvaie Comunale Timișoara 21 vagoane motor și 13 vagoane remorcă și s-a construit un nou depou.

În anul 1941 orașul Timișoara introduce unul dintre mijloacele moderne apreciate de călători troleibuzul (firobuzul cum era numit în acele vremuri).

Prima linie de troleibuz este inaugurată la 15 noiembrie 1941 și cuprinde traseul : Gara de Nord - Piața N. Bălcescu - cu o lungime de 3.490 m. În anul 1943 I.E.T. ( Întreprinderea Electrică de Transport ) a trecut la utilizarea autobuzelor pe 2 trasee : Gară - Ronaț și Piața Libertății - Viile Fabric pentru satisfacerea cererii de transport a unor cartiere marginase.

În anul 1948 se dă în folosință prima linie simplă de tramvai Mehala - B-dul Cetății prin Calea Bogdăneștilor.

În perioada 1950 - 1954 se execută 12 vagoane pe boghiuri, primele de acest gen din țară. Pentru ca la sfârșitul anilor '50 și începutul anilor '60 să se modernizeze scara vagoanelor, realizându-se vagoane de tip " Pionier ".

În anul 1970 a început fabricarea tramvaielor de tip " Pionier " preluând sistemul de boghiuri și echipament electric asimilat în fabricație de industria republicană pentru tramvaie denumită " Întreprinderea de Transport și Construcții Vagoane Tramvai -Timișoara ".

În acest scop a fost construită în anul 1971 " Fabrica de Tramvaie " situată în B-dul Dâmbovița , care în prezent nu mai aparține de Regia Autonomă de Transport -Timișoara.

Din anul 1979 denumirea întreprinderii este " Întreprinderea Județeană de Transport Local Timiș " (I.J.T.L.T.).

În orașul Timișoara prima încercare de a introduce autobuzul în transportul în comun a avut loc în anul 1926 și acesta doar pentru transportul persoanelor în zilele de duminici și sărbători legale. Transportul cu autobuze a fost implementat definitiv în orașul Timișoara în anul 1943 când au fost deschise primele două linii pe traseul :

- Gara Domnița Elena ( Gara de Nord ) - Ronaț, cu o lungime de 2.700m;
- Piața Libertății - Vii Fabric ( Calea Lipovei), cu o lungime de 3.150m.

Deservirea acestor linii s-a făcut cu 3 autobuze din care circulau câte unul pe fiecare linie. Scopul acestor linii de autobuz a fost de a asigura transportul cetățenilor din cartierele mărginașe, lipsite de alte mijloace de transport în comun, spre liniile existente de tramvai. Datorită costurilor ridicate ale acestui mijloc de transport și a lipsei de autobuze, această activitate nu s-a extins, iar autobuzele existente au fost casate în anul 1948.

În anul 1964 întreprinderea avea în dotare un parc de 28 autobuze și a deschis trei noi trasee. Parcul de autobuze ajunge în anul 1966 la 34 bucăți, ceea ce face posibilă deschiderea a două noi trasee, pentru ca în anul 1969 parcul de autobuze să fie format din 43 bucăți de tipul UTV 2, iar numărul traseelor să fie de 11, din care 3 deserveau comunele din jurul orașului Timișoara, 3 trasee deserveau cartierele mărginașe ale orașului și numai unul circula în interiorul orașului. Lungimea totală a traseelor era de 82.050 m [184].

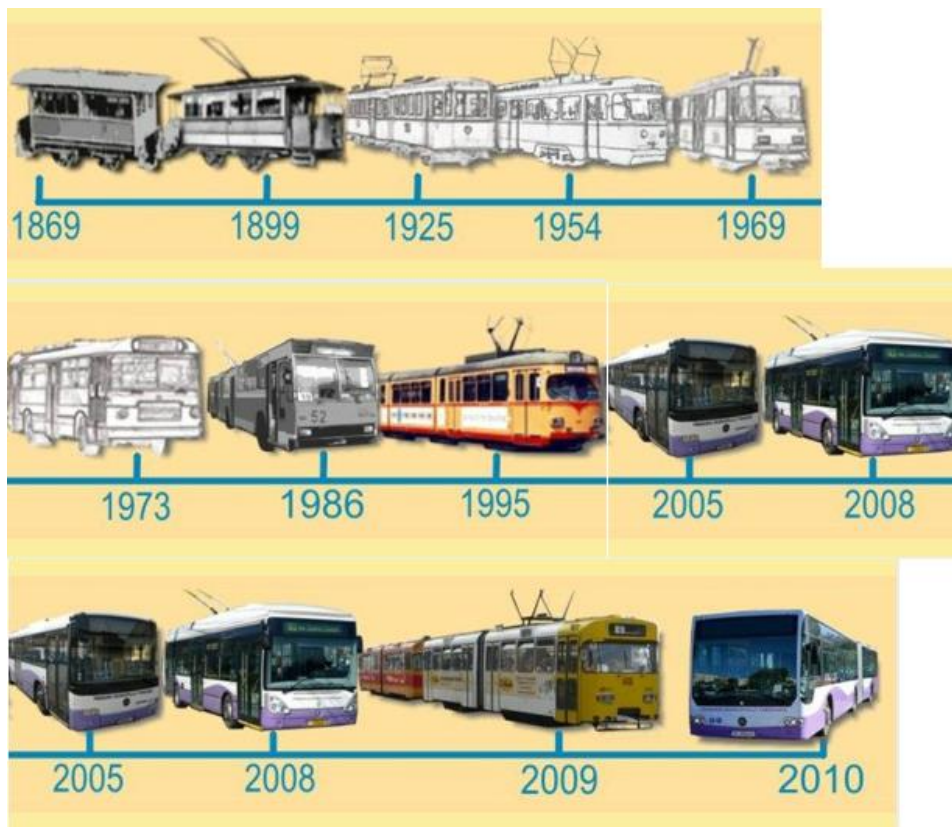


Fig. 3.1 Evoluția parcului de vehicule din Timișoara

Pentru întreținerea și repararea parcului auto a fost construită în anul 1986 baza din str. Banatului, pe lângă baza de tramvaie - troleibuze din B-dul Dâmbovița.

În anii 1980-1989 întreprinderea se confruntă cu o criză acută de carburant (motorină), autobuzele fiind nevoite să circule cu gaz metan ce era stocat în butelii de gaz montate pe acoperișul acestora.

În anul 1991 se creează Regia Autonomă de Transport Timișoara (RATT)

În anul 1996 activitatea de transport cu autobuze se desfășoară pe un număr de 7 trasee urbane în lungime totală de 79,2 Km, parcul fiind compus din 96 autobuze din care 23 de tipul Van Hool Fiat care au fost achiziționate de la o firmă belgiană.

În perioada 2001-2005 sunt achiziționate un număr de 29 bucăți troleibuze, 41 bucăți tramvaie și 28 bucăți autobuze toate second-hand.

În anul 2005 primăria Timișoara achiziționează 55 bucăți autobuze noi, respectiv 50 bucăți troleibuze noi în anul 2007.

În ultimii ani problemele specifice ale traficului urban, împreună cu alte fenomene urbanistice și economice au dus la modificări în modul de funcționare a sistemului urban. Datorită creșterii suprafeței orașului concomitent cu o reducere a densității populației, din punct de vedere al transportului, acest fenomen a dus la înrăutățirea condițiilor de trafic prin creșterea ponderii transportului motorizat individual în detrimentul transportului public.

Pe scurt principalele repere importante privind *aparitiția și evoluția transportului* în comun în municipiul Timișoara sunt:

1868 - Se înregistrează "Societatea de tramvai cu cale ferată din Timișoara"

1869 - Se pune în funcțiune prima linie de tramvai cu cai la 8 iulie;

1897 - Se înființează societatea pe acțiuni "Tramvaiele comunale electrice din Timișoara";

1899 - Se pune în funcțiune tramvaiul cu tracțiune electrică;

1904 - Întreprinderea trece în administrația Consiliului Comunal sub numele de "Tramvaiele Comunale Timișoara";

1904 - Punerea în funcțiune a primei stații cu convertizoare electrice și baterii tampon;

1919 - Trecerea societății sub administrația românească;

1920 - Se pun bazele producției de tramvaie în ateliere proprii;

1929 - Punerea în funcțiune a primului redresor cu mercur pentru stațiile de alimentare;

1932 - Sectorizarea rețelei de contact;

1932 - Mutarea liniei CFR Timișoara - Buziaș în afara orașului;

1939 - Înființarea Întreprinderii electromecanice Timișoara (IET);

1942 - Punerea în funcțiune a primei linii de troleibuz în Timișoara;

1943 - Apariția primelor linii de autobuze în Timișoara;

1948 - Înființarea Întreprinderii de Transport Timișoara;

1950 - Se execută primele tramvaie de mare capacitate pe boghiuri din țară (Gb 2/2);

1955 - Apar primele vagoane de mare capacitate pe boghiuri de tip "Electroputere" Craiova;

1958 - Se construiesc în cadrul întreprinderii vagoanele de tip "Pionier";

1960 - Se achiziționează primele troleibuze românești tip TV2E;

1961 - Se achiziționează primele tramvaie de tip I T București;

1962 - Se construiește în cadrul întreprinderii primul vagon de tip T1-62;

1968 - Se pune în funcțiune prima stație telecomandată (R.D. Germană);

1969 - Se pune în funcțiune prima instalație de redresare cu diode cu siliciu;

- 1970 - Se construiește în cadrul ITCVTT (Intreprinderea de Transporturi și Construcții Vagoane de Tramvai Timișoara) prototipul tramvaiului de tip Timiș;
- 1971 - Se dă în exploatare Baza mixtă de exploatare tramvaie-troleibuze din Bv.Dâmbovița - str.I.Barac;
- 1972 - Începe fabricația în serie a tramvaiului de tip Timiș;
- 1973 - Se construiește prima linie de tramvai pe pat de beton;
- 1976 - Se experimentează primul tramvai cu chopper din țară;
- 1977 - Fabricația de tramvaie trece în cadrul întreprinderii "Electrometal" Timișoara;
- 1979 - Transportul în comun trece în cadrul I.J.T.L.Timiș (Intreprinderea Județeană de Transport Local Timiș);
- 1986 - Se dă în funcțiune baza de troleibuze din str.Banatul;
- 1988 - Se pune în funcțiune primul troleibuz cu chopper;
- 1990 - Se creează Regia Autonomă de Transport Timișoara;
- 1992 - Refacerea liniei tramvaiului nr. 5;
- 1993 - Modernizarea liniei de tramvai pe str. Ștefan cel Mare (între str. St. O. Iosif - B-dul Eroilor);
- 1996 - Modernizarea liniei de tramvai - buclă Torontalului;
- 1996 - Modernizarea liniei de tramvai pe str. 3 August 1919;
- 1998 - Modernizarea liniei de tramvai pe Bd. Dragalina; Deschiderea bazei de agrement R.A.T.T;
- 1999 - Înființarea liniei 40 autobuze; Încheierea contractului de finanțare a modernizării infrastructurii linie cale cu Banca Europeană de Investiții;
- 2000 - Amenajare stație capăt linie tramvai Bd. Dâmbovița; Amenajare stație I.T.P.; Amenajare centru de vânzare bilete, abonamente, gratuități - P-ta Badea Cârțan; Înființare linia 11 tramvaie; Achiziții - troleibuze Berliet - 11 bucăți (second-hand); tramvaie second-hand (Germania) - 33 bucăți;
- 2001 - S-au înființat liniile de autobuz Expres1, Expres2, Expres3; Modernizare linie tramvai Bd. Tinereții; Modernizare stație capăt str. Gh.Barițiu; Înființare centru vânzare bilete Str. Gh.Doja; Înființare linie troleibuz str. Paris; Achiziții - troleibuze Vetter - 3 bucăți (second - hand); troleibuze Berliet - 20 bucăți (second-hand); tramvaie second-hand Germania - 15 bucăți;
- 2002 - S-au înființat liniile de autobuz 43, 44; Achiziții - tramvaie second-hand Germania - 5 bucăți;
- 2003 - S-a înființat linia de autobuz 42; Achiziții - tramvaie second-hand Germania - 8 bucăți;
- 2004 - Achiziții - troleibuze Berliet - 6 bucăți (second-hand); autobuze - 11 bucăți (second-hand); tramvaie second-hand Germania - 8 bucăți;
- 2005 - Achiziții - tramvaie second-hand Germania - 5 bucăți; autobuze - 17 bucăți (second-hand); 50 autobuze noi Mercedes Conecto achiziționate de Primăria Timișoara;
- 2006 - Achiziții - tramvaie second-hand Germania - 5 bucăți; 5 autobuze noi Mercedes Conecto achiziționate de Primăria Timișoara; a fost prelungită linia 18 autobuze până la Metro 2 Timișoara;
- 2007 - Achiziții - tramvaie second-hand Germania - 20 bucăți; a fost înființată o linie nouă de autobuze, numărul 45; au fost prelungite liniile de autobuze 31 și 43;
- 2008 - Achiziționarea a 50 de troleibuze Skoda;
- 2009 - Achiziții - tramvaie second-hand Germania - 5 bucăți;
- 2010 - Achiziții - tramvaie second-hand Germania - 5 bucăți și o remorcă;



2010 - Achizitii - autobuze articulate tip Mercedes Conecto G - 30 bucăți;

2013 - Achiziția unui autobuz electric BYD fabricat în China.

Trebuie menționat că între anii 1969 - 1989 - s-au fabricat 500 vagoane (vagoane motor și remorca) de tip Timiș pentru mai multe orașe din România;

În perioada anilor 1991 - 1999 - s-au achiziționat vehicule folosite: tramvaie din Germania (Bremen, Karlsruhe, München), autobuze din Belgia (Bruxelles), Franța (Mulhouse), Austria (Salzburg), troleibuze din Germania (Eberswalde, Weimar, Esslingen), Austria (Salzburg), Elvetia (Winterthur) și Franța (Lyon).

### 3.1.1 Evoluția transportului public de persoane în municipiul Timișoara

În Timișoara, transportul în comun de persoane are o bogată și îndelungată tradiție începând din 1869, când a fost inaugurat tramvaiul cu cai, pentru ca mai târziu în 1899 să fie inaugurat tramvaiul electric, în 1942 troleibuzul, iar în 1943 a fost introdus autobuzul.

Transportul în comun de persoane în interiorul municipiului este asigurat de Regia Autonomă de Transport Timișoara - R.A.T.T. Timișoara ce posedă o rețea de linii de transport public cu o lungime a traseelor de 488,8 km, din care o parte modernizate (linia cale tramvai) dezvoltate pe rețeaua stradală majoră ce operează anual în medie un număr de 106 milioane călătorii.

Evoluția totală a călătoriilor efectuate în municipiul Timișoara în ultimii 5 ani a cunoscut o variație gaussiană, dacă în anul 2010 totalul călătoriilor era de 140,6 milioane, în anul 2012 această valoare se înjumătățește, evoluție ce este prezentată sub formă grafică în figura 3.2.

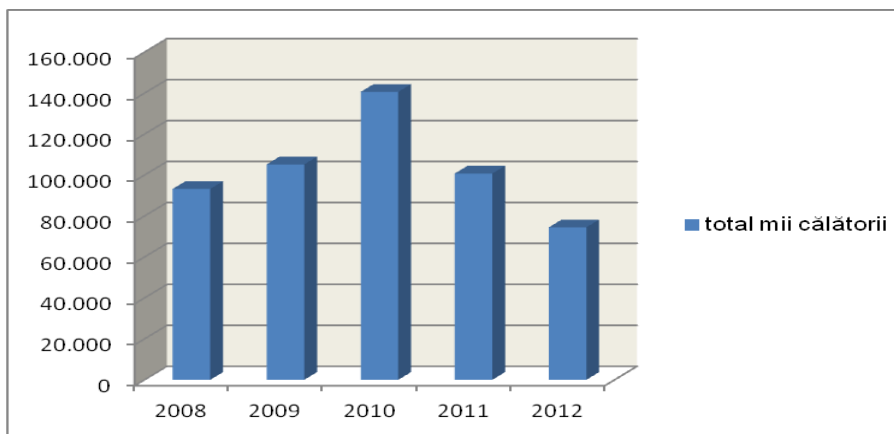


Fig. 3.2 Evoluția comparativă a călătoriilor în municipiul Timișoara

Dacă avem în vedere numărul călătoriilor efectuate cu mijloacele de transport în comun, în aceeași perioadă, pe categorii de transport se constată că pasagerii preferă tramvaiul în detrimentul autobuzului și a troleibuzului, iar în ceea ce privește numărul călătoriilor acestea au o variație crescătoare în prima parte a

intervalului urmată de o ușoară descreștere în a doua parte a intervalului analizat în cazul tuturor mijloacelor de transport în comun (fig. 3.3).

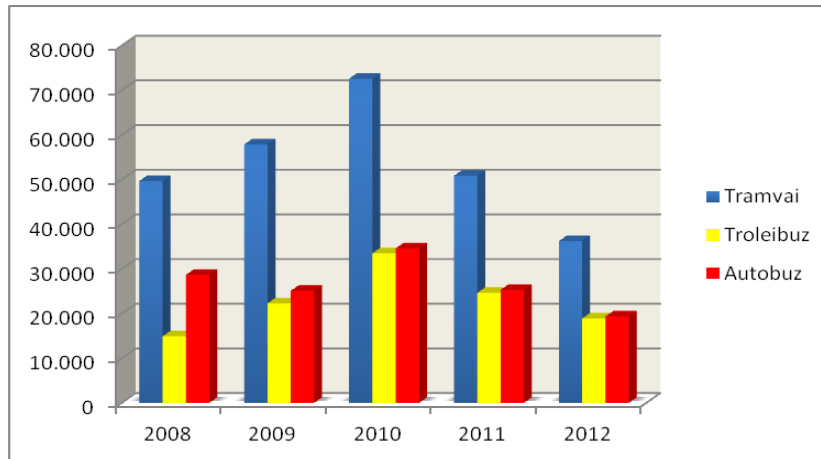


Fig. 3.3 Evoluția comparativă a călătoriilor pe categorii de transport

Extinderea serviciului de transport local și pentru zona periurbană, a contribuit la mărirea gradului de acces al populației la acest serviciu prin înființarea și transpunerea în practică de către R.A.T.T a liniilor de transport metropolitane. Aceste măsuri au contribuit la creșterea numărului de trasee începând din anul 2010 anjurându-se la finele anului 2012 la un număr total de 33 trasee, din care 4 trasee metropolitane și 8 linii expres deservite de către autobuze. Evoluția numărului de trasee în municipiul Timișoara este prezentată în figura 3.4.

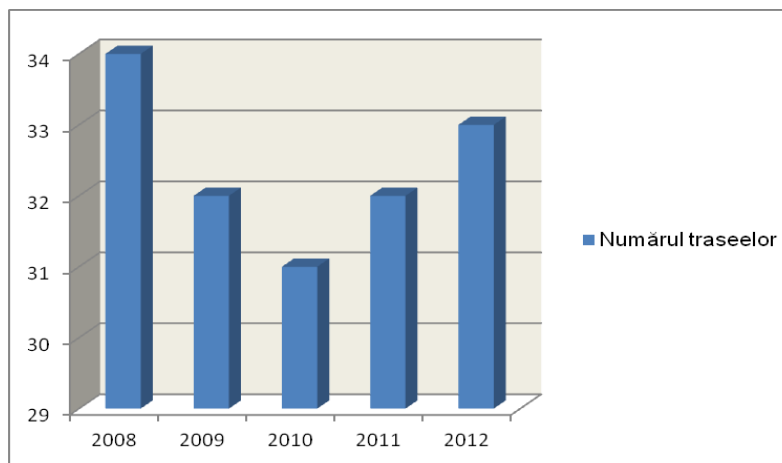


Fig. 3.4 Evoluția comparativă a numărului de trasee

Dacă avem în vedere numărul traseelor de transport în comun existente la nivelul anilor 2008-2012 pe categorii de transport, atunci conform reprezentării

grafice din figura 3.5 se constată o ușoară creștere a numărului de trasee la nivel de autobuze, respectiv troleibuze și o scădere la nivel de tramvaie.

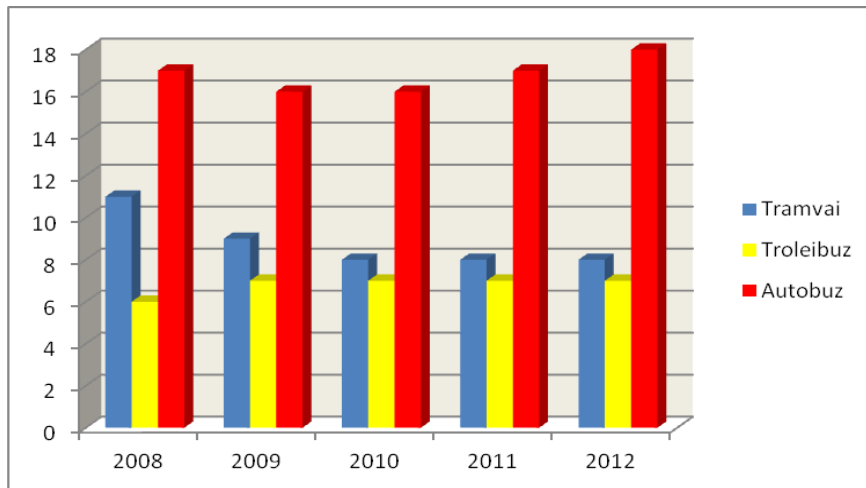


Fig. 3.5 Evoluția comparativă a numărului de trasee pe categorii de transport

Numărul kilometrilor parcurși în exploatare de mijloacele de transport în comun din regia RAT Timișoara a cunoscut o descreștere pe parcursul celor 5 ani analizați așa cum apare în reprezentarea grafică din figura 3.6

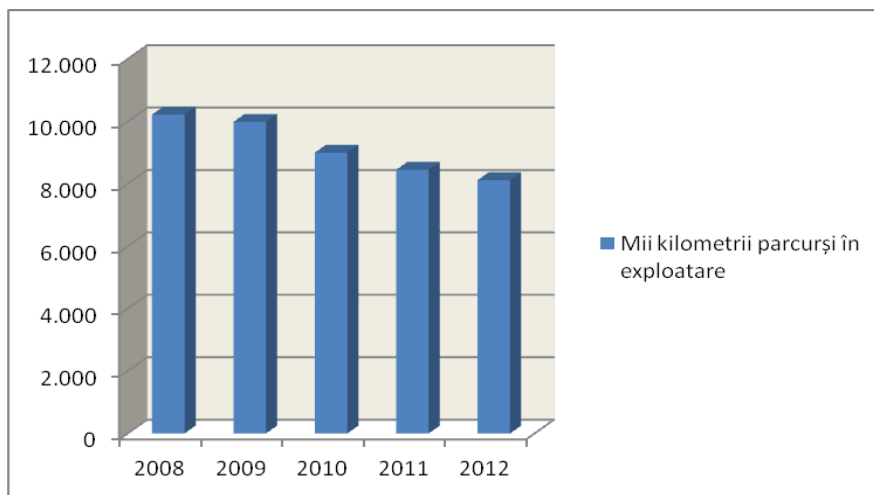


Fig. 3.6 Evoluția comparativă a numărului de Km parcurși în exploatare

Reprezentare grafică, din figura 3.7, a kilometrilor parcurși la nivelul anilor 2008-2012 pe categorii de transport, evidențiază faptul că evoluția pe cele trei

categori este aproximativ constantă , nivelul fiind mai mare la autobuze, tramvaie și mult mai scăzut la troleibuze.

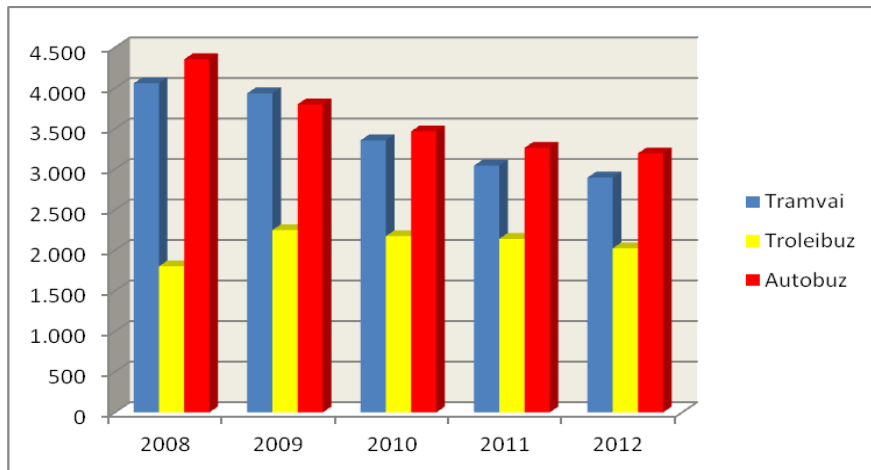


Fig. 3.7 Evoluția comparativă a Km parcurși pe categorii de transport

### 3.1.2 Evoluția infrastructurii transportului public de persoane din Timișoara

Compania locală de transport a municipiului Timișoara, pune la dispoziția locuitorilor o gamă largă de mijloace de transport precum: tramvaie, troleibuze și autobuze care conectează centrul orașului (zona urbană) cu zona periurbană.

Cel mai utilizat mijloc de transport după cum rezultă din figura 3.8, ce evidențiază repartitia procentuală a folosirii mijloacelor de transport în comun, este tramvaiul într-o proporție de 50% din numărul total de călători, urmat de troleibuz cu 27% și autobuz cu 23%.

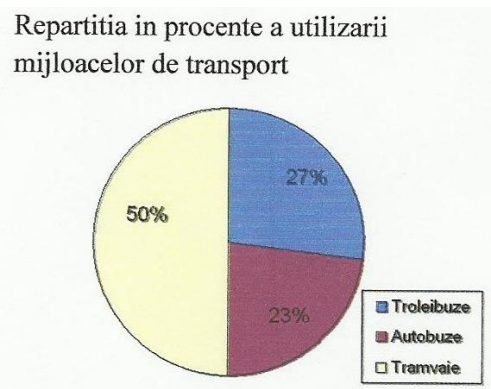


Fig. 3.8 Repartiția procentuală a utilizării mijloacelor de transport

Regia Autonomă de Transport Timișoara - R.A.T.T. posedă până în 2010 o rețea de linii de transport public cu o lungime a traseelor de 488,8 km (tramvai 8 linii, cu o lungime a traseelor de 108,8 km, troleibuz 7 linii cu lungime a traseelor de 64,5 km și autobuz 20 linii cu o lungime a traseelor de 315,6 km din care 8 linii expres, cu o lungime a traseelor de 156 km și 4 linii de transport metropolitane cu o lungime a traseelor de 99,8 km), din care o parte modernizate (linia cale tramvai) dezvoltate pe rețeaua stradală majoră. În această perioadă se opera anual aproximativ 106 milioane călătorii (57 mil. cu tramvaiul, 23 mil. cu troleibuzul, respectiv 26 mil. cu autobuzul). Datele menționate se regăsesc în tabelul 3.1.

Tab. 3.1 Elementele specifice transportului public din Timișoara

<b>Mod de transport</b>	<b>Nr linii</b>	<b>Parc circulant</b>	<b>Lungime trasee [Km]</b>	<b>Număr călătorii [mii călătorii]</b>
Tramvai	8	88	108,8	68.302
Troleibuz	7	50	64,5	31.878
Autobuz	20	85	315,6	33.436
TOTAL	35	223	488,8	133.616

În prezent R.A.T.T. are 9 linii de tramvai a căror lungime totală este 134,30 km cu viteză medie de exploatare de 14,45 km/h, 6 linii troleibuz cu o lungime totală de 70,46 km și o viteză medie de exploatare de 12,80 km/h, respectiv 21 linii autobuz cu o lungime totală de 396,7km având o viteză medie de exploatare de 15,56 km/h. Datele menționate sunt evidențiate în tabelul 3.2

În ceea ce privește flota, ea este compusă din 73 tramvaie motor funcționale și aflate în traseu, 50 troleibuze Skoda și 85 autobuze din care 55 Mercedes Conecto C și 30 Mercedes Conecto G (articulate).

Tab. 3.2 Situația actuală a transportului public din Timișoara

<b>Mod de transport</b>	<b>Nr linii</b>	<b>Parc circulant</b>	<b>Lungime trasee [Km]</b>	<b>Viteză comercială [km/h]</b>
Tramvai	9	73	117,5	15,52
Troleibuz	6	50	65,2	16,08
Autobuz	21	85	236,3	20,26
TOTAL	36	208	419	17,28

Viteza comercială a mijloacelor de transport utilizate în municipiul Timișoara este mult mai redusă decât cea teoretică (vezi tabelul 2.8) întrucât infrastructura existentă, traficul intens și uneori performanțele mijloacelor de transport nu permit acest lucru.

*Parcul de vehicule* ce deservește sistemul de linii de transport în comun din Timișoara este compus din tramvaie, autobuze și troleibuze, a cărui structură este prezentată sub formă tabelară după cum urmează:

a) *Tramvaie*

Tab.3.3. Structura și componența mijloacelor tip tramvai – vagon motor

<b>Model tip</b>	<b>Cantitatea</b>
TIMIȘ-România, nearticulate	33
G.T.6-Karlsruhe-Germania, articulate	7
G.T.8-Karlsruhe-Germania	14
G.T.8ET- Karlsruhe-Germania, dublu articulate	2
P3-Munchen, nearticulat	7
G.T.4D.E.- Bremen, articulat	5
G.T.4B-articulat	16
G.T.4C-articulat	23
G.T.AC	6
Vagon muzeu	1
<b>Total</b>	<b>114</b>

Tab.3.4 Structura și componența mijloacelor tip tramvai – vagon remorcă

<b>Model tip</b>	<b>Cantitatea</b>
TIMIȘ-România, nearticulate	26
P3-Munchen, nearticulat	7
G .B.4D	12
G.B.4A-articulate	11
G.B.-4C	17
G.M.B.H	6
<b>Total</b>	<b>79</b>

b) *Autobuze*

Tab.3.5. Structura și componența mijloacelor tip autobuz

<b>Model tip</b>	<b>Cantitatea</b>
UDA 117-România, articulate	4
UD 117-România, articulate	3
IKARUS-Ungaria, articulate	3
IKARUS 280.2S-Ungaria	3
ROMAN 112RDT- România,nearticulate	1
ROMAN 117 UD	5
RD 111- România,nearticulate	2
UDM 112- România,nearticulate	8
U 312- România,nearticulate	5
Mercedes Conecto C	55
<b>Total</b>	<b>89</b>

c) *Troleibuze*

Tab.3.6. Structura și componența mijloacelor tip troleibuz

<b>Model tip</b>	<b>Cantitatea</b>
DAC 117 E- România, articulate	2
DAC 217 E- România, articulate	5
DAC 317 EC- România, articulate	11
GRAFT&STIFT-Germania, articulate	4
IKARUS-Ungaria, Germania, articulate	12
SAURER, nearticulate	1
BERLIET, nearticulate	23
WETTER, articulate	3
Skoda de tip hibride ( electric si diesel)	50
Total	111

*Structura rețelei de transport* în comun folosită de regia de transport urban de călători din Timișoara este relativ echilibrată din punctul de vedere al utilizării traseelor, ponderea cea mai mare deținând-o transportul cu autobuzul.

Ponderea traseelor precum și structura rețelei de transport în comun folosită în municipiul Timișoara este prezentată în figura 3.9.

**STRUCTURA REȚELEI DE TRANSPORT ÎN  
COMUN**

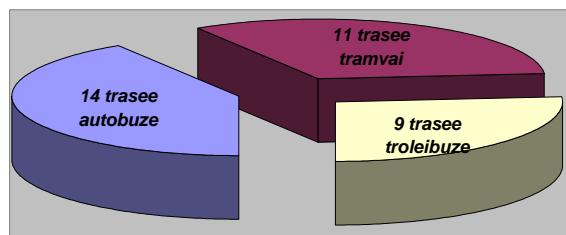


Fig.3.9 Structura și ponderea traseelor în rețeaua de transport





a) Linii de tramvai

Numărul liniilor de tramvai ce deservesc populația municipiului Timișoara a cunoscut o ușoară creștere, în prezent R.A.T.T. are 9 linii de tramvai a căror lungime totală este 134,30 km, ce sunt deservite de un parc circulant de 73 tramvaie-motro vagon și 53 vagoane remorcă ce se deplasează cu viteza medie de exploatare de 14,45 km/h. Rețeaua actuală de transport public cu tramvaiul este prezentată în figura 3.11



Fig. 3.11 Rețeaua de linii de transport public tramvaie

b) *Linii de troleibuze*

Numărul liniilor de troleibuz din municipiul Timișoara a cunoscut o stagnare chiar putem spune o ușoară scădere, în prezent R.A.T.T., are 6 linii de troleibuz cu o lungime totală de 70,46 km, ce deservesc 9 trasee cu un parc circulant de 50 troleibuze, ce se deplasează cu viteza medie de exploatare de 12,80 km/h. Rețeaua actuală de transport public cu troleibuzul este redată în figura 3.12.

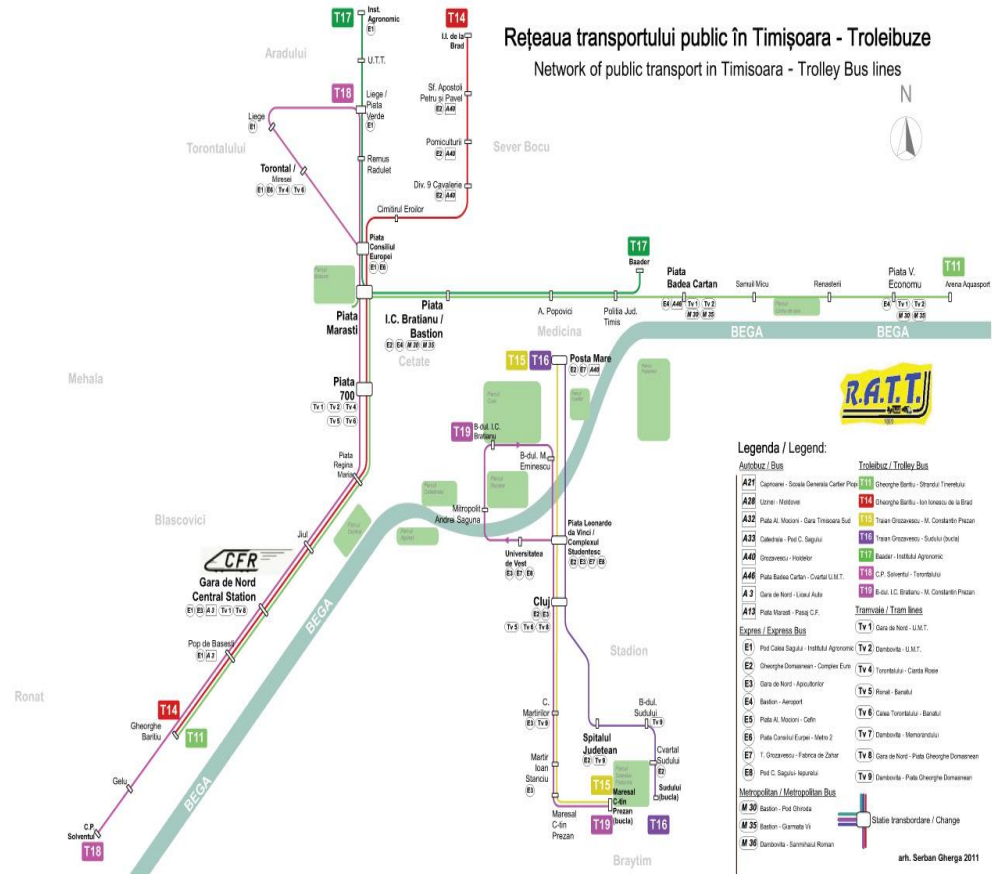


Fig. 3.12 Rețeaua de linii de transport public troleibuze

c) Linii de autobuze

Numărul liniilor de autobuz din municipiul Timișoara a cunoscut ușoară creștere, în prezent R.A.T.T., are 21 linii de autobuz cu o lungime totală de 396,7 km ce deservesc 14 trasee cu un parc circulant de 85 autobuze având o viteză medie de exploatare de 15,56 km/h. Rețeaua actuală de transport public cu autobuzul este prezentată în figura 3.13.

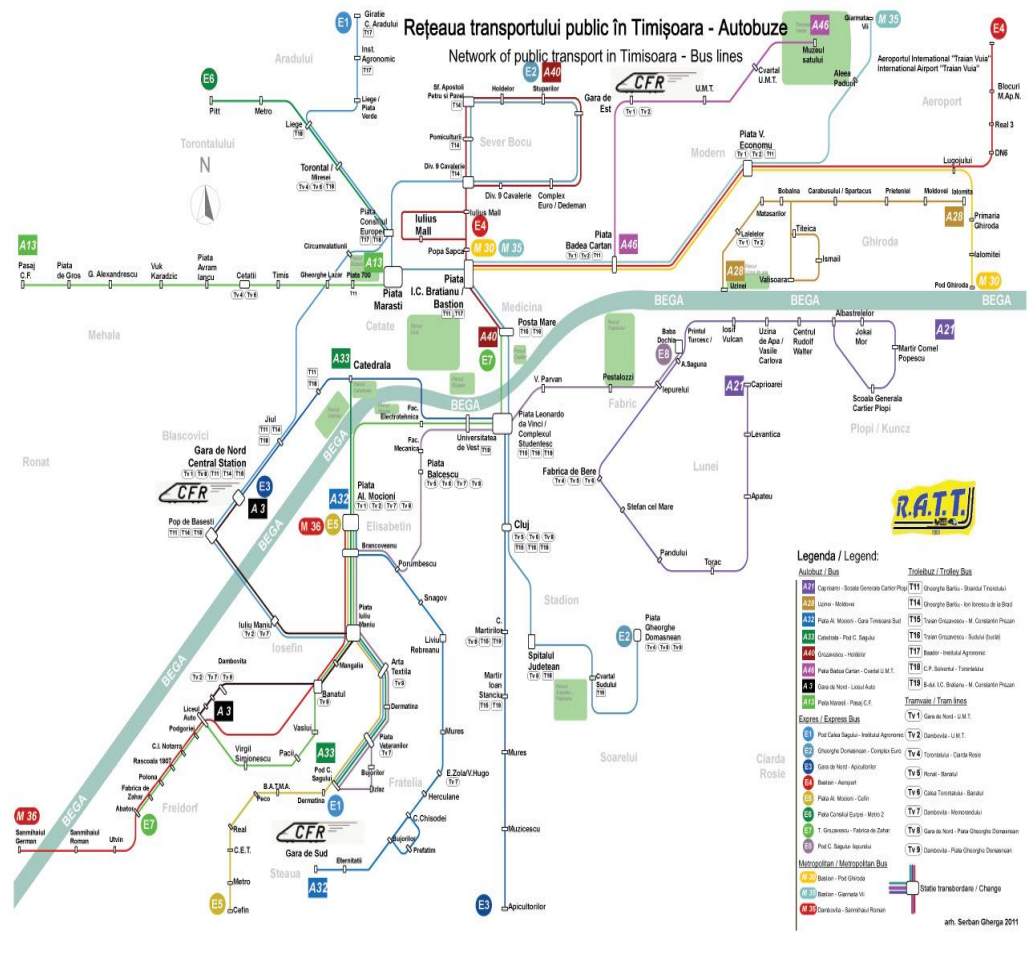


Fig. 3.13 Rețeaua de linii de transport public autobuze

### **3.2. Descrierea generală a operatorului de transport urban din Timișoara (Regia Autonomă de Transport Timișoara)**

Prin decizia cu numărul 99/29.01.1991 a Primăriei Municipiului Timișoara cu începere de la data de 01.01.1991 Intreprinderea Județeană de Transport Local Timișoara ( I.J.T.L.) devine Regia Autonomă de Transport Timișoara ( R.A.T.T.).

Regia Autonomă de Transport Timișoara de-a lungul existenței sale, de la înființarea acestei și până în prezent, a cunoscut o serie de transformări structural-organizatorice precum și o serie de schimbări ale denumirii acesteia. Istoricul denumirii regiei este următorul:

- 03 noiembrie 1867 se pun bazele unei Societăți pe Acțiuni pentru construirea unei linii ferate cu tracțiune animală pe traseul: Fabric – Cetate – Iosefin – Gară;
- 11-13 mai 1869-1897, SOCIETATEA DE TRAMVAIE CU CAI DIN TIMIȘOARA– S.A. (S.T.C.T.-S.A.);
- 1897 -1904, TRAMVAIELE COMUNALE ELECTRICE DIN TIMIȘOARA – S.A. (T.C.E.T.-S.A.);
- 1904-1938, TRAMVAIELE COMUNALE TIMIȘOARA (T.C.T.);
- 1938-1948, INTREPRINDEREA ELECTROMECHANICĂ TIMIȘOARA – Regie Autonomă (I.E.T.);
- 1948-1957, INTREPRINDEREA DE TRANSPORT APĂ ȘI SALUBRITATE (I.T.A.S.);
- 1957-1962, INTREPRINDEREA DE GOSPODĂRIRE ORĂȘĂNEASCĂ TIMIȘOARA (I.G.O.T.);
- 1962-1971, INTREPRINDEREA DE TRANSPORT TIMIȘOARA (I.T.T.);
- 1971-1977, INTREPRINDEREA DE TRANSPORT ȘI CONSTRUCȚII VAGOANE DE TRAMVAI TIMIȘOARA (I.T.C.V.T.T.);
- 1977-1979, INTREPRINDEREA DE TRANSPORT ÎN COMUN TIMIȘOARA (I.T.C.T.);
- 1979-1991, INTREPRINDEREA JUDEȚEANĂ DE TRANSPORT LOCAL TIMIȘ (I.J.T.L.T.);
- 1991, REGIA AUTONOMĂ DE TRANSPORT TIMIȘOARA (R.A.T.T.).

Regia Autonomă de Transport Timișoara își are sediul pe Bulevardul Take Ionescu Nr.56 Timișoara 300074 și are drept acționari principali Consiliul Local Municipal Timișoara și Primaria Municipiului Timișoara.

Structura organizatorică, cum este de altfel în cazul tuturor întreprinderilor de transport în comun, nu poate fi diversificată decât în funcție de mărimea rețelei de transport deservită.

Primele structuri organizatorice au fost simple fiind formate dintr-un director, un serviciu de exploatare și un serviciu de întreținere, ele funcționând numai în cazul rețelelor de transport foarte modeste.

Odată cu creșterea cerințelor de transport, întreprinderea de transport se dezvoltă, numărul liniilor în exploatare crește, iar structura organizatorică va avea o organigramă cu următoarea componență (fig. 3.14)

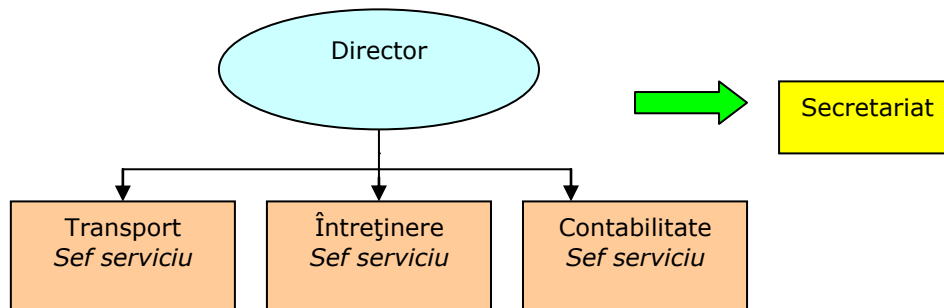


Fig. 3.14 Organigrama întreprinderilor mici de transport

Dezvoltarea rețelei de transport a contribuit la transformarea serviciilor în direcții, fiecare direcție urmând să-și creeze structuri proprii.

Pentru rețele de transport medii și mari, o gestiune eficientă necesită expertiza și funcționarea unor servicii din ce în ce mai specializate ca: financiar-contabil, resurse umane, planificare tehnică, informatică și relații cu publicul.

Astfel, Regia Autonomă de Transport Timișoara, ce este în momentul de față considerată o întreprindere de transport mediu (cu mai mult de 20 linii în exploatare), a dezvoltat structura organizatorică ajungând la forme de tipul organigramei prezentate în figura 3.15.

Regia este organizată în conformitate cu organigrama aprobată în ședința Consiliului de Administrație și funcționează în baza regulamentului propriu, cu gestiune economică și autonomie financiară, are personalitate juridică, încheie bilanț, are cont la bancă, beneficiază de credite bancare, are relații economice cu alte unități, se înzestrează cu fonduri fixe și se dotează cu mijloace circulante proprii necesare desfășurării activității sale. Din veniturile realizate regia constituie fondul de rezervă și fondul de dezvoltare, asigură sumele necesare satisfacerii unor necesități social-culturale și sportive sau de perfecționare–recalificare a personalului angajat, precum și pentru premierea acestuia.

Regia Autonomă de Transport Timișoara poate concesiunea, în condițiile legii, activități economice, servicii publice, unități de producție și terenuri pe bază de licitație publică. Regia poate închiria bunuri la și de la orice persoană fizică sau juridică, română sau străină, contracte de locație a gestiunii secțiilor și a altor subunități economice din subordinea lor.

Organul prin care se exercită conducerea regiei este Consiliul de Administrație al R.A.T. Timișoara. Acesta își desfășoară activitatea în conformitate cu propriul său regulament de organizare și funcționare și hotărăște în toate problemele privind activitatea regiei, cu excepția celor care, potrivit legii, sunt de competența altor organe.

Obiectul de activitate constă în efectuarea transportului în comun de persoane cu tramvaie, troleibuz, autobuze și alte mijloace, executarea de activități de întreținere și reparații a parcului de vehicule, construcții vagoane, școlarizarea personalului de exploatare, prestări de servicii către populație sau agenți economici în legătură cu activitățile de mai sus, vânzarea de piese în regim de consignatie, activitatea de turism, electronică industrială, unelte și obiecte de uz gospodăresc, activitatea de import-export pentru nevoi proprii, cursuri de calificare pentru șoferi de toate gradele.

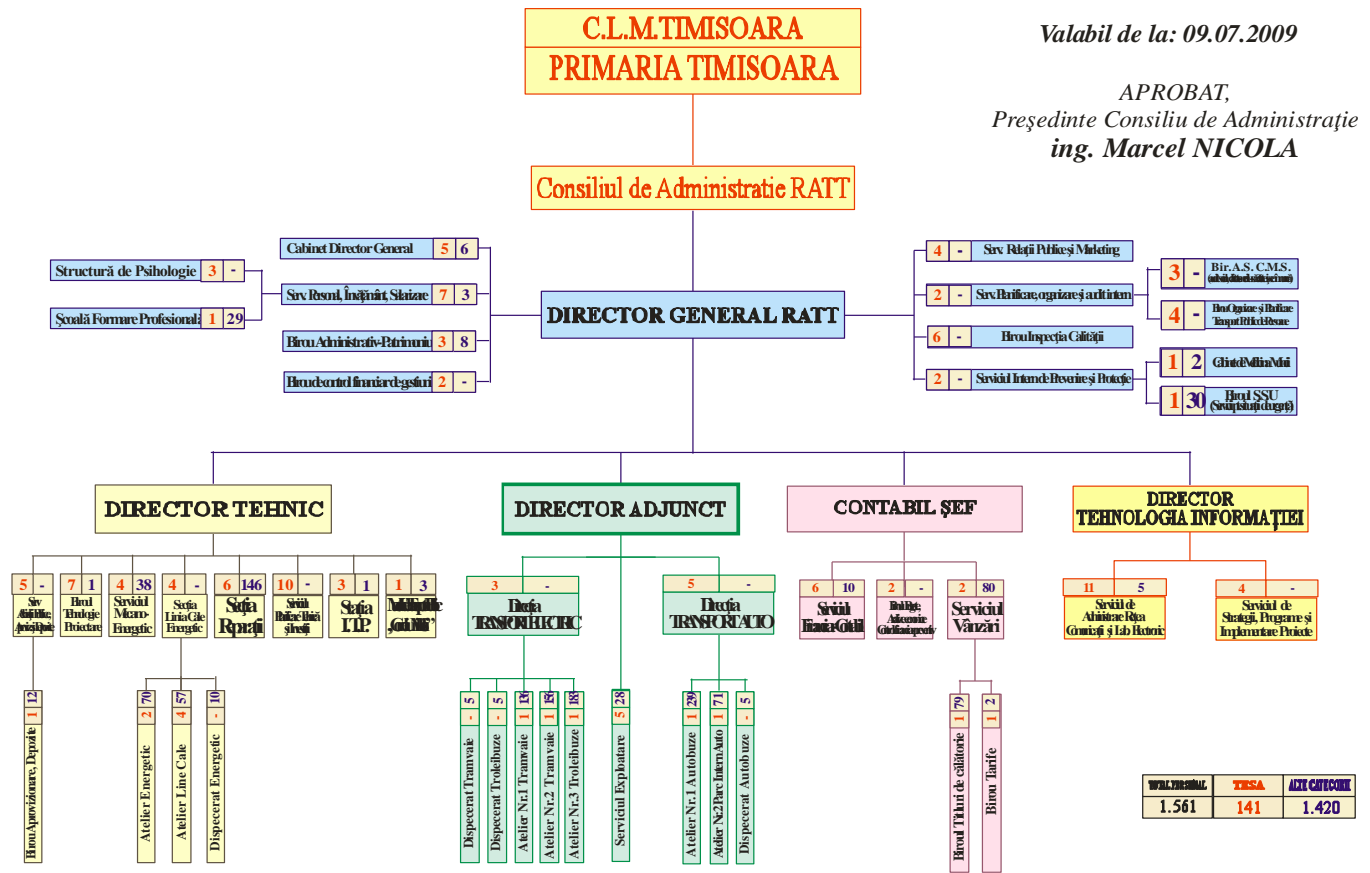


Fig. 3.15 Organigrama Regiei Autonome de Transport Timișoara

### 3.2. Descrierea generală a operatorului de transport urban din Timișoara 87

Printre serviciile de bază oferite de regie referitor la transportul urban și periurban de călători, se numără și următoarele servicii:

- inspecții tehnice periodice ITP;
- închiriere mașini și utilaje;
- spații publicitare pe mijloacele de transport pe stâlpi și în stații.

Regia are în subordine următoarele subunități fără personalitate juridică, care nu întocmesc bilanț contabil cu gestiune economică și cu limită de autonomie, în conformitate cu atribuțiile secției. Secțiile regiei sunt următoarele:

#### *Secția Transport Electric - Atelier Tramvaie*

Prin serviciile aduse de această secție se asigură transportul electric cu tramvaie. Secția are în dotare două depouri amplasate în puncte diferite ale orașului. Parcul inventar de tramvaie se compune din 114 vagoane motor și 79 vagoane remorcă. Coeficientul mediu anual de utilizare a parcului este de 0,46, numărul mediu de tramvaie aflate în circulație fiind de 73. În cadrul depourilor se execută reviziile zilnice, săptămânale și lunare ale tramvaielor. Cu tramvaiele se asigură transportul pe 9 linii a căror trasee au lungimea totală de 134,30 km, cu viteza medie de exploatare de 14,45km/h. Cu tramvaiul se asigură 50% din totalul călătorilor transportați.

#### *Secția Transport Electric-Atelier Troleibuze*

Prin serviciile acestei secții se asigură transportul în comun cu troleibuze. Secția dispune de un depou în care se execută lucrările de revizii zilnice, săptămânale și bilunare. Secția este dotată cu un parc inventar de 50 troleibuze (Skoda) realizând un coeficient mediu anual de utilizare a parcului de 0,60. Pe cele 6 linii de circulație cu o lungime totală de 70,46 km asigură un necesar mediu de 50 de troleibuze cu o viteză medie de exploatare de 12,80 km/h. Cu troleibuzele se transportă 27% din totalul călătorilor.

#### *Secția Transport Auto*

Secția de autobuze dispune de un parc circulant de 85 autobuze din care 55 Mercedes Conecto C și 30 Conecto G. Coeficientul mediu de utilizare a parcului este de 0,70. Secția asigură transportul de persoane pe 14 linii urban în lungime totală de 118,7 km și 7 linii curse convenție în lungime de 278 km cu o viteză medie de exploatare de 15,56 km/h. În cadrul bazei de întreținere și reparație se execută lucrările de revizii zilnice, curente și diagnosticări ale vehiculelor. De asemenea se execută reparații la motoare termice, recondiționări și fabricarea de piese de schimb. Cu autobuzele se transportă 23% din călători. Începând cu luna noiembrie 2010, secția dispune și de 30 autobuze articulate Mercedes Conecto G cu o capacitate de transport de 148 persoane. Toate autobuzele sunt dotate cu aer condiționat, rampe pentru persoane cu dizabilități și afișaje exterioare electronice.

#### *Secția Linia Cale, de Contact și Substații*

Secția se compune din trei ateliere specializate pe cele trei domenii diferite: linia cale, linia de contact, stații de redresare și cabluri de alimentare. Are de întreținut și reparat o lungime totală de cca 90,9 km cale simplă, 218,9 km linie de contact și 9 stații de redresare cu o putere de 26.600kVA telecomandate.

#### *Secția Reparații*

Pentru executarea reparațiilor curente și capitale a tramvaielor și autobuzelor, precum și executarea unor reconstrucții și fabricarea de piese de schimb, regia dispune de ateliere specializate cuprinse în cadrul secției ateliere de reparații. În cadrul secției se execută lucrări de prelucrări mecanice, forjă, turnătorie pentru fontă și neferoase, sudură, bobinaj, tâmplărie, vopsitorie și tinichigerie.. Secția are două ateliere: unul pentru fabricarea și reconstrucția pieselor și agregatelor de schimb și altul pentru reparații caroserii și dispozitive de rulare.

#### *Serviciul Circulației*

Coordonează, supraveghează și dirijează circulația vehiculelor de transport în comun. Dispecerizarea se efectuează prin intermediul unui sistem integrat de monitorizare a flotei, fiecare vehicul fiind urmărit cu ajutorul datelor transmise de acesta către dispeceratul central. Comunicația datelor se face prin GPRS.

#### *Alte servicii și compartimente ale regiei*

În componența RATT intră o serie de servicii și compartimente care contribuie la buna desfășurare a activității. Pe lângă serviciile tradiționale cunoscute, în ultimii ani s-au înființat unele servicii noi în scopul modernizării activității. Biroul Rețea de Calculatoare și Laborator Electronic se ocupă de menținerea în funcțiune hard și soft a rețelei de calculatoare și de partea electronică a sistemului de monitorizare, informare a călătorilor și ticketing.

*Principali clienți* ai regiei sunt călătorii (persoanele) din mediu urban și periurban din orașul Timișoara și împrejurimi. Regia acționează și își desfășoară activitatea la nivelul localității Timișoara, acoperind în același timp și zona metropolitană ce include satele și comunele din jurul orașului Timișoara.

#### *Principali furnizori ai regiei sunt:*

- firma Mercedes la autobuzele noi și la cele vechi Ikarus și Roman;
- firma Skoda la troleibuze;
- firma UTI la sisteme de securitate;
- firma Simens la echipamente de calcul;
- grupul de firme Alcatel Lucent la partea de ticketing;
- firma Radcom la partea de monitorizare flota prin GPS;
- firma RDS și Orange pe partea de comunicații.

Politica regiei în domeniul calității, sănătății, securității în muncă, mediului, și responsabilității sociale, are în vedere:

- să asigure satisfacerea continuă a cerințelor și așteptărilor clienților printr-o înaltă calitate a transportului public de persoane;
- să îmbunătățească continuu eficacitatea Sistemului de Management Integrat;
- să protejeze mediul înconjurător prin:
  - rețehnologizare, acolo unde este posibil;
  - prevenirea și controlul poluării;
  - gestionarea resurselor, materialelor și deșeurilor, în spiritul dezvoltării durabile;
  - încurajarea și conștientizarea întregului personal pentru a-și aduce aportul la protecția mediului înconjurător.
- să respecte cerințele legale în vigoare din domeniul de activitate;



- să respecte documentele internaționale, naționale și interpretarea lor, privind responsabilitatea socială;
- să asigure securitatea și sănătatea în toate compartimentele de activitate prin minimizarea sau eliminarea riscurilor;
- să evalueze și să analizeze periodic politica, obiectivele și programul de management, făcând corecțiile necesare ori de câte ori este cazul pentru adecvarea lor continuă;
- să sprijine proprii lucrători, precum și pe cei care lucrează sub controlul organizației, prin instruire, în vederea dezvoltării profesionale și a cunoașterii obligațiilor individuale în domeniul calității, protecției mediului, securității și sănătății în muncă, a drepturilor privind responsabilitatea socială.

Pentru respectarea acestor angajamente, conducerea Regiei Autonome de Transport Timișoara a implementat și certificat un Sistem de Management Integrat Calitate-Mediu-Sănătate și Securitate în Muncă, Responsabilitate Socială, adecvat domeniului de activitate și scopului urmărit. Sistemul de Management Integrat a fost astfel conceput încât să corespundă cu natura și dimensiunile impactului activităților asupra mediului înconjurător, dar și cu natura și nivelul riscurilor de securitate și sănătate în muncă.

Documentele Sistemului de Management Integrat Calitate-Mediu-Sănătate și Securitate în Muncă, Responsabilitate Socială, sunt astfel concepute încât să susțină această politică și să fie în conformitate cu prevederile standardelor SR EN ISO 9001:2008, SR EN ISO 14001:2005, SR OHSAS 18001:2008 și cu SA 8000:2008.

## 4. Analiza situației actuale a RATT

### 4.1. Analiza principalilor indicatori socio - economici

Analiza indicatorilor Regiei Autonome de Transport Timișoara are în vedere principalii indicatorii ai activității din sectoarele de exploatare, energetic și financiar

#### 4.1.1. Analiza indicatorilor de exploatare

Apreciere activității din sectorul de exploatare a R.A.T Timișoara este posibilă printr-un studiu al principalilor indicatori de exploatare.

Studiul își propune o analiză a indicatorilor semnificativi de exploatare pe perioada ultimilor ani ( 2009-2012) cu referire la indicatorii de volum: numărul de călătorii transportați  $N_p$ , prestația realizată  $W_{tr}$  (numărul de km realizați de vehicul); a indicatorilor de utilizare a parcului și parcursului: coeficientului utilizării parcului de vehicule CUP, parcursul mediu zilnic PMZ; și a indicatorilor de calitate viteza medie de exploatare  $V_{mexp}$ .

##### a) Numărul de călători transportați - $N_p$ -

Dacă avem în vedere numărul de călători transportați efectiv cu mijloacele de transport în comun, în această perioadă, pe categorii de transport se constată că pasagerii preferă călătoriile cu tramvaiul și troleibuzului, în detrimentul autobuzului. Evoluția numărului de călători transportați pe ani și categorii de transport este prezentată sub formă grafică mai jos.

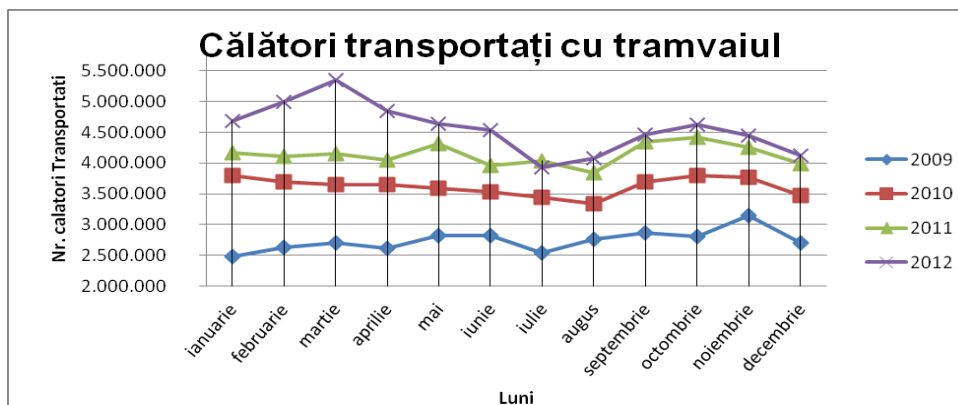


Fig.4.1 Evoluția numărului de călători transportați cu tramvaiul.

Analizând evoluția numărului de călători transportați cu tramvaiul (fig. 4.1) se constată o continuă creștere a numărului de călători, an de an, ce indică o preferință a pasagerilor spre acest mijloc de transport. În ceea ce privește evoluția pe lunile calendaristice ale anului se constată o oarecare stabilitate și constanță a numărului de călători transportați.

Evoluția numărului de călători transportați anual cu troleibuzul, redată în figura 4.2, indică preferință pasagerilor și spre acest mijloc de transport, datorită creșterilor anuale a numărului de călători, lucru vizibil în special în anul 2012. În ceea ce privește evoluția pe lunile calendaristice ale anului se constată o variație mare între lunile anului, sezonului, etc.

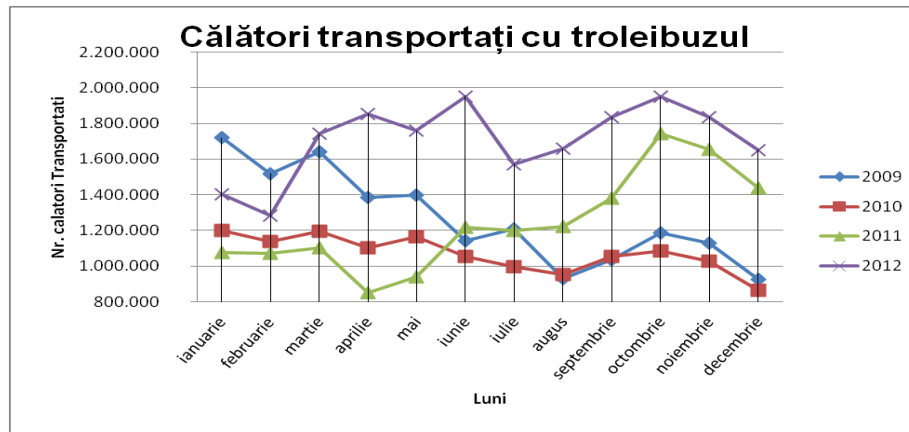


Fig.4.2 Evoluția numărului de călători transportați cu troleibuzul.

În ceea ce privește evoluția numărului de călători transportați cu autobuzul (fig.4.3) se constată o descreștere anuală a numărului de călători transportați în detrimentul celorlalte mijloace de transport. Dacă avem în vedere și evoluția pe lunile calendaristice ale anului se observă o variație sinusoidală a numărului de călători transportați pentru fiecare an analizat

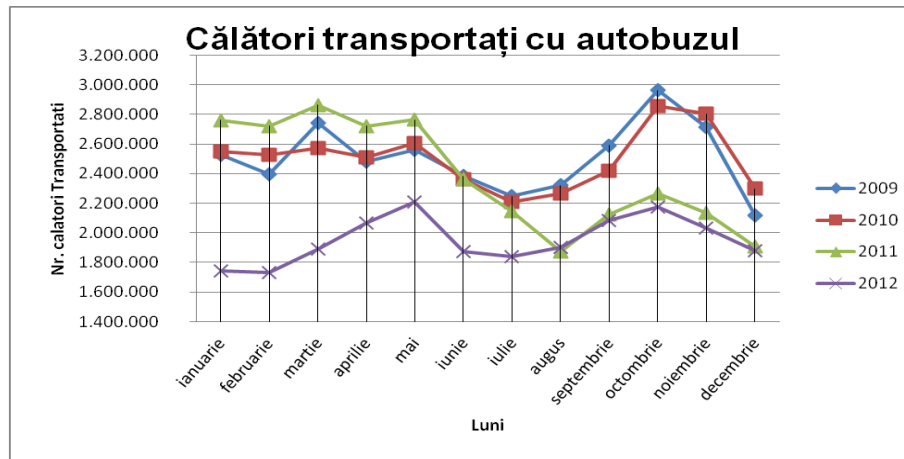


Fig.4.3 Evoluția numărului de călători transportați cu autobuzul.

b) *Prestația de transport-  $W_{tr}$*

Analizând prestația de transport, în această perioadă, pe categorii de transport se constată că numărul kilometrilor realizați de mijloacele de transport

călători de tip tramvai și troleibuz au fost în permanentă creștere comparativ cu mijloacele de transport de tip autobuz ce au înregistrat scăderi semnificative.

Evoluția numărului de kilometri realizați de mijloacele de transport călători pe ani și categorii de transport este prezentată sub formă grafică după cum urmează

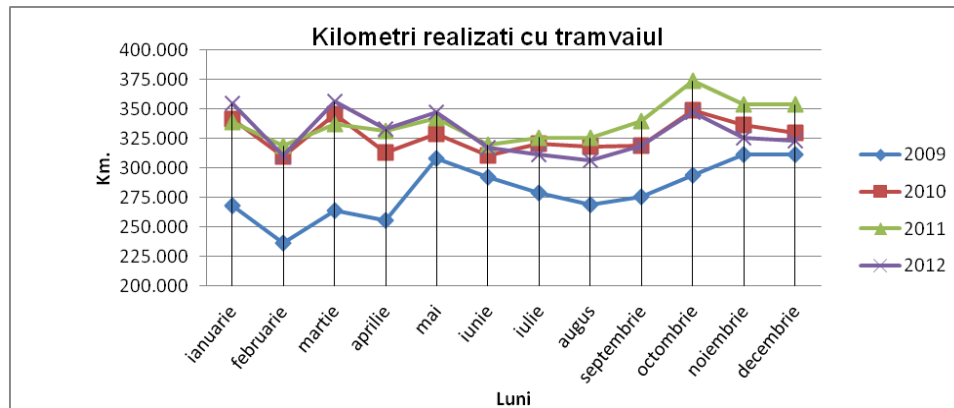


Fig.4.4. Evoluția kilometrilor realizați cu tramvaiul

Analizând evoluția kilometrilor realizați cu tramvaiul, prezentată în figura 4.4, se constată o creștere semnificativă an de an și o anumită constanță în ceea ce privește evoluția pe lunile calendaristice ale anului

Evoluția kilometrilor realizați cu troleibuzul, redată în figura 4.5, indică o scădere a kilometrilor realizați în anul 2010, urmată de o creștere semnificativă în perioada anilor 2010-2012. În ceea ce privește evoluția pe lunile calendaristice ale anului se constată o variație semnificativă între lunile anului, sezonului, etc.

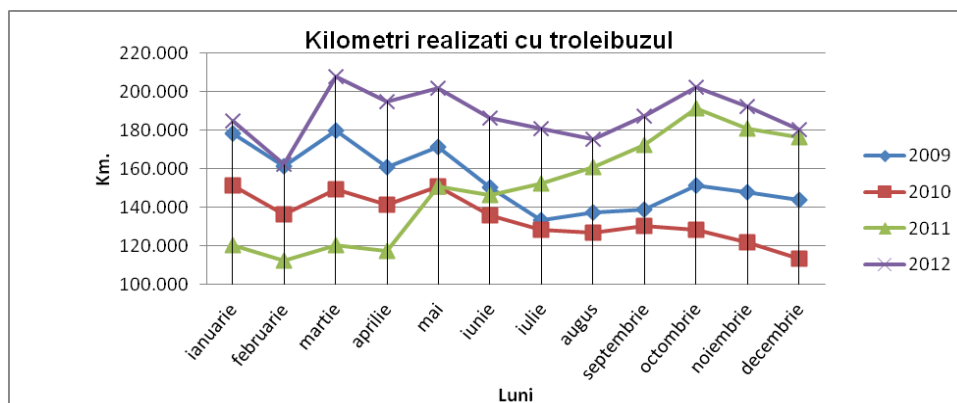


Fig.4.5 Evoluția kilometrilor realizați cu troleibuzul.

În ceea ce privește evoluția kilometrilor realizați cu autobuzul (fig.4.6) se observă o scădere an de an, cu mici variații, și o evoluție aproape sinusoidală a kilometrilor realizați pe lunile calendaristice ale fiecărui an analizat.

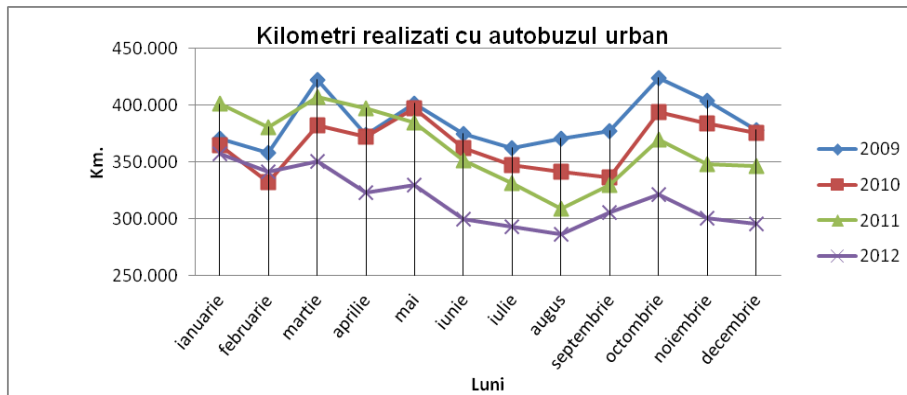


Fig.4.6 Evoluția kilometrilor realizați cu autobuzul.

## c) Coeficientul de utilizare a parcului –CUP-

Dacă avem în vedere coeficientul de utilizare a parcului de mijloacele de transport în comun, în această perioadă, pe categorii de transport se constată o evoluție crescătoare semnificativă a acestui indicator în prima parte a perioadei analizate urmată de o descreștere în partea doua a perioadei, cu valori sub valoarea minimă acceptată (CUP= 0,85).

Evoluția coeficientului de utilizare a parcului de mijloace de transport pe ani și categorii de transport este prezentată sub formă grafică mai jos.

Analiza evoluției coeficientului de utilizare a parcului de tramvaie prezentată în figura 4.7, indică o creștere semnificativă între anii 2009 și 2010 urmată de o scădere relativ mică în perioada celorlalți ani. Valorile indicatorului sunt mici (CUP=0,65) comparativ cu valoarea minimă acceptabilă. În ceea ce privește evoluția pe lunile calendaristice ale anului se constată o variație sinusoidală cu fluctuații relativ mici.

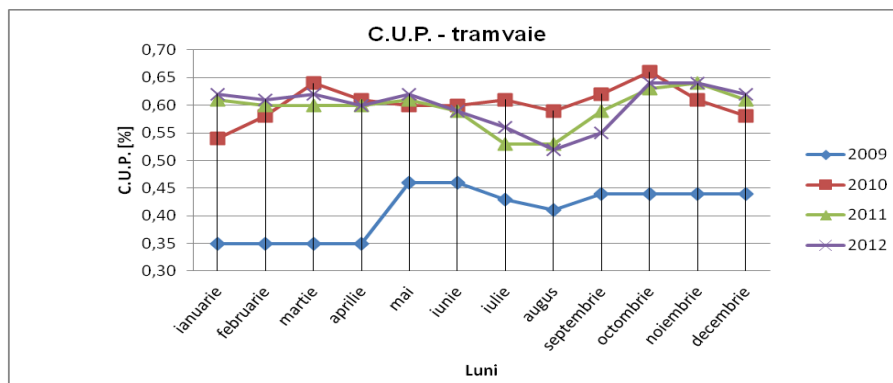


Fig.4.7. Evoluția coeficientului de utilizare a parcului de tramvaie.

În ceea ce privește evoluția coeficientului de utilizare a parcului de troleibuze (fig.4.8) se constată o creștere mică a indicatorului în perioada 2009-2010 urmată de o variație relativ mare în perioada celorlalți ani, cu preponderență în a doua parte a anului. Și în acest caz valoarea indicatorului (CUP=0,75) este sub

valoarea minimă acceptabilă. Dacă avem în vedere și evoluția pe lunile calendaristice ale anului se observă o variație mică a acestui indicator, cu fluctuații importante sezoniere.

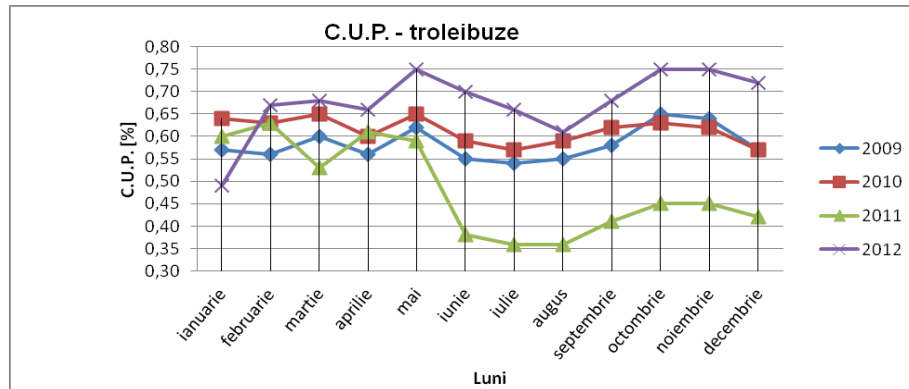


Fig.4.8 Evoluția coeficientului de utilizare a parcului de troleibuze

Evoluția coeficientului de utilizare a parcului de autobuze, redată în figura 4.9, indică o creștere semnificativă a acestui indicator în perioada 2009-2010, în special în prima parte a anului, urmată de o evoluție descrescătoare în următoarea perioadă analizată. Valorile indicatorului sunt mici (CUP=0,75) comparativ cu valoarea minimă acceptabilă. În ceea ce privește evoluția pe lunile calendaristice ale anului, ea este vizibil influențată de sezon și lunile anului.

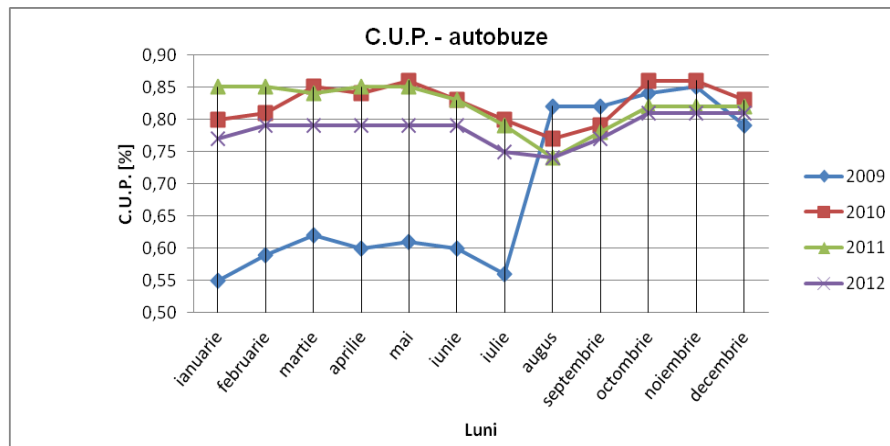


Fig.4.9. Evoluția coeficientului de utilizare a parcului de autobuze.

#### d) *Parcursul mediu zilnic –PMZ-*

Analizând parcursul mediu zilnic, în perioada 2009-2010, pe categorii de transport se constată că parcursul mediu zilnic realizat de mijloacele de transport călători prezintă variații importante în cazul tramvaielor, troleibuzelor, și aproape nesemnificative în cazul autobuzelor.

Evoluția parcursului mediu zilnic realizat de mijloacele de transport călători pe ani și categorii de transport este prezentată sub formă grafică după cum urmează

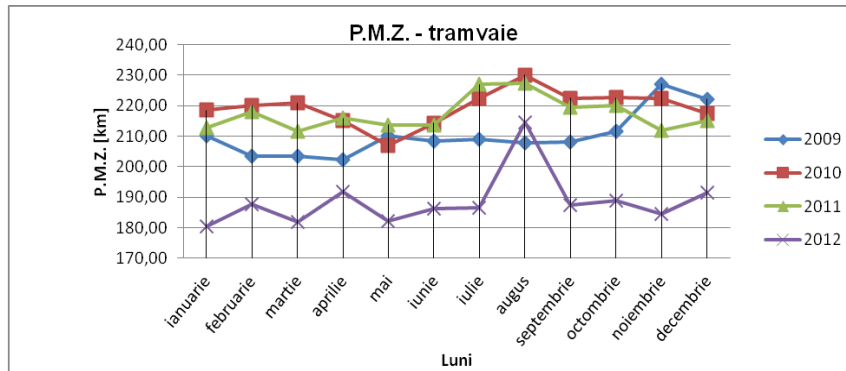


Fig.4.10 Evoluția parcursului mediu zilnic la tramvaie.

În figura 4.10 este prezentată evoluția parcursului mediu zilnic realizat în cazul tramvaielor, unde se poate constata o creștere a acestui indicator în prima parte a perioadei analizate, urmată de descreștere în cea de-a doua perioadă. Dacă avem în vedere și evoluția pe lunile calendaristice ale anului se observă o variație mică a acestui indicator, cu fluctuații importante sezoniere.

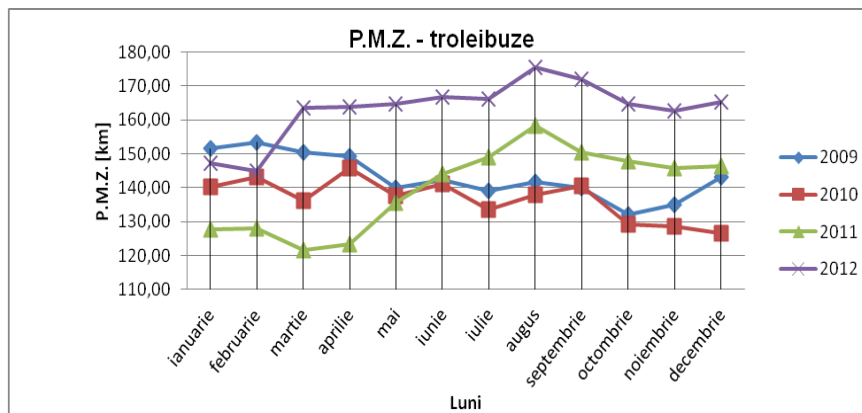


Fig.4.11. Evoluția parcursului mediu zilnic la troleibuze

Analiza evoluției parcursului mediu zilnic realizat în cazul troleibuzelor, prezentată în figura 4.11, indică o scădere a indicatorului în perioada 2009-2010, urmată de perioade de creștere a acestui indicator. În ceea ce privește evoluția pe lunile calendaristice ale anului se constată o vizibilă variație sinusoidală a acestui indicator.

În ceea ce privește evoluția parcursului mediu zilnic realizat în cazul autobuzelor (fig.4.12) se constată o variație nesemnificativă în toată această perioadă analizată, și o evoluție aproape sinusoidală a parcursului mediu zilnic pe lunile calendaristice ale anului.

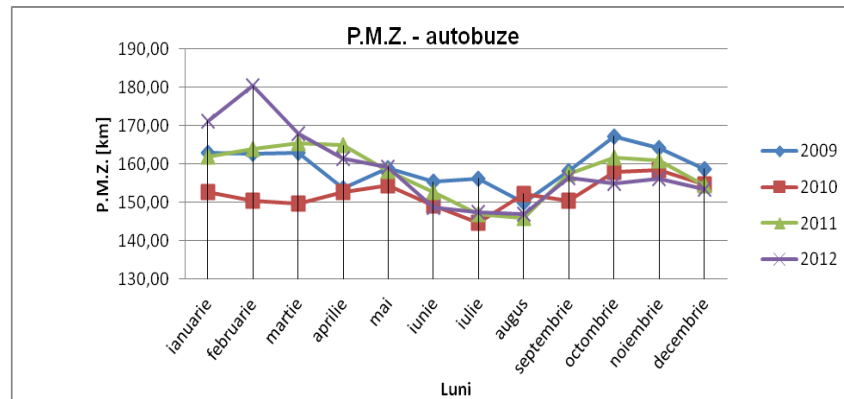


Fig.4.12. Evoluția parcursumului mediu zilnic la autobuze

e) *Viteza medie de exploatare - $V_{mep}$* 

Dacă avem în vedere viteza medie de exploatare a mijloacele de transport, în perioada analizată, pe categorii de transport, se observă o evoluție descrescătoare a acestui indicator în prima parte a perioadei analizate, urmată de o creștere în ultima parte a perioadei, cu valori ale indicatorului sub valorile indicate ca optime.

Evoluția vitezei medii de exploatare a mijloace de transport pe ani și categorii de transport este prezentată sub formă grafică mai jos.

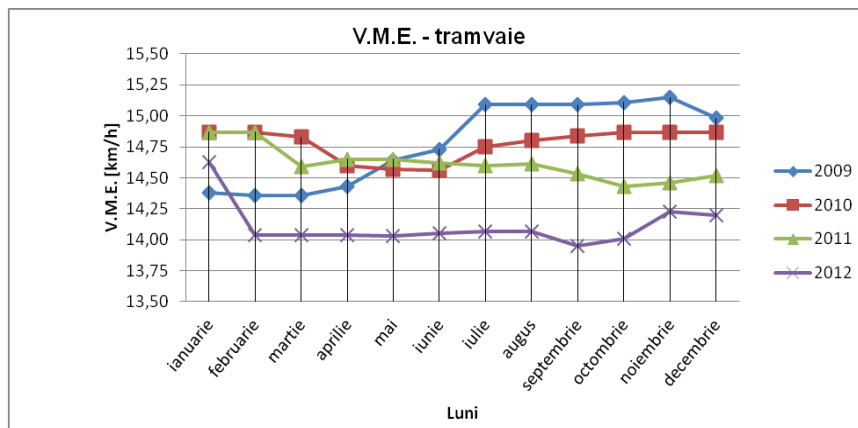


Fig.4.13 Evoluția vitezei medii de exploatare la tramvaie.

Analiza evoluției vitezei medii de exploatare a mijloacelor de transport tip tramvaie prezentată în figura 4.13, indică o scădere semnificativă a indicatorului pe toată perioada supusă analizei, cu valori mici (14,00-14,75km/h) comparativ cu valoarea indicată drept optimă de 15km/h. În ceea ce privește evoluția pe lunile calendaristice ale anului se constată o variație nesemnificativă cu fluctuații relativ mici.



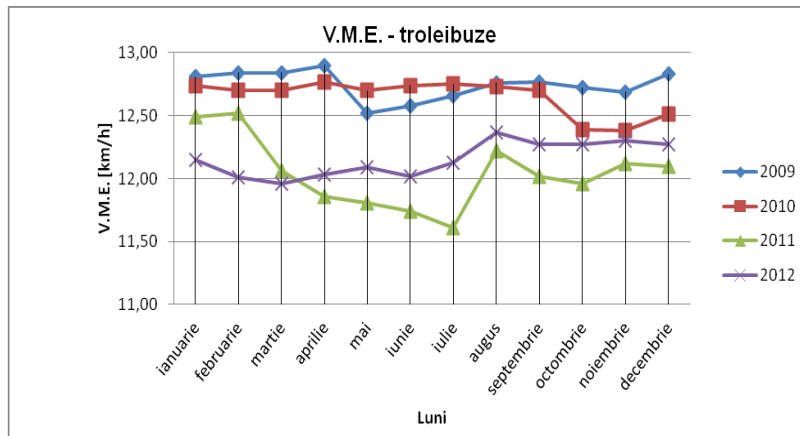


Fig.4.14 Evoluția vitezei medii de exploatare la troleibuze

Evoluția vitezei medii de exploatare a mijloacelor de transport tip troleibuze, redată în figura 4.14, indică o scădere semnificativă a acestui indicator în perioada 2009-2011, urmată de o creștere în următoarea perioadă analizată. Valorile indicatorului sunt mici (11,50-13,75km/h) comparativ cu valoarea indicată drept optimă de 15km/h. În ceea ce privește evoluția pe lunile calendaristice ale anului, ea este vizibil influențată de sezon și lunile anului

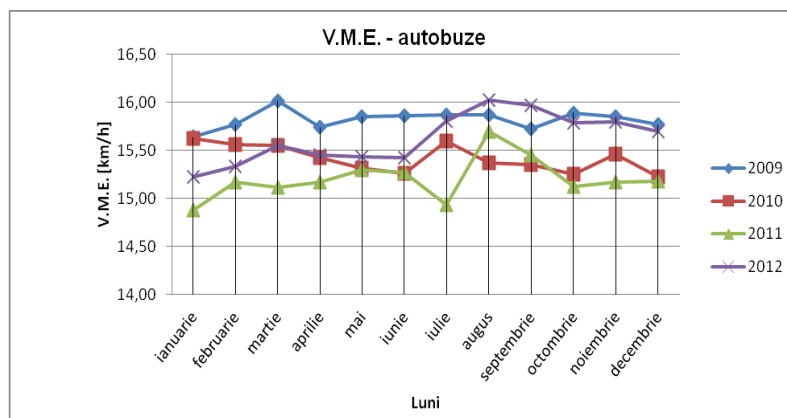


Fig.4.15 Evoluția vitezei medii de exploatare la autobuze.

În ceea ce privește evoluția vitezei medii de exploatare a mijloacelor de transport tip autobuze (fig.4.15), se constată o variație nesemnificativă în toată această perioadă analizată și o evoluție aproape sinusoidală a vitezei medii de exploatare pe lunile calendaristice ale anului. Valorile vitezei medii de exploatare sunt scăzute (15-16km/h) comparativ cu valoarea indicată drept optimă de 18km/h.

#### 4.1.2. Analiza indicatorilor economici

Aprecierea activității din sectorul economic a R.A.T. Timișoara este posibilă printr-o analiză a principalilor indicatori financiari economici.

Analiza are în vedere indicatorii semnificativi financiari pe perioada ultimilor ani (2008-2012) cu referire la indicatorii: cifra de afaceri, venituri totale, cheltuieli totale, profit, pierderi, etc.

Valorile principalilor indicatori financiari sunt prezentați în tabelul 4.1

Tab. 4.1 Evoluția indicatorilor financiari

Indicator	Anul financiar				
	2008	2009	2010	2011	2012
Cifra de afaceri	72.111.450	82.379.848	100.368.838	77.417.543	65.412.039
Venituri totale	74.239.430	85.063.389	106.949.246	83.030.977	84.230.096
Cheltuieli totale	85.538.307	89.654.308	96.233.995	84.215.669	79.298.164
Profit	-	-	10.715.251	-	4.931.930
Pierderi	11.298.877	4.590.919	-	1.184.692	-
Resursa umană	1.461	1.503	1.130	1.076	919

Analiza evoluției indicatorilor financiari ai regiei evidențiază următoarele aspecte:

- *Cifra de afaceri* a unității a cunoscut pe perioada analizată o serie de fluctuații, dacă în perioada 1999-2010 a avut un trend ascendent, vezi figura 4.16, în perioada imediat următoare acest indicator prezintă o situație descrescătoare cu implicații negative în activitatea socio-economică a unității.

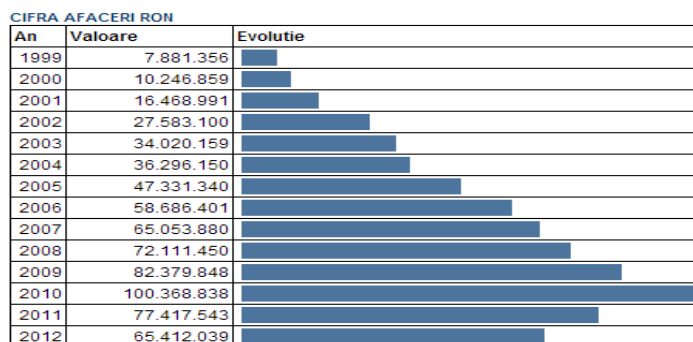


Fig.4.16 Evoluția cifrei de afaceri în perioada 1999-2012

- Dacă avem în vedere indicatorii de *venituri și cheltuieli totale* realizate de regie în această perioadă de analiză, se observă că unitate a avut o perioadă semnificativă de creșteri ale veniturilor, an de an, până în 2010, urmată de o perioadă în care conducerea unității s-a implicat mai puțin în activitatea managerială, ceea ce a condus la o scădere a acestor venituri. Desigur, dacă

urmărim evoluția cheltuielilor se constatăm o situație similară, cu mențiunea că diminuarea cheltuielilor este un lucru benefic ce poate conduce la profit.

- În ceea ce privește indicatori de *profit sau pierderi* se observă din figura 4.17 și în tabelul 4.1 că unitatea, în decursul anilor, a prezentat perioade alternative de profit sau pierderi datorate în mare măsură unui management defectos cu implicarea conducerii în activitatea economico-financiară necorespunzătoare în special în realizarea veniturilor (încasări) și reducerii cheltuielilor energetice (energie, combustibil) și de personal, etc.

PROFIT RON		
An	Valoare	Evoluție
1999	468.136	
2000	1.080.275	
2001	1.255.159	
2002	1.662.748	
2003	-2.779.237	
2004	-68.362.981	
2005	-4.148.628	
2006	4.226.829	
2007	6.077.629	
2008	-11.298.877	
2009	-4.590.919	
2010	10.715.251	
2011	-1.184.692	
2012	4.931.930	

Fig.4.17 Evoluția indicatorului profit/pierderi în perioada 1999-2012

Evoluția indicatorilor din bilanțul regiei profit/pierderi, venituri și cheltuieli este prezentată în figura 4.18

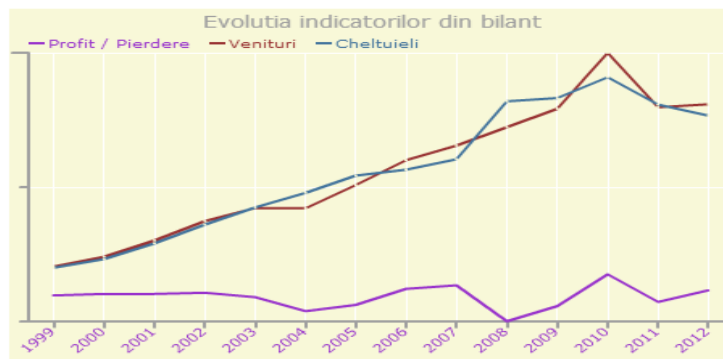


Fig.4.18 Evoluția indicatorilor din bilanțul RAT Timișoara

- Analizând problematica datoriilor regiei spre bugetul de stat, se constată că unitate prezintă o serie de restanțe cu privire la impozitul pe venit, impozitul pe salarii, TVA. Aceste datorii au crescut an de an și s-au acutizat din ce în ce mai mult, anul 2011 fiind anul în care în urma măsurilor luate de conducerea unității, a condus la scăderea datoriilor, evoluție ce este prezentată în figura 4.19

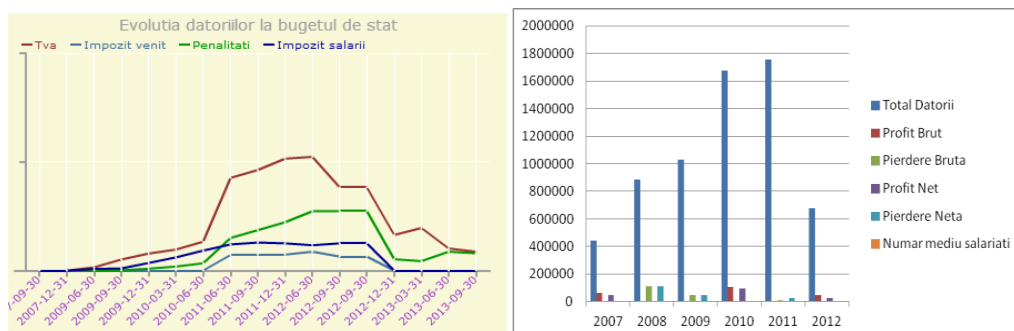


Fig.4.19 Evoluția datoriilor la bugetul de stat.

Regia Autonomă de Transport nu este sustenabilă, activitatea vitală a acestei unități este susținută practic de subvenții, în lipsa cărora unitatea ar intra în incapacitate de plată.

- Dacă avem în vedere evoluția resursei umane (personalul salariat), pe toată perioada analizată, se observă un trend descendent (fig.4.20 și tab.4.1) ce contribuie desigur la reducerea cheltuielilor salariale și într-o măsură la diminuarea cheltuielilor de personal și o folosire rațională a forței de muncă.

SALARIAȚI PERS.		
An	Valoare	Evoluție
1999	1.701	
2000	1.595	
2001	1.564	
2002	1.562	
2003	1.511	
2004	1.529	
2005	1.509	
2006	1.515	
2007	1.497	
2008	1.461	
2009	1.503	
2010	1.130	
2011	1.076	
2012	919	

Fig.4.20 Evoluția resursei umane în perioada 1999-2012.

#### 4.1.3 Analiza evoluției consumurilor energetice

Caracteristica de economicitate a unui vehicul sau a întregului parc de vehicule destinate transportului de călători reprezintă, în fapt, însumarea tuturor cheltuielilor efectuate în cursul exploatării pentru materiale de consum: combustibil, lubrifianți, anvelope, baterii de acumulare, ect, precum și pentru întreținere și reparații.

În unitățile de transport călători, ca de altfel în toate unitățile de producție, se pune problema eficienței economice ce presupune rentabilizarea prestației de transport prin reducerea cheltuielilor de transport.

Volumul cheltuielilor ocazionate de activitatea de transport cuprinde o latură variabilă respectiv una fixă.

Cheltuielile fixe, ce au o pondere relativ mică 10-15%, cuprind costurile aferente procesului de transport.

Cheltuielile variabile, ce au o pondere mare 85-90%, cuprind costurile aferente consumului de combustibil, lubrifianți, anvelope, baterii de acumuloare, lucrări normate de reparații și întreținere, amortisment, salarii, ect.

O componentă extrem de importantă a cheltuielilor de transport călători o reprezintă *costul consumului de combustibil* ce are o pondere de 20% din suma tuturor cheltuielilor. Iată de ce este importantă analiza consumurilor energetice în cadrul unei unități destinată transportului de călători.

*Consumul energetic* ale unei unități de transport călători se referă atât la consumul de combustibil, în cazul vehiculelor echipate cu motoare termice, cât și la consumul de energie electrică, în cazul vehiculelor echipate cu motoare electrice.

Analiza consumurilor energetice în cazul regiei RAT Timișoara are în vedere indicatorii specifici celor două situații cu referire la consumul specific de combustibil și de energie, respectiv la costul consumului de combustibil sau energie electrică.

a) *Consumul specific.*

Analizând evoluția consumului specific de combustibil aferent mijloacelor de transport de tip autobuze, prezentată în figura 4.21, se observă că, cantitatea de combustibil consumată la 100 km prezintă o diminuare, an de an, fapt ce contribuie la o reducere esențială a cheltuielilor de exploatare a regiei. În ceea ce privește evoluția pe lunile calendaristice ale anului se constată o vizibilă fluctuație sezonieră.

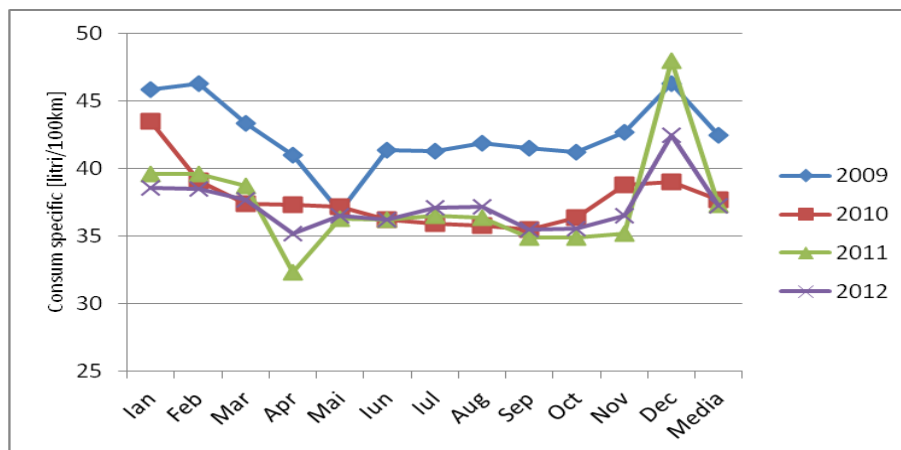


Fig.4.21 Evoluția consumului specific de combustibil

Dacă avem în vedere consumul specific de energie electrică în cazul tramvaielor și troleibuzelor (fig.4.22) se constată o variație nesemnificativă în toată această perioadă analizată, și o evoluție aproape sinusoidală a consumului specific de energie pe lunile calendaristice ale anului, cu fluctuații mari în special în timpul sezonului (iarnă-vară)

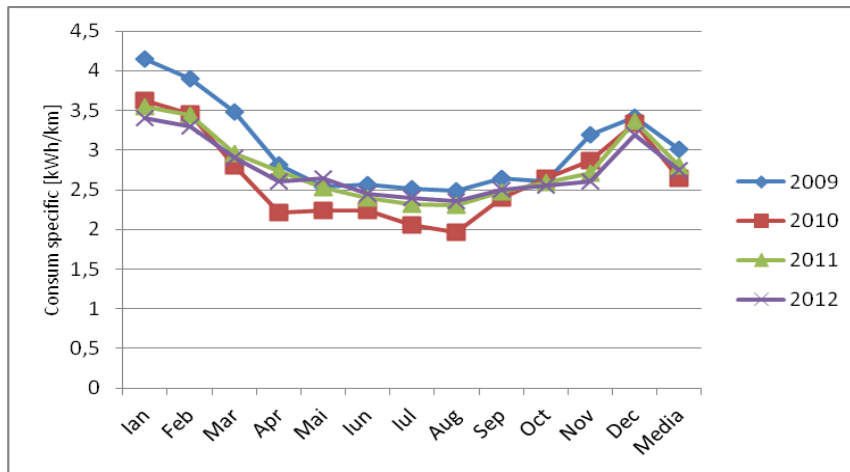


Fig.4.22 Evoluția consumului specific de energie electrică

## b) Costul de energie.

Analiza evoluției costului de energie (combustibil) pentru parcul de autobuze în perioada 2009-2012, prezentat în figura 4.23, evidențiază o variație descrescătoare în fiecare an cu valori relativ mici. În ceea ce privește evoluția pe lunile calendaristice ale anului se constată o variație nesemnificativă a acestui indicator, cu mici excepții.

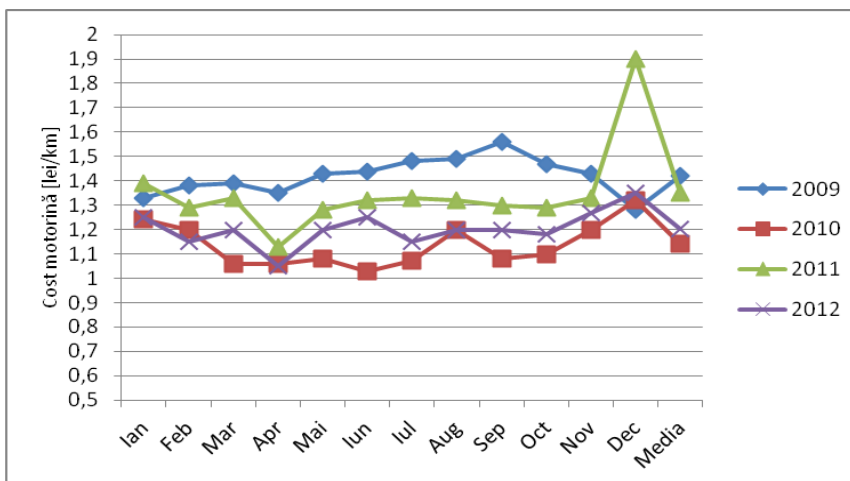


Fig.4.23 Evoluția costului de energie

În ceea ce privește analiza evoluția costului de energie electrică pentru parcul de tramvaie și troleibuze redată în figura 4.24, se constată o variație foarte mică a parametrului în toată această perioadă, valorile fiind foarte apropiate, și o evoluție cu fluctuații mari în lunile calendaristice ale anului având o configurație sinusoidală.

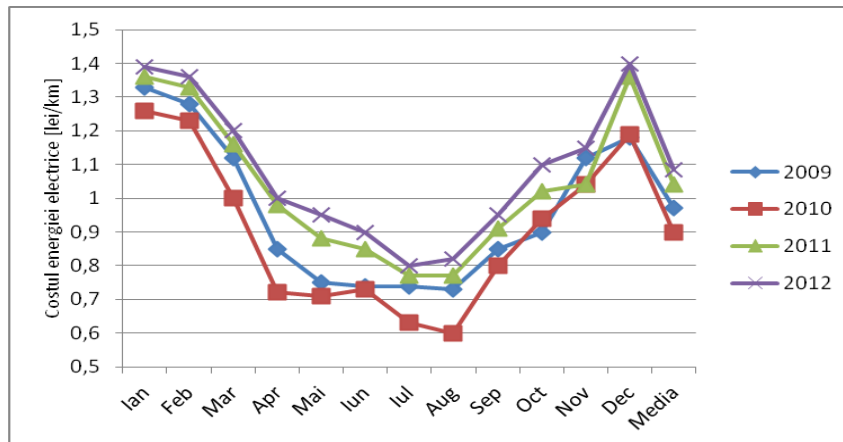


Fig.4.24 Evoluția costului de energie electrică

Pentru a evidenția, într-o măsură mult mai mare, influența consumului de energie electrică respectiv, al costurilor de energie electrică privind cheltuielilor totale ale regiei, s-a achiziționat și implementat de către regie o *platformă RadFleet*.

În urma unei analize amănunțite efectuată pe perioada câtorva luni s-au putut extrage cu ajutorul platformei RadFleet date cu privire la depășirea viteze de deplasare a tramvaielor în mod special la macaze și a consumului de energie electrică la tramvaie, acesta fiind mijlocul de transport preferat de către călători.

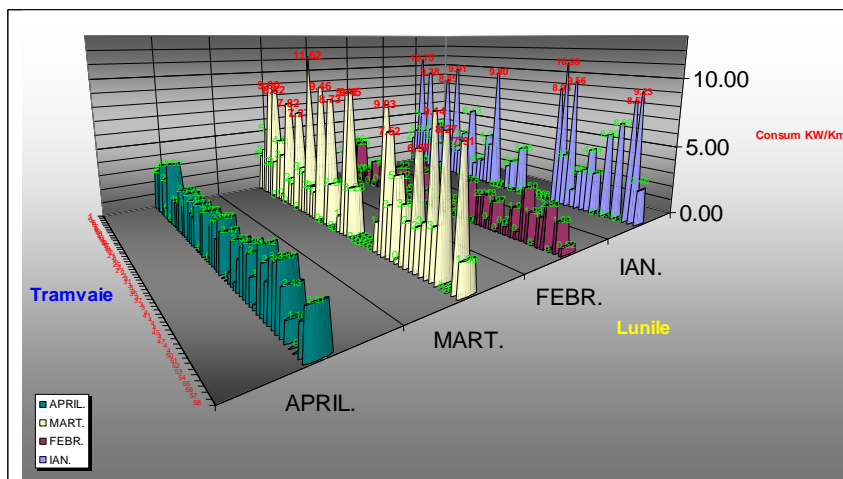


Fig.4.25 Consumul de energie furnizat de platforma RadFleet.

Analizând datele prezentate în figura 4.25, se observă un consum de energie electrică mare, cu variații mari ale consumului în cele 4 luni calendaristice supuse analizei, datorat în mare măsură depășirilor vitezelor de deplasare în special la macaze și a uzurilor mari pe care le prezintă parcul învechit de tramvaie, ce generează un consum sporit de energie electrică.

Din datele furnizate de platforma RadFleet s-a constatat că:

- Regia Autonomă de Transport Timișoara este nevoită să plătească consumurile de energie nejustificate ale tramvaielor care și pe timpul funcționării în traseu și mai ales când nu se află în traseu (cu alte cuvinte când sunt neproductive) consumă o cantitate enormă de energie electrică. Aceste consumuri de energie pot fi reduse și chiar eliminate prin următoarele metode:

- tramvaiele să nu mai fie conectate la curent în timp ce se află garate în depou pe timpul nopții;
- releele de curent să fie înlocuite, fiind foarte vechi nu mai permit pornirea tramvaiului dacă acesta este decuplat de la curent timp de câteva ore;
- dotarea tramvaielor cu echipamente de stocare a energiei electrice care în momentul de față se pierde la frânarea tramvaiului;
- înlocuirea tramvaielor cu unele noi mult mai performante care au dotări mult mai bune în ceea ce privește confortul, siguranța călătorilor și nu în ultimul rând care consumă mult mai puțină energie electrică datorită faptului că ansamble și subansamblele sunt de ultimă generație și permit stocarea energiei și un consum redus pe timpul deplasării.

- R.A.T. Timișoara pierde importante sume bănești datorită deteriorării macazelor ce survine în urma depășirilor constante a vitezelor de deplasare. Aceste cheltuieli pot fi evitate prin implementarea următoarelor măsuri:

- dotarea tramvaielor cu limitatoare de viteză ce funcționează pe principiul unor senzori de detecție și care la sesizarea apropierii tramvaiului de un macaz să nu permită mărirea vitezei de deplasare și totodată încetinirea, dacă este cazul, a tramvaiului;
- sancționarea disciplinară a tuturor vâtmănilor care nu respectă restricțiile de viteză impuse la trecerea peste macaze.

- În ceea ce privește creșterea gradului de ocupare a locurilor în mijloacele de transport în comun de persoane, respectiv a productivității este necesar:

- achiziționarea unui soft care să permită corelarea datelor înregistrate de senzorii de numărare călători cu datele furnizate de validatoare;
- implementarea unui sistem de taxare a călătorilor în funcție de distanța parcursă;
- obligativitatea prin lege a validării atât la urcare cât și la coborâre (momentan validarea este obligatorie doar la urcare)
- sporirea controalelor pe mijloacele de transport în comun.

Iată de ce este necesară o înlocuire a parcului de tramvaie cu altele noi din ultimile generații, ce au un consum de energie mult diminuat și care asigură un confort sporit călătorilor.

Sub *aspect juridic* Regia Autonomă de Transport Timișoara are un număr mare de procese pe rol cu prejudicii însemnate, sumele în litigiu fiind foarte mari. Prin urmare regia este implicată într-o activitate de recuperare a prejudiciilor cauzate autovehiculelor regiei de către terți vinovați de producerea accidentelor de circulație și de recuperare (prin somații și acțiuni în instanță) a cheltuielilor suportate de regie pentru pregătirea profesională în meseria de conducător tramvai-troleibuz, în baza contractelor- angajament de școlarizare, etc.

Concluzii:

În urma analizei principalilor indicatori socio-economice am ajuns la următoarele concluzii:



- numărul de călători transportați de regie cu mijloacele de transport tip tramvai este mult mai mare decât în cazul celorlalte mijloace de transport, ceea ce denotă preferința călătorilor spre acest mijloc de transport, deși oferă un grad de confort și viteze de deplasare mult mai mici;
- prestațiile de transport, numărul de kilometri realizați de mijloacele de transport în comun, au fost într-o permanență creștere la nivel de tramvaie și troleibuze comparativ cu nivelul autobuzelor ce au înregistrat o scădere semnificativă, deși în valoare absolută acestea dețin supremația;
- coeficientul de utilizare a parcului de vehicule a prezentat valori mici, cu mult sub valorile minime considerate acceptabile (CUP=0,85) la toate categoriile de mijloace de transport în comun, ceea ce indică o folosire ineficientă a parcului cu pierderi financiare semnificative;
- viteza medie de exploatare a parcului de vehicule este sub valoarea indicată ca optimă, aceasta datorându-se parcului învechit și a infrastructurii uzate pe care o deține în momentul de față regia, ce influențează punctualitate și ritmicitatea mijloacelor de transport;
- din punct de vedere economic financiar regia prezintă o activitate necorespunzătoare în special în ceea ce privește realizarea veniturilor și diminuarea cheltuielilor energetice, de personal, ect;
- regia nu este sustenabilă, iar în lipsa subvențiilor acordate de administrație locală, unitatea ar intra în incapacitate de plată;
- evoluția personalului angajat a cunoscut un trend descendent, an de an, ceea ce contribuie la reducerea cheltuielilor de personal și la o folosire rațională a forței de muncă;
- nu se poate vorbi de o rentabilizare a prestațiilor de transport în lipsa diminuării cheltuielilor de transport;
- consumurile energetice sunt mari, datorită infrastructurii și suprastructurii învechite și uzate, ceea ce contribuie la creșterea cheltuielilor totale ale regiei;
- sub aspect juridic, regia prezintă un număr mare de procese pe rol cu prejudicii însemnate, sumele în litigiu fiind mari.

## 4.2. Analiza mediului extern pentru RATT (analiza STEEP)

### a) *Social*

Din punct de vedere social Regia Autonomă de Transport Timișoara oferă o serie de servicii ce se adresează publicului călător din mediul urban și rural din împrejurimile orașului Timișoara.

Segmentul de piață căruia i se adresează este format cu precădere din populația orașului Timișoara, dar să nu uităm că de serviciile regie mai beneficiază și populația din zona periurbană, respectiv populația flotantă (temporar aflată în oraș în diverse scopuri).

Publicul călător este format cu precădere din pensionari care au transportul gratuit pe orice mijloc de transport în comun banii fiind subvenționați de către Consiliul Local Timișoara, în timp ce elevii și studenții beneficiază la rândul lor de o reducere de 50% pe orice mijloc de transport celălalt procent de 50% fiind decontat de instituțiile de învățământ unde studiază aceștia. Cetățenii care fac dovada că locuiesc în Timișoara au la rândul lor o reducere de 20% pe orice mijloc de transport. Regia asigură și transportul locuitorilor din mediul perurban prin cursele

de tip expres a persoanelor cu dizabilități și a școlărilor din mediul rural prin curs speciale de tipul microbuze.

Ca servicii oferite de regie putem evidenția:

- închirierea către firmele din diverse domenii și zone a unor spații publicitare pe: autovehicule, stâlpi și în stații;
- închirierea de utilaje precum macarale, basculante, tractoare și nu în ultimul rând mijloace de transport în comun cum ar fi autobuze cu precădere către firmele și persoanele fizice autorizate care solicită acest lucru;
- realizarea inspecțiilor tehnice periodice pentru orice categorie de autovehicul și pentru orice cetățean care solicita acest lucru la prețurile prevăzute de normele în vigoare;
- transportul din mediul rural al copiilor către școlile din oraș și a persoanelor cu handicap;
- organizarea de activități de recreere pentru salariați;
- asigurarea transportului gratuit pentru angajați și pentru familiile acestora, etc.

Pe plan social putem spune că pe lângă aceste beneficii sunt și câteva dezavantaje pe care le resimte publicului călător și anume:

- publicul călător ce utilizează mijlocul de transport de tip tramvai nu beneficiază de același confort precum ceilalți călători ce folosesc alte mijloace de transport (troleibuze, autobuze) deoarece tramvaiele fiind învechite nu sunt dotate cu instalații de climatizare și nu au materiale fonoizolante și fonoabsorbante pentru limitarea zgomotului;
- viteza comercială este scăzută din cauza stațiilor dese și al traficului foarte intens din Timișoara și mai mult decât atât, datorită faptului că nu există benzi dedicate pentru mijloacele de transport și a inexistenței unei prioritizări a acestora;
- cel mai mare dezavantaj este acela că RAT Timișoara este singurul transportator care oferă acest serviciu în Timișoara prin urmare deține monopol și în mod implicit îngrădește libertatea de alegere a publicului călător.

#### b) **Tehnologic**

Ca tehnologie RAT Timișoara a implementat în urmă cu 2 ani un sistem de monitorizare a mijloacelor de transport în comun denumit *Radfleet* și un alt sistem de vânzare titluri călătorie numit *SatVânzare*.

Prima platformă oferă date complexe referitoare la:

- consumul de carburant și energie electrică;
- timpii de plecare-sosire, viteză comercială;
- inspecțiile tehnice precum și consumabilele necesare reviziilor vehiculelor;
- date cu privire la validările publicului călător;
- date cu privire la șoferi și vatmani pe minute, ore, zile;
- date cu privire la funcționarea validatoarelor de pe fiecare vehicul în parte;
- date cu privire la poziționarea fiecărui vehicul în timp și spațiu;
- date cu privire la sosirea în fiecare stație;

Cea de-a doua platformă se referă la vânzarea titlurilor de călătorie către clienți și realizează următoarele funcții:

- baza de date ce conține informații despre fiecare călător;
- facilitează vânzarea de titluri de călătorie;
- permite preschimbarea cardurilor deteriorate și a celor pierdute sau furate;
- permite schimbarea titlurilor de călătorie de pe cardul clientului.

Regia în acest domeniu a făcut două achiziții importante și anume: a cumparat 85 de autobuze marca Mercedes Conecto dotate cu instalație de climatizare cu un grad de poluare mai scăzut decât autobuzele de tip Ikarus, precum și un număr 50 de troleibuze Skoda dotate cu climă ce au posibilitatea să funcționeze atât pe curent cât și pe motorină gradul de poluare ale acestora fiind foarte scăzut. În planul de tehnologizare se mai are în vedere achiziționarea unor tramvaie performante cu un consum mult mai scăzut de curent electric și cu dotări pentru publicul călător de ultima generație.

Regia deține propriul server, baza de date proprie, echipamente de comunicare, validare, taxare și verificare proprii.

Regia are posibilitatea de a asigura inspecțiile tehnice periodice pentru toate mijloacele de transport și utilajele din dotare având stație ITP proprie

Regia deține cea mai mare flotă din orașul Timișoara, iar la capitolul transport călători deține garaje de întreținere a mijloacelor de transport și spații de parcare.

Regia are propriile ei chioșcuri de vânzare bilete și abonamente, stâlpi, linie de înaltă tensiune, stație de curent proprie, infrastructura pentru tramvai și nu în ultimul rând stații amenajate pentru publicul călător.

Regia mai deține un site și un forum pe internet.

Punctul nevralgic al regiei, în plan tehnologic, este faptul că tramvaiele care sunt utilizate în momentul de față sunt foarte vechi, au un consum foarte mare de energie electrică, nu conferă pasagerilor confortul dorit și sunt extrem de poluante din punct de vedere fonic.

Pe lângă acest lucru regia nu are un departament logistic care să asigure o dezvoltare continuă și un personal calificat pentru exploatarea mijloacelor de transport din ultimile generații.

#### c) **Economic**

Regia în plan economic este finanțată (subvenționată) de către Consiliul Local al municipiului Timișoara și Primăria Timișoara.

Regia, pe lângă aceste venituri obținute din subvenții, realizează o serie de venituri și din alte activități precum:

- vânzarea titlurilor de călătorie;
- închirierea de spații de publicitate pe vehicule, stâlpi și în stații;
- închirierea de mijloace de transport în comun;
- curse speciale de transport;
- închirierea de utilajelor;
- vânzarea autobuzelor, tramvaielor și a altor utilaje prin licitație publică atunci când este vorba de casarea lor;
- inspecții tehnice periodice.

Deși regia are o serie de venituri realizate din diverse surse, ea prezintă cheltuieli totale ce depășesc, cu mult, sumele de bani încasate și prin urmare regia este înglodată în datorii către furnizori și către salariați, având sechestru pe mijloacele de transport și conturile bancare blocate mai puțin cel de salarii către personalul angajat.

#### d) **Ecologic**

În plan ecologic RAT Timișoara se străduiește și încearcă să polueze fonic și chimic cât mai puțin posibil orașul în care își desfășoară activitatea prin achiziționarea de mijloace de transport cât mai puțin poluante și prin implementarea normelor ISO privind calitatea în domeniul sănătății și al protejării mediului.

Cu toate măsurile luate de protecție a mediului ambiant de către RAT Timișoara, regia rămâne una dintre cele mai mari surse de poluare chimică și fonică din oraș ce influențează în mod negativ calitatea vieții locuitorilor și a mediului.

e) **Politic**

Regia Autonomă de Transport Timișoara a dezvoltat o serie de parteneriate cu diverse firme de transport călători din Comunitatea Europeană și în mod special cu Germania care a donat în decursul timpului tramvaie, troleibuze și autobuze second hand a căror parametri tehnice, calitativi de confort, la timpul respectiv, erau mult mai bune și mai performante decât cele ale mijloacelor de transport românești.

Conducerea regiei este stabilită pe criterii politice și în urma unui concurs realizat de către Primaria Municipiului Timișoara.

### **4.3. Analiza SWOT complex pentru RATT**

Principiile analizei SWOT complex sunt preluate din literatura de specialitate [100], și anume:

**Punctele tari ale regiei** sunt următoarele:

1. Din punct de vedere al asigurării disponibilității de resurse performante, materiale, umane, informaționale, financiare și energetice:

- la capitolul flotă de autovehicule putem spune despre R.A.T.T. că deține cea mai mare și diversificata flota din județul Timiș;
- în ceea ce privesc mijloacele de transport de tip autobuze (85 buc.) și troleibuze (50 buc.) sunt de ultima generație, fiind dotate cu instalații de climatizare ce asigură un confort sporit călătorilor și în mod nemijlocit condiții de lucru corespunzătoare șoferilor;
- integrarea a doua platforme în cadrul regiei, prima numită Radfleet ce monitorizează întreaga flota de mijloace de transport în comun furnizând date în legătură cu consumul de energie, viteza comercială, personalul de exploatare (șofer/vatman), timpii de sosire, numărul de validări a titlurilor de călătorie, etc și cea de-a doua platformă numită Sat-Vânzare care se ocupa de baza de date generată în urma vânzării de titluri de călătorie către clienți;
- existența în patrimoniul regiei a două depouri pentru tramvaie, un garaj pentru autobuze și unul pentru troleibuze ce asigură, pe lângă, parcare pentru toate vehiculele din cadrul regiei și repararea și întreținerea lor în cele patru ateliere două fiind pentru tramvaie și câte unul pentru autobuze respectiv troleibuze;
- prezența în cadrul regiei a unei stații I.T.P. pentru vehiculele propriu precum și pentru potențialii clienți care pot solicita acest serviciu contra cost;
- referitor la resursa umană (personalul angajat), regia asigură locuri de muncă pentru un număr mare de angajați (ce este într-o continuă scădere);
- prezența în cadrul regiei, pe lângă cele două platforme amintite, a unui departament de tehnologia informației care se ocupă de administrarea rețelei și a site-ului [www.ratt.ro](http://www.ratt.ro) și nu în ultimul rând asigură buna funcționare a celor două platforme Radfleet și Sat-Vânzare;
- existența unor contracte cu firmele de telecomunicație și telefonie Orange și RDS pentru telecomunicații de date;

- deținerea de către regie, a unor servere proprii și echipamente de ultimă generație ce privesc stocarea de date și transmiterea lor;
- în ceea ce privește activitatea financiară, regia reușește să strângă bani din: vânzarea de titluri de călătorie; reclamele pe mijloacele de transport, stații și de pe stâlpi; verificările ITP, închirierea de autovehicule și auto-utilitare și din subvențiile date de către Consiliul Local Timișoara;
- în ceea ce privește consumul energetic, regia caută soluții de reducere a consumului, ce este foarte mare, prin dotarea parcului de vehicule cu autobuze noi ce prezintă un consum relativ mic de carburant, respectiv de troleibuze ce au un consum foarte mic de energie și prezintă, în plus, capacitatea de a capta și genera în rețeaua electrică energia care se dovedește a fi în surplus.

#### 2. Prevedere și contractare performantă a sortimentelor cu cerere solvabilă:

- domeniul principal de activitate al regiei fiind transportul putem spune că, pe lângă faptul că deține un monopol în acest domeniu regia s-a extins nu numai în ceea ce privește transportul urban ci și cel periurban, ea asigurând transportul călătorilor către satele din împrejurimile orașului Timișoara;
- regia asigură transportul de școlari și persoane cu handicap din mediul rural către orșul Timișoara;
- asigură ITP pentru orice autovehicul;
- asigură spațiu de publicitate pentru orice firmă prin diverse căi cum ar fi pe mijloace de transport, pe stâlpi, în stații;
- închiriază autovehicule de transport și auto-utilitare;

3. Organizarea performantă după cum reiese din organigrama prezentată în figura 3.15.

#### 4. Poziționarea sortimentelor pe piață:

- având în vedere că ne referim cu precădere la transportul de persoane din mediul urban și periurban putem spune că local, pentru orașul Timișoara, regia deține cota cea mai însemnată de piață având monopol, practică prețuri destul de mici, iar concurența este mică, fiind asigurată doar de firmele de taximetrie care cer mult mai mult pentru serviciile prestate;
- cererea de transport este asigurată de pensionari, școlari, studenți, angajați și nu în ultimul rând vizitatori ai orașului Timișoara.

#### 5. Asimilarea performantă a noilor sortimente competitive:

- regia în ultimii doi ani a implementat două sisteme unul de monitorizare al flotei având drept scop reducerea consumurilor de carburant, furnizarea de date legate de timpii de așteptare pentru călătorii care se află în stație și cel de-al doilea sistem care eficientizează vânzarea de titluri de călătorie, furnizează o bază de date cu călătorii care utilizează mijloacele de transport în comun și faptul că sistemul aduce tehnici noi de control al călătorilor frauduloși;
- regia a realizat două investiții majore și anume: a achiziționat 85 de autobuze Mercedes Conecto dotate cu climă ce prezintă un consum redus de carburant și asigură un confort sporit călătorilor, iar cea de-a doua investiție constă în cumpărarea a 50 de troleibuze Skoda ce au deasemenea climă și care asigură un grad de confort ridicat și pot funcționa atât cu energie electrică cât și cu carburant tradițional (motorină);

- regia în urma licitațiilor a putut reuni o serie de furnizori de top cum ar fi Alcatel, Lucent, Uti și Radcom pe partea de platforme operaționale, iar pe partea de autovehicule Mercedes și Skoda;

- regia prin aceste achiziții noi a urmărit reducerea gradului de poluare, asigurarea unui confort sporit atât pentru publicul călător cât și pentru șoferi, asigurarea unei monitorizări și generarea unor informații utile atât pentru regie cât și pentru călători, precum și modificarea mijloacelor și metodelor de control a călătorilor care utilizează mijloacele de transport în comun;

- procesul de implementare a celor două platforme s-a derulat în decurs de doi ani, aici incluzând și studiul de fezabilitate care s-a desfășurat pe o perioadă de circa un an.

6. Aprovizionare performantă în ciclul curent a fost posibilă prin realizarea unor licitații, în urma cărora s-a ales oferta cea mai bună, astfel:

- regia achiziționează piese de schimb pentru autovehicule;
- regia asigură consumabile (papetărie pentru personalul de la birou);
- regia asigură consumul de lichide profilactice pentru angajații care lucrează în mediu cu grad sporit de risc și toxicitate;
- regia asigură transferul de date în timp real de la cei doi furnizori Rds și Orange;
- regia asigură carburantului și energia electrică necesară.

7. Producția performantă a sortimentelor (norme ISO):

Documentele Sistemului de Management Integrat Calitate-Mediu-Sănătate și Securitate în Muncă, Responsabilitate Socială, sunt astfel concepute încât să susțină producția performantă și să fie în conformitate cu prevederile standardelor SR EN ISO 9001:2008, SR EN ISO 14001:2005, SR OHSAS 18001:2008 și cu SA 8000:2008.

8. Vânzarea performantă a sortimentelor:

- regia deține chioșcurile ei proprii (16 la număr) unde se pot vinde titluri de călătorie, se pot preschimba sau se pot încărca cardurile tip portofel electronic;
- regia vinde bilete pe suport din hârtie și cu ajutorul centrelor de difuzare a presei;
- vânzarea se face prin încărcare electronică cu precădere dacă vorbim de abonamente și portofele electronice, respectiv pe suport de hârtie în cazul biletelor;
- timpul de așteptare mai scăzut la chioșcuri pentru achiziționarea unui abonament;
- posibilitatea de restituire a sumei de pe portofelul electronic și a abonamentului în caz de pierdere sau furt.

9. Autofinanțare și creditare performantă:

- regia este subvenționată de Consiliul Local Timișoara;
- veniturile proprii ale regiei sunt realizate din vânzarea de titluri de călătorie, din închirieri de mijloace de transport în comun și auto-utilitare, din ITP-uri și din spațiile puse la dispoziție pentru reclame cum ar fi stâlpi, stații și mijloacele de transport în comun.

10. Satisfacere nevoi și fidelizare clienți și furnizori:

Dacă avem în vedere problematica fidelizării clienților putem să ne referim la reducerile oferite elevilor și studenților în proporție de 50%, gratuitățile oferite

persoanelor vârsnice, celor cu handicap, veteranilor de război, donatorilor de sânge și publicului călător care are domiciliul în Timișoara în proporție de 20%. De asemenea, în același context, în ultima perioadă de timp trebuie să remarcăm că RATT s-a străduit să ofere mijloace de transport și călătorilor situați în zonele periurbane ale orașului Timișoara.

#### 11. Management performant și putere managerială competitivă:

Structura de conducere este deosebit de simplificată pentru a reduce pe cât posibil birocrăția și a facilita circulația cât mai rapidă a informației și a actelor care necesită aprobările de rigoare. Prin urmare structura internă de conducere a regiei este alcătuită din: director general, director adjunct, director tehnic, contabil șef. Având în vedere că vorbim despre o regie RATT ce este patronată și subvenționată și de Consiliul Local Timișoara trebuie să remarcăm prezența acestuia în conducerea regiei cu efecte major în adoptarea și luarea decizilor.

#### **Punctele slabe ale regiei** sunt următoarele:

1. Din punct de vedere al asigurării disponibilității de resurse performante, materiale, umane, informaționale, financiare, energetice:

- unul din punctele slabe ale regiei îl constituie flota de tramvaie care este depășită moral și fizic în sensul că: nu asigură un grad de confort minim pentru publicul călător, nu se găsesc piese de schimb pentru repararea acestora, sunt zgometoase, sunt lente, nu sunt prevăzute cu instalații de climatizare;

- regia nu încasează suficienți bani pentru a asigura plata salariilor, furnizorilor și pentru a face investiții, fapt pentru care apelează la subvenții din partea primăriei. Cu toate acestea, cheltuielile regiei depășesc încasările de aceea RATT înregistrează întâzieri de plată către furnizori, angajați și de cele mai multe ori nu își permite să achiziționeze mijloace noi de transport, sau piese de schimb pentru mijloacele din dotare;

- regia, din lipsa banilor, a făcut disponibilizari mari în ultima perioadă de timp, peste 400 de angajați au fost disponibilizați doar în anul 2010;

- regia oferă salarii mici angajaților, ceea ce conduce la prezența unui număr mic de specialiști în domeniul IT, tehnic și în celelalte sectoare de activitate;

- programele achiziționate funcționează în proporție de 50% întrucât nu sunt specialiști care să le dezvolte și să le ofere o mentenanță corespunzătoare;

- datorită întâzierilor la plăți și a datoriilor către furnizori de foarte multe ori regia rămâne fără telecomunicații respectiv energie electrică.

2. Prevedere și contractare performantă a sortimentelor cu cerere solvabilă:

- măsura ce se referă la plata călătoriei în funcție de distanța parcursă, deși au fost incluse în planul de dezvoltare și implementare cele două platforme utilizate de RATT, anume Radfleet și Sat-Vânzare, nu au mai fost implementate;

- achiziția de mijloace noi de transport tip tramvaie a fost sistată din lipsa de fonduri;

- proiectul ce avea în vedere transportul de călători pe canalul Bega a fost sistat din lipsa de fonduri.

3. Organizarea performantă:

Datorită faptului că regia depinde de subvențiile oferite de C.L.M. Timișoara nu poate lua decizii fără a se consulta și a avea acordul primăriei Timișoara, ceea ce

încetinește bunul mers al lucrurilor și face ca o decizie, să fie analizată și chiar respinsă, uneori, de structuri din afara regiei.

4. Poziționarea sortimentelor pe piață:

Întrucât regia deține un monopol pe segmentul transportului de persoane din zona urbană și periurbană a orașului Timișoara, nu constituie un avantaj pentru publicul călător el fiind constrâns să accepte condițiile de calitate și preț impuse de regie.

5. Asimilarea performantă a noilor sortimente competitive:

- investițiile în parcul auto, deși s-au făcut destul de multe, lipsa banilor sau mai bine spus banii insuficienți și subvențiile date de C.L.M. Timișoara au dus la achiziția a 55 autobuze de capacitate mică de transport cu dotări minime în ceea ce privește confortul călătorilor, respectiv la achiziția a 50 de troleibuze care la partea de facilități oferite persoanelor cu handicap putem spune că sunt dotate precar;
- achiziționarea unui singur aparat de validare bilete, din lipsa banilor, pentru fiecare autovehicul respectiv remorcă ele fiind foarte scumpe având un preț dublu față de validatoarele simple;
- dezvoltarea, sau se poate spune chiar funcționarea la capacitate maximă (de 100%) a platformelor RadFleet și Sat-Vânzare a fost sistată din lipsa banilor;
- sistarea reînnoirii parcului de tramvaie din lipsa banilor;
- durata lungă de implementare a celor doua platforme, aproximativ doi ani, nu a condus la funcționarea platformele la parametri optimi.

6. Aprovizionare performantă în ciclul curent:

- datoriile către furnizori au determinat întârzieri sau refuzuri ale acestora de a furniza materiale suport tehnic, îmbunătățiri ale celor doua aplicații și chiar reparațiile echipamentelor conform garanției;
- lipsei banilor a condus la aplicarea unor măsuri drastice, de către regie, de dotare a fiecărei clădiri administrative cu un singur mijloc birotic (Xerox) închiriat;
- întârzierea în furnizarea de produse sanitare și profilactice către salariații care lucrează în mediu toxic.

7. Producția performantă a sortimentelor (norme ISO ):

Regia se străduiește să respecte cât mai mult normele impuse de ISO, dar nici acest lucru nu este respectat în proporție de 100%.

8. Vânzarea performantă a sortimentelor:

- numărul chioșcurilor de vânzare a titlurilor de călătorie este insuficient pentru un oraș ca Timișoara. Programul de funcționare al chioșcurilor și anume de luni până vineri între orele 6-21:30 sâmbătă și duminică închis nu vine în sprijinul publicului călător. De foarte multe ori publicul călător nu are de unde să -și procure bilete de călătorie
- călătorul care dorești să-și facă pentru prima dată un card de călătorie trebuie să folosească un timp foarte mare pentru personalizarea cardului;
- pierderea sau furtul cardului conduce la necesitatea de a achita, de către călător, a unei taxe de 5 lei pentru emiterea unui card nou și totodată să aștepte 3 zile pentru translatarea pe noul card a datelor referitoare la titlul de călătorie sau a banilor rămași dacă este vorba de portofel electronic (pe toată această perioadă călătorul trebuie să cumpere bilet pe suport de hârtie).



9. Autofinanțare și creditare performantă:

- regia depinde foarte mult de subvențiile provenite de la Consiliul Local Timișoara, dacă acestea întârzie regia intră în incapacitate de plată față de furnizori și angajați riscând să strânească revolte sociale ale angajaților, sistarea de servicii ale furnizorilor către regie, etc;
- veniturile proprii ale regiei nu acoperă cheltuielile acesteia, ba mai mult putem spune că regia este de foarte mulți ani pe pierdere, ea negenerând nici un profit.

10. Satisfacere nevoi și fidelizare clienți și furnizori:

Deși la început s-a avut în plan plata de către orice călător în funcție de distanța parcursă acest lucru nu a mai fost pus în practică datorită respingerii proiectului de către Primaria Timișoara dar și datorită faptului că echipamentele de validare permit acest lucru doar dacă călătorul validează și la urcare și la coborâre ceea ce prezintă un mare inconvenient.

11. Management performant și putere managerială competitivă:

De foarte multe ori au fost respinse proiecte ale regiei sau amânate sau chiar întârziate datorită faptului că C.L.M. Timișoara nu a aprobat sau nu a fost de acord cu conducerea regiei. Aceste lucruri sunt urmare a faptului că C.L.M. Timișoara subvenționează regia și ca atare are un cuvânt greu de spus în ceea ce privește planurile de dezvoltare și achiziționarea de noi echipamente.

Independența financiară a regiei, în special față de C.L.M. Timișoara, ar rezolva problema managementul și ar contribui la creșterea performanțelor acestuia.

**Oportunitățile regiei** sunt următoarele:

1. Din punct de vedere al asigurării disponibilității de resurse performante, materiale, umane, informaționale, financiare, energetice:

Având în vedere că regia deține monopol pe piața de transport urban și periurban acest lucru atrage o serie de oportunități și anume:

- conducerea regiei poate aplica orice tarif pentru transportul în comun, se poate bucura de o rețea proprie de cale de rulare pentru tramvai și fire de curent electric pentru troleibuze;
- regia deține stații de tramvai troleibuz și autobuz proprii, chioșcuri de vânzare a titlurilor de călătorie și stâlpi pe care se pot amplasa reclame publicitare;
- regia se bucură de trasee prestabilite (tramvai, troleibuz, autobuz) care leagă toate zonele din periferia orașului cu centrul orașului Timișoara și chiar satele din împrejurimea Timișoarei de orașul Timișoara;
- planurile de extindere al traseelor va atrage noi călători și implicit noi venituri din vânzarea titlurilor de călătorie și din reclamele amplasate în stații pe stâlpi și pe vehicule;
- regia are stații de autobuz, troleibuz și tramvai foarte apropiate de zone de interes ceea ce facilitează accesul publicului călător către orice mijloc de transport care urmează să-i satisfacă dorința/necesitatea de a se deplasa din zona unde locuiește spre zona unde își desfășoară activitatea;
- amplasarea chioșcurilor proprii în toate zonele/cartierele din Timișoara și orarul acestora de funcționare facilitează procurarea de titluri de călătorie din timp a tuturor cetățenilor care doresc să călătorească cu mijloacele de transport;

- monopolul pe piața de transport călători la cele mai mici prețuri în condiții bune, cu excepția tramvaielor, dă posibilitatea regiei să-și mențină și chiar să-și mărească numărul de clienți și totodată să-i confere un avantaj în față oricărui potențial competitor/concurent;

- existența propriei rețele de energie electrică conferă accesul la curent fără probleme;

- implementarea noului sistem de monitorizare prin GPS a mijloacelor de transport și de monitorizare a validărilor de titluri de călătorie a publicului călător și vânzarea acestora către cetățeni duce la o economie de timp, resurse umane, carburant și implicit la o sporire a veniturilor prin reducerea fraudei;

- prezența celor două platforme situează RATT-ul în topul regiilor din România mai precis pe locul doi, după București, dacă ne referim la transferul de informații, volumul acestora, timpul scurt și nu în ultimul rând beneficiile economice aduse de platformele RadFleet și Sat-Vânzare;

- flota impresionantă a regiei, aflată în plină expansiune, cu achiziții de noi tramvaie și autobuze, cu noi trasee care vor lega Timișoara de satele din împrejurimi și unele cartiere noi formate de centrul orașului, va crea în continuare locuri de muncă.

#### 2. Prevedere și contractare performantă a sortimentelor cu cerere solvabilă:

- platforma SAT-Vânzare poate facilita clienților să achite la ATM-uri contravaloarea abonamentului sau chiar să încarce cu bani portofelul electronic aflat pe cardul de călătorie. Platforma împreună cu validatoarele montate pe fiecare mijloc de transport pot facilita publicului călător să plătească o călătorie în funcție de distanța parcursă;

- cardul de călătorie poate fi activat să fie folosit drept mijloc de plată pentru autoturismele aflate în parcuri private sau pentru accesul autoturismelor proprii în parcare aeroportului;

- regia are în vedere realizarea transportului și pe canalul Bega acesta urmând a se materializa cu 4 vapoare ce vor avea un traseu bine stabilit: uzina de apă, parcul copiilor, autoritatea portuară, combinatul Solventu și retur;

- regia are în plan reînnoirea parcului de tramvaie având în vedere cererea publicului călător, precum și o mai mare siguranță și confort;

- achiziționarea autobuzelor articulate a fost un răspuns la cererea publicului călător și au fost introduse pe traseele unde gradul de ocupare al mijlocului de transport este foarte mare (ex Calea Șagului).

#### 3. Organizarea performantă:

- regia a suferit multiple restructurări în sectorul resurselor umane toate acestea având ca scop o eficientizare prin sporirea calității serviciilor oferite de angajați, pe de o parte, și o reducere a cheltuielilor cu personalul, pe de altă parte;

- prima restructurare din 2010 a dus la crearea unor noi departamente și desființarea unora care nu își mai găseau utilitatea, cu alte cuvinte o reorganizare mai eficientă a regiei;

- disponibilizările au fost determinate de softurile noi implementate care scad volumul de muncă al angajatului și implicit reduc costurile cu plata salariilor angajaților.

#### 4. Poziționarea sortimentelor pe piață:

Întrucât regia deține un monopol pe segmentul transportului de persoane din zona urbană și periurbană a orașului Timișoara putem afirma că acest fapt

constituie un avantaj în ceea ce privește potențialii concurenți/competitor, deoarece regia se bucură de o cunoaștere pe scară largă în rândul publicului călător și are deja o cotă foarte mare de piață și totodată diversificată de la preșcolari până la pensionari. Deoarece transportul în comun joacă un rol foarte important în viața socială oferind mobilitate, rapiditate, confort și costuri scăzute prin diversele facilități oferite cetățenilor orașului Timișoara putem afirma despre RATT că a încercat de fiecare dată să vină în întâmpinarea clientului prin diversificarea titlurilor de călătorie, prin înființarea de noi chioșcuri de vânzare, prin oferirea de gratuități pensionarilor și reduceri substanțiale elevilor și studenților și de ce nu prin îmbunătățirea continuă a parcului de vehicule în vederea sporirii confortului.

5. Asimilarea performantă a noilor sortimente competitive:

Regia RAT Timișoara a încercat de fiecare dată să țină pasul cu tehnologia și drept dovadă a achiziționat două platforme de reducere a costurilor și de facilitare a vânzării de abonamente și bilete într-un mod mult mai eficient. Deasemenea a investit în parcul auto urmărind reducerea consumului de carburant sporirea gradului de confort, etc. Toate aceste schimbări au făcut ca regia să fie a doua din țară la tehnologia folosită și la parcul auto disponibil după capitala țării București.

6. Aprovizionare performantă în ciclul curent:

Dacă avem în vedere disponibilizările, monopolul la transportul în comun care au toate ca scop sporirea fondurilor proprii și încasărilor, putem spune că aprovizionarea regiei cu piese de schimb pentru autobuze, troleibuze și tramvaie de ce nu poate chiar și achiziția de noi tramvaie, devine începând cu acest al doilea deceniu un obiectiv destul de ușor de realizat.

7. Producția performantă a sortimentelor (norme ISO):

Având în vedere că este certificată ISO, regia este nevoită să respecte normele în vigoare cu privire la protecția mediului și securitatea în muncă.

8. Vânzarea performantă a sortimentelor:

Posibilitatea de deschidere de noi chioșcuri și posibilitatea de plată a titlurilor de călătorie de la orice ATM va constitui un mare avantaj în ceea ce privește vânzarea performantă în viitorul nu prea îndepărtat.

9. Autofinanțare și creditare performantă:

Având în vedere restructurările, implementarea de diverse programe care ajută la o mai bună desfășurare a activităților și la o reducere a costurilor cu personalul și implicit la o sporire a veniturilor putem spune că regia se îndreaptă spre o autofinanțare performantă și de ce nu poate la renunțarea subvențiilor date de către municipalitate într-un viitor nu prea îndepărtat.

10. Satisfacere nevoi și fidelizare clienți și furnizori:

Deși regia deține monopolul pe partea de transport în comun de persoane nu a uitat de fidelizarea publicului călător prin oferirea de gratuități și reduceri și uneori chiar de premii în bani sau obiecte către călătorii cei mai fideli.

11. Management performant și putere managerială competitivă:

- regia RAT Timișoara odată cu câștigarea independenței financiare prin sporirea vânzărilor și reducerea cheltuielilor cu personalul, ar putea să nu mai depindă de Consiliul Local Timișoara în ceea ce privește subvențiile și acest lucru ar

duce la un management performant și de ce nu la o putere managerială competitivă;

- regia ar putea să se privatizeze câștigându-și autonomia și având dreptul la un management și o putere managerială care va ține cont doar de conducerea regiei și nu și de primarie;
- renunțarea la o conducere numită pe criteriile politice și numirea uneia pe criteriile de performanță ar duce la o îmbunătățirea managementului regiei.

**Amenințările regiei** sunt următoarele:

1. Din punct de vedere al asigurării disponibilității de resurse performante, materiale, umane, informaționale, financiare, energetice:

- regia din lipsa de bani ar putea intra în incapacitate de a mai achiziționa mijloace noi performante și de ce nu de tehnologie nouă;
- remunerația mică a angajaților regiei poate contribui la pierderea atât a soferilor cu experiență cât și a personalului tesa ,respectiv a informaticienilor;
- apariția concurenței, poate oricând să ofere aceleași servicii la prețuri mai mici, cu consumuri mai mici de carburant, cu un grad de confort mai ridicat și de ce nu cu o remunerație mai mare față de angajați. Acest lucru ar putea duce la o vânătoare de capete (HEAD HUNTING) între regie și orice firmă concurentă în detrimentul celeia care va oferi condiții precare la locul de muncă și salarii mai mici angajaților.

2. Prevedere și contractare performantă a sortimentelor cu cerere solvabilă:

Având în vedere că trăim într-o societate care se dezvoltă foarte rapid de la zi la zi orice întârziere în a aduce un nou serviciu pe piață în folosul publicului călător va determina o scădere a interesului cetățeanului de a mai apela la serviciile regiei.

3. Organizarea performantă:

Dacă nu există o organizare performantă a regiei acest fapt duce la plata unor angajați care nu aduc nici un plus de valoare și nici un beneficiu RATT-ului ceea ce ar duce la costuri suplimentare cu personalul angajat din cadrul regiei.

4. Poziționarea sortimentelor pe piață:

- ignorarea de către regie a doleanțelor publicului călător poate conduce la unele riscuri ale regiei în a aduce pe piață servicii care nu vor fi cumpărate de călători deoarece nu sunt în concordanță cu necesitățile și nevoile cetățenilor ce utilizează transportul în comun;
- insuficiența mediatizare și informare, prin orice mijloace, a publicului călător cu privire la noile servicii de transport în comun poate conduce la un risc la care regia nu se va bucura de succesul scontat și de încasările vizate din vânzarea serviciilor noi.

5. Asimilarea performantă a noilor sortimente competitive:

În situația în care regia și conducerea acesteia nu se pliază și nu se adaptează la noile cerințe în materie de confort, siguranță, reducerea poluării mediului ambiant, consum de combustibil, reducerea timpului de așteptare și călătorie riscă să piardă din clienți, aceștia din urmă îndreptându-se spre serviciile care aduc un grad sporit de confort, reduc timpul petrecut în mijlocul de transport și în stație și de ce nu la un cost redus.

6. Aprovizionare performantă în ciclul curent:

Dacă conducerea regiei nu achiziționează piese de schimb și echipamente noi destinate transportul în comun, riscă să piardă o parte din mijloacele de transport în comun deoarece acestea nu mai pot fi utilizate, pe de o parte, iar pe de altă parte, va pierde din clienți aceștia îndreptându-se spre mijloace mai rapide de transport mai ieftine și cu un grad sporit de siguranță și confort.

7. Producția performantă a sortimentelor (norme ISO):

În situația în care normelor de protecția mediului și a siguranței în muncă nu sunt implementate în proporție de 100% conducerea regiei riscă să plătească amenzi și chiar să se retragă certificarea ISO.

8. Vânzarea performantă a sortimentelor:

Regia datorită numărului mic de chioșcuri aflate pe raza orașului Timișoara (16 la număr) și a orarului de luni până vineri între orele 6-21:30, sâmbătă și duminică închis nu vine în sprijinul publicului călător, prin urmare riscă să piardă încasările care ar rezulta din vânzarea de bilete în zilele de sâmbătă și duminică și în restul zilelor de la ora 21:30 până la 24:00.

9. Autofinanțare și creditare performantă:

Dacă în momentul de față ar dispărea subvențiile date de către Consiliul Local Timișoara, regia RAT Timișoara ar putea intra în incapacitate de plată.

10. Satisfacere nevoi și fidelizare clienți și furnizori:

Regia în situația în care nu va aduce noutăți care să fidelizeze publicul călător va pierde cu siguranță o parte din clienți, acest lucru întâmplându-se an de an, datorită faptului că publicul timișorean este foarte pretențios și foarte chibzuit în ceea ce privește cheltuirea banilor.

11. Management performant și putere managerială competitivă:

Atâta timp cât Consiliul Local dă subvenții regiei și conducerea este numită pe criterii politice puterea managerială a celor din conducerea regiei scade, deciziile fiind puternic influențate de clasa politică și de Consiliul Local care aduce o parte din bani.

#### **4.4. Analiza pieței și oportunităților de marketing**

Strategia de marketing este elaborată pe "principiul celor 5 P". Antrenarea resurselor regiei în diferite combinații astfel încât să îi permită realizarea unui contract eficient cu piața a dus la apariția conceptului de mix de marketing [61].

*Pătrunderea în piață:*

- tratative cu noi furnizori în vederea eficientizării serviciilor către publicul călător;
- participarea la târguri, expoziții, conferințe la nivel local dar și în străinătate pentru realizarea de parteneriate de colaborare cu celelalte regii din domeniul transportului de persoane;

*Strategia de serviciu:*

- se urmărește satisfacerea nevoilor publicului călător indiferent de calitatea cerută;

- se vrea pe cât posibil să aibă un public călător cât mai satisfăcut din toate punctele de vedere;

*Strategia de preț:*

- calitatea primează;
- raportul calitate/preț atractiv pentru client;

*Strategia de plasament al serviciului:*

- amplasarea serviciilor la nivel urban și periurban;

*Strategia de promovare:*

- conformă cu realitățile pieței;
- nu se investește mai mult decât strictul necesar;

Publicitatea folosită pentru o promovare cât mai eficientă și durabilă se axează pe următoarele faze:

1.Reamintire:

- reamintirea faptului că este nevoie de serviciul respectiv

2.Informare:

- informarea publicului țintă cu privire la apariția și utilitatea noului serviciu;
- sugerarea unor noi utilizări ale serviciului sau servicii complementare;
- informarea publicului călător cu privire la o eventuală modificare a prețului

de vânzare;

3.Convingere:

- crearea preferințelor pentru transportul cu mijloacele de transport în comun;

- îmbunătățirea percepției utilizatorului asupra atributelor serviciilor;

- convingerea clientului să achiziționeze serviciul

Deținând monopolul pe partea de transport de persoane la nivel urban și periurban regia se bucură de un public călător foarte numeros de la pensionari până la școlari.

Prețurile operatorului de transport sunt relativ mici în comparație cu cele practicate de firmele micilor întreprinzători, a firmelor de taximetrie sau a automobilelor personale.

Regia deține chioșcuri proprii de vânzare a titlurilor de călătorie și are o serie de contracte cu firmele de presă ce au posibilitatea de a vinde bilete.

Ca o concluzie RAT Timișoara se bucură de un monopol pe partea de transport călători și poate oricând să majoreze prețurile titlurilor de călătorie fără a risca prea mult să piardă din segmentul de piață. Deasemenea poate să concureze cu orice firmă de transport rămânând principalul furnizor de servicii datorită flotei mari și diversificate de mijloace de transport în comun.

#### **4.4.1.Elaborarea/actualizarea direcțiilor de acțiuni strategice pentru creșterea competitivității regiei pentru următorii 5 ani**

*Direcții de acțiune rezultate din utilizarea avantajelor pentru valorificarea oportunităților S-O*

Regia autonomă de transport folosește oportunitățile de care se bucură pentru a genera noi venituri și pentru a oferi condiții călătorilor din ce în ce mai bune și anume:

- folosește spațiul publicitar de pe stâlpi, din stații și de pe mijloacele de transport în comun pentru generarea de noi venituri;

- se folosește de stația ITP proprie pentru a evita pe cât posibil cheltuieli inutile la inspecțiile fiecărui autovehicul și utilaj;
- se bucură la maxim de rețeaua de cale de rulare și fire electrice proprii precum și de chioșcurile de vânzare și stațiile proprii;
- utilizează la maxim cele patru spații de garare a autovehiculelor neavând costuri suplimentare cu parcare a acestora pe timp de noapte și are în plus paza asigurată;
- închiriază autovehicule de transport călători marfă și chiar utilaje;
- utilizează cele patru baze de reparații pentru autobuze, troleibuze și tramvaie;
- se folosește de faptul că deține monopol și impune prețul dorit la titlurile de călătorie ținând seama și de posibilitățile financiare ale publicului călător;
- având ca partener consiliul local oferă gratuități și reduceri pentru publicul călător;
- este într-o continuă reorganizare în vederea obținerii unei eficiențe maxime cu resurse minime;
- implementează și se străduie să păstreze normele cu privire la protejarea mediului și la securitatea în muncă, fiind atestată ISO;
- lucrează cu cei mai buni furnizori de pe piața locală;
- implementează și dezvoltă în continuare noi tehnologii care să o țină pe un loc fruntaș la creșterea veniturilor și diminuarea cheltuielilor între regiile din România, cu mențiunea că la ora actuală se află pe locul doi după București;
- aduce pachete de noi servicii precum: plata cu portofelul electronic, încărcarea de la orice ATM a cardului de călătorie, plata în funcție de distanța parcursă;
- încearcă să lege zona periurbană de cea urbană;
- înceacă să fie prima regie care să realizeze un transport și pe apă prin achiziționarea unor vapoare care vor circula pe canalul Bega;
- având în vedere tradiția și vechimea în acest domeniu RATT achiziționează și deține unul dintre cele mai vaste și mai moderne parcuri de vehicule pentru transportul de călători;
- asigură un confort și o siguranță sporită publicului călător și un raport calitate preț foarte bun.

*Direcții de acțiune rezultate prin depășirea dezavantajelor utilizând oportunitățile W-O*

Regia autonomă încearcă să depășească dezavantajele și punctele slabe prin utilizarea oportunităților și anume:

Generând venituri din cât mai multe surse precum stația ITP, publicitate și nu în ultimul rând din domeniul principal de acțiune și a nime transportul de personae. RATT încearcă să își câștige o așa zisă independență financiară pentru a putea să se autosustină și să nu mai fie nevoita să depindă de Consiliul Local.

Din restructurări a încercat pe cât posibil să reducă din cheltuieli, iar aceste măsuri îi dau ocazia să reînviască și parcul de tramvaie unde regia stă foarte rău, întrucât aceste mijloace de transport sunt foarte vechi, consumă foarte mult curent electric, nu oferă un grad de confort sporit și nici siguranță călătorilor.

Odată cu câștigarea independenței financiare și de ce nu poate cu o posibilă privatizare în viitor RATT ar putea deveni cel mai important jucător de pe piața în ceea ce privește transportul de personae din partea de vest.

Deasemenea o eventual privatizare ar da posibilitatea regiei să ia propriile decizii cu privire la noile achiziții ce urmează a fi făcute.

Dacă își va fructifica toate oportunitățile nu va mai avea amenințarea unui posibil concurent la transportul de persoane urban și de ce nu și periurban unde momentan sunt câțiva competitori de seamă.

*Direcții de acțiune rezultate prin utilizarea avantajelor pentru a evita pericolele S-T*

Precum am mai spus regia se bucură de un monopol care îi conferă o poziție de lider de piață în ceea ce privește transportul de persoane în Timișoara.

Regia nu s-a bazat doar pe acest domeniu de activitate principal ci a extins în permanență și alte servicii: spații de publicitate, revizii ITP, închirierea de autovehicule, autoutilitare și utilaje ar fi iată trei dintre serviciile oferite pe lângă cel de transport persoane.

Datorită faptului că investește în rețehnologizare și în parcul auto, rezultă că regia nu s-a plafonat și dorește să aducă servicii de cea mai bună calitate publicului călător.

Poziția de lider și câștigarea unui însemnat procentaj din piața de desfacere îi conferă RATT-ului posibilitatea să-și extindă și să-și întrețină continuu flota de autovehicule.

Banii generați ar putea să îi consolideze poziția de lider și să ducă la o rețehnologizare masivă a parcului auto și la o dezvoltare a sistemului de monitorizare și vânzare prin cele două platforme.

*Direcții de acțiune rezultate prin minimizarea dezavantajelor pentru a elimina pericolul W-T*

RATT încearcă pe cât posibil să își păstreze poziția de lider și monopol și încearcă continu să dezvolte platformele achiziționate să minimizeze costurile și să sporească profitul pentru a își câștiga independent financiară.

Parcul de tramvaie este pe lista priorităților în ceea ce privește înlocuirea lui completă prin achiziția de noi tramvaie care să ofere un grad de confort mai ridicat, o viteză de deplasare mai mare, un zgomot mai redus și nu în ultimul rând o siguranță sporită.

Prin încercarea de a obține maxim din cele două platforme în viitorul apropiat probabil călătorii vor plăti în funcție de distanța parcursă și vor putea încărca de la orice ATM cardul de călătorie.

Tot ca și o noutate regia vrea să implementeze și transportul în comun pe Bega cu ajutorul unor vaporeze.

Se dorește extinderea traseelor existente și poate chiar crearea unor trasee noi pentru a lega cât mai eficient zona periurbană de cea urbană.

#### **4.4.2. Definirea viziunii, misiunii și obiectivelor pe termen lung și scurt în următoarele domenii calității, mediului, sănătății și securității în muncă și responsabilității sociale**

În viziunea Regiei Autonome de Transport Timișoara, transportul în comun de calitate, este transportul pentru care un client ce a plătit, este multumit că nu a



pierdut timp, nu a făcut eforturi fizice, nu a avut evenimente neplăcute, nu a avut riscuri pentru sănătatea sau bunurile sale, a ajuns unde a dorit, iar transportul s-a efectuat fără a polua mediul înconjurător, contribuind la aspectul civilizată al orașului.

Pentru îndeplinirea acestor deziderate regia își propune:

- extinderea rețelei de tramvai;
- extinderea rețelei de troleibuz;
- extinderea rețelei de autobuz;
- amenajarea de noi autogări;
- amenajarea sistemului "park and ride";
- implementarea sistemelor de management inteligent;
- valorificarea potențialului de trafic naval pe canalul Bega.

Regia Autonomă de Transport Timișoara dorește să-și îmbunătățească continuu performanțele în domeniul transportului public de persoane.

În acest scop, regia se angajează:

➤ să asigure satisfacerea continuă a cerințelor și așteptărilor clienților printr-o înaltă calitate a transportului public de persoane prin menținerea și îmbunătățirea unui Sistem de Management Integrat Calitate, Mediu, Sănătate și Securitate în Muncă, Responsabilitate Socială;

➤ să îmbunătățească continuu eficacitatea Sistemului de Management Integrat;

➤ să protejeze mediul înconjurător prin:

- rețehnologizare, acolo unde este posibil;
- prevenirea și controlul poluării;
- gestionarea resurselor, materialelor și deșeurilor, în spiritul dezvoltării durabile;
- încurajarea și conștientizarea întregului personal pentru aș-i aduce aportul la protecția mediului înconjurător;

➤ să respecte cerințele legale în vigoare și alte cerințe legale și de reglementare aplicabile domeniului de activitate;

➤ să respecte documentele internaționale, naționale și interpretarea lor, privind responsabilitatea socială;

➤ să asigure securitatea și sănătatea la toate locurile de muncă prin minimizarea sau eliminarea riscurilor, prin prevenirea rănilor și a îmbolnăvirilor profesionale;

➤ să evalueze și să analizeze periodic politica, obiectivele și programul de management, făcând corecțiile necesare ori de câte ori este cazul pentru adecvarea lor continuă;

➤ să se asigure că politica regiei este documentată, implementată, menținută, înțeleasă și comunicată întregului personal precum și disponibilă pentru toate părțile interesate;

➤ să sprijine proprii lucrători, precum și pe cei care lucrează sub controlul organizației, prin instruire, în vederea dezvoltării profesionale și a cunoașterii obligațiilor individuale în domeniul calității, protecției mediului, securității și sănătății în muncă, a drepturilor privind responsabilitatea socială.

Regia Autonomă de Transport Timișoara își propune următoarele obiective:

- menținerea numărului de clienți;
- creșterea numărului de clienți;
- diversificarea serviciilor;
- dezvoltarea platformelor RadFleet și Sat-Vânzare;
- sporirea gradului de confort;
- creșterea vitezei comerciale de transport;

- îmbunătățirea ritmicității și punctualității mijloacelor de transport;
- autofinanțarea;
- implementarea normelor ISO.

Pentru respectarea acestor angajamente, conducerea Regiei Autonome de Transport Timișoara a implementat și certificat un Sistem de Management Integrat Calitate-Mediu-Sănătate și Securitate în Muncă, adecvat domeniului regiei de activitate și scopului organizației și a implementat Responsabilitatea Socială. Sistemul de Management Integrat a fost astfel conceput încât să corespundă cu natura și dimensiunile impactului activităților regiei asupra mediului înconjurător, dar și cu natura și nivelul riscurilor de securitate și sănătate în muncă, cu responsabilitatea socială asumată de Regia Autonomă de Transport Timișoara. Pentru viitor, s-a decis menținerea și îmbunătățirea continuă a acestuia.

Documentele Sistemului de Management Integrat Calitate-Mediu-Sănătate și Securitate în Muncă, Responsabilitate Socială, sunt astfel concepute încât să susțină această politică și să fie în conformitate cu prevederile standardelor SR EN ISO 9001:2008, SR EN ISO 14001:2005, SR OHSAS 18001:2008 și cu SA 8000:2008.

Promovarea conceptelor moderne de management reprezintă una din prioritățile organizației și este un factor determinant pentru o dezvoltare durabilă.

#### **4.4.3. Elaborarea, analiza și selecția alternativelor strategice pentru regie**

a) *Elaborarea alternativelor strategice* (de marketing, managementul firmei, de dezvoltare a afacerii)

În cadrul regiei putem identifica două strategii:

- *strategia de reducere a costurilor și a serviciilor* care nu mai își găsesc loc pe piață;
- *strategia liderului de cost.*

*Strategia de reducere* are în vedere minimizarea costurilor inutile cu personalul prin disponibilizarea lui sau prin recalificarea lui pentru domeniile noi înființate și de interes. Totodată această strategie vizează reducerea consumului de carburant, energie electrică și consumabile (piese, uleiuri, vopsele, toner, hârtie). Regia prin aplicarea acestei strategii elimină unele departamente care nu mai își găsesc locul în economia societății și crează altele noi care să susțină planurile și proiectele de viitor.

Monitorizarea consumurilor de carburant și energie electrică sunt realizate cu ajutorul platformei RadFleet, iar monitorizare vânzărilor și a validărilor se realizează cu ajutorul platformei Sat-Vânzare, respectiv a echipamentelor de validare și control instalate pe fiecare mijloc de transport în parte.

Cea de-a doua strategie și anume cea a *liderului de cost* implică realizarea unor servicii la prețuri cât mai mici și de o calitate cât mai ridicată. Această strategie implică multă cercetare și o continuă dezvoltare în pas cu noile cerințe ale publicului călător și ale societății moderne. Regia autonomă a încercat cu succes să implementeze un program de monitorizare atât a costurilor cu mijloacele de transport cât și a vânzărilor titlurilor de călătorie și nu în ultimul rând o verificare riguroasă în vederea reducerii călătoriilor frauduloase. Această strategie implică și impune o dezvoltare continuă, o implementarea pe piață de noi servicii precum plata în funcție de distanță parcursă, portofelul electronic, încărcarea cardului de la orice ATM (bancomat).

## b) Analiza alternativelor strategice

Pentru testarea eficienței câtorva servicii oferite de RATT în momentul de față alături de alte servicii posibile a fi implementate în viitor putem recurge la cele două metode de verificare și anume:

➤ Matricea Boston Consulting Group (B.C.G.)[82]

➤ Matricea General Electric (G.E.)

În cazul de față am recurs la aplicarea matricei B.C.G.

După cum se știe ea este alcătuită din patru cadrane (fig.4.26) și anume:

- *Dileme* este acel cadran în care serviciul ia primul contact cu piața pe care este lansat, în cazul nostru nu există servicii noi;
- *Staruri* este acel cadran în care serviciul începe să se bucure de un oarecare interes din partea clienților și începe propriu-zis să genereze venituri. În acest cadran RATT în momentul de față nu are nici un serviciu;
- *Vaca de muls* este acel cadran în care serviciul generează maxim de venit, în cazul nostru acest cadran cuprinde transportul călătorilor cu ajutorul celor trei tipuri de mijloace de transport pasageri: tramvai, autobuz, troleibuz și implementarea sistemului de ticketing;
- *Piatra de moară* este acel cadran în care serviciul se pregătește de retragerea din piață, în acest cadran putem identifica biletele de hârtie și de ce nu poate și funcțiile de bază ale sistemului de ticketing în momentul în care vor apărea alte facilități mult mai practice pentru publicul călător, momentan nu este cazul retragerii serviciului de ticketing.

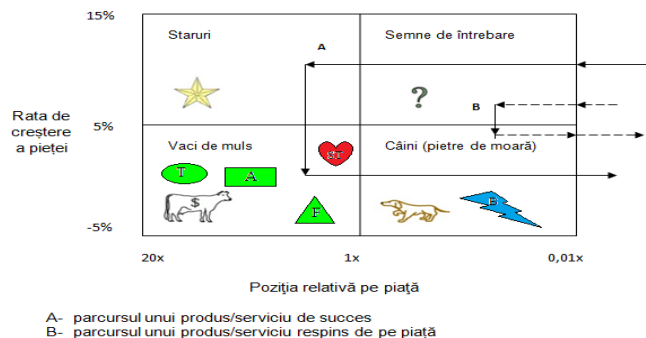


Fig.4.26 Matricea Boston Consulting Group la momentul actual

unde:

- T- transport cu tramvaiul (50% utilizează în momentul de față);
- A- transport cu autobuzul (25% utilizează în momentul de față);
- F- transport cu troleibuzul (25% utilizează în momentul de față);
- ST- sistem ticketing (90% utilizează în momentul de față);
- B- bilete hârtie (10% utilizează în momentul de față).

În figura 4.26 este prezentată situația actuală a RATT cu ajutorul matricei BCG.

În figura 4.27 este prezentată Matricea Boston Consulting Group care cuprinde cele mai importante servicii oferite în momentul de față de către RATT și acele servicii care ar putea a fi implementate în viitor pentru a oferi regiei o gamă

diversificată de produse și servicii și în același timp pentru a o face mai atractivă pentru clienții care recurg la transportul public. În anul 2012 un număr total de 74.448 mii călători au recurs la transportul public oferit de RATT din care 36.209 mii călători cu tramvaiul, 18.902 mii călători cu troleibuzul și 19.337 mii de călători cu autobuzul. Un număr de 66.516 mii călători au folosit cardul contactless iar 7.932 mii călători au recurs la utilizarea biletului de hârtie cu alte cuvinte doar 10% dintre călători mai folosesc biletul de hârtie ceea ce plasează acest serviciu în cadranul patru (pietre de moară). Din totalul de 74.448 mii călători transportați se poate estima că 70% dintre aceștia ar utiliza ca mijloc de informare un planificator de călătorie, 30% ar fi interesați de istoria RATT și ar vizita muzeul regiei de transport folosind totodată și autobuzele turistice, 25% ar folosi ca mijloc de locomoție vaporeșul și un număr de 10% sunt persoane cu dizabilități care ar avea nevoie de vehicule speciale de transport public.

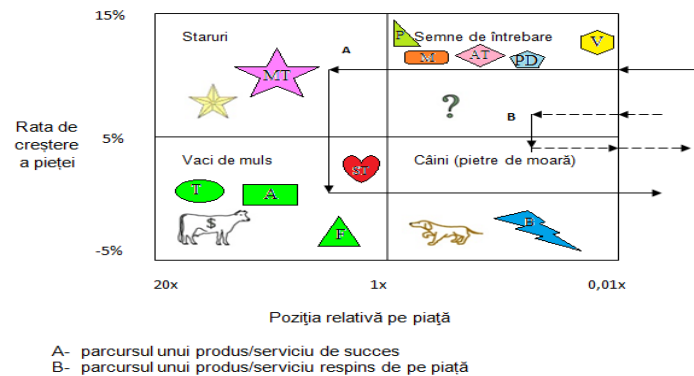


Fig.4.27 Matricea Boston Consulting Group perspectivă de viitor

unde:

- V- transport cu vaporeșe (estimarea este de 25% utilizatori);
- PD- transport persoane cu dizabilități (estimarea este de 10% utilizatori);
- M- muzeu RATT (estimarea este de 30% utilizatori);
- AT- autocar turistic (estimarea este de 30% utilizatori);
- P- planificator de călătorie (estimarea este de 70% utilizatori);
- MT- transport maxi taxi (estimarea este de 35% utilizatori);
- T- transport cu tramvaiul (50% utilizează în momentul de față);
- A- transport cu autobuzul (25% utilizează în momentul de față);
- F- transport cu troleibuzul (25% utilizează în momentul de față);
- ST- sistem ticketing (90% utilizează în momentul de față);
- B- bilete hârtie (10% utilizează în momentul de față).

#### c) Selecția alternativelor strategice optime

Întocmirea alternativelor strategice și selecția strategiei optime – presupune definirea unor alternative strategice posibile și extragerea din acestea a unor strategii care să fie apoi analizate și în final luate ca și referință pentru întreprindere. Un instrument important care poate cuantifica valorile acordate strategiilor luate în considerare este matricea cantitativă a fundamentării deciziei strategice (MCDFS) care este arătată în tabelul 4.2. [100].

Tab. 4.2. Matricea cantitativă a fundamentării deciziei strategice (MCFDS)

Factori cheie de influență	Pondere $p_f$	Strategia S1		Strategia S2		Strategia S3	
		$N_{1f}$	$N_{1f} \cdot p_f$	$N_{2f}$	$N_{2f} \cdot p_f$	$N_{3f}$	$N_{3f} \cdot p_f$
<b>Factori externi</b>							
- sociali	0,1	3	0,3	4	1,2	2	0,2
- tehnologici	0,3	4	1,2	5	1,5	3	0,9
- economici	0,2	2	0,4	3	0,6	4	0,8
- ecologici	0,3	3	0,9	4	1,2	2	0,6
- politici	0,1	2	0,2	3	0,3	2	0,2
	$\Sigma p_{fi} = 1$						
<b>Factori interni</b>							
- asigurare disponibilitate resurse	0,1	3	0,3	4	0,4	2	0,2
- prevedere și contractare	0,1	2	0,2	2	0,2	2	0,2
- organizare	0,1	3	0,3	3	0,3	3	0,3
- poziționare în piață	0,2	3	0,6	4	0,8	3	0,6
- asimilare noi sortimente	0,05	2	0,1	3	0,15	2	0,1
- achiziționare resurse ciclu curent	0,05	2	0,1	2	0,1	2	0,1
- producție	0,05	2	0,1	2	0,1	2	0,1
- vânzare	0,15	3	0,45	4	0,60	3	0,45
- autofinanțare și creditare	0,05	2	0,1	2	0,1	2	0,1
- satisfacere nevoi și fidelizare	0,05	2	0,1	2	0,1	2	0,1
- putere managerială competitivă	0,1	2	0,2	2	0,2	2	0,2
	$\Sigma p_{fj} = 1$						
<b>Total</b>			T1 =5,55		T2 =7,85		T3 =5,15

unde:

- S1 – strategie de creștere;
- S2 – strategie de diversificare;
- S3 – strategia de reducere.

În tabelul 4.2 este dată o analiză posibilă a 3 strategii. Acestea li se definesc factorii externi care au o influență asupra lor (care formează O - Oportunitățile și T - Amenințările caracteristice analizei SWOT). Acestor factori externi li se atribuie câte o valoare aferentă ponderii respectivului factor extern. Suma ponderilor pentru factorii externi este  $\sum p_{fi} = 1$ .

La fel se procedează și cu factorii interni care au o influență asupra strategiilor comparate (cei care formează S - Punctele tari și W - Punctele slabe caracteristice analizei SWOT). Suma ponderilor pentru factorii interni este de asemenea  $\sum p_{fi} = 1$ .

Fiecărui factor de influență  $N_i$  se atribuie un nivel de influență care poate să fie cuprins între 1 și 5 cu următoarele explicații

- 1 - nesatisfăcător
- 2 - satisfăcător
- 3 - bun
- 4 - foarte bun
- 5 - excelent

La final se fac totalurile  $T_1$ ,  $T_2$  și  $T_3$  care includ atât factorii externi cât și factorii interni pentru alegerea strategiei optime

Strategiile firmei se pot clasifica în patru mari categorii [84] și anume:

#### 1. Strategii de creștere

Strategiile de creștere sunt strategii prin care se urmărește creșterea vânzărilor fie prin abordarea de noi piețe, fie prin lansarea de noi produse. Principalele alternative strategice aparținând acestei categorii sunt:

- *strategia de concentrare* ce se aplică atunci când firma se bazează pe un unic produs, o singură tehnologie și o singură combinație produs-piață, urmărind însă o calitate excepțională. Creșterea se bazează puternic pe funcția de cercetare dezvoltare.
- *strategia de creștere a cotei de piață* se manifestă atunci când se urmărește printr-un marketing dinamic o creștere a cotei de piață.
- *strategia de diversificare concentrică* se aplică atunci când pe lângă produsul inițial se dezvoltă o serie de alte produse, cu alte cuvinte nu se renunță la produsul care a creat competența specială.
- *strategia de diversificare de tip conglomerat* constă în asocierea, contopirea sau integrarea în scopul extinderii pe noi piețe. Portofoliul firmei crește căutând beneficiile financiare și profitabilitatea diverselor piețe.

#### 2. Strategii de integrare

Strategiile de integrare urmăresc stabilizarea lanțului de distribuție sau asigurarea materiilor prime la costuri reduse. Alternativele strategice de integrare utilizate sunt:

- *strategia de integrare pe verticală* aplicabilă în situația în care se urmărește obținerea controlului asupra resurselor, a furnizorilor sau a sistemului de distribuție aferent activității firmei. Această abordare are la bază decizia de stabilizare a aprovizionării sau de reducere a costurilor acesteia precum și controlul asupra calității materiei prime sau subansamblelor când se numește integrare în amonte. În situația în care integrarea urmărește achiziția canalelor de distribuție și controlul asupra clienților se vorbește despre o integrare în aval.
- *strategia de integrare pe orizontală* constă în întărirea competitivității prin achiziționarea firmelor concurente sau a celor producătoare de produse de înlocuire

### 3. Strategii de diversificare

Strategiile de diversificare urmăresc creșterea portofoliului de produse fie prin achiziționarea unor noi produse fie prin crearea de produse noi ca urmare a cercetării proprii. Principalele alternative strategice de diversificare sunt:

- *strategia de diversificare a produselor* se regăsește atunci când se decide dezvoltarea la nivel intern, prin achiziție sau prin formarea unor firme mixte (joint venture) să se lanseze în piață produse cu cicluri de viață diferite de cele deja existente.
- *strategia de expansiune a pieței* se realizează pe baza descentralizării geografice, creșterea numărului de puncte de vânzare sau prin intrarea pe piețe din spațiul internațional.
- *strategia de diversificare a portofoliului* are loc atunci când se decide realizarea prin achiziție sau asimilare a unui conglomerat de activități diverse care să stabilizeze veniturile și să reducă riscul financiar.

### 4. Strategii de reduceri

Acest tip de strategie are în vedere reconsiderarea poziției și activității firmei în vederea regrupării după o extindere exagerată a acesteia. Între strategiile de reducere se pot enumera următoarele

- *strategia de consolidare* urmărește regruparea activității în termen de piețe și produse în situația unei extinderi greu de coordonat.
- *strategia de lichidare* este alternativa strategică în care se consideră oportună închiderea firmei sau declararea falimentului.

În urma analizei efectuate rezultă că din cele 3 strategii analizate, varianta optimă face referire la strategia de diversificare ce a obținut cel mai mare punctaj.

Putem afirma că RATT a făcut o achiziție bună datorită faptului că a reușit să reducă din costurile cu personalul angajat, cu combustibilul și energia electrică și să reducă rata călătoriilor frauduloase. Cele două strategii aplicate de către regie nu fac altceva decât să-i confere titlul de lider pe piața de transport în comun din Timișoara și locul doi pe țară, având cel mai securizat și eficient program atât de monitorizare a flotei cât și de monitorizare a publicului călător și în mod implicit a vânzarilor de titluri de călătorie.

Ca o concluzie, putem considera că dintre cele trei strategii cea de *diversificare a* a fost bine aleasă și contribuie la implementarea strategiei optime și la îmbunătățirea activității regiei.

#### **4.4.4. Detalierea formală a strategiilor propuse și planificarea strategică a afacerii pentru următorii 5 ani**

Din perspectiva economică privind: globalizarea comerțului, ascuțirea dramatică a concurenței, scurtarea spectaculoasă a ciclurilor de viață a serviciilor datorită dinamicii tehnologiei, impunerea unor cerințe calitative extreme de ridicate, precum și alte asemenea evoluții, au evidențiat și mai mult valoarea strategică a informației.

Nevoia de a răspunde în timp util cerințelor pieței a condus la descentralizarea și la reducerea numărului nivelelor decizionale consacrand așa zisele "ierarhii plate" care se bazează pe delegarea puterii decizionale operative către eșalonul managerial secund. Practic clasicul funcționar este pe cale de a fi înlocuit de "lucrătorul de informații". La nivelul conducerii strategice cât și la nivelul

managementului operativ nevoia de informație pură, corectă și semnificativă a devenit vitală.

a) *Elaborarea planului strategic de dezvoltare a afacerii* ținând cont de alternativele optime selectate.

În elaborarea strategiei trebuie ținut cont că de cele mai multe ori clientul nu știe ce vrea sau chiar mai mult de atât nu știe să își exprime dorința sau problema pe care vrea să și-o rezolve beneficiind de diversele servicii aflate pe piață.

Cu cât serviciul este mai complex și mai nou cu atât este mai greu de asimilat de către consumator și mai greu de implementat de către firma care îl deține și îl oferă spre vânzare.

Odată lansat serviciul pe piață, doar clientul se poate pronunța direct asupra gradului de satisfacție față de acel serviciu. Dacă ar fi să aplicăm *modelul japonez KANO* vom sesiza că există trei direcții legate de relația client - furnizor și anume:

- cereri primare, se referă la acele cereri pe care clienții le au dar le exprimă foarte rar;
- cereri de performanță, care se referă la calitățile și performanțele serviciului ce aduce el nou și cu ce este mai bun decât ce se află pe piață;
- cereri care vizează satisfacția clienților, sunt acele cereri neexprimate din simplul motiv că nu sunt știute nici măcar de client.

b) *Aplicarea strategiei optime*, identificarea resurselor necesare pentru dezvoltarea afacerii și alocarea acestora pentru realizarea dezvoltării strategice

Pentru aplicarea strategiei optime mai bine spus pentru verificarea eficienței sale am aplicat *matricea B.C.G.* la serviciul implementat de către RATT și anume cel de ticketing și am ajuns la următorii factori cheie:

- motivarea conducerii pentru obținerea unui profit mai mare;
- perceperea noilor nevoi ale clienților și a oportunităților pentru noi servicii în orașul Timișoara legate de transport;
- capacitatea de asimilare și implementare a noilor servicii competitive;
- spiritul de performanță și orientarea spre excelență.

*Modalitățile de realizare a strategiei și de analizare a alternativelor strategice și a riscurilor:*

- studiul de piață bine documentat;
- angajarea și colaborarea cu un personal de înaltă pregătire în domeniu;
- promovarea noului serviciu pe toate căile posibile și cu o investiție minimă;
- alcătuirea unei baze de date cu consumatorii fideli și permanenți care au utilizat și înainte transportul în comun;
- dezvoltarea continuă a serviciului și implementarea lui la cele mai înalte nivele
- stabilirea de standarde înalte de calitate în ceea ce privește viitorul serviciului;
- studiul și alegerea celor mai buni furnizori în funcție de raportul calitate/preț

#### **4.4.5. Monitorizarea planului strategic de dezvoltare și eventuale corecții necesare**

Funcția de evaluare și de monitorizare a programului este realizată de echipa care a implementat acest program și care lucrează în continuare la acest



program pentru a-l dezvolta cu noi servicii care să vină în întâmpinarea publicului călător. Echipa care monitorizează buna desfășurare a programului trebuie să aibă în vedere o imagine de ansamblu referitor unde se vrea să se ajungă și unde se află programul în momentul de față. De asemenea echipa întocmește rapoarte bazate pe datele strânse de cele două platforme. Din echipa de monitorizare, implementare și dezvoltare a proiectului ticketing fac parte atât parteneri precum Alcatel, Uti care au ajutat la instalarea și instruirea personalului cu privire la modul cum funcționează programul precum și angajați din cadrul regiei de transport.

a) *Mijloace de monitorizare* a derulării planului strategic.

Evaluarea și controlul efectiv se bazează pe următorii pași:

- determinarea mărimilor de măsurat și a valorilor de toleranță;
- culegerea efectivă a informațiilor și compararea acestora cu standardele prestabilite;
- acțiuni corective.

Pentru măsurarea performanțelor legate de strategia care urmează a fi implementată vor fi utilizați următorii indicatori:

- calitatea serviciului:
  - utilitatea;
  - costul reparațiilor echipamentelor și a mentenanței sistemului;
  - reburile cardurilor care nu au fost personalizate sau formate corect.
- performanța mixului de marketing:
  - cota relativă de piață, rata de creștere a vânzătorilor;
  - eficiența canalelor de distribuție în cazul nostru chioșcurile și vehiculele;
  - elasticitatea cererii în raport cu prețul.
- performanța resurselor umane:
  - fluctuația personalului;
  - nivelul de stres;
  - nivelul veniturilor angajaților.
- indicatori financiari:
  - rata îndatorării;
  - creșterea vânzărilor;
  - creșterea activelor;
  - creșterea profitului,

Întocmirea de rapoarte lunare cu privire la depășirea de viteza pe macaze la tramvai ceea ce duce la deteriorarea căii de rulare, la riscul de deraiere și la distrugerea macazului sunt realizate de inginerii din departamentul tehnic. Tot lunar se întocmesc rapoarte cu privire la starea validatoarelor de pe fiecare mijloc de transport în comun. Lunar se mai întocmesc rapoarte legate de consumul de energie electrică la tramvaie și de motorină la autobuze. Sunt controlați vatmanii, șoferii și controlorii dacă își îndeplinesc sarcinile. Toate aceste date sunt luate din sistem fiind generate de platforma RadFleet. În urma rapoartelor sunt stabilite măsuri de sancționare a personalului și de corectare în ceea ce privește platforma. Pe această bază de date se dezvoltă continuu platforma adăugându-se noi funcții.

Cu ajutorul platformei și a autovehiculelor echipate cu senzori de numărare călători putem afla gradul de încărcare pe diverse trasee a mijloacelor de transport în comun.

b) *Introducerea eventualelor corecții* necesare și modul de introducere al acestora.

Corecțiile se pot face on line în timp real de la modificarea timpilor de sosire în stație a vehiculelor până la planificarea unui nou vehicul în traseu dacă este cazul.

Orice anomalie este semnalată de computerul de bord și transmisă la dispecer, șoferul, respectiv vatmanul fiind într-o permanentă comunicare cu dispecerul.

În același timp dacă un card de călător este declarat pierdut sau este personalizat greșit poate fi schimbat pe loc și într-un timp relativ scurt, în cazul celui pierdut sau furat se blochează în sistem. La dispecerat asistența este asigurată 24 de ore din 24, iar la preschimbare și blocare carduri de luni până vineri de la 6-21:30.

#### **4.4.6. Concluzii**

Sistemul este destul de bun și are o vechime de 2 ani și 6 luni de când este implementat, poate fi ajustat în timp real și poate să fie dezvoltat cu noi aplicații pe viitor.

Referitor la strategiile aplicate de RATT cu privire la mărirea încasărilor și implicit a profitului prin implementarea programului de ticketing, respectiv de disponibilizarea a circa 400 de angajați pentru reducerea costurilor de personal și o mai bună organizare, se poate afirma că au fost de un real succes contribuind la creșterea încasărilor și reducerea cheltuielilor.

În situația în care regia continua dezvoltarea celor doua platforme așa cum și-a stabilit, a măririi traseelor și chiar a reînnoirea parcului de tramvaie putem spune că regia este un lider incontestabil pe partea de vest în transportul de persoane din zonele urbane și periurbane și merită să dețină monopolul având în vedere condițiile de transport oferite pasagerilor și a prețurilor relativ avantajoase.

### **4.5. Planul de sustenabilitate și risc aferent R.A.T.T.**

#### **4.5.1. Analiza SWOT aplicată mediilor: economic, ecologic, social și tehnologic**

Din punct de vedere economic principalele *puncte tari* ale regiei de transport sunt următoarele:

- deține monopolul în orașul Timișoara în ceea ce privește transportul urban și periurban;
- preț relativ redus practicat pentru serviciile prestate;
- consum redus de motorină respectiv curent electric la autobuzele și troleibuzele noi achiziționate;
- realizarea unor investiții majore în ceea ce privește reînnoirea flotei de mijloace de transport în comun de persoane;
- deține spații pentru publicitate (pe mijloacele de transport, pe stâlpi și în stații) pentru diversele firme;
- deține 16 chioșcuri la care se pot achiziționa titluri de călătorie, se pot obține informații cu privire la liniile de transport în comun;
- implementarea ticketingului și a platformei Radfleet;
- deține stații proprii, stâlpi proprii, șine de tramvai și rețea de curent proprie;
- deține stație proprie de I.T.P.;

- regia are facilitatea de a închiria mijloace de transport în comun, auto-utilitare și utilaje;
- realizează transport școlarilor din mediul rural și persoanelor cu dizabilități;
- deține parcări și service pentru toate tipurile de mijloace de transport;
- prioritizarea traficului în comun pe unele artere (viteza comercială ridicată, timp de așteptare în stație scurt).

Din punct de vedere economic principalele *puncte slabe* ale regiei de transport sunt următoarele:

- monopolul;
- consum mare de curent la tramvaie;
- are nevoie de subvenții;
- datorii către furnizorii de servicii;
- puține chioșcuri față de cerere;
- lipsa unui număr mare de controlori datorită concedierilor;
- întâzieri la plata salariilor;
- imposibilitatea de încasare a contravalorii biletelor ce nu pot fi compostate datorită blocării validatoarelor duale.

Din punct de vedere economic principalele *oportunități* ale regiei de transport sunt următoarele:

- posibilitate de extindere prin acaparare de noi clienți;
- posibilitate de mărire a prețurilor;
- posibilitatea înființării de noi chioșcuri;
- controlul publicului al călător realizat de poliția comunitară.

Din punct de vedere economic principalele *amenințări* ale regiei de transport sunt următoarele:

- apariția concurenței;
- oprirea subvențiilor.

Din punct de vedere ecologic principalele *puncte tari* ale regiei de transport sunt următoarele:

- achiziționarea unor autobuze și troleibuze cu un grad scăzut de poluare chimică și fonică;
- consum redus de combustibil;
- monitorizarea consumului de carburant și al revezilor tehnice periodice;
- implementarea ticketingului și platformei Radfleet;
- introducerea portofelului electronic în locul biletului pe suport de hârtie;
- implementarea ISO.

Din punct de vedere ecologic principalele *puncte slabe* ale regiei de transport sunt următoarele:

- prezența în traficul rutier a unor autobuze vechi care prezintă un grad ridicat de poluare fonică și chimică;
- prezența tramvaiele vechi în circulație ce sunt foarte zgomotoase și au un consum ridicat de energie electrică;
- existența deșeurilor precum: hârtie, toner, ulei, cauciuc și piese uzate.

Din punct de vedere ecologic principalele *oportunități* ale regiei de transport sunt următoarele:

- posibilitatea înlocuirii autobuzelor și tramvaielor vechi.

Din punct de vedere ecologic principalele *amenințări* ale regiei de transport sunt următoarele:

- lipsa banilor, care ar putea conduce la achiziționarea unor vehicule noi în detrimentul utilizării în continuare a celor vechi.

Din punct de vedere social principalele *puncte tari* ale regiei de transport sunt următoarele:

- locuri de muncă;
- implementarea ticketingului și platformei Radfleet a eficientizat timpul de lucru al angajaților și a condus la reducerea numărului acestora;
- traininguri și cursuri de specializare oferite angajaților;
- posibilitatea de recreere a angajaților prin punerea la dispoziție a bazei de agrement;
- perfecționarea șoferilor și vatmanilor prin cursuri de specializare;
- cabinet medical propriu;
- ținută și echipamente pentru angajați;
- existența unui CAR propriu pentru angajații instituției;
- prime, sporuri și asigurarea unor condiții optime angajaților ce lucrează în condiții periculoase;
- transport gratuit pentru fiecare angajat și membrii familiei acestuia.

Din punct de vedere social principalele *puncte slabe* ale regiei de transport sunt următoarele:

- salar mediu relativ mic;
- restructurări masive;
- întârzierea plății salariilor;
- bonuri de masa restante și suspendate.

Din punct de vedere social principalele *oportunități* ale regiei de transport sunt următoarele:

- posibilitatea de afirmare, calificare și dobândire de experiență.

Din punct de vedere social principalele *amenințări* ale regiei de transport sunt următoarele:

- specialiștii pot pleca oricând pe salarii mai mari;
- datorită existenței celor două platforme numărul angajaților a scăzut.

Din punct de vedere tehnic principalele *puncte tari* ale regiei de transport sunt următoarele:

- cea mai mare și diversificată flotă (autobuze, troleibuze, tramvaie, auto-utilitare, microbuze);
- implementarea platformei Radfleet și a programului de ticketing;
- troleibuze și autobuze noi;
- servere proprii;
- administrare de servere și date proprii;
- dezvoltarea în continuare a platformelor;
- generarea unei baze de date proprii;
- acces rapid la baza de date;
- site propriu;

- diminuarea timpului pentru publicul călător la achiziționarea și personalizarea de titluri de călătorie.

Din punct de vedere tehnic principalele *puncte slabe* ale regiei de transport sunt următoarele:

- platformele nu funcționează la capacitate maximă;
- controlul titlurilor de călătorie este îngreunat;
- echipamentele se defectează deseori;
- parcul de tramvaie este foarte vechi.

Din punct de vedere tehnic principalele *oportunități* ale regiei de transport sunt următoarele:

- platformele pot fi dezvoltate cu noi aplicații;
- posibilitatea încărcării de la ATM a abonamentelor;
- posibilitatea plății în funcție de distanța parcursă cu mijlocul de transport.

Din punct de vedere tehnic principalele *amenințări* ale regiei de transport sunt următoarele:

- apariția unor defecte ale echipamentelor;
- lipsa conectării cu pierderea de date și funcționare defectoasă.

#### **4.5.2. Aprecierea subiectivă a sustenabilității**

În urma analizei SWOT am ajuns la următoarele concluzii

Pentru ca RATT să fie o regie cât mai sustenabilă trebuie:

- să recalifice o parte din personalul tehnic;
  - să angajeze specialiști IT care să cunoască și să obțină maximul de date din cele două platforme;
  - să ofere salarii mai mari datorită diminuării numărului de angajați;
  - realizarea controlului de către poliția comunitară;
  - asigurarea unui service non-stop validatoarelor;
  - achiziționarea unor automate pentru reîncărcarea cardurilor și achiziționarea biletelor pe suport de hârtie;
  - extinderea prioritizării traficului în comun pe mai multe artere.
- Prin dezvoltarea celor două platforme înțelegem:
- plata efectuată de către călători să fie în funcție de distanța parcursă;
  - posibilitatea încărcării de la ATM a portofelelor electronice și a plății abonamentelor;
  - asigurarea funcționalității la capacitate maximă a celor două platforme RadFleet și SAT-Vânzare online.

După cum reiese din analiza SWOT putem spune că s-au identificat trei indicatori de bază ai sustenabilității care își fac simțită prezența în toate cele patru medii: economic, ecologic, social și tehnic, anume:

1. Poluarea fonică și chimică a autobuzelor vechi și a tramvaielor;
2. Implementarea conceptului de ticketing cu cele două platforme (Sat-Vânzare și RadFleet);
3. Lipsa subvențiilor acordate de CLTimișoara.

1. *Poluarea fonică și chimică a autobuzelor vechi și a tramvaielor*

*Din punct de vedere economic:* crește costul cu consumul la energie electrică, motorină și la achiziția de piese în vederea întreținerii autobuzelor și tramvaielelor vechi, nu același lucru îl putem spune și despre troleibuzele și autobuzele noi ele având un consum mai redus și poluează mai puțin;

*Din punct de vedere ecologic:* poluează fonic și chimic cele vechi, avantajul regiei constă în faptul că majoritatea flotei este nouă (autobuze 85 și troleibuze 50);

*Din punct de vedere social:* capacitate de transport relativ redusă cu precădere la autobuze și gradul de confort redus la tramvaie și autobuzele vechi, în ceea ce privește autobuzele noi și troleibuzele putem spune că oferă un grad sporit de confort publicului călător;

*Din punct de vedere tehnic:* echipamentele sunt învechite atât în ceea ce privește tramvaiele cât și autobuzele vechi, iar în cazul tramvaielor nu mai se găsesc nici piese de schimb, prin urmare aceste mijloace sunt uzate și moral și fizic, cu toate acestea, autovehiculele fie ele și vechi sunt dotate cu aparate de monitorizare și control respectiv validatoare.

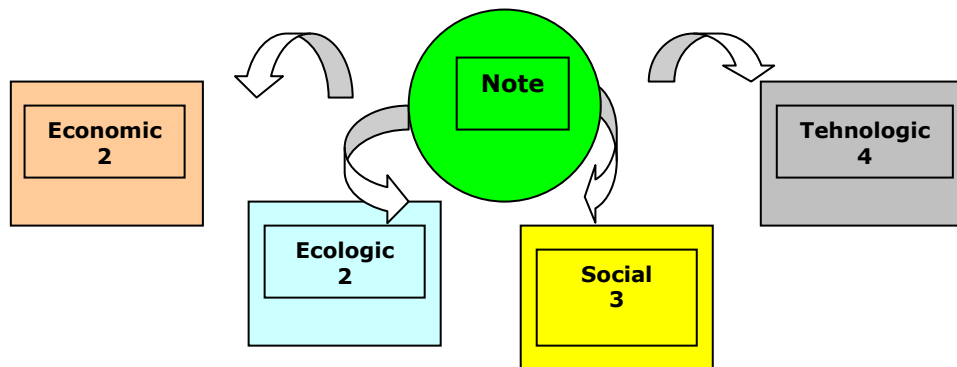


Fig. 4.28 Influența mediului asupra poluării chimice și fonice

Ponderea în care cele patru medii economic, ecologic, social și tehnic influențează poluarea chimică și fonică este notată pe o scară de la 0 (minim) la 5 (maxim) și este prezentată în figura 4.28

## 2. Implementarea conceptului de ticketing cu cele două platforme (Sat-Vânzare și RadFleet)

*Din punct de vedere economic:* baza de date justifică cheltuielile regiei, eficientizează vânzarea și întreținerea mijloacelor de transport, dar pe de altă parte îngreunează controlul publicului călător;

*Din punct de vedere ecologic:* salvează consumul de hârtie, în schimb depinde de curent și telecomunicații;

*Din punct de vedere social:* scurtează timpul de așteptare a publicului călător la reîncărcări și achiziții de titluri de călătorie, necesită un personal redus de deservire și un personal bine pregătit;

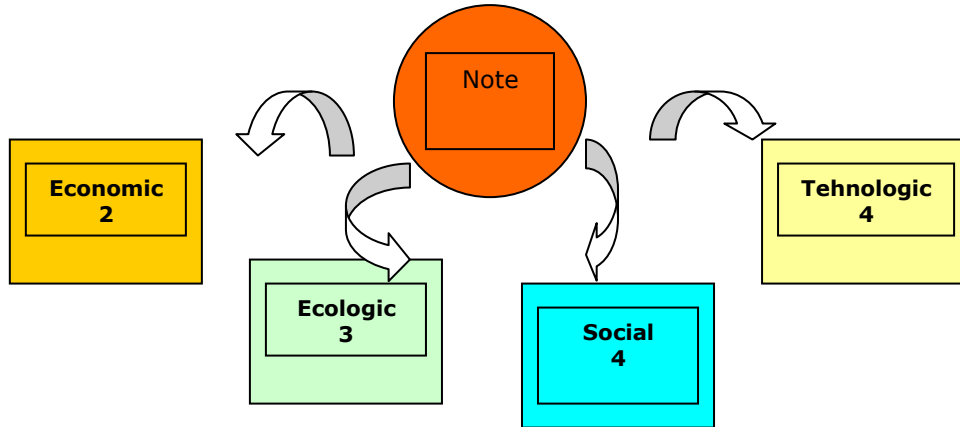


Fig. 4.29 Influența mediului asupra implementării conceptului de ticketing

*Din punct de vedere tehnic:* platforma este de ultimă generație, furnizează informații importante pentru publicul călător și pentru regie, dar din păcate nu funcționează la capacitate de 100%.

Ponderea în care cele patru medii economic, ecologic, social și tehnic influențează implementarea conceptului de ticketing este notată pe o scară de la 0 (minim) la 5 (maxim) și este redată în figura 4.29

### 3. Lipsa subvențiilor acordate de CLTimișoara

*Din punct de vedere economic:* subvențiile sunt vitale regia neputând să se susțină singură din veniturile proprii realizate;

*Din punct de vedere ecologic:* lipsa banilor duce la incapacitatea de achiziție de mijloace de transport noi;

*Din punct de vedere social:* pierderea locului de muncă în urma disponibilizărilor, întârzieri cu plata salariilor, reducerea primelor și a sporurilor, oferirea de salarii foarte mici;

*Din punct de vedere tehnic:* incapacitatea de a investi în tehnologie nouă și de a ține pasul cu noile cerințe în materie de transport public de persoane de la reducerea poluării până la asigurarea unui grad sporit de confort.

Ponderea în care cele patru medii economic, ecologic, social și tehnic influențează subvențiile acordate regiei este notată pe o scară de la 0 (minim) la 5 (maxim) și este prezentată în figura 4.30

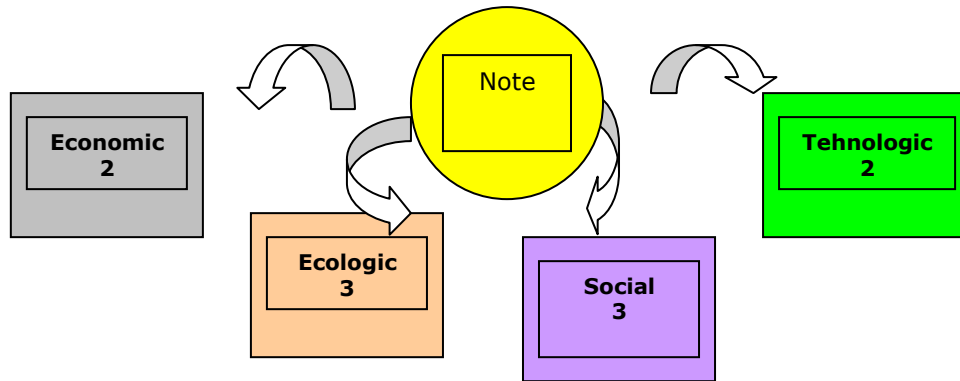


Fig. 4.30 Influența mediului asupra subvențiilor acordate

#### 4.5.3. Propuneri de creștere a gradului de sustenabilitate

În urma analizei SWOT și a analizării sustenabilității regiei am ajuns la următoarele propuneri pentru a crește gradul sustenabilității companiei:

- înființarea de chioșcuri noi;
- promovarea serviciilor regiei pe toate căile (mass media, internet);
- practicarea de prețuri atractive;
- crearea unor facilități angajaților, furnizorilor și călătorilor fideli;
- dezvoltarea diviziei de control;
- dezvoltarea unui departament de logistică;
- reducerea consumului de energie și carburant;
- atragerea unui număr cât mai mare de călători;
- dezvoltarea departamentului de publicitate din cadrul regiei;
- dezvoltarea și promovarea stației de ITP proprie;
- asigurarea serviciilor profesioniste și pentru clienții din mediul periurban;
- bază de date performantă care să justifice activitatea regiei în vederea obținerii subvențiilor din partea primăriei;
- organizarea unor licitații pentru vânzarea aparaturii vechi;
- diversificarea serviciilor și promovarea lor;
- închirierea echipamentelor la prețuri accesibile;
- punerea la punct a hotelului și a bazei sportive în vederea generării unui profit;
- achiziționarea de autobuze articulate și de tramvaie noi;
- asigurarea service-ului Non-Stop pentru validatoare;
- achiziționarea unor automate pentru reîncărcarea cardurilor;
- extinderea prioritizării traficului în comun pe mai multe artere;
- recalificarea personalului tehnic;
- angajarea de specialiști IT care să știe să obțină maximul de date din cele două platforme;
- salarizări mai mari datorită scăderii numărului de angajați.



#### 4.5.4. Managementul riscului. Registrul riscurilor

Regia Autonomă de Transport Timișoara pentru a desfășura o activitate care să corespundă cerințelor publicului călător din punct de vedere calitativ, dar și economic din punctul de vedere al unității, își propune o serie de obiective, ce pot fi realizabile sau nu.

Conducerea unității este nevoită ca odată cu asumarea acestor obiective să aibă în vedere și elementele de risc. Astfel printr-un algoritm, ce are în vedere un sistem de notare, se poate evidenția probabilitatea sau improbabilitatea realizării obiectivelor și prin urmare și mărimea riscului asumat.

Ponderea în care elementele de risc [62], specifice fiecărui obiectiv propus, influențează implementarea obiectivelor este notată pe o scară de la 1 (minim) la 9 (maxim) și este redată în registrul riscurilor tabelul 4.3

Tab.4.3 Elemente registrului de risc

<b>Nr. Crt</b>	<b>Obiective</b>	<b>Riscuri</b>	<b>Prob val 1-3</b>	<b>Imp val 1-3</b>	<b>Riscul prob•imp val 1-9</b>
1	Menținerea nr de clienți	Renunțarea la serviciile regiei	2	3	6
		Intensificarea concurenței	2	3	6
2	Creșterea nr de clienți	Creșterea investițiilor	3	3	9
3	Retehnologizare	Să nu se amortizeze	2	2	4
		Să nu fie ceea ce își dorește clientul	1	1	1
4	Prevenirea și controlul poluării	Să nu se poată face datorita lipsei banilor	2	2	4
5	Gestionarea deșeurilor	Să nu se realizeze datorită lipsei banilor	2	3	6
6	Implementarea normelor ISO	Să nu fie implementate în proporție de 100%	1	3	3
7	Diversificarea serviciilor	Publicul călător să nu agreeze ideea	1	3	3
8	Dezvoltarea platformei Radfleet	Lipsa personalului calificat	2	3	6
9	Sporirea gradului de confort	Lipsa banilor	2	2	4
10	Creșterea vitezei comerciale	Lipsa unei prioritizări ar duce la ambuteiaje	3	3	9
11	Autofinanțare	Cheltuieli mai mari decât încasări	2	3	6

#### **4.5.5. Concluzii**

Regia Autonomă de Transport Timișoara are un mare avantaj dacă avem în vedere monopolul pe care îl deține și implicit cota de piață, cu toate acestea, nu poate fi considerată o regie sustenabilă deoarece subvențiile, fără de care RATT nu ar putea să își mai desfășoare activitatea, sunt vitale.

Regia deși are o cotă foarte mare de piață și deține o flotă diversificată și foarte numeroasă de autovehicule este înglodată în datorii, fapt ce contribuie la întârzierea atingerii obiectivelor propuse.

Regia prin maximizarea încasărilor, reducerea costurilor de producție și a datoriilor ar putea deveni sustenabilă, obiectiv posibil, dacă regia va parcurge etapa de reorganizare și de restructurare a personalului.

Legarea regiei de interesele politice locale nu-i va da suficientă libertate de mișcare astfel încât să pună în aplicare un plan de eficientizare coerent.

### **4.6 Planuri de viitor pentru RATT**

#### **4.6.1. Programul de acțiuni cu privire la transportul public**

Un oraș european al viitorului trebuie să dispună de o rețea de transport public la nivel înalt, aceasta fiind caracterizată, în principal, de viteză și siguranța deplasării călătorului.

Această idee este susținută și de domnul Peter Bishop, arhitect șef al Londrei, care în Aprilie 2007 spunea:

*„Sugestia mea este să faceți benzi speciale pentru autobuze. La Londra în ultimii 10 ani multă lume a renunțat la mașini în favoarea autobuzelor. Este o soluție care într-un oraș ca București poate fi aplicată în 2-3 ani”- De ce nu și la Timișoara?*

*„ Banii pe care îi investiți acum construind parcări subterane i-ați putea folosi ca să finanțați o rețea de transport în comun care este ieftină, curată, eficientă și modernă.”*

Pachetul de proiecte formulat în cadrul activităților subproiectului „Transportu public” îmbină aceste idei urmărind realizarea, în municipiul Timișoara, a unei rețele de transport în comun la nivel european: rapidă, sigură, eficientă și modernă sau cu alte cuvinte spus: dezvoltarea infrastructurii transportului public local pentru asigurarea mobilității în vatra veche și accesibilității până în zonele centrale a municipiului Timișoara.

Proiectele din cadrul subproiectului „Transport public” sunt prezentate în figura 4.31.

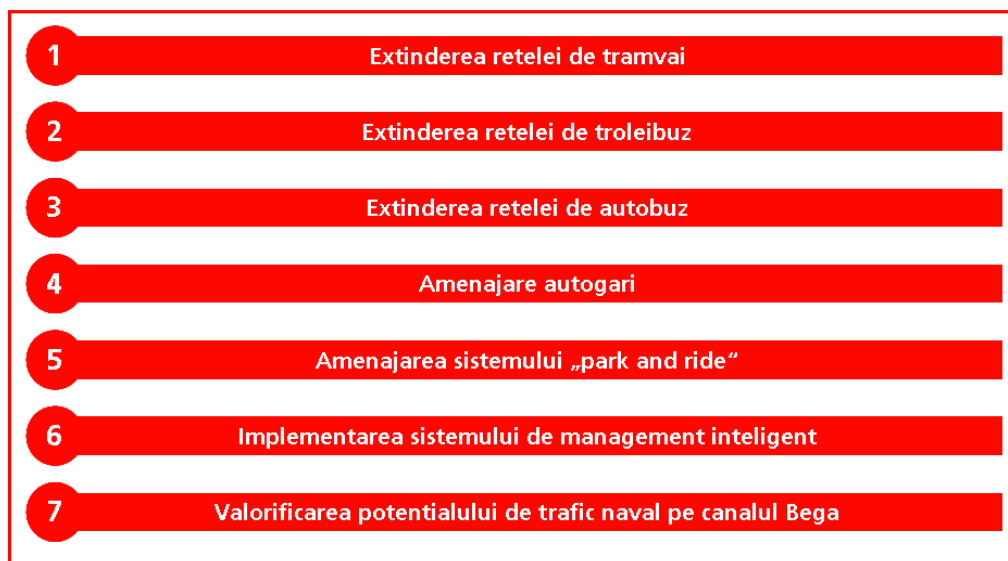


Fig.4.31. Proiectele din subproiectul transport public

#### *Infrastructura de Transport a Municipiului Timișoara*

În elaborarea planurilor de dezvoltare pentru transportul public al municipiului Timișoara este absolut necesar de a se ține cont de trăsăturile geologice, determinate de poziția geografică a orașului.

Timișoara este așezată în sud-estul Câmpiei Panonice, în zona de divagare a râurilor Timiș și Bega, într-unul din puținele locuri pe unde se puteau traversa întinsele mlaștini formate de apele celor două râuri, care până acum două secole și jumătate acopereau, în fiecare primăvară, suprafața câmpiei subsidente dintre Câmpia Buziasului și Câmpia Vingai.

Din studiile seismologice efectuate în ultimele decenii, rezultă ca Banatul este o regiune cu numeroase focare seismice. Pentru transportul public, poziția într-o fostă zonă de mlaștină și o regiune cu numeroase focare seismice, înseamnă practic excluderea posibilităților de exploatare a unei rețele subterane.

Conexiunile principale se realizează prin extinderea rețelei de transport public local înspre locațiile importante. Aici se identifică trei tipuri de trafic: trafic urban cu tramvaiul, trafic urban cu troleibuzul, respectiv trafic urban cu autobuzul.

Locațiile importante care necesita transport public local în municipiul Timișoara sunt:

- zone industriale: Platforma Stan Vidrighin, Calea Șagului, Zona Freidorf, UMT, Calea Aradului, Zona Circumvalațiuni;
- zone comerciale: Mall-ul, Centrul Euro, Kapa, Terra, Piața Aurora, Piața Mehala-Ovidiu Balea, Piața de gros, etc.;
- centre logistice;
- aeroport, Pădurea Verde;
- spitalul Municipal și Regional;
- complexul sportiv Dan Păltinișanu, Centre de expoziții, Centrul regional de afaceri.

### a) Extinderea liniilor de tramvai

Situația geografică și geologică, descrisă anterior, impune că și în viitor transportul în comun să se desfășoare în majoritate pe un singur nivel.

Dezvoltarea municipiului Timișoara va permite în viitor amenajarea de locuri publice cu un trafic de persoane deosebit de intens, cum ar fi:

- parcul central - pădurea verde;
- platforme comerciale noi;
- aeroportul cu creșterea numărului pasagerilor

În același timp centura feroviară pentru transport marfă și liniile de transport călători suspendate (CFR) deschid porțile pentru o creștere calitativă și cantitativă a rețelelor transportului public.

Tinând seama de aceste posibilități harta liniilor de tramvai a viitorului este prezentată în figura 4.32.

Extinderea liniilor de tramvai se suprapune cu diferite dezvoltări din celelalte subproiecte, cum ar fi:

- **Drumuri:** intersecții, pasaje peste cale ferată și canalul Bega, autogări, parc & ride;
- **Aeroport:** conectarea la noul sistem multimodal;
- **CFR:** gările de transbordare, pasaje peste calea ferată, legăturile cu liniile industriale existente;
- **Urbanism:** parcuri industriale planificate, pădurea verde, zone rezidențiale noi, platforme comerciale;

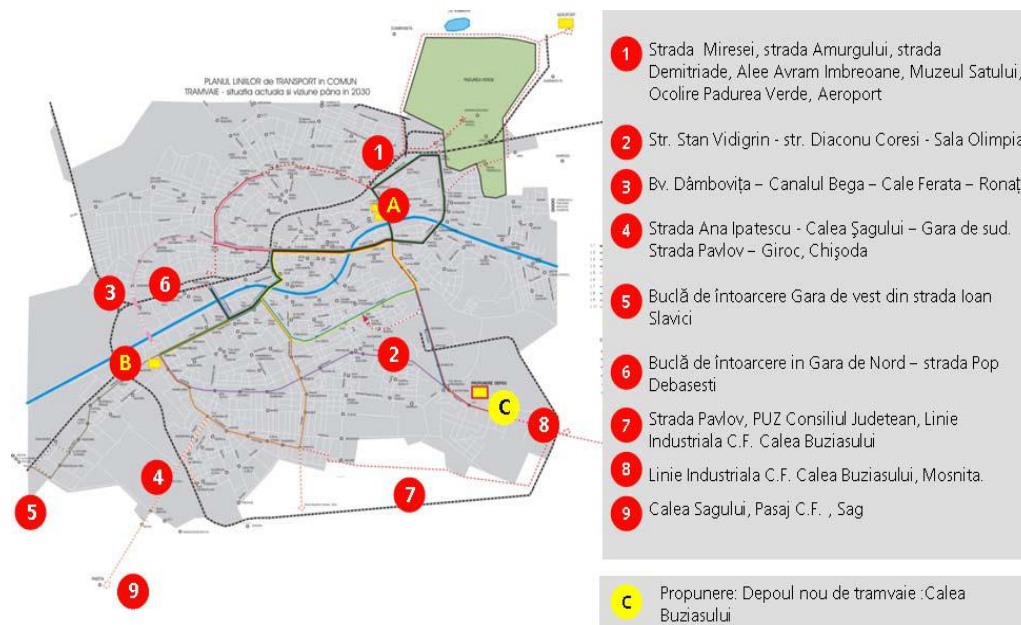


Fig. 4.32 Extinderea rețelei de tramvai

### b) Extinderea liniilor de troleibuz

Troleibuzul, ca vehicul rutier de transport în comun, cu tracțiune electrică (tensiune continuă de 750 - 800 V), nepoluant, ieftin și silențios constituie o alternativă viabilă în perimetrul orașului.



Fig.4.33 Extinderea rețelei de troleibuz

În cazul liniilor de troleibuz câteva amenajări esențiale stau la baza desenării rețelei viitorului:

- punct de transbordare: Transport CF - strada Ovidiu Balea;
- legătura pe inelul IV între strada Grigore Alexandrescu – Calea Torontalului - Calea Aradului – Calea Lipovei;
- legătura Calea Lipovei - Ion Ionescu de la Brad – Sfinții Apostoli Petru și Pavel
- unificare linia 15 cu linia 16 pe strada Lidia (Calea Girocului – B-dul. Sudului)

Ținând seama de aceste posibilități harta liniilor de troleibuz a viitorului este prezentată în figura 4.33.

La fel, ca în cazul extinderii liniilor de tramvai, extinderea liniilor de troleibuz, se suprapune cu diferite dezvoltări din celelate subproiecte, cum ar fi:

- **Drumuri:** intersecții, pasaje peste cale ferată și canalul Bega, autogări, park & ride;
- **CFR:** gările de transbordare, pasaje peste cale ferată, legăturile cu liniile industriale existente;
- **Urbanism:** parcuri industriale planificate, pădurea verde, zone rezidențiale noi, platforme comerciale.

### c) Extinderea liniilor de autobuz

În ceea ce privește confortul călătorilor în rețeaua de transport în comun, Timișoara este primul oraș din România care a introdus, în anul 2007, autobuze la standarde europene. Nici în viitor flexibilitatea oferită de autobuz nu va putea fi compensată de un alt mijloc de transport.

Desigur că toate lucrurile descrise anterior referitor la liniile de tramvai și de trolebuze, rămân valabile în mare parte și pentru transportul în comun cu autobuzul.

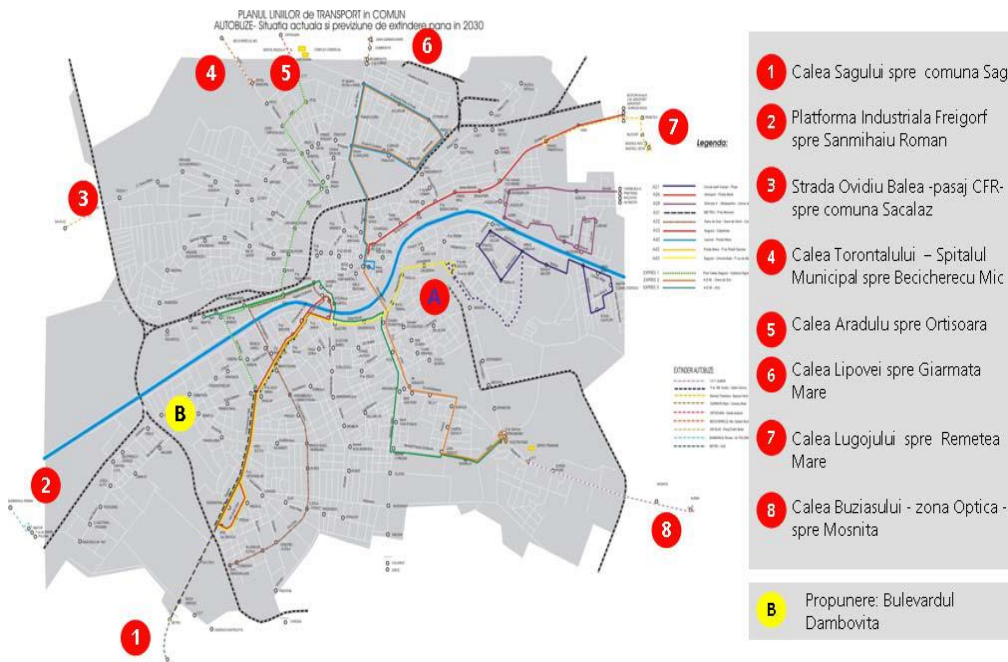


Fig.4.34 Extinderea rețelei de autobuz

În figura 4.34 sunt evidențiate punctele în care se va extinde rețeaua de autobuz. Datorită flexibilității menționate extinderea rețelei de autobuz va fi de natură dinamică.

Dezvoltarea municipiului, gradul de integrare a localităților periurbane într-o zonă metropolitană sau înființarea unor noi platforme industriale pot fi punctele cheie care generează dinamica dezvoltării.

Pentru a sprijini extinderea liniilor de autobuz într-un mediu dinamic este nevoie de o rețea de autogări pe raza orașului. Deasemenea autogările au sarcina de a asigura conectarea cu alte mijloace de transport în comun și individual ajungând astfel la funcția de nod de transbordare.

În figura 4.35 se prezintă rețeaua de autogări al viitorului. Creșterea numărului de autogări de la 2 în momentul de față, la 6 într-un viitor nu prea îndepărtat, pune baza pentru o rețea de autobuze care va fi în stare să satisfacă noile cerințe.

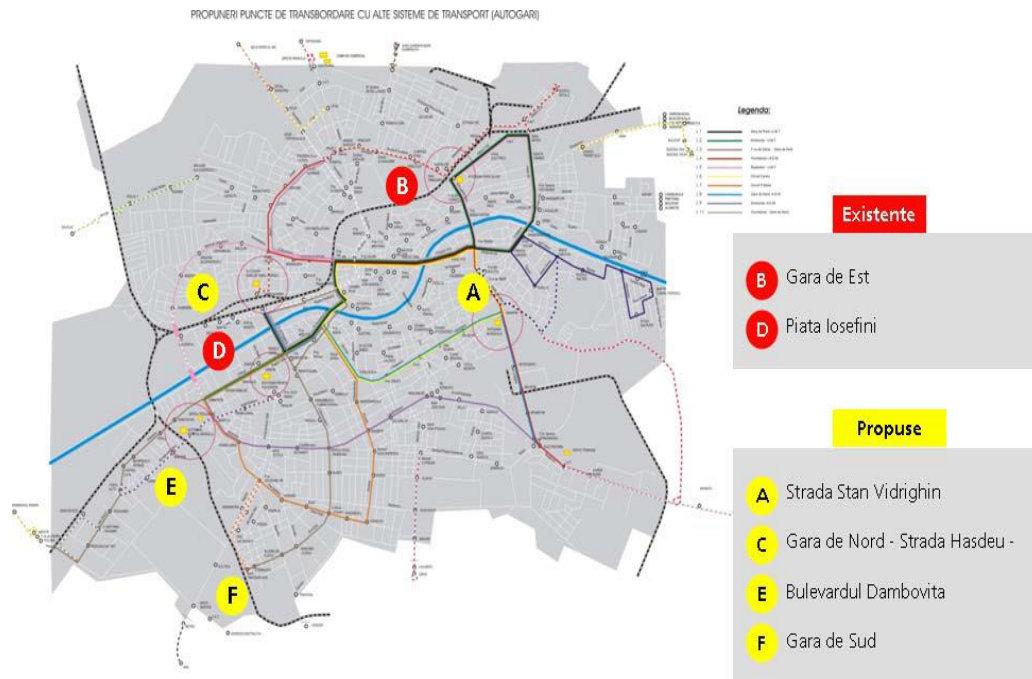


Fig.4.35 Amenajarea autogarilor

Autogările sunt și vor fi un punct de conectare între transportul public și cel individual. Pentru a îndeplini această funcțiune în imediata apropiere a autogarilor se vor instala parcări pentru traficul individual.

Integrarea unui sistem de park and ride (fig.4.36) va permite în viitor:

- conectarea transportului individual cu transportul public, inclusiv CF;
- flexibilitatea temporală (parcări de lungă durată);
- decongestionarea traficului în zonele centrale.



Fig.4.36 Amenajarea sistemului „park and ride”

#### d) Traficul naval pe Bega

Includerea canalului Bega în rețeaua de transport public constituie un specific aparte a municipiului Timișoara. Canalul Bega este primul canal navigabil construit în România. Lungimea totală navigabilă era de 44km pe teritoriul României și 72km pe teritoriul Serbiei. Acest canal, în prezent nenavigabil, traversează orașul Timișoara. Canalizarea râului Bega a început în 1728 în amonte de Timișoara, când contele Claudius Mercy a dispus săparea unui canal care să contribuie la asanarea terenurilor inundabile din jurul Timișoarei. În 1739, inginerul Maximilian Fremaut continuă canalizarea intervenind cu diguri pentru regularizarea cursului râului Bega.. Ca urmare, Timișoara beneficiază enorm de reducerea riscului de inundații dar mai ales de uscarea mlaștinilor din împrejurimi. Ulterior canalul începe să fie folosit la transportul buștenilor din pădurile de lângă Făget, spre oraș. După anul 1990 redeschiderea canalului revine în discuție. Abia în anul 2002, cu sprijinul guvernului olandez, se elaborează primul studiu de fezabilitate pentru redeschiderea traficului pe partea română. Un studiu similar este efectuat și de partea sârbă. Studiul prognozează un volum de trafic de mărfuri de circa 600.000 tone/an, în principal din partea companiilor interesate din municipiul Timișoara (Fabrica de zahăr, CET, Dermatina, Spumotim). Studiul are în vedere și redeschiderea traficului de pasageri și de agrement pe segmentul de 44km din teritoriul român. Canalul Bega reprezintă pentru Timișoara o oportunitate de dezvoltare economică durabilă. În anul 2007 încep lucrările de dragare și ecologizare a canalului dar numai până la frontiera cu Serbia. De asemenea cele două ecluze de pe sectorul românesc vor fi modernizate. Pentru ca navele să circule din nou pe canal a fost nevoie de dragare a peste 70 de



cm de mâl de pe fundul canalului. De 15 ani, autoritățile estimează și discută despre reintroducerea canalului Bega în circuitul navigabil.

Acest proiect urmărește reamenajarea canalului Bega, astfel ca cel târziu în anul 2030, timișorenii să poată circula frecvent pe canalul Bega cu vaporete și nu numai. Se are în vedere atât aspectul urbanistic cât și cel de transport. Astfel prin intermediul traficului de marfă pe canalul Bega se va contribui la îmbunătățirea generală a traficului municipiului Timișoara.

Stațiile port propuse de municipalitatea orașului Timișoara pe canalul Bega în vederea deplasărilor călătorilor cu ajutorul mijloacelor de transport de tip fluvial sunt prezentate în figura 4.37.

Implementarea acestor proiecte prezentate anterior reprezintă o necesitate pentru realizarea cadrului prioritar pentru transportul public și au fost preluate din dezbaterile publice numite Vison 2030 ce a avut loc în anul 2010.

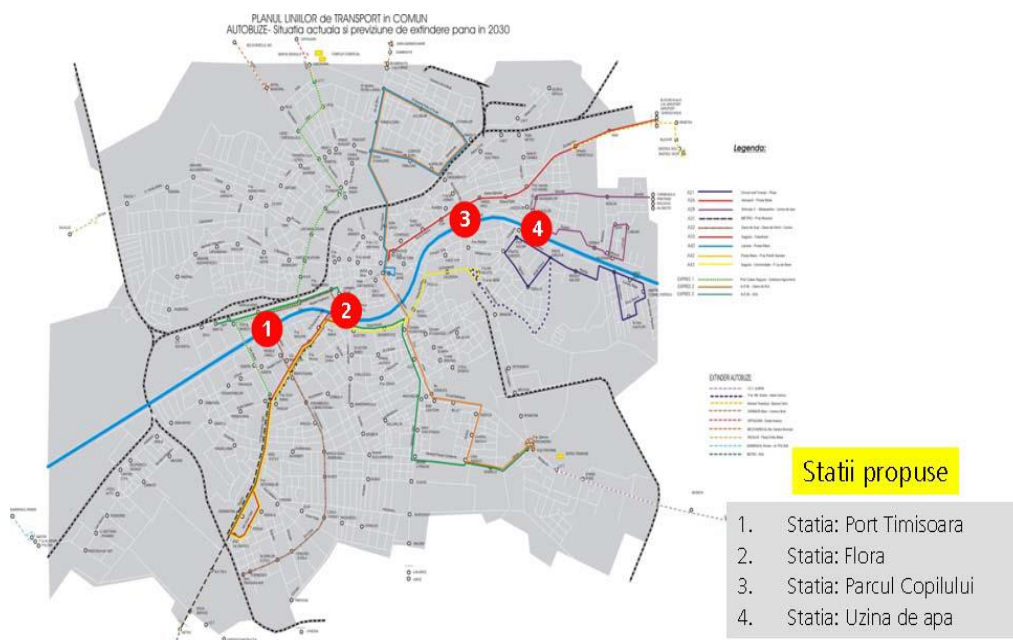


Fig.4.37 Stații port propuse pe canalul Bega

#### 4.6.2. Program de măsuri și acțiuni strategice

Programul este structurat pe trei feluri de acțiuni și anume:

- acțiuni pentru reducerea costurilor;
- acțiuni pentru creșterea veniturilor;
- studii și proiecte pentru modernizarea structurii organizatorice și tehnologiei informațiilor și comunicațiilor

a) *Acțiuni pentru reducerea costurilor:*

- reducerea consumurilor de energie electrică, combustibili și utilități (apa rece, caldă, energie termică, gaz metan);

- reducerea consumurilor de combustibili la autobuze;
- studiu de eficiență privind promovarea unui transport ecologic bazat pe tracțiune electrică prin înlocuirea treptată a autobuzelor;
- reducerea cheltuielilor la secțiile reparații;
- implementarea sistemului de telecomandă și telemăsura la substațiile de transformare și redresare;
- achiziționarea unui program de gestionare a activității regiei, a contabilității financiare și de gestiune;
- achiziția de mijloace de transport (parc de autovehicule utilizat la activitățile conexe ale regiei, mentenanța rețea contact, linii cale, mijloace de transport, autovehicule de intervenție) pentru înlocuirea tuturor autovehiculelor vechi mari consumatoare de combustibili.

*b) Acțiuni pentru creșterea veniturilor:*

- implementarea sistemului de ticketing prin introducerea unui sistem de tarifare cu card de tip contact less;
- monitorizarea circulației mijloacelor de transport în comun (GPS și dispecerat) studiu de fezabilitate, implementarea sistemului;
- sistem de reglementare a circulației pe căi rezervate și asigurarea priorității transportului în comun în intersecții inclusiv la semafoare;
- armonizarea condițiilor de călătorie în mijloacele de transport cu standardele europene, studiu de fezabilitate, achiziționarea de tramvaie noi conform standardelor UE;
- studiu de transport public de persoane pentru extinderea în periurban;
- înființarea unui centru de trafic general pentru transportul public de persoane.

*c) Studii și proiecte pentru modernizarea structurii organizaționale și tehnologiei informațiilor și comunicațiilor:*

- studiu privind proiectarea structurii organizaționale și a instrumentarului managerial;
- studiu privind crearea organizarea și stabilirea procedurilor pentru serviciul de planificare tehnică;
- studii și proiectarea unui sistem informatic integrat;
- studiu privind crearea, organizarea și stabilirea procedurilor pentru acordarea, utilizarea uniformelor de serviciu la întreg personalul de exploatare ,
- studiu privind participarea regiei la înființarea unui Institut de Cercetare în colaborare cu P.M.T., U.P.T. și alte servicii publice interesate;
- înființarea unui centru de semnalizare și dirijare a traficului general în colaborare cu P.M.T., U.P.T. și alte servicii publice interesate;
- studiu de modernizare platformă de garare (căi de acces, ateliere de întreținere autobuze, troleibuze și utilitățile aferente) și extindere substație de redresare nr.1;
- studiu de modernizare a depoului nr.2 de tramvaie;
- studiu de realizare a unui nou depou de tramvaie în sudul municipiului;
- studiu de reabilitate a rețelei de contact pentru transportul cu troleibuzul;
- studiu de realizare a extinderilor traseelor mijloacelor de transport public în conformitate cu Vision 2030- concept Fraunhofer;
- înființarea muzeului de transport public Corneliu Miklosi;
- reabilitatea infrastructurii la rețeaua de transport în comun cu tramvaiul în municipiul Timișoara;

- studiu și proiect de modernizare clădire administrativă;
- modernizarea clădirii administrative, imprejmuiți și amenajare parcare;
- studii și proiecte pentru implementarea conceptului Timișoara Vision 2030 la nivel de transport public de persoane.

Unele dintre proiecte prezentate au fost demarate și implementate cum ar fi sistemul de ticketing, monitorizarea vehiculelor prin GPS, achiziționarea de noi autobuze Mercedes Conecto G articulate, extinderea rețelei de transport în zona periurbană prin înființarea liniilor metropolitane.

#### 4.7. Concluzii privind situația actuală a RATT

Prezentul capitol are drept scop să prezinte o situație cât mai succintă a Regiei Autonome de Transport Timișoara (R.A.T.T.).

În urma analizei în detaliu a principalilor indicatori socio-economice s-a ajuns la următoarele concluzii:

- numărul de călători transportați de regie cu mijloacele de transport tip tramvai este mult mai mare decât în cazul celorlalte mijloace de transport, ceea ce denotă preferința călătorilor spre acest mijloc de transport, deși oferă un grad de confort și viteze de deplasare mult mai mici;

- prestațiile de transport, numărul de kilometri realizați de mijloacele de transport în comun, au fost într-o permanență creștere la nivel de tramvaie și troleibuze comparativ cu nivelul prestațiilor autobuzelor ce au înregistrat o scădere semnificativă, deși în valoare absolută acestea dețin supremația;

- coeficientul de utilizare a parcului de vehicule a prezentat valori mici, cu mult sub valorile minime considerate acceptabile (CUP=0,85) la toate categoriile de mijloace de transport în comun, ceea ce indică o folosire ineficientă a parcului cu pierderi financiare semnificative;

- viteza medie de exploatare a parcului de vehicule este sub valoarea indicată ca optimă, aceasta datorându-se parcului învechit și a infrastructurii uzate pe care o deține în momentul de față regia, ce influențează punctualitate și ritmicitatea mijloacelor de transport și deci calitatea prestației;

- din punct de vedere economic financiar regia prezintă o activitate necorespunzătoare în special în ceea ce privește realizarea veniturilor și diminuarea cheltuielilor energetice, de personal, ect;

- veniturile proprii ale regiei nu acoperă cheltuielile acesteia, ba mai mult putem spune că regia este de foarte mulți ani pe pierdere, ea negenerând nici un profit.

- evoluția personalului angajat a cunoscut un trend descendent, an de an, ceea ce contribuie la reducerea cheltuielilor de personal și la o folosire rațională a forței de muncă;

- nu se poate vorbi de o rentabilizare a prestațiilor de transport în lipsa diminuării cheltuielilor de transport;

- consumurile energetice sunt mari, datorită infrastructurii și suprastructurii învechite și uzate, ceea ce contribuie la creșterea cheltuielilor totale ale regiei;

- sub aspect juridic, regia prezintă un număr mare de procese pe rol cu prejudicii însemnate, sumele în litigiu fiind mari.

Din punct de vedere al sustenabilității, având în vedere cei trei factori cheie (economic, ecologic, social și tehnologic), regia. nu este în momentul de față o regie de transport sustenabilă pentru a atinge acest deziderat s-a avut în vedere cele

două platforme Sat-Vânzare, respectiv RadFleet ce au contribuit la creerea algoritmului necesar soluționării problemelor referitoare la sustenabilitate și eficiență.

În urma studiilor amănunțit s-a ajuns la următoarele concluzii și propuneri:

1. Regia Autonomă de Transport Timișoara este nevoită să plătească consumurile de energie nejustificate ale tramvaielor care și pe timpul funcționării în traseu și mai ales când nu se află în traseu (cu alte cuvinte când sunt neproductive) consumă o cantitate enormă de energie electrică.

Aceste consumuri de energie pot fi reduse și chiar eliminate prin următoarele metode:

➤ tramvaiele să nu mai fie conectate la curent în timp ce se află garate în depou pe timpul nopții;

➤ releele de curent să fie înlocuite, fiind foarte vechi nu mai permit pornirea tramvaiului dacă acesta este decuplat de la curent timp de câteva ore;

➤ dotarea tramvaielor cu echipamente de stocare a energiei electrice care momentan se pierde la frânarea tramvaiului;

➤ înlocuirea tramvaielor cu altele noi mult mai performante ce au dotări de ultimă generație în ceea ce privește confortul, siguranța călătorilor și consumă mult mai puțină energie electrică.

2. R.A.T. Timișoara pierde bani datorită deteriorării macazelor ce survin în urma depășirilor constante a vitezelor de deplasare. Aceste cheltuieli pot fi evitate prin implementarea următoarelor măsuri:

➤ dotarea tramvaielor cu limitatoare de viteză care să funcționeze pe principiul teledetecției cu ajutorul unor senzori ce sesizează momentul apropierii tramvaiului de un macaz și prin urmare nu permit în primul rând mărirea vitezei de deplasare și totodată încetinirea, dacă este cazul, a tramvaiului;

➤ sancționarea disciplinară a tuturor vatmanilor care nu respectă restricțiile de viteză impuse la trecerea peste macaze.

3. Pentru a putea avea date cât mai concludente în ceea ce privește gradul de ocupare al vehiculelor de transport în comun de persoane și productivitatea acestora se propun următoarele măsuri:

➤ achiziționarea unui soft care să permită corelarea datelor înregistrate de senzorii de numărare călători cu datele furnizate de validatoare asta uninominal pe fiecare călător în parte;

➤ implementarea unui sistem de taxare a călătorilor în funcție de distanța parcursă;

➤ obligativitatea prin lege a validării atât la urcare cât și la coborâre (în momentul de față validarea este obligatorie doar la urcare)

➤ sporirea controalelor pe mijloacele de transport în comun

În ansamblu sistemul deși necesită îmbunătățiri este de un real folos regiei acesta furnizând date prețioase care ajută la eliminarea unor cheltuieli, sesizează avariile în timp real și permite intervenția asupra echipamentelor de la birou micșorând timpul de intervenție.

Regia Autonomă de Transport Timișoara are un mare avantaj dacă avem în vedere monopolul pe care îl deține și implicit cota de piață, cu toate acestea, nu poate fi considerată o regie sustenabilă deoarece subvențiile, fără de care RATT nu ar putea să își mai desfășoare activitatea, sunt vitale.

Regia deși are o cotă foarte mare de piață și deține o flotă diversificată și foarte numeroasă de autovehicule este înglodată în datorii, fapt ce contribuie la întârzierea atingerii obiectivelor propuse.

Regia prin maximizarea încasărilor, reducerea costurilor de producție și a datoriilor ar putea deveni sustenabilă, obiectiv posibil, dacă regia va parcurge etapa de reorganizare și de restructurare a personalului.

Legarea regiei de interesele politice locale nu-i va da suficientă libertate de mișcare astfel încât să pună în aplicare un plan de eficientizare coerent.

Referitor la strategiile aplicate de RATT cu privire la mărirea încasărilor și implicit a profitului prin implementarea programului de ticketing, respectiv de disponibilizarea a circa 400 de angajați pentru reducerea costurilor de personal și o mai bună organizare, se poate afirma că au fost de un real succes contribuind la creșterea încasărilor și reducerea cheltuielilor.

În situația în care regia continua dezvoltarea celor două platforme așa cum și-a stabilit, a măririi traseelor și chiar a reînnoirea parcului de tramvaie putem spune că regia este un lider incontestabil pe partea de vest în transportul de persoane din zonele urbane și periurbane și merită să dețină monopolul având în vedere condițiile de transport oferite pasagerilor și a prețurilor relativ avantajoase.

Din punct de vedere al managementului performant și al puterii managerială competitivă se poate concluziona că:

- regia RAT Timișoara odată cu câștigarea independenței financiare prin sporirea vânzărilor și reducerea cheltuielilor cu personalul, ar putea să nu mai depindă de Consiliul Local Timișoara în ceea ce privește subvențiile și acest lucru ar duce la un management performant și de ce nu la o putere managerială competitivă;

- regia ar putea să se privatizeze câștigându-și autonomia și având dreptul la un management și o putere managerială care va ține cont doar de conducerea regiei și nu și de primărie;

- renunțarea la o conducere numită pe criterii politice și numirea uneia pe criterii de performanță ar duce la o îmbunătățirea managementului regiei.

## 5. ANALIZA SITUAȚIEI ACTUALE A TRANSPORTULUI URBAN DIN U.E.(CAZ CONCRET – OLANDA ȘI PORTUGALIA)

Capitolul prezintă situația actuală în care se află transportul public de călători din Uniunea Europeană, direcțiile în care se îndreaptă din punct de vedere al dezvoltării sale și sustenabilității și nu în ultimul rând sunt prezentate două cazuri concrete de transport public de călători din țări ce fac parte din U.E.

### 5.1. Descrierea generală a contextului european

Transportul public de călători este într-o continuă dezvoltare în sprijinul acestei idei putem aminti platforme și programe precum: Synaptic Cluster, Albatross, Supernetworks, mobilitatea din poartă în poartă (door to door mobility) sistemul de validare a călătoriei (tiketing), sistemul de monitorizare a flotei (AVL), sistemul de prioritizare a transportului public, planificatoare de călătorie și conceptul de park and ride. Acestea sunt doar o parte dintre măsurile care sunt implementate în transportul public de pasageri și sunt într-o continuă dezvoltare. Tendința în Europa referitoare la transportul public de călători este aceea de a crește:

- **viteza comercială** prin:

- prioritizarea transportului public (unda de verde, culoare speciale pentru vehiculele destinate transportului public);
- oprirea vehiculului (autobuz, microbuz, troliebus, tramvai) în stații la cerere;
- decongestionarea străzilor prin încurajarea cetățenilor de a folosi pentru deplasare vehiculele transportului public și a bicicletelor.

- **siguranța și confortul** prin utilizarea unor mijloace de transport pasageri de ultimă generație dotate cu: camere de luat vederi, aer condiționat, căldură pentru sezonul rece, senzori de închidere și deschidere a ușilor, acces ușor inclusiv pentru persoanele cu dizabilități și asigurând un spațiu generos pentru publicul călător respectând normele în vigoare.

- **accesul la informații** legate de orarele de funcționare și traseelor, aferente vehiculelor ce deservește rețeaua de transport public prin:

- table electronice de afișare a timpilor de sosire a vehiculelor de transport public amplasate în stații;
- hărți cu rețeaua de transport în comun de călători și orare amplasate în stații și în vehicule;
- chioșcuri și puncte de informare;
- realizarea unor aplicații telefonice de tip planificatoare de trafic pentru publicul călător.

- **eficiența modului de colectare a tarifelor** aferente călătoriei și controlul titlurilor de călătorie: implementarea sistemului de ticketing ce constă în utilizarea cardurilor de tip MIFARE sau CALIPSO după caz fiind carduri contactless și

care oferă un spațiu de stocare a informației legată de utilizator și titlu de călătorie; și a validatoarelor care permit validarea cardului.

- **atractivității transportului public de călători** prin:

- posibilitatea călătorului de a lua cu el în mijlocul de transport public a bicicletei;
  - acces gratuit la internet în vehicul;
  - acces la informații video cu ajutorul ecranelor de informare din vehicule;
  - acces pentru persoanele cu handicap locomotor cu căruciorul în vehicul;
  - informații video și acustice legate de traseul vehiculului;
  - informații legate de sosirea următorului vehicul acustic și imprimare pe suport de hârtie în relief pentru persoanele fără vâz și auz) atât în stații cât și în vehicule;
  - plata călătoriei în funcție de distanța parcursă;
  - fidelizarea publicului călător.

- **conexiuni cu alte mijloace de transport** prin:

- înființarea unor rute de transport public care să funcționeze pe timpul nopții;
  - conexiuni de tip rută expres între gară și aeroport;
  - crearea unor puncte de transfer hub-uri în care publicul călător poate: să se relaxeze, să facă cumpărături, să se odihnească, informeze și servii masa accesibile și persoanelor cu dizabilități;
    - folosirea cardului de validare pe toate mijloacele de transport dintr-o țară, precum și în alte scopuri decât acela de a valida în mijloacele de transport în comun spre exemplu: acces în parcuri, pe stadioane, în librării, la servicii și alte activități recreative;
    - posibilitatea încărcării cardului de călătorie de la ATM, pe internet, de la automate de bilete.

- **sustenabilitatea** prin protejarea mediului ambiant folosind vehicule ecologice precum cele electrice (tramvaie, troleibuze, autobuze) care duc la reducerea nivelului de CO<sub>2</sub>, efectului de seră și scăderea nivelului de zgomot.

Direcțiile viitoare ale transportului public de călători din Uniunea Europeană vizează implementarea unui sistem comun de validare și control al titlurilor de călătorie folosind un singur card valid pe toate mijloacele de transport în comun din U.E. cu multiple alte funcții (acces la activități recreative, servicii, plată parcuri, etc), a unui singur planificator de călătorie de genul planificatorului *rome2rio* [169] și utilizarea unor vehicule de transport cu o capacitate, viteză și cu un grad de siguranță ridicate, prietenoase cu mediul înconjurător conceptul *superbus*.

## 5.2. Infrastructura și serviciile specifice oferite călătorilor

În acest subcapitol se vor prezenta detaliat câteva soluții implementate la nivelul Uniunii Europene referitoare la infrastructura și serviciile oferite persoanelor care folosesc ca mod de deplasare transportul public. Dintre aceste soluții amintim *Synaptic Cluster*, *Albatross* [1], *Supernetworks* [2], sistemul de ticketing, sistemul de monitorizare a flotei de vehicule al transportului public, prioritizarea transportului public, planificatoare de trafic și conceptul de *park and ride*.

### 5.2.1. Synaptic Cluster

Conform website-ului oficial al platformei Synaptic " Synaptic înseamnă Sinergia noului transport public avansat soluții pentru îmbunătățirea conectivității în Nord-Vestul Europei fiind un proiect finanțat din fonduri europene reunind laolaltă patru proiecte din N-V Europei legate de mobilitate și anume: RoCK, BAPTS, Sintropher și ICMA. Synaptic ce privesc 52 de parteneri din opt țări N-V Europene cu un obiectiv comun: de a intensifica condițiile pentru un transport de călători din poartă în poartă fără întrerupere.".[183]

În figura 5.1 este prezentată harta platformei Synaptic care unește cele patru linii importante pentru un transport public avansat și anume: tehnologia, economia, conexiunea și îndemnarea. Harta este una interactivă fiecare punct furnizând informații și soluții la fiecare din problemele legate de mobilitatea din poartă în poartă (door to door mobility). În colțul din stânga jos sunt patru filtre, fiecare dintre aceste filtre ajutând la o sortare a informației după specificul călătorilor: pensionari, navetiști, copii și afișarea informației complete (cazul prezentat în fig.5.1)



Fig.5.1 Harta Synaptic Cluster

În continuare se va prezenta pe scurt fiecare proiect care face parte din Synaptic și importanța lor în mobilitatea din poartă în poartă (door to door mobility) a transportului public de pasageri. Următoarele informații au fost preluate de pe website-urile oficiale a fiecărui proiect care formează platforma Synaptic.



a) **RoCK**

Proiectul RoCK (Regions of Connected Knowledge) urmărește:

- să îmbunătățească conexiunile de cale ferată care traversează granițele în regiunea de N-V a Europei;
- să facă călătoria cu trenul mai accesibilă și facilă pentru călători;
- să obțină maximum de beneficii posibile din infrastructura existentă;
- să dezvolte soluții cât mai inteligente pentru îmbunătățirea rețelei de transport existente.” [183]

b) **BAPTS**

Denumirea proiectului BAPTS reprezintă prescurtarea termenilor – **Boosting Advanced Public Transport Systems**, iar în acest moment proiectul este oficial închis.

**Boosting (Impuls):** Transportul public este considerat cel mai rațional și sustenabil mod pentru a ajunge la locul de muncă, pentru a avea acces la școală și la activități recreative zi de zi pentru milioane de locuitori din N-V Europei. A da transportului public un impuls este principalul scop a celor 9 regiuni din 6 țări din N-V Europei care au aderat la acest program.

**Advanced (Avansat):** Partenerii proiectului implementează sisteme și servicii de transport public avansate și de înaltă calitate pentru o mobilitate eficientă, accesibilă și sustenabilă în N-V Europei. Multimobilitatea și interoperabilitatea, planificarea mobilității integrate, conștientizarea marketingului și mobilității și sisteme de transport inteligente reprezintă domeniile principale de activitate ale BAPTS.

**Public Transport (Transport public):** Precondițiile impuse transportului public din zonele competitive precum și în proces de dezvoltare sunt curățenia, accesibilitatea și eficiența. Programul BAPTS ajută zonele, în care este implementat, să devină atractive pentru locuitorii care aleg să locuiască și să lucreze în aceste zone și totodată adresează provocări UE pe plan strategic și global.

**Systems (Sisteme):** Partenerii sunt dedicați cooperării transnaționale între instituțiile implicate în transportul public de călători. Acest aspect este pentru a se asigura faptul că produsele finale satisfac nevoile publicului călător și totodată politicile orașelor din N-V Europei (NWE). Sistemele și serviciile BAPTS vor fi bine disseminate și vor servi drept modele de soluții pentru întreaga zonă NWE și nu numai. Ele vor îmbunătăți conectivitatea în transportul public de pasageri.

Misiunea BAPTS a fost de a pune în aplicare un pachet integrat de sisteme și servicii de transport public de înaltă calitate ca soluții model pentru o mobilitate curată, eficientă, accesibilă și durabilă în nord-vestul Europei (NWE). Pentru a atinge acest scop ambițios, BAPTS combină nouă parteneri din șase țări europene ce au transpus abordări diferite în acțiuni concrete cu rezultate de înaltă calitate.

Proiectul a fost co-finanțat de Fondul Uniunii Europene, Fondul European de Dezvoltare Regională (FEDR), în cadrul INTERREG IV B nord-vestul Europei (NWE) în perioada 2007-2013.” [183].

c) **Sintropher**

Proiectul Sintropher își propune să dezvolte soluții durabile, rentabile de îmbunătățire a accesibilității la, de la și în regiunile periferice din nord-vestul Europei.

Ca parte a acestui proiect, cele patru obiective specifice sunt:

- promovarea celor mai bune soluții tehnologice rentabile și posibile aplicate în regiuni, pe baza experienței de succes;

- depășirea obstacolelor economice, dezvoltarea de noi afaceri și de a îmbunătăți evaluarea sistemelor regionale de tramvai;
  - realizarea unei înalte calități, de transfer intermodal perfect între sistemele de tramvai regionale și hub-urile (nodurile de transfer) majore regionale feroviare și aeriene;
  - Să promoveze și comercializeze trecerea la sistemele de tramvai regionale a mai multor utilizatori pentru a face aceste sisteme să devină un succes durabil.
- [183]

#### d) **ICMA**

Proiectul ICMA (Improving Connectivity and Mobility Access) se concentrează asupra aspectelor sociale, economice, tehnologice, organizaționale, și pe cea mai bună utilizare a resurselor și a infrastructurii existente, anume:

- oferirea și testarea verigilor lipsă în lanțurile mobilității;
- informare, opțiuni de rezervare și conexiuni de rezervare legate de transportul public;
- îmbunătățirea programării și furnizării serviciului de transport din poartă în poartă;
- asigurarea unor cursuri de pregătire referitoare la mobilitate pentru persoanele care folosesc diferite moduri de transport.

Furnizarea de alternative atractive și eficiente care au menirea de a face utilizarea vehiculelor personale de către cetățenii unei comunități doar pentru începerea respectiv finalizarea călătoriilor reprezintă cheia pentru deblocarea unui vieti cât mai mobile în nord-vestul Europei. În acest proiect Interreg IV B, finanțat de UE, 11 organizații din cele 7 țări din N-V Europei crează prima platformă transnațională pentru partajarea și transferarea abordărilor inovatoare și sustenabile pentru a răspunde acestei provocări. [183].

În concluzie proiectul RoCK se referă la transportul de pasageri cu trenul la nivel național și internațional, proiectul BAPTS se referă mai mult la punerea în aplicare, adaptarea și îmbunătățirea sistemului de ticketing (oficial este închis), proiectul Sintropher încearcă să conecteze zona urbană cu zona periurbană, utilizând toate mijloacele de transport cum ar fi: tramvaie, trenuri, avioane și în final proiectul ICMA ce își propune să îmbunătățească mobilitatea din poartă în poartă (door to door mobility) prin furnizarea de conexiuni lipsă și să explice cetățenilor de ce este atât de important a avea o bună mobilitate și acces ușor la informații.

Platforma Synaptic este una dintre cele mai importante platforme concepute în acest secol cu privire la mobilitatea din poartă în poartă și este bine știut că în afară de Olanda există multe alte țări, cum ar fi Germania, Franța, Marea Britanie, care sunt implicate în acest proiect foarte interesant și de actualitate.

### **5.2.2. Albatross**

T. Arentze. [1] descrie Albatross după cum urmează : " Acest model bazat pe activitățile de tip călătorie ale locuitorilor din regiunea studiată este derivat din teoriile de alegere euristică pe care consumatorii le aplică atunci când iau decizii în medii complexe. Modelul, este unul dintre cei mai cuprinzători de acest gen, preconizând ce activități urmează să se desfășoare, când, unde, pentru cât timp, cu cine, și modurile de transport implicate. În plus, o serie de constrângeri situaționale, temporale, spațiale, spațio-temporale și instituționale sunt încorporate în model."

[1]. Modelul a fost proiectat în C++. Datele cu privire la comportamentul oamenilor (subiecților) au fost colectate prin efectuarea unui studiu (chestionar) aplicat persoanelor care locuiesc în zona țintă în jur de 2000 de așezări omenești, ceea ce a înseamnă că fiecare persoană care a luat parte la acest proiect trebuia să descrie într-un mod cât mai succint activitățile desfășurate timp de două zile consecutive.

Această metodă a fost aplicată la început, în momentul de față fiecare persoană care este implicată în program trebuie să dețină un dispozitiv GPS, care poate urmări și localiza pe tot parcursul zilei poziția subiectului urmând ca la sfârșitul fiecărei zile, fiecare persoană să încarce datele din memoria GPS-ului pe serverul de date al proiectului.

Acest model reprezintă un pas important pentru mobilitatea din poartă în poartă (door to door mobility), întrucât acesta determină cât de des au nevoie să călătorească oamenii, ce tipuri de vehicule au ales, la ce oră au început călătoria și ce locuri vizitează. Acest proiect a fost demarat și implementat în Eindhoven Olanda de către cercetători de la facultatea Tehnică din Eindhoven

### 5.2.3. Supernetworks (super rețele)

Supernetwork este un concept nou studiat la Universitatea Tehnică din Eindhoven Olanda în cadrul departamentului de Planificare Urbană și este aplicat în câteva regiuni din Olanda precum și in Eindhoven.

Conform lui T. Arentze. supernetworks "Modelul este bazat pe activitatea locuitorilor unei regiuni supusă cercetării putând prognoza ce activități vor fi întreprinse. Conceptul se bazează pe simulări ale diferitelor rute pentru locuitorii din marile orașe." [2] În lucrarea lui T. Arentze. este specificat "scopul super rețelelor este de a îmbogății reprezentarea rețelelor în așa fel încât și alte fațete ale călătoriei pe lângă cea a rutei alese de către potențialul usager să poată fi modelată simultan ca o cale prin rețea." [2] Același autor specifică că toate călătoriile au punctul de pornire și de sfârșit casa fiecărui subiect participant la studiu. Un nou concept de "multistate network" (MSN) -rețele multiple- este introdus de același autor și este descris după cum urmează: "În general o cale prin MSN descrie o activitate multimodală iar costul generat de aceste activități este timpul de călătorie petrecut, timpul de așteptare, timpul de informare și timpul petrecut cu desfășurarea activității care reprezintă scopul călătoriei în sine." [2] În completare la cele spuse J. Zhang [156] în lucrarea sa discută despre rețeaua de transport multimodală și afirmă: "Rețeaua multimodală poate fi privită din mai multe perspective. Din punct de vedere fizic, poate fi clasificată în transport rutier, feroviar, naval și aeronautic. Pe de altă parte din punct de vedere funcțional poate fi clasificată în moduri de locomoție private (ex. mersul pe jos, bicicletă și mașină personală) și moduri de transport public (ex. autobuz, troleibuz, tramvai, metrou, tren). Un avantaj din punct de vedere al funcționalității este acela că scoate în evidență furnizarea de servicii pentru usager. Rețelele private oferă servicii continue în orice moment asociate atât cu nodurile fizice cât și cu legăturile fizice. Pe de altă parte rețelele de transport public oferă servicii care sunt dependente de orare de funcționare, nodurile fizice (ex. opriri, stații) care sunt vizibile în timp ce legăturile fizice sunt de obicei invizibile. Din acest considerent modul funcțional se pretează în modelarea rețelelor de transport multimodal." [156]

Această lucrare poate fi foarte important pentru planificatoarele de călătorie deoarece prezintă un model avansat de informare a călătorilor. În lucrarea sa F. Liao.[68] aduce conceptul de super rețea (supernetwork) la un alt nivel prin

introducerea de constrângeri de tip timp-spațiu și profile de tip activitate-timp călătorie. Într-o altă lucrare F. Liao [69] adaugă la conceptul de supernetwork, conceptul de "park and ride".

Această nouă perspectivă de abordare și acest nou concept al super rețelelor ne aduce cu un pas mai aproape către o mobilitate din poartă în poartă cât mai fiabilă și sustenabilă prin descoperirea necesităților și obiceiurilor pasagerilor de a călătorii pe moduri de transport. De asemenea furnizează date importante pentru planificatoarele de călătorie și operatorii de transport public, aceste date putând fi utilizate pentru a crea platforme mai avansate tehnologic de tip planificatoare de trafic și noi servicii oferite publicului călător.

## 5.2.4. Sistemul de Ticketing

### Informații legate de echipament

Pentru ca sistemul să funcționeze în parametri normali sistemul are nevoie de următoarele echipamente: carduri fără contact (contactless), validatoare pentru carduri, calculator de bord (OBC), servere, antene wi-fi și GSM/GPRS, panouri de informare, cititoare de carduri de tip omnikey, imprimantă inscripționare carduri, calculatoare și scanere. Opțional pentru determinarea gradului de încărcare al vehiculului operatorul de transport public poate instala senzori de numărare a călătorilor doar în cazul în care validarea nu este obligatorie și la coborâre. Atașat acestor senzori poate fi o tabelă de informare în vehicul care să anunțe câți pasageri au urcat și câți au validat cardul. Un vehicul de transport public dotat cu toate elementele menționate este prezentat în figura 5.2. [130]

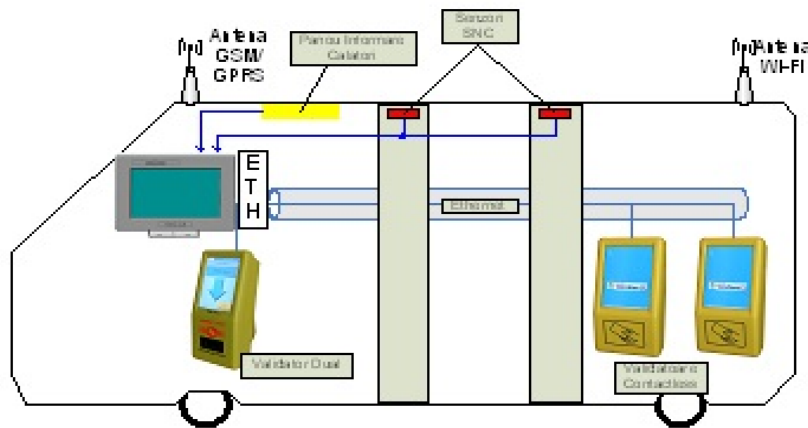


Fig. 5.2 Echipament de bord

a) Card fără contact de tip contactless

Cardul contactless este asemănător ca formă și dimensiune cardului bancar dar fără a avea bandă magnetică, folosește un cip și o antenă pentru a stabili transferul de date între chip și cititorul de carduri fără a exista contact fizic între ele.” [163] Cardul contactless poate fi de două tipuri după varianta constructivă și anume Calipso și Mifare. Calipso este un card care oferă o memorie mai mare de stocare a datelor suportând încărcarea mai multor aplicații și de asemenea prezintă mai multe căi de securizare și protejare a datelor decât cardul de tip Mifare. Cardul poate avea încărcat un abonament caz în care doar titularul poate să-l utilizeze, poate avea încărcată o sumă de bani caz în care este portofel electronic fiind posibilă validarea multiplă (un grup de călători), sau ambele variante încorporate pe un singur card. Cardul contactless stochează datele fiecărui utilizator care folosește transportul public de călători și tipul de abonament folosit sau după caz valoarea în bani încărcată dacă este vorba de un portofel electronic. De fiecare dată când o persoană validează cardul la validatorul instalat în mijlocul de transport în comun, informațiile sunt trimise la server-ul operatorului de transport public, iar mai apoi la platforma de vânzare a titlurilor de călătorie. Așadar se pot extrage următoarele date: cine, când, unde a validat și dacă validatorul din fiecare mijloc de transport public funcționează corespunzător. Acest tip de card este foarte bine securizat, rezistent și foarte simplu de utilizat, deasemenea poate avea multiple întrebuințări cum ar fi: plata pentru acces în parcări, acces la servicii, închiriere de biciclete respectiv autoturisme, plata pentru călătorii în afara orașului cum ar fi călătoria cu trenul, vaporul, avionul și de asemenea poate fi încărcat nu numai de la omnikey ci și de la ATM (automat bancar) sau de la validator. Elementele componente ale unui card contactless sunt prezentate în figura 5.3 [163].

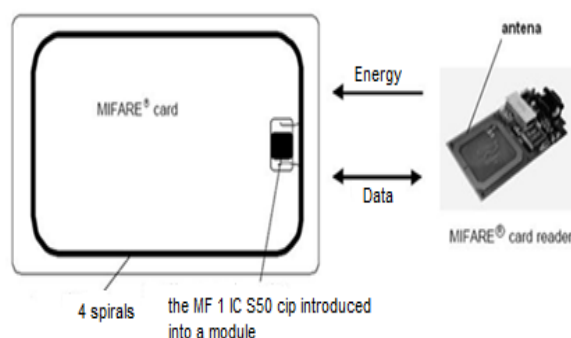


Fig. 5.3 Card de tip contactless

#### b) Validator de carduri contactless

Validatorul de carduri oferă informații usagerului referitoare la numărul rutei de transport pe care se află, data și ora exactă și când expira titlul de călătorie. Există două tipuri de validatoare: unul este doar pentru validarea cardurilor, iar cealaltă variantă de validator poate fi folosită atât pentru validarea cardurilor cât și pentru validarea biletelor pe suport de hârtie. Validatorul oferă opțiunea ca un usager să valideze călătoria, (cardul tip portofel electronic) pentru un grup de persoane, cu același card pe linii care au stații comune pe propria răspundere a călătorului și permite personalului de control să verifice validitatea titlului de

călătorie. În figura 5.4 este prezentat un validator care permite validarea atât a cardurilor cât și a biletelor pe suport de hârtie.



Fig. 5.4 Validator dual

c) *Omniquey*

Omniquey este un aparat folosit pentru a detecta și citi informațiile criptate în cipul cardului contactless precum și pentru a scrie respectiv a reîncărca informații noi pe card. În figura 5.5 este prezentat un asemenea aparat [139].



Fig. 5.5 Omniquey

d) *Panouri de informare pentru călători*

Aceste panouri sunt așezate în stațiile vehiculelor de transport public și au menirea de a informa călătorii cu privire la: timpul de sosire a fiecărui vehicul în stația respectivă prin intermediul receptorului GSM/GPRS și actualizează datele la un interval de 30 sec. de la serverul principal al operatorului de transport public. Panourile pot afișa informații legate de alte linii de transport în comun, informații legate de posibilele ambuteiaje sau pot servi ca spațiu pentru reclame.

Panourile pot avea 2, 3, 4, sau 5 rânduri de afișare în funcție de numărul de linii de transport care tranzitează stația în care este amplasat panoul de informare [130]. Figurile 5.6 și 5.7 prezintă două panouri de informare din orașul Timișoara



Fig. 5.6 Panou informare



Fig. 5.7 Structura unei table de informare pe trei rânduri

#### e) Senzori de numărare călători

Acest sistem de numărare a călătorilor transportați este tot mai rar întâlnit datorită faptului că în majoritatea țărilor care au implementat sistemul de ticketing plata se face în funcție de distanță ceea ce atrage după sine validarea cardului contactless de către usager atât la urcare cât și la coborâre. Un alt argument care a dus la renunțarea la acest tip de metodă este costul ridicat al echipamentului și dificultatea cu care se face calibrarea sistemului pentru a introduce cât mai puține erori. Acest sistem se poate întâlni în Timișoara instalat pe 4 autobuze, 4 troleibuze și 4 tramvaie. Aceste vehicule fiind folosite de către operatorul de transport public pentru a determina productivitatea unei linii de transport public sau gradul de ocupare a unui vehicul la o anumită oră și pe o anumită linie. Pe baza acestor date extrase se pot desființa liniile mai puțin productive și înființa linii noi sau se pot suplimenta numărul de vehicule pe o anumită linie în funcție de cerere. În figura 5.8 este prezentat un vehicul ce este echipat cu una asemenea sistem de numărare călători [139].

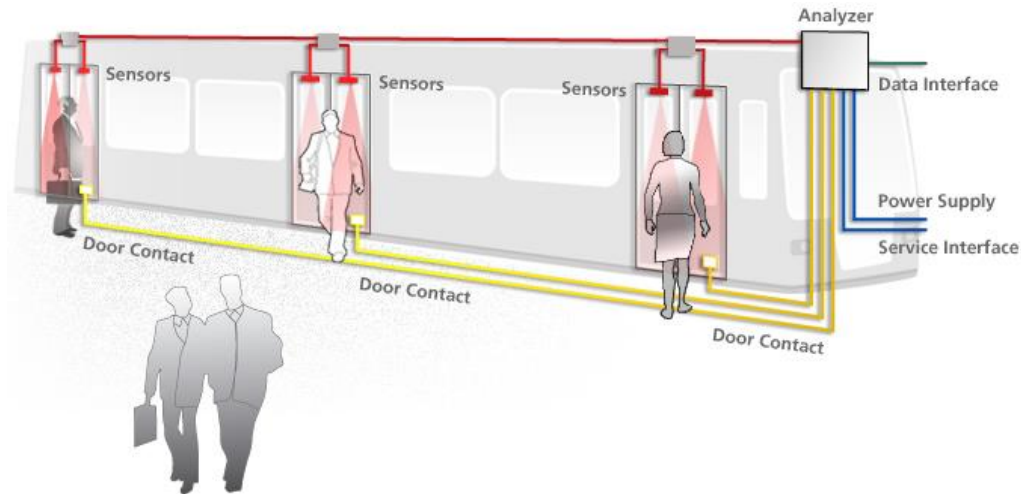


Fig. 5.8 Senzori de numărare călători

### Avantaje și dezavantaje ale folosirii sistemului de ticketing

Avantajele și dezavantajele folosirii sistemului de ticketing poate fi împărțit în două categorii una care privește operatorul de transport public care l-a implementat și cea de-a doua categorie se referă la publicul călător care îl utilizează.

#### *Avantajele operatorului de transport public*

Principalul motiv pentru care a fost implementat sistemul de ticketing în țările în care transportul public a atins un nivel destul de ridicat în ceea ce privește utilitatea lui și frecvența cu care este folosit de către publicul călător este de a îmbunătăți sistemul de management al companiei de transport public care l-a implementat. Acest sistem în cele mai multe cazuri este parțial susținut de la bugetul local. Prin acest lucru se înțelege că diferența de preț între prețul real al unei călătorii și prețul pe care un călător îl plătește este suportată de Consiliul Local. În aceste circumstanțe eficiența activității de transport public devine obligatorie și efectele benefice se întorc la membri societății. Cunoașterea cu exactitate a gradului de încărcare a vehiculelor transportului public de călători, reducerea furturilor și infrafracționalității în mijloacele de transport public, procedurile de vânzare ale titlurilor de călătorie controlate cu rigoare, metode noi și variate de plată a călătoriei, toate acestea duc la o consolidare a eficienței resurselor de management având un impact direct în îmbunătățirea calității serviciilor de transport public călători [184]. "Prin cuvântul efficient înțelegem calitatea unei activități care este întreprinsă cu mini de effort. În general principalul obiectiv al eficienței este acela de a obține profit." [56]. Pe lângă acest obiectiv de a avea un management eficient, compania are și alte beneficii obținute în urma implementării sistemului de ticketing cum ar fi: informații legate de persoanele care folosesc transportul public, acestea fiind extarse din baza de date a platformei de vânzare și reîncărcare titluri de călătorie a operatorului. Aceste date sunt strânse de către operatorul de transport public călători în momentul în care o persoană își face primul card de călătorie (card contactless), datele sunt foarte bine securizate și cardul este foarte greu de falsificat. Alte



beneficii ale implementării sistemului de ticketing sunt acelea că: se pot modifica tarifele unei călătorii, se pot preschimba, respectiv bloca cardurile deteriorate, furate, se pot schimba titlurile de călătorie de tip abonament cu alte abonamente la cererea clientului. Timpul petrecut pentru reîncărcarea cu bani (portofel electronic) sau reînnoirea abonamentului se fac într-un timp relativ scurt. Prin portofel electronic se înțelege acel card contactless care în loc de abonament este încărcat cu o valoare de bani, având rol de bilet și dând posibilitatea usagerilor de a valida pentru un grup de persoane și nu doar pentru o persoană. Controlul titlurilor de călătorie se face mult mai repede și ușor. Compania de transport public călători știe care linii de transport sunt productive și care sunt mai puțin productive și de asemenea când să introducă sau să scoată din traseu vehicule de transport public în funcție de gradul de încărcare. Sistemul ajută operatorul de transport public să își reducă din costuri prin desființarea liniilor neproductive folosirea unui personal mai restrâns pentru vânzarea și controlul titlurilor de călătorie, reducerea folosirii hârtiei pentru bilete prin introducerea portofelului electronic și deasemenea să-și crească veniturile prin crearea de noi trasee de transport, noi noduri de transfer, noi puncte de informare și vânzare a titlurilor de călătorie acolo unde este cazul și există cerere. Sistemul de ticketing dă posibilitatea creării de către oricare călător a cardului nepersonalizat cu date personale, caz în care acest card poate fi transferat de la o persoană la alta dar, în cazul pierderii, deteriorării sau furtului, datele cu privire la tipul abonamentului sau suma de bani încărcată nu mai pot fi recuperate.

#### *Dezavantaje pentru operatorul de transport public de călători*

Ca și dezavantaje ale implementării sistemului de ticketing în ceea ce privește operatorul de transport public călători ar fi prețul unui asemenea sistem de circa 4 mil euro (caz RATT), această sumă fiind foarte greu de amortizat pentru o companie de transport public care este subvenționată de către consiliul local. Sistemul nu poate funcționa fără o conexiune la internet iar compania are nevoie de personal specializat în operarea unui asemenea sistem. Datorită faptului că un validator dual care permite atât validarea cardurilor cât și a biletelor pe suport de hârtie este foarte scump companiile recurg la instalarea unui singur validator dual pe fiecare vehicul ceea ce duce la călătoria gratuită a usagerilor ce dețin bilete pe suport de hârtie în momentul în care validatorul nu mai funcționează. Acest fapt contribuie la pierderi pentru compania de transport public datorate neîncasării banilor din biletele nevalidate.

#### *Avantaje pentru pasageri*

Fiecare pasager are propriul său card care este foarte simplu de folosit nefiind necesar contactul fizic între card și validator acesta poate fi validat fără a fi scos la vedere chiar și din geantă sau portofel. În cazul deteriorării, furtului, sau pierderii cardului datele pot fi recuperate și rescrise pe un card nou cel vechi fiind blocat. Pasagerii care dețin un card contactless petrec mai puțin timp pentru reîncărcarea sa datorită multitudinii de metode de reîncărcare, acesta putându-se reîncărca la magazinele operatorului de transport public, automat din contul personal de internet al utilizatorului (caz Olanda), de la aparate electronice de vânzare a titlurilor de călătorie și chiar și de la bancomatele băncilor (caz Lisabona).

Cu ajutorul acestui sistem de ticketing publicul călător este mai bine informat cu privire la orarul de funcționare al mijloacelor de transport în comun și se bucură de o mai mare siguranță în mijloacele de transport în comun. În cazul

folosirii unui card de tip portofel electronic călătorul poate valida pentru mai multe persoane cu același card (până la 5 validări simultane caz Timișoara). În Olanda călătorii datorită acestui sistem de ticketing plătesc în funcție de distanța parcursă. Cardul contactless dă posibilitatea utilizatorului să -l folosească în mai multe scopuri cum ar fi acces în parcurile private, închirierea de biciclete sau autoturisme, acces la activități recreative (săli de sport, stadioane, biblioteci), folosirea și pe alte mijloace de transport care spre exemplu leagă un oraș de un alt oraș (tren, vapor), folosirea unui singur card pentru transportul public din toată țara (caz Olanda), cardul poate fi folosit și pe post de card bancar.

#### *Dezavantaje pentru pasageri*

Dezavantajele unui astfel de sistem constau în faptul că utilizatorii sunt nevoiți să ofere datele personale pentru obținerea unui astfel de card, petrec mult timp pentru a intra în posesia lui, validarea este obligatorie la urcare și în unele țări unde se plătește în funcție de distanță (caz Olanda) și la coborâre ceea ce crează cozi la validatoare și un timp mai îndelungat petrecut de vehicol în stație. Nevalidarea cardului constituie contravenție prin lege și călătorul este amendat în ciuda faptului că are un card valid. Pierderea, deteriorarea sau furtul cardului contactless trebuie raportată în cazul în care călătorul dorește să recupereze datele cu privire la tipul abonamentului sau suma de bani de pe portofelul electronic. Aceste date pot fi recuperate într-un interval maxim de 30 zile de la eveniment și se poate face doar la unele puncte de emisie a cardurilor procesul durând chiar și 3 zile ceea ce îl obligă pe călător la procurarea unor noi titluri de călătorie în această perioadă chiar dacă deținea un titlu de călătorie valid pe cardul care urmează a fi preschimbabil. În unele orașe cardul contactless poate fi folosit doar pentru validarea în mijloacele de transport în comun de persoane și nu în alte scopuri, de asemenea plata nu se face în funcție de distanța parcursă ci se plătește călătoria integral de la un capăt la altul al traseului (cazuri întâlnite în Timișoara). Elevii, studenții și pensionarii care beneficiază de transport gratuit sunt nevoiți să dețină un asemenea card și deasemenea să îl valideze de fiecare dată când folosesc mijloacele de transport public.

#### **Viitoarele oportunități pentru sistemul de validare cu cardul (Ticketing)**

Sistemul de ticketing poate oferi mai multe facilități pentru compania de transport public, pe de o parte, și pentru cetățeni, pe de altă parte, dacă este bine gestionat și folosit la capacitatea sa maximă. Cardul contactless poate fi utilizat de către cetățeni și în alte scopuri în afară de cel al validării pentru folosirea mijloacelor de transport în comun cum ar fi: facilitarea accesului și plății pentru folosirea parcurilor private, acces la alte mijloace de transport cum ar fi: avionul, vaporul (vaporet), trenul, metroul sau pentru închirierea unei biciclete. Implementarea măsurii de a valida cardul atât la urcare cât și la coborâre ar atrage după sine o plată a călătoriei în funcție de distanța parcursă ceea ce ar reprezenta un beneficiu enorm pentru publicul călător, iar pentru regie ar duce la crearea unei baze de date foarte complexă contribuind la determinarea rentabilității diferitelor trasee și ducând la o mai bună gestionare a parcului de vehicule de transport în comun și a orarelor de funcționare. Este posibilă și crearea unor bonusuri pentru călătorii fideli. Posibilitatea fiecărei persoane deținătoare de card contactless de a reîncărca cardul on-line sau de la orice ATM non-stop. Instalarea mai multor validatoare duale care

oferă posibilitatea validării atât a cardului cât și a biletului pe suport de hârtie ar duce la o reducere a situațiilor în care pasagerii călătoresc gratuit, iar compania pierde bani. Instalarea, de automate de bilete în vehicule și în stațiile de călători ar oferi posibilitatea de procurare a tichetelor de călătorie persoanelor care folosesc transportul public noaptea după orele 22:00.

### 5.2.5. Sistemul inteligent de management

Având în vedere, infrastructura construită de-a lungul decenilor trecute, exploatarea resurselor deja existente este vitală. Utilizarea la maxim a acestor resurse, cum ar fi: străzi, linii de tramvai, linii de troleibuz, etc. se poate realiza doar cu ajutorul unui sistem de management inteligent.

Implementarea unui astfel de sistem de transport în sectorul rutier, are ca scop:

- creșterea confortului utilizatorilor transportului public;
- creșterea randamentului reglării circulației de-a lungul traseelor de transport public;
- creșterea vitezei comerciale a transportului public prin reducerea duratelor și numărului de opriri nejustificate în intersecțiile semaforizate;
- sporirea securității traficului;
- creșterea mobilității;
- limitarea impactului asupra mediului;
- interoperabilitatea și integrarea în rețelele rutiere europene;
- managementul eficient al proceselor de transport.

Beneficiile oferite de un astfel de sistem sunt:

- reducerea timpilor de așteptare și a opririlor nejustificate în intersecțiile semaforizate pentru mijloacele de transport public și implicit reducerea timpilor de călătorie;
- informarea operativă (în timp real) a călătorilor în stații;
- creșterea siguranței circulației generale;
- creșterea fluenței circulației generale prin corelarea dintre intersecțiile semaforizate și eliminarea aglomerărilor, blocajelor, etc;
- informarea centralizată operativă despre starea traficului;
- creșterea atractivității pentru utilizatorii transportului public;
- reducerea poluării chimice și fonice.

Sistemul integrat de trafic include 4 subsisteme:

- I. Sistem de control și management a traficului (UTMC);
- II. Sistemul de localizare automată a vehiculelor de transport public (AVL);
- III. Sistemul de management a parcului de vehicule de transport public (FMS);
- IV. Sistemul de informare în timp real a pasagerilor (RTPI sau ATIS).

#### I. Sistem de control și management a traficului (UTMC)

Este indicat a se implementa sistemul SCOOT MC3 ca sistem de administrare a aglomerărilor, controlului traficului și a comunicațiilor. Sistemul de control al traficului urban SCOOT funcționează în prezent în peste 200 orașe din toată lumea. De la instalarea primului sistem a existat un program continuu de cercetare și dezvoltare pentru a furniza noi facilități care iau în calcul noi tehnologii și satisfac cerințele managerului de trafic. Noua versiune a SCOOT MC3 care a fost lansat de curând permite folosirea de date „marcate cu timp” care permit mici

întârzieri în comunicarea dintre software-ul UTC și Unitățile de transmisie externe din intersecții, în timp ce mențin un nivel excelent al traficului. Acest mod determină creșterea gamei opțiunilor de comunicare disponibile și în particular permite utilizarea unora dintre cele mai noi sisteme de comunicare care se bazează pe pachete de date. S-a dezvoltat un supervisor de aglomerare pentru a da operatorului o mai bună înțelegere a aglomerărilor produse în rețea. Acest lucru permite ca resursele limitate din cadrul autorităților locale să fie utilizate în mod eficient și să faciliteze utilizarea instrumentelor extensive de administrare a aglomerărilor disponibile în SCOOT. Alte noi dezvoltări se referă la modul în care operează SCOOT la furnizarea priorității autobuzelor și la controlul trecerilor de pietoni. Una dintre cele mai noi dezvoltări, introducerea trecerii peste etape la prioritatea autobuzelor, are o implicare mai largă decât doar la sistemele SCOOT. Principiul de funcționare este prezentat mai jos.

*Schimb de date:*

Din punct de vedere al comunicațiilor, toate sistemele de control se bazează pe date precise din punct de vedere al timpului, culese de la senzorii folosiți în sistem, pentru a furniza și realiza un bun control. Comunicarea între software-ul UTC și unitățile stațiilor de transmisie OTU, se bazează pe pachete de date, transmise nu în mod continuu, ci la intervale de timp bine precizate. Acest lucru crește gama opțiunilor de comunicare disponibile, și în particular permite folosirea unora dintre cele mai noi sisteme de comunicații ca de ex: ADSL, GPRS, G3, etc.

*Funcții:*

Controlul adaptiv al traficului, care constă în ajustarea timpului de verde în funcție de cererile reale ale traficului pe acces, pe baza informațiilor primite de la detectoare (Actiated), având ca variabile lungimea maximă a cozii și gradul de ocupare medie a benzii. Logica de control folosită este „fuzzy logic”. Supervizarea aglomerărilor se bazează pe informațiile disponibile în SCOOT. În acest scop există un supervisor al aglomerărilor care monitorizează continuu aglomerarea de-a lungul rețelei controlate de SCOOT, pentru a identifica legăturile ce generează probleme serioase, și să diagnosticheze posibilele motive pentru aglomerarea din acele legături. Problemele legate de aglomerare și acțiunile recomandate ce necesită a fi luate vor fi raportate utilizatorilor, fie direct de la SCOOT, sau de la sistemul de supraveghere UTMC. Scopul va fi de „țintire” regulată a aglomerărilor, de a permite identificarea locațiilor unde se produc regulat aglomerări și de a dezvolta planuri cu acțiuni de remediere. În astfel de situații, se face „ghidarea „ pe o altă rută.

Prioritizarea vehiculelor din transportul public [168] - Facilitatea priorității autobuzelor (sau alte vehicule cu prioritate ridicată) a fost prima introdusă în SCOOT versiunea 3.1. Versiunea curentă a SCOOT (versiunea 4.5) include priorități diferențiate care permit inginerului de trafic, în cooperare cu vehiculul de TC, să fixeze priorități autobuzelor cu necesitatea cea mai mare. Beneficiarii probabili sunt autobuzele care se află în întârziere față de program, sau cele de pe o linie principală, sau cele care au un avans mare față de autobuzul anterior.

Logica de prioritarizare, dacă este detectat un vehicul de TC pe roșu, poate fi:

- extensia de fază verde;
- rechemarea fazei de verde;
- trecerea peste o fază ( în intersecții multifaze);
- ciclul rapid (anularea de faze).

- Algoritmul special de control folosit in cazul prioritizării transportului in comun, are la bază modelul de mai jos:

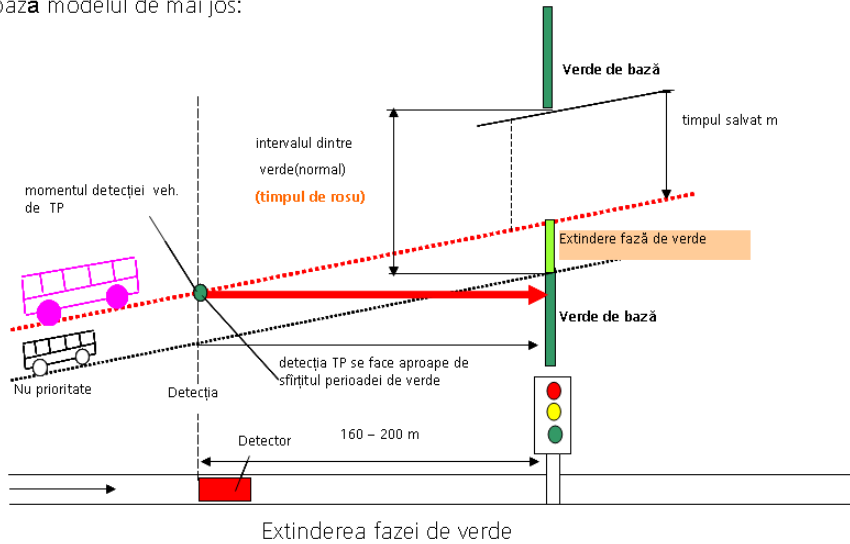


Fig. 5.9 Prioritizarea vehiculelor din transp. public – extinderea fazei de verde

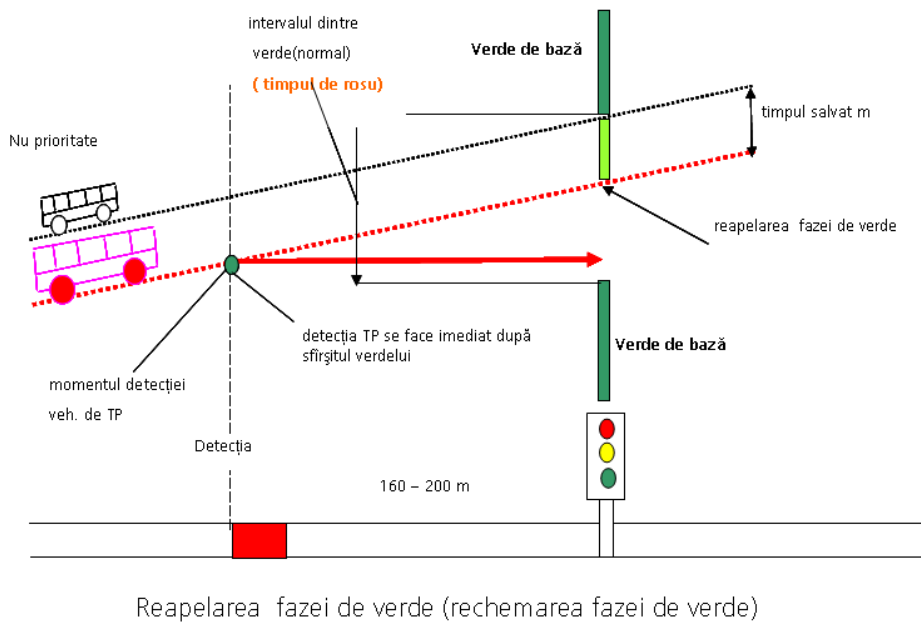


Fig. 5.10 Prioritizarea vehiculelor din transp. public – reapelarea fazei de verde

## II. Sistemul de localizare automată a vehiculelor de transport public (AVL)

Joacă un rol important în optimizarea traficului urban, prin localizarea mijloacelor de transport în comun asigurându-se [126]:

- un management superior al flotei de vehicule, atât din punct de vedere al costurilor operaționale cât și a relației cu călătorii, prin optimizarea folosirii resurselor disponibile;
- o creștere a siguranței parcării și informării călătorilor în ceea ce privește timpul exact al sosirii.

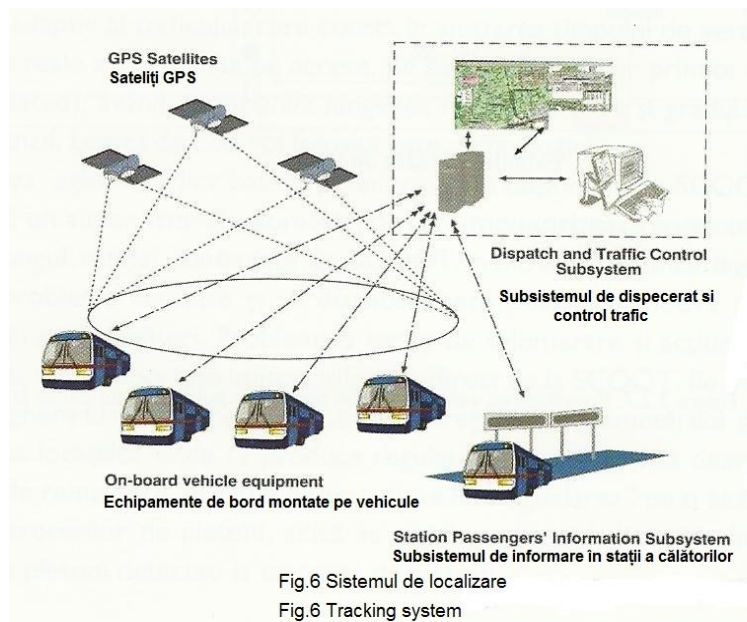


Fig. 5.11: Sistem de localizare

Beneficiile oferite de sistemul AVL sunt:

- creșterea eficienței generale a dispecerizării și operării parcului de vehicule pentru transportul public;
- mărirea flexibilității serviciilor;
- expeditivitate în a răspunde la problemele apărute în desfășurarea serviciilor;
- oferirea de date de intrare pentru sistemele de informare a călătorilor;
- creșterea siguranței și securității conducătorilor vehiculelor și călătorilor;
- anunțarea mai rapidă a problemelor mecanice ale vehiculelor;
- oferirea de date pentru automatele de comandă preferențială a semnalelor de trafic (prioritizarea vehiculelor de transport public, salvare, pompieri, poliție, militari, etc);
- asigurarea unor informații de planificare mai numeroase colectate la un preț mai mic decât prin metode manuale.

Suplimentar, sistemul de localizare poate avea mai multe legături cu alte sisteme, cum ar fi:

- sistemul de monitorizare a respectării orarului de circulație a vehiculelor de transport public;
- sistemele de alarmare care pot fi activate de conducătorul vehiculului în caz de urgență;
- sistemele de informare automată a călătorilor;
- sistemele de monitorizare a componentelor vehiculului;
- sistemele de contorizare automată a călătorilor (APS- Automatic Passengers Counters);
- sistemele de comandă preferențială a semnalelor de trafic;
- sistemele automate de taxare;
- opțional se poate asigura conectarea la sistemul de semaforizare al orașului, pentru obținerea „undeii verzi” a vehiculelor de transport public urban, numit sistem de prioritizarea a vehiculelor pentru transportul public.

Cînd se face achiziția, prelucrarea și afișarea parametrilor de stare ai vehiculului, există un echipament la bordul vehiculului (calculator de bord), care transmite informații către subsistemul de dispecerizare și coordonare în trafic a vehiculelor și sau către consola șoferului. Subsistemul permite informarea călătorilor aflați în vehicul, cu ajutorul unui panou conectat la calculatorul de bord. Pe panoul de informare se pot afișa: stația următoare, timpul ajungerii vehiculului în următoarea stație sau următorul nod important de circulație, data și ora curentă, mesaje predefinite cu caracter publicitar sau de informare generală. De asemenea subsistemul se poate conecta la subsistemul exterior de informare al vehiculului, format din panouri de informare de exterior (față, lateral și spate) ce utilizează tehnologia LED și care are rolul de a afișa numărul și ruta traseului. Când se asigură prioritizarea vehiculelor de transport public, automatele de dirijare a circulației din intersecțiile semaforizate, primesc informații referitoare la sosirile vehiculelor pentru transportul public de la stațiile de detecție/identificare, în baza cărora acestea adaptează în timp real programul de dirijare astfel încât să se favorizeze trecerea prin intersecțiile controlate a mijloacelor de transport public. Tehnologia de localizare, se bazează pe determinarea în timp real a poziției geografice a vehiculului și transmiterea informației la un post central ( DGPS Sistem de poziționare globală diferențială).

### **III. Sistemul de management a parcului de vehicule de transport public (FMS)**

FMS - Fleet Management System stochează, analizează și prelucrează datele primite de la flota de vehicule de transport în comun. În urma analizei datelor, sunt semnalate:

- vehiculele care nu respectă traseul de circulație sau care sunt în întârziere/avans față de graficul de circulație;

- evenimentele legate de trafic precum și gestionarea comunicării verbale.

Acest subsistem realizează planificarea vehiculelor pe trasee, planificarea automată a personalului, trimite date către subsistemul de informare a călătorilor în stații. Pe baza datelor stocate se generează rapoarte de exploatare și funcție de cerințele clientului.

Acest subsistem se poate conecta cu diferite sisteme de gestiune ale clientului pentru a se furniza datele primare:

- managementul necesarului de vehicule - aceste procese sunt răspunzătoare de managementul cererii de vehicule de transport public pe arterele rețelei de transport în comun. Obiectivul procesului de management este acela de a permite rețelei de transport o operare la cel mai înalt nivel de eficiență, care

înseamnă minimizarea întârzierilor vehiculelor și reducerea cererii de suplimentare a vehiculelor. Acest deziderat se poate obține prin monitorizarea, controlul și influențarea funcțiilor de operare a transportului public și plăților;

- operarea vehiculelor și a facilităților, asigură informarea asupra stării curente de operare a vehiculelor, precum și situația vis-a-vis de graficul de drum;

- programarea întreținerii vehiculelor operative - managementul întreținerii vehiculelor și programarea personalului tehnic de întreținere. Se utilizează datele operaționale furnizate de procese și specificațiile de mentenanță pentru fiecare tip de vehicul;

- generarea graficelor de drum - managementul graficelor și al conducătorilor de vehicule, a rutelor, etc. Conducătorii de vehicule sunt programați la lucru conform unui număr de criterii, inclusiv disponibilitate, experiență anterioară, vechime în activitate, etc. Activitățile sunt administrate de managerul parcului de vehicule, care poate actualiza datele individuale ale conducătorilor de vehicule;

- suport pentru securitate și coordonare - acțiunile care se întreprind atunci când apare o urgență la bordul unui vehicul sau la un depou de vehicule. Notificarea unei urgențe poate proveni de la conducătorii de vehicule, via buton de panică, de la pasagerii vehiculelor sau de la echipamente de supraveghere montate în intersecții, stații sau alte părți ale rețelei.

#### **IV. Sistemul de informare în timp real a pasagerilor (RTPI sau ATIS)**

Principală funcție a acestui sistem constituie informarea călătorilor în stații. Acest subsistem cuprinde panouri de informare în tehnologia LED montate în stații și este conectat la subsistemul de dispecerizare și coordonare în trafic a vehiculelor de transport în comun (AVL), de unde primește informații legate de timpul estimat de sosire în stații a vehiculelor.

Mesajele afișate pot conține:

- informații cu caracter publicitar sau informații generale (ora exactă, temperatura, etc.);

- intervalul de timp de așteptare planificat între două vehicule succesive ale liniei respective;

- timpul de așteptare până la sosirea unui vehicul în stație sau timpul scurs de la plecarea din stație a ultimului vehicul.



Fig. 5.12 Sistem de informare a pasagerilor

#### **5.2.6. Sisteme de prioritizare a transportului public**

Prioritizarea transportului public reprezintă un factor cheie în proiectarea infrastructurii. Sunt multe metode de prioritizare a transportului public de călători cum ar fi:



- crearea de benzi speciale pentru mijloacele de transport public de călători figura 5.13;
- unda de verde activată cu ajutorul senzorilor inductivi montați în asfalt figura 5.14;
- unda de verde activată cu ajutorul panourilor de avertizare figura 5.15.

Imaginile au fost realizate în orașul Lisabona ce are în derulare un program pilot pe tema prioritizării mijloacelor de transport călători prin metoda undei de verde pe două tronsoane de drum fiecare măsurând o distanță de 500m [133].



Fig. 5.13 Benzi dedicate autobuzelor

Fig. 5.14 Unda de verde

Fig. 5.15 Coridor undă verde

### 5.2.7. Planificatoare de trafic

Provocările legate de schimbările climatice, creșterea costurilor de exploatare și a congestiei în mariile orașe atrage după sine găsirea unor noi soluții inteligente de a călătorii. Călătoriile multimodale folosind diferite tipuri de transport pentru a ajunge la destinație sunt unul din răspunsurile la această problemă..

Această soluție este una sustenabilă din punct de vedere al protejării mediului și a scăderii cheltuielilor cu transportul în comun. Călătoriile multimodale sunt prin natura lor mai complexe reunind mai multe mijloace de transport și implică o bună conexiune între diversele tipuri de transport de călători. Pentru o bună conexiune între diversele tipuri de mijloace folosite pentru a ajunge la destinație este nevoie de așa numitele planificatoare de călătorie. Aceste instrumente online pot ajuta călătorii să planifice o călătorie de la A la B, detaliază diferitele tipuri de transport utilizate și oferă date legate de tarifele practicate de diverși operatori.

Conform Comisiei de Mobilitate din Europa sunt foarte multe țări care au implementat planificatoare de acest gen din care amintim:

- Austria cu SCOTTY & VERKEHRSPILLOT;
- Belgia cu NMBS-SNCB & INFOTEC;
- Republica Cehă cu IDOS;
- Danemarca cu BilRejseplanen;
- Estonia cu Peatus.ee;
- Finlanda cu Journey.fi;
- Germania cu DELFI & Reiseauskunft;
- Luxemburg cu Mobilitéészentral;
- Olanda cu 9292.nl;

- Polonia cu SITkol;
- Portugalia cu TransPOR;
- Suedia cu RESROBOT;
- U.K. cu Transport Direct;
- Norvegia cu Rutebok.no;
- Elveția cu SBB Online Fahrplan.

Tendința globală este de a avea un singur planificator care să reunească toate datele legate de transportul public de călători de la planificatoarele de călătorie existente. Unul dintre pașii realizați în această direcție sunt planificatoarele globale google maps și rome2rio [169].

### **5.2.8. Alte sisteme de control, monitorizare, informare a transportului de pasageri**

Exploatarea rețelei rutiere existente constituie o necesitate majoră într-un oraș care cuprinde zone mari de oraș istoric unde suprafața disponibilă pentru construcția de străzi noi este minimă sau chiar inexistentă. Optimizarea exploatarei rețelei existente se poate realiza doar prin implementarea unui sistem de management inteligent compus din mai multe subsisteme, listate și descrise mai jos.

Subsisteme de implementat:

- I.-Sistem pentru controlul adaptiv al traficului (UTC) - (50 intersecții semaforizate);
- II.-Sistem de management a transportului public (PMT);
- III.-Sistem de management a parcarilor (MP);
- IV.-Sistem de informare a călătorilor;
- V.-Sistem de comunicații rapid și precis;
- VI. Centrul de control (CC).

#### **I.-Sistem pentru Controlul adaptiv al traficului (UTC)**

Cerințele pentru un asemenea sistem sunt:

- măsurarea continuă a traficului;
- calculul automat al timpului optim de semnalizare (optimizarea duratei ciclului);
- optimizarea continuă a verdei la fiecare intersecție din rețea;
- implementarea automată a undei verzi;
- generarea de date de trafic pentru planificarea călătoriei.

**UTC** permite pentru transportul public:

- prioritizarea vehiculelor în întârziere, sau altă politică de prioritizare (deteecție, identificare prin AVL, prioritizare);
- luarea în calcul a rutelor importante pentru TC;
- informarea conducătorilor auto și călătorilor;
- unda verde de urgență
- managementul urgențelor;
- plata pe o anumita zonă (posibil);
- managementul parcarilor (145.000 autoturisme înmatriculate).

Un sistem UTC cu toate elementele sale componente este prezentat în figura 5.16 [168].

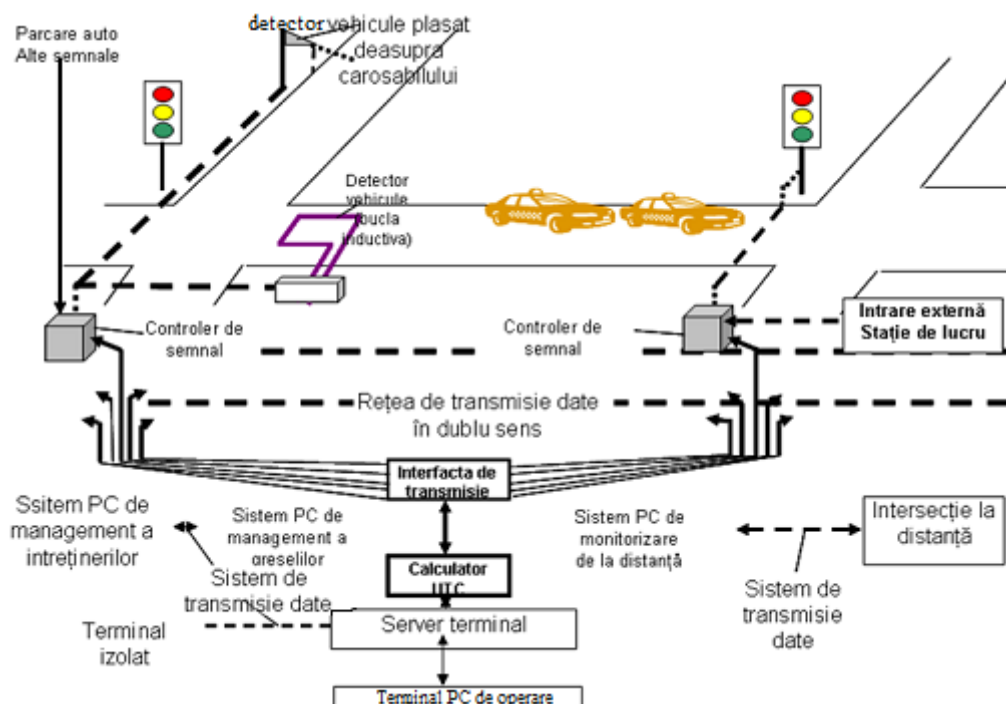


Fig. 5.16 Sistemul UTC

Beneficii:

- reducerea semnificativă a întârzierilor: cu 12 %, iar în timpul evenimentelor sportive, cu cca. 60 %;
- reducerea semnificativă a lungimii cozilor;
- creșterea capacității de circulație a rețelei cu 20-30 %;
- folosirea sistemelor de baze de date (Astrid) și a sistemului INGRID (detectia incidentelor);
- amortizarea rapidă a cheltuielilor.

## II.- Managementul transportului public (PMT)

Cerințe:

- localizarea automată a vehiculelor de TP (AVL);
- prioritizarea transportului public;
- analiza flotei de vehicule;
- clădire pentru centrul de management a TC
- 100 % integrat cu UTC

Un sistem de prioritizare a transportului public cu toate elementele sale componente este prezentat în figura 5.17.

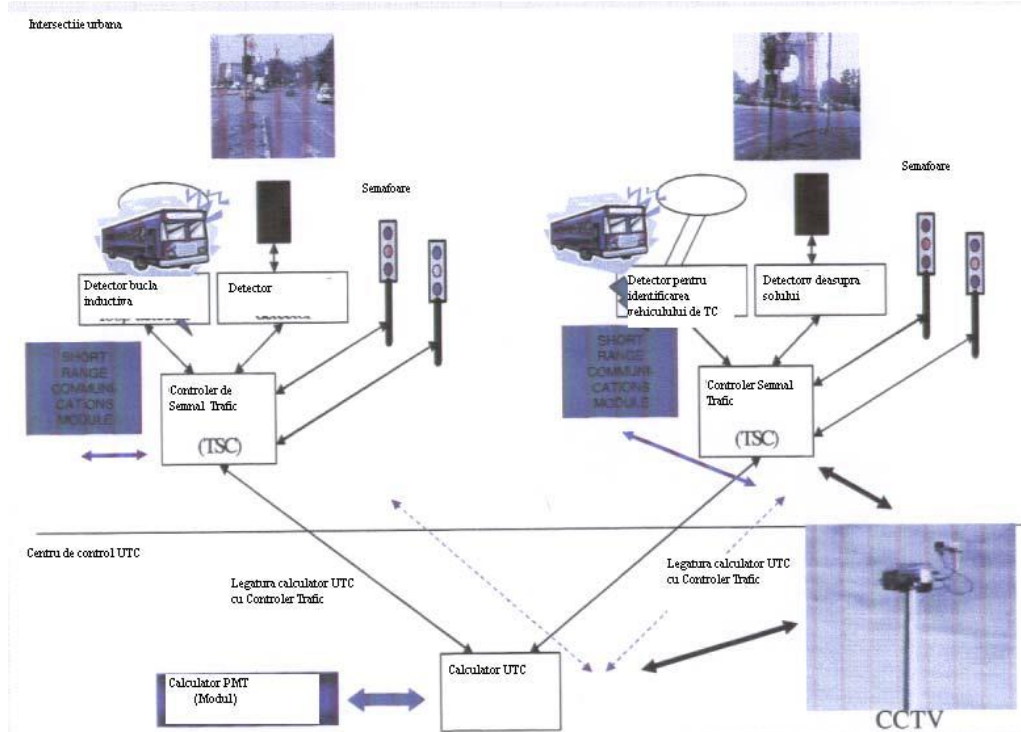


Fig. 5.17 Prioritizarea transportului public

### III. Managementul parcărilor

Preocuparea pentru problemele legate de staționarea și parcare a autovehiculelor este la fel de importantă ca și preocuparea pentru studiul vehiculelor în mișcare. În ultima perioadă în marile orașe ale țării, printre care și Timișoara, unde numărul de vehicule este mare, problema parcărilor este extrem de importantă. Viabilitatea acestor locuri de parcare, depinde într-o mare măsură de disponibilitatea parcărilor și de accesul pietonal facil de la acestea la destinația finală dorită.

Sistemele de management a parcărilor sunt dotate cu elemente de taxare automată, de contorizare a duratelor de parcare și de evidență a numărului de locuri vacante.

În general aceste sisteme sunt dotate cu panouri de mesaje variabile VMS și pot fi interconectate cu sistemul de management a traficului (CC), pentru informarea participanților la trafic, din timp, asupra locurilor de parcare vacante.

### IV. Sistem de informare a călătorilor și conducătorilor auto

Una din problemele majore care apar atunci când o persoană călătorește este nesiguranța. Prin utilizarea unei bune informări, călătorii, respectiv conducătorii auto, pot lua decizii întemeiate pentru planurile lor de călătorie. Sistemele de informare a călătorilor se bazează pe conceptul conform căruia, cu cât este disponibilă mai multă informație, cu atât călătorii își vor optimiza timpul de călătorie, ruta sau modul de transport, ceea ce conduce și la creșterea eficienței sistemului de transport multimodal. Majoritatea informațiilor cu privire la rută și modul de transport, sunt culese cu ajutorul echipamentelor de supraveghere (detectoare de

vehicule și sisteme automate de localizare a vehiculului), și sunt prelucrate de calculatoare în cadrul centrelor de management a traficului, pentru distribuirea lor ulterioară către sistemele de informare a călătorilor.

Informarea călătorilor, fie înainte de începerea călătoriei, fie în timpul acesteia, poate fi clasificată ca fiind statică sau în timp real:

- informația statică poate fi definită ca o serie de evenimente cunoscute sau planificate care se modifică relativ rar;
- informația în timp real este informația curentă disponibilă la un moment dat.

Aceasta diferă de informația statică prin faptul că este în permanentă schimbare în funcție de o mare varietate de evenimente ce se pot produce.

#### a) *Informarea călătorilor*

Informația, înainte de începerea călătoriei, se face prin: internet consultând baza de date a centrului de control sau prin telefon.

În stația de TP, călătorii sunt informați prin VMS (date despre linia, vehiculul care vine, întârziere, etc);

În vehicul călătorul este informat prin panouri de afișare în interiorul vehiculului, despre linia, stația care urmează, legăturile cu alte linii de transport, respectiv prin anunțuri vocale.

Călătorii vor fi informați prin:

- infokios- stații de tren, stații de transport public;
- display cu led-uri la bordul vehiculului (interior);
- display – în exteriorul vehiculului de transport public; terminale mobile (VMS).

#### b) *Informarea conducătorilor auto*

Se prevăd 2 categorii de informare a conducătorilor auto:

- înaintea călătoriei, informarea se face prin internet sau telefonie;
- în timpul călătoriei, informația se poate face:
  - prin tehnologia VMS (Variable Message Sign- Panou cu mesaje Variabile), radio obișnuit,
  - prin RDS-TCM ( Radio Data Sistem - Canal de mesaje de trafic) la bordul autovehiculului prin echipamentele GPS implementate;
  - prin echipamente de asistare (PDA) sau asistent de ghidare.

Panourile cu mesaje variabile VMS, vor furniza conducătorilor de vehicule informații dinamice cu privire la:

- congestionari de trafic, iar conducătorii auto sunt sfătuiți să aleagă rute alternative sau devieri de rute ocolitoare;
- ghidare;
- parcare;
- locuri unde se lucrează la întreținerea drumului;
- starea drumului;
- condiții meteo.

Un sistem de informare a conducătorilor auto cu toate elementele sale componente este prezentat în figura 5.18 [168].

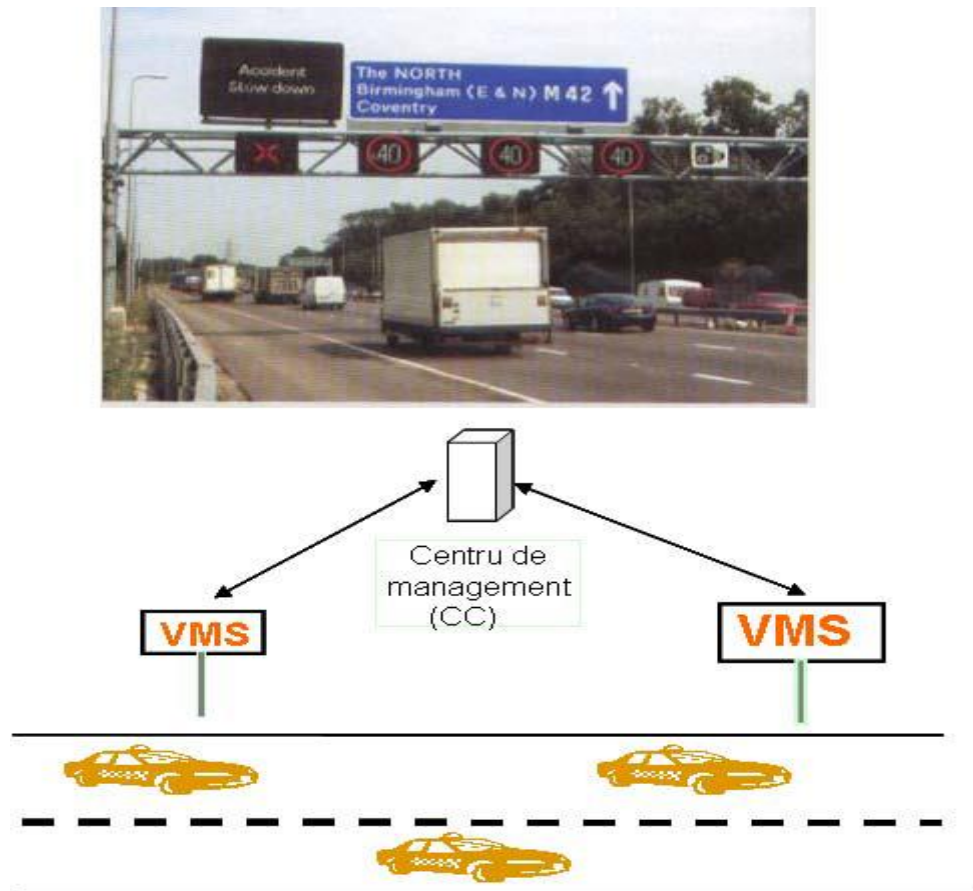


Fig. 5.18 Informarea conducătorilor auto

Sistemele de informare care se vor implementa la nivelul orașului Timișoarei, trebuie să îndeplinească următoarele obiective:

- posibilitatea alegerii modului de călătorie, pe baza informării precise și în timp real asupra stării sistemului de transport;
- reducerea timpului de călătorie multimodală și a întârzierilor pentru călători;
- reducerea stresului în cazul călătoriei spre destinații necunoscute;
- reducerea riscului accidentelor și a victimelor, prin diminuarea distragerii atenției conducătorului vehiculului în cazul unor rute necunoscute;
- reducerea duratei totale de călătorie și a întârzierilor.

#### V. Sistem de comunicații

Subsistemul de comunicații, asigură comunicarea bidirecțională de date și voce între subsistemul de dispecerizare și coordonare în trafic a vehiculelor și echipamentul îmbarcat, respectiv subsistemul de dispecerizare și coordonare în trafic a vehiculelor și sistemul de informare a călătorilor în stații. Acest subsistem poate fi unul dedicat sau se poate utiliza serviciile unui operator local de comunicații (GSM-GPRS).

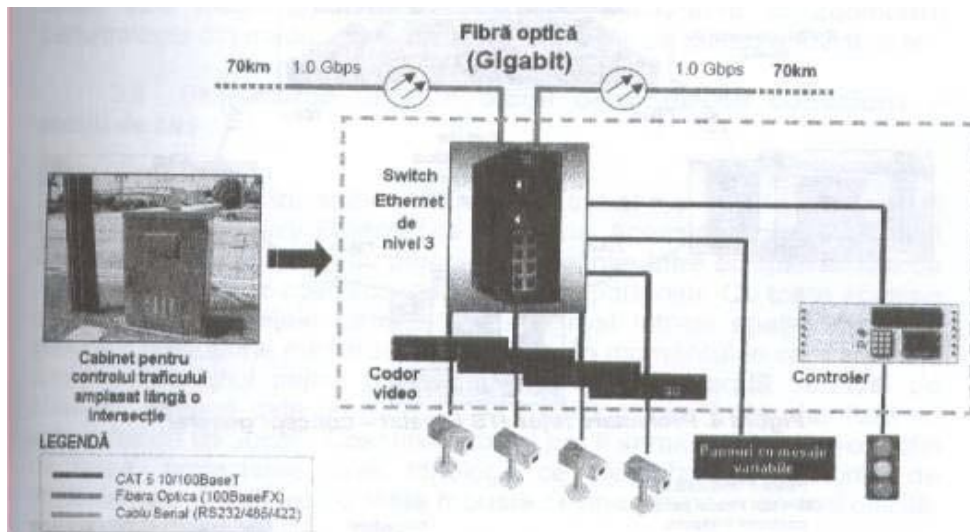


Fig.5.19 Structura generală a unui sistem de comunicații

Sistemul de comunicații UTC/PTM/CCTV(sau IP) trebuie să funcționeze asemănător unui sistem multisensor (multidetector). El conține o serie de detectoare de trafic, interconectate la automatele (controlerele) de trafic care comandă semafoarele și care la rândul lor sunt interconectate cu calculatoarele din postul central de dispecerat. Interconectarea se face prin rețele de comunicații pentru a permite coordonarea semnalelor între grupurile de controlere aflate în intersecții.

Calculatorul central acționează ca server central pentru sistemele de semnalizare a traficului din exterior(fig. 5.20).

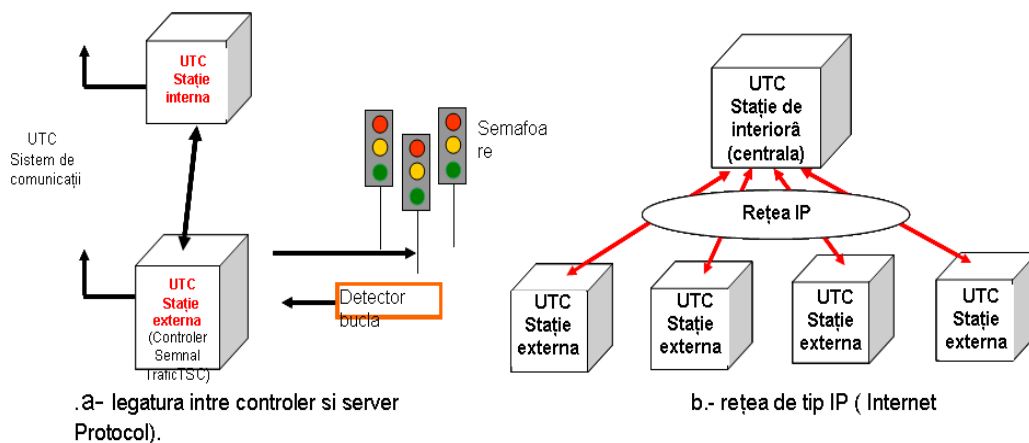


Fig. 5.20 Structura de comunicații pentru UTC

Sistemul central monitorizează activitatea controlerelor de trafic și recepționează datele de la detectoarele de vehicule. Pentru sistemele adaptive tip

UTC, informațiile sunt utilizate pentru a calcula duratele de semnalizare optime care sunt apoi transmise fiecărui controler de semnal pentru a comanda semnalizarea. Există mai multe variante de conectare (rețea tip stea, rețea tip inelar, sau de tip IP - Internet Protocol).

Sistemul de comunicații UTC/PTM transportă informațiile între centrul de control și automatele de trafic prin intermediul sistemului de comunicații de tip multipunct. Aceste legături transportă instrucțiuni privind nodul de operare a semafoarelor și aduce informații de confirmare a realizării unor funcții sau comenzi, date despre fluxurile de trafic și performanțele sistemului. Fluxul de date bi-direcțional permite controlerelor adaptive inițiate să optimizeze durata de semnalizare a verdelui și să analizeze coordonarea între diferitele seturi de faze de semnalizare dintr-o zonă.

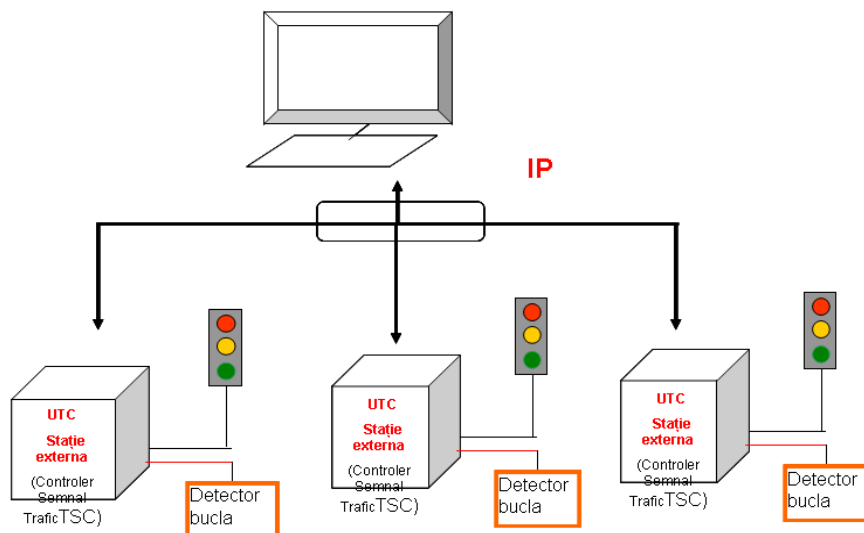


Fig. 5.21 Structura de comunicații pentru UTC

Sistemul va conține și partea de monitorizare video a traficului rutier precum și a problemelor de siguranță și securitate a transporturilor și va fi dotat cu sisteme de identificarea automată a vehiculelor de transport în comun, respectiv a numerelor de înmatriculare a vehiculelor.

### Concluzii

Implementarea acestui sistem integrat, determină creșterea confortului utilizatorilor transportului public, a randamentului reglării circulației de-a lungul traseelor de transport public și a vitezei comerciale a transportului public prin reducerea duratelor și numărului de opriri nejustificate în intersecțiile semaforizate. De asemenea informarea călătorii în timp real se integrează în sistemul managementului de trafic (sistemul de control și management al traficului urban).

Introducerea acestor subsisteme are numeroase beneficii:

- reducerea timpilor de așteptare și a opririlor nejustificate în intersecțiile semaforizate pentru mijloacele de transport public și implicit reducerea timpilor de călătorie;



- informarea operativă (în timp real) a călătorilor în stații;
- creșterea siguranței circulației generale;
- creșterea fluenței circulației generale prin corelarea dintre intersecțiile semaforizate și eliminarea aglomerarilor, blocajelor, etc;
- informarea centralizată operativă despre starea traficului;
- creșterea atractivității pentru utilizatorii transportului public;
- reducerea poluării chimice și fonice.

### **Beneficiile UTMC**

#### I. Îmbunătățirea politicii de planificare

Sistemele UTMC sunt operaționale și oferă un management al rețelei îmbunătățit și un control mai sofisticat a sistemelor de trafic.

##### Sistemul UTMC:

- conduce la îmbunătățirea funcționării, siguranței, eficienței și eficacității rețelei locale de transport;
- poate fi folosit la livrarea informațiilor despre călătorie, cu scopul de a influența timpul călătoriei, alegerea modală și ruta, pentru a susține politicile transportului local, încurajând transportul public în detrimentul transportului privat;
- se crează o bază de date comună (trafic general, transport public, CFR și aviație) ce permite o planificare mai bună;
- îmbunătățirea condițiilor pentru pietoni, cicliști și pentru alți utilizatori vulnerabili ai șoselelor;
- reducerea impactului traficului asupra calității aerului
- îmbunătățirea siguranței rutiere;
- restrângerea traficului în zonele sensibile;
- furnizarea unui management îmbunătățit al aglomerărilor și cererii;
- îmbunătățirea accesului, în special pentru cei care nu posedă autoturism propriu;
- furnizează schimbul modal prin sporirea calității și încrederii în informațiile de călătorie;
- încurajează dezvoltarea economică.

#### II. Beneficii operaționale

- poate fi construit ușor pe bază celor mai bune sisteme soft: SCOOT, UTOPIA și NOVA (semaforizare individuală în caz de necesitate);
- permite folosirea dezvoltărilor din toată lumea (arhitectură și soft);
- furnizează o platformă pentru dezvoltarea noilor căi în organizarea traficului, ceea ce ajută autoritățile locale să implementeze sisteme care să susțină politicile particulare;
- permite utilizatorilor să folosească noi tehnici de management al traficului, noi sisteme și tehnologii;
- permite utilizatorilor să folosească sistemele și tehnicile existente în variante noi;
- furnizează o platformă pentru difuzarea informațiilor colectate din surse separate pentru a avea o vedere generală a rețelei.

#### III. Beneficii financiare

Un sistem UTMC:

- poate fi realizat la costuri relativ mici folosind tehnici și tehnologii moderne;
- reprezintă cea mai eficientă modalitate de utilizare a noilor tehnologii din industria calculatoarelor, electronicii și comunicațiilor;
- integrează două sau mai multe sisteme disparate pentru repartizarea costurilor legăturilor de comunicații. (exemplu: prioritatea transportului public,

informarea pasagerilor din stațiile de urcare, sau prenotarea spațiilor pentru vehicule, pot împărtăși comunicațiile folosite prin controlul semnalelor).

#### IV. Alte beneficii

Folosirea sistemului UTMC are potențialul de a furniza:

- noi forme ale informației (expl. fluxuri O-D);
- mai multe informații precise (expl. un trafic mai bun al fluxurilor date prin combinarea datelor UTMC și poziționarea vehiculelor din ghidarea rutei);
- informații mai consistente călătorilor (expl. combinarea mesajelor VMS cu transmisii radio la începutul deplasării, sau pentru conducătorii auto prin RDS-TCM).

Din punct de vedere geografic, municipiul Timișoara oferă posibilități optime pentru ciclism datoră următoarele avantaje:

- poziția în câmpie fără urcușuri și coborâri grele sau periculoase;
- existența canalului Bega în zonele centrale ale orașului;
- existența unei comunități studențești predestinată acestui mijloc de transport;
- existența zonei de agrement „Pădurea Verde” la câțiva kilometri de centrul orașului;
- distanțe scurte între o serie de instituții aflate într-un oraș compact.

### **5.3. Descrierea generală a transportului urban în Olanda, infrastructura și serviciile oferite clienților – caz concret – Eindhoven**

Olanda este una dintre cele mai dezvoltate țări în ceea ce privește transportul public atât din punct de vedere al infrastructurii cât și din punct de vedere al serviciilor. În Olanda transportul public este oferit de operatori de transport privat care sunt în număr de 20. Unul dintre cei mai importanți operatori privați este Connexxion care deține și operatorul de transport public ce operează în Eindhoven numit Hermes, iar ca operator de cale ferată este NS. În Olanda se folosește un singur card de călătorie intitulat OV-chipkaart care poate fi folosit pe toate mijloacele de transport de pe teritoriul Olandei.

#### *Scurt istoric al operatorului Connexxion*

Connexxion este continuarea directă a unor companii de transport din Olanda ce au luat naștere în anul 1881. Prin continuator direct se înțelege faptul că Connexxion a început să opereze în acest domeniu al transportului public având atât echipamentele necesare transportului de călători cât și personal calificat. În anul 1881 în partea de N-S a Olandei compania de transport pe șină lega orașul Haarlem de Leiden. În momentul de față această companie este intitulată Connexxion Public Transport NV și face parte integrantă din Connexxion. În anul 1900 apare pentru prima dată tramvaiul electric. După cel de-al doilea război mondial, pe fondul crizei, multe companii care realizau transportul de pasageri se retrag din acest domeniu, dar nu și Connexxion care cu ajutor din partea guvernului reușește să își mențină flota de autobuze.

Operatorul Connexxion parte a Veolia Transdev transportă peste 1 milion de pasageri pe zi în întreaga țară prin serviciile sale de transport public de călători și ambulanțe. Ca infrastructură de transport compania folosește calea rutieră, calea ferată și cea navigabilă.

Operatorul de transport are în componența sa ca divizii:

- transportul public GUV, Hermes, Novio;
- serviciul de taximetrie;
- serviciul de ambulanță;
- serviciul de turism (autobuze pentru transportul în interiorul orașelor);
- serviciul pe apă.

Flota companiei este formată din: 3147 autobuze, 152 semiautobuze, 4135 taxiuri și minibuze, 82 ambulanțe, 43 tramvaie, 27 vaporete și 6 trenuri.

Compania operează în mediul urban și regional prin intermediul autobuzelor, taximetrelor, tramvaielor, trenurilor și vaporete, respectiv în transportul privat prin servicii de taximetrie, ambulanță și transport turistic.

Operatorul oferă o calitate ridicată a serviciului de transport public, asigură siguranță pasagerilor transportați la prețuri competitive, know-how și experiență în managementul și planificarea transportului de pasageri, know-how în restructurarea unei companii.

Pentru atingerea scopurilor operatorul se bazează pe responsabilitățile sociale corporative, protejarea mediului, a angajaților precum și a cerințelor usagerilor.

Activitățile companiei în domeniul transportului public de călători sunt realizate de: Connexxion Public Transport NV (Hilversum), Hermes Groep NV (Weert), GUV NV (Utrecht) și Novio NV (Nijmegen).

Compania se concentrează pe implementarea transportului public de călători pe șosea, șină și apă la nivel regional și urban pentru orașe mari respectiv mijlocii. Serviciile sunt practicate în conformitate cu reglementările autorității transportului public din fiecare oraș unde compania își desfășoară activitatea. Scopul este acela de a crește numărul de usageri prin îmbunătățirea gradului de satisfacție a publicului călător, noi inovații, creșterea eficienței și generarea unor informații cât mai relevante pentru publicul călător cu privire la transportul public. Ofertarea unor servicii de transport feroviar pentru publicul călător, face parte din strategia companiei pentru un mai bun transport de călători multimodal.

#### *Planificatorul de călătorie 9292*

În Olanda există un singur planificator de călătorie intitulat 9292 [185], fiind un planificator național care conectează toate mijloacele de transport: tren, metrou, tramvai, autobuz, vaporet [131] și oferă informații legate de toți operatorii de transport public din Olanda. Planificatorul oferă informații inclusiv despre cardul contactless intitulat "Ov-chipkaart"[186] ce este folosit în întreaga țară pe toate mijloacele de transport public. Este un planificator foarte complex oferind informații cu privire la: timpul de sosire a vehicolului în stație, timpul total petrecut de călător pentru a ajunge la destinație, numărul de transferuri pe care un usager este obligat să îl facă, peșul aferent fiecărei rute și prețul total al întregii călătorii. Singurele probleme ale planificatorului sunt acelea că nu oferă: date cu privire la emisiile de CO<sub>2</sub>, o hartă a traseului selectat de utilizator și implicit locațiile stațiilor (toate informațiile fiind de tip text) și nu furnizează rute alternative, respectiv nu conectează vehicule de transport precum bicicleta sau mașina personal (sistemul park and ride) cu rețeaua transportului public.

În tabelul 5.1 sunt prezentate diferențele între caracteristicile sistemului de ticketing din Eindhoven și sistemul de ticketing din Timișoara.

Tab.5.1 Caracteristicile sistemului de ticketing din Eindhoven vs Timișoara

<b>Cacteristicile sistemului de ticketing</b>	<b>Eindhoven Olanda</b>	<b>Timișoara România</b>
Compoziția flotei de vehicule și a tipului de combustibil folosit	Autobuze – motorină; - electrice Phileas	Tramvaie – electric Troleibuze – hibrid Autobuze - motorină
Echipament Ticketing	Echipament de bord: -computer de bord (OBC) -GPS dispozitiv de localizare; -camere video; -validatoare simple. Servere platformă website, planificator național de călătorie Panouri de informare călători Echipament special de control Craduri contactless Automate de vânzare a biletelor și de reîncărcare	Echipament de bord: -computer de bord (OBC); -GPS dispozitiv de localizare; -camere video; -senzori de numărare călători; -validatoare simple și duale. Servere platformă website, planificator local de călătorie Panouri de informare călători Echipament special de control Craduri contactless Magazine de vânzare a biletelor 16
Caracteristicile cardului contactless	Două tipuri de card: -personalizat; -nepersonalizat; Validabil în întreaga țară Oferit de o companie specializată Este oferit contra cost Nu există posibilitatea de a valida pentru mai mult de o persoană Obligatoriu de la vârsta de 4 ani Poate fi folosit doar în scopul călătoriei cu mijloacele de transport în comun și pe tren pe teritoriul Olandei Tipul cardului Mifare Expiră după 5 ani	Două tipuri de card: -personalizat; -nepersonalizat; Valid doar pentru Timișoara Oferit de operatorul de transport public local Este oferit gratuit Posibilitatea de a valida pentru 5 persoane (portofelul electronic) Poate fi folosit doar în scopul călătoriei cu mijloacele de transport în comun pe teritoriul orașului Timișoara și în zona suburbană Tipul cardului Mifare Nu expiră
Preț pe călătorie și moduri de a reîncărca cardul contactless sau de a cumpăra bilete	Preț în funcție de distanță Magazinul operatorului de transport, șofer, magazin, pe internet, automate de vânzare bilete Prețul unui bilet este de 7 ori mai mare decât în Timișoara	Preț fix De la magazinele operatorului care sunt în nr de 16 sau bilete ce se pot cumpăra de la șofer și de la chioșcuri de ziare
Reguli de validare	Validarea este obligatorie atât la urcare cât și la coborâre	Validarea este obligatorie doar la urcare
Concurență pentru operatorul de transport public	Este o piață liberă pot exista alți operatori sau firme de taximetrie, autobus în regim taxi, biciclete	Monopol deținut de regia de transport local, taxi și ocazional biciclete
Tipuri de operatori de transport public	Companii private	Companii de stat

După cum reiese și din tabel se poate observa că transportul public în Olanda diferă cu mult de cel din România fiind mult mai avansat. În Olanda se poate

folosi un singur card pentru a călătorii cu toate mijloacele de transport exceptând avionul, se plătește în funcție de distanță și există mai multe metode de a reîncărca cardul contactless.

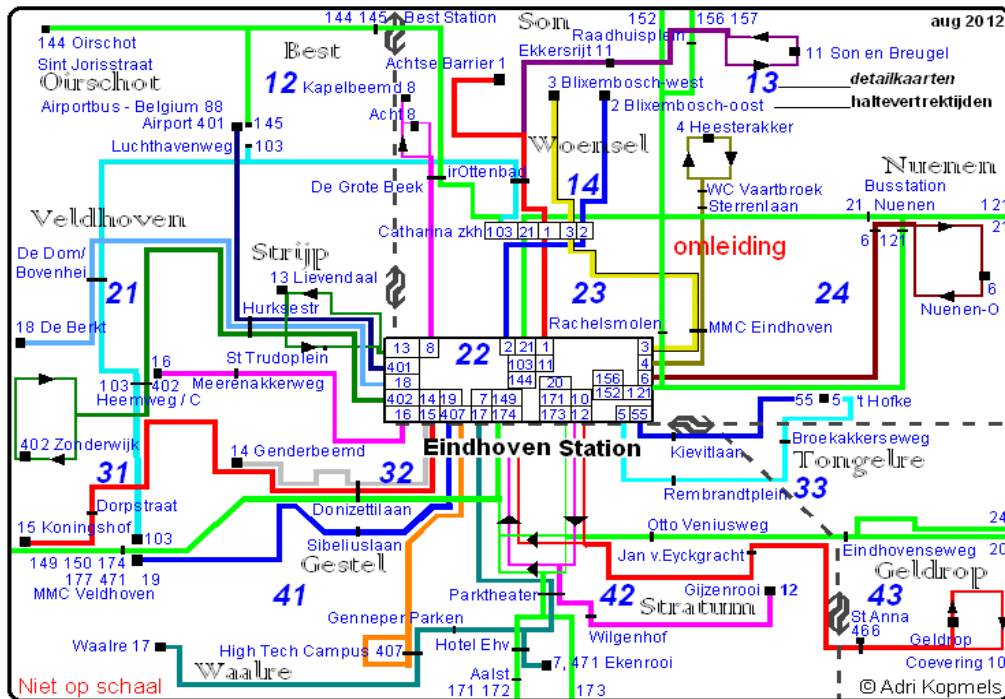


Fig.5.22 Rețeaua de transport public din Eindhoven

#### 5.4. Descrierea generală a transportului urban în Portugalia, infrastructura și serviciile oferite clienților – caz concret – Lisabona

În Portugalia își desfășoară activitatea atât operatori de transport public de stat cât și operatori privați, în Lisabona cel mai important operator de transport public este Carris. Acest subcapitol va prezenta infrastructura și serviciile legate de transportul public oferite către publicul călător din Lisabona [187].

##### *Scurt istoric al companiei Carris*

În 18 Septembrie 1872 ia ființă compania de transport public de călători Carris cu sediu la Rio de Janeiro. În 17 Noiembrie 1873 este inaugurată prima linie pe șină cu tracțiune animală intitulată Americans între Santa Apolonia și Santos. În 31 August 1901 apare transportul de călători cu tramvaie electrice. Toată flota electrică fiind cumpărată din Statele Unite ale Americii, iar din 1924 mijloacele de locomotie au fost concepute și create în Lisabona în atelierele companiei Carris.

În 1940 Carris cumpără primele 6 autobuze strict pentru scop turistic, iar în 9 Aprilie 1944 este inaugurat oficial serviciul de transport cu autobuzul. În anii 50

respectiv 60 Carris renunță la o mare parte a rețelei de transport pe șină și implicit la o mare parte din flota de tramvaie datorită lipsei de mobilitate pe care o oferă tramvaiul și datorită aglomerării căilor de acces cu autovehicule personale. După această perioadă Carris revine și îmbunătățește rețeaua de transport pe șină, crește capacitatea de transport și viteza comercială prin achiziționarea de tramvaie noi tip Siemens. În figura 5.23 este prezentată structura companiei Carris și serviciile în care compania a investit în decursul anilor, exprimat în procente.

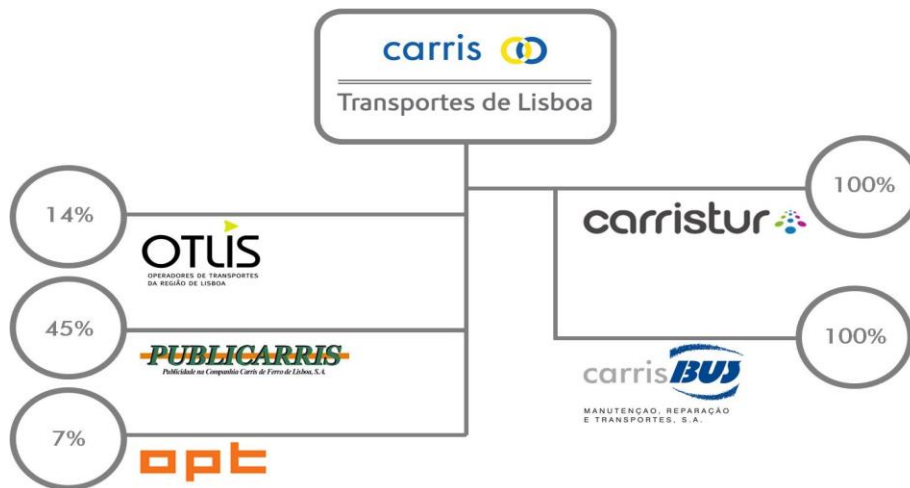


Fig. 5.23 Structura companie Carris și serviciile în care a investit

#### Indicatorii de activitate

Flota transportului public a societății de transport în comun Carris din Lisabona este compusă de 752 autobuze, 57 tramvaie, 3 funiculare și un lift. Alături de aceste vehicule în Lisabona se pot folosi ca mijloace de transport în comun: metroul și vaporete ce sunt deținute de alte firme de transport în comun. Vehiculele de transport în comun din Lisabona permit usagerilor să ia bicicleta în vehicul, să acceseze internetul gratuit, facilități pentru pasageri cu handicap locomotor și liniile sunt grupate pe culori în funcție de zona pe care o deservește. În Lisabona sunt prezente linii de transport în comun care funcționează și pe timpul nopții.

O parte din flota de autobuze a operatorului Carris utilizează drept combustibil gazul natural. Oprirea în stații se efectuează la cerere și anume prin apăsarea butonului dacă pasagerul se află în mijlocul de transport în comun și prin semnalizare cu mâna dacă se află în stație, această metodă are drept scop creșterea vitezei comerciale, reducerea frânelor inutile și implicit economisirea carburantului. Sistemul de validare este prezent doar la ușa din față datorită faptului că urcarea pasagerilor se face doar pe ușa din față. Toate autobuzele simple sunt prevăzute cu 2 uși. Compania Carris folosește o gamă variată de producători de autobuze precum Man, Mercedes, Volvo.

Flota de vehicule folosește ca metodă de localizare sistemul AVL. Mijloacele de transport în comun din Lisabona pot fi echipate cu sisteme special destinate pasagerilor orbi și anume prin montarea pe vehicule a unor boxe exterioare la ușa

#### 5.4. Descrierea generală a transportului urban în Portugalia, caz concret – Lisabona 183

de îmbarcare și în stații, care să anunțe numărul vehiculului sosit în stație și stația care urmează, acest sistem fiind implementat în Madrid. De asemenea se pot crea informații legate de transportul public precum: hărți, orare de circulație în relief pentru pasagerii orbi, aceste tabele se pot amplasa atât în stații cât și în mijloacele de transport public. Compania are un personal numeros, numărul total de angajați fiind de 2396 din aceștia 1416 sunt șoferi.

Indicatorii de activitate ai companiei Carris din punct de vedere calitativ și cantitativ sunt prezentați în tabelul 5.2

Tab.5.2 Indicatorii de activitate ai companiei Carris

<b>Utilitatea totală(Serviciu Public)</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>
<b>Oferta</b>									
Vehicul X Km S.P. (milioane)	42.2	40.1	39.7	40.6	41.0	41.6	41.4	38.2	34.5
Locuri x Km S.P. (milioane)	3856	3605	3534	3621	3716.9	3748.9	3727.5	3431.5	3124.8
<b>Cerere</b>									
Pasageri S.P.(milioane)	256.6	240.8	234.9	236.4	234.4	240.4	240.6	232.7	182.7
Pasageri X Km S.P. (milioane)	850	796	776	768.9	758.3	786.1	795.0	769.0	596.3
<b>Calitate</b>									
Viteza medie(Km / h)	14.5	14.5	14.4	14.3	14.4	14.3	14.4	14.4	14.4
Pasageri x KM	20.1	19.9	19.5	18.9	18.5	18.9	19.2	20.1	17.3
S.P. / Vehicule X KM S.P.									

#### *Planificatorul de călătorie*

În Lisabona există un planificator de călătorie intitulat "transportlis" [188] care oferă informații legate de: orarele de funcționare ale mijloacelor de transport în comun, preț/călătorie, informații legate de operatori de transport public ce operează în Lisabona, harta transportului în comun și gradul de emisii de CO<sub>2</sub>. Principala problemă a planificatorului este aceea că nu conectează toate orașele din Portugalia ci doar Lisabona cu zona periurbană.

*Prioritizarea transportului public*

Transportul public de călători necesită a fi prioritizat în scopul creșterii vitezei comerciale, economisirea combustibilului folosit de vehiculele transportului public și nu în ultimul rând creșterea gradului de siguranță a pasagerilor. Acest deziderat se poate realiza prin crearea de benzi speciale destinate mijloacelor transportului public și introducerea undei de verde. În figurile 5.24;5.25;5.25 sunt prezentate cele trei tipuri de măsuri aplicate în orașul Lisabona.



Fig.5.24 Benzi dedicate autobuzelor



Fig.5.25 Cerere de undă verde cu buclă inductivă introdusă în trama drumului



Fig. 5.26 Coridor de priorizare special pentru autobuz

*Principalele noduri de transfer*

F Ghionea [45] afirmă că ar trebui să existe un prag psihologic al numărului de transbordări dintr-un vehicul în altul care nu ar trebui să fie depășit. În exemplul său pentru usagerii care provin din mariile orașe și care își desfășoară activitatea în acel oraș acest număr trebuie să fie mai mic sau egal cu 1 iar, pentru usagerii ce



provin din zona periurbană să nu depășească 3 transferuri pentru a ajunge la destinație, în caz contrar usagerul își îndreptă atenția către un alt mijloc de transport. Concluzia acestui fapt este acela că usagerii ce provin din zona periurbană cu alte cuvinte navetiștii sunt mai toleranți când vine vorba de a schimba mijlocul de transport în comun pentru a ajunge la destinația dorită. În Lisabona există 9 puncte importante de transfer și anume: "Santa Apolónia, Rossio, Gare do Oriente, Entrecampos, Cais do Sodré, primele 5 reprezentând în același timp gările importante din oraș"[187], Sete Rios, Belém, Terreiro do Paço și Ana Airport.

În figura 5.27 sunt prezentate toate liniile de autobuz pe timp de zi precum și punctele de transfer.

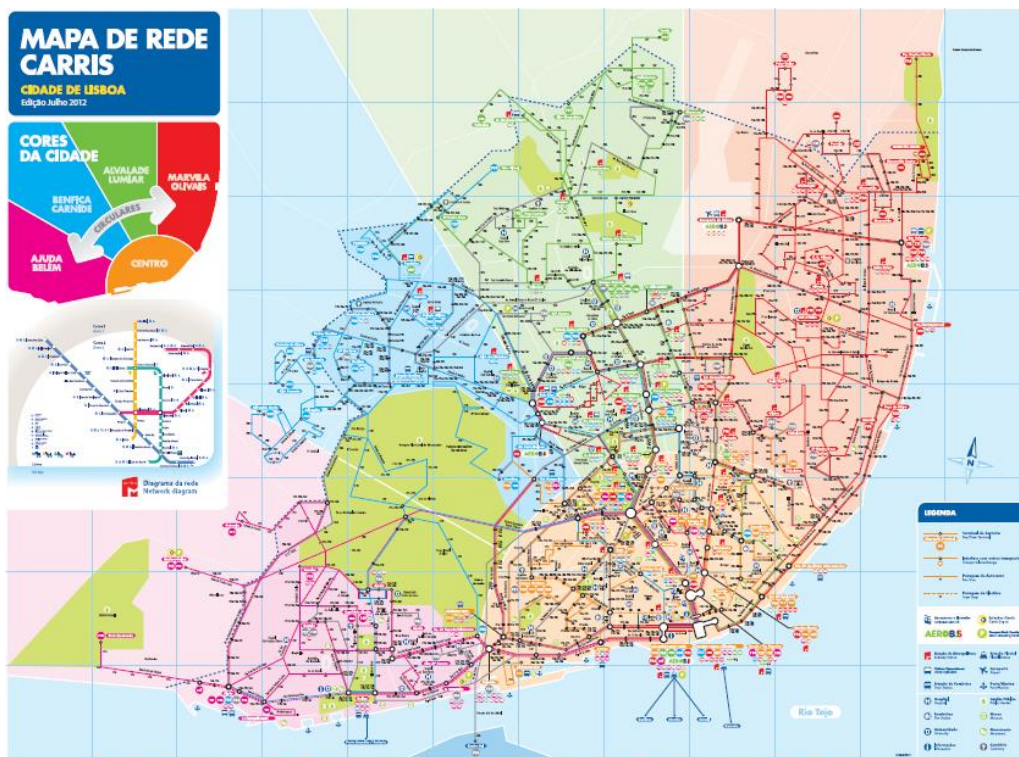


Fig.5.27 Traseele mijloacelor de transport tip autobuz pe timp de zi

După cum se poate observă traseele sunt în codul culorilor depinzând de zonă, astfel autobuzele care străbat mai mult de 2 zone au culoarea gri. În figura 5.28 sunt prezentate traseele pe timp de noapte ale autobuzelor împreună cu punctele de transfer.

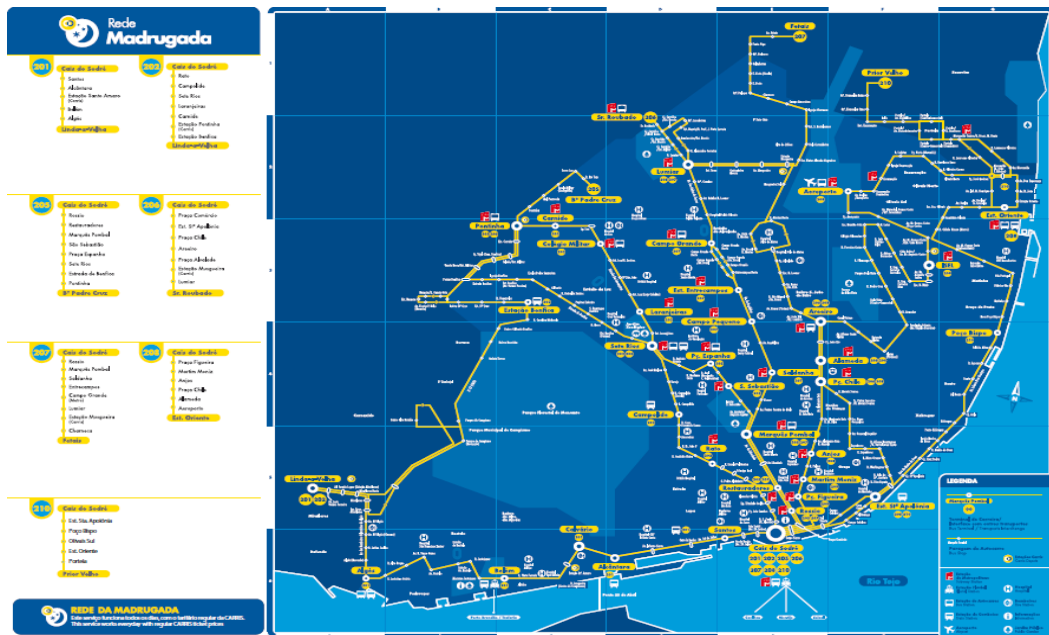


Fig.5.28 Traseele mijloacelor de transport tip autobuz pe timp de noapte

Toate cele 9 puncte de transfer au clădiri unde usagerul poate schimba mijlocul de transport cum ar fi: taximetru, autobuz, tramvai, metrou, tren, vaporet. Punctele de transfer sunt dotate cu automate de bilete, panouri de informare, dulapuri electronice unde usagerii își pot depozita bagajele, locuri de recreere și de cumpărături. Punctele de transfer prezintă facilități și pentru persoanele cu handicap. În figura 5.29 sunt prezentate două tipuri de panouri de informare.



Fig.5.29 Panouri de informare



Fig.5.30 Automate de reîncărcare a cardurilor

În figura 5.30 sunt prezentate două tipuri de automate de reîncărcare a cardurilor contactless oferind usagerului mai multe modalități de plată: transfer bancar, bani de hârtie sau monede.



Fig.5.31 Dulapuri electronice de stocare a bagajelor amplasate în nodurile de transfer

În figura 5.31 sunt prezentate spații de depozitare a bagajelor pentru usagerii care au de așteptat în punctual de transfer (hub) conexiunea dorită.

În figura 5.32 sunt prezentate traseele de transport pasageri pe apă care leagă Lisabona cu orașele din vecinătate și care facilitează traversarea râului Tagus. [140] Totodată sunt prezentate și facilitățile oferite usagerilor de fiecare terminal în parte.



Fig.5.32 Harta traseelor de transport public fluvial

Figura 5.33 prezintă liniile de metrou și punctele importante de transfer împreună cu toate conexiunile disponibile pentru fiecare nod de transfer. Culorile celor patru linii de metrou respectă același cod al culorilor care este implementat și la liniile de autobuz și tramvai. Zona 1 respectiv 2 sunt aplicabile doar la utilizarea unui abonament și oferă usagerului posibilitatea de a plăti prețul aferent distanței parcurse.



Fig.5.33 Liniile de metrou din Lisabona

Pentru a evidenția diferențele între sistemul de ticketing implementat în Lisabona și cel din Timișoara s-a recurs la tabelul 5.3

Tab.5.3 Caracteristicile sistemului de Ticketing Lisabona vs Timișoara

<b>Caracteristicile sistemului de ticketing</b>	<b>Lisabona Portugalia</b>	<b>Timișoara România</b>
Compoziția flotei de vehicule și a tipului de combustibil folosit	Metrou - electric Tramvaie - electric Autobuze – motorină și gaz GPL Vapoare- motorină	Tramvaie – electric Troleibuze – hibrid Autobuze - motorină
Echipament Ticketing	Echipament de bord: -computer de bord (OBC); -GPS dispozitiv de localizare; -camere video; -validatoare simple. Servere platform website, planificator de călătorie regional Panouri de informare călători Echipament special de control Carduri Contactless de tip Calypso Automate de reîncărcare a titlurilor de călătorie	Echipament de bord: -computer de bord (OBC); -GPS dispozitiv de localizare; -camere video; -senzori de numărare călători -validatoare simple și duale Servere platform website, planificator local de călătorie Panouri de informare călători Echipament special de control Carduri contactless Magazine de vânzare a biletelor 16
Caracteristicile cardului contactless	Două tipuri de card: -personalizat; -nepersonalizat; Valid în Lisabona și pentru orașele din mediul periurban aferent Lisabonei Oferit de o companie privată OTLIS Este oferit contra cost Nu există posibilitatea de a valida pentru 2 persoane Expiră după 5 ani	Două tipuri de card: -personalizat; -nepersonalizat; Valid doar pentru Timișoara Oferit de operatorul de transport public local Este oferit gratuit Posibilitatea de a valida pentru 5 persoane Poate fi folosit doar în scopul călătoriei cu mijloacele de transport în comun pe teritoriul orașului Timișoara și în zona suburbană Tipul cardului Mifare Nu expiră
Preț pe călătorie și moduri de a reîncărca cardul contactless sau de a cumpăra bilete	Plata pe distanță aplicabilă doar la abonamente Oficiile operatorului public, șofer, magazine, automate de vânzare și reîncărcare	Preț fix De la magazinele operatorului care sunt 16 în total sau bilete se pot cumpăra de la șofer și de la chioscuri de ziare
Reguli de validare	Este obligatoriu să validezi la urcare	Validarea este obligatorie doar la urcare
Concurență pentru operatorul de transport public	Este o piață deschisă fiind prezenți mai mulți operatori de transport public pe lângă firmele de taxi și utilizarea bicicletelor	Monopol deținut de operatorul de transport local, taxi, și rare ori biciclete
Tipuri de operatori de transport public	În patrimoniul statului și privați	În patrimonial statului

După cum se poate deduce din tabel transportul public de călători din Lisabona este foarte asemănător cu cel din Timișoara. Lisabona are o flotă de autobuze mult mai mare decât cea din Timișoara și mult mai diversificată, iar unele vehicule oferă internet gratuit usagerilor.

## 6. ANALIZA COMPARATIVĂ PRIVIND TRANSPORTUL URBAN TIMIȘOARA – LISABONA

### 6.1 Indicatori și criterii de analiză comparativă

Activitatea de exploatare a mijloacelor de transport urban de călători, trebuie astfel organizată și planificată încât să conducă la eficientizarea transporturilor. Obiectiv posibil, dacă se are în vedere un sistem bine definit de indicatori și criterii de analiză.

Indicatorii și criteriile utilizate în analiza activității unităților de transport călători sunt de natură calitativă și cantitativă (de exploatare).

Calitatea a fost și este întotdeauna o preocupare importantă în transportul de călători. Prin urmare modul cum este apreciată calitativ activitatea de transport persoane depinde de o serie de indicatori și anume: timpul de deplasare/viteza medie comercială, ritmicitatea, punctualitatea, gradul de încărcare al vehiculelor, securitatea deplasării, protecția mediului, etc.

Apreciere cantitativă a activității de transport persoane are în vedere o serie de indicatori și anume: parcursul, parcursul mediu zilnic, coeficientul de utilizare a parcului de vehicule, prestația, producția, randamentul, etc.

Prin urmare în analiza comparativă privind transportul urban de călători vom avea în vedere cei mai semnificativi indicatori calitativi și cantitativi după cum urmează: viteza medie comercială  $V_{com}$ , numărul de persoane transportate  $N_p$ , ritmicitatea  $R$ , gradul de încărcare al vehiculelor  $K_{ur}$ , parcursul mediu zilnic  $PMZ$ , producția  $P$ , prestația de transport  $W_{tr}$ , randamentul  $\eta$ , coeficientul de utilizare a parcului  $CUP$ .

Analiza comparativă privind transportul urban de călători s-a efectuat având în vedere unități de transport din țară respectiv din țări ale comunității europene.

Deoarece rezultatele difuzate în Portugalia au fost apreciate pozitiv s-a efectuat un studiu statistic pe durata a trei ani și s-au căutat legăturile între activitatea transportului urban de călători din Portugalia, orașul Lisabona, unitatea de transport Carris și activitatea de transport urban de călători din Timișoara, regia autonomă de transport RAT Timișoara.

În analiza statistică s-a folosit **Metoda Regresiei**, iar ca soft **Matlab**, ce sunt prezentate în subcapitolul de mai jos [91].

### 6.2 Modele de regresie

#### 6.2.1 Metoda regresiei

Metoda corelației este acea metodă de descriere și analiză a legăturilor de tip statistic între două variabile, în cazul "*corelației simple*", sau mai multe variabile, în cazul "*corelației multiple*". Metoda corelației se ocupă cu măsura intensității legăturilor statistice dintre variabile cantitative, asociind respectiv coeficienți de corelație, coeficienții de determinare, rapoarte de corelație și erori de estimare.

Metoda regresiei oferă căi de cercetare a relației ce leagă o variabilă  $Y$ , numită variabilă dependentă (variabilă explicată sau răspuns sau variabilă endogenă) și una sau mai multe variabile  $X_1, X_2, \dots, X_n$ , numite variabile independente (variabile explicative sau variabile exogene).

Ecuția de regresie sau relația exactă dintre variabila  $Y$  și variabilele  $X_1, X_2, \dots, X_n$  sub forma unei funcții  $f$  adică

$$Y = f(X_1, X_2, \dots, X_n) \quad (6.1)$$

definește o curbă (în cazul linear o dreaptă) sau o suprafață de regresie (în cazul liniar un plan sau un hiperplan) care oferă o estimare a lui  $Y$  cu ajutorul variabilelor  $X_1, X_2, \dots, X_n$ .

Relația căutată nu este, în general, exactă ci mai adecvat este să se considere un model de dependență stocastică, în care elementul aleator să apară sub formă de erori aditive, ecuația de regresie devenind:

$$Y = f(X_1, X_2, \dots, X_n) + \varepsilon \quad (6.2)$$

unde  $\varepsilon$  este o eroare aleatoare

### 6.2.2 Curbe de regresie

Curbele de regresie au ca scop "rezumarea" informațiilor date de "norul statistic" asociat tabelului cu dublă intrare (de corelație) al distribuției bidimensionale  $(x_{ij}, y_{ij}, n_{ij})$  prin diagrama de împrăștiere care conține lângă fiecare punct  $(x_{ij}, y_{ij})$  din planul XOY și frecvența parțială  $n_{ij}$  (sau respectiv dispersia prin segmente a distribuției care înlocuiește pe  $n_{ij}$  cu un segment de lungime proporțională cu frecvența, așezată perpendicular pe XOY în  $(x_{ij}, y_{ij})$ )

### 6.2.3 Ecuția de regresie

Modelarea prin regresie liniară simplă constă în determinarea dreptelor de regresie ajustate (cu parametri estimați prin metoda celor mai mici pătrate), adică se iau drept valori ale parametrilor (coeficienții dreptelor de regresie) acele valori care minimizează suma pătratelor abaterilor valorilor observate  $y_j$  față de valorile  $\hat{y}_j$  corespunzătoare punctelor dreptei de regresie căutate (suma pătratelor diferențelor pe paralele la OY, respectiv la OX, ale punctului norului statistic  $(x_{ij}, y_j)_{j=1, \dots, m}$  față de punctele corespunzătoare  $(x_{ij}, \hat{y}_j)$ , respectiv  $(\hat{x}_{ij}, y_j)$  de pe dreptele de regresie asociate (D) și respectiv (D')).

Mai precis, se asociază perechii de variabile  $(X, Y)$  și norului statistic  $(x_{ij}, y_j)_{j=1, \dots, m}$  modelul

$$Y = a + bX + \varepsilon, \quad (6.3)$$

care este echivalentă cu relația:

$$M(Y/X=x) = a + bx, \quad (6.4)$$

unde: -  $\varepsilon$  este o variabilă aleatoare de tip Gauss-Laplace (normală) numită eroare aleatoare sau reziduu aleator care provine din erorile de observație sau de măsurare, dând o măsură a devierii valorilor observate față de valoarea medie.

#### 6.2.4 Parametri modelului de regresie liniară simplă

În cazul modelului de regresie liniar, parametri modelului se pot determina folosind *metoda celor mai mici pătrate*.

Pentru programarea pe calculator se preferă forma:

$$\hat{b} = \frac{\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n n_{ij} x_i y_j - \sum_{i=1}^m n_{ij} x_i \sum_{j=1}^n n_{ij} y_j / n_{..}}{\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n n_{ij} x_i^2 - \frac{1}{n_{..}} (\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n n_{ij} x_i)^2} \quad (6.5)$$

Prin regresia liniară am oferit o posibilitate de a prezice valoarea lui Y (sau X) cu ajutorul valorilor lui X (respectiv Y) numită variabilă independentă prin intermediul unei funcții liniare, rezultat al estimării cu metoda celor mai mici pătrate. Funcția de regresie liniară va fi:

$$\hat{y} = f(x) = \hat{a} + \hat{b}_x \quad (6.6)$$

Oferă o predicție a valorilor lui Y cu ajutorul valorilor lui X.

Suma pătratelor abaterilor tuturor valorilor observate (empirice)  $y_i$  față de  $\bar{y}_a$  (media aritmetică a lor) se mai numește și suma totală a pătratelor notându-se:

$$SS_{tot} = \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y}_a)^2 \quad (6.7)$$

(calculată înainte de ajustarea prin regresie, adică  $\bar{y}_a$  este valoarea medie a valorilor observate  $y_i$ )

Suma reziduală:

$$SS_{er} = \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2 \quad (6.8)$$

Suma pătratelor datorită regresiei

$$SS_{regresie} = \sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - \bar{y}_a)^2 \quad (6.9)$$

Având următoarea relație

$$SS_{tot} = SS_{regresie} + SS_{er} \quad (6.10)$$

Se numește coeficient de determinare numărul

$$R^2 = \frac{SS_{regresie}}{SS_{tot}} = 1 - \frac{SS_{er}}{SS_{tot}} = \frac{\sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - \bar{y}_a)^2}{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y}_a)^2} = 1 - \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2}{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y}_a)^2} \quad (6.11)$$



Reprezentând partea din variația lui  $Y$  față de  $\bar{y}_a$  care se datorează relației de dependență liniară de tip

$$Y = a + bX + \varepsilon \quad (6.12)$$

Coefficientul de determinare  $R^2$  are proprietățile

a)  $0 \leq R^2 \leq 1$

b) coeficientul de determinare măsoară cât de puternică este repartiția ajustată prin regresia liniară față de perechile  $(x_i, y_j)$ .

Se numește covarianță măsura variabilității legate a două variabile discrete  $X$  și  $Y$  (ce înregistrează informații numerice  $x_i \in X(\Omega)$ ,  $y_j \in Y(\Omega)$ ,  $\text{card}(\Omega) = N$ ), numărul

$$\text{cov}(X, Y) = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (x_i - M(X))(y_i - M(Y)) \quad (6.13)$$

În cazul aplicării **metodei regresiei** o problemă, care apare după estimarea parametrilor, este dacă efectul comun al tuturor variabilelor independente este statistic semnificativ asupra variabilei dependente. Pentru aceasta se folosesc metode sau reguli de verificare a ipotezelor statistice prin aplicarea unor **teste statistice**. Un astfel de test semnificativ îl reprezintă **testul  $t_n$** .

## 6.2.5 Matematică asistată de calculator. Matlab

### 6.2.5.1 Operații cu variabile

Pentru operațiile aritmetice uzuale se folosesc: semnul "+" pentru adunare, semnul "-" pentru scădere, semnul "\*" pentru înmulțire, semnul "/" pentru împărțire și semnul "^" pentru ridicarea la putere. Să considerăm următorul exemplu: să se atribuie unei variabile  $X$  valoarea 5, unei variabile  $Y$  valoarea 2 și apoi să se calculeze  $Z1 = X + Y$ ,  $Z2 = X - Y$ ,  $Z3 = X * Y$ ,  $Z4 = X / Y$ ,  $Z5 = X^Y$ .

În Matlab avem:

```
>> X=5 (Press Enter)
X =
    5
>> Y=2
Y =
    2
>> Z1=X+Y
Z1 =
    7
>> Z2=X-Y
Z2 =
    3
>> Z3=X*Y
```

```

Z3 =
    10
>> Z4=X/Y
Z4 =
    2.5
>> Z5=X^Y
Z5 =
    25

```

Pentru vectori și matrici se folosesc sintaxele  $u=[u_1 u_2 \dots u_n]$  (pentru vector linie),  $v=[v_1; v_2; \dots; v_n]$  (pentru vector coloană) și respectiv  $A=[a_{11} a_{12} a_{13} \dots a_{1m}; a_{21} a_{22} a_{23} \dots a_{2m}; \dots \dots; a_{n1} a_{n2} a_{n3} \dots a_{nm}]$  (pentru matrice).

De exemplu:

```

>> u = [4 -3 7]
u =
    4 -3 7
>> v = [-1; 2; 4]
v =
   -1
    2
    4
>> A = [-1 -2 3; -1 2 -3; 0 -2 4]
A =
   -1  -2   3
   -1   2  -3
    0  -2   4

```

Pentru dimensiunea unui vector se apelează funcția predefinită `length` astfel:

```

>> d = length(v)
d =
    3

```

Iar pentru dimensiunea unei matrici se apelează funcția `size` astfel:

```

>> [n m] = size(A)
n =
    3
m =
    3

```

Calculul determinatului unei matrici se face cu comanda `det`, a inverse unei matrici cu comanda `inv`, iar pentru transpusa unei matrici se folosește simbolul `'` (apostrof), astfel.:

```

>> determinant = det(A)
determinant =
   -4
>> A1 inv(A)
A1 =
  -0.5000  -0.5000     0
  -1.0000   1.0000  1.5000

```

```

-0.5000  0.5000  1.0000
>> A2 = A'
A2 =
-1 -1  0
-2  2 -2
 3 -3  4

```

### 6.2.5.2 Reprezentări grafice

a) reprezentarea grafică a unui sistem de puncte din plan se face cu ajutorul funcției predefinite `plot(x,y)`. Exemplu: Să se reprezinte punctele  $P1(-1,2)$ ,  $P2(1,-2)$ ,  $P3(2,2)$ . Soluție: Abscisele și ordonatele punctelor se declară în 2 vectori și apoi se apelează funcția `plot`, astfel:

```

>> x = [-1 1 2];
>> y = [2 -2 2];
>> plot(x, y)

```

Graficul se va afișa într-o nouă fereastră.

b) reprezentarea grafică a unei funcții pe un interval finit  $[a, b]$  se face cu ajutorul funcției predefinite `fplot([a,b])`. Exemplu [91]: Să se reprezinte funcția  $f(x)=\sin(2x)$  pe intervalul  $[-3, 3\pi/4]$

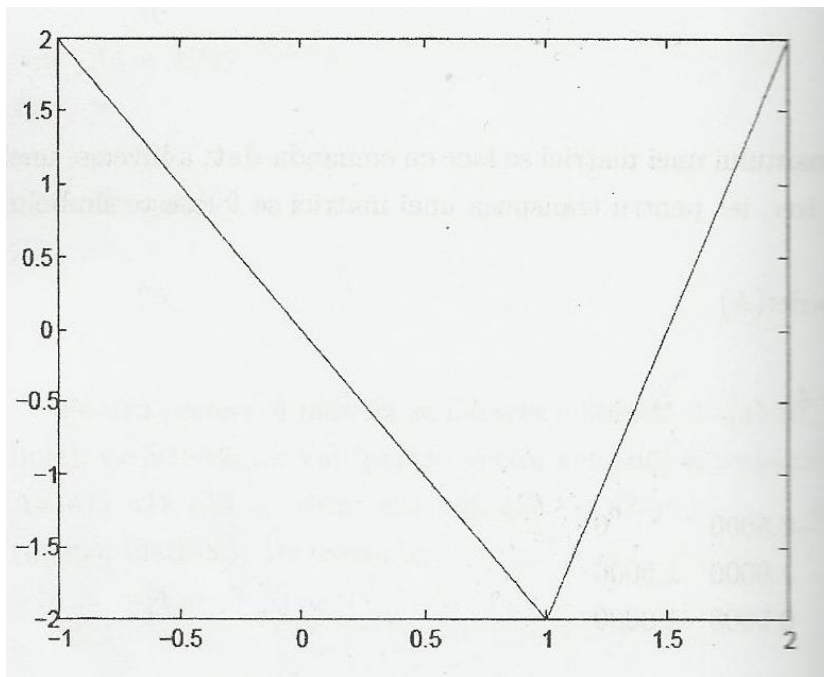


Fig.6.1 Reprezentarea grafică a unei funcții pe un interval finit

Soluție: la linia de comandă se scrie:

```

>> fplot('sin(2*x)',[-3, 3*pi/4])

```

### 6.2.5.3 Funcții definite de utilizator

În Matlab construirea de noi funcții și proceduri se face prin modul de programare. Programarea se face într-un fișier nou de tip \*.m, care se deschide din meniul File, opțiunea New și apoi M-file care va deschide o nouă fereastră (numită Editor) unde se scriu instrucțiunile Matlab. Numele cu care se salvează fișierul (fișierul care va avea extensia .m) va constitui numele funcției construite de utilizator.

Exemplu Să se reprezinte graphic funcția

$$f(x) = x^2 - \frac{1}{1+x^2} + xe^{-2x}, \text{ pe intervalul } [-2, 10].$$

Se construiește funcția f într-un fișier .m file:

- se deschide un fișier .m file, în care se scriu instrucțiunile:

```
function y=f(x)
```

```
y=x.^2-1/(1+x.^2)+x.*exp(-2*x);
```

- unde *function* semnifică faptul că în acest fișier se construiește o funcție, y reprezintă data de ieșire, x data de intrare;

- se salvează cu numele f.m

- la linia de comandă se scrie:

```
>> fplot([-2,10])
```

```
>> grid on
```

Instrucțiunea grid on permite gradarea graficului, facilitând interpretarea datelor numerice de pe grafic (de ex. punctele de intersecție cu axele de coordonate, puncte de extrem, asimptote, etc.)

### 6.2.5.4. Aplicații și sisteme de ecuații liniare

#### a. Sisteme de ecuații liniare

În Matlab rezolvarea sistemelor de ecuații liniare (de forma  $A \cdot x = b$ , cu  $A = [a_{11} \ a_{12} \ \dots \ a_{1m}; a_{21} \ a_{22} \ \dots \ a_{2m}; \dots \ \dots \ \dots; a_{n1} \ a_{n2} \ \dots \ a_{nm}]$ - matricea sistemului  $x = [x_1; x_2; \dots; x_m]$ - vectorul coloană a necunoscutelelor, iar  $b = [b_1; b_2; \dots; b_n]$ - vectorul coloană a termenilor liberi) se face cu ajutorul instrucțiunii

```
x=A\b.
```

#### b. Ecuații polinomiale

În Matlab rădăcinile unui polinom de grad n,  $p = a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \dots + a_2 x^2 + a_1 x + a_0$  se găsesc folosind funcția predefinită roots având sintaxa

```
roots(vp)
```

unde  $vp = [a_n, a_{n-1}, \dots, a_2, a_1, a_0]$  este vectorul coeficienților polinomului p.

Pentru a testa dacă o rădăcină  $x^*$  este exactă ( $p(x^*)=0$ ), Matlab-ul are la dispoziție comanda `polyval` ce permite evaluarea erorii relative de aproximare.

#### c. Sisteme de ecuații algebrice neliniare

Pentru sistemele de ecuații algebrice neliniare se folosește funcția predefinită `solve` având sintaxa

`solve (q1q2...,qn)`

în care `eq1`, `eq2`, ..., `eqn` sunt ecuațiile sistemului dat.

Comanda `solve` poate fi folosită pentru determinarea soluției simbolice a unui sistem de ecuații liniare compatibil nedeterminat (folosind aceleași instrucțiuni)

#### d. Rezolvare numerică a ecuațiilor neliniare

Pentru rezolvarea numerică a ecuațiilor neliniare de forma  $f(x) = 0$ , cu metode de tip Newton, în Matlab se folosește comanda `fzero` ce are sintaxa

`s=fzero( [a,b], tol)` ← cu metoda secantei

sau

`s=fzero(x0, tol)` ← cu metoda tangentei

unde `s` – soluția numerică pe care dorim să o determinăm, `f`- funcția ce definește ecuația (se definește ca fișier `.m-file`), `[a,b]` – interval pe care `f` nu păstrează semn constant, `x0`- aproximare inițială, `tol` – toleranța (o eroare dată apriori). Eroarea de aproximare se determină folosind funcția predefinită `feval` ce are sintaxa

`error=feval(s)`

### 6.2.6 Studiul comparativ

În analiza statistică s-au folosit indicatori calitativi și cantitativ cu următoarea notație:

- Y reprezintă datele de la RAT Timișoara și X datele de la Carris Lisabona
- X1 și Y1- viteza medie comercială;
- X2 și Y2- număr persoana transportate;
- X3 și Y3- ritmicitatea;
- X4 și Y4- parcursul mediu zilnic;
- X5 și Y5- producția realizată;
- X6 și Y6- coeficientul de utilizare a parcului;
- X7 și Y7- prestația realizată;
- X8 și Y8- gradul de încărcare;
- X9 și Y9- randamentul.

Prin aplicarea Metodei regresiei și a operatorului matematic Matlab, am obținut următoarele rezultate:

```
>> X1=[14.30 14.35 14.40 14.42 14.43 14.45 14.50 14.45 14.30
      14.37 14.38 14.40 14.18 14.21 14.20 14.19 14.47 14.52
      14.42 14.43 14.61 14.95 14.24 14.40 14.34 14.44 14.28
      14.41 14.51 14.68 14.52 14.42 14.35 14.33 14.35 14.27]
X1 =
```

```
Columns 1 through 12
 14.3000 14.3500 14.4000 14.4200 14.4300 14.4500 14.5000 14.4500
14.3000 14.3700 14.3800 14.4000
Columns 13 through 24
 14.1800 14.2100 14.2000 14.1900 14.4700 14.5200 14.4200 14.4300
14.6100 14.9500 14.2400 14.4000
Columns 25 through 36
 14.3400 14.4400 14.2800 14.4100 14.5100 14.6800 14.5200 14.4200
14.3500 14.3300 14.3500 14.2700
```

```
>> Y1=[15.66 15.68 15.68 15.74 15.80 15.82 15.83 15.82 15.40
      15.67 15.69 15.69 15.64 15.57 15.63 15.35 15.63 15.98
      15.88 15.89 16.07 16.71 15.70 16.29 15.97 16.47 15.91
      16.04 15.94 16.31 15.95 16.05 15.98 15.96 15.98 15.90]
```

```
Y1 =
Columns 1 through 12
 15.6600 15.6800 15.6800 15.7400 15.8000 15.8200 15.8300 15.8200
15.4000 15.6700 15.6900 15.6900
Columns 13 through 24
 15.6400 15.5700 15.6300 15.3500 15.6300 15.9800 15.8800 15.8900
16.0700 16.7100 15.7000 16.2900
Columns 25 through 36
 15.9700 16.4700 15.9100 16.0400 15.9400 16.3100 15.9500 16.0500
15.9800 15.9600 15.9800 15.9000
```

```
>> plot(X1,Y1,'o')
```

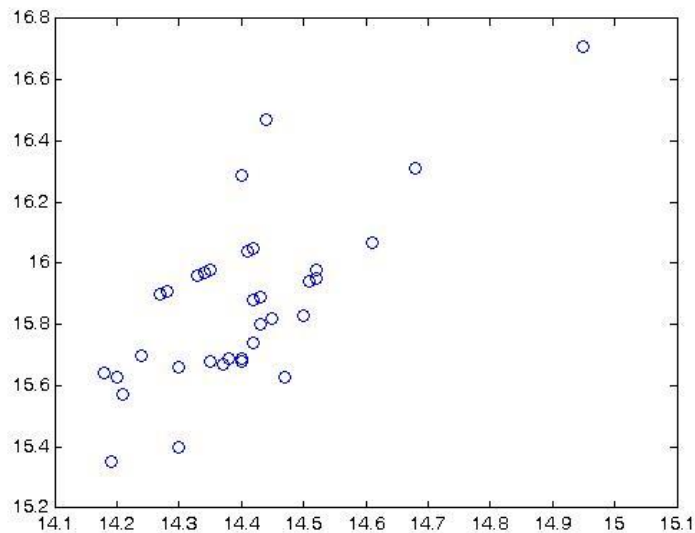


Fig.6.2 Norul statistic al indicatorului viteză medie comercială

```
>> regstats(X1,Y1,'linear')
Variables have been created in the current workspace.
>> beta
```

```

beta =
    8.3489
    0.3814
>> tstat.pval
ans =
    0.3097
    0.0000
function [t,y]=f(coef,yhat,x)
n=length(yhat);
a=coef(1);
b=coef(2);
h=(max(x)-min(x))/(n-1);
t=min(x):h:max(x);
for i=1:n
    y(i)=a+b*t(i);
end
>> [t,yh]=dreapta(beta,yhat,X1)
t =
Columns 1 through 8
    14.1800    14.2020    14.2240    14.2460    14.2680    14.2900    14.3120    14.3340
Columns 9 through 16
    14.3560    14.3780    14.4000    14.4220    14.4440    14.4660    14.4880    14.5100
Columns 17 through 24
    14.5320    14.5540    14.5760    14.5980    14.6200    14.6420    14.6640    14.6860
Columns 25 through 32
    14.7080    14.7300    14.7520    14.7740    14.7960    14.8180    14.8400    14.8620
Columns 33 through 36
    14.8840    14.9060    14.9280    14.9500
yh =
Columns 1 through 8
    15.5729    15.6022    15.6316    15.6609    15.6903    15.7196    15.7489    15.7783
Columns 9 through 16
    15.8076    15.8370    15.8663    15.8956    15.9250    15.9543    15.9837    16.0130
Columns 17 through 24
    16.0423    16.0717    16.1010    16.1304    16.1597    16.1890    16.2184    16.2477
Columns 25 through 32
    16.2771    16.3064    16.3358    16.3651    16.3944    16.4238    16.4531    16.4825
Columns 33 through 36
    16.5118    16.5411    16.5705    16.5998

>> plot(X1,Y1,'o',t,yh)

```

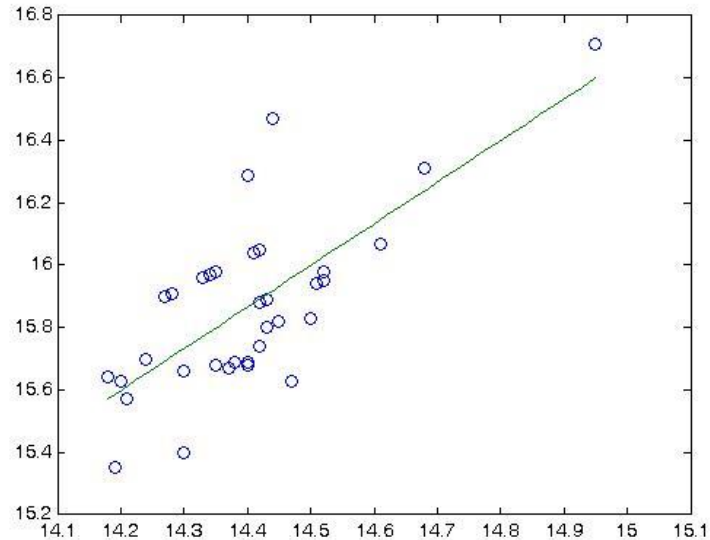


Fig.6.3 Dreapta de regresie a indicatorului viteză medie comercială

```
>> regstats(Y1,X1,'quadratic')
Variables have been created in the current workspace.
>> tstat1.pval
ans =
    0.5835
    0.6091
    0.5701
```

Se constată că variația indicatorului viteză medie comercială atât pentru Carris (X1) cât și pentru RATT (Y1) este o dreaptă, cu un nivel de încredere 84% și care prezintă un trend ascendent, element benefic în îmbunătățirea transportului de călători.

```
>> X2=[20167.94    20073.04    20251.68    21286.16    20268.61
    18188.50    18953.32    19758.12    19863.47    20442.62
    20979.45    20324.17    19039.53    19572.18    20125.78
    19353.97    19423.37    19324.95    18755.22    18981.11
    19342.20    19470.10    20074.55    19236.95    14296.32
    16257.85    15730.90    15196.34    15534.36    15182.24
    14646.64    14824.16    15213.30    15262.20    16038.09
    14517.60];
```

```
>> Y2=[11933.16    12984.09    13770.54    14115.39    13939.80
    13138.00    10787.01    8834.96    9888.51    10679.94
    11048.19    9495.42    9873.09    10199.56    10735.58
    8017.58    8711.45    7727.37    7030.02    7288.91
    7899.85    8178.71    8223.37    6847.32    6916.54
    7332.83    6263.29    5916.67    6297.59    5776.73
    4919.72    4895.73    5587.28    7076.28    7335.18
    6130.24];
```



```
>> plot(X2,Y2,'o')
```

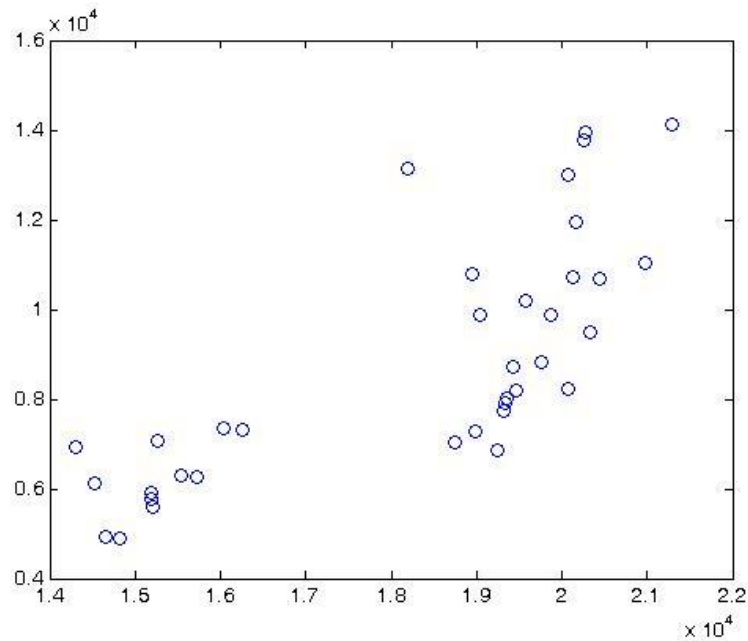


Fig.6.4 Norul statistic al indicatorului număr de persoane transportate

```
>> regstats(Y2,X2,'linear')
```

Variables have been created in the current workspace.

```
>> tstat.pval
```

```
ans =
```

```
0.0035
```

```
0.0000
```

```
>> beta =
```

```
1.0e+003 * -7.5927
```

```
0.0009
```

```
>> [t,yh]=dreapta(beta,yhat,X2)
```

```
t =
```

```
1.0e+004 *
```

```
Columns 1 through 8
```

```
1.4296 1.4496 1.4696 1.4895 1.5095 1.5295 1.5495 1.5694
```

```
Columns 9 through 16
```

```
1.5894 1.6094 1.6293 1.6493 1.6693 1.6893 1.7092 1.7292
```

```
Columns 17 through 24
```

```
1.7492 1.7691 1.7891 1.8091 1.8291 1.8490 1.8690 1.8890
```

```
Columns 25 through 32
```

```
1.9089 1.9289 1.9489 1.9688 1.9888 2.0088 2.0288 2.0487
```

```
Columns 33 through 36
```

```
2.0687 2.0887 2.1086 2.1286
```

```
yh =
```

```
1.0e+004 *
```

```

Columns 1 through 8
 0.5247  0.5427  0.5606  0.5785  0.5965  0.6144  0.6323  0.6503
Columns 9 through 16
 0.6682  0.6862  0.7041  0.7220  0.7400  0.7579  0.7758  0.7938
Columns 17 through 24
 0.8117  0.8296  0.8476  0.8655  0.8835  0.9014  0.9193  0.9373
Columns 25 through 32
 0.9552  0.9731  0.9911  1.0090  1.0269  1.0449  1.0628  1.0808
Columns 33 through 36
 1.0987  1.1166  1.1346  1.1525

```

```
>> plot(X2,Y2,'o',t,yh)
```

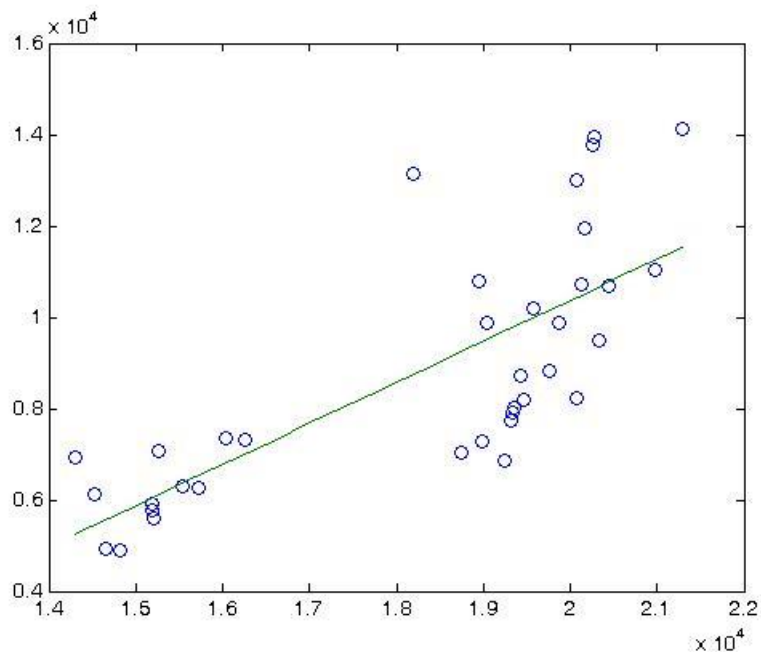


Fig.6.5 Dreapta de regresie a indicatorului număr de persoane transportate

Se constată o variație liniară ascendentă a numărului de persoane transportate atât pentru Carris (X2) cât și pentru RATT (Y2), ce contribuie la creșterea indicatorilor de exploatare (producție, prestație) cu implicații în creșterea veniturilor realizate și care prezintă un nivel de încredere de 84%

```
>> regstats(Y2,X2,'quadratic')
```

Variables have been created in the current workspace.

```
>> tstat1.pval
```

```
ans =
```

```
0.1671
```

```
0.1678
```

```
0.1021
```

```

>> X3=[0.48 0.47 0.46 0.45 0.45 0.41 0.43 0.44 0.46 0.47
        0.46 0.48 0.54 0.50 0.52 0.55 0.44 0.43 0.48 0.47
        0.41 0.39 0.51 0.47 0.55 0.50 0.54 0.51 0.47 0.44
        0.46 0.51 0.54 0.57 0.55 0.60];

>> Y3=[1.79 0.91 0.75 0.69 0.57 0.77 0.77 0.71 0.72 0.78
        0.66 1.08 0.76 0.88 0.50 0.62 0.71 0.69 1.08 1.04
        0.70 0.89 0.83 1.17 0.62 1.33 1.26 0.68 0.46 1.73
        0.65 0.43 0.50 0.72 0.84 1.17];

>> plot(X3,Y3,'o')

```

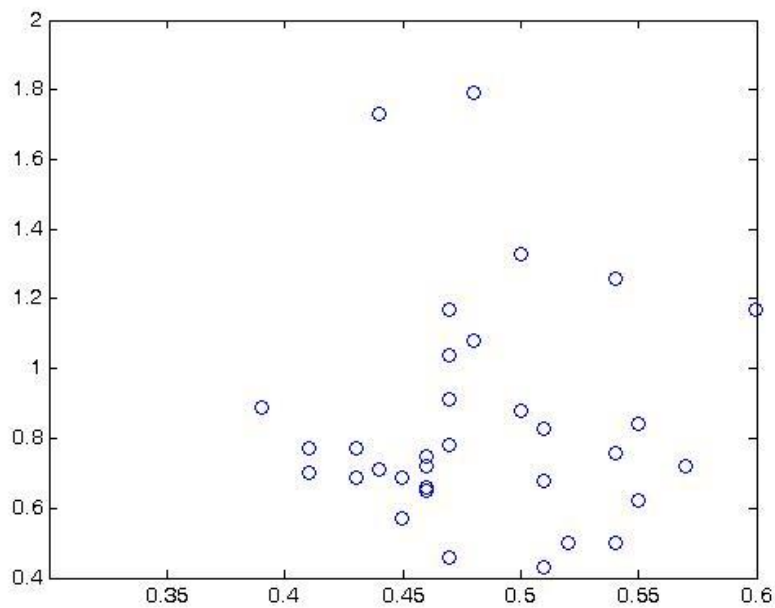


Fig.6.6 Norul statistic al indicatorului ritmicitate

```

>> regstats(Y3,X3,'linear')
Variables have been created in the current workspace.
>> tstat.pval
ans =
    0.1114
    0.9607
>> regstats(Y3,X3,'quadratic')
Variables have been created in the current workspace.
>> tstat1.pval
ans =
    0.9110
    0.9441
    0.9417
>> Z3=sqrt(X3);
>> regstats(Y3,Z3,'linear')

```

Variables have been created in the current workspace.

```
>> tstat4.pval
```

```
ans =  
    0.4080  
    0.9639
```

```
>> regstats(Y3,X3,'quadratic')
```

Variables have been created in the current workspace.

```
>> tstat5.pval
```

```
ans =  
    0.9110  
    0.9441  
    0.9417
```

```
>> Z3=exp(X3);
```

```
>> regstats(Y3,Z3,'linear')
```

Variables have been created in the current workspace.

```
>> tstat6.pval
```

```
ans =  
    0.4138  
    0.9595
```

```
>> Z3=log(X3);
```

```
>> regstats(Y3,Z3,'linear')
```

Variables have been created in the current workspace.

```
>> tstat7.pval
```

```
ans =  
    0.0431  
    0.9680
```

```
>>>> corrcoef(X3,Y3)
```

```
ans =  
    1.0000  -0.0085  
   -0.0085  1.0000
```

```
>> Z3=X3.^2;
```

```
>> W3=X3.^3;
```

```
>> X=[X3; Z3; W3]
```

```
>> regstats(Y3,X,'linear')
```

Variables have been created in the current workspace.

```
>> tstat8.pval
```

```
ans =  
    0.3080  
    0.2961  
    0.2961  
    0.2971
```

```
>> beta9
```

```
beta9 =  
   -36.7807  
   232.4049  
  -474.6612  
   320.5514
```

```
function [t,y]=f(coef,yhat,x)
```

```
n=length(yhat);
```

```
a=coef(1);
```

```
b=coef(2);
```

```

c=coef(3);
d=coef(4);
h=(max(x)-min(x))/(n-1);
t=min(x):h:max(x);
for i=1:n
  y(i)=a+b*t(i)+c*t(i)*t(i)+d*t(i)^3;
end
>> [t,yh]=pol3(beta10,yhat9,X3);

>> plot(X3,Y3,'o',t,yh)

```

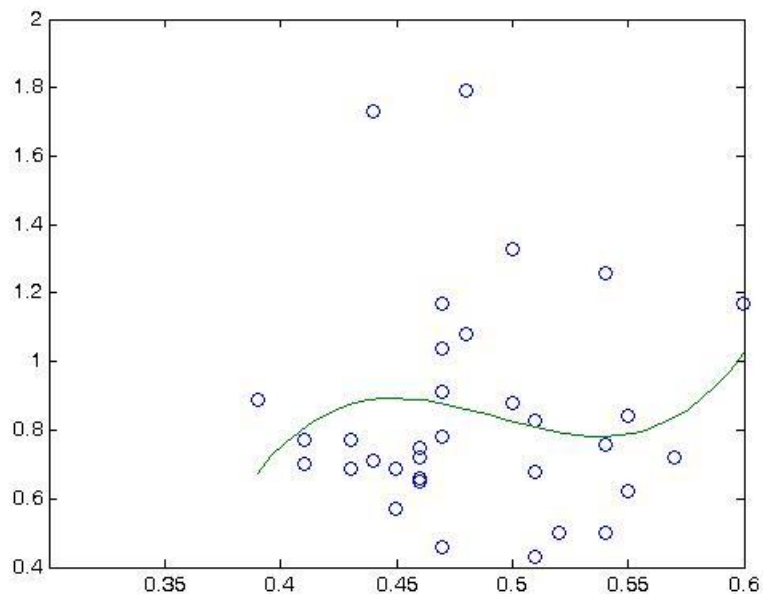


Fig.6.7 Curba de regresie polinomială de gradul III a indicatorului ritmicitate

Se constată că variația indicatorului ritmicitate nu poate fi asimilat cu o dreaptă, gradul de încredere fiind scăzut 59% fapt ce a condus la adoptarea unei variații polinomiale de gradul III (pătratică) cu un grad de încredere acceptabil de 71%. Se observă că ritmicitatea prezintă variații sensibile cu un trend ascendent în perioada finală a analizei benefică pentru îmbunătățirea calității serviciilor prestate.

```

>> X4=[ 184.5556 167.1920 176.2652 173.3465 183.1349 180.0146
172.6337 162.0569 181.4470 172.3496 176.4727 180.7353 183.8718
179.4377 165.8668 171.4078 184.2016 183.7532 171.5180 183.1916
163.0081 170.1318 181.2480 161.8482 164.9642 166.5068 166.4091
176.1916 168.1833 166.4114 161.9789 179.6449 172.3591 184.1133
172.8638 171.7204];

```

```
>> Y4=[185.76 183.42 185.26 177.45 180.91 178.61 176.78 178.52 183.45
178.31 174.69 173.40 169.29 166.55 167.78 167.75 168.50 171.83
176.95 174.71 170.32 164.23 170.54 170.10 166.61 161.82 169.21
164.51 166.11 170.26 165.64 169.16 161.61 161.83 165.41 162.65];
```

```
>> plot(X4,Y4,'o')
```

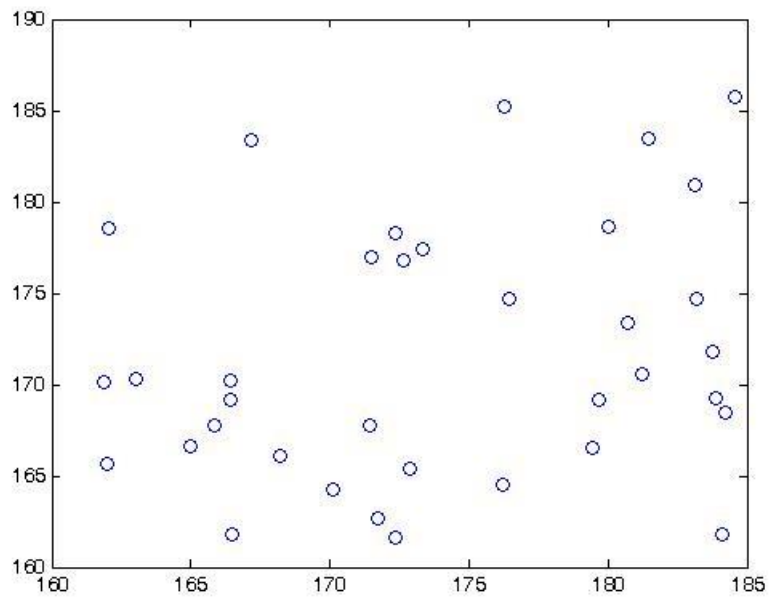


Fig.6.8 Norul statistic al indicatorului PMZ

```
>> regstats(Y4,X4,'linear')
Variables have been created in the current workspace.
>> tstat6.pval
ans =
    0.0000
    0.1683
>> beta6
beta6 =
    133.4671
     0.2196
>> [t,yh]=dreapta(beta6,yhat6,X4);

>> plot(X4,Y4,'o',t,yh)
```

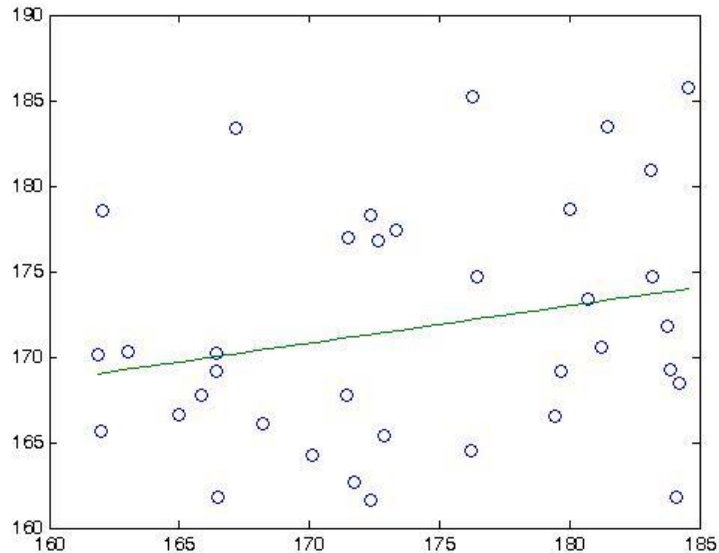


Fig.6.9 Dreapta de regresie a indicatorului PMZ

```
>> regstats(Y4,X4,'quadratic')
Variables have been created in the current workspace.
>> tstat7.pval
ans =
    0.6543
    0.8008
    0.7819
>> corrcoef(X4,Y4)
ans =
    1.0000    0.2347
    0.2347    1.0000
```

Se constată că variația indicatorului PMZ atât pentru Carris (X4) cât și pentru RATT (Y4) este o dreaptă cu un trend crescător element benefic în îmbunătățirea utilizării parcului circulant cu implicații economice. Variația indicatorului prezintă un nivel de încredere de 84%.

```
>> X5=[62.62 66.30 65.88 68.86 67.53 63.26 65.36 67.12 66.47
        67.35 68.10 66.12 63.87 65.98 66.06 63.55 64.17 63.96
        61.62 62.81 63.72 64.41 64.82 64.03 48.88 52.76 51.67
        49.55 50.68 48.51 47.40 47.68 49.62 49.81 50.02 49.72];

>> Y5=[14.71 17.71 16.04 18.53 17.73 18.19 15.53 12.85 13.74
        14.18 14.92 13.18 13.52 15.43 14.26 11.64 11.80 11.07
        10.54 10.84 11.32 11.21 11.60 9.86 10.00 11.38 8.92 9.11
        8.91 8.54 7.50 7.40 8.71 9.85 10.57 9.11];

>> plot(X5,Y5,'o')
```

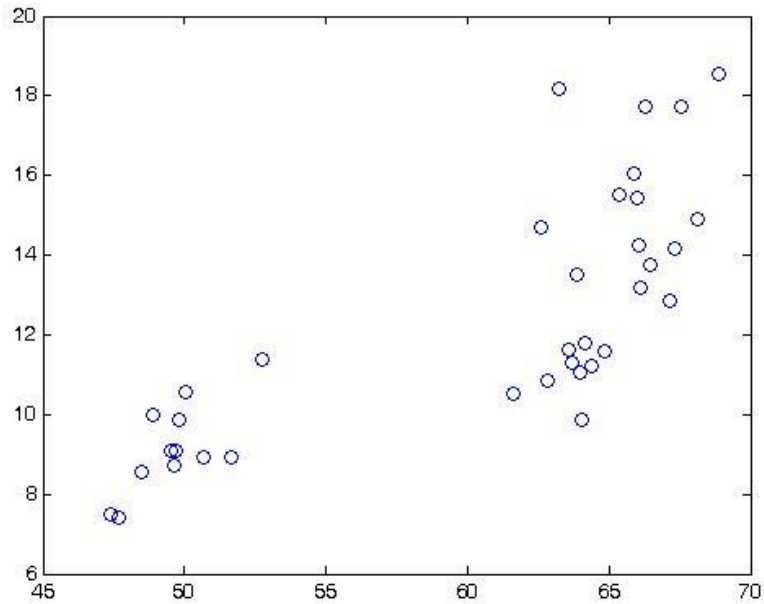


Fig.6.10 Norul statistic al indicatorului producție realizată

```

>> regstats(Y5,X5,'linear')
Variables have been created in the current workspace.
>> tstat.pval
ans =
    0.0126
    0.0000
>> beta
Beta =
   -6.9830
    0.3202
>> [t,yh]=dreapta(beta,yhat,X5)
t =
Columns 1 through 10
 47.4000 48.0131 48.6263 49.2394 49.8526 50.4657 51.0789 51.6920
52.3051 52.9183
Columns 11 through 20
 53.5314 54.1446 54.7577 55.3709 55.9840 56.5971 57.2103 57.8234
58.4366 59.0497
Columns 21 through 30
 59.6629 60.2760 60.8891 61.5023 62.1154 62.7286 63.3417 63.9549
64.5680 65.1811
Columns 31 through 36
 65.7943 66.4074 67.0206 67.6337 68.2469 68.8600
yh =
Columns 1 through 10

```



```

8.1960 8.3924 8.5887 8.7851 8.9814 9.1777 9.3741 9.5704
9.7668 9.9631
Columns 11 through 20
10.1595 10.3558 10.5522 10.7485 10.9449 11.1412 11.3376 11.5339
11.7303 11.9266

Columns 21 through 30
12.1230 12.3193 12.5157 12.7120 12.9084 13.1047 13.3011 13.4974
13.6938 13.8901
Columns 31 through 36
14.0864 14.2828 14.4791 14.6755 14.8718 15.0682

```

```
>> plot(X5,Y5,'o',t,yh)
```

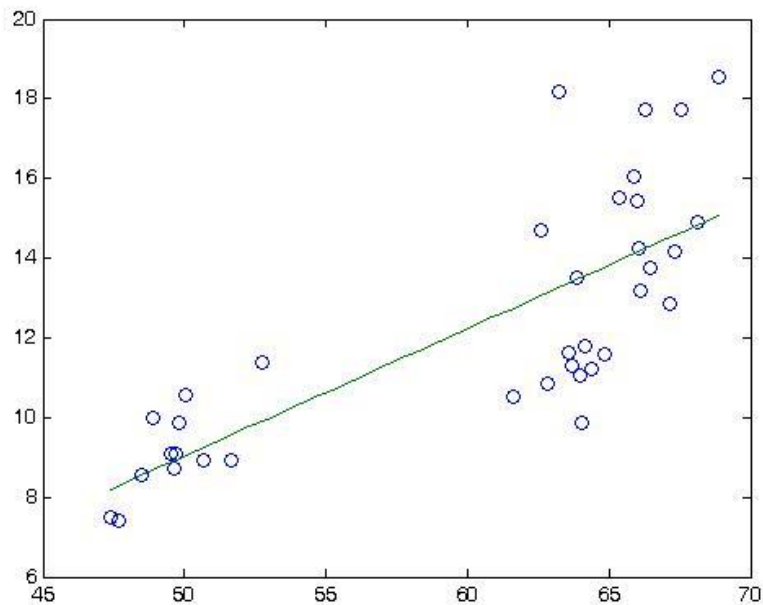


Fig.6.11 Dreapta de regresie a indicatorului producție realizată

```

>> regstats(Y5,X5,'quadratic')
Variables have been created in the current workspace.
>> tstat1.pval
ans =
0.1278
0.1402
0.0904

```

Se constată că variația indicatorului producție realizată este o dreaptă cu un grad de încredere ce atinge valoarea de 86%. Se observă că producția realizată în ambele situații analizate este pe un trend ascendent cu un plus de valoare în cazul companiei Carris și care contribuie la îmbunătățirea activității economice.

```

>> X6=[0.6505  0.5139  0.5853  0.5623  0.6393  0.6148  0.5567
0.4735  0.6261  0.5545  0.5869  0.6205  0.6451  0.6103  0.5035
0.5471  0.6477  0.6442  0.5480  0.6398  0.4810  0.5370  0.6245
0.4719  0.4964  0.5085  0.5078  0.5847  0.5217  0.5078  0.4729
0.6119  0.5546  0.6470  0.5585  0.5495];

>> Y6=[0.62  0.63  0.66  0.63  0.62  0.60  0.56  0.55  0.58  0.59
0.61  0.51  0.53  0.54  0.55  0.52  0.54  0.52  0.47  0.48
0.53  0.55  0.54  0.51  0.52  0.53  0.52  0.51  0.53  0.51
0.49  0.49  0.51  0.55  0.54  0.52];

>> plot(X6,Y6,'o')

```

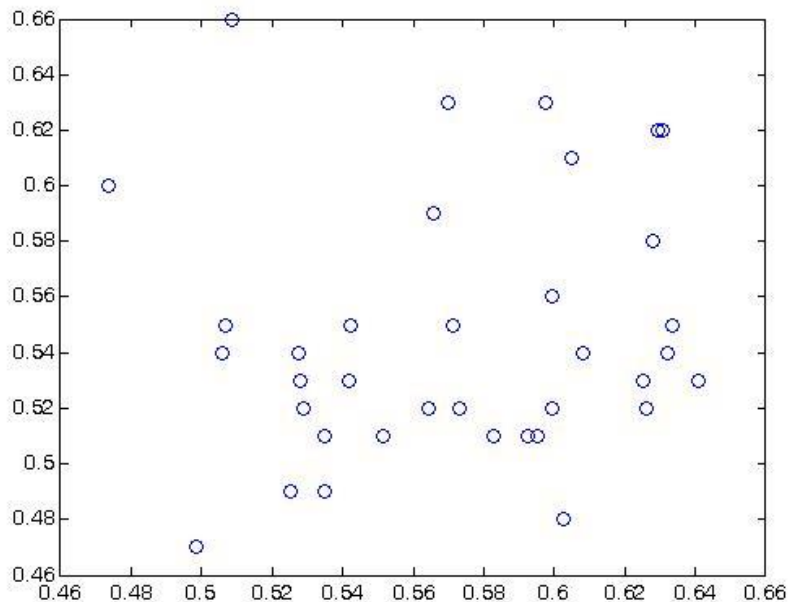


Fig.6.12 Norul statistic al indicatorului CUP

```

>> regstats(Y6,X6,'linear')
Variables have been created in the current workspace.
>> tstat8.pval
ans =
    0.0000
    0.4968
>> beta8
beta8 =
    0.4789
    0.1176
>> [t,yh]=dreapta(beta8,yhat8,X6);

>> plot(X6,Y6,'o',t,yh)

```

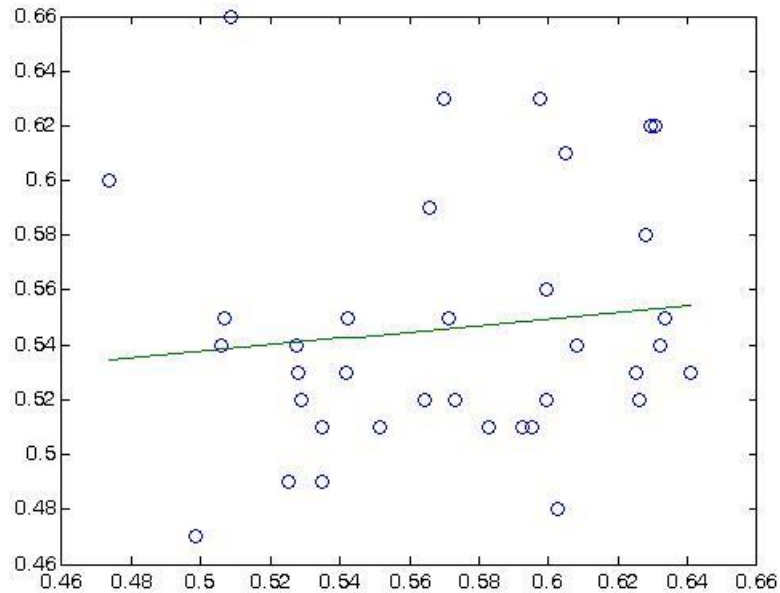


Fig.6.13 Dreapta de regresie a indicatorului CUP

```

>> regstats(Y6,X6,'quadratic')
Variables have been created in the current workspace.
>> tstat9.pval
ans =
    0.1095
    0.2217
    0.2121
>> beta9
beta9 =
    2.0938
   -5.6208
    5.0643
>> [t2,yh2]=parabola(beta9,yhat9,X6);
>> plot(X6,Y6,'o',t,yh,t2,yh2)

```

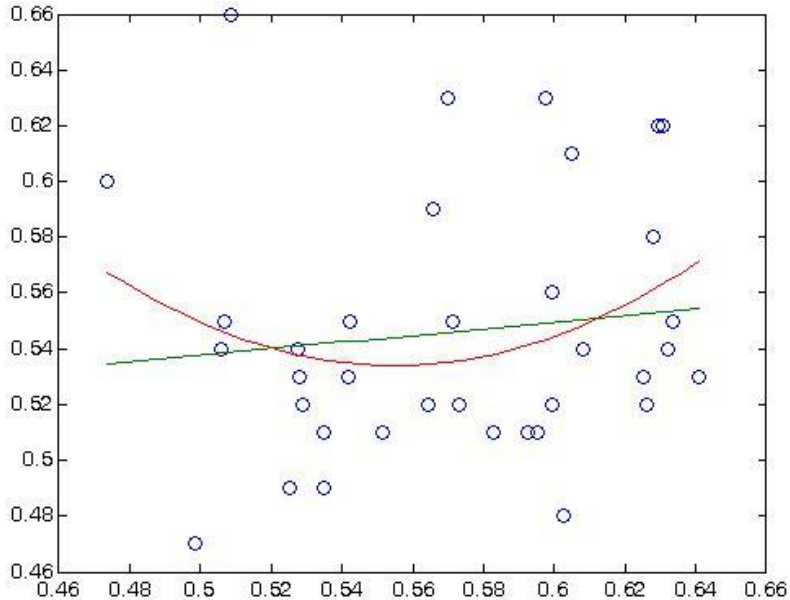


Fig.6.14 Curba de regresie liniară și parabolică a indicatorului CUP

```
>> corrcoeff(X6,Y6)
ans =
    1.0000    0.1170
    0.1170    1.0000
```

Se constată că variația indicatorului CUP un poate fi asimilată cu o dreaptă, întrucât gradul de încredere este mic 51%, fapt ce a condus la necesitatea de a adopta o variație polinomială de tip parabolică cu nivel de încredere acceptat de 78%. Creșterea indicatorului CUP în perioada final a analizei constituie un element benefic cu influențe în îmbunătățirea indicatorilor de exploatare (prestație, randament, PMZ).

```
>> X7=[3420.47    3434.83    3449.20    3454.95    3457.82
3463.57    3477.93    3463.57    3420.46    3440.58
3443.45    3449.20    3126.14    3134.09    3131.44
3128.79    3203.07    3216.33    3189.81    3192.46
3240.21    3311.11    3142.05    3184.50    2861.37
2885.33    2847.00    2878.14    2902.11    2882.83
2904.50    2880.54    2863.77    2858.98    2863.77
2875.75];
```

```
>> Y7=[811.22    733.12 858.50 761.78 786.42 722.30 694.58 687.28
719.66 753.37 740.70 720.64 730.00 661.19 752.68 688.59 738.04
698.33 666.75 672.47 697.98 729.66 708.93 694.33 691.78 644.35
702.06 649.33 706.96 676.59 656.25 661.25 641.77 718.22 693.89
673.22];
```

```
>> plot(X7,Y7,'o')
```

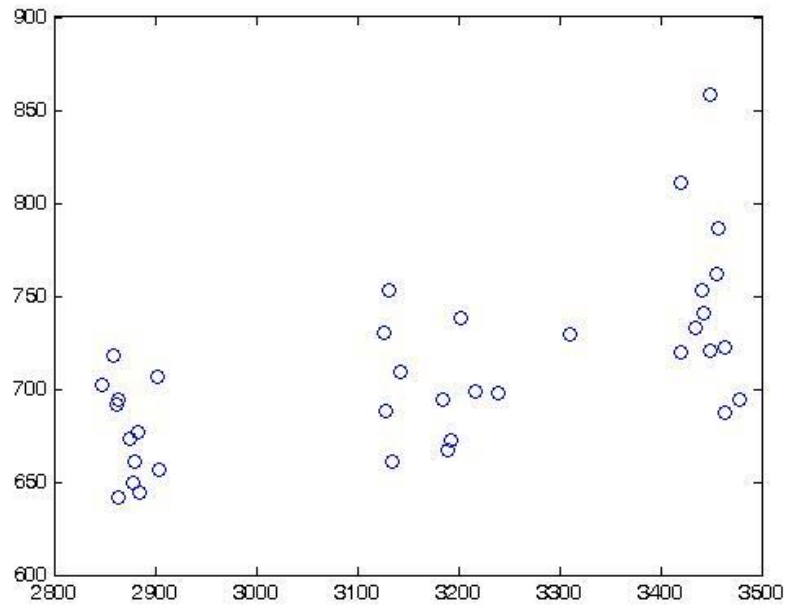


Fig.6.15 Norul statistic al indicatorului prestația realizată

```
>> regstats(Y7,X7,'linear')
Variables have been created in the current workspace.
>> tstat.pval
ans =
    1.0e-003 *
    0.4310
    0.0449
>> beta
beta =
    323.1288
    0.1219
>> [t,yh]=dreapta(beta,yhat,X7);

>> plot(X7,Y7,'o',t,yh)
```

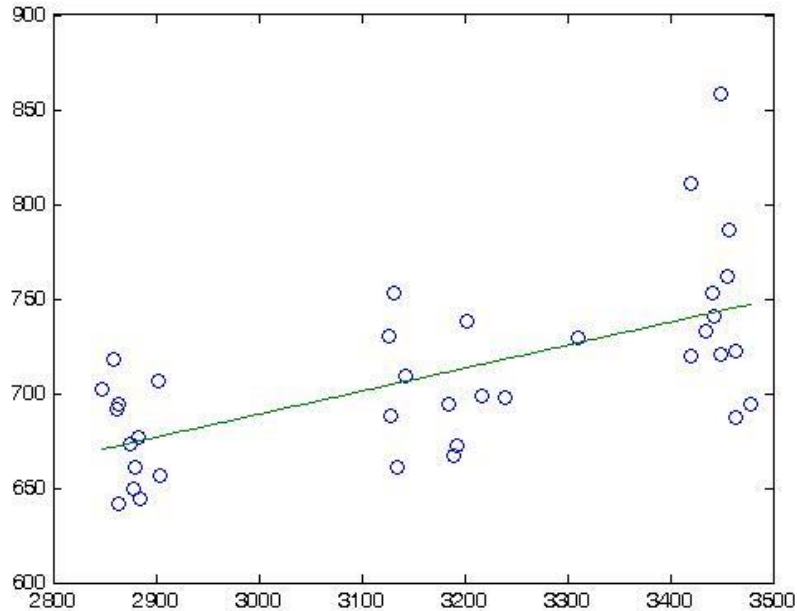


Fig.6.16 Dreapta de regresie a indicatorului prestația realizată

```
>> regstats(Y7,X7,'quadratic')
Variables have been created in the current workspace.
>> tstat1.pval
ans =
    0.3146
    0.4870
    0.4170
```

Se constată că variația indicatorului prestația realizată atât pentru Carris (X7) cât și pentru RATT (Y7) este o dreaptă crescătoare cu un nivel de încredere de 96% ce are o influență pozitivă în îmbunătățirea activității de transport.

```
>> X8=[20.26 20.19 20.34 20.37 19.52 19.45 20.09 19.93 20.01
      20.50 20.95 20.40 21.24 21.27 21.32 21.07 21.14 21.05
      20.98 21.01 21.06 21.09 21.10 20.97 21.42 21.38 21.35
      21.31 21.35 21.29 21.25 21.22 21.32 21.38 21.47 21.33];

Y8=[11.10 11.06 11.08 12.75 12.65 12.70 9.79 9.93 9.86
     10.02 10.10 10.06 9.70 9.62 9.66 7.93 7.91 7.92 7.55
     7.47 7.51 7.40 7.54 7.47 7.00 6.80 6.90 6.15 6.05
     6.10 5.46 5.40 5.43 6.70 6.88 6.79];
```

```
>> plot(X8,Y8,'o')
```

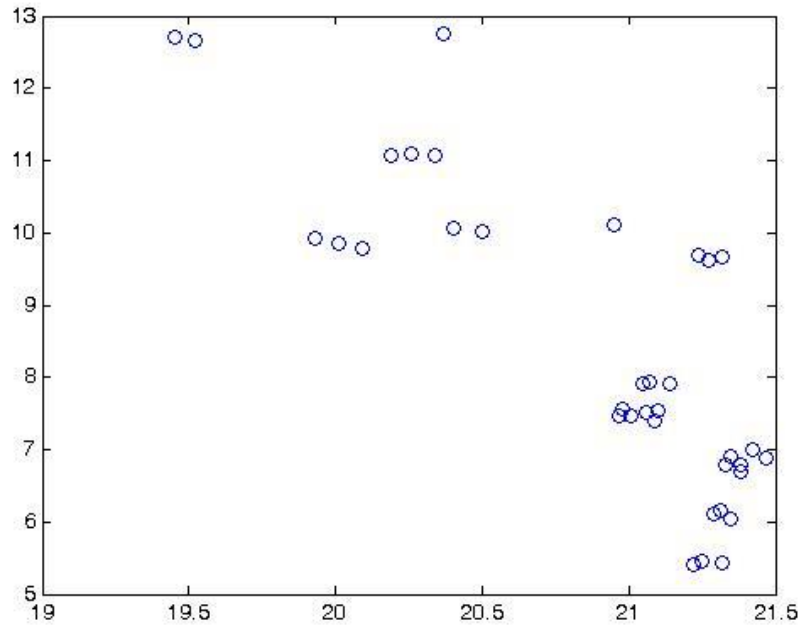


Fig.6.17 Norul statistic al indicatorului gradul de încărcare

```

>> regstats(Y8,X8,'linear')
Variables have been created in the current workspace.
>> tstat2.pval
ans =
    1.0e-009 *
    0.0293
    0.5790
>> beta2
beta2 =
    73.0234
   -3.0935
>> regstats(Y8,X8,'quadratic')
Variables have been created in the current workspace.
>> tstat3.pval
ans =
    0.5437
    0.4588
    0.3990
>> corrcoef(X8,Y8)
ans =
    1.0000  -0.8256
   -0.8256    1.0000
>> W8=sqrt(X8);
>> regstats(Y8,W8,'linear')
Variables have been created in the current workspace.

```

```
>> tstat3.pval
ans =
    1.0e-009 *
    0.1321
    0.6071
>> Z8=log(X8);
>> regstats(Y8,Z8,'linear')
Variables have been created in the current workspace.
>> tstat4.pval
ans =
    1.0e-009 *
    0.2311
    0.6384
>> Z8=1./X8;
>> regstats(Y8,Z8,'linear')
Variables have been created in the current workspace.
>> tstat5.pval
ans =
    1.0e-007 *
    0.1824
    0.0071
>> beta5
beta5 =
    1.0e+003 *
    -0.0540
    1.3035
>> [t,yh]=dreapta(beta,yhat,X8);
```

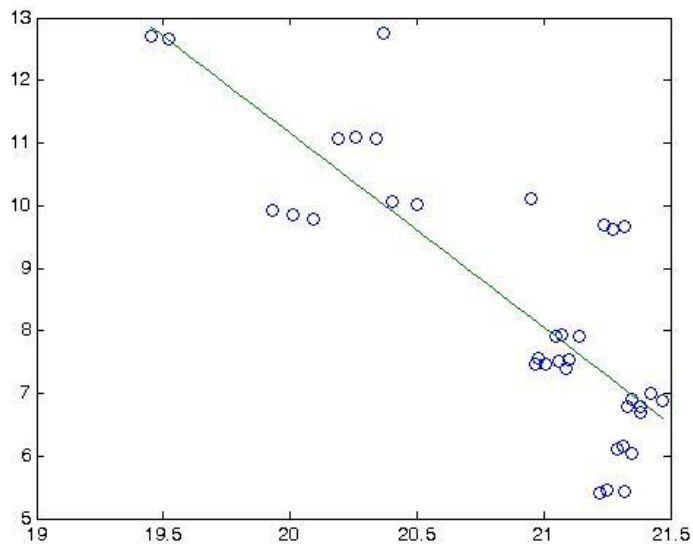


Fig.6.18 Dreapta de regresie a indicatorului gradul de încărcare



```

function [t,y]=f(coef,yhat,x)
n=length(yhat);
a=coef(1);
b=coef(2);
h=(max(x)-min(x))/(n-1);
t=min(x):h:max(x);
for i=1:n
    y(i)=a+b*1./t(i);
end
>> [t2,yh2]=hiperbola(beta5,yhat5,X8);

>> plot(X8,Y8,'o',t,yh,t2,yh2)

```

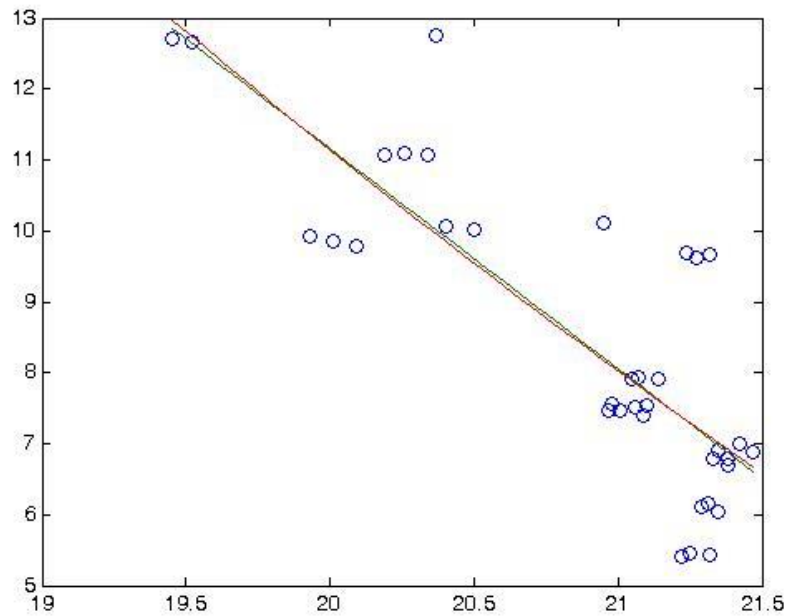


Fig.6.19 Curba de regresie liniară și hiperbolică a gradului de încărcare

```
>> plot(X8,Y8,'o',t2,yh2)
```

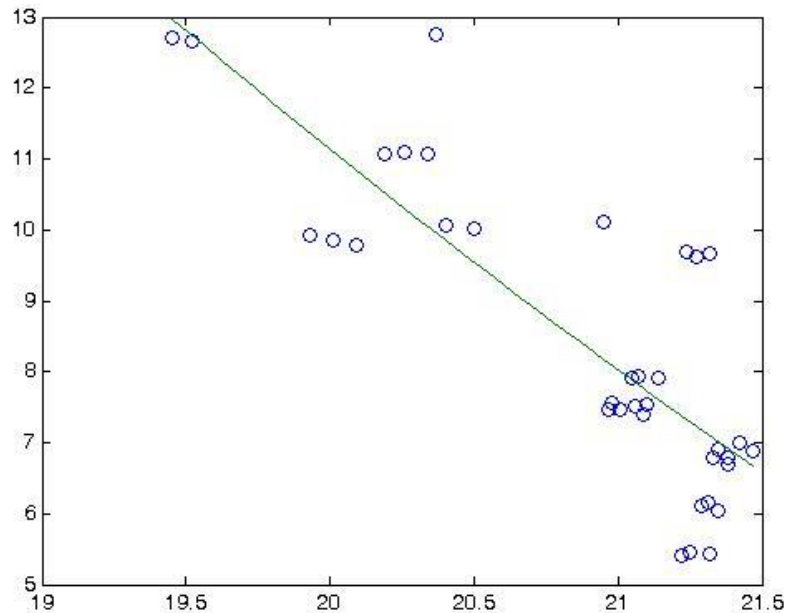


Fig.6.20 Curba de regresie hiperbolică a gradului de încărcare

Se constată că variația indicatorului grad de încărcare a mijloacelor de transport nu poate fi asimilată cu o dreaptă și nici cu o variație polinomială (pătratică) întrucât gradul de încredere este foarte mic 43% respectiv 55% pentru a fi acceptate, fapt pentru care variația acestui indicator a fost asimilată cu o variație hiperbolică de sens invers (descrescătoare), gradul de încredere fiind de 88%, ceea ce are o influență negativă asupra activității ambele societăți de transport călători și implicit impune necesitatea de a lua urgent măsuri de îmbunătățire a acestei situații.

```
>> X9=[18.31 19.30 19.10 19.93 19.53 18.26 18.79 19.38 19.43
19.58 19.78 19.17 20.43 21.05 21.10 20.31 20.03 19.89
19.32 19.67 19.67 19.45 20.63 20.11 17.08 18.29 18.15
17.22 17.46 16.83 16.32 16.55 17.33 17.42 17.47 17.29];
```

```
>> Y9=[18.13 24.16 18.68 24.32 22.54 25.18 22.36 18.70 19.09
18.82 20.14 18.28 18.53 23.33 18.95 16.91 15.99 15.85
15.81 16.12 16.22 15.36 16.36 14.20 14.45 17.66 12.71
14.03 12.60 12.62 11.42 11.20 13.57 13.72 15.23 13.53];
```

```
>> plot(X9,Y9,'o')
```

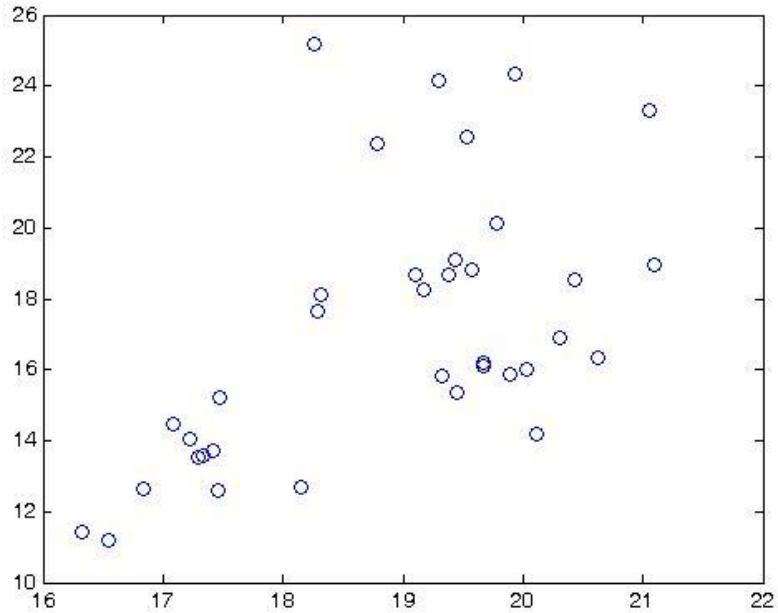


Fig.6.21 Norul statistic al indicatorului randament

```
>> regstats(Y9,X9,'linear')
Variables have been created in the current workspace.
>> tstat1.pval
ans =
    0.0870
    0.0003
>> beta
beta=
   -13.3561
     1.6150
>> [t,yh]=dreapta(beta1,yhat1,X9);
>> plot(X9,Y9,'o',t,yh)
```

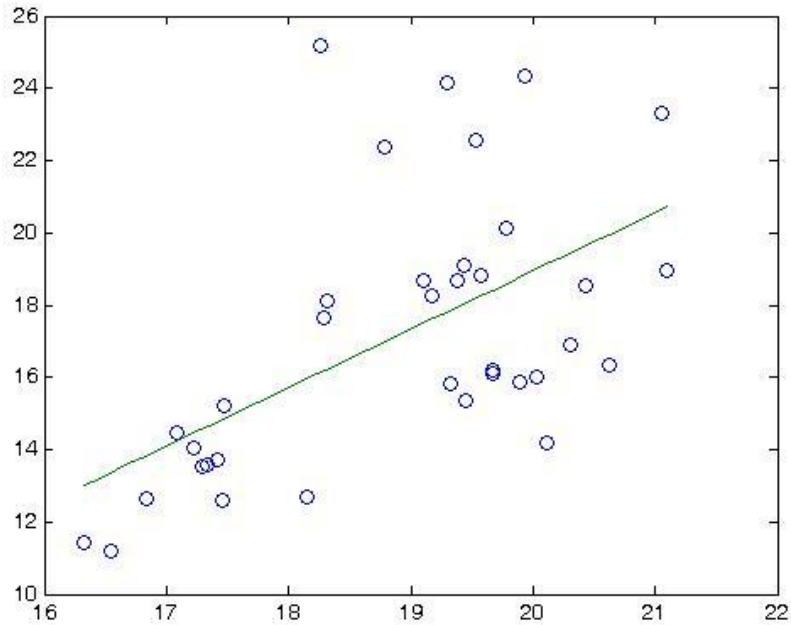


Fig.6.22 Dreapta de regresie a indicatorului randament

```

>> regstats(Y9,X9,'quadratic')
Variables have been created in the current workspace.
>> tstat2.pval
ans =
    0.0421
    0.0404
    0.0543
>> beta2
Beta2 =
-228.3519
 24.7456
 -0.6190
function [t,y]=f(coef,yhat,x)
n=length(yhat);
a=coef(1);
b=coef(2);
c=coef(3);
h=(max(x)-min(x))/(n-1);
t=min(x):h:max(x);
for i=1:n
    y(i)=a+b*t(i)+c*t(i)*t(i);
end
>> [t,yh2]=parabola(beta2,yhat2,X9);

>> plot(X9,Y9,'o',t,yh,t2,yh2)

```

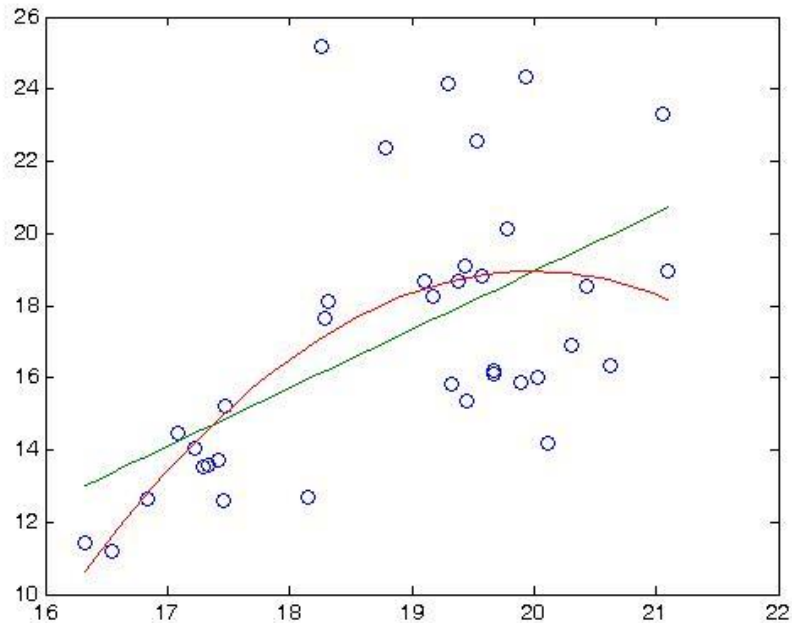


Fig.6.23 Curba de regresie liniară și parabolică a indicatorului randament

Se constată că variația indicatorului randament poate fi asimilată cu o variație parabolică întrucât nivelul de încredere este mult mai mare decât 96% cu efect benefic asupra indicatorilor cantitativi de exploatare (producție, prestație, PMZ, CUP).

Analiza statistică a indicatorilor calitativi și cantitativi de exploatare a evidențiat că valorile indicatorilor se supun unor modele statistice liniare, parabolice respectiv hiperbolice și care sunt confirmate de testele de verificare în cazul metodei regresiei și anume *testul  $t_n$* .

Valorile indicatorilor calitativi ai regiei RAT Timișoara sunt inferioare celor ai societății Carris, dacă în ceea ce privește viteza medie comercială aceste valori sunt comparative, în ceea ce privește ritmicitatea este inacceptabilă în cazul RATT, valorile fiind cu mult peste valoare de  $R=0,5$ , considerată ca normă, și bună în cazul Carris valorile fiind sub această valoare normă.

Valorile indicatorilor cantitativi de exploatare ai regiei RATT sunt deasemenea inferioare celor ai societății Carris, dacă avem în vedere producția, prestația și randamentul de transport, iar în ceea ce privește coeficientul de utilizare a parcului acesta este inacceptabil în cazul RATT, valorile fiind cu mult sub valoarea  $CUP=0,85$ , considerată valoare minimă acceptată, în timp ce la Carris valoarea coeficientului este cuprinsă între calificativul acceptabil și bine.

### 6.3. Concluzii și recomandări

În urma analizelor comparative privind transportul urban de călători între regia RAT Timișoara și societatea Carris Lisabona se pot evidenția următoarele concluzii:

- studiilor efectuate indică faptul că între Carris Lisabona și RAT Timișoara, există posibilitatea ca în regia autonomă de transport Timișoara să putem aplica modelul regresiei;

- analiza statistică realizată pe perioada de trei ani folosind metoda regresiei a stabilit metodele de evoluție a celor nouă indicatori de la regia RAT Timișoara comparativ cu cei nouă indicatori de la societatea Carris Lisabona;

- valorile indicatorilor analizați prin folosirea metodei regresiei se supun unor modele statistice liniare, pătratice, respectiv hiperbolice;

- modelele statistice ale evoluției indicatorilor analizați au fost confirmate de testele de verificare specifice metodei regresiei și anume testul  $t_n$ ;

- modelele sunt susținute statistic cu un nivel de încredere de aproximativ 86%, acestea permit predicționarea valorilor indicatorilor pentru RAT Timișoara pe baza indicatorilor de la Carris Lisabona;

- aceste informații pot fi utilizate pentru a declanșa acțiunile corespunzătoare și adecvate, dacă valorile indicatorilor de la RAT Timișoara, în viitor, s-ar îndepărta de valorile date de modelul statistic.

În concluzie RATT trebuie să pună accent pe următoarele:

- creșterea calității serviciilor prestate către publicul călător prin îmbunătățirea indicatorilor calitativi de ritmicitate și punctualitate;

- creșterea vitezei medii comerciale a mijloacelor de transport în comun prin îmbunătățirea suprastructurii, infrastructurii și prioritizarea transportului public;

- asigurarea la nivelul Comunității Europene a securității și siguranței deplasărilor călătorilor precum și a protecției mediului înconjurător prin modernizarea parcului inventar de vehicule;

- creșterea numărului de călători prin îmbunătățirea confortului în mijloacele de transport în comun prin înnoirea parcului de vehicule;

- îmbunătățirea indicatorilor de exploatare cu precădere a parcursului mediu zilnic și a coeficientului de utilizare a parcului prin achiziționarea de mijloace de transport călători de ultimă generație.

- creșterea urgentă a gradului de încărcare a mijloacelor de transport prin modernizarea parcului inventar, achiziționarea de noi mijloace de transport, atragerea de noi călători în detrimentul transportului cu mijloace personale prin creșterea confortului, ritmicității, vitezei medii comerciale, securității și siguranței deplasării călătorilor.

## **7. MODALITĂȚI DE EFICIENTIZARE A TRANSPORTULUI URBAN DIN TIMIȘOARA**

Din multitudinea modalităților de eficientizare ale transportului public de călători folosite în secolul 21 amintim următoarele aplicații și metode:

### **Sistemul de Ticketing**

Elementele ce caracterizează sistemului de ticketing sunt:

- facilitarea accesul la informație prin oferirea timpilor de așteptare în stație;
- folosirea ușoră de către orice pasager;
- crearea unei baze de date legată de componența publicului călător foarte utilă operatorului de transport public;
- siguranța oferită uzagerului în ceea ce privește protejarea datelor;
- folosirea unui singur card de tip contactless pentru mai multe întrebuințări;
- posibilitatea încărcării cardului contactless de la automate speciale, pe internet sau de la automate ATM (bancomate);
- oferă diverse facilități cum ar fi plata în funcție de distanța parcursă;
- sustenabil din punct de vedere al protejării mediului ambiant prin reducerea folosirii biletelor pe suport de hârtie;
- datele oferite de acest sistem pot fi folosite in creare de planificatoare de călătorie.

### **Supernetworks and Albatross**

Două platforme care au capacitatea de a previziona și simula activitățile desfășurate de către un potențial uzager oferind în același timp date cu privire la traseul ales, mijlocul de transport ales, scopul călătoriei, durata, timpul începerii și încheierii călătoriei. Sunt două platforme extrem de utile pentru compania care desfășoară activități de transport public oferind o serie de informații prețioase care pot fi folosite în crearea de noi trasee, stații, puncte de transfer și totodată pe baza acestor date se pot realiza noi planificatoare de călătorie.

### **Prioritizarea transportului public**

Transportul public poate fi prioritizat prin:

- crearea de benzi speciale pentru vehiculele transportului public de călători;
- crearea de culoare speciale pentru autobuze ce realizează transportul public de călători;
- unda de verde, rechemarea undei de verde, prelungirea undei de verde.

### **Noduri de transfer (hubs) la standarde europene**

Nodurile de transfer sau nodurile de transbordare sunt vitale în secolul 21, scopul lor ne fiind numai acela de a interconecta într-un singur punct mai multe mijloace de transport public de călători (vapor, tren, metrou, tramvai, troleibuz, autobuz) ci au menirea de a servii drept centre de: informare, odihnă, cumpărături, recreere. Un nod de transfer complex poate fi benefic din punct de vedere logistic

salvând timp pentru uzager și spațiu pentru municipalitate servind drept punct de plecare, respectiv garare a vehiculelor transportului public de călători, dar poate fi un punct de maximă poluare fonică și chimică pentru oraș atunci când se află situat în centrul și nu în afara orașului.

**Facilități suplimentare oferite în mijloacele de transport în comun pentru uzageri:**

- persoanele cu dizabilități acustice să beneficieze de informare de tip tactil (informații scrise în relief) amplasate atât în stații cât și în mijloacele de transport public;
- persoanele cu dizabilități locomotorii să beneficieze atât de rampe pentru urcarea în mijlocul de transport public cât și de spații speciale destinate cărucioarelor;
- persoanele cu dizabilități vizuale să beneficieze de informare de tip acustic atât în stații cât și în mijloacele de transport public;
- posibilitatea de a avea acces gratuit la internet;
- posibilitatea de a lua bicicleta în vehicul;
- introducerea curselor de noapte.

**Planificatoare de călătorie**

Aceste aplicații au drept scop informarea uzagerului cu privire la planificarea călătoriei origine destinație oferind următoarele informații:

- timpul de plecare, sosire;
- timpul total;
- ruta cea mai scurtă (rapidă), ce mai economică (ieftină);
- prețul estimat pentru călătorie;
- numărul de transferuri dintr-un vehicul în altul;
- legăturile posibile cu celelalte mijloace de transport;
- emisiile de CO<sub>2</sub> rezultate din folosirea de către uzager a diverselor mijloace de transport.

Comisiei de Mobilitate din Europa a evidențiat faptul că sunt foarte multe țări care au implementat planificatoare de acest gen și anume:

- Austria cu SCOTTY & VERKEHRSPILLOT,
- Belgia cu NMBS-SNCB & INFOTEC,
- Republica Cehă cu IDOS,
- Danemarca cu BilRejseplanen,
- Estonia cu Peatus.ee
- Finlanda cu Journey.fi,
- Germany cu DELFI & Reiseauskunft,
- Luxemburg cu Mobilitéitszentral,
- Olanda cu 9292.nl
- Polonia cu SITkol,
- Portugalia cu TransPOR,
- Suedia cu RESROBOT,
- U.K. cu Transport Direct,
- Norvegia cu Rutebok.no
- Elveția cu SBB Online Fahrplan.

Se pot amintii și planificatoarele globale: rome2rio respectiv google maps



Studiind oferta operatorului de transport public din Timișoara legată de accesul la informație a uzagerului cu privire la planificarea unei călătorii am întâmpinat o serie de impedimente cum ar fi:

- furnizarea unor rute incomplete în ceea ce privește informația;
- interfață greu de folosit și lentă;
- lipsa unor hărți cu privire la traseul ales;
- lipsa unor criterii de selecție a traseului;
- lipsa unei versiuni Android pentru telefoane;
- nevoia de a ști cu exactitate numele fiecărei stații pentru a planifica o călătorie.

Toți acești factori m-au determinat să realizez un planificator de călătorie denumit **TransPlus** conform standardelor și cerințelor secolului 21. Principalul deziderat în crearea acestui planificator constă în accesul rapid la informație a fiecărui utilizator folosind computerul sau telefonul mobil prin intermediul folosirii sau nu, a unei conexiuni la internet. În subcapitolele următoare sunt prezentate datele de intrare și algoritmul care stau la baza planificatorului TransPlus, planificatoare de călătorie existente în Timișoara, precum și datele de ieșire preconizate a fi obținute împreună cu cercetările viitoare.

## 7.1. Date de intrare de referință

Aplicația propusă [141] folosește date de intrare sub următorul format:

Prima linie a fișierului conține numărul de stații prezente în oraș.

În continuare, sunt definite, pe câte o linie, orașele, în următorul format:

- numele stației;
- strada pe care se situează;
- zona (poate fi numele cartierului, sau, în general, a unei subdiviziuni a orașului, pentru înlesnirea căutării unei anumite stații);
- latitudinea, în format float;
- longitudinea, în format float;

Pe următoarea linie a fișierului de intrare este definit numărul de rute (linii efective, identificate printr-un număr și/sau o literă în sistemul de transport local).

Linia următoare definește informațiile despre ruta selectată și anume:

•tipul mijlocului de transport, în format număr întreg. Tipurile posibile de mijloc de transport sunt definite static în aplicație, după cum urmează:

- 0: autobuz;
- 1: tramvai;
- 2: troleibuz;
- 3: linie expres;
- 4: caz special – mers pe jos (ajută la calculul celei mai scurte rute, va fi acoperit în detaliu mai târziu).

•numele liniei, așa cum apare pe mijlocul de transport;

•numărul de segmente conținute. Un segment reprezintă distanța dintre două stații succesive ale unei rute.

În continuare, sunt definite, câte unul pe linie, segmentele traseului, astfel:

- stația de pornire;

- stația destinație;
- numărul de vehicule individuale care circulă pe segmentul respectiv într-o zi;
- pentru fiecare vehicul, ora de plecare din stația sursă, urmată de ora de sosire în stația destinație.

Rutele rămase, sunt definite, în mod analog, folosind același format descris mai sus.

Datele introduse în planificatorul de călătorie TransPlus constau:

- numele tuturor stațiilor;
- districtele și coordonatele GPS;
- totalitatea rutelor;
- harta orașului;
- distanțele dintre stațiile consecutive;
- distanța totală pe fiecare traseu;
- tipurile de vehicule publice;
- emisiile de CO<sub>2</sub>;
- prețul aferent călătoriei;
- viteza comercială a fiecărui vehicul;
- ora sosirii fiecărui vehicul în stație;
- timpul total necesar parcurgerii fiecărei rute;
- orele de vârf;
- puncte de interes;
- nodurile de transfer.

Interfața de introducere a datelor este prezentată în figura 7.1

```

62
Pod Calea Șagului|plecare|strada Eternității pod|calea Șagului|45.723391|21.201540
Dermatina|Calea Șagului bretea|calea Șagului|45.726077|21.203825
Veteraniilor|Strada Ana Ipatescu|Calea Șagului|45.729679|21.206982
Dâmbovița|Bulevardul Dâmbovița|Calea Șagului|45.733636|21.209668
Iuliu Maniu|Bulevardul 16 Decembrie|Iuliu Maniu|45.740259|21.210583
Regele Carol|Prayer|Iuliu Maniu|45.744490|21.207647
Pop de Băsești|Strada Pop de Băsești|Regele Ferdinand|45.750351|21.203553
Gara de Nord|Strada General Ion Dragalina|Regele Ferdinand|45.751221|21.208860
Gheorghe Lazar|Strada Gheorghe Lazar|Circumvalațiunii|45.760921|21.219334
Calea Circumvalațiunii|Circumvalațiunii|Circumvalațiunii|45.763967|21.222030
Consiliul Europei|CEC|Calea Torontalului|45.765443|21.225622
Miresei|Strada Miresei|Calea Torontalului|45.769927|21.220948
Torontal|Strada Liege|Calea Torontal|45.773353|21.217475
Liege|Strada Liege|Calea Aradului|45.776146|21.222379
Calea Aradului|UTT|Calea Aradului|45.779283|21.221346
Agronomie|Institutul Agronomic|Calea Aradului|45.784161|21.220049
Selgros|Selgros (Sens giratoriu)|45.786510|21.219144
Selgros|Selgros (Sens întoarcere)|45.786618|21.219123
Agronomie|Lînceul Agricol|Calea Aradului|45.784241|21.219762

3
3|E1|34
0|1|2|07:30:00|07:40:00|08:30:00|08:40:00
1|2|2|07:40:00|07:50:00|08:40:00|08:50:00
2|3|2|07:50:00|08:05:00|08:50:00|09:05:00
3|4|2|08:05:00|08:15:00|09:05:00|09:15:00
4|5|2|08:15:00|08:25:00|09:15:00|09:25:00
5|6|2|08:25:00|08:35:00|09:25:00|09:35:00
6|7|2|08:35:00|08:45:00|09:35:00|09:45:00
7|8|2|08:45:00|09:00:00|09:45:00|10:00:00
8|9|2|09:00:00|09:10:00|10:00:00|10:10:00
9|10|2|09:10:00|09:20:00|10:10:00|10:20:00
10|11|2|09:10:00|09:20:00|10:10:00|10:20:00
11|12|2|09:10:00|09:20:00|10:10:00|10:20:00
12|13|2|09:10:00|09:20:00|10:10:00|10:20:00

```

Fig.7.1 Interfața de introducere a datelor

În tabelul 7.1 sunt prezentate datele de intrare folosite în crearea bazei de date a traseelor planificatorului, luându-se drept exemplu linia de autobuz 33 cu specificarea denumirii fiecărei stații, distanța între stații, străzile pe care sunt amplasate stațiile și dotările stațiilor.

Tab.7.1 Date de intrare aferente liniei de autobuz 33

Denumire stație	Distanța între stații(m)	Strada	Dotări stație
DN 59 Real/Practiker	-	Calea Șagului	podină
PECO	892	Casa Auto Mercedes	carosabil (alveolă)
BATMA	570	Calea Șagului	trotuar(alveola)
Dermatina	1041	Calea Șagului - Dermatina	trotuar
P-ta. Veteranilor	485	Calea Șagului - Ana Ipătescu	trotuar(alveola)
bv. Dambovita	515	Calea Șagului - Bv. Dâmbovița	trotuar(alveola)
P-ta. Iuliu Maniu	778	16 Decembrie - Iuliu Maniu	trotuar(alveola)
Brancoveanu	401	16 Decembrie - C.Brâncoveanu	trotuar(alveola)
P-ta. Al. Mocioni	394	16 Decembrie - Regele Carol 1	trotuar
Catedrala Mitropolitană	906	Bv. Carmen Sylva - P-ța Victoriei	trotuar
P-ta. Al. Mocioni	1364	16 Decembrie - Regele Carol 1	trotuar(alveola)
Brancoveanu	425	16 Decembrie - C.Brâncoveanu	trotuar(alveola)
P-ta. Iuliu Maniu	505	16 Decembrie - Iuliu Maniu	trotuar(alveola)
bv. Dambovita	695	Calea Șagului - Bv. Dâmbovița	trotuar(alveola)
P-ta. Veteranilor	654	Calea Șagului - Ana Ipătescu	trotuar(alveola)
Dermatina	362	Calea Șagului - Dermatina	trotuar
BATMA	893	Calea Șagului	trotuar(alveola)
PECO	549	Casa Auto Mercedes	carosabil (alveolă)
DN 59 Real/Practiker	1198	Calea Șagului	podină

În tabelul 7.2 sunt prezentate drept exemplu, pentru linia de autobuz 33, datele de intrare referitoare la sensul de deplasare a vehiculului, denumirile stațiilor de pe traseu și coordonatele GPS ale stațiilor.

Tab.7.2 Date de intrare aferente sensului de deplasare a vehiculului

Traseu	Sens	Denumire stație	Latitudine Max	Longitudine Max
Ab33	0	Ab_Catedrala 2	45,751725	21,225907
Ab33	0	P-ta Mocioni_	45,746449	21,216096
Ab33	0	Brancoveanu..	45,743554	21,213333
Ab33	0	P-ta I.Maniu	45,739313	21,210519
Ab33	0	Ab_Dambovita	45,733212	21,209329
Ab33	0	Veteranilor	45,729142	21,205869
Ab33	0	Dermatina	45,726240	21,203291
Ab33	0	B.A.T.M.A. 1 a	45,718604	21,197133
Ab33	0	Peco 1a	45,714199	21,193472
Ab33	0	Real Practiker	45,707221	21,187873
Ab33	1	Real Practiker	45,707221	21,187873
Ab33	1	Peco 2a	45,714092	21,193748
Ab33	1	B.A.T.M.A 2 a	45,718450	21,197343
Ab33	1	Dermatina_	45,726077	21,203825
Ab33	1	Veteranilor_	45,729679	21,206982
Ab33	1	Ab_Dambovita_	45,733636	21,209668
Ab33	1	Ab_P-ta I.Maniu 1	45,740299	21,211115
Ab33	1	Ab_Brancovean u 1	45,743941	21,213900
Ab33	1	P-ta Mocioni	45,746771	21,216777
Ab33	1	Ab_Catedrala 1	45,751761	21,225894

## 7.2. Algoritm de calcul propus

Pentru calculul rutei optime între două puncte s-au avut în vedere o serie de algoritmi de traversare a unui graf, dintre care amintim:

- Bellman-Ford
- Căutarea A\*
- Floyd-Warshall
- Johnson
- Dijkstra

Analizând avantajele și dezavantajele fiecărei metode, precum și aplicabilitatea lor în rezolvarea unor probleme din viața reală, s-a ales folosirea **algoritmului Dijkstra**. "Algoritmul lui Dijkstra, conceput de omul de știință, informaticianul olandez Edsger Dijkstra în anul 1956 și publicat în anul 1959, este un algoritm de căutare de tip graf care rezolvă sursa singulară (rută scurtă) pentru un graf cu rute

având costuri și margini non-negative, producând un arbore a celui mai scurt drum. Acest algoritm este adesea folosit în rutare și ca o subrutină în alți algoritmi de tip graf."[181]

De aceea m-am decis să utilizez algoritmul lui Dijkstra pentru a crea planificatorul de călătorie TransPlus. Eficiența planificatorului de călătorie rezidă din algoritmul adaptat pentru acest tip de căutare, care ia în considerare preferințele utilizatorului pentru traseul ales, asigurându-se că cel mai bun rezultat este generat pe baza parametrilor de intrare.

Versatilitatea planificatorului TransPlus este dată de posibilitatea implementării în orice oraș, indiferent de tipurile de mijloace de transport utilizate. În viitor, se preconizează și posibilitatea conectării orașelor precum și planificarea de excursii în întreaga țară, cu aceeași eficiență și precizie.

Modul de funcționare a planificatorului de călătorie TransPlus presupune parcurgerea următoarelor etape:

- a) se creează o listă cu distanțe, cu nodul anterior, cu nodurile vizitate și un nod curent;
- b) toate valorile din lista cu distanțe sunt inițializate cu o valoare infinită, cu excepția nodului de start, căruia i se atribuie valoarea 0;
- c) toate valorile din lista cu nodurile vizitate sunt setate cu fals;
- d) toate valorile din lista cu nodurile anterioare sunt inițializate cu valoarea -1;
- e) nodul de start este setat ca nodul curent;
- f) se marchează ca vizitat nodul curent;
- g) se actualizează distanțele, pe baza nodurilor care pot fi vizitate imediat din nodul curent;
- h) se actualizează nodul curent la nodul nevizitat care poate fi vizitat folosind calea cea mai scurtă de la nodul de start;
- i) se repetă procesul (de la punctul f) până când toate nodurile sunt vizitate.

În figura 7.2 este prezentată schema logică de funcționare a algoritmului folosit în crearea planificatorului TransPlus.

Desigur, pentru această aplicație, funcționalitatea algoritmului a fost îmbunătățită pentru a se preta cerințelor unui utilizator obișnuit și pentru a oferi un grad mai înalt de precizie decât soluțiile deja existente.

Astfel, aplicația poate oferi traseele disponibile între două stații cu precizie la minut, dacă operatorul de transport oferă aceste informații. De asemenea, pe baza orarelor de circulație, se poate afișa o hartă cu pozițiile mijloacelor de transport selectate, în timp real sau la un anumit moment al zilei.

Pentru a satisface chiar și cele mai mari exigențe, aplicația permite ca, în calculul unei rute, utilizatorul să poată să aleagă factorii în funcție de preferințe:

- durata călătoriei;
- numărul de legături;
- prețul călătoriei;
- includerea rutelor expres;
- timpul de așteptare în stații;
- mersul pe jos.

Acești factori sunt setați cu ajutorul unui control liniar, astfel, dacă utilizatorul nu dorește un anumit factor, îl poate seta la valoarea minimă, iar dacă preferă alt factor, va alege o valoare mai mare.

Dat fiind faptul că în fișierul de intrare sunt prezente doar legăturile motorizate dintre stații, și având în vedere că, în multe cazuri, este de preferat ca utilizatorul să se deplaseze pe jos între două stații decât să utilizeze alt vehicul, pierzând astfel timp și bani, se adaugă și rutele directe. Aceste rute ce pot fi parcurse pe jos,

prezintă un cost funcțional mai mare decât celelalte, făcându-le astfel opțiuni posibile, dar nu preferate în cazul în care există alternative motorizate.

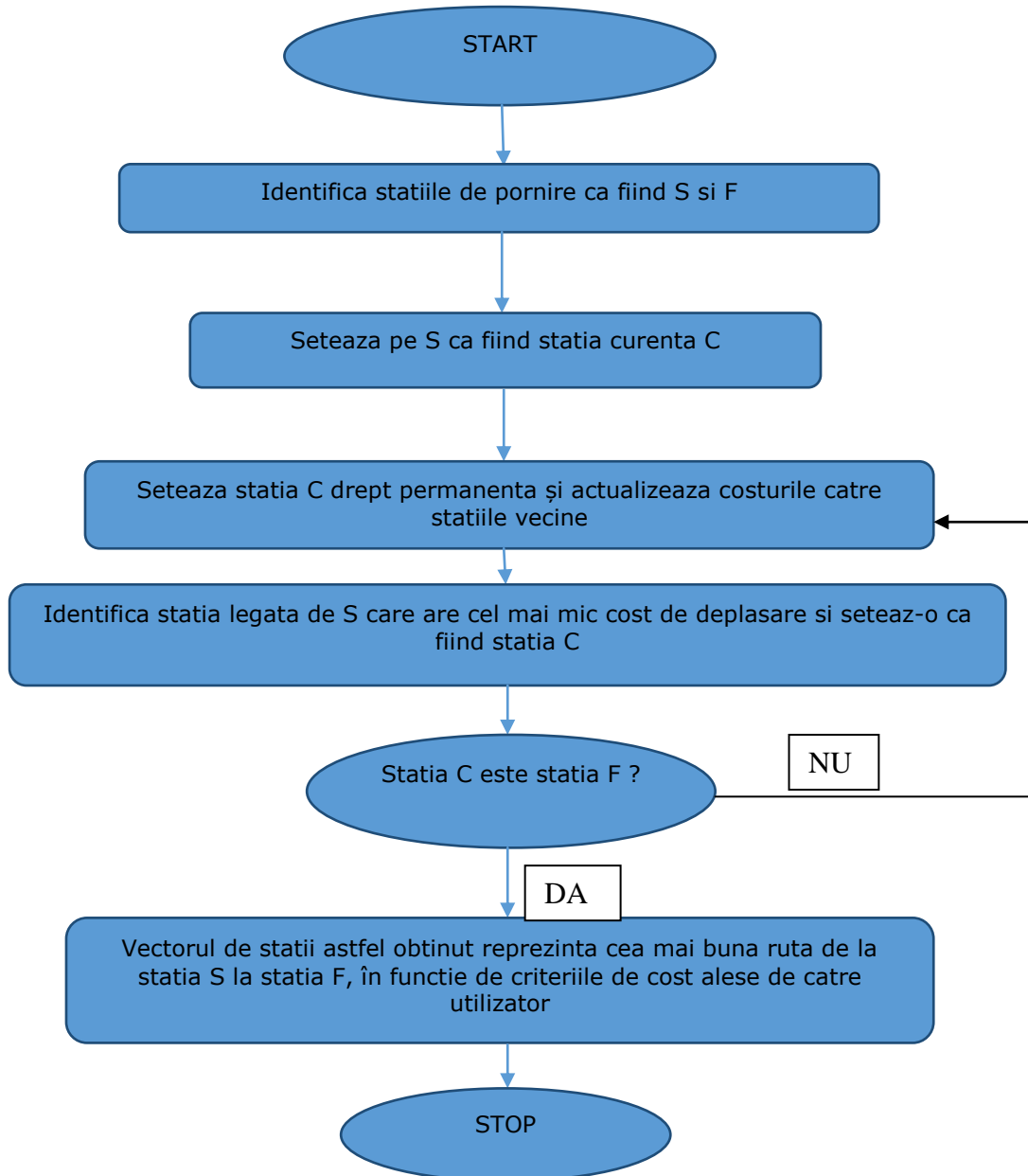


Fig. 7.2 Schema logică de funcționare a algoritmului planificatorului TransPlus

Costul funcțional este descris în prezentarea algoritmului sub denumirea de cost, și reprezintă valoarea în funcție de care, se alege o rută sau alta. Ca regulă generală, este preferat costul mai mic. Acest cost este calculat ca o medie ponderată între distanțele dintre stații și factorii aleși de către utilizator. Dacă un anumit factor este preferat, costul asociat acestui factor scade, făcând ca rutele care-l conțin să fie alese cu precădere.

### 7.3. Date de ieșire previzionate

Aplicația va afișa, la încheierea algoritmului, traseul optim calculat în funcție de preferințele utilizatorului și de disponibilitatea mijloacelor de transport la ora cerută.

În situația în care nu mai există curse după o anumită oră pentru traseul ales, planificatorul va prezenta singura opțiune rămasă, mersul pe jos.

Cu acest planificator de călătorie putem obține informații, cum ar fi:

- timpul total petrecut de către fiecare pasager pentru a ajunge din punctul A (origine) în punctul B (destinație);
- numărul total de transferuri de la un vehicul la altul;
- numărul total de minute de așteptare;
- costul total al călătoriei;
- emisiile de CO<sub>2</sub>;
- rutele alternative;
- informații pentru pasageri referitoare la alte facilități:
  - acces gratuit la internet în vehicul;
  - posibilitatea de a transporta bicicleta cu vehiculul de transport public.

De asemenea, pasagerul poate opta între traseul cel mai scurt și traseul cel mai ieftin așa cum este prezentat în figura 7.3.

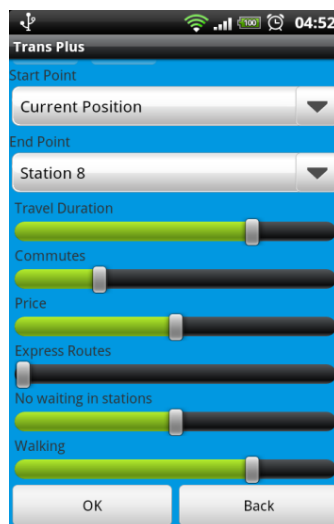


Fig.7.3 Filtre de selecție a rutei

După ce au fost stabilite opțiunile, aplicația va utiliza algoritmul Dijkstra (cea mai scurtă cale), folosind baza de date introdusă, pentru a găsi cea mai bună cale pe care o prezintă utilizatorului. Datele vor fi prezentate utilizatorului sub două forme: prin instrucțiuni de tip text și grafic prin intermediul unei hărți, vezi figura 7.4 [134].

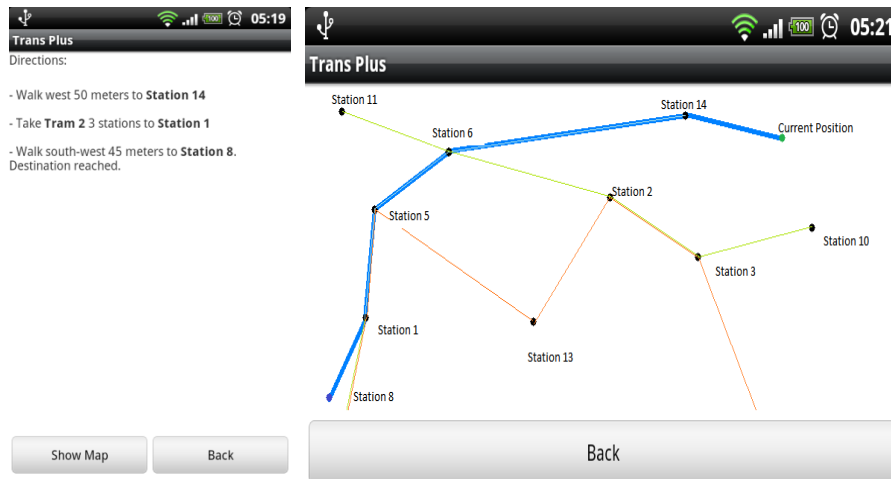


Fig. 7.4 Detalii rută

Pe lângă furnizarea acestor date planificatorul de călătorie va fi înzestrat și cu alte caracteristici cum ar fi:

- posibilitatea de a alege strada sau cartierul ca puncte de plecare și de destinație;
- pentru o mai bună orientare, în cazul în care numele stație nu este cunoscută, locația curentă va fi afișată în timp real pe hartă;
- interconectarea orașului Timișoara cu alte orașe, astfel încât:
  - utilizatorul va fi capabil să-și planifice călătorii mai complexe;
  - harta va avea funcția de salvare;
  - ruta calculată va fi stocată ca fișier de imagine în cazul în care utilizatorul va folosi în viitor aceeași rută.

Planificatorul va putea genera informații de bază funcționând offline (fără conexiune la internet) cum ar fi:

- timpii de sosire în stații a vehiculelor transportului public;
- numele stațiilor și numărul traseului;
- durata deplasării;
- costul total al călătoriei.

#### 7.4. Avantajele utilizării metodei propuse

Planificatorul de călătorie intitulat TransPlus prezintă următoarele avantaje:

- interfață prietenoasă;
- ușor de utilizat de către orice utilizator;



- oferă o gamă variată de informații de la cele de bază la cele complexe;
- funcționare atât on-line cât și off-line;
- este o metodă sustenabilă protejând mediul ambiant;
- oferă un maximum de informații la un preț accesibil fiecărui utilizator.

Informațiile de bază furnizate de aplicației sunt:

- timpul de sosire în stație;
- durata totală a călătoriei;
- numărul total de transferuri;
- costul total al călătoriei;
- lungimea traseului.

Informațiile complexe generate de planificator sunt:

- emisiile de CO<sub>2</sub> pentru fiecare călătorie;
- tipul de vehicul folosit;
- rute alternative (cea mai rapida ruta, cea mai ieftină alternativă);
- conectarea rețelei de transport public cu alte mijloace de transport, cum ar fi: tren, avion, vapor, autoturism personal (park and ride) și bicicleta;
- interconectarea orașului în care este implementat sistemul cu alte orașe;
- interconectarea cu alte țări.

Prin furnizarea de informații referitoare la emisiile de CO<sub>2</sub> se poate sensibiliza publicul călător să aleagă mijloacele de transport mai puțin poluante, totodată planificatorul de călătorie fiind o colecție de date electronice reduce folosirea suportului de hârtie necesar generării de hărți.

În opinia mea TransPlus este un planificator mai bun decât TPLTM [189] și Transport Public Timișoara (prezentate în subcapitolul 7.5), deoarece:

- oferă o mai bună informare a publicului călător;
- generează informații noi, de o înaltă precizie și exactitate pe care celelalte planificatoare nu le furnizează;
- oferă posibilitatea utilizării atât online cât și offline este una dintre cele mai importante caracteristici ale planificatorului;
- permite accesarea website-ului direct de la calculatorul personal;
- permite descărcarea aplicației pe telefonul mobil;
- posibilitatea transmiterii unui feedback dezvoltatorului de către utilizator.

Interfața planificatorului TransPlus, împreună cu cele patru butoane principale sunt prezentate în figura 7.5:

- planificarea rutei;
- opțiuni ce conferă utilizatorului ajustări cu privire la culoarea fundalului aplicației;
- ajutor oferă utilizatorului informații legate de planificator;
- feedback oferă oportunitatea utilizatorului de a transmite parerile și ideile cu privire la utilitatea planificatorului.

În figura 7.6 se prezintă interfața planificatorului ce permite utilizatorului posibilitatea de a selecta originea și destinația călătoriei pentru care dorește să obțină informații.

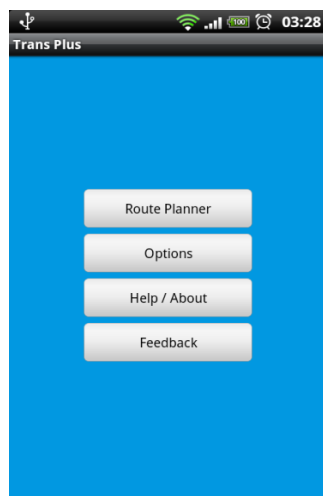


Fig.7.5 Interfața TransPlus

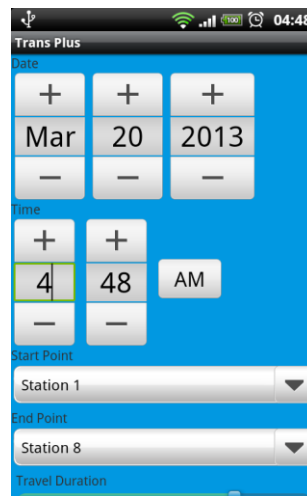


Fig.7.6 TransPlus data, timpul origine/destinație

Alte facilități ale folosirii planificatorului TransPlus sunt:

- informații oferite rapid, eficient, în timp real;
- eliminarea necesității unei conexiuni active la internet: baza de date ce conține traseele va fi actualizată la alegerea utilizatorului, și poate fi utilizată offline;
- accesibilitate extinsă, la îndemână oricărui utilizator de smartphone, tabletă sau alte terminale ce folosesc sisteme de operare proprii;
- limitarea timpului necesar în ceea ce privește accesul direct la informații;
- aplicația prezintă cel mai eficient traseu.

## 7.5. Planificatoare de călătorie existente în Timișoara

În orașul Timișoara există două planificatoare de călătorie unul numit "TPLTM" [189], care a fost creat din fonduri europene și al doilea este o aplicație pentru telefoanele mobile, numit "Transport public Timișoara".

TPLTM este o platformă care oferă informații pentru pasageri cu privire la cele trei moduri de transport, care sunt prezente în Timișoara: autobuz, troleibuz și tramvai, informații generale cu privire la costul unei călătorii, date referitoare la stații și trasee precum și locațiile de unde pasagerii pot cumpăra bilete.

Principala problemă a acestui planificator este că, în cazul în care pasagerii nu știu numele exact al fiecărei stații, este foarte greu de a stabili ruta. De asemenea, acest planificator de călătorie nu conectează toate mijloacele și căile de transport prezente în orașul Timișoara, cum ar fi piste pentru bicicletele, sistemul "park and ride"[168], trenul și avionul și nu oferă rute alternative. Planificatorul nu precizează: timpul de sosire în stație a fiecărui vehicul de transport public, lungimea fiecărei rute și costul total al călătoriei. Deasemenea nu oferă informații cu privire la emisiile de CO<sub>2</sub> pentru fiecare călătorie.

Prin urmare acest planificator este ineficient în ceea ce privește furnizarea de informații și inutil pentru navetiști și turiști care nu cunosc numele fiecărei stații și rutele deservite de vehiculele transportului public.

Cel de-al doilea planificator care constă într-o aplicație de telefonie mobilă oferă doar informații referitoare la timpul de sosire a fiecărui vehicul de transport public în fiecare stație. Unul din lucrurile bune oferite de această aplicație este că oferă un timp relativ precis, abaterea maximă fiind de  $\pm 1$  minut.

Un alt aspect este faptul că are o interfață prietenoasă ușor de utilizat și este gratuit. Principalele probleme sunt: oferă doar timpii de sosire ale vehiculelor transportului public în stațiile selectate, nu oferă date cu privire la lungimea totală a traseului, nu generează timpul total de călătorie, prețul călătoriei și nu funcționează offline.

## 7.6. Concluzii și cercetări viitoare

Una dintre cele mai importante componente ale transportului public este reprezentată de planificatoarele de călătorie.

Cu cât sunt mai complexe planificatoarele de călătorie cu atât generează mai multe beneficii pentru:

- operatorii transportului public prin atragerea de noi clienți și creșterea veniturilor companiei;
- municipalitate prin atragerea turiștilor;
- uzageri prin facilitate de a accesa cât mai repede informația dorită legată de transportul public;
- mediu prin diminuarea: emisiilor de noxe, praf, zgomot, congestiilor de trafic.

Alți pași importanți au fost făcuți legați de transportul public cum ar fi:

- implementarea "sistemului de ticketing";
- crearea planificatoarelor de călătorie și a aplicațiilor pentru informarea pasagerilor;
- dezvoltarea unor programe precum "Albatross" și super rețele "supernetworks";

toate acestea conducând la o mai bună mobilitate din poartă în poartă "better door to door mobility".

Dacă fiecare țară dezvoltă cel puțin un planificator de călătorie va fi mai ușor să conectăm toate datele legate de transportul public global în vederea creării unui singur planificator global pentru întreaga rețea de transport public de pe glob, acest fapt va reprezenta un pas uriaș în transportul public de călători.

Pionierii în crearea unui singur planificator de călătorie global sunt Google maps și "rome2rio".

Google maps (Google hărți) nu oferă toate informațiile și nu interconectează toate sursele și mijloacele de transport public de pe întreg globul, datorită faptului că nu deține toate datele din toate orașele cum ar fi: orarele de funcționare ale vehiculelor transportului public, infrastructura rețelei de drumuri, moduri de transport alternative și oferă acoperire doar pentru câteva țări de pe glob.

Rome2rio este un planificator de călătorie mult mai complex decât Google maps dar în ciuda acestui fapt mai poate fi îmbunătățit cu informații precum: preț total pe călătorie, ora exactă a plecării din origine pentru fiecare tip de mijloc de transport public de călători.

Următorul pas legat de transportul public de călători este de a avea un planificator de călătorie complex, ușor de utilizat, gratuit care să conecteze toate mijloacele de transport în comun de călători de pe întreg globul.

## 8. ESTIMAREA EFICIENȚEI INTRODUCERII NOILOR MĂSURI PROPUSE

Prin **eficiență** se înțelege calitatea unui sistem de a produce niște efecte pozitive, care sunt prevăzute și așteptate de către factorul uman.

În limba latină "efficiens" înseamnă ceva care produce realmente un efect, iar "efficere" înseamnă a produce efecte sigure. Sensul acestor cuvinte a fost preluat și în limba franceză.

În [19] se definește **eficiența** ca fiind o categorie sintetică dar și atotcuprinzătoare ce caracterizează raportul obiectiv (atât cantitativ cât și calitativ) creat între cele două componente (efecte și eforturi) ale procesului sau domeniului studiat și care totodată reflectă însușirea resurselor cheltuite de a produce efecte utile (la toate nivelurile de conducere economică).

În [56] se definește **eficiența** ca fiind calitatea unei activități de a fi realizată cu minimul de efort. În general, eficiența asigură obținerea unui profit.

În [158] se definește **eficiența** ca fiind producerea cantității necesare de elemente de ieșire, cu consumul unei cantități minime de elemente de intrare (resurse), conform specificațiilor.

În [99], se definește **eficiența economică** ca fiind o comparație între efectul util (rezultatul) și efortul (cheltuială) făcut pentru obținerea rezultatului de către un sistem sau proces.

Comparația dintre efecte și eforturi se poate realiza în două moduri:

$$1. \quad \frac{\text{EFECTE}}{\text{EFORTURI}} \rightarrow \text{MAXIM} \quad (8.1)$$

$$2. \quad \frac{\text{EFORTURI}}{\text{EFECTE}} \rightarrow \text{MINIM} \quad (8.2)$$

În practica concepției, realizării și funcționării sistemelor tehnice sau de producție, eficiența economică a asimilării, producerii și utilizării acestora se determină în mai multe etape:

a) *Eficiența economică prognozată*, se folosește la elaborarea prognozelor dezvoltării ramurilor științei și tehnologiei, a planurilor de dezvoltare strategice, a studiilor tehnico - economice, temelor de cercetare și de proiectare.

b) *Eficiența economică antecalculată*, se utilizează după elaborarea proiectelor de execuție și a antecalculațiilor de preț pentru calcularea efortului necesar și a efectelor scontate.

c) *Eficiența economică postcalculată (analizată)*, se utilizează după intrarea în funcționare normală a sistemelor tehnice sau de producție considerate. În acest moment se va calcula efortul și efectul necesar real ce se utilizează pentru a realiza ieșirile dorite. Acum se pot vedea eventualele diferențe care există între eficiența prognozată și cea antecalculată, comparativ cu eficiența economică postcalculată (realizată).

În cazul etapelor a și b, se analizează întotdeauna mai multe posibilități și variante. În urma definitivării acestor variante se va trece la utilizarea analizelor multicriteriale pentru a alege varianta optimă. Pentru calculul eficienței economice în general este necesar să se stabilească un model, în care eficiența E poate fi exprimată ca o funcție de variabile care definesc sistemul. Validitatea acestui model este determinată de precizia cu care este capabil să prevadă desfășurarea ulterioară.

$$E = f(X_i, Y_i) \quad (8.3)$$

unde:

$X_i$  = variabilele controlabile (cele ce pot fi schimbate după dorința conducerii);

$Y_i$  = variabilele necontrolabile (cele ce nu pot fi controlate direct și independent de către conducere).

La nivel microeconomic determinarea eficienței prezintă anumite dificultăți la repartizarea activităților pe locurile de muncă, ateliere, secții, precum și la repartizarea optimă a unor resurse cum ar fi: capacitățile de producție, materiile prime, forța de muncă, tehnologiile, etc.

În [82], se poate vorbi de :

- eficiența economică la producător
- eficiența economică la beneficiar
- eficiența economică de perspectivă

Măsurarea efectelor trebuie să pornească de la utilizatorul produselor către producător, prin aceasta, eficiența putându-și exercita rolul de categorie economică sistemică.

Efectele se pot împărți în două categorii distincte:

- cele care produc un spor de profit
- cele care produc o economisire de resurse (umane, materiale și financiare).

## 8.1. Estimarea investițiilor necesare

Indicatorii de eficiență economică care se pot aplica măsurilor (investițiilor) viitoare implementate de Regia de Transport Public din Timișoara (RATT) îi vom prezenta în continuare:

1. Durata de recuperare a investiției necesare introducerii unui nou sistem (noi metode)  $D_{risl}$

$$D_{risl} = \frac{I_i}{E_{ani}} \quad [ani] \quad (8.4)$$

în care:

$I_i$  – investiția necesară pentru introducerea noului sistem [lei].

În această investiție intră următoarele:

- -costul noilor mijloace fixe componente ale sistemului;
- -costul cursurilor de specializare urmate de utilizatorii noului sistem;
- -costul software-ului utilizat de noul sistem, etc.

**E**ani -economii valorice anuale pe care le realizează utilizatorul noului sistem [lei].

Aceste economii rezultă în special din:

- reducerea timpilor de așteptare între operații;
- diminuarea până la eliminarea unor cheltuieli de depozitare
- reducerea cheltuielilor de transport;
- reducerea cheltuielilor necesare pentru spații (prin utilizarea mai judicioasă a lor);
- reducerea cheltuielilor cu distribuția.

Indicatorul care exprimă durata de recuperare a investiției este elementul prioritar folosit la analiza eficienței noilor metode pe care RATT ar trebui să le implementeze în viitorul apropiat.

2. Eficiența utilizării noilor mijloace fixe  $E_i$ :

$$E_i = \frac{Q_m}{F_f} \quad [\text{lei/leu}] \quad (8.5)$$

în care:

$Q_m$  - producția obținută prin utilizarea noului sistem [lei/an];

$F_f$  - valoarea mijloacelor fixe achiziționate pentru buna funcționare a sistemului [lei].

3. Coeficientul de eficiență a îmbunătățirii calității produselor prin utilizarea noului sistem:

$$e_{ci} = \frac{E_t}{C_{tc}} \quad [\text{lei/leu}] \quad (8.6)$$

în care:

$E_t$  - economiile totale obținute prin îmbunătățirea calității [lei];

$C_{tc}$  - costul total al asigurării calității [lei].

4. Coeficientul de eficiență al progresului organizatoric  $e_{oi}$ :

$$e_{oi} = \frac{E_{to}}{C_{to}} \quad [\text{lei/leu}] \quad (8.7)$$

în care:

$E_{to}$  - efectele totale ale introducerii progresului organizatoric [lei];

$C_{to}$  - cheltuielile totale cu introducerea progresului organizatoric [lei].

Indicatorii de mai sus, reflectă modul în care implementarea unor noi măsuri duce la o eficiență sporită. De altfel în momentul de față, principalul obiectiv pe care și-l propun companiile de transport călători este acela de a-și adapta oferta la cererea publicului călător devenind atractive și competitive în raport cu ceilalți competitor.

Pentru a spori eficiența care atrage după sine o creștere a profitului s-au identificat câteva măsuri pe care Regia Autonomă de Transport Timișoara (RATT) trebuie să le implementeze.

Măsuri viitoare:

- a) modernizarea flotei de tramvaie
- b) achiziționarea de vaporete pentru transportul pe Bega

- c) achiziționarea de autocare pentru circuitul turistic
- d) achiziționarea unor microbuze transport călători
- e) crearea unui muzeu al RAT Timișoara
- f) înființarea liniilor de transport pe timp de noapte (nocturne)
- g) mai multe facilități oferite publicului călător (informare și acces persoane cu handicap, posibilitate de a lua bicicleta în mijlocul de transport, internet gratuit în mijloacele de transport public, card contactless cu funcțiuni multiple)
- h) implementarea unui planificator de călătorie la standarde europene pentru o mai bună informare a pasagerilor și implicit pentru atragerea unor noi clienți

a) Modernizarea flotei de tramvaie este o necesitate având în vedere starea în care se află în momentul de față tramvaiele din Timișoara. Tramvaiul a fost primul mijloc de transport în comun folosit în Timișoara în 1869 cel cu tracțiune animală și în 1899 cel cu tracțiune electrică. Deși tramvaiul nu oferă o mobilitate ridicată fiind dependent de calea de rulare și necesitând o infrastructură specială, rămâne cel mai des folosit mijloc de transport cu un procent în jur de 50%, având cea mai mare capacitate de transport și viteză comercială și fiind cel mai verde mijloc de transport din punct de vedere al protecției mediului ambiant. Tramvaiele folosite azi de către RATT sunt depășite atât din punct de vedere fizic cât și moral. Durata de viață în exploatare a unui tramvai este de 25 ani tramvaiele actuale din Timișoara au în jur de 45 ani de exploatare.

Factorii determinanți care determină schimbarea întregii flote de tramvaie:

- consumul nejustificat de energie atât în exploatare cât și atunci când se află garate în depou (este necesară ținerea sub tensiune pentru a asigura pornirea tramvaiului la intrarea în traseu);
- lipsa pieselor de schimb (fiind tramvaie foarte vechi aceste piese nu se mai produc);
- o siguranță scăzută oferită publicului călător (nenumărate accidente, ușile de acces nu se mai închid în totalitate);
- grad de confort scăzut (lipsa căldurii pe parcursul anotimpului de iarnă, lipsa instalației de climatizare pe timp de vară, scaune incomode);
- poluare fonică ridicată datorită uzurii ridicate;
- viteză comercială scăzută datorită capacităților limitate ale tramvaiului.

Pentru schimbarea flotei de tramvaie s-au identificat două soluții și anume:

**Varianta 1** - înlocuirea tramvaielor vechi cu tramvaie de ultimă generație;

**Varianta 2** - modernizarea parcului de tramvaie existent

**Varianta 1** - Prima soluție, cea de înlocuire a flotei de tramvaie existente cu tramvaie de ultimă generație ar implica o investiție totală de 30mil. Euro. fiind necesară achiziționarea a 30 de tramvaie la un cost estimativ de 1mil. Euro/buc. în cazul în care tramvaiele sunt produse în România la fabrica din Arad.

Cost total 30mil. Euro = 30 buc. tramvaie X 1mil. Euro/buc. (8.8)

Pentru tramvaiele produse în afara granițelor României suma pe care RATT ar trebui să o investească pentru achiziționarea a 30 de tramvaie este de 45mil.Euro adică cu 50% mai mare.

Cost total 45mil.Euro= 30 buc. tramvaie X 1,5mil. Euro/buc. (8.9)

**Varianta 2** - Cea de a doua soluție, aceea de modernizare a tramvaielor vechi implică o investiție totală de 44mil.Euro din partea RATT ținând seama că

trebuie să reabiliteze un total de 55 tramvaie vechi. Este necesar un număr mai mare de tramvaie vechi recondiționate (44 bucăți) deoarece caracteristicile tehnice ale acestor tramvaie mai vechi nu sunt la nivelul celor 30 tramvaie noi iar riscul lor de exploatare (de a rămâne în pană) este mai mare.

Cost total 44mil. Euro = 55 buc. tramvaie X 800mii Euro/buc. (8.10)

Pe lângă investiția propriu-zisă în reînnoirea flotei de tramvaie RATT trebuie să investească circa 10.000 Euro pentru instruirea personalului de bord cu privire la noile tramvaie.

Analizând cele 2 soluții posibile, RAT Timișoara nu ar trebui să ia în calcul o posibilă reabilitare a tramvaielor existente din mai multe considerente:

- diferența relativ mică de preț între un tramvai reabilitat și unul nou produs la Arad, prețul la care se ridică un tramvai reabilitat (schimbarea dotărilor interioare legate de confort, siguranță și a sistemului de tracțiune) fiind de 800.000 Euro, iar un tramvai produs la Arad are prețul de aproximativ 1mil.Euro;

- garanția la tramvaiele noi este mult mai mare decât la cele reabilite;

- design-ul unui tramvai nou este mult mai atractiv decât al unui reabilitat și acest lucru putând aduce pasageri noi și implicit încasări suplimentare;

- vechimea tramvaielor existente este de 45 ani dat fiind faptul că durata de exploatare a unui tramvai nu ar trebui să depășească 25 ani.

b) O altă măsură care ar crește numărul de călători și implicit încasările RAT Timișoara este achiziționarea de vaporete pentru canalul Bega. Canalul Bega care a fost recent inaugurat ca fiind navigabil ar putea prelua o parte din capacitatea de transport deținută de celelalte mijloace de transport ducând la creșterea vitezei comerciale și la o decongestionare a șoselelor, reducând implicit emisiile de CO<sub>2</sub> și nivelul de zgomot produs de celelalte mijloace de transport terestru. În acest sens s-au stabilit potențialele stații și cele două trasee vezi figura 4.36. Prețul unui vaporet ajunge la 1mil. Euro în funcție de dotări capacitate de transport și puterea motorului. Pe canalul Bega sunt necesare două astfel de vaporete câte unul pe fiecare sens de mers cu o capacitate de cel puțin 100-150 locuri.

Cost total 2,01mil. Euro = (2 buc. vaporete X 1mil. Euro/buc) + 10mii Euro licențe și instruire personal bord (8.11)

c) O altă măsură pe care o poate lua RATT pentru a atrage mai mulți clienți și implicit să crească încasările ar fi achiziționarea sau închirierea unor autocare supraetajate. Această măsură ar atrage turiști și ar duce la o reclamă intensă a folosirii mijloacelor de transport în comun în vederea deplasării origine destinație. Prețul unui autocar de acest tip este în jur de 200mii Euro iar dacă ar fi în regim de închiriere în jur de 5mii Euro pe lună/autocar. Sunt necesare maxim două autocare supraetajate dat fiind faptul că orașul Timișoara este de 5 ori mai mic decât orașul București cu un număr de 8 ori mai mic de locuitori, mai puțin tranzitat de turiști, în capitală fiind prezente patru astfel de autocare.

În cazul achiziționării:

Cost total 400mii Euro = 2 buc. autocare etajate X 200mii Euro/buc. (8.12)

În cazul închirierii:



Cost total 10mii Euro/lună = 2 buc. autocare etajate X 5mii Euro/buc./lună (8.13)

d) Achiziționarea unor microbuze pentru transportul călătorilor din zonele mai puțin accesibile sau din zonele unde cererea nu este mai mare de 30 călători pe sens. Acest proiect este în desfășurare urmând ca până la jumătatea anului 2014 să fie achiziționate un număr de 15 astfel de microbuze în valoare de 100mii Euro/buc. Microbuzele au o capacitate de 30 locuri din care 14-16 pe scaun în funcție de varianta aleasă. Aceste microbuze vor crește viteza comercială și vor oferi un acces ridicat către zonele unde autobuzele de capacități mari nu pot pătrunde.

Cost total 1,5mil. Euro = 15 buc. microbuze X 100mii Euro/buc. (8.14)

e) Crearea unui muzeu al RAT Timișoara ar atrage un număr mare de turiști, ar duce la o mai bună cunoaștere de către publicul călător a regiei și serviciilor oferite de aceasta și nu în ultimul rând ar genera un venit suplimentar pentru compania de transport public din Timișoara. Clădirea care poate găzdui un astfel de muzeu există, exponatele care pot fi expuse în muzeu sunt, prin urmare investiția ar fi una de valoare mică care constă în: amenajarea spațiului existent, cheltuieli cu personalul (pot fi evitate prin plata cu cardul contactless la intrarea în muzeu iar supravegherea să se facă video), sistemul de supraveghere video și sistemul de colectare a prețului de vizitare. La o valoare a unui bilet de 10lei această investiție s-ar amortiza în mai puțin de 5 ani.

f) Înființarea liniilor de transport pe timp de noapte ar aduce mari beneficii companiei de transport în comun în special în zilele de Vineri, Sâmbătă și Duminică când călătorii folosesc ca mijloace de transport taxi-urile sau vehiculele proprii.

Pentru a fi o metodă cât mai eficientă intervalul orar între două curse ar trebui să fie cuprins între 30-60min. Iar urcarea pasagerilor să se facă doar pe ușa din față pentru o mai bună monitorizare și colectare a tarifelor de transport. Apăsarea unor automate de vânzare și reîncărcare a cardurilor contactless ar fi necesară atât în vehicule cât și în stațiile principale (capăt de linie) sau nodurile de transfer. Implementarea acestei măsuri nu atrage după sine investiții și cheltuieli majore cursele putând fi tratate ca și curse obișnuite cu singura deosebire că se desfășoară pe timp de noapte. Automatele de vânzare a titlurilor de călătorie sunt o necesitate chiar și pe timp de zi așadar se amortizează pe o perioadă de 5 ani din cursele de transport regulate de toate tipurile (urban, metropolitan, expres).

g) Oferirea mai multor facilități publicului călător sporește atractivitatea transportului public această măsură putându-se implementa cu o investiție minimă mijloacele de transport în comun sunt prevăzute cu locuri special amenajate pentru persoanele cu dizabilități și pentru posibilitatea de a transporta biciclete sau bagaje voluminoase. Dotarea mijloacelor de transport în comun cu internet gratuit ar putea fi realizată fără costuri suplimentare în schimbul amplasării unor reclame în vehicule, pe vehicule sau în stații pentru operatorul de telefonie mobilă care oferă acest serviciu gratuit călătorilor. Oferirea de funcții multiple cardului contactless pe lângă cea clasică de transport poate fi realizată prin intermediu unui program (software) care să încarce în memoria cardului contactless diferite funcții. Aceste funcții trebuie stabilite de comun acord între RAT Timișoara și diverși parteneri care vor să ofere și alte întrebuițări cardului de călătorie spre ex: acces la servicii (pontaj) acces în biblioteci, pe stadioane în parcuri private. Cu alte cuvinte cardul poate fi folosit și la alte tipuri de plăți pe lângă cel de colectare a prețului aferent călătoriei cu mijloacele de transport în comun.

h) Accesul la informație în timp real este o necesitate în secolul 21 acest fapt ducând la scurtarea timpilor de așteptare în stație de către călători și o mai bună gestionare a timpului în vederea realizării unor alte activități. A ști cât durează o călătorie cu mijlocul de transport, la cât urmează următorul mijloc de transport, ce legături sunt cu alte mijloace de transport, prețul călătoriei, indicații de orientare în spațiu, informații cu privire la gradul de emisii de CO<sub>2</sub> dacă folosim mijloacele de transport în comun sunt informații de loc imposibile de furnizat și foarte importante pentru un călător care folosește transportul public. Aceste câteva aspecte pot fi rezolvate prin crearea unui planificator de călătorie. Acest planificator are două funcții cea de informare a călătorilor și de atragere a unor noi clienți către compania de transport public care îl implementează.

Costul unui astfel de program împreună cu echipamentele necesare sunt:

- 1 buc. server 2.000 Euro
- 1 buc. computer de tip desktop 1.000 Euro
- 2 buc computer de tip lap-top 2.000 Euro
- licențe software (Windows, Office, Adobe Profesional) 1.000 Euro
- cost producere planificator de călătorie 14.000 Euro

Costul total al investiției fiind de 20.000 Euro pentru crearea unui planificator de călătorie la standarde europene.

Aceste opt măsuri enumerate au fost implementate de foarte multe din companiile de transport public din Europa, ducând la o diversificare a serviciilor, o mai bună cunoaștere în rândul călătorilor a companiilor și a serviciilor oferite de acestea, o creștere a atractivității către transportul public și o creștere a profitului fiecărei companii din domeniul transportului public de călători. Companiile care au implementat aceste măsuri sunt în momentul de față mult mai competitive reușind să acapareze un număr tot mai însemnat de utilizatori și au devenit sustenabile din punct de vedere al orientării spre viitor a investițiilor ținând seama de mediul înconjurător.

Municipalitatea orașului Timișoara ajută și ea la încurajarea folosirii mijloacelor de transport în comun prin închiderea accesului cu autoturismul personal în centrul orașului (inelul 1), prin reducerea spațiilor de parcare în vecinătatea centrului orașului și prin oferirea subvențiilor către RATT pentru elevi, studenți și pensionari care utilizează transportul public.

## **8.2. Analiza rezultatelor estimate și a eficienței tehnico economice prognozate**

Analiza rezultatelor estimate și a eficienței tehnico economice prognozate se poate face prin mai multe metode și anume:

*Metoda regresiei (corelației)* are o precizie foarte mare de prognoză a prețurilor și costurilor, dar nu este prea utilizată datorită dificultății stabilirii corecte a unui model matematic.

Definire abrevieri folosite în continuare:

TC - tema de cercetare

STE - studiu tehnico-economic

TP - tema de proiectare

PT - proiect tehnic

PE - proiect de execuție (documentație de bază)

*Metoda evaluării de către experți* a costurilor sau prețurilor se utilizează de obicei în faza de prognoză (TC) și de proiectare (STE și TP). Ea este mai puțin precisă și constă în acordarea de puncte diferitelor caracteristici ale sistemului logistic. După calcularea tuturor punctelor se estimează prețul sau costul necesar implementării.

*Metoda indicatorilor specifici* are o eroare mai mare decât celelalte două utilizându-se în general în procesul de proiectare. Ea presupune o proporționalitate directă între variabila dependentă (prețul sau costul sistemului) și variabila independentă (productivitatea sistemului, capacitatea de deservire a sistemului, etc), fiind considerată un caz particular al metodei corelației simple.

*Metoda punctajului (notării)* are abateri acceptabile (până la 20%) și se utilizează în general în procesul de proiectare. Această metodă presupune o proporționalitate directă între variabila dependentă (prețul sau costul sistemului) și anumite variabile independente considerate. La variabilele independente care au anumite valori li se stabilesc de către experți niște punctaje. Aceasta metodă poate fi considerată ca un caz particular al metodei corelației multiple.

*Metodele de evaluare prin divizare* se utilizează și în cazul proiectării și în cel al fabricării. Ele sunt mai precise în estimarea prețului și costului unui sistem, luând în considerare anumiți factori care nu pot fi definiți cu ajutorul celorlalte metode globale (reutilizarea unor componente ale vechiului sistem, preluarea unor componente care sunt bine definite și dau bune rezultate în alte sisteme existente, etc).

*Metoda divizării pe subsansambluri* se aplică ușor când noul sistem se bazează pe unul deja existent căruia i-au fost schimbate sau reorganizate anumite componente originale. Costul sau prețul noului sistem se determină prin însumarea costurilor sau prețurilor componentelor sistemului, la care se adaugă cheltuielile suplimentare de interconectare a componentelor.

*Metoda divizării pe piese* se aplică doar în faza de fabricare, după încheierea proiectului de execuție. Prin această metodă, divizarea se face până în cele mai mici componente ale sistemului, costurile obținându-se prin însumarea costurilor componentelor.

Pentru a se realiza o prognoză a duratei de timp în care RATT poate să amortizeze investițiile făcute (utilizând o viziune statică) s-a recurs la metoda indicatorilor specifici folosindu-se ca indicator de calcul  $D_{ris1}$  formula (8.4). De asemenea se consideră faptul că o dată cu derularea investiției pentru cumpărarea de noi tramvaie nu se necesită alte investiții adiacente, liniile de tramvai fiind schimbate în ultimii 10 ani.

a) În cazul reînnoirii flotei de tramvaie s-a supus discuției doar cazul în care se achiziționează tramvaie noi produse la Arad din două considerente:

- diferența de preț între achiziționarea unui tramvai nou și reabilitarea unui tramvai vechi este mică 200mii Euro luându-se în considerare că un produs nou niciodată nu se va putea compara cu un produs vechi recondiționat

- vechimea tramvaielor care urmează a fi reabilite este de peste 45 ani cunoscându-se faptul că durata de viață a unui tramvai este de 25 ani.

**Varianta I** scenariul pesimist o creștere a numărului călătorilor care utilizează tramvaiul cu 25% prin achiziționarea de către RATT de noi tramvaie.

În momentul de față 36.209mii călători utilizează ca mijloc de transport public tramvaiul într-un an ceea ce reprezintă aproximativ 50% din totalul călătorilor transportați.

O creștere cu 25% a numărului călătorilor transportați cu tramvaiul față de 36.209mii cât sunt în prezent ar duce la un total de 45.261mii călători transportați într-un an.

45.261mii (total călători preconizați) - 36.209mii (total călători în momentul de față) = 9.052mii (călători noi atrași de noile mijloace de transport în comun) (8.15)

9.052mii (călători noi) X 0,45 Euro/bilet = 4,07mil. Euro/an (profit) (8.16)

30,1mil Euro total investiție / 4,07mil Euro/an profit = 7 ani și 4 luni s-ar amortiza investiția de 30,1mil Euro în tramvaiele noi produse la Arad (8.17)

Costurile fixe cu mentenanța tramvaielor, consumul de energie și cheltuielile cu personalul de bord s-au considerat aproximativ egale cu cele prezente.

**Varianta II** scenariul realist o creștere a numărului călătorilor care utilizează tramvaiul cu 35% prin achiziționarea de către RATT de noi tramvaie.

În momentul de față 36.209mii călători utilizează ca mijloc de transport public tramvaiul într-un an ceea ce reprezintă aproximativ 50% din totalul călătorilor transportați.

O creștere cu 35% a numărului călătorilor transportați cu tramvaiul față de 36.209mii cât sunt în prezent ar duce la un total de 48.882mii călători transportați într-un an.

48.882mii (total călători preconizați) - 36.209mii (total călători în momentul de față) = 12.673mii (călători noi atrași de noile mijloace de transport în comun) (8.18)

12.673mii (călători noi) X 0,45 Euro/bilet = 5,7mil. Euro/an (profit) (8.19)

30,1mil Euro total investiție / 5,7mil Euro/an profit = 5 ani și 3 luni s-ar amortiza investiția de 30,1mil Euro în tramvaiele noi produse la Arad (8.20)

Costurile fixe cu mentenanța tramvaielor, consumul de energie și cheltuielile cu personalul de bord s-au considerat aproximativ egale cu cele prezente.

**Varianta III** scenariul optimist o creștere a numărului călătorilor care utilizează tramvaiul cu 50% prin achiziționarea de către RATT de noi tramvaie.

În momentul de față 36.209mii călători utilizează ca mijloc de transport public tramvaiul într-un an ceea ce reprezintă aproximativ 50% din totalul călătorilor transportați.

O creștere cu 50% a numărului călătorilor transportați cu tramvaiul față de 36.209mii cât sunt în prezent ar duce la un total de 54.313mii călători transportați într-un an.

54.313mii (total călători preconizați) - 36.209mii (total călători în momentul de față) = 18.104mii (călători noi atrași de noile mijloace de transport în comun) (8.21)

18.104mii (călători noi) X 0,45 Euro/bilet = 8,14mil. Euro/an (profit) (8.22)

30,1mil Euro total investiție / 8,14mil Euro/an profit = 3 ani și 7 luni s-ar amortiza investiția de 30,1mil Euro în tramvaiele noi produse la Arad (8.23)

Costurile fixe cu mentenanța tramvaielor, consumul de energie și cheltuielile cu personalul de bord s-au considerat aproximativ egale cu cele prezente.

b) În cazul achiziționării de vaporete pentru transportul călătorilor pe canalul Bega investiția de 2,01 mil Euro reprezentând costul celor două vaporete împreună cu instruirea personalului de bord și a obținerii licenței de transport poate fi amortizată prin vânzarea unui număr de 2,98mil bilete la prețul de 3lei/buc. Regimul fiind cel de transport regulat de călători iar dacă vaporetul funcționează în regim turistic este necesară vânzarea unui număr de 447mii bilete la un preț de 20lei/buc.

Costul s-ar amortiza în 5 ani dacă ar fi vândute un număr de 49,7mii buc. bilete pe lună transport călători sau 7,4mii buc. bilete pe lună scop turistic. Costul poate fi amortizat de către regie pe o perioadă de 5 ani dat fiind faptul că vaporetul poate realiza curse atât turistice cât și de transport pasageri fiind atractiv datorită vitezei comerciale, peisajului oferit și singularității ca mijloc de transport în partea de vest a României.

c) În cazul achiziționării unor autocare supraetajate, pentru amortizarea lor este necesară vânzarea unui număr de 89mii bilete vândute la un preț al biletului de 20lei/buc. pentru amortizarea costului achiziționării a două astfel de autocare.

Capacitatea unui asemenea vehicul este de 77 locuri ceea ce duce la efectuarea unui număr de 577 curse pentru a transporta 44500 pasageri. Durata de amortizare a investiției este de 5 ani dat fiind numărul de turiși ce tranzitează Timișoara pe parcursul unui an.

d) Achiziționarea și implementarea unui planificator de călătorie de către RATT ar supune regia la o investiție totală de 30mii Euro.

Sunt două modalități de acoperire a acestei sume:

- din fondurile companiei care îl preia spre a îl oferi publicului călător cu scopul de a îl informa mai bine și de a crește atractivitatea către mijloacele de transport public;

- din descărcările utilizatorilor de sisteme tip android.

Planificatorul TransPlus care poate fi oferit spre utilizare funcționează pe sistemul de operare Android avându-se în vedere extinderea aplicației pe sistemele de operare Windows și IOS. Acest planificator este capabil să ofere toate informațiile enumerate la subcapitolul 8.1 punctul h) atât conectat la o rețea de internet (on-line) cât și în modul (off-line) fără conexiune la internet.

Această investiție se poate amortiza într-un timp foarte scurt, o lună de la lansarea pe piață, având în vedere costul scăzut de producție respectiv comercializare 2,5Euro/descărcare și numărul mare de utilizatori de smart-phone (telefoane inteligente), tablete și alte terminale electronice din rândul publicului călător care folosesc ca mijloc de locomotie transportul public.

Din totalul de 74.448mii călători care utilizează mijloacele de transport în comun în decursul unui an se prognozează că un număr de 30mii de utilizatori vor descărca în prima lună aplicația ducând la o încasare de 75mii Euro într-o singură lună pentru deținătorul aplicației. Dat fiind faptul că prețul de vânzare al aplicației către RATT este de 30mii Euro rezultă că RATT ar obține un profit de 45mii Euro în prima lună de la lansarea aplicației. Pentru a se amortiza aplicația este necesar un număr de 12mii descărcări la prețul de 2,5Euro/descărcare.

În figura 8.1 este prezentată diagrama estimării punctului critic (break even point) în funcție de investițiile făcute de RATT și numărul de călătorii. Putem observa că veniturile regiei cresc odată cu numărul călătoriilor realizate și cu investițiile făcute.

Toate veniturile ce trec de punctul critic notat cu A sunt considerate ca făcând parte din profit. Punctul A reprezentând punctul în care RATT și-a amortizat investițiile făcute.

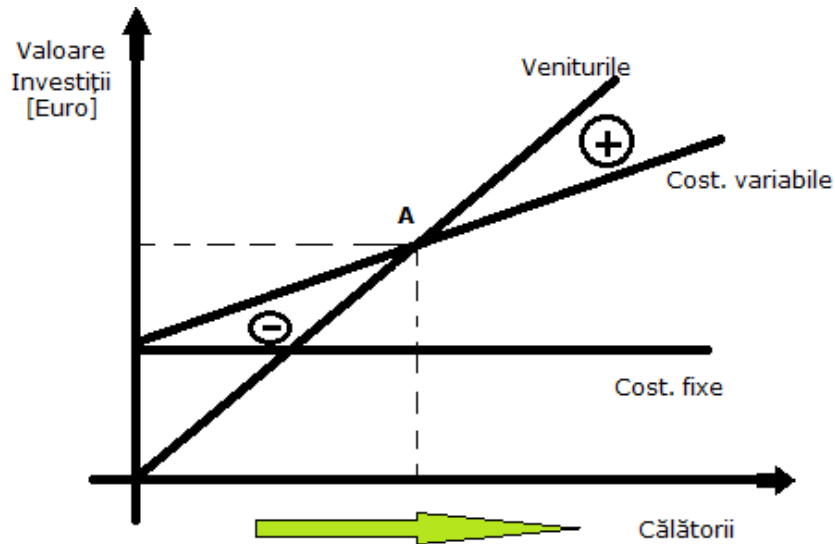


Fig.8.1 Diagrama de calcul al punctului critic

În vederea luării unei decizii cu privire la reînnoirea flotei de tramvaie s-a recurs la simularea a trei scenarii (pesimist, realist și optimist) rezultând ca soluție viabilă folosirea de către RATT a variantei realiste, ce implică amortizarea sumei investite de regie în decursul a 5 ani și 3 luni de la data dării în exploatare a noului parc de tramvaie. Dat fiind faptul că durata de viață a unui tramvai este de 25 ani rezultă că RATT ar realiza profit pe o perioadă de aproximativ 20 ani.

Implementarea planificatorului de călătorie TransPlus a necesitat realizarea unei prognoze, utilizând o viziune statică, referitoare la durata de timp în care RATT poate să amortizeze investiția făcută folosindu-se ca indicator de calcul  $D_{risl}$ . În urma analizei a rezultat că RATT poate amortiza investiția făcută într-o perioadă de o lună de la data lansării pe piață a planificatorului de călătorie, aplicația generând un profit de 45mii Euro.

În concluzie reînnoirea flotei de tramvaie și achiziționarea unui planificator de călătorie de către RATT este o necesitate, fiind două metode care duc la o eficientizare a transportului public de călători prin reducerea costurilor, atragerea unui număr mai mare de utilizatori, protejarea mediului ambiant și nu în ultimul rând generarea unui profit. Aceste două investiții ar trebui să reprezintă priorități pentru RATT în scopul creșterii competitivității serviciilor oferite de regie. Ele se pot amortiza relativ repede și sunt mai simplu de implementat.

Transportul cu vaporete, autocare supraetajate, înființarea de linii de transport pe timp de noapte, crearea unui muzeu, oferirea de noi beneficii clienților prin diversificarea serviciilor care pot fi încărcate pe cardul contactless reprezintă alte metode de viitor pentru RATT în sporirea eficienței transportului public. Acestea trebuie abordate gradual, funcție de bugetele disponibile și funcție de condițiile concrete existente la momentul respectiv.

## 9. Concluzii finale. Contribuții personale

Acest capitol are drept scop evidențierea originalității tezei de doctorat, a valorificării metodei propuse de eficientizare a transportului public de persoane și a prezentării cercetărilor viitoare

### 9.1. Concluzii finale

Transportul public de persoane a fost, este și va fi un subiect de actualitate atât pentru cercetătorii ce doresc să îl aducă la un nivel cât mai ridicat protejând mediul ambiant, cât și pentru operatorii de transport ce doresc să reducă costurile de exploatare, să atragă noi clienți și implicit să crească profitul și nu în ultimul rând pentru călătorii ce doresc să se deplaseze în siguranță, cu un grad sporit de confort, cât mai ieftin și având în permanență acces la informații legate de transport.

În decursul celor 3 ani de cercetare s-a putut identifica stadiul actual al Regiei Autonome de Transport Timișoara, determina problemele majore cu care se confruntă regia și nu în ultimul rând găsirea unor soluții de eficientizare a transportului public aferent Municipiului Timișoara.

Pentru a eficientiza activitatea de transport persoane în mediul urban trebuie să avem în vedere o bună organizare și planificare a activității de exploatare a mijloacelor de transport prin utilizarea unui sistem de indicatori și măsurători bine definit de evaluare cantitativă și calitativă a întregii activități de transport.

Sub aspect tehnic indicatorii calitativi precum și cei cantitativi ai parcului de vehicule a regiei sunt mult sub nivelul valorile admisibile, acest fapt se datorează infrastructura existentă, traficul intens precum și a performanțelor unor mijloacelor de transport.

Sub aspect economic-financiar regia prezintă o activitate necorespunzătoare în special în ceea ce privește realizarea veniturilor și diminuarea cheltuielilor energetice, de personal. Nu se poate vorbi de o rentabilizare a prestațiilor de transport în lipsa diminuării cheltuielilor de transport.

Regia nu este sustenabilă, este dependentă de subvențiile acordate de administrație locală, iar în lipsa subvențiilor sau dacă acestea ar întârzia, regia ar intra în incapacitate de plată față de furnizori și angajați riscând să strânească revolte sociale, sistarea de servicii ale furnizorilor către regia, etc.

Veniturile proprii ale regiei nu acoperă cheltuielile acesteia, ba mai mult putem spune că regia este de foarte mulți ani pe pierdere, ea negenerând nici un profit.

Având în vedere restructurările, implementarea de diverse programe care ajută la o mai bună desfășurare a activităților și la o reducere a costurilor cu personalul și implicit la o sporire a veniturilor putem spune că regia se îndreaptă spre o autofinanțare performantă și de ce nu poate la renunțarea subvențiilor date de către municipalitate într-un viitor nu prea îndepărtat.

Sub aspect juridic Regia Autonomă de Transport Timișoara are un număr mare de procese pe rol cu prejudicii însemnate, sumele în litigiu fiind foarte mari, prin urmare regia este implicată într-o activitate de recuperare a prejudiciilor cauzate vehiculelor regiei de către terți vinovați de producerea accidentelor de

circulație și de recuperare (prin somații și acțiuni în instanță) a cheltuielilor suportate de regie pentru pregătirea profesională în meseria de conducător tramvai-troleibuz, în baza contractelor- angajament de școlarizare, etc.

Regia Autonomă de Transport Timișoara are un mare avantaj dacă avem în vedere monopolul pe care îl deține și implicit cota de piață, cu toate acestea, nu poate fi considerată o regie sustenabilă deoarece subvențiile, fără de care RATT nu ar putea să își mai desfășoare activitatea, sunt vitale.

Regia deși are o cotă foarte mare de piață și deține o flotă diversificată și foarte numeroasă de autovehicule este înglodată în datorii, fapt ce contribuie la întârzierea atingerii obiectivelor propuse.

Regia prin maximizarea încasărilor, reducerea costurilor de producție și a datoriilor ar putea deveni sustenabilă, obiectiv posibil, dacă regia va parcurge etapa de reorganizare și de restructurare a personalului.

Condiționarea regiei de interesele politice locale nu-i va da suficientă libertate de mișcare astfel încât să pună în aplicare un plan de eficientizare coerent.

Având în vedere cei trei factori cheie (economic, ecologic, social și tehnologic), regie a implementat două platforme Sat-Vânzare, respectiv RadFleet ce au contribuit la creerea algoritmului necesar soluționării problemelor referitoare la sustenabilitate și eficiență.

În ansamblu sistemul deși necesită îmbunătățiri este de un real folos regiei acesta furnizând date prețioase care ajută la eliminarea unor cheltuieli, sesizează avariile în timp real și permite intervenția asupra echipamentelor micșorând timpul de intervenție.

Referitor la strategiile aplicate de RATT cu privire la mărirea încasărilor și implicit a profitului prin implementarea programului de ticketing, respectiv de disponibilizarea a circa 400 de angajați pentru reducerea costurilor de personal și o mai bună organizare, se poate afirma că au fost de un real succes contribuind la creșterea încasărilor și reducerea cheltuielilor.

În situația în care regia continuă dezvoltarea celor două platforme, a măririi traseelor și chiar a reînnoirea parcului de tramvaie putem spune că regia este un lider incontestabil pe partea de vest în transportul de persoane din zonele urbane și periurbane și merită să dețină monopolul având în vedere condițiile de transport oferite pasagerilor și a prețurilor relativ avantajoase.

Sub aspectul managementului performant și al puterii manageriale competitive, regia odată cu câștigarea independenței financiare prin sporirea vânzărilor, reducerea cheltuielilor cu personalul și diversificarea serviciilor oferite ar putea să nu mai depindă de subvențiile acordate și acest lucru ar conduce la un management performant și de ce nu la o putere managerială competitivă.

Regia ar putea să se privatizeze fapt ce ar conduce la autonomie și dreptul la un management și o putere managerială care va ține cont doar de conducerea regiei și nu de administrația locală.

Renunțarea la o conducere numită pe criteriile politice și numirea uneia pe criteriile de performanță ar duce la o îmbunătățire a managementului regiei.

Analizele comparative privind transportul urban de călători între regia RAT Timișoara și societatea Carris Lisabona, prin aplicarea metodelor de analiză statistică (metoda regresiei), permit predicția valorilor indicatorilor pentru RAT Timișoara pe baza indicatorilor de la Carris Lisabona. Aceste informații pot fi utilizate pentru a declanșa acțiunile corespunzătoare și adecvate, dacă valorile indicatorilor de la RAT Timișoara, în viitor, s-ar îndepărta de valorile date de modelul statistic.

În urma analizelor comparative s-au evidențiat următoarele:



Valorile indicatorilor calitativi ai regiei RAT Timișoara sunt inferioare celor ai societății Carris, dacă în ceea ce privește viteza medie comercială aceste valori sunt comparabile, în ceea ce privește ritmicitatea este inacceptabilă în cazul RATT, valorile fiind cu mult peste valoare de  $R=0,5$ , considerată ca normă, și bună în cazul Carris valorile fiind sub această valoare normă.

Valorile indicatorilor cantitativi de exploatare ai regiei RATT sunt de asemenea inferioare celor ai societății Carris, dacă avem în vedere producția, prestația și randamentul de transport, iar în ceea ce privește coeficientul de utilizare a parcului acesta este inacceptabil în cazul RATT, valorile fiind cu mult sub valoarea  $CUP=0,85$ , considerată valoare minimă acceptată, în timp ce la Carris valoarea coeficientului este cuprinsă între calificativul acceptabil și bine.

Modalitatea de eficientizare a transportului public de călători este posibilă prin implementarea unui planificator de călătorie complex. Soluția propusă de a fi implementată la Regia Autonomă de Transport din Timișoara constă în planificatorul de transport intitulat TransPlus ce are menirea de a aduce informații noi, utile și complexe, grupate într-o interfață ușor de utilizat cu un cost redus și o funcționare atât on-line cât și off-line a softului.

Implementarea acestui sistem integrat, determină creșterea confortului utilizatorilor transportului public, a randamentului reglării circulației de-a lungul traseelor de transport public și a vitezei comerciale a transportului public prin reducerea duratelor și numărului de opriri nejustificate în intersecțiile semaforizate. De asemenea informarea călătorilor în timp real se integrează în sistemul managementului de trafic (sistemul de control și management al traficului urban).

Transportul public de călători necesită a fi prioritarizat în scopul creșterii vitezei comerciale, economisirea combustibilului folosit de vehiculele transportului public și nu în ultimul rând creșterea gradului de siguranță a pasagerilor. Acest deziderat se poate realiza prin crearea de benzi speciale destinate mijloacelor transportului public și introducerea undei de verde.

Reînnoirea flotei de tramvaie și achiziționarea unui planificator de călătorie de către RATT este o necesitate, fiind două metode care duc la o eficientizare a transportului public de călători prin reducerea costurilor, atragerea unui număr mai mare de utilizatori, protejarea mediului ambiant și generarea unui profit. Aceste două investiții ar trebui să reprezintă priorități pentru RATT în scopul creșterii competitivității serviciilor oferite de regie. Ele se pot amortiza relativ repede și sunt mai simple de implementat.

Transportul cu vaporete, autocare supraetajate, înființarea de linii de transport pe timp de noapte, oferirea de noi beneficii clienților prin diversificarea serviciilor care pot fi încărcate pe cardul contactless reprezintă alte metode de viitor pentru RATT în sporirea eficienței transportului public. Acestea trebuie abordate gradual, funcție de bugetele disponibile și funcție de condițiile concrete existente la momentul respectiv.

## **9.2. Contribuții originale și modalități de valorificare a rezultatelor cercetării**

În decursul celor 3 ani de cercetare s-a putut: identifica stadiul actual al Regiei Autonome de Transport Timișoara, determina problemele majore cu care se confruntă regia, realizarea unei paralele între 3 orașe și anume Eindhoven, Lisabona, Timișoara și nu în ultimul rând găsirea unor soluții de eficientizare a transportului public aferent Municipiului Timișoara.

Pe parcursul cercetării s-au scris și publicat 29 de lucrări pe tema transportului public de persoane prezentate la conferințe naționale și internaționale cu un grad înalt de vizibilitate dintre care 7 lucrări indexate și în curs de indexare în baze de date internaționale și ISI.

Una dintre cele mai mari contribuții personale reprezintă crearea pe baza datelor culese de la Regia Autonomă de Transport din Timișoara a unui planificator de transport intitulat TransPlus. Acest planificator are drept scop eficientizarea transportului public prin scurtarea timpului folosit de către publicul călător pentru a se informa cu privire la traseele și orarele de funcționare ale mijloacelor de transport public, reducerea costurilor regiei și sporirea veniturilor prin atragerea de noi clienți și nu în ultimul rând protejarea mediului ambiant prin reducerea consumului de consumabile necesare realizării de hărți și orare, reducerea poluării orașului prin încurajarea locuitorilor de a folosi cât mai frecvent mijloacele de transport public în detrimentul autovehiculelor personale.

Consider că prezenta teză de doctorat este de actualitate pentru secolul 21 referitor la transportul public de călători și atinge scopul propus de a identifica problemele din transportul public din Timișoara, de a crea o paralelă între cele trei orașe din Comunitatea Europeană și de a aduce soluții competitive prin implementarea unui planificator de călătorie complex.

Soluția principală propusă a fi implementată la Regia Autonomă de Transport din Timișoara constă în planificatorul de transport care are menirea de a aduce informații noi, utile și complexe, grupate într-o interfață ușor de utilizat cu un cost redus și o funcționare atât on-line cât și off-line a softului. Consider că implementarea planificatorului este o necesitate și aduce un plus de valoare atât utilizatorului prin informațiile generate prin intermediul calculatorului sau a telefonului mobil cât și regiei de transport public prin atragerea de noi clienți și implicit creșterea veniturilor.

Această soluție după părerea mea este una sustenabilă protejând mediul prin reducerea consumabilelor în realizarea hărților și diminuarea gradul de poluare chimică cu CO<sub>2</sub> prin încurajarea folosirii de către locuitorii unui oraș a mijloacelor de transport public.

Planificatorul poate fi implementat pe teritoriul României conectând toate localitățile și extins pe întregul continent pentru a facilita un transport din poartă în poartă (door to door mobility) cât mai fluent.

### **9.3. Direcții viitoare de cercetare**

Direcțiile viitoare de cercetare constau în dezvoltarea platformei (planificatorului de călătorie) TransPlus la un nivel global de implementare asemenea planificatorului rome2rio existent, deja, dar cu informații mult mai exacte referitoare la costul total al călătoriei, timpii petrecuți de către călător de la origine până la destinație, impactul mijloacelor de transport folosite pe parcursul călătoriei față de mediul ambiant și nu în ultimul rând funcționarea planificatorului pe cât posibil offline pentru furnizarea datelor de bază pentru orice călătorie. Doresc ca această platformă să aducă un plus de valoare atât utilizatorilor prin furnizarea de date aferente călătoriei cât și operatorilor de transport public prin atragerea de noi clienți și de protejare a mediului ambiant prin încurajarea folosirii ca mijloace de transport în comun, pe cât posibil, a vehiculelor cu o capacitate de transport ridicată și cu un factor de impact asupra mediului tinzând către valoarea zero.

## Bibliografie

- [1] Arentze, T. A., Timmermans H. J. P. - Albatross – A Learning- Based Transportation Oriented Simulation System, pp. 1-23
- [2] Arentze, T. A., Timmermans H. J. P. - Multistate supernetwork approach to modelling multi-activity, multimodal trip chains Int. J. Geographical Information Science Vol. 18, No. 7, October-November 2004, pp. 631-651
- [3] Arghir, M. s.a. – Ecologia transportului de suprafață în aglomerările urbane, EDP, București, 2008
- [4] Armand, M.J.L. - Document d'information sur Les bases d'une strategie energetique pour l'Europe, Commission de la Sciences et de la Technologie, Conseil de l'Europe, Strasbourg, 1998
- [5] Armstrong, M. – Managementul resurselor umane, manual de practică, Ed. Codecs, București, 2003
- [6] Arques, Ph. - La pollution de l'air. Ed. Edisud, Aix-en Provence, 1998
- [7] Baca, F. - *About ticketing system* Available from: [www.ratt.ro/eng/taxare/](http://www.ratt.ro/eng/taxare/), 2010
- [8] Baci, D., Alexandrescu, C. M. – Sisteme inteligente de transport, Ed. Tehnică, București, 2003
- [9] Baudouin, T., s.a. – Paris, alchimies d'une metropole, Ed. Recherches, Paris, 2008
- [10] Băcanu, B. – Practici de management strategic – metode și studii de caz, Ed. Polirom, București, 2006
- [11] Black, A. – Urban Mass Transportation Planning, McGraw-Hill, Inc., 1995
- [12] Bolog, I. - Dezvoltarea durabila a sectorului de transporturi, Sesiunea Euroregională de Comunicări Pași spre un Învățământ de Calitate ediția VI, Ed. Eurostampa, Timișoara, 2011
- [13] Boyer, K.D. - Principales of Transportation Economics, Ed. Addison-Wesley Longman, Inc, 1999
- [14] Bonnafous, A. - Les transports et l'environnement,- rapport du groupe, Ed. La documentation Francaise, Paris, 1999
- [15] Bozarth, C. C., Handfield, R. B. – Introduction to operations and supply chain management, Ed. Person, New Jersey, 2006
- [16] Bourdin, A., Prost, P. – Projets et strategies urbaines, regards comparatifs, Ed. Parentheses, Paris 2010
- [17] Carmona, M. – Tramway. Le cout d'une mode, Ed. Paradigme, 2001
- [18] Castex, J., s.a. – Formes urbaines. De l'ilot a la barre, Ed. Dunod, reed. 2005
- [19] Cămașoiu, I., s.a. – Ce este eficiența, Ed. Științifică și Enciclopedică, București, 1987
- [20] Cerda, I. – La theorie general de l'urbanisation, L'Imprimeur, 2005
- [21] Cervero, R. – The Transit Metropolis: A Global Inquiry, Island Press, 1998
- [22] Chapleau, R.- Ingenierie des transports. Troisième édition., École Polytechnique de Montréal, 1995
- [23] Clayton B.R. - Over or under? The future role of hovercraft as high-speed channel ferries Pergamon Vol.11, 1987, pp.29-35
- [24] Cooper, D. H. - Exhaust emissions from high speed passengers ferries Pergamon Atmospheric Environment 35, 2001, pp.4189-4200

- [25] Coyle, J.J., Bardi, E.J.- The Management of Business Logistics, third edition, Ed. West Publishing Co., Minnesota, 1996
- [26] Constantinescu, D. A., s.a. – Managementul resurselor umane, Ed. Tehnică, București, 1999
- [27] Cornescu, V., s.a. – Management general, Ed. Actami, București, 2001
- [28] Cunningham, W.P.- Understanding our Environment, WCB Communication Inc.,USA,1994
- [29] Dărăbanț, S., **Ștefănescu, P.**, Crișan, R. – Economic benefits of developing intermodal transport in the European Union, International Conf. European Integration New Challenges EINCO 2012, Oradea, 2012, pp. 35-36
- [30] Demer, M. – Pour une ville qui marche. Aménagement urbain et sante, Ecosocite,2008
- [31] Darold, J. – Les societes d' economie mixte, acteurs de la ville, L' Harmattan, 2010
- [32] Dragu, V. – Trafic urban și suburban de călători, Ed. BREN, București, 2001
- [33] Dragu, V. - Transporturile intermodale - soluții eficiente pentru economisirea resurselor și limitarea efectelor externe negative, Buletinul AGIR nr.4, 2009
- [34] Dragoș, D.C. – Uniunea Europeană. Instituții.Mecanisme, Ed.C.H.Beck, București, 2007
- [35] Dron, D.,sa. – Pour une politique soutenable des transports, La Documentation Francaise, 2000
- [36] Dupuy, G. – Towards Sustainable Transport: the Challenge of Car Dependence, Ed. Jhon Libbey Eurotext, Paris, 2011
- [37] Eleb-Harle, N. – Conception et coordination des projets urbaines, Ed. Recherches, Paris, 2000
- [38] Farrell E. A. et. al Comparing air pollution from ferry and landside commuting Pergamon Transportation Research Part D 8, 2003, pp.343-360
- [39] Ferreira R. MUBi - Associação pela Mobilidade Urbana em Bicicleta Retrieved from: [http://www.google.pt/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=web&cd=1&ved=0CC0QFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.ig-fahrrad.org%2Fwiki%2FVOCA%2Flib%2Fexe%2Ffetch.php%2Fmeetings%2Fapres\\_praga.odp&ei=SqMeUZEQxMSzBpv8gJAP&usq=AFOjCNEVnj1fQ6XwDV1Z1tHR2oG-Xh4R1w](http://www.google.pt/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=web&cd=1&ved=0CC0QFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.ig-fahrrad.org%2Fwiki%2FVOCA%2Flib%2Fexe%2Ffetch.php%2Fmeetings%2Fapres_praga.odp&ei=SqMeUZEQxMSzBpv8gJAP&usq=AFOjCNEVnj1fQ6XwDV1Z1tHR2oG-Xh4R1w)
- [40] Fleury, D. – Securite et urbanisme. La prise et compte de la securite routier dans l'amenagement, Ed. Presses de l'ENPC, 1998
- [41] Flonneau, M. – Paris et l'automobile un siecle de passions, Ed. Hachette, Paris, 2009
- [42] Fuerea, A. – Manualul Uniunii Europene, Ed. Univers Juridic, București, 2006
- [43] Gerondeau, C. – Transport in Europe, Ed. Artech House Inc., Boston, London, 1997
- [44] Ghionea, F. - Tehnologia transporturilor publice, Ed. Matrix Rom, București, 1998
- [45] Ghionea, F. - Transportul Urban Fenomenul Ed. Matrix Rom, București, 2010
- [46] Glass, N. – Management: le 10 defis, Ed. D'Organisation, Paris, 1999
- [47] Glăvan., St. - Road service and the protection of the environment, Ed. Mirton, Timișoara, 1999
- [48] Goia, I. - Eficientizarea activității RATT având la baza criteriile și obiectivele de performanță stabilite de Consiliul Local Timișoara precum și reorganizarea și restructurarea regiei. (Lucrare pt. ocuparea postului de director general la RATT), Timișoara, 2010

- [49] Gonczi, A., Iancului, D., Ștefănescu, W., - Urban congestions in Romania - problems, perception errors, perspectives and approaches, "Politehnica" University, Timișoara, 2003
- [50] Gonczi, A.; Iancului, D.; Ștefănescu, W. - Transports and environment socio-economic and natural, National Conference, Bucharest, 2005
- [51] Gourdon, J. L. - La rue. Essai sur l'économie de la forme urbaine, L'Aube, 2001
- [52] Grillet-Aubert, A., Guth, S. - Transport et architecture du territoire, Ed. Recherches, Paris, 2003
- [53] Helfer, J. s.a.- Management, strategie și organizare, Ed. Vuibert, Paris, 2000
- [54] Heran, F. - Transports en milieu urbain: les effets externes negligés, Ed. La documentation Française, Paris, 2000
- [55] Horescu, M. - Ticketing - hood of pearl or necessity? (in Romanian) Available from <http://www.agenda.ro/news/news/26998/ticketing-ul-%E2%80%93-tichie-de-margaritar-sau-necesitate.html>, 2010.
- [56] Iftimie, C. - Spre un transport în comun eficient și eficient, Ed. Matrix Rom, București, 2004
- [57] Ion, Gh. - Managementul serviciilor de transport, Ed. Lito ASE, București, 1995
- [58] Ion, Gh. - Transportul public local de călători, Ed. BREN, București, 2004
- [59] Ion, Gh. - Transportul urban și rural de călători, Ed. ASE, București, 2008
- [60] Irimie, L., Ștefănescu, W. - Decrease of urban pollution by increasing the mobility and accessibility to the participants in the road traffic, Rev JEPE Book 1, vol.11(4), 2010, pp. 1475
- [61] Izvercian, M. - Sustenabilitate marketing, Ed. Politehnica, Timișoara, 2006
- [62] Izvercian, M. - Risc și Sustenabilitate, Ed. Politehnica, Timișoara, 2008
- [63] Karaarslan, A. G. - Coordination and Control of Multi-Echelon Inventory Systems, Ed. Proefschriftmaken, Eindhoven, 2012
- [64] Kaufmann, V., s.a. - Coordonner transports et urbanisme, PPUR, 2003
- [65] Klein, L. A. - Data Requirements and Sensors Technologies for ITS, Norwood, MA, Artech House, 2001
- [66] Kotler, Ph., Dubois, B., Manceau, D. - *Marketing Management*, 11e edition, Ed. Pearson Education, Paris, 2004
- [67] Konstantinos, R. - Boat or airplane? Passengers' perceptions of transport services to islands. The example of the Greek domestic leisure market, *Journal of Transport Geography* 17, 2009, pp.396-401
- [68] Liao, F. et al. - Incorporating time-space constraints and activity-travel time profiles in a multi-state supernetwork approach to activity-travel scheduling, work in progress
- [69] Liao, F. et al. - A supernetwork approach for modeling traveler response to park-and-ride", 91th Annual Meeting of the Transportation Research Board
- [70] Laisney, F. - Atlas du tramway dans les villes Françaises, Ed. Recherches, Franța, 2011
- [71] Litman, T., - Smart Transportation Economic Stimulation. Infrastructure Investments that Support Economic Development, 2009, at [www.vtpi.org](http://www.vtpi.org)
- [72] Maniov, V. - Analiza strategică și restructurarea firmei, Ed. Augusta, Timișoara, 2005
- [73] Mangin, D. - Infrastructures et formes de la ville contemporaine. La ville franchisee. Ed. de la Villete-CERTU, 2004

- [74] Manolescu, A. – Managementul Resurselor Umane, Ed. Economică, București, 2001
- [75] Martinelli, J. A. L., - Incorporating Worker- Specific Factors in Operations Management Model, Ed. Haveka, Rotterdam, 2010
- [76] Maupu, J. L., Wiel, M., - La ville creuse pour une urbanisme durable:nouvel agencement de circulations et des lieux, L'Harmattan, 2006
- [77] Mcbryan, B. s.a. – Transportation Demand Management Guide for Planners, Washington State, Departament of Transportation, 2000
- [78] Meyer, M., D., A Toolbox For Alleviating Traffic Congestion And Enhancing Mobility, Institute of Transportation Engineers, Georgia Institute of Technology, 1996
- [79] Melnic, A. - Detectoare de autovehicule, Sesiunea Euroregională de Comunicări Pași spre un Învățământ de Calitate ediția VI, Ed. Eurostampa, Timișoara, 2011
- [80] Minea, M. – Telematică pentru navigație, Ed. Printech, București, 2001
- [81] Minea, M. s.a. – Sisteme inteligente de transport, Ed. Matrix, București, 2007
- [82] Mocan, M. – Management sistemelor logistice, Ed.Eurobit, Timișoara, 2002
- [83] Mocan, M. – Manualul consultantului în afaceri, Ed.Solness, Timișoara, 2003
- [84] Mocan, M. - Management manual de excelență în afaceri, Ed.Eurobit, Timișoara, 2007
- [85] Munteanu, V. – Managementul producției, Ed. Universitatea de Vest, Timișoara, 2002
- [86] Nașcu, I. – Principii de economia transportului, Ed. Sylvi, București, 2001
- [87] Nașcu, I. - Managemnetul transportului public de persoane, Ed. Sylvi, București, 2003
- [88] Nașcu, I. - Managemnetul transportului public de pasageri, Ed. ASE, București, 2006
- [89] Năslău,P.,s.a. – Mtematici Asistate de Calculator, Ed. Politehnica, Timișoara, 2005
- [90] Negre,I. – Modelarea statistică și stochastică. Aplicații în inginerie și economie, Ed. Politehnica, Timișoara, 2006
- [91] Negrea, R. – Matematică și management, Ed. Politehnica, Timișoara, 2013
- [92] Nichici, A. – Lucrări Științifice: concepere, redactare, comunicare, Ed. Polithenica, Timișoara, 2010
- [93] Olivro, J. – L'homme a toutes vitesses: de la lenteur homogene a la rapidite differenciee, Ed. Universitaires, Rennes, 2000
- [94] Orfeuil, J. P.- Mobilites urbaines-L'age de possibles, Les Carnets de l'Info, 2008
- [95] Pascota, V. - Sisteme pentru numararea persoanelor, Sesiunea Euroregională de Comunicări Pași spre un Învățământ de Calitate ediția VI, Ed. Eurostampa, Timișoara, 2011
- [96] Pelletier, M.-P. et al. - Smart card data use in public transit: A literature review, Elsevier Transportation Research Part C 19, 2011, pp. 557-568
- [97] Pleșoianu, G. – Diagnosticul și stategia firmei, Ed. Universității, Pitești, 2003
- [98] Pons,J – Transport et logistique, Ed. Hermes, Paris, 1997
- [99] Popa H. L. – Inginerie industrială - îndrumător de proiectare, Centru de multimplicare IPT, Timișoara, 1990
- [100] Popa H. L., s.a. – Manual de inginerie economică. Management strategic, Ed. Dacia, Cluj Napoca, 2002

- [101] Popescu, D. – Risc tehnic sau tehnologic: inginerie și management, Ed. Miracol, București, 1998
- [102] Prelorenzo, C., Rouillard, D. – La Metropole des infrastructures, Picard, 2009
- [103] Raux, C. – Tradable Permits in the Transport Sector, Ed. Jhon Libbey Eurotext, Paris, 2011
- [104] Ricci, A. - Pricing of intermodal transport: lessons learned from RECORDIT. Implementing Reform on Transport Pricing: Identifying Mode-Specific Issues, 2002
- [105] Schrank, D., Lomax, T., The 2005 Urban Mobility Report, Texas Transportation Institute, The Texas A&M University System, 2005
- [106] Stepan, D., Ștefănescu, W., s.a. - Noise control in railway vehicles, Rev JEPE , RE No 15728, 2009
- [107] Șipoș, C. Preda, C. – Statistică economică, Ed. Mirton, Timișoara, 2004
- [108] Ștefănescu, W. - Le trafic routier source principal de pollution atmospherique, Buletin Științific UPT, Timișoara, 2001
- [109] Ștefănescu, W. - The impact of road service over the environment pollution Buletin Științific UPT, Timișoara, Tom 48 (62), 2003, pp. 209 – 220;
- [110] Ștefănescu, W., Irimie, L. - Study concerning the phonic pollution generated by the urban traffic in the town of Tmișoara I, Revue Journal of Environmental Protection and Ecology, RE No 1142, 2007,
- [111] Ștefănescu, W., Pugna, A., **Ștefănescu, P.** - The transport and the environment, Bul. Științific UPT, Tom 52(66), Timișoara, 2007 pp. 59-68
- [112] Ștefănescu, W. Irimie, L. - Study concerning the phonic pollution generated by the urban traffic in the town of Tmișoara -II, Revue Journal of Environmental Protection and Ecology, 2008
- [113] Ștefănescu, W. - Transport and the Environment, Ed. Eurobit, Timișoara, 2008
- [114] Ștefănescu, W. - Air traffic - an environment pollution factor, Scientific Bulletin UPT, Timișoara, Tom 53 (67), 2008, pp.75 – 80
- [115] Ștefănescu, W., **Ștefănescu, P.** – Zgomotul și traficul urban, Sesiunea Internațională Pași spre un învățământ de calitate, ediția IV, Ed. Aegis, Timișoara, 2009, pp. 173-174
- [116] Ștefănescu, W., **Ștefănescu, P.** – Congestiile urbane - probleme și abordări în creșterea fluenței transportului rutier, Sesiunea Internațională Pași spre un învățământ de calitate, ediția IV, Ed. Aegis, Timișoara, 2009, pp. 175-176
- [117] Ștefănescu, W., **Ștefănescu, P.** - The analysis of uncomfortable index generated by urban traffic, International Workshop Global and regional environmental protection Vol.1 B.EN.A. Ed. Politehnica, Timișoara, 2010, pp. 191-195
- [118] Ștefănescu, W., **Ștefănescu, P.** Ignătescu, T. – Studii privind distribuția și organizarea fluxurilor de trafic pe drumurile naționale, Sesiunea Internațională Pași spre un învățământ de calitate, ediția V, Ed. Aegis, Timișoara, 2010, pp. 110-111
- [119] Ștefănescu, W., **Ștefănescu, P.** – Unele aspecte privind transportul urban și consumul de spațiu public, Sesiunea Euroregională Pași spre un învățământ de calitate, ediția VI, Ed. Eurostampa, Timișoara, 2011, pp. 89-90
- [120] Ștefănescu, W., **Ștefănescu, P.** – Traficul urban – factor poluant al mediului ambiant, Sesiunea Euroregională Pași spre un învățământ de calitate, ediția VII, Ed. Eurostampa, Timișoara, 2012, pp. 94-96

- [121] Ștefănescu, W., **Ștefănescu, P.** – Aspects regarding of the level acoustic discomfort generated by urban trafic, JEPE, book 1, vol. 13(4), 2012, pp. 2087-2095
- [122] Ștefănescu, W, **Ștefănescu, P.** – The contemporary transport and the environment, MVT 2012, Ed. Orizonturi Universitare, Timișoara, 2013 pp.88
- [123] **Ștefănescu, P.** - The Possibility of Using Information Provided by the Management System of Public Transport, 2010 master thesis unpublished
- [124] **Ștefănescu, P., Ștefănescu, W.**– Analiza mediului intern și extern la RAT Timișoara, Sesiunea Euroregională Pași spre un învățământ de calitate, ediția VI, Ed. Eurostampa, Timișoara, 2011, pp. 90-92
- [125] **Ștefănescu, P.** – SWOT and STEEP analysis and RATT Timișoara, Management, Knowledge and Learning international conference 2011 Celje-Slovenia, 2011
- [126] **Ștefănescu, P.** - Trends in the development of public transport in Timișoara, Scientific Bulletin.Timișoara, Tomul 56(70). Fascicola 1, Ed. Politehnica, Timișoara, 2011, pp. 99-106
- [127] **Ștefănescu, P.** - Contributions to public transport efficiency in urban and periurban environment, afferent to Mun. Timișoara, Interdisciplinary and management research, Polithenica University, Timisoara, 2011, pp. 161-162
- [128] **Ștefănescu, P., Ștefănescu, W., Melnic A** Transportul urban și mediul ambiant, Sesiunea Internațională Pași spre un învățământ de calitate, ediția V, Ed. Aegis, Timișoara, 2010, pp. 112-113
- [129] **Ștefănescu, P., Ștefănescu, W.** - The analysis of operating parameters and consumption at trams in Timisoara city, Euro regional communication session, Steps towards quality education edition.VII, Timisoara, 2012, pp. 96-97
- [130] **Ștefănescu, P.** - Advantages and disadvantages using validation system in public transport vehicles ModTech International Conference - New face of TMCR Modern Technologies, Quality and Innovation - New face of TMCR, Sinaia, 2012 pp.933-936
- [131] **Ștefănescu, P., s.a.** - Advantages and Disadvantages Regarding Public Transportation with Vaporetto on Rivers Channels Inside Major Cities, First International Conference for PhD students in Civil Engineering CE-PhD 2012, Cluj-Napoca, 2012, pp.651-657
- [132] **Ștefănescu, P.** – Diagnosis and analysis regrading the public transport in the metropolitant area of Timișoara, Workshop-ul Nr.2 Interdisciplinaritatea si Managementul Cercetarii in Studiile Doctorale, Oradea, 2012
- [133] **Ștefănescu, P., Ștefănescu, W** - Towards door to door public transportation, MVT 2012, Ed. Orizonturi Universitare, Timișoara, 2013 pp.89
- [134] **Ștefănescu, P., Neculai, P. V.** – The importance of trip planners used in public transportation. Case study Timișoara city, 3<sup>rd</sup> World Conference on Innovation and Computer Sciences INSODE 2013, Belek Antalya Turkey, 2013, pp. 336-341
- [135] **Ștefănescu, P., Mocan, M., Ștefănescu, W., Neculai, P. V.** - Trans-Plus trip planner, Workshop-ul Nr.3 Interdisciplinaritatea si Managementul Cercetarii, Pitesti, 2013
- [136] **Ștefănescu, P., Mocan, M., Ștefănescu, W.** – Short review of factors that efficiencies the door to door public transportation system, Proceedings of the Annual Session of Scientific Papers IMT Oradea, 2013, pp. 403-406
- [137] **Ștefănescu, P., Mocan, M.** – New trends in public transportation development case study Timișoara city, The International Conference on



- INnovation andb Collaboration in Engineering Research Second Edition, 2013, București, pp. 77-80
- [138] **Ștefănescu, P.**, Tavares, D. P. S. - Public transportation on water: case study Lisbon, Proceedings of the Management Knowledge and Learning International Conference, MakeLearn Conference, Zadar, Croația, 2013
- [139] **Ștefănescu, P.**, Mocan, M., Ștefănescu, W. - Inside the Ticketing System and the benefits brought by it, IEEE International Conference on System Science and Engineering Proceedings, Budapesta, 2013 pp. 341-344
- [140] **Ștefănescu, P.**, Tavares, D. P. S., Mocan, M., Ștefănescu, W. - Public Transportation On River Tagus, KMIS 2013, Vilamoura, Algarve, Portugal, 2013, pp.50
- [141] **Ștefănescu, P.**, Mocan, M., Ștefănescu, W., Niculai, P. V. - Trip planners used in public transportation. Case study on the city of Timisoara, 12<sup>th</sup> International Symposium in Management SIM, 2013
- [142] Ștefea, P., s.a. - Analiză economico-financiară, Ed. Universității de Vest, Timișoara, 2008
- [143] Terrin, J.J., - Gares et dynamiques urbaines, Ed. Parentheses, 2011
- [144] Tălpan, R. - Promovarea transportului durabil prin utilizarea bicicletei, Sesiunea Euroregională de Comunicări Pași spre un Învățământ de Calitate ediția VI, Ed. Eurostampa, 2011
- [145] Tănăsuică, I. - Managementul logisticii și ingineriei transporturilor Ed. Matrix Rom, București, 1998
- [146] Urechiatu, V. C. - Transportul în zona metropolitană Timișoara, Sesiunea Euroregională de Comunicări Pași spre un Învățământ de Calitate, ediția VI, Ed. Eurostampa, Timișoara, 2011
- [147] Unwinn, R. - L'étude pratique des plans de ville, Ed. Infolio, 2011
- [148] Werquin, A.C., s.a. - Boulevards, rondas, parkways...Des concepts de voies urbaines, CERTU, 1998
- [149] White, P. - Public Transport: Its Planning, Management and Operation, UCL Press, 1998
- [150] Wiel, M. - Ville et automobile, Ed. Descartes & Cie, Paris, 2002
- [151] Wiel, M. - Pour planifier les villes autrement, Ed. L'Harmanttan, Paris, 2007
- [152] Wiel, M. - Etalement urbain et mobilite, Ed. PREDIT, Paris, 2010
- [153] Wood, D.F.,Johnson, J.C. - Contemporary Transportation, Ed. Fith, Prentice Hall,Inc.,1996
- [154] Yevdokimov, Y. - Measuring Economic Benefits of Intermodal Transportation. Transportation Law Journal, Volume: 27, Issue Number 3, 2000
- [155] Zaharia, M. - Frluxuri de producție în medii distribuite, Ed. Tempus, București, 2001
- [156] Zhang, J. et al. - A multimodal transport network model for advanced traveler information systems, Procedia Computer Science 5, 2011 pp. 912-919
- [157] Novocan Grup - Studiu de rentabilizare și modernizare a activității R.A. Transport Timișoara în vederea armonizării cu standardele europene, Timișoara
- [158] Managementul resurselor pentru piață- curs CODECS, București, 1997
- [159] Manualul de utilizare OBC
- [160] Manualul de utilizare RadFleet

- [161] Manualul de utilizare Sat-Vânzare Online
- [162] R.A.T. Timișoara – 130 ani de activitate 1869-1999, Monografie, Timișoara, 1999
- [163] SIEIC presentation 2008 by Alcatel Lucent, 2008, pp.1-13
- [164] The Government of Romania, The Ministry of Transports, Buildings and Tourism, The Transport Operational Sectorial Programme (POST) 2007 – 2013, Bucharest, 2006.
- [165] The National Institute of Statistics - The statistical year book 2010
- [166] The National Institute of Statistics - The statistical year book 2011
- [167] The National Institute of Statistics - The statistical year book 2012
- [168] Vision 2030 Timișoara Metropolă Europeană, 2010
- [169] [www.rome2rio.com](http://www.rome2rio.com)
- [170] <http://istoriiregasi.wordpress.com/2010/03/05/inventii-in-istorie-roata/>
- [171] <http://www.referatele.com/referate/noi/2/2transport.php>
- [172] [http://ro.wikipedia.org/wiki/Aurel\\_Persu](http://ro.wikipedia.org/wiki/Aurel_Persu)
- [173] <http://ratt.ro/istoric.html>
- [174] [http://ro.wikipedia.org/wiki/Calea\\_ferat%C4%83\\_Bucure%C8%99ti%E2%80%93Giurgiu\\_Nord%E2%80%93Giurgiu](http://ro.wikipedia.org/wiki/Calea_ferat%C4%83_Bucure%C8%99ti%E2%80%93Giurgiu_Nord%E2%80%93Giurgiu)
- [175] <http://www.environmentalgraffiti.com/green-living/free-ride-the-five-best-mass-transit-systems-worldwide/1095?image=3>
- [176] [http://ro.wikipedia.org/wiki/Metroul\\_din\\_Bucure%C8%99ti](http://ro.wikipedia.org/wiki/Metroul_din_Bucure%C8%99ti)
- [177] [http://www.metrorex.ro/istoric\\_metrorex\\_p780-1](http://www.metrorex.ro/istoric_metrorex_p780-1)
- [178] [http://www.metrorex.ro/caracteristicile\\_re%C5%A3elei\\_p779-1](http://www.metrorex.ro/caracteristicile_re%C5%A3elei_p779-1)
- [179] [http://ro.wikipedia.org/wiki/Canalul\\_Bega](http://ro.wikipedia.org/wiki/Canalul_Bega)
- [180] [http://ro.wikipedia.org/wiki/Aeroportul\\_Interna%C8%9Bional\\_Timi%C8%99oara\\_-\\_Traian\\_Vuia](http://ro.wikipedia.org/wiki/Aeroportul_Interna%C8%9Bional_Timi%C8%99oara_-_Traian_Vuia)
- [181] [www.Wikipedia.com](http://www.Wikipedia.com)
- [182] [www.insse.ro](http://www.insse.ro)
- [183] [www.synaptic-cluster.eu](http://www.synaptic-cluster.eu)
- [184] [www.ratt.ro](http://www.ratt.ro)
- [185] [www.9292.nl](http://www.9292.nl)
- [186] [www.ov-chipkaart.nl](http://www.ov-chipkaart.nl)
- [187] [www.carris.pt](http://www.carris.pt)
- [188] [www.transportlis.sapo.pt](http://www.transportlis.sapo.pt)
- [189] [www.tpltm.ro](http://www.tpltm.ro)

## Anexe

### **Definirea noțiunilor și termenilor folosiți:**

**Algoritm** = Reprezentare simbolică sau grafică a unui model matematic complex punând în evidență logica prelucrărilor de date și posibilitatea de a obține rezultatul dorit într-un număr finit de etape.

**Analiză SWOT** = Constă în studierea punctelor tari, punctelor slabe, oportunităților și amenințărilor entității care este supusă studiului.

**Analiză STEEP** = Constă în studierea unei firme din punct de vedere social, tehnologic, economic, ecologic și politic.

**Bandă** (de circulație) (sinonim cu **Cale**) = Partea dintr-o stradă/arteră/autostradă delimitată de un marcaj longitudinal pentru a facilita circulația.

**Baza de date** = Ansamblu de date structurat și organizat pentru a descrie complet un subiect o activitate sau un domeniu.

Asigură un minim de efort din partea utilizatorului pentru:

- intrarea și validarea datelor
- obținerea rapoartelor necesare

**Beneficiu** = Avantaje, de orice natură, obținute în urma unei activități. În cazul strict limitat în care beneficiul este numai de natură financiară, el devine sinonim cu profitul.

**Card Contactless** = Dispozitiv prevăzut cu un cip deținând date confidențiale și care poate fi citit fără a avea un contact fizic cu dispozitivul de citire.

**Călător sau pasager** = Persoană fizică care utilizează un mijloc de transport pentru a efectua o călătorie sau o parte dintr-o călătorie.

**Călătorie** = Deplasarea unei persoane fizice între punctele de plecare și sosire.

**Cerere de transport (în comun)** = Cantitatea totală de persoane care utilizează transportul în comun fie prin alegere fie prin necesitate (nu dispun de alte moduri de deplasare).

**Coeficient de utilizare a parcului (C.U.P.)** = Ca indicator exprimă raportul între parcul circulant și parcul inventar.

**Cost de exploatare** = Suma tuturor cheltuielilor legate de transportul în comun.

**Densitatea populației** = Raportul între populația unui teritoriu și suprafața lui urbanizată (număr de locuitori pe kilometru pătrat).

**Deplasare** (pentru persoane) = parte dintr-o călătorie care se realizează cu un mijloc de transport în comun.

**Diagramă** = Reprezentare grafică prin care se prezintă variația elementelor unei mulțimi în funcție de elementele unei alte mulțimi.

**Eficace** = Calitate a unei activități de a produce rezultatul dorit.

**Eficient** = Calitate a unei activități de a fi realizată cu minimum de efort. În general, eficiența asigură obținerea unui profit.

**Frecvența** = Măsoară nivelul de serviciu prin numărul de vehicule ce trec printr-o secțiune, într-un interval de timp și într-un sens

**Head Hunting** = Concept de recrutare a personalului de la firma concurentă.

**Histograma** = Reprezentarea grafică a unei variabile prin numărul (sau frecvența) elementelor din fiecare interval definit pe domeniul ei de existență.

**Interstație** = Distanța între două stații

**Întreprindere** = Unitate economică autonomă organizată pentru a exploata un ansamblu de mijloace de producție în vederea producerii de bunuri sau servicii.

**Maniabilitate** = Proprietatea unui vehicul de a fi ușor de mânuit (condus)

**Mobilitate** = Indicator care exprimă procentual raportul între numărul de călătorii efectuate într-o perioadă dată (cel mai frecvent într-o zi) și totalul populației.

**Mod de deplasare** = Criteriu prin care deplasările sunt analizate în funcție de mijlocul de deplasare:

- individual (pe jos, sau cu un vehicul personal);
- utilizând un mod de transport organizat (în comun sau colectiv).

**Obiectiv** = Scop precis sau direcție generală dar măsurabilă către care este orientată întreaga activitate a unei întreprinderi.

**Obiectiv SMART** = Acel obiectiv care este specific, măsurabil, abordabil, relevant și delimitat în timp.

**Ofertă de transport** = Capacitatea de transport asigurată de o rețea de transport în comun pentru:

- a face față cererii de transport (strategie intensivă);
- pentru a stimula cererea de transport (strategie extensivă).

**Optimizare** = Model matematic prin care se urmărește maximizarea unei funcții globale în cadrul unui sistem de ecuații prin care se explicitează legițele unui fenomen sau ale unei stări.

**Organigramă** = Reprezentare grafică a unei structuri organizatorice a unei întreprinderi, direcții sau serviciu.

**Parc inventar** = Ca indicator exprimă numărul total de vehicule din dotarea unei întreprinderi.

**Parc circulant** = Ca indicator exprimă numărul minim de vehicule necesare pentru a respecta orarele în orele de vârf (fără vehiculele în rezervă la capete de linie).

**Parcurs mediu zilnic (P.M.Z.)** = Ca indicator exprimă raportul între numărul total Veh.Km. și parcul circulant într-o zi. Este cel mai important indicator în planificarea reînnoirii parcului inventar.

**Parking** = Spațiu amenajat în mod special pentru staționarea vehiculelor.

**Planificare** = Activitate prin care se urmărește crearea condițiilor optime pentru realizarea obiectivelor.

**Planificare strategică** = Activitate realizată la nivelul conducerii administrative, vizând o perioadă lungă de timp (3-5 ani) și bazată pe o prognoză privind evoluția contextului general.

Planificare strategică are ca scop:

- detalierea obiectivelor globale pe faze de realizare;
- determinarea termenelor de realizare pentru fiecare fază;
- asigurarea resurselor tehnice și financiare.

**Prestație** = Indicator care reprezintă efortul depus de o întreprindere pentru a produce un bun sau un serviciu exprimat prin cantitate de resurse organizate. Se măsoară prin 3 indicatori veh.km, veh.ore, număr de vehicule în ora de vârf.

**Preț** = Valoarea pe piață a unui bun.

**Producție** = Indicator care exprimă rezultatul activității unui întreprinderi. Se măsoară în căl.km în cazul întreprinderilor de transport.

**Profit** = Diferența între veniturile totale obținute prin vânzarea de bunuri sau servicii și cheltuielile totale legate de producția lor. Profitul este principalul indicator prin care se apreciază o activitate economică.

**Productivitatea** = Măsoară performanța prin raportul între numărul de călători transportați și prestație căl/veh.km

**Prognoză** = Activitate prin care se estimează evoluția unei stări sau fenomen pe o perioadă de 3-5 ani în care contextul general poate varia semnificativ

**Program** = Rezultatul descrierii într-un limbaj de programare a unui sau mai multor algoritmi având un scop bine definit în prelucrarea datelor.

**Randament** = Măsoară performanța tehnică prin raportul între producția realizată căl.km și prestația efectuată veh.km.

**Risc** = Eveniment sau situație incerte dar previzibile care pot influența negativ o activitate. Ele trebuie evaluate sau estimate prin probabilitatea de apariție și gravitatea consecințelor.

**Ritmicitatea** = Măsoară calitatea serviciului prin gradul de respectare a intervalelor orare

**Scop de deplasare** (pentru persoane) sinonim cu motiv de deplasare = Cauza principală pentru care o persoană se deplasează.

Principalele grupe sunt:

- muncă;
- educație;
- distracții;
- cumpărături;
- diverse.

**Serviciu de transport în comun** = Ansamblu de activități prevăzute în scopul de a satisface maximum posibil din nevoile de deplasare ale populației dintr-un teritoriu urban. Acest tip de serviciu trebuie să asigure condiții (fiabilitate, cost și timp de deplasare) mai bune decât celelalte moduri de transport.

Serviciu subvenționat = Ansamblu de activități organizate și finanțate de către guvern, municipalitate sau organisme publice pentru a face față unor necesități vitale ale populației (sănătate, educație cultură, securitate, transport în comun, etc).

**Sistematizare** = Activitate de planificare și de reglementare a dezvoltării și organizării unui teritoriu urban în scopul satisfacerii nevoilor populației în condiții de maximă eficiență.

**Subvenție** = Suma asigurată cu titlu definitiv având ca scop compensarea cheltuielilor. În general, este vorba de un transfer de fonduri de la un organism public (primărie, minister, guvern) către întreprinderi. Prin acest mod de finanțare întreprinderile sunt obligate să respecte condiții diferite de cele de piață.

**Sustenabilitate** (< engl. *sustainable*) s.f. = Calitate a unei activități antropice de a se desfășura fără a epuiza resursele disponibile și fără a distruge mediul, deci fără a compromite posibilitățile de satisfacere a nevoilor generațiilor următoare. Conferința mondială asupra mediului de la Rio de Janeiro din 1992 a acordat o atenție deosebită acestui concept, care implică stabilirea unui echilibru între creșterea economică și protecția mediului și găsirea de resurse alternative. Când se referă la dezvoltarea economică de ansamblu a unei țări sau regiuni, este de obicei preferat termenul sinonim *dezvoltare durabilă*.

**Tarif** = Valoarea pe piață a unui serviciu.

**Trafic** = Cantitatea de vehicule, de călători sau de bunuri care se deplasează zilnic pe o aceeași relație de trafic.

**Tramă majoră** = este acea parte din rețeaua stradală compusă din artere magistrale și artere de tranzit excluzând, deci, arterele colectoare și de distribuție.

Trama majoră trebuie să asigure:

- semnalizarea indicațiilor și restricțiilor pentru securitatea circulației;
- capacități de circulație corespunzătoare pentru o etapă de largă perspectivă;
- condiții de circulație pentru minimizarea timpului total de deplasare.

În configurarea și dimensionarea tramei majore, prioritățile sunt:

- rețeaua de transport în comun;

- relațiile de trafic generate de oraș;
- relațiile de tranzit (dacă nu pot fi evitate).

**Transport** = Activitatea de a deplasa bunuri sau persoane:

- conform necesităților (dintr-un loc în altul, la un moment dat și într-un timp satisfăcător);
- în condiții acceptabile (de securitate și cost).

**Transport în comun (T.C.)** = Mod de transport de persoane conceput, gestionat și oferit în interiorul unui teritoriu urban de către o întreprindere specializată care are ca mandat să satisfacă necesitatea de transport oferind populației o alternativă fiabilă și economică față de celelalte moduri de transport.

**Traseu** = Ansamblu porțiunilor de stradă sau de arteră și a intersecțiilor prin care se realizează deplasarea traficului între originea și destinația lui.

**Uzager** = Persoană fizică care utilizează un serviciu într-o perioadă de timp (în general, în transportul în comun cel puțin o dată pe săptămână).

**Viteza comercială** = Măsoară calitatea serviciului prin raportul între lungimea unui traseu și timpul de parcurs

**Viteza de exploatare** = Suma dintre timpul liber, timpul suplimentar și timp de staționare

**Viteză medie de exploatare (V.M.E.)** = Este media sumei dintre timpul liber, timpul suplimentar și timp de staționare

#### Abrevieri:

Pentru a nu dilua mesajul principal și pentru a ușura lectura am adoptat și utilizat următoarele abrevieri și convenții:

**APS** = **A**utomatic **P**assengers **C**ounters

**ASI** = **A**void **S**hift **I**mprove

**AVL** = **A**utomatic **V**ehicle **L**ocation

**BCG** = **B**oston **C**onsulting **G**roup

**CC** = **C**entru de **C**ontrol

**CUP** = **C**oeficient de **U**tilizare a **P**arcului

**FMS** = **F**leet **M**anagement **S**ystem

**GPS** = **G**lobal **P**osition **S**ystem

**ITC** = **Î**ntreprindere de **T**ransport în **C**omun

**MP** = **M**anagementul **P**arcărilor

**PMT** = **P**ublic **M**anagement **T**ransportation

**PMZ** = **P**arcuru **M**ediu **Z**ilnic

**RATT** = **R**egia **A**utonomă de **T**ransport **T**imișoara

**SUMP** = **S**ustainable **U**rban **M**obility **P**lanning

**TC** = **T**ransport în **C**omun

**TP** = **T**ransport **P**ublic

**UTC** = **U**tility **T**raffic **C**ontrol

**VMS** = **V**ariable **M**essage **S**ign

## Lista Figurilor

- Fig. 2.1 Mijloc de transport terestru de tip tramvai
- Fig. 2.2 Mijloc de transport terestru de tip feroviar
- Fig. 2.3 Mijloc de transport de tip naval
- Fig. 2.4 Factorii de influență a funcționării sistemului de transport
- Fig. 2.5 Factorii specifici transportului de călători
- Fig. 2.6 Ponderea mijloacelor de transport în comun utilizate de pasageri
- Fig. 2.7 Moduri de structurare a ariei orașelor
- Fig. 2.8 Zonarea ariei urbane
- Fig. 2.9 Zonarea urbană a Timișoarei
- Fig. 2.10 Rețeaua de transport în comun din Timișoara
- Fig. 2.11 Determinarea centrului de greutate al unei zone
- Fig. 2.12 Cererea de transport de călători
- Fig. 2.13 Componenta locurilor special amenajate în transportul comun
- Fig. 2.14 Traseu de traversare longitudinală
- Fig. 2.15 Traseu cu dublă traversare
- Fig. 2.16 Traseu pe inel fără traversare
- Fig. 2.17 Traseu pe inel și traversare
- Fig. 2.18 Traseu pe centură și pătrundere
- Fig. 2.19 Amplasarea stațiilor de tramvai și troleibuz pe o arteră, în raport cu trecerea de pietoni
- Fig. 2.20 Amplasarea stațiilor de tramvai și autobuz într-o intersecție semaforizată
- Fig. 2.21 Amplasarea stațiilor de autobuz în alveole
- Fig. 2.22 Variante constructive de microbuze și minibuze
- Fig. 2.23 Variante constructive de autobuze
- Fig. 2.24 Variantă constructivă de troleibuz Skoda dotat cu motor electric și diesel utilizat în Timișoara
- Fig. 2.25 Tramvaiul vechi românesc și tramvaiul german în Timișoara
- Fig. 2.26 Varianta constructivă a metroului din București
- Fig. 2.27 Harta rețelei de metrou din București
- Fig. 2.28 Variante constructive de mijloace de transport tip tren
- Fig. 2.29 Harta feroviară a României
- Fig. 2.30 Variante de mijloace de transport pe apă
- Fig. 2.31 Ambarcațiune de pasageri
- Fig. 2.32 Harta aeroportuară din România
- Fig. 2.33 Varianta de transport tip telegondolă din Lisabona
- Fig. 2.34 Varianta de transport tip funicular pe strada Bica Lisabona
- Fig. 2.35 Varianta de mobilitate urbană durabilă
- Fig. 3.1 Evoluția parcului de vehicule din Timișoara
- Fig. 3.2 Evoluția comparativă a călătoriilor în municipiul Timișoara
- Fig. 3.3 Evoluția comparativă a călătoriilor pe categorii de transport
- Fig. 3.4 Evoluția comparativă a numărului de trasee
- Fig. 3.5 Evoluția comparativă a numărului de trasee pe categorii de transport
- Fig. 3.6 Evoluția comparativă a numărului de Km parcurși în exploatare
- Fig. 3.7 Evoluția comparativă a Km parcurși pe categorii de transport
- Fig. 3.8 Repartiția procentuală a utilizării mijloacelor de transport
- Fig. 3.9 Structura și ponderea traseelor în rețeaua de transport

- Fig. 3.10 Rețeaua de linii de transport a R.A.T.Timișoara
- Fig. 3.11 Rețeaua de linii de transport public tramvaie
- Fig. 3.12 Rețeaua de linii de transport public troleibuze
- Fig. 3.13 Rețeaua de linii de transport public autobuze
- Fig. 3.14 Organigrama întreprinderilor mici de transport
- Fig. 3.15 Organigrama Regiei Autonome de Transport Timișoara
- Fig. 4.1 Evoluția numărului de călători transportați cu tramvaiul.
- Fig. 4.2 Evoluția numărului de călători transportați cu troleibuzul
- Fig. 4.3 Evoluția numărului de călători transportați cu autobuzul.
- Fig. 4.4. Evoluția kilometrilor realizați cu tramvaiul
- Fig. 4.5 Evoluția kilometrilor realizați cu troleibuzul.
- Fig. 4.6 Evoluția kilometrilor realizați cu autobuzul.
- Fig. 4.7. Evoluția coeficientului de utilizare a parcului de tramvaie.
- Fig. 4.8 Evoluția coeficientului de utilizare a parcului de troleibuze
- Fig. 4.9. Evoluția coeficientului de utilizare a parcului de autobuze.
- Fig. 4.10 Evoluția parcursului mediu zilnic la tramvaie.
- Fig. 4.11. Evoluția parcursului mediu zilnic la troleibuze
- Fig. 4.12. Evoluția parcursului mediu zilnic la autobuze
- Fig. 4.13 Evoluția vitezei medii de exploatare la tramvaie.
- Fig. 4.14 Evoluția vitezei medii de exploatare la troleibuze
- Fig. 4.15 Evoluția vitezei medii de exploatare la autobuze.
- Fig. 4.16 Evoluția cifrei de afaceri în perioada 1999-2012
- Fig. 4.17 Evoluția indicatorului profit/pierderi în perioada 1999-2012
- Fig. 4.18 Evoluția indicatorilor din bilanțul RAT Timișoara
- Fig. 4.19 Evoluția datoriilor la bugetul de stat.
- Fig. 4.20 Evoluția resursei umane în perioada 1999-2012.
- Fig. 4.21 Evoluția consumului specific de combustibil
- Fig. 4.22 Evoluția consumului specific de energie electrică
- Fig. 4.23 Evoluția costului de energie
- Fig. 4.24 Evoluția costului de energie electrică
- Fig. 4.25 Consumul de energie furnizat de platforma RadFleet.
- Fig. 4.26 Matricea Boston Consulting Group la momentul actual
- Fig. 4.27 Matricea Boston Consulting Group perspectivă de viitor
- Fig. 4.28 Influența mediului asupra poluării chimice și fonice
- Fig. 4.29 Influența mediului asupra implementării conceptului de ticketing
- Fig. 4.30 Influența mediului asupra subvențiilor acordate
- Fig. 4.31. Proiectele din subproiectul transport public
- Fig. 4.32 Extinderea rețelei de tramvai
- Fig. 4.33 Extinderea rețelei de troleibuz
- Fig. 4.34 Extinderea rețelei de autobuz
- Fig. 4.35 Amenajarea autogarilor
- Fig. 4.36 Amenajarea sistemului „park and ride”
- Fig. 4.37 Stații port propuse pe canalul Bega
- Fig. 5.1 Harta Synaptic Cluster
- Fig. 5.2 Echipament de bord
- Fig. 5.3 Card de tip contactless
- Fig. 5.4 Validator dual
- Fig. 5.5 Omnikey
- Fig. 5.6 Panou informare
- Fig. 5.7 Structura unei tabele de informare pe trei rânduri
- Fig. 5.8 Senzori de numărare călători



- Fig. 5.9 Prioritizarea vehiculelor din transp. public – extinderea fazei de verde  
Fig. 5.10 Prioritizarea vehiculelor din transp. public – reapelarea fazei de verde  
Fig. 5.11: Sistem de localizare  
Fig. 5.12 Sistem de informare a pasagerilor  
Fig. 5.13 Benzi dedicate autobuzelor  
Fig. 5.14 Unda de verde  
Fig. 5.15 Coridor undă verde  
Fig. 5.16 Sistemul UTC  
Fig. 5.17 Prioritizarea transportului public  
Fig. 5.18 Informarea conducătorilor auto  
Fig. 5.19 Structura generală a unui sistem de comunicații  
Fig. 5.20 Structura de comunicații pentru UTC  
Fig. 5.21 Structura de comunicații pentru UTC  
Fig. 5.22 Rețeaua de transport public din Eindhoven  
Fig. 5.23 Structura companie Carris și serviciile în care a investit  
Fig. 5.24 Benzi dedicate autobuzelor  
Fig. 5.25 Cerere de undă verde cu buclă inductivă introdusă în trama drumului  
Fig. 5.26 Coridor de prioritizare special pentru autobuz  
Fig. 5.27 Traseele mijloacelor de transport tip autobuz pe timp de zi  
Fig. 5.28 Traseele mijloacelor de transport tip autobuz pe timp de noapte  
Fig. 5.29 Panouri de informare  
Fig. 5.30 Automate de reîncărcare a cardurilor  
Fig. 5.31 Dulapuri electronice de stocare a bagajelor amplasate în nodurile de transfer  
Fig. 5.32 Harta traseelor de transport public fluvial  
Fig. 5.33 Liniile de metrou din Lisabona  
Fig. 6.1 Reprezentarea grafică a unei funcții pe un interval finit  
Fig. 6.2 Norul statistic al indicatorului viteză medie comercială  
Fig. 6.3 Dreapta de regresie a indicatorului viteză medie comercială  
Fig. 6.4 Norul statistic al indicatorului număr de persoane transportate  
Fig. 6.5 Dreapta de regresie a indicatorului număr de persoane transportate  
Fig. 6.6 Norul statistic al indicatorului ritmicitate  
Fig. 6.7 Curba de regresie polinomială de gradul III a indicatorului ritmicitate  
Fig. 6.8 Norul statistic al indicatorului PMZ  
Fig. 6.9 Dreapta de regresie a indicatorului PMZ  
Fig. 6.10 Norul statistic al indicatorului producție realizată  
Fig. 6.11 Dreapta de regresie a indicatorului producție realizată  
Fig. 6.12 Norul statistic al indicatorului CUP  
Fig. 6.13 Dreapta de regresie a indicatorului CUP  
Fig. 6.14 Curba de regresie liniară și parabolică a indicatorului CUP  
Fig. 6.15 Norul statistic al indicatorului prestația realizată  
Fig. 6.16 Dreapta de regresie a indicatorului prestația realizată  
Fig. 6.17 Norul statistic al indicatorului gradul de încărcare  
Fig. 6.18 Dreapta de regresie a indicatorului gradul de încărcare  
Fig. 6.19 Curba de regresie liniară și hiperbolică a gradului de încărcare  
Fig. 6.20 Curba de regresie hiperbolică a gradului de încărcare  
Fig. 6.21 Norul statistic al indicatorului randament  
Fig. 6.22 Dreapta de regresie a indicatorului randament  
Fig. 6.23 Curba de regresie liniară și parabolică a indicatorului randament  
Fig. 7.1 Interfața de introducere a datelor  
Fig. 7.2 Schema logică de funcționare a algoritmului planificatorului TransPlus

Fig. 7.3 Filtre de selecție a rutei  
Fig. 7.4 Detalii rută  
Fig. 7.5 Interfața TransPlus  
Fig. 7.6 TransPlus data, timpul origine/destinație  
Fig. 8.1 Diagrama veniturilor

## Lista tabelelor

Tab. 2.1 Transportul de pasageri pe moduri de transport public  
Tab. 2.2 Parcursul pasagerilor pe moduri de transport public  
Tab. 2.3 Model de calcul al mobilității  
Tab. 2.4 Nivelul de zgomot emis de mijloacele de transport  
Tab. 2.5 Norme admisibile ale agenților poluanți  
Tab. 2.6 Lungimea totală a rețelei feroviare din România  
Tab. 2.7 Indicatorii ce caracterizează vehiculele din transportul public de călători  
Tab. 2.8 Viteza de deplasare a mijloacelor de transport călători  
Tab. 3.1 Elementele specifice transportului public din Timișoara  
Tab. 3.2 Situația actuală a transportului public din Timișoara  
Tab. 3.3. Structura și componența mijloacelor tip tramvai – vagon motor  
Tab. 3.4 Structura și componența mijloacelor tip tramvai – vagon remorcă  
Tab. 3.5. Structura și componența mijloacelor tip autobuz  
Tab. 3.6. Structura și componența mijloacelor tip troleibuz  
Tab. 4.1 Evoluția indicatorilor financiari  
Tab. 4.2. Matricea cantitativă a fundamentării deciziei strategice (MCFDS)  
Tab. 4.3 Elemente registrului de risc  
Tab. 5.1 Caracteristicile sistemului de ticketing din Eindhoven vs Timișoara  
Tab. 5.2 Indicatorii de activitate ai companiei Carris  
Tab. 5.3 Caracteristicile sistemului de Ticketing Lisabona vs Timișoara  
Tab. 7.1 Date de intrare aferente liniei de autobuz 33  
Tab. 7.2 Date de intrare aferente sensului de deplasare a vehiculului

## Informații teză de doctorat

Prezenta teză de doctorat conține:

**Număr capitole:** nouă capitole.

**Număr de pagini:** 268 pagini.

**Publicații:** Prezenta teză de doctorat este susținută de cele 29 de lucrări științifice publicate de autor în țară și străinătate.

**Titluri bibliografice:** 189 titluri bibliografice. Dintre acestea 168 cărți și articole, 21 resurse electronice.

**Figuri și tabele:** Lucrarea cuprinde 150 figuri și 22 tabele.

**Adresă email:** stefanescupatrick@yahoo.com