



S.C. INSTITUTUL DE CERCETĂRI ÎN TRANSPORTURI - INCERTRANS S.A.



incertrans

Str. Calea Griviței Nr. 391-393, Sector 1, București, Romania

Capital Social: 3.297.325 RON

Nr. Registrul Comerțului: J40/17093/1993 – Cod Înregistrare Fiscală: RO4282451

Cont: RO58 RNCB 0072 0488 7146 0001, BCR Sucursala Sector 1



Tel.: +40 (21) 316.23.37; Fax: +40 (21) 316.13.70; E-mail: incertrans@incertrans.ro; Web: <http://www.incertrans.ro>

STUDIUL DE OPORTUNITATE A DELEGĂRII SERVICIULUI DE TRANSPORT PUBLIC LOCAL DE PERSOANE PRIN CURSE REGULATE ÎN MUNICIPIUL TÂRGU-MUREȘ



Vol.2 – Planul de dezvoltare a transportului public local

BENEFICIAR: MUNICIPIUL TÂRGU MUREȘ

CONTRACT: nr. 239/2014 (14027/2014)

IUNIE 2015



S.C. INSTITUTUL DE CERCETĂRI ÎN TRANSPORTURI - INCERTRANS S.A.



Str. Calea Griviței Nr. 391-393, Sector 1, București, Romania

Capital Social: 3.297.325 RON

Nr. Registrul Comerțului: J40/17093/1993 - Cod Înregistrare Fiscală: RO4282451

Cont: RO58 RNCB 0072 0488 7146 0001, BCR Sucursala Sector 1



Tel.: +40 (21) 316.23.37; Fax: +40 (21) 316.13.70; E-mail: incertrans@incertrans.ro; Web: <http://www.incertrans.ro>

CONTRACT: nr. 239/2014 (14027/2014) - „Studiul de oportunitate a delegarii serviciului de transport public local de persoane prin curse regulate în Municipiul Targu-Mures”
BENEFICIAR: Municipiul Targu Mures

FOAIE DE SEMNĂTURI

ELABORATOR: SC Institutul de Cercetări în Transporturi - INCERTRANS SA

SC INCERTRANS SA

DIRECTOR GENERAL:

ing. George Daniel COSTACHE

DIRECTOR TEHNIC CDI:

ing. Gheorghe DINU

RESPONSABIL CONTRACT:

ing. Luigino SZECSY



CUPRINS

Cap. II.1 - Optimizarea transportului public local.....	4
Cap. II.2 – Optimizarea infrastructurii de transport public.....	41
Cap. II.3 – Reducerea necesității de deplasare.....	73
Cap. II.4 – Măsuri pentru reducerea poluării.....	76
Cap. II.5 – Auditul potențialului de călători pe o perioadă de 5 ani.....	85
Cap. II.6 – Programe de transport public local de persoane prin curse regulate și capacitățile de transport necesare.....	100

ANEXE

ANEXA 2 – Calculul numărului de călătorii

ANEXA 3 – Prognoza cererii de călătorie (orizontul 5 ani)

ANEXA 4 – Programe de circulație pentru traseele de transport public



Cap. II. 1 – Optimizarea transportului public local

2.1.1 Introducere

Scopul specific pentru un transport în comun de călători convenabil, poate include asigurarea unei capacități suficiente, accesibilitate ușoară, timp 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. 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 în cel mai înalt grad de cerere (de fapt trebuie să se 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, preocupărilor politice și de afaceri, încadrarea într-o viață normală).

Nu trebuie pierdute din vedere nici dotarea cu vehicule performante, re tehnologizarea proceselor de întreținere și reparații, achiziționarea echipamentelor electronice, pentru dispecerizare și control a circulației, protecția mediului înconjurător și creșterea prestigiului transportatorilor publici.

Prin scara la care se desfășoară fenomenul, prin implicațiile sale în complexul tuturor activităților colectivității, prin 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 transporturi, care îi asigură funcționalitatea și atractivitatea.

Cererea de transport manifestă un specific aparte (influențând întreaga alcătuire și funcționare a sistemului de transport urban): **neuniformitatea**, ca rezultat al vârfurilor produse de transportul profesional și/sau personal, numărul maxim de mișcări fiind înregistrate dimineața, iar numărul minim către orele de încheiere a activității sociale. În perioadele scurte de vârf (6.00 - 9.00 dimineața; 14.00 - 18.00 după-amiaza) transportul urban trebuie să pună la dispoziție vehicule suficiente și personalul de bord aferent executării prestației. În lupta cu neuniformitatea, în marile orașe s-a încercat să se aplatizeze vârfurile cererii de transport, eșalonând orele de începere și terminare a programului la principalele unități economice. Dar și această aplatizare este limitată de factori obiectivi (energie, interdependențe) sau subiectivi (preferințe, interese etc.).



Cererea de transport se supune unei serii de factori stimulatori: dezvoltarea economică, creșterea venitului național și individual, structura profesională, creșterea fondului de timp liber al oamenilor sau existența unor cifre mai ridicate sau mai scăzute ale numărului de șomeri, distribuția 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.

Desigur că există și factori inhibitori: creșterea numărului de pensionari, scăderea numărului de locuitori ai unor orașe, activitatea scăzută în construcții, etc. Organizarea funcționării sistemului general de transport dintr-un oraș trebuie să pornească 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.

Deși are o poziție importantă în cadrul activității umane, transportul urban încă este, astăzi, o problemă în orașele moderne, dar rezolvarea acestei probleme nu este numai apanajul domeniilor tehnico-științifice, ci și curentelor politice. Transportul public trebuie să fie benefic pentru marea majoritate a populației și pentru categoriile defavorizate, tinerii, bătrânii, persoanele cu dizabilitati, oamenii cu venituri modeste, care nu își pot permite financiar transportul individual sau nu au capacitatea să îl 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.

2.1.2 Mobilitatea populației

Sursa de solicitare principală a structurii stradale, respectiv a sistemului de transport în ansamblul său o constituie potențialele de transport. Există:

- un potențial activ al orașului: M
- un potențial inactiv al orașului: L - M
- un potențial de tranzit: $w_1 \cdot L$ (o valoare procentuală din L)
- un potențial de penetrație: $w_2 \cdot M$ (o valoare procentuală din M)

unde:

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

w_2 - un coeficient ce caracterizează ponderea transportului de penetrație în oraș (depinde de importanța economico-socială a orașului);

L - populația orașului;

M - numărul de locuri de muncă din oraș.

Pentru un oraș – Tg. Mures – de mărime mijlocie și pentru perioada de recesiune străbătută, cel mai important potențial este cel activ – care generează în medie 2 călătorii pe zi (în “compensare” potențialul inactiv generează numai jumătate din valoarea sa). Trebuie



menționat că unitatea de măsură a potențialului **este unitatea de transportat** (nu persoane, nu călători, nu călătorii). Potențialele sunt expresia unor acțiuni posibile, fără să se poată preciza dacă se vor materializa sau nu. Materializarea este reflectată de mobilitatea populației. **Mobilitatea reprezintă numărul mediu de călătorii pe care un locuitor al orașului le efectuează într-un an.** Valoarea μ a mobilității se determină pe baza următoarelor considerații: fiecare locuitor efectuează un anumit număr de călătorii (în majoritate, plecare de la locuință și înapoiere la locuință); fiecare călătorie (deplasare) se face pe o anumită distanță. Analiza teoretică (confirmată 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.

Această constatare se poate reprezenta pe un grafic, în care, pe axa absciselor, se trasează distanțele parcurse de persoane sau călători pe jos sau cu un vehicul, iar pe axa ordonatelor, numărul celor care se deplasează pe aceste distanțe (în procente din total trafic) - fig. II.11. La fiecare categorie de deplasare (la serviciu și pentru nevoi personale zilnice, în principal), o parte din această deplasare se poate efectua pe jos, iar o parte cu ajutorul unui mijloc de transport. Distanțele parcurse pe jos influențează valoarea mobilității. Deplasările pe jos ar trebui să fie în medie de 0,3 km și de cel mult 0,7 km, dar în realitate ele sunt mai mari, ajungând până la o medie de 0,8 km cu un maxim de 1,2 km. Numărul anual de călătorii, raportat numai la locuitorii activi, trebuie să fie cel puțin egal cu dublul numărului zilelor de lucru, cu o reducere din cauza mersului pe jos, dar și cu o creștere datorită altor feluri de deplasare (față de cea legată de muncă), adică:

$$(365 - 110) \cdot 2 = 510 \text{ călătorii dus și întors}$$

Într-un oraș mare, zona de mers pe jos este relativ redusă față de diametrul orașului și această reducere constă, așa cum reiese din curbe:

$$510 \cdot (1 - 0,25 - 0,21) = 276 \text{ călătorii pe an;}$$

Pentru orașele de mărime mijlocie – **cazul municipiului Tg. Mures**, se poate admite o valoare de:

$$510 \cdot (1 - 0,32 - 0,26) = 214 \text{ călătorii pe an;}$$

Într-un oraș mai mic unde zona de mers pe jos este relativ mare, mobilitatea este:

$$510 \cdot (1 - 0,36 - 0,28) = 183 \text{ călătorii pe an.}$$

Numărul călătoriilor pentru nevoile zilnice, raportat la toți locuitorii orașului, de la cei mai tineri



până la cei mai bătrâni, se poate considera până la una pe zi, însă cu o zonă de mers pe jos majorată, până la circa 2 km, din cauza importanței mai mici a factorului timp în aceste deplasări.

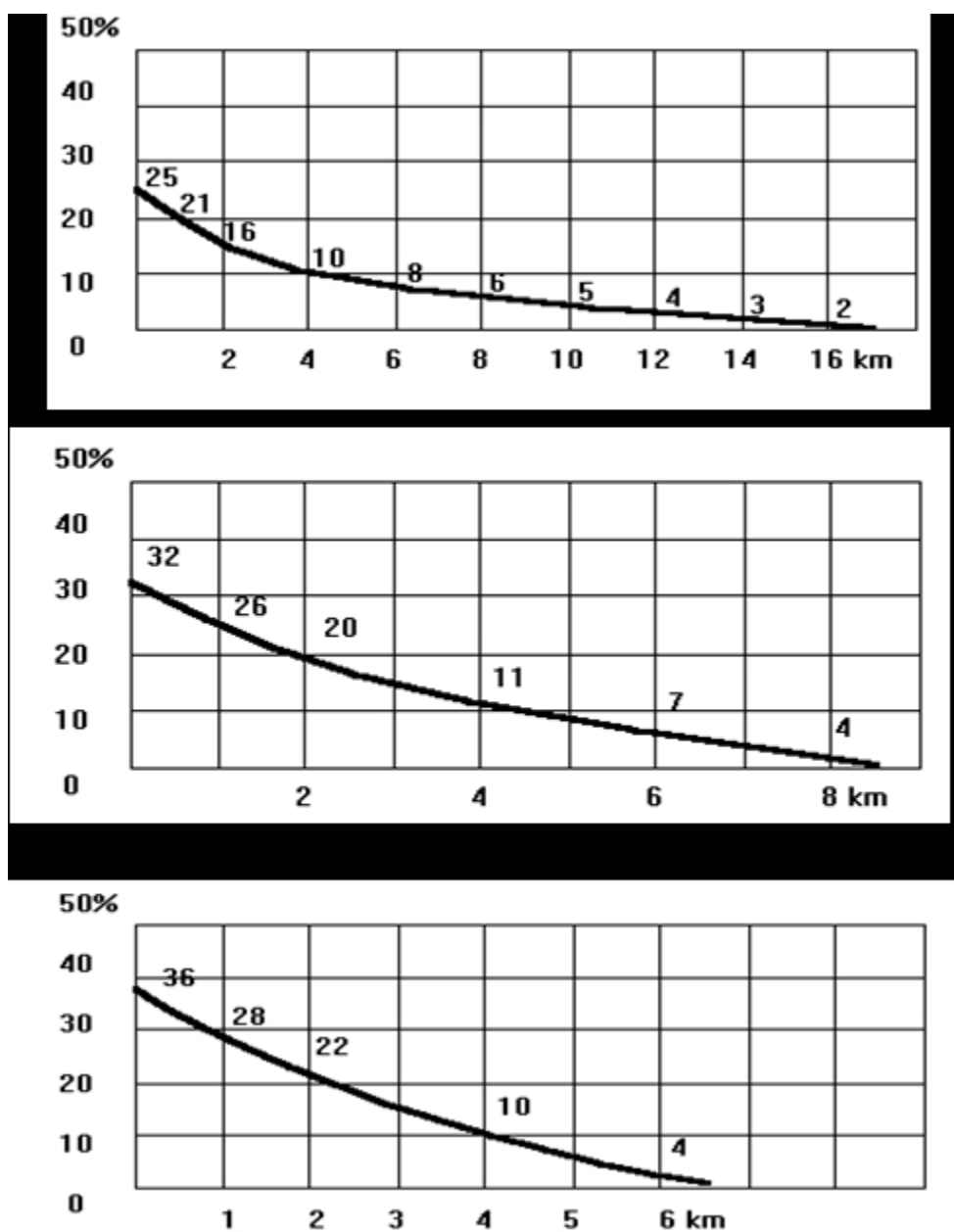


Fig. II.11 - Reprezentarea procentuală a călătoriilor conform distanțelor parcurse



Pentru un oraș mare, se poate considera:

$$365 * [1 - (0,25 + 0,21 + 0,16)] = 139 \text{ călătorii pe an;}$$

pentru un oraș mijlociu – **cazul municipiului Tg. Mures:**

$$365 * [1 - (0,32 + 0,26 + 0,20)] = 80 \text{ călătorii pe an;}$$

iar pentru un oraș mic:

$$365 * [1 - (0,36 + 0,28 + 0,22)] = 51 \text{ călătorii pe an.}$$

Mobilitatea trebuie calculată având în vedere coeficienții w_1 și w_2 (tab. II.5):

- w_1 caracterizează ponderea transportului de tranzit prin oraș: cca. 5 % în orașe mari, apoi cca. 10 % în orașe mijlocii și aproape zero în orașe mici;
- w_2 caracterizează ponderea transportului de penetrație în oraș: cca. 10 % în orașe mari și mijlocii și aproape zero în orașe mici.

Tab. II.5 - Calculul mobilității populației

Tip oraș	% pop. activă	% pop. inactivă	Cal. int. serviciu	Cal. int. personal	w_1	w_2	mobilitatea totală per locuitor (pe an)
Mare	45	55	276	139	5	10	$0,45 * 276 + 139 + 0,05 * 276 + 0,10 * 139 \approx 291$
Mijlociu – cazul municipiului Tg. Mures	30	70	214	80	10	10	$0,30 * 214 + 80 + 0,10 * 214 + 0,10 * 80 \approx 173$
Mic	20	80	183	51	0	0	$0,20 * 183 + 51 \approx 88$

Deci, mobilitatea de călătorie ce urmează să fie satisfăcută prin serviciile de transport ale municipiului este de cca. 173 călătorii/an/locuitor. Această valoare se transformă într-un număr de călătorii zilnice, în bună concordanță cu estimările bazate pe extrapolarea datelor statistice (a se vedea mai sus):

$$S = \frac{150000 \square 173}{365} = 71096$$

[călătorii pe zi în ambele sensuri]

Pentru înțelegerea fenomenelor derulate de entitățile în mișcare pe structura unui oraș – Tg. Mures în speță – (prin structură înțelegându-se nu numai rețeaua de străzi, ci și sistemul de transport colectiv exploatat) a fost necesară extrapolarea la nivel global a rezultatelor unor sondaje. Se poate considera că experimentele au fost relativ corect finalizate, în contextul în care **numai o parte a datelor sintetice au putut fi verificate prin valorile obținute de la diferite instituții**: operatorii locali de transport și Primăria Mun. Tg. Mures. Evident că, anticipat oricărei experimentări, a fost necesară acumularea unui volum de informații care să



poată conduce la determinarea dimensiunii eșantionului necesar simulării (nu se recomandă teoretic și nici nu este practic să se efectueze o investigație completă). Astfel, acumularea de informații generale, de ansamblu pentru aria urbană cercetată, s-a inițiat prin obținerea datelor numerice ale populației și de suprafață ale municipiului Tg. Mures. Ca informație principală de intrare, trebuie considerată populația orașului.

În ceea ce privește numărul de călătorii înregistrate pentru 2015 primul trimestru situația se prezintă astfel:

- 59.807 călătorii pe liniile de autobuz pe zi dintr-o saptamana normala de lucru;
- 49.439 călătorii pe liniile de autobuz pe zi dintr-o saptamana cu vacanta scolara;
- 29.040 călătorii pe liniile de autobuz pe zi din weekend.

Valorile numerice ale călătoriilor, consecință a agregării cu totul particulare a activităților economice, deși sunt afectate de incertitudini, permit câteva concluzii:

- **se estimează** că zilnic se efectuează circa 60.000 de călătorii plătite¹ cu mijloacele de transport în comun;
- împreună cu deplasările efectuate cu mijloace individuale – și se apreciază că aceste deplasări din afara cadrului transportului în comun reprezintă cca. 30 % din valoarea de bază de mai sus – aria urbană generează prin locuitorii săi (dar și prin călătoriile de penetrație, difuzie și tranzit) cca. 78.000 călătorii/zi.

2.1.2 Determinarea cererii de transport

În vederea elaborării programelor de circulație în concordanță cu cererea de transport (numărul de vehicule ce trebuie programate pe trasee, orele de ieșire și de intrare în traseu, etc. - într-un cuvânt oferta) este necesară determinarea cererii de călătorie. Pentru efectuarea acestei determinări se utilizează:

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

Dificultatea principală în încercarea de determinare a cererii de transport pornind de la potențialele de transport este aceea a lipsei informațiilor referitoare la locurile de muncă de pe fiecare micro-zonă de transport. În mod concret, obținerea numărului real de locuri de muncă este o operație foarte dificilă deoarece în masa de călători cu o anumită țintă se găsesc și persoanele care lucrează fără contract de muncă declarat în mod oficial: este de necontestat că munca la negru reprezintă o parte însemnată a economiei și, în plus, există o

¹ Prin calatorii platite nu se inteleg doar calatoriile pentru care a fost achizitionat biletul de calatorie sau abonamentul, ci si toate celelalte calatorii care se fac pe baza de gratuitati sau alte facilitati oferite de municipaitate sau legislatie.



serie de cetățeni care efectiv lucrează cu ziua și nu sunt înregistrați în statistici (fără să se mai menționeze fenomenul neachitării taxei de călătorie).

Una din metodele de calcul ale curenților de călători (bazată pe un model gravitațional) necesită un volum relativ redus de date și este constituită pe constatarea că, în ansamblu în relațiile interumane care necesită deplasare, acționează una din legile fundamentale ale fizicii: populația unei micro-zone este atrasă de populația de pe celelalte micro-zone de transport într-un raport invers proporțional cu pătratul distanței ce separă cele două mase. Relația matematică se bazează pe utilizarea unui **coeficient de calibrare** k ce înmagazinează specificul local al comportamentului uman în relație cu mediul socio-economic și necesitatea particulară de contact:

$$C_{ij} = k \frac{P_i * P_j}{D_{ij}^2}$$

unde:

C_{ij} = este cererea de călătorie între micro-zona de transport i și micro-zona de transport j

P_i = populația aparținătoare micro-zonei de transport i

P_j = populația aparținătoare micro-zonei de transport j

D_{ij} = distanța care separă centrele de "masă populațională" aparținătoare celor două micro-zone de transport.

Din punct de vedere practic, calculele se vor derula – prin produsul Excel anexat materialului (Anexa 2) – după metodologia prezentată în continuare. Datele determinate prin sondare se pot organiza sub forma unui tabel cu dublă intrare:

Tab. II.6 - Fluxul de călători C_{ij}^{real} rezultat din numărare între 4 cartiere (luate două câte două)

cartiere	1	2	3	4	
1	0	C_{12}	7	90	datele din locațiile matriciale din partea de sus a tabelului reprezintă fluxul de călători înregistrat pe sensul întors (de la cartierul j către cartierul i)
2	C_{21}	0	11	C_{24}	
3	7	6	0	9	
4	3	C_{42}	13	0	
	datele din locațiile matriciale din partea de jos a tabelului reprezintă fluxul de călători înregistrat pe sensul dus (de la cartierul i către cartierul j)				locațiile matriciale în care nu se găsesc valori numerice indică acele combinații de cartiere care nu au făcut parte din acțiunea de sondare

Pe de altă parte modelul gravitațional, în condițiile în care nu se cunoaște coeficientul de calibrare k , indică următoarele rezultate:



Tab. II.7 - Fluxul de călători $C^{mat}_{ij} = \frac{P_i * P_j}{D_{ij}^2}$ rezultat din calcul matematic între aceleași 4 cartiere (coeficientul k de calibrare este considerat unitar)

cartiere	1	2	3	4
1	0	100	200	3000
2	100	0	400	500
3	200	400	0	600
4	3000	500	600	0

unde:

C_{ij} este cererea de călătorie între micro-zonă de transport i și micro-zona de transport j

P_i = populația aparținătoare micro-zonei de transport i

P_j = populația aparținătoare micro-zonei de transport j

D_{ij} = distanța care separă centrele de "masă" ale celor două micro-zone de transport.

Din punct de vedere matematic, trebuie rezolvate două probleme:

- Una este a determinării valorii coeficientului k
- A doua este a completării întregii game de valori din locațiile pentru care nu au fost efectuate sondaje.

Procedura se descrie astfel:

Pasul 1. Se constituie un șir al valorilor estimate pentru coeficientul k

$$k_{ij} = \frac{C^{real}_{ij}}{C^{mat}_{ij}}$$

Acest șir este fictiv:

$k_{13} = 0,0350$	(devenit în șir termenul x_1)
$k_{14} = 0,0300$	(devenit în șir termenul x_3)
$k_{23} = 0,0275$	(devenit în șir termenul x_4)
$k_{31} = 0,0350$	(devenit în șir termenul x_2)
$k_{32} = 0,0150$	(devenit în șir termenul x_6)
$k_{34} = 0,0150$	(devenit în șir termenul x_7)
$k_{41} = 0,0010$	(devenit în șir termenul x_8)
$k_{43} = 0,0216$	(devenit în șir termenul x_5)

care prin ordonare descrescătoare indică o margine inferioară $k_{41} = x_8 = 0,0010$ ce "pare" că face notă discordantă cu restul valorilor.



Pasul 2. Acest aspect ridică problema unei metode de eliminare a valorilor anormale. Toate măsurările au ca scop determinarea valorilor adevărate ale unor mărimi. **Valoarea adevărată, prin ea însăși, este o noțiune absolută și, în general, nu poate fi determinată.** Ceea ce se cunoaște întotdeauna este o valoare măsurată, afectată în mod inevitabil de erori generate de imperfecțiunile "aparaturilor" de măsură și de imprecizia de interpretare datorată observatorului. Eroarea de măsurare se definește ca diferența dintre valoarea măsurată și valoarea adevărată a mărimii măsurate.

Având în vedere cele de mai sus, se va considera pentru scopuri practice, ca valoare adevărată o valoare măsurată cu o incertitudine suficient de mică pentru cerințele unei situații date; de exemplu, pentru determinarea rezultatului măsurării prin măsurări repetate în condiții identice, valoarea presupusă adevărată va fi media șirului de valori. Din cauza celor arătate mai sus, orice măsurare este afectată de o incertitudine de măsurare, care este intervalul în care se estimează, cu un anumit nivel de încredere, că se află valoarea adevărată a măsurandului. Rezultatul măsurării trebuie să fie însoțit de indicarea incertitudinii, deoarece în lipsa ei poate să nu servească scopului propus sau cantitatea de informație conținută să fie insuficientă.

Identificarea erorilor din punct de vedere calitativ este foarte grea, dar există modalități de a fi evaluate. Identificarea sau evaluarea erorilor de măsurare se realizează pe de o parte prin cunoașterea condițiilor de măsurare, iar pe de altă parte prin repetarea măsurării în aceleași condiții cu același măsurand și cu aceleași metode și mijloace de măsurare. Rezultatele astfel obținute vor forma structuri statistice pentru analiza cărora un instrument bine pus la punct este statistica matematică.

Din punct de vedere al structurii statistice există:

- erori sistematice;
- erori aleatoare (întâmplătoare);
- erori aberante (grosolane sau parazite).

Eroarea sistematică se poate recunoaște prin aceea că la repetarea măsurării în condiții identice rămâne constantă atât ca valoare absolută, cât și ca semn sau variază pe baza unei legi cunoscute sau care poate fi definită când condițiile se modifică. Rezultanta erorilor sistematice furnizează corecțiile.

Erorile aleatoare (întâmplătoare) sunt necontrolabile, neputând fi identificate; ele variază imprevizibil atât ca valoare absolută, cât și ca semn atunci când se măsoară repetat același măsurand în condiții practic identice. Ele se pot evalua cu ajutorul metodelor statisticii matematice în baza cărora se determină incertitudinea măsurării, adică valoarea limită a erorilor aleatoare.



Erorile aberante (câteodată au valori considerabile), depășesc erorile cele mai probabile și introduc riscul afectării fundamentale a rezultatului final al măsurării. **Echipa de cercetare a luat măsuri de evitare a primelor două tipuri de erori prin verificarea datelor privind fluxurile de călători – prin numărarea călătorilor – și s-a concentrat pe cel de al treilea tip.** Pentru depistarea și eliminarea rezultatelor afectate de erori aberante, care pot, în cazul când sunt menținute în șirul de determinări, să conducă la rezultate ale măsurării departe de valoarea adevărată a măsurandului, se folosesc teste statistice care, în general, se bazează pe ipoteza că datele ce se prelucrează provin dintr-o populație cu distribuție normală. Pentru valorile înregistrate se pot calcula atât media \bar{x} , cât și deviația polarizată σ , respectiv deviația nepolarizată S , astfel:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}}$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

Testul Irwin

Se consideră șirul (x_1, x_2, \dots, x_n) ordonat a datelor ce urmează a fi prelucrate și se cercetează cele de la extremitățile sale, de exemplu x_n . Se calculează valoarea

$$\lambda = \frac{|x_n - x_{n-1}|}{S}$$

unde λ este funcția discriminantă.

Valoarea calculată a lui λ se compară cu valorile tabelare ale lui λ_{critic}

- dacă $\lambda < \lambda_{critic}$, valoarea x_n nu este aberantă și se păstrează în șirul de determinări;
- dacă $\lambda > \lambda_{critic}$, x_n se declară aberant și se elimină din șirul de date. Algoritmul se reia pentru valoarea x_{n-1} care devine, în acest caz, valoarea extremă a șirului și se recalculează S pentru cele $n-1$ valori rămase. Calculele continuă până când pentru o anumită valoare extremă a șirului se obține $\lambda < \lambda_{critic}$.

Concret, pentru exemplificarea prezentată ca model al întregului calcul – din motive de acuratețe a explicației:

$$\bar{x} = 0,0225$$

$$S = 0,0117$$

$$\lambda = 1,19$$



$\lambda_{critic} = 1,24$ pentru $n = 8$ grade de libertate și limita de încredere de 95 %
și ca urmare valoarea 0,0010 nu este considerată aberantă (nu se elimină din șir).

Testul Grubbs

Din șirul ordonat al celor n date, se cercetează cele de la extremitățile sale. Astfel, pentru a verifica dacă valoarea x_n nu este aberantă se calculează expresia:

$$g = \frac{|x_n - x|}{S}$$

unde g este funcția discriminantă.

Valorile calculate ale lui g se compară după modul descris mai sus cu valorile tabelare ale lui g_{critic} .

Concret, pentru exemplificarea prezentată ca model al întregului calcul – din motive de acuratețe a explicației:

$$x = 0,0225$$

$$S = 0,0117$$

$$g = 1,83$$

$g_{critic} = 2,27$ pentru $n = 8$ grade de libertate și limita de încredere de 95 %
și ca urmare valoarea 0,0010 nu este considerată aberantă (nu se elimină din șirul de date).

Testul Romanovski

Pentru a verifica valoarea x_n din șirul de date se folosește expresia:

$$t = \frac{|x_n - x|}{S \sqrt{\frac{n}{n-1}}}$$

unde t este funcția discriminantă și în care x și S sunt calculate fără considerarea valorii x_n (valoarea suspectată).

Compararea parametrului calculat t cu t_{critic} se efectuează în același mod cum s-a descris mai sus, pentru primele două teste.

Concret, pentru exemplificarea prezentată ca model al întregului calcul – din motive de acuratețe a explicației:

$$x = 0,0255$$

$$S = 0,0085$$

$$t = 2,72$$

$$t_{critic} = 2,51$$

pentru $n = 8$ grade de libertate și limita de încredere de 95 %
și ca urmare valoarea 0,0010 poate fi considerată aberantă (**și deci se elimină din șirul de date**).

Astfel se obține șirul omogen care permite determinarea coeficientului de calibrare:

$$k_{13} = 0,0350 \quad (\text{devenit în șir termenul } x_1)$$



$k_{14} = 0,0300$ (devenit în șir termenul x_3)

$k_{23} = 0,0275$ (devenit în șir termenul x_4)

care oferă pentru sensul dus:

medie $\bar{x}' = 0,0308$

deviație nepolarizată $S' = 0,0038$

respectiv:

$k_{31} = 0,0350$ (devenit în șir termenul x_2)

$k_{32} = 0,0150$ (devenit în șir termenul x_6)

$k_{34} = 0,0150$ (devenit în șir termenul x_7)

$k_{43} = 0,0216$ (devenit în șir termenul x_5)

care oferă pentru sensul întors:

medie $\bar{x}' = 0,0216$

deviație nepolarizată $S' = 0,0115$

Valorile parametrilor λ_{critic} , g_{critic} și t_{critic} sunt date în tab. II.8, în funcție de nivelul de încredere și numărul de valori din șirul prelucrat.

Tab. II.8 - Valorile parametrilor pentru testarea erorilor aberante

denumirea testului	Irwin λ_{critic}			Grubbs g_{critic}			Romanovski t_{critic}		
	0,90	0,95	0,99	0,90	0,95	0,99	0,90	0,95	0,99
nivelul de încredere (α)									
nr. date (n)									
3	1,79	2,17	2,90	1,41	1,41	1,41	4,93	8,04	11,96
4	1,64	2,05	2,73	1,71	1,72	1,72	3,56	5,08	6,53
5	1,51	1,93	2,60	1,92	1,96	1,97	3,04	4,11	5,04
6	1,39	1,81	2,45	2,07	2,13	2,16	2,78	3,64	4,36
7	1,31	1,69	2,30	2,18	2,27	2,31	2,62	3,36	3,96
8	1,24	1,57	2,16	2,27	2,37	2,43	2,51	3,18	3,71
9	1,20	1,51	2,09	2,35	2,46	2,53	2,43	3,05	3,54
10	1,31	1,46	2,03	2,41	2,54	2,62	2,37	2,96	3,41
11	1,14	1,43	2,00	2,47	2,61	2,69	2,33	2,89	3,31
12	1,11	1,41	1,97	2,52	2,66	2,75	2,29	2,83	3,23
13	1,09	1,39	1,94	2,56	2,71	2,81	2,26	2,78	3,17
14	1,07	1,37	1,91	2,60	2,76	2,86	2,24	2,74	3,12
15	1,06	1,35	1,98	2,64	2,80	2,91	2,22	2,71	3,08
16	1,05	1,33	1,86	2,67	2,84	2,95	2,20	2,68	3,04
17	1,04	1,31	1,84	2,70	2,87	2,98	2,18	2,66	3,01
18	1,03	1,29	1,82	2,73	2,90	3,02	2,17	2,64	3,00
19	1,03	1,28	1,81	2,75	2,93	3,05	2,16	2,62	2,95
20	1,03	1,27	1,80	2,78	2,96	3,08	2,15	2,60	2,93



Pasul 3. Pentru planificare trebuie să se stabilească dacă este nevoie de unul sau de doi coeficienți k (segregați pe senzori).

Obținerea dovezilor implică verificarea următoarei ipoteze statistice: nu este necesar să se planifice activitatea pe ideea fluxurilor neechilibrate. Statistica este:

Tab. II.9 - Informațiile necesare stabilirii necesității unuia sau a doi coeficienți de calibrare

nr. valori	media	deviația nepolarizată
3	0,0308	0,0038
4	0,0216	0,0115

Diferența între medii este:

$$f = 0,0083$$

Estimatorul este:

$$D = \frac{S'^2}{n'} + \frac{S''^2}{n''} = \frac{0,0038^2}{3} + \frac{0,0115^2}{4} = 0,00003387$$

$$\sqrt{D} = 0,00582$$

Valoarea de referință fiind:

$$z = \frac{f}{\sqrt{D}} = 1,44$$

Din repartiția Student pentru $n' + n'' = 3 + 4 = 7$ grade de libertate și limita de încredere de 95 % se obține confirmarea ipotezei (din tabelele Student se obține valoarea critică de 2,365 superioară valorii calculate).

Ca urmare: **trebuie calculat un singur coeficient k** . Abia acum se poate justifica acțiunea care a permis trecerea la prelucrarea datelor empirice k_{ij} .



Tab. II.10 - Valorile testul Student (t)

nivelul de încredere (α)	0,90	0,95	0,99
nr. date (n)			
1	6.314	12.706	63.657
2	2.920	4.303	9.925
3	2.353	3.182	5.841
4	2.132	2.776	4.604
5	2.015	2.571	4.032
10	1.812	2.228	3.169
20	1.725	2.086	2.845
40	1.684	2.021	2.704
60	1.671	2.000	2.660
120	1.658	1.980	2.617
∞	1.645	1.960	2.576

Pasul 4. Obiectivul următor – obținerea unor valori de încredere pentru valorile parametrilor. Statistica demonstrează că atunci când, pentru estimarea valorilor mulțimii se folosesc valori eșantion (ceea ce se face de fapt prin sondaje, în cazul cererii de transport interurban de călători), este necesară o măsură a gradului de încredere în rezultatele numerice. Acest lucru se realizează prin utilizarea limitelor de încredere (care sunt astfel plasate încât există o siguranță de $1-\alpha$ la sută ca un interval bazat pe valorile eșantion să includă valoarea mulțimii care se estimează).

Procedeul este descris astfel: când pentru media necunoscută a mulțimii \bar{X} se folosește \bar{x} calculat din datele eșantion (în condițiile în care intervalul de existență a deviației a devenit prohibitiv pentru calcule punctuale) atunci:

- media pentru valorile x_j ale coeficientului de calibrare pe sensul dus este:

$$m' = \bar{x}' \pm t_{\alpha/2} \cdot S' / \sqrt{n'}$$

respectiv:

- media pentru valorile x_j ale coeficientului de calibrare pe sensul întors este:

$$m'' = \bar{x}'' \pm t_{\alpha/2} \cdot S'' / \sqrt{n''}$$

unde $t_{\alpha/2}$ este o valoare aleasă din domeniul curbei Student, astfel încât probabilitatea de a depăși t este $\alpha/2$ egală cu probabilitatea de a fi sub $-t$.

Pentru aceeași limită de încredere de 95 %



$$m' = 0,0308 \pm 4,303 \cdot 0,0038 / \sqrt{3} = 0,0214 ; 0,0402$$

$$m'' = 0,0216 \pm 3,182 \cdot 0,0115 / \sqrt{4} = 0,0125 ; 0,0307$$

Suprapunând valorile limită determinate se obține imaginea:

0,0125 **0,0214** **0,0307** 0,0402

Fig. II.12 - Poziția relativă a domeniilor care cuprind valoarea k cea mai probabilă

În cuvinte: valoarea acestui ipotetic k variază între 0,0125 și 0,0402 – și anume acolo unde domeniile se suprapun – și, ca urmare, vor exista două tabele omoloage tabelului de date teoretice.

Tab. II.11 - Fluxul de călători $C^{mat}_{ij} = k \frac{P_i * P_j}{D_{ij}^2}$ rezultat din calcul matematic între aceleași 4 cartiere (coeficientul k de calibrare este considerat la valoare minimă 0,0214)

cartiere	1	2	3	4
1	0	3	5	65
2	3	0	9	11
3	5	9	0	13
4	65	11	13	0

Tab. II.12 - Fluxul de călători $C^{mat}_{ij} = k \frac{P_i * P_j}{D_{ij}^2}$ rezultat din calcul matematic între aceleași 4 cartiere (coeficientul k de calibrare este considerat la valoare maximă 0,0307)

cartiere	1	2	3	4
1	0	4	7	93
2	4	0	13	16
3	7	13	0	19
4	93	16	19	0

Pasul 5. În final, rămâne de apreciat care este valoarea de referință a schimburilor de călători (aspect ce va fi rezolvat direct pe situația reală).

leșind așadar din cadrul ipotetic și revenind la calculele reale și deci, urmărind paginile din sheet-urile "Matrice" și "Book coeficient" (Anexa 2) s-a constatat:



- pe sensul dus coeficienții de calibrare particulari au fost:

Tab. II.13 - Valorile reale ale coeficientului de calibrare – sensul dus

7.364463147E-009	3.352852330E-006	3.500005418E-005
2.775648852E-008	0.0000036	3.861935529E-005
3.325758567E-008	4.524717129E-006	4.224950205E-005
3.442511921E-008	5.079615233E-006	4.336877496E-005
4.523882814E-008	5.831132012E-006	4.768670977E-005
1.096341421E-007	7.231051255E-006	0.000061064
1.810992253E-007	1.984306193E-005	6.219822111E-005
6.285641429E-007	2.285826888E-005	6.822671316E-005
7.743643281E-007	2.316934700E-005	9.183405042E-005
1.152931478E-006	2.890378442E-005	0.0001532899
1.315889280E-006	3.441674987E-005	0.0001686232
1.955414872E-006	3.466928273E-005	0.0002067604

- pe sensul întors coeficienții de calibrare particulari au fost:

Tab. II.14 - Valorile reale ale coeficientului de calibrare – sensul întors

1.1104877E-008	6.1595568E-006	3.0065950E-005
0.000000016	0.000007498	3.1277295E-005
0.000000017	8.5562771E-006	3.5122406E-005
2.8600211E-008	9.0844501E-006	0.000035529
5.9220777E-008	9.3124687E-006	3.7568117E-005
8.3680377E-008	1.1485828E-005	4.1348686E-005
1.7148865E-007	1.2698889E-005	4.3723502E-005
4.5572040E-007	1.5092368E-005	4.6945581E-005
0.000001159	1.5130761E-005	4.7558520E-005
2.1783637E-006	1.5952265E-005	8.7594296E-005
2.8285386E-006	1.9359108E-005	0.0001432081
0.000003284	2.0426538E-005	0.0001605385
3.3015765E-006	2.2549052E-005	0.0001689227
4.2602814E-006	2.4026327E-005	0.0001703184



- după aplicarea testelor statistice prezentate mai sus, au fost eliminate ca fiind aberante valorile lui k mai mari de 0.0000682
- valoarea singurului coeficient de calibrare k necesar, real calculat, variază între 0.0000103 și 0.0000262 și, ca urmare, vor exista două serii de niveluri ale cererii: unele vor încadra inferior domeniul de existență al "variabilei cerere", altele vor încadra superior domeniul de existență al "variabilei cerere";
- aceste limite inferioare și superioare între care se încadrează cererea au o marjă de eroare de 10 % la un grad de încredere de 95 %;
- tab. II.15 redă valorile inferioare ale cererii de transport pentru schimburile dintre cartiere: totalul este cu puțin peste 23.000 călătorii;
- tab. II.16 redă valorile superioare ale cererii de transport **doar** pentru schimburile dintre orașe: totalul este cu puțin sub 59.000 călătorii.

Tab. II.15 - Valorile **inferioare** ale schimburilor de călătorii între cartierele Mun. Tg. Mures

1.03E-005	Unirii	Libertatii	Mureseni	Dambul Pietros	Budai Nagy Antal	Comisa	22 Decembrie	Centru	Azomures	Gradina Zoologica	Tudor	Valea Rece	Total
Unirii	-	71	50	191	58	23	33	361	0	0	230	0	1,017
Libertatii	71	-	126	219	62	17	19	179	1	0	238	0	932
Mureseni	50	126	-	362	80	14	21	189	6	0	339	1	1,187
Dambul Pietros	191	219	362	-	839	68	76	1,374	1	0	1,902	2	5,032
Budai Nagy Antal	58	62	80	839	-	36	34	678	0	0	1,771	0	3,559
Comisa	23	17	14	68	36	-	106	293	0	0	94	0	650
22 Decembrie	33	19	21	76	34	106	-	216	0	0	121	0	627
Centru	361	179	189	1,374	678	293	216	-	1	0	995	1	4,287
Azomures	0	1	6	1	0	0	0	1	-	0	2	0	12
Gradina Zoologica	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0
Tudor	230	238	339	1,902	1,771	94	121	995	2	0	-	2	5,694
Valea Rece	0	0	1	2	0	0	0	1	0	0	2	-	6
Total	1,017	932	1,187	5,032	3,559	650	627	4,287	12	0	5,694	7	23,004

În ansamblul municipiului cererea de călătorie se ridică la cel puțin 23.004 călătorii zilnice, cu alte cuvinte pe sens vor exista cel puțin 11.502 călătorii.

Tab. II.16 - Valorile **superioare** ale schimburilor de călătorii între cartierele Mun. Tg. Mures

2.620E-005	Unirii	Libertatii	Mureseni	Dambul Pietros	Budai Nagy Antal	Comisa	22 Decembrie	Centru	Azomures	Gradina Zoologica	Tudor	Valea Rece	Total
Unirii	-	181	127	486	148	57	84	919	1	0	585	1	2,589
Libertatii	181	-	321	557	158	43	49	456	2	0	607	0	2,374
Mureseni	127	321	-	921	203	36	52	481	16	0	864	3	3,024
Dambul Pietros	486	557	921	-	2,136	172	193	3,499	4	0	4,845	5	12,817
Budai Nagy Antal	148	158	203	2,136	-	92	86	1,728	1	0	4,512	1	9,065
Comisa	57	43	36	172	92	-	271	746	0	0	239	0	1,656
22 Decembrie	84	49	52	193	86	271	-	551	0	0	308	0	1,596
Centru	919	456	481	3,499	1,728	746	551	-	2	0	2,534	2	10,918
Azomures	1	2	16	4	1	0	0	2	-	0	4	0	30
Gradina Zoologica	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0
Tudor	585	607	864	4,845	4,512	239	308	2,534	4	0	-	4	14,502
Valea Rece	1	0	3	5	1	0	0	2	0	0	4	-	16
Total	2,589	2,374	3,024	12,817	9,065	1,656	1,596	10,918	30	0	14,502	16	58,588

În ansamblul municipiului, cererea de călătorie se ridică la cel mult 58.588 călătorii zilnice, cu alte cuvinte pe sens vor exista cel mult 29.294 călătorii.

În lipsa unor informații complete, statistica recomandă folosirea valorilor deviațiilor pentru acoperirea situațiilor excepționale care ar putea apărea în calcularea valorilor reale ale cererii de transport. Interesează deci deviația valorii coeficientului de calibrare:

$$K_{\text{superior}} = 0.0000262$$

care este:

$$S = 0.0000217$$

(a se vedea sheet "Book coeficient" - Anexa 2).

Relația de calcul este:

$$K_{\text{maxim}} = K_{\text{superior}} + S = 0,0000479$$



care a fost încă o dată aplicată datelor de calcul (a se vedea sheet "Book coeficient" - Anexa 2) datele putând fi urmărite în tab. II.17.

Tab. II.17 - Valorile **maxime** ale schimburilor de călătorii între cartierele Mun. Tg. Mures

0.0000479	Unirii	Libertatii	Mureseni	Dambul Pietros	Budai Nagy Antal	Comisa	22 Decembrie	Centru	Azomures	Gradina Zoologica	Tudor	Valea Rece	Total
Unirii	-	331	233	888	270	105	154	1,681	1	0	1,070	1	4,733
Libertatii	331	-	587	1,018	289	79	90	833	3	0	1,109	1	4,340
Mureseni	233	587	-	1,683	371	65	96	880	28	0	1,580	5	5,528
Dambul Pietros	888	1,018	1,683	-	3,905	314	353	6,396	7	0	8,856	10	23,429
Budai Nagy Antal	270	289	371	3,905	-	169	158	3,158	2	0	8,247	1	16,570
Comisa	105	79	65	314	169	-	495	1,364	0	0	437	0	3,027
22 Decembrie	154	90	96	353	158	495	-	1,008	1	0	564	0	2,917
Centru	1,681	833	880	6,396	3,158	1,364	1,008	-	4	0	4,632	3	19,959
Azomures	1	3	28	7	2	0	1	4	-	0	8	0	55
Gradina Zoologica	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0
Tudor	1,070	1,109	1,580	8,856	8,247	437	564	4,632	8	0	-	8	26,511
Valea Rece	1	1	5	10	1	0	0	3	0	0	8	-	30
Total	4,733	4,340	5,528	23,429	16,570	3,027	2,917	19,959	55	0	26,511	30	107,100

În lunile de intensă activitate economică și școlară, în ansamblul municipiului, cererea de călătorie se ridică la nivelul de maxim 107.100 călătorii zilnice, cu alte cuvinte pe sens vor exista 53.550 călătorii.

Problema care a mai rămas de clarificat este aceea a valorii de referință la momentul prezent și de la care trebuie să se pornească în conturarea activității de organizare viitoare: variabilitatea prea mare între limitele inferioare ale cererii și cele maxime ale cererii pretind din partea cercetătorilor prezentarea unui nivel al cererii, nivel care să poată fi înzestrat cu cea mai mare probabilitate de a fi atins.

Acceptând că valorile din sezonul de vârf sunt limita cea mai de sus a cererii, că valorile minime sunt cele care vor apărea în orice condiții de perioadă și vreme, iar valorile superioare sunt cele care apar cel mai des, atunci – **conform teoremei lui Gauss** – valoarea de referință, adică valoarea cea mai probabil să se manifeste în fenomenul complex al cererii de transport se poate calcula cu relația:



$$k_{\text{probabil}} = \frac{k_{\text{inf}} + 4 \cdot k_{\text{sup}} + k_{\text{max}}}{6} = \frac{0.0000103 + 4 \cdot 0.0000262 + 0.0000479}{6} = 0.0000271$$

care permite întocmirea următorului tabel al cererii probabile (și la care se vor face toate referirile ulterioare):

Tab. II.18 - Valorile **cele mai probabile** ale schimburilor de călătorii între cartierele Mun. Tg. Mures

0.0000271	Unirii	Libertatii	Mureseni	Dambul Pietros	Budai Nagy Antal	Comisa	22 Decembrie	Centru	Azomures	Gradina Zoologica	Tudor	Valea Rece	Total
Unirii	-	187	132	502	153	59	87	951	1	0	605	1	2,678
Libertatii	187	-	332	576	163	45	51	471	2	0	628	0	2,455
Mureseni	132	332	-	952	210	37	54	498	16	0	894	3	3,128
Dambul Pietros	502	576	952	-	2,209	178	199	3,619	4	0	5,011	5	13,255
Budai Nagy Antal	153	163	210	2,209	-	95	89	1,787	1	0	4,666	1	9,375
Comisa	59	45	37	178	95	-	280	771	0	0	247	0	1,713
22 Decembrie	87	51	54	199	89	280	-	570	0	0	319	0	1,650
Centru	951	471	498	3,619	1,787	771	570	-	2	0	2,621	2	11,292
Azomures	1	2	16	4	1	0	0	2	-	0	5	0	31
Gradina Zoologica	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0
Tudor	605	628	894	5,011	4,666	247	319	2,621	5	0	-	5	14,999
Valea Rece	1	0	3	5	1	0	0	2	0	0	5	-	17
Total	2,678	2,455	3,128	13,255	9,375	1,713	1,650	11,292	31	0	14,999	17	60,593

În cele mai multe situații, în ansamblul municipiului, cererea de călătorie se ridică la nivelul de 60.593 călătorii zilnice, cu alte cuvinte pe sens vor exista 30.297 călătorii.

Marja de eroare aplicabilă rezultatelor calculelor a fost estimată astfel:

- nivelul de încredere în rezultate este calculat în condițiile necunoașterii complete a mărimii "de facto" a populației statistice (și care se suprapune în acest caz cu ipoteza de echiprobabilitate deja folosită). Relația de calcul considerată cea mai adecvată este:

$$\sigma = \sqrt{\frac{P(1-P)}{N}}$$



unde P este valoarea medie a ponderii elementului care este propus observației, iar N este numărul de origini și destinații supuse observațiilor: au fost implicate în acțiunea de calcul 78 conexiuni între cartiere.

- din punct de vedere matematic situația a fost tratată pe baza metodei verosimilității maxime elaborată de R.A. Fisher care propune "alegerea parametrilor astfel încât rezultatele observațiilor să conducă către probabilitățile cele mai mari". Pe ansamblu și pentru o valoare $P = 0,5$ acoperitoare ($P = 0,5$ garantează valoarea maximă a numărătorului funcției) rezultă:

$$\sigma = \sqrt{\frac{0,5^2}{78}} = 0,056$$

ceea ce conduce la o marjă de circa 10 % în plus sau minus la un prag de încredere de 95 %.

Consecință: valorile de ansamblu determinate prin extrapolarea sondajului pot diferi față de valorile reale cu ± 10 %.

Pe de altă parte marja de eroare realizabilă pentru determinările de detaliu nu s-a calculat întrucât extrapolarea pe eșantioane mai mici decât câteva zeci de elemente supuse sondării nu este recomandabilă. **Cu alte cuvinte: pentru cartierele cu populație redusă (Valea Rece, Azomures, Grădina Zoologica) nu se pot accepta fără rezerve rezultatele extrapolării.**

De exemplu, ultimul sheet conține destul de multe zerouri: acest fapt nu înseamnă că este imposibilă o călătorie între două asemenea cartiere, ci că distanța este foarte mare sau numărul de locuitori este foarte mic; forța gravitației există, dar nu se poate face simțită datorită fenomenului "rezistenței" la deplasare (și aici valorile cererii trebuie luate sub rezervă, doar orientativ).

În Anexa 2 (sheet "Book coeficient") se pot urmări calculele rezumate în paginile de mai sus.

2.1.3 – Planificarea serviciilor de transport și a resurselor necesare

2.1.3.1 – Generalitati

"Publice" sunt acele activități puse la dispoziția tuturor și care aparțin unei colectivități umane. "Transporturile" sunt o ramură a economiei cuprinzând totalitatea infrastructurii și suprastructurii prin intermediul cărora se realizează circulația călătorilor și mărfurilor. Coroborarea elementelor fixe și mobile implicate "de facto" (sau numai în stare potențială) în deplasarea care concretizează transportul, se face printr-o tehnologie adecvată. Tehnologia este ansamblul metodelor și operațiilor utilizate în scopul obținerii - în cazul transporturilor - a unei anumite prestații (metoda reprezintă ansamblul de procedee folosite într-un anumit



scop; operația denumește acțiunea efectuată de oameni sau aparate în cadrul unei munci specifice). **Prestația reprezintă atât acțiunea - în sine - care definește o activitate, cât și rezultatul acestei activități, accentul fiind pus pe acțiunile logistice și nu pe obiectul activității.**

Logistica este știința coordonării (în contextul unor cheltuieli minime de timp și resurse) a elementelor active și pasive ale unei unități economice, în vederea obținerii flexibilității în exploatare, creșterii capacității de prestare și îmbunătățirea capabilității de adaptare la modificările perpetue ale condițiilor de funcționare. Prin elemente active se înțeleg oamenii, mijloacele materiale, energia și cunoștințele folosite în sistemul de transport, iar prin elementele pasive se înțeleg fluxurile de materiale, energie și informații care parcurg lanțul logistic între diferite faze, etape, stări etc. ale procesului de transport. Lanțul logistic cuprinde totalitatea entităților și activităților care se interpun între sursele necesare sistemului de transport și realizarea deplină a prestației. În esență, logistica este abilitatea specifică organizării serviciilor de orice fel (**serviciul fiind o mulțime ordonată în timp, a regimurilor succesive ale unui sistem tehnic, care asigură o necesitate individuală sau colectivă**).

Transportul este un serviciu care generează o anumită gamă de efecte utile (concretizate prin prestația aferentă deplasării organizate). În funcție de efectele utile, transporturile pot fi diferențiate în conformitate cu tipul prestației: călători, marfă, regie (regie: mod de desfășurare a unui proces particular, justificabil numai relativ la organizarea internă a operatorului de transport). Obținerea mai multor tipuri de prestație, în cantități și de calitate diferite, se realizează prin exploatare (exploatare: punerea în valoare a unor resurse materiale și umane în vederea realizării unor obiective economice). Ceea ce se exploatează este sistemul de transport: reuniune de elemente dependente între ele și formând un întreg organizat, care face ca activitatea practică de deplasare în spațiu să funcționeze conform scopului urmărit - procesul de transport.

Efectele utile² ale transportului sunt acele fenomene care rezultă în mod necesar din cauza și datorită deplasării organizate (dar efectele utile nu se confundă cu procesul de producție din transporturi: deși marfa și călătorii își modifică atributele, totuși, acestea își păstrează – trebuie să-și păstreze – cea mai mare parte a caracteristicilor și proprietăților):

Schimbarea coordonatelor spațio-temporale.

Modificarea valorii de piață a bunurilor transportate.

Modificarea valorii operaționale a persoanelor transportate.

Variația structurii patrimoniale sau umane a zonelor afectate prin deplasare.

Ansamblul elementelor – construcții și rețele – care fixate de mijlocul de transport transmit acestuia forțele rezultate din susținere și prin care se asigură mijloacelor de transport ghidarea și deplasarea, se numește infrastructură. Totalitatea mijloacelor cu care se face

² Evident că există și efecte nedorite care însoțesc transportul: consumuri de timp și resurse, imobilizări de oameni și bunuri materiale, afectarea mediului etc.



deplasarea, precum și ideile și practicile utilizate în desfășurarea activității de transport se numește suprastructură.

Infrastructura realizează funcția de bază în raport cu suprastructura, permițând efectuarea prestației de transport, dar nerealizând-o nemijlocit. Utilizarea rațională a infrastructurii constituie una din condițiile necesare, dar nu suficiente pentru realizarea prestației și asigurării unei activități optime, în vederea satisfacerii cererii de transport. Există:

- structura de rețele: care cuprinde rețelele și elementele constitutive ale acestora (poduri, semnale, etc.), adică întregul suport răspândit al bazei transporturilor.
- structura de construcții și instalații: care cuprinde punctele fixe și elementele constitutive ale acestora (unități de bază, instalații conexe în noduri etc.), adică întregul suport concentrat al bazei transporturilor.

Punctele de deservire se caracterizează pe de o parte prin atributul continuității (menținerea integrității rețelei) și pe de altă parte de atributul discontinuității (acces și evacuare din rețea). Punctele de deservire îndeplinesc, în esență, două funcții:

- de intrare-ieșire, prin care se asigură încărcarea-descărcarea rețelei;
- de redirecționare, prin care se asigură traiectoria călătorilor și mărfurilor.

În ultima instanță, deplasarea se poate face și fără infrastructură, dar în nici un caz fără mijloace și fără idei clare referitoare la transport: suprastructura este cea care realizează prestația. Înainte de a cuprinde sinoptic în înșiruirea următoare componentele suprastructurii transporturilor, trebuie să se precizeze că între acestea există relații complexe, astfel că, imaginea globală se poate crea numai interconstruind structurile specificate:

- structura materială (reflectă compartimentarea activității conform specializării prestațiilor; reflectă structura de ramură; mijloacele de transport sunt principalele elemente ale acestei structuri).
- structura demo-economică (pune în evidență resursele materiale și umane; reflectă distribuția pe tipuri de prestație și grade de pregătire, respectiv, trepte ale condiției sociale; include elementele de bază care generează necesitățile de deplasare și permit determinarea cererii de transport).
- structura teritorială (reflectă repartizarea pe zone geografice; conține ideea de interconectare între zone; modul de determinare a rețelei de transport este caracteristica esențială a structurii).
- structura tehnică (pune în evidență alcătuirea sistemului prin prisma instrumentelor tehnice și a tehnologiilor aplicate; completează structura materială, caracterizând nivelul existent al tehnicii; condiționează distribuția pe moduri de transport).
- structura de proprietate (pune în evidență apartenența mijloacelor de un anumit proprietar; are drept rezultat alcătuirea intimă a operatorilor de transport; este determinantă pentru construirea strategiei de investiții și a politicii tarifare).
- structura organizațională (separarea pe domenii de activitate - productiv, comercial, financiar, de conducere, auxiliar - este o trăsătură organizațională; această structură oferă unitate, prin pârgii funcționale, care asigură coerența domeniilor de activitate,



alcătuite prin asocierea componentelor plasate reciproc unele față de altele, pe orizontală și/sau pe verticală; intervenția metodelor de conducere științifică asupra desfășurării activității de transport este o parte componentă a structurii organizaționale).

Se poate opera și în sfera suprastructurii doar cu 2 noțiuni (ca în cazul infrastructurii): una de alcătuire strict materială, alta cuprinzând latura logistică, adică aceea care, stabilind și coordonând mijloacele tehnice, financiare, umane etc., permite să se efectueze prestația. De subliniat că suprastructura transporturilor permite contactul nemijlocit în societate (întrucât contactul de tip informațional nu este suficient decât pentru puține activități).

2.1.3.2 – Procesul planificării în transportul public de călători

Execuția serviciilor de transport presupune adoptarea apriorică a unor decizii prin care se fixează valorile parametrilor acestora, activitățile asociate și caracteristicile lor, astfel încât să se asigure atât deservirea corespunzătoare a cererii, cât și utilizarea eficientă și eficace a resurselor umane, materiale și financiare disponibile. Ca urmare, se impune luarea unor decizii care stabilesc valorile indicilor specifici serviciilor și prin care se stabilesc activitățile și resursele care contribuie la execuția acestora. Procesul general de planificare a serviciilor de transport asigurate de un operator este prezentat în fig. II.13 Schema prezentată se adaptează și se detaliază în funcție de:

- caracteristicile modurilor de transport;
- caracteristicile întreprinderii de transport:
 - mărime;
 - segmentul de piață deservit;
 - regimul de proprietate;
 - influența autorităților publice.

Printre elementele cele mai importante care influențează serviciile de transport sunt:

- caracteristicile infrastructurii;
- reglementările privind siguranța circulației;
- reglementările privind protecția mediului;
- reglementările privind regimul de muncă al personalului;
- reglementările privind salarizarea personalului;
- normele privind execuția serviciilor, în condiții de eficiență și siguranță.

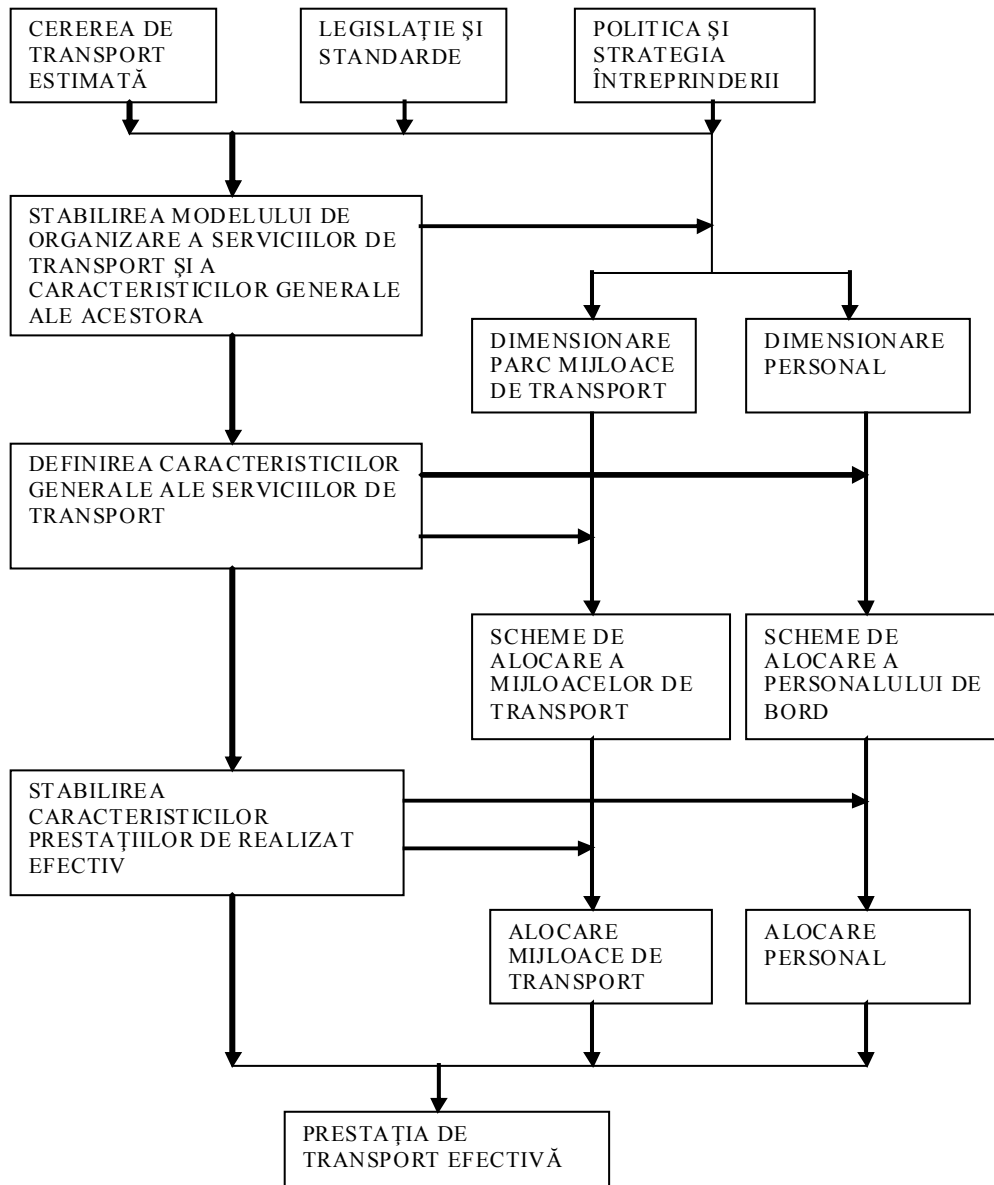


Fig. II.13 - Procesul de planificare a serviciilor de transport ale unui operator

Politicile și strategiile întreprinderilor de transport pot viza:

- obiective legate de piața întreprinderii de transport (ținta legată de segmentul de piață; categoriile de clienți);
- obiective financiare.



În ceea ce privește modelele de organizare a serviciilor, în literatura de specialitate, sunt identificate două opțiuni:

- modelul point-to-point (punct cu punct);
- modelul hub-and-spokes (butuc cu spițe).

Modelul de organizare a serviciilor influențează în mod decisiv caracteristicile parcului de mijloace de transport (structura și numărul vehiculelor din fiecare categorie și tip), precum și personalul care va realiza diferitele activități. Se recomandă ca modelul ales să fie același (utilizat) pe termen lung.

Pe termen mediu, în funcție de cererea de transport asociată acestui orizont de timp și de modelul adoptat pentru organizarea generală a serviciilor, operatorii vor stabili caracteristicile generale ale serviciilor pe care și le propun să le realizeze întreprinderea de transport, la nivelul întregii rețele de transport. Se adoptă decizii în legătură cu:

- relațiile deservite;
- rutele normale ale mijloacelor de transport;
- frecvențele specifice diferitelor servicii de transport;
- orariile mijloacelor de transport;
- modul de îndrumare și combinare a fluxurilor de călători;
- specializarea și activitățile din diferite terminale,

bineînțeles, în conformitate cu cerințele autorității care supervizează activitatea de transport la nivelul respectiv (local în cazul în speță).

Elementele menționate vor fi adaptate ulterior, în funcție de cererea înregistrată efectiv (nu cea estimată) și problemele temporare și punctuale ale infrastructurii de transport. Cele mai frecvente corecții sunt înregistrate în cazul rutelor și orariilor mijloacelor de transport. Modificarea caracteristicilor celorlalte elemente necesită durate mai mari și poate afecta eficiența activităților la nivelul întregii rețele de transport.

2.1.4 Organizarea deservirii

2.1.4.1 – Caracteristicile zonelor reprezentative (de muncă și reședință) ale Mun. Tg. Mures

Deplasarea călătorilor între diferite zone urbane este un proces de o complexitate ridicată determinat de restricțiile induse de spațiul vast și eterogen. Mediul distribuției urbane este caracterizat prin disocierea mai mult sau mai puțin pregnantă între zonele rezidențiale și locurile de muncă, geografia fluxurilor fiind determinată de diferențele de încărcare în cadrul traseelor (datorate polarizării diferite a zonelor de interes). Demersul în analiza distribuției călătorilor și optimizarea acesteia trebuie să ia în considerare și elemente de economie urbană, marile aglomerări urbane fiind consecința nu numai a evoluțiilor demografice, ci și a acțiunilor de ordin economic. Integrarea rețelelor de transport călători între zonele aparținând unei localități sau regiuni presupune soluționarea problemelor relative la transportul



călătorilor, în condițiile restricțiilor de trafic și a interacțiunilor cu transportul public de alt tip și privat de mărfuri, precum și a dotărilor existente la nivelul infrastructurii.

Optimizarea procesului de distribuție presupune obținerea modalităților de deplasare a călătorilor la punctele de destinație finală într-un mod care să minimizeze costurile totale de distribuție. Deși componentele sistemului de distribuție fizică interurbană nu diferă de cele din interiorul spațiului urban, se pot identifica o serie de diferențieri referitoare la caracteristicile acestora. **În acest sens, cel mai mare impact asupra sistemului de distribuție este reprezentat de transportul navetiștilor.** Limitările relative la tipul, caracteristicile tehnice, de capacitate, emisii ale vehiculelor impun realizarea unui transfer fizic rațional al călătorilor între diferitele moduri de transport. Un astfel de transfer poate fi perceput ca dezavantajos determinând consumuri de resurse financiare suplimentare, timp suplimentari, generând și o serie de riscuri adiționale.

Distribuția în spațiul urban este asociată cu o serie de disfuncționalități care reduc eficiența acesteia: prelungirea timpilor de parcurs datorită congestiei de trafic și accesului la punctele de confluență a fluxurilor, incapacitatea vehiculelor de a se încadra în intervalele prestabilite de timp din cauza situațiilor de urgență (defecțiuni), etc.

Dar este de remarcat că, în ansamblul său, sistemul de transport de călători de orice tip se găsește în dezavantaj față de sistemul de transport de mărfuri care beneficiază, de exemplu, de sistemele de navigare ce oferă posibilitatea alegerii itinerarului, evitându-se astfel congestiile de trafic. **În plus:** sistemele de informații geografice care oferă posibilitatea creării de răspunsuri la problemele spațiale, permițând suprapunerea informațiilor din surse diferite; GIS care permite unui distribuitor interesat în amplasarea unui centru de distribuție, atât de reducerea costurilor de transport, cât și de piața locală și distribuția spațială a activităților, afișarea simultană a acestor tipuri de informații diferite; utilizarea telefoniei mobile, implementarea sistemelor de informații geografice, a GPS, care stau la baza dezvoltării de aplicații în distribuția mărfurilor; urmărirea vehiculelor, identificarea adreselor și caracteristicilor acestora, analiza procesului de transport și distribuție, trasarea fluxurilor de mărfuri, analizele spațiale referitoare la rețelele fizice de distribuție a mărfurilor, gestiunea deplasărilor vehiculelor de mărfuri pe drumurile congestionate de trafic, reducerea numărului întârzierilor în livrările de mărfuri, gestiunea parcurilor de vehicule sunt câteva din beneficiile imediate ale introducerii noilor tehnologii informaționale în distribuția urbană a mărfurilor și care încep să fie implementate și în transportul public de călători.

Procesul de distribuție a călătorilor a fost de o lungă perioadă de timp un obiectiv important în problemele de optimizare, între primele soluții de programare liniară s-au regăsit aplicații în planificarea transportului și în proiectarea terminalelor (autobazelor și autogărilor). Mai târziu optimizările au fost utilizate pentru a rezolva problemele de proiectare a rețelelor, iar mai recent pentru problemele de rutare ale parcurilor de vehicule.



Pentru distribuția în mediul urban, firmele specializate au nevoie de informații actualizate asupra proceselor de distribuție pentru a răspunde cerințelor clienților lor și pentru a soluționa problemele apărute în derularea distribuției. Sistemul de distribuție urbană a călătorilor prin componenta sa esențială, transportul local, determină poluarea cu noxe și fonică, congestii de trafic, afectează siguranța traficului. Pe de altă parte, structura urbană și măsurile luate la nivelul comunității locale pentru limitarea efectelor negative pun probleme de accesibilitate și de eficiență logistică pentru sistemul de transport al călătorilor. Limitările induse de spațiul urban pot genera creșterea timpilor de transport, utilizarea unui parc de vehicule extins, precum și întâzieri în timpul de călătorie.

În plus, complexitatea problemelor care derivă din gestiunea spațiului urban, poate face dificilă dezvoltarea de parteneriate public-private (în sens restrâns, acest termen se referă la împărțirea cheltuielilor, profitului, pierderii între cele două părți implicate). Adesea utilizat însă în sens larg, acesta presupune diseminarea informațiilor și comunicația, cooperarea sau munca colaborativă. Aplicarea parteneriatelor public private în colectarea-distribuția urbană de călători vizează gestionarea problemelor legate de transportul cu vehicule urbane cu emisii reduse, transbordarea și utilizarea centrelor de colectare, a centrelor intermodale (rutier – feroviare), reducerea congestiei, utilizarea sistemelor inteligente de transport.

Teoretic cererea din transportul urban are ca sursă, locații amplasate pe o suprafață, care deși pare continuă, nu este neîntreruptă. Practic, oferta de transport urban nu poate avea consistență decât de-a lungul unor căi de comunicație terestră. Aceasta situație, care induce o oarecare contradicție între necesitate (nevoia de deplasare) și posibilitate (actul deservirii) a putut fi depășită prin operația “transpunerii” teritoriului sub forma rețelilor. Metodologia acestei transformări presupune că sunt îndeplinite condițiile referitoare la stabilirea structurii localității, din punctul de vedere al zonelor ce constituie sursele de curenți de persoane și călători, respectiv vehicule. Cunoscând repartizarea populației, se pot determina punctele de concentrare ale acesteia, centrele potențialelor de călătorie.

2.1.4.2 – Programarea activităților în transportul local de călători

Prin transport de masă, se înțeleg serviciile de transport furnizate pentru public de către întreprinderi publice sau private și caracterizate de continuitate și regularitate. Asemenea servicii se pot organiza în cazul tuturor modurilor de transport, în funcție de cerere, caracteristicile geografice ale fluxurilor de călători și infrastructura existentă. Totuși, se poate afirma că transportul de masă este dominat de sistemele rutier (autobuze) și feroviar (de suprafață și subteran). Planificarea și programarea serviciilor de transport urbane, suburbane și interurbane de masă sunt întotdeauna influențate de politica și standardele de serviciu impuse de autoritățile publice sau adoptate de întreprinderea de transport. Scopul acestor procese este furnizarea unor servicii de transport corespunzătoare solicitărilor de pe piață, în condițiile utilizării eficiente a resurselor de care dispune întreprinderea de transport.

În general, autoritățile publice sunt interesate de existența unor legături de transport, directe sau cu schimbarea mijlocului de transport, între toate zonele din aria lor de responsabilitate,



pentru care pot impune parametri de continuitate și regularitate a serviciilor (perioadele de serviciu, frecvențe, etc.) și pot asigura un anumit nivel de subvenționare a acestora.

La rândul lor, întreprinderile de transport sunt interesate de acoperirea cheltuielilor din veniturile proprii și subvenții, ceea ce conduce la necesitatea unui anumit regim de exploatare a resurselor. Se fixează valori pentru indicatori cum sunt parcursul zilnic al vehiculelor și gradul de ocupare a locurilor în mijloacele de transport.

În procesul de planificare, în funcție de modelul de organizare a serviciilor impus printr-o decizie strategică, se stabilesc:

a) elemente care definesc serviciile de transport:

- relațiile de transport deservite, identificate prin:
 - origine;
 - destinație;
 - ruta pe care vor circula mijloacele de transport, pentru a asigura legături între origine și destinație;
- frecvența serviciilor de transport, respectiv intervalul de timp la care se succed două mijloace de transport distincte pentru a contribui la realizarea fiecărui serviciu de transport. Se orientează către cererea de transport sau către performanță.
- intervalele de timp în care se execută serviciile de transport, respectiv intervalul de timp în care circulă efectiv mijloacele de transport alocate fiecărui serviciu;
- caracteristicile de calitate ale fiecărui serviciu de transport (viteza comercială, confort, servicii la bord, etc.);

b) elemente privind execuția serviciilor:

- orariile mijloacelor de transport;
- turnusul vehiculelor;
- turnusul personalului.

Elementele care definesc serviciile de transport se stabilesc în funcție de cererea de transport sau pot fi impuse de autorități. Ca urmare, serviciile se pot executa:

- non - stop. Se derulează continuu și fără nici o întrerupere în 24 ore, chiar dacă frecvențele specifice anumitor perioade ale zilei au valori diferite.
- în anumite perioade ale zilei. Se derulează continuu, între anumite ore ale zilei. Într-o asemenea situație, se stabilesc orele de plecare ale primelor și ultimelor mijloace de transport din fiecare capăt de linie sau stație terminus, ca și frecvențele de serviciu în diferitele intervale orare ale perioadei de execuție a serviciului.
- numai la anumite momente ale zilei. În general, sunt caracterizate de continuitate la nivelul unor perioade de ordinul lunilor și discontinuitate la nivelul zilei. În perioada de valabilitate a serviciului, mijloacele de transport se introduc în circulație în fiecare zi, la anumite ore, diferențele dintre acestea nefiind constante.
- neregulat. Pot fi disponibile oricui, pe durata zilei, însă nu sunt caracterizate de anumite rute, frecvențe și orarii.



Planificarea și programarea serviciilor de transport aparținând unui mod de transport trebuie să asigure interconectarea acestora cu alte servicii de transport, indiferent de modul de transport care le furnizează pe acestea. Această cerință se poate realiza prin:

- fixarea unor rute care se intersectează în anumite stații sau terminale;
- construcția adecvată a orariilor pentru mijloacele de transport ale căror rute se intersectează într-un terminal, astfel încât să permită transbordarea călătorilor:
 - practic fără așteptare, caz în care mijloacele de transport sosesc simultan sau la intervale foarte scurte și vor avea o perioadă comună de tranzit prin acel terminal;
 - cu așteptare având o durată rezonabilă, după debarcarea din primul mijloc de transport și înaintea sosirii celui în care se vor îmbarca.

Orariile mijloacelor de transport se stabilesc în funcție de:

- traficul deservit (urban, suburban, interurban, internațional);
- categoria serviciului, caracterizată de viteza comercială.
- stațiile / terminalele de pe rută;
- perioada de valabilitate a orariilor;
- perioada zilnică de serviciu;
- frecvența de serviciu;
- timpii de mers între oricare două stații / terminale succesive de pe rută;
- duratele specifice pentru îmbarcarea și debarcarea călătorilor în fiecare stație / terminal de pe rută;
- duratele unor operații tehnice, care trebuie executate în parcurs;
- duratele unor operații tehnice obligatorii în stațiile și terminalele capăt de linie (salubritate sau alimentarea cu combustibil, etc.);
- duratele specifice fiecărei stații / terminal pentru transbordarea călătorilor dintr-un mijloc de transport în altul. Pot include atât duratele necesare transbordării efective, cât și așteptări.
- existența unor concurenți și regulile impuse de autorități pentru asigurarea regimului de concurență loială între operatori.

Alocarea efectivă a mijloacelor de transport (turnusul vehiculelor) se va realiza în funcție de:

- caracteristicile relației de transport, care impun tipul vehicului:
 - caracteristicile cererii;
 - caracteristicile infrastructurii;
- normele privind exploatarea și întreținerea vehiculelor;
- durata operațiilor tehnice obligatorii de la capăt de linie;
- cerințele privind exploatarea eficientă, fixate prin indicatori de tipul:
 - parcursul mediu zilnic;
 - gradul de ocupare a locurilor.



2.1.4.3 – Structura de trasee

În această parte a studiului se va urmări planificarea activității de transport în vederea satisfacerii cerințelor de transport ale locuitorilor din cartierele Mun. Tg. Mures, în funcție de cererea stabilită în capitolele anterioare și de celelalte considerații prezentate.

Din reprezentarea izocronelor (a se vedea cap. I.7, fig. I.6, I.7) se poate observa cu ușurință că:

- suprafața deservită – deci cea cuprinsă într-unul dintre cercuri – include în interiorul ei centrul istoric al orasului și cea mai mare parte a zonelor cu densitate crescută a populației;
- suprafața nedeservită cuprinde în interiorul ei zona industrială (cart. Azomures), zone cu densitate redusă atât a clădirilor, cât și a populației (nordul cart. Libertății – E, sudul cart. Mureseni – B, cart. Valea Rece – C și D, vestul și estul cart. Unirii – G și H, cart. Cornisa – I, sud-estul cart. Tudor Vladimirescu – J și K), dar și o zonă rezidențială în plină expansiune – cart. Belvedere (F).

Din calculul cererii de transport pentru valorile cele mai probabile (a se vedea tab. II.18) și ținând cont și de fluxurile de călători măsurate pe liniile de transport existente se constată că:

- liniile 1, 2 și 2e care circula doar pe perioada cursurilor școlare, dublează alte linii existente, rentabilitatea lor fiind discutabilă;
- de departe cel mai solicitat traseu este cel al liniei 4, urmat de cele ale liniilor 18 și 17;
- din tabelul II.18 se constată că valorile cele mai ridicate ale schimburilor de călătorii pentru mun. Tg. Mures se înregistrează între cartierele Tudor, Dambul Pietros, Centru și Buday Nagy Antal, toate cu densitate ridicată a populației.

În prezent, traseele liniilor de transport public deservește corespunzător aceste solicitări din cartierele mai sus menționate, însă pentru asigurarea accesului la sistemul de transport public al tuturor locuitorilor municipiului este necesară completarea acestei rețele cu câteva linii suplimentare și totodată, pentru creșterea rentabilității este nevoie de renunțarea la câteva trasee.

Astfel, se propune ca rețeaua de transport public în Mun. Tg. Mures să fie constituită din următoarele trasee:

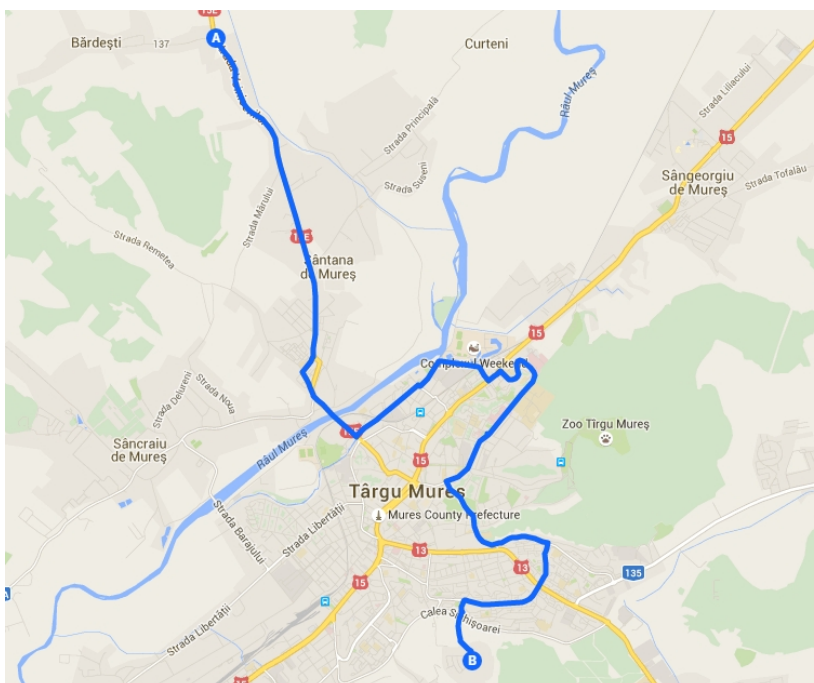
- liniile 2b, 3, 4, 6, 10, 12, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 23, 26, 30, 30b, 43 și 44 rămân nemodificate;
- liniile 1, 2 și 2e se scot;
- linia 10b se prelungeste până la cart. Belvedere – va asigura legătura între cartierele Belvedere (în plină expansiune), Tudor, Centru (inclusiv zona de agrement) și Unirii;
- linia 21 se scurtează și își modifică ușor traseul între cart. Belvedere și ERP – va asigura legătura între cartierele Belvedere, Tudor, Dambu Pietros, Centru și Mureseni
- se introduce linia 45 între cart. Valea Rece și Grădina Zoologică – va asigura legătura între



cartierele Valea Rece, Mureseni, Centru si Cornisa.

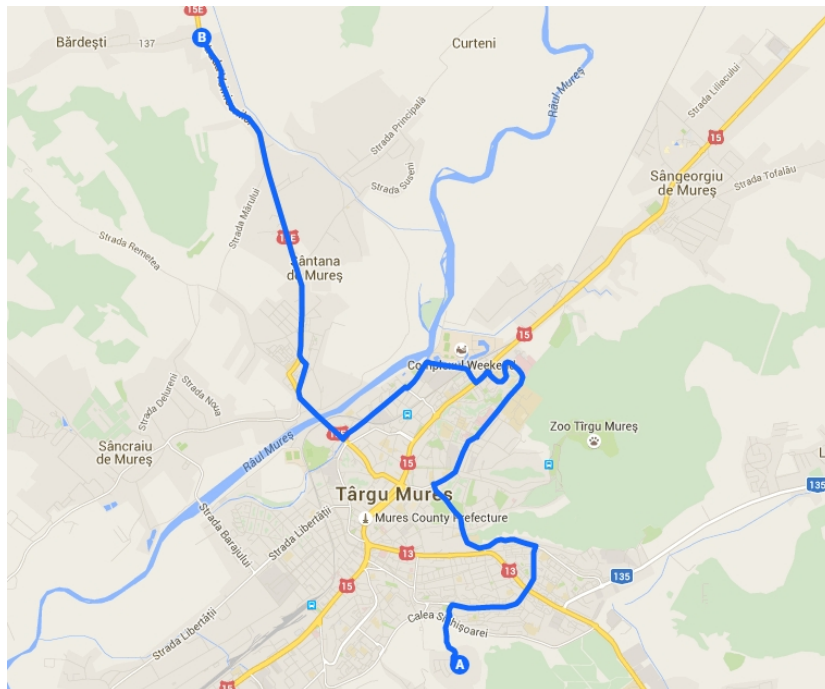
Traseele pentru liniile modificate sau noi sunt urmatoarele:

- linia 10b:
 - Tur: Intersectia Bardestiului – Piata Unirii – Decebal – Al. Carpati – Strand 1 Mai – Zona de agrement (statie noua) – 22 Decembrie – Spitalul Judetean – Parcul Eroilor – Clinica Oncologie – Braseria Universitatii – N. Iorga – Infratirii – Pandurilor – Mari Cristi – MBO – Cart. Belvedere





- Retur: Cart. Belvedere – Transilvania – Mari Cristi – Poclos – Papiu Ilarian – M. Eminescu – Clinica ORL – SMURD – Secuilor Martiri – Zona agrement (statie noua) – Strand 1 Mai – Darina – Tisei – Voinicenilor – Piata Unirii – Inters. Bardestiului.



- linia 21:
 - Tur: ERP – Metro – Fabrica de Conserve – Record – Prodcomplex – Autogara Voiajor – Kaufland – Trecatorul – Mocca – Petrila – Predeal – Izvorul Rece – Panduru – Cart. Belvedere



Str. Calea Griviței Nr. 391-393, Sector 1, București, Romania

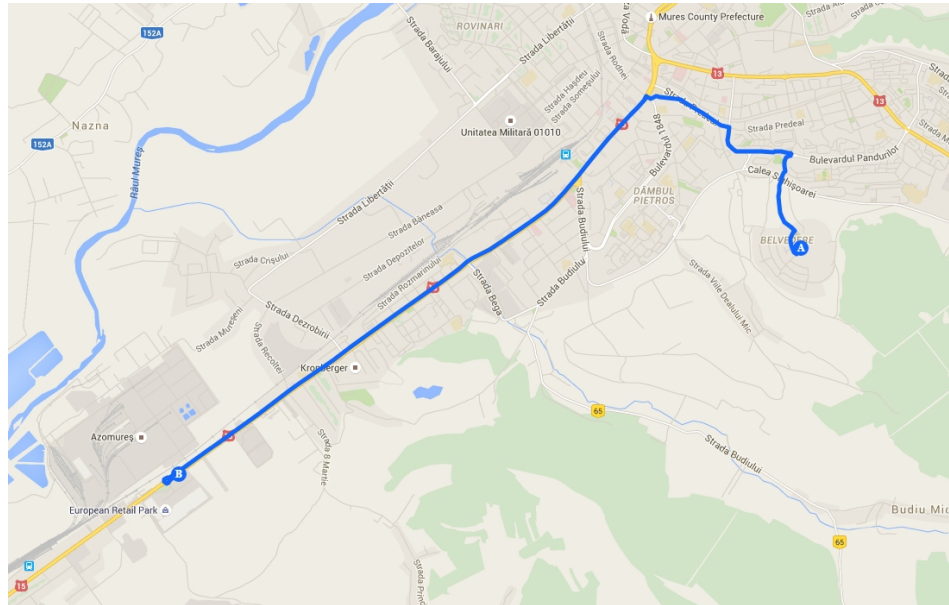
Capital Social: 3.297.325 RON

Nr. Registrul Comerțului: J40/17093/1993 – Cod Înregistrare Fiscală: RO4282451

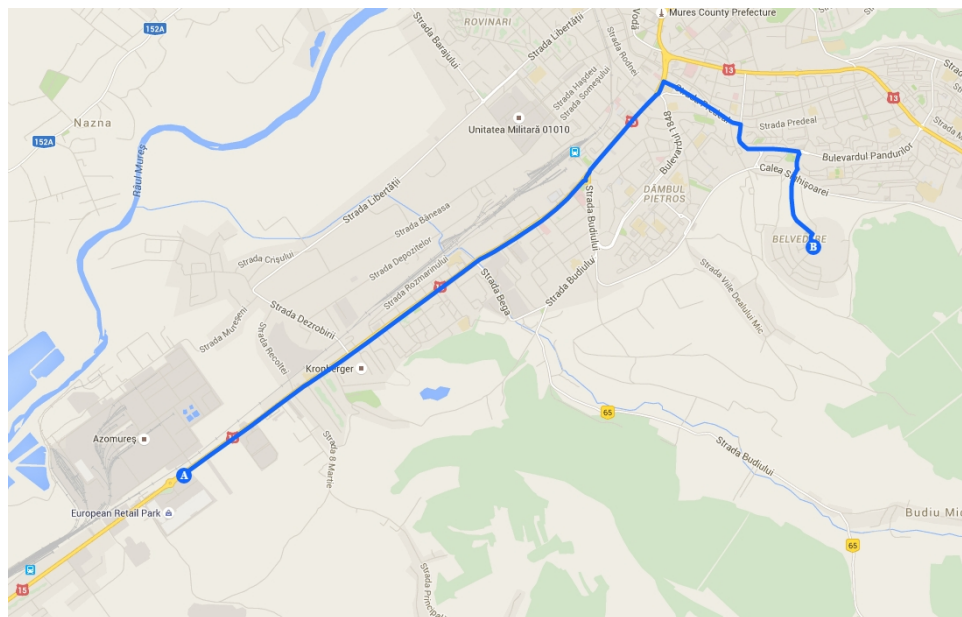
Cont: RO58 RNCB 0072 0488 7146 0001, BCR Sucursala Sector 1



Tel.: +40 (21) 316.23.37; Fax: +40 (21) 316.13.70; E-mail: incertrans@incertrans.ro; Web: <http://www.incertrans.ro>



- Retur: Cart. Belvedere – Panduru – Izvorul Rece – Predeal – Crinului – Mocca – Gara CFR – Kaufland – Autogara Voiajor – Traian Vuia – Record – Liceul de chimie – Metro – Combinat – ERP.





Str. Calea Griviței Nr. 391-393, Sector 1, București, Romania

Capital Social: 3.297.325 RON

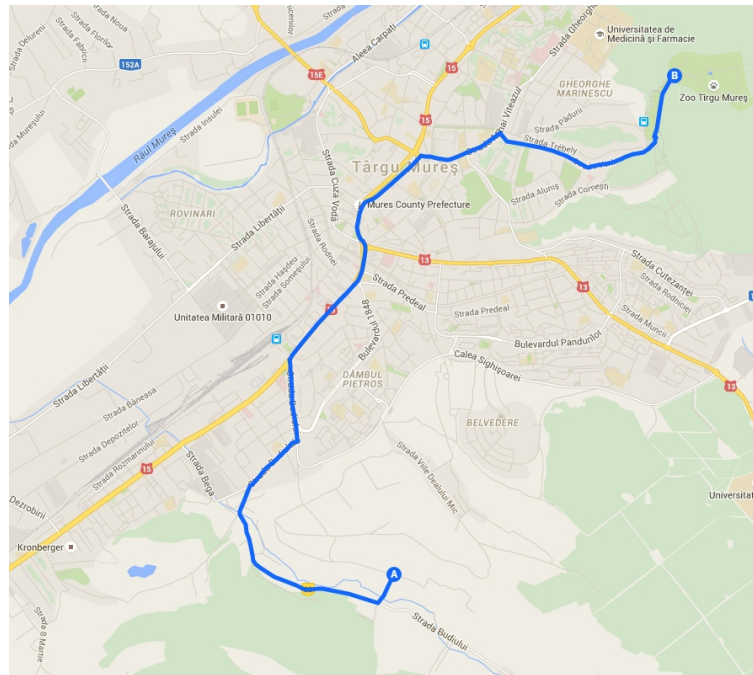
Nr. Registrul Comerțului: J40/17093/1993 – Cod Înregistrare Fiscală: RO4282451

Cont: RO58 RNCB 0072 0488 7146 0001, BCR Sucursala Sector 1



Tel.: +40 (21) 316.23.37; Fax: +40 (21) 316.13.70; E-mail: incertrans@incertrans.ro; Web: <http://www.incertrans.ro>

- linia 45:
 - Tur: Valea Rece (statie noua) – ITA – Budiului – Mocca – Pta Trandafirilor – Papiu Ilarian – str. Petri Adam (statie noua) – Gradina Zoologica





Str. Calea Griviței Nr. 391-393, Sector 1, București, Romania

Capital Social: 3.297.325 RON

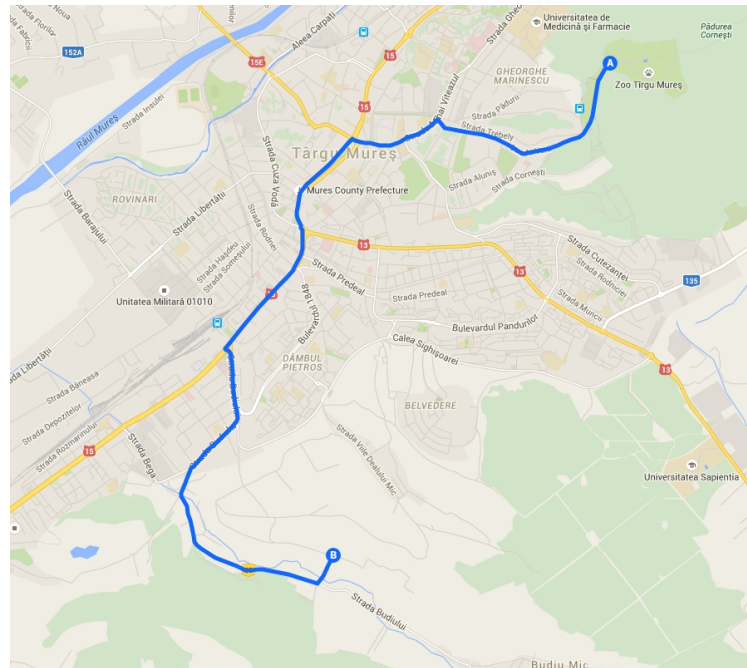
Nr. Registrul Comerțului: J40/17093/1993 – Cod Înregistrare Fiscală: RO4282451

Cont: RO58 RNCB 0072 0488 7146 0001, BCR Sucursala Sector 1



Tel.: +40 (21) 316.23.37; Fax: +40 (21) 316.13.70; E-mail: incertrans@incertrans.ro; Web: <http://www.incertrans.ro>

- Retur: Gradina Zoologica – str. Petri Adam (statie noua) – N. Iorga – Pta Teatrului – Mocca – Sc. Gen. 11 – Valea Rece (statie noua).





Tab. II.19 - Date despre acțiunea de modificare a traseelor de autobuz

Traseul	Daca se modifica	In ce sens	Cine preia
Linia 1	Desfiintata		Linia 2b
Linia 2	Desfiintata		Partial linia 4 si linia 18
Linia 2b	Nemodificata		
Linia 2e	Desfiintata		Partial linia 2b si linia 18
Linia 3	Nemodificata		
Linia 4	Nemodificata		
Linia 6	Nemodificata		
Linia 10	Nemodificata		
Linia 10b	Modificata	Prelungita	
Linia 12	Nemodificata		
Linia 14	Nemodificata		
Linia 16	Nemodificata		
Linia 17	Nemodificata		
Linia 18	Nemodificata		
Linia 19	Nemodificata		
Linia 20	Nemodificata		
Linia 21	Modificata	Scurtata	
Linia 23	Nemodificata		
Linia 26	Nemodificata		
Linia 27	Nemodificata		
Linia 30	Nemodificata		
Linia 30b	Nemodificata		
Linia 32	Nemodificata		
Linia 43	Nemodificata		
Linia 44	Nemodificata		
Linia 45	Noua		



Cap. II.2 – Optimizarea infrastructurii de transport public

Funcționarea transportului este determinată în mare măsură de configurația 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 emisiilor poluante; taxe ridicate percepute pentru utilizarea automobilelor, etc. În general se consideră că activitatea de transport în comun are vocația de serviciu public pentru că:

- este o activitate de utilitate publică, cu influențe în derularea întregii vieți a orașului;
- este permanent într-un raport juridic cu cel care a creat-o și 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, care 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 concurată de agenții particulari de transport.

Pentru a înțelege și organiza transportul urban trebuie mai întâi definită „urbea” (dar nu din punct de vedere constructiv): urbea, din punct de vedere social, este o formă complexă de așezare omenească cu dimensiuni variabile, dar cu dotări productive, având funcții industriale, administrative, comerciale, politice și culturale. Urbea trebuie să fie considerată în primul rând un habitat ce asigură satisfacerea necesităților de muncă, locuire și contact. În acest ultim sens, cadrul care face posibilă legătura între entitățile conlocuitoare și structurile constituente se supune următoarelor concepte:

totul se leagă de toate, nu însă întotdeauna evident;

natura știe cel mai bine, dar lucrează lent;

intervențiile artificiale vor fi eliminate, dar prin costuri mari;

mai devreme sau mai târziu „totul” se duce undeva.

Transpunerea în practică (în mod conștient sau într-o dezvoltare naturală) a acestor concepte și satisfacerea necesităților principale puse în fața urbei, este posibilă doar dacă există calea de comunicație între structurile orașului: rețeaua stradală (ansamblul de străzi, drumuri, bulevarde etc., al unei localități urbane constituie rețeaua stradală a acesteia). Rețeaua stradală poate fi utilizată pentru efectuarea oricărei circulații fără discernământ, dar nu este greu de acceptat ideea că, în lipsa unei diferențieri între categoriile circulației care se desfășoară pe aceasta, dificultățile de întreținere și organizatorice devin prohibitive din punct



de vedere economic și logistic. Se poate spune că a devenit un deziderat urbanistic (către care se tinde permanent, dar greu de atins), diferențierea rețelei stradale pe tipuri de artere de circulație (de penetrație, rapide, de circulație locală și respectiv exclusiv pentru pietoni sau bicicliști).

Rețeaua stradală majoră reprezintă combinația de străzi aparținând rețelei stradale care funcționează într-un sistem unitar și pe care se concentrează și se ordonează traficul localității respective. Rețeaua stradală majoră asigură legătura cu exteriorul localității, iar în interior, preia rolul de colector și distribuitor al circulației. Rețeaua stradală majoră a orașului este influențată, în condițiile unui grad de motorizare ridicat, de rețeaua rutieră interurbană, care la rândul ei depinde de structura, mărimea și amplasarea în teritoriu a restului localităților. Structura rețelei stradale majore este strâns legată de formalizarea planului urbanistic. Întocmirea planului urbanistic (teritorial, general, zonal și de detaliu) este o operație ce implică constituirea planului de trafic și a studiului de circulație, absolut necesare pentru crearea condițiilor ce permit rețelei stradale majore (în principal) îndeplinirea funcției de contact între membrii societății umane. Pentru formalizarea menționată – în afară de o serie de parametri numerici – sunt utile următoarele noțiuni specifice:

- punct de polarizare (centru funcțional de interes major pentru populație sau pentru agenții economici) – numărul fiind relativ redus pentru municipiul Tg. Mures, deoarece din cele prezentate anterior numai câteva pot face oficiul de puncte de schimbare a direcției, datorită caracterului monostructural al orașului;
- unitate urbanistică (suprafață delimitată de artere de circulație majore; laturile ce delimitează unitatea urbanistică se recomandă să fie cuprinse între 700 m și 1300 m delimitând o zonă de cca. 100 ha) – pentru simplificarea calculelor referirea făcându-se la cele 12 de cartiere – chiar dacă unele depășesc această valoare a ariei;
- linie de trafic (linia imaginară care unește punctele de început și sfârșit ale unei cereri de transport satisfăcute printr-un proces de transport independent sau în comun);
- ordonare de trafic (măsurile constructive sau organizatorice care impun anumite trasee liniilor de trafic, excluzând totodată pe altele - în primul rând obligativitatea trecerii liniei de trafic pe domeniul public special destinat - și impunerea unor reguli de circulație prestabilite pentru pietoni și vehicule).

În mod concret, înainte de orice alte acțiuni, propunerea INCERTRANS este de a aplica imediat următoarele măsuri:

- trecerea tuturor semafoarelor de pe arterele pe care se derulează transport în comun, la sistemul de sincronizare activă – care acordă prioritate mijloacelor de transport public;
- înnăsprirea condițiilor în care se face parcare pe arterele pe care se derulează transportul în comun (și prin reducerea spațiilor de parcare și prin creșterea nivelului taxei);
- interzicerea circulației vehiculelor care transportă mărfuri – indiferent de tonaj și



proprietar – pe arterele pe care se derulează transportul în comun – între orele 5.00 și 22.00;

- orice achiziție de mijlocare de transport pe bază de motorină trebuie să se facă: numai ca vehicule noi, la o condiție superioară lui EURO 5;
- interzicerea efectuării serviciului de transport public cu microbuze (improprie pentru un transport public civilizat și de calitate) și înlocuirea acestora cu autovehicule de transport calatori de categoria M3, clasa 1 (conform RNTR 2).

Disciplinarea planificării spațiilor construibile

a) Managementul expansiunii urbane – în ce mod trebuie manageriat ansamblul constructiv al orașului.

- Este recomandabilă limitarea expansiunii urbane: trebuie fixată „centura” care înconjoară orașul spre a-l delimita de spațiul rural, centură care nu mai poate fi depășită nici pe motive demografice, nici pe motive economice (decât în cazuri a căror soluții conțin în sine dezvoltarea durabilă).
- Este necesară delimitarea strictă a cartierelor orașului (pe categorii de tipul: rezidențiale, industriale, comerciale, culturale, recreere, eventual agricole).
- Se impune ca orice construcție de tip infrastructură să înglobeze nu numai suprafețele destinate căilor de acces motorizate, ci și suprafețele destinate bicicletelor, mersului pe jos și spațiilor verzi.
- Pentru transparentizarea procesului de decizie este necesar să se stabilească fără dubiu zonele în care autoritățile locale vor asigura infrastructură și utilități (municipalitatea nu va furniza servicii publice și nici rețele de utilități în afara granițelor desemnate).
- Municipalitatea își va stabili o rată de creștere urbană exprimată procentual, care determină câte noi locuințe sau câți metri pătrați de spații comerciale / industriale vor fi permise în intervalul unui an calendaristic (în funcție de această rată de dezvoltare va fi stabilit numărul de autorizații de construcții care se vor acorda); dacă realitățile conduc la apariția unui număr mai mare de cereri de autorizații de construcții decât rata stabilită, se va elabora un sistem multicriterial în care se acordă puncte pentru design, spații verzi adiacente, conectarea construcției la rețeaua stradală etc.

Din perspectiva transportului organizat sau numai a deplasărilor umane independente aceste obiective:

- conservă pentru o lungă perioadă specificul cartierelor și ca urmare permite determinarea **intensității activității de servire** (care poate fi chiar zero – dacă pragul de serviciu se dovedește insuficient pentru susținerea activității);
- stabilizează **traseele liniilor de transport** – despre care se poate spune aprioric dacă vor fi dedicate sau la dispoziția tuturor participanților la trafic;
- asigură cunoașterea evoluției demografice, adică permite evaluarea nivelului de investiții în mijloace mobile de transport sau în infrastructură necesare susținerii serviciului.



b) Modalități de cuplare a infrastructurii de noile cartiere/comunități

- Primăria este în măsură să condiționeze eliberarea de noi autorizații de construcții de existența infrastructurii necesare: dacă o zonă nu este deservită de infrastructura necesară atunci nu vor fi aprobate autorizații de construcții în acea zonă până când municipalitatea nu va avea fondurile necesare sau vor fi aprobate cu condiția ca cei care realizează proiectul să plătească – cote părți – pentru ele.
- Este posibil să se organizeze un sistem de stimulente pentru amplasarea noilor școli, centre comerciale, etc. aproape de cartierele rezidențiale astfel încât ele să fie accesibile fără folosirea mașinii.

Din perspectiva transportului organizat sau numai a deplasărilor umane independente:

- impactul incremental pe care îl are fiecare nouă clădire construită asupra sistemului de canalizare, de colectare a gunoiului, asupra traficului, etc. poate ușor fi generalizat și asupra sistemului de transport public urban;
- înființarea de centre comerciale de exemplu, într-unul din cartierele mai puțin bogate în așa ceva va conduce la scăderea presiunii asupra sistemului de transport – evident prin scăderea numărului de călătorii spre alte cartiere.

Îmbunătățirea infrastructurii rutiere a orașului

La începutul secolului XXI omenirea se confruntă nu numai cu problemele rezultate din creșterea populației, ci și cu problemele rezultate ca urmare a procesului de urbanizare și activităților socio-economice din zonele urbane. Una din principalele consecințe ale fenomenului o constituie creșterea necesităților de transporturi de bunuri și persoane. Problema transporturilor în ziua de azi se pune sub forme noi datorită dorințelor firești de satisfacere a necesităților de deplasare în condiții de siguranță, rapiditate, confort, economicitate și protecție a mediului înconjurător. Satisfacerea acestor necesități de deplasare vine în contradicție, în principal, cu:

- infrastructura, concepută și realizată în trecut la standarde care nu mai corespund momentului actual, și cu atât mai mult perioadei viitoare;
- lipsa de fonduri, datorată, în momentul de față, situației grele a economiei;
- dorința de păstrare a unor construcții și imposibilitatea lărgirii prospectelor unor străzi dispuse pe direcția fluxurilor importante de circulație.

În perspectivă este de așteptat ca necesitățile de circulație ale circulației rutiere și de transport în comun, să crească datorită a doi factori importanți:

- sporirea indicelui de motorizare;
- sporirea mobilității.

Ținând seama de necesitatea de satisfacere a nevoilor actuale, dar mai ales a celor de perspectivă, organizarea circulației urbane, care are rolul de a asigura funcțiunile de transport de bunuri și persoane, devine prioritară, deoarece:



- transporturile de bunuri sunt necesare atât pentru activitatea de producție și de servicii, cât și pentru aprovizionarea orașului cu bunuri de consum necesare populației;
- transportul de persoane trebuie să constituie o prioritate, în special pentru satisfacerea necesităților de deplasare în relația locuință-loc de muncă, întrucât greutățile întâmpinate în acest domeniu au repercusiuni asupra activității de producție și deci a economiei în general.

Transporturile și urbanizarea constituie un sistem interactiv în care cele două elemente se influențează reciproc. Acest lucru pare evident, dar datorită interacțiunii dintre transporturi și dezvoltarea urbană este dificil să se facă cuantificări datorită complexității mecanismelor urbane, care nu permit să se izoleze cauzele și efectele lor.

Procesul poate fi descris simplificat prin trei considerente principale:

- 1). *transformările structurilor spațiale* realizate fie prin extindere (dezvoltare de-a lungul unor axe sau prin crearea unor zone de locuințe periferice), fie prin îndesirea țesutului urban (se modifică volumul și repartiția necesităților de deplasări);
- 2). *satisfacerea necesităților de circulație* presupune crearea unei infrastructuri de circulație pentru a face mai accesibile și mai atractive anumite zone din spațiul urban;
- 3). *fiecare acțiune* (localizarea funcțiilor urbane sau crearea unei infrastructuri rutiere) declanșează efecte care modifică starea sistemului, satisfăcând o necesitate, sau crearea unei noi necesități, sau revigorarea unei situații existente.

Transformările rapide ale repartiției spațiale a zonelor de locuințe și a celor cu activități de producție și servicii antrenează modificări în geografia originilor și destinațiilor deplasărilor, în intensitatea fluxurilor de circulație și în lungimea parcursurilor.

În principiu, administrațiile caută să creeze infrastructuri și mijloace de transport pentru a face față la creșterea necesităților de circulație, dar creșterea cererilor de transport de persoane și bunuri nu este, în general, însoțită de o adaptare imediată a sistemului de transport în sectoarele cele mai solicitate ale sistemului urban. Constrângerile care apar sunt cauzate de: resurse limitate, costuri ridicate pentru realizarea infrastructurii de transport urban, obstacole politice, administrative și instituționale, precum opoziția colectivităților învecinate.

Considerentele arătate mai sus conduc la necesitatea corelării acțiunilor de sistematizare urbană cu cele de modernizare a rețelelor de circulație, ambele trebuind să se bazeze pe studii aprofundate.

Datorită acestui lucru apare necesitatea unei **rețele stradale majore** pentru asigurarea circulației orășenești de mare volum și viteză corespunzătoare, amplasată în vecinătatea marilor unități urbanistice și al **unei rețele de penetrație-difuziune** situată în interiorul acestor unități pentru asigurarea circulației locale și de acces caracterizată prin mărime și viteze reduse. Astfel apare necesitatea unei noi organizări a orașelor față de aceste



probleme ale diferitelor categorii de transporturi. În aceste condiții se pune problema executării unor mari artere de circulație, a sistematizării intersecțiilor, a executării unor poduri, pasaje, etc.

TERAPIA CIRCULAȚIEI STABILEȘTE PE BAZA DIAGNOZEI ȘI PROGNOZEI:

- Dezvoltarea și amenajarea infrastructurilor rutiere
- Echiparea tehnică necesară dirijării circulației
- Organizarea desfășurării traficului

Terapia circulației este o analiză sistemică având obiective multifuncționale în vederea asigurării eficienței funcționale, tehnice, economice și sociale. Obiectivele majore ale studiului terapiei circulației sunt:

- Rețeaua generală de circulație și racordarea la extravilan
- Circulația generală și în zone (subzone)
- Artere și străzi de diferite categorii funcționale
- Parcaje, garaje și dotări pentru circulație
- Intersecții, noduri și piețe de circulație
- Pasaje denivelate
- Circulația pietonilor și a bicicliștilor

În ceea ce privește infrastructura rutieră a Municipiului Tg. Mures din studiile de trafic efectuate recent se desprind următoarele idei:

- Schema după care este organizată rețeaua principală de trafic din Municipiul Tg. Mures este una de tip radial, cu 5 direcții principale (DN 15 - spre Cluj Napoca, respectiv Reghin; DN 13 – spre Sighisoara; DN 15E – spre Satu Nou; DJ 135 – spre Livezeni), iar circulația are tendința de a se concentra pe câteva artere majore care traversează zona centrală a municipiului.
- Raportul inadecvat între gradul de încărcare și profilul transversal duce la suprasolicitare sau la neutilizarea la capacitate (stradă de importanță redusă, fără trafic de tranzit dar cu profil supradimensionat). Întreruperea unor legături importante pentru rețeaua de trafic și devierea traficului duce la suprasolicitarea unor legături și intersecții. Traseul sinuos, cu unghiuri necorespunzătoare și suprapunerea traficului autoturismelor, a vehiculelor grele și a transportului în comun creează blocaje și suprasolicitări.
- Lipsa centurii ocolitoare a municipiului face ca traficul de tranzit să se desfășoare pe arterele municipiului, cu efecte negative asupra infrastructurii rutiere, asupra mediului (poluare fonică și noxe) etc.

Printre măsurile care pot fi aplicate pentru îmbunătățirea infrastructurii (conform PUG Tg. Mures) se numara:

- realizarea a doua inele concentrice de circulație, unul pe teritoriul municipiului (inel interior) și unul pe teritoriul zonei metropolitane (inel exterior);
- transmutarea cailor ferate pe malul stâng al Muresului sau ingroparea parțială a acestuia;



- construire si prelungiri de artere de circulatie;
- construirea de poduri si pasaje denivelate;
- construirea de piste pentru biciclete și zone pietonale;
- construirea de pasaje pietonale.

Dezvoltarea sistemului local de transport public

- **suport concentrat (autobaze)**

Pregătirea mijloacelor (sau numai parcare lor pe perioada de întrerupere a activității) nu se face – în transportul public urban – printr-o distribuție a "sarcinilor" de-a lungul rețelei. Pentru pregătirea mijloacelor este necesară existența unor centre de concentrare a activității. Ideea de activitate nedisipată implică probleme de organizare internă a unităților prestatoare de servicii de transport, întrucât **trebuie alese locațiile în care se va face concentrarea**, cât și structura acestor locații. În eficientizarea transportului, un rol important îl are amplasarea tuturor obiectivelor din activitatea de transport, amplasare ce se face în funcție de următoarele considerente:

- tehnice (căile de acces, de canalizare și de apă);
- economice, care au la bază reducerea distanței între punctele de parcare și de îmbarcare-debarcare ale călătorilor;
- urbanistice și sanitare, ce țin seama de poluarea sonoră și chimică și asigurarea unei circulații corespunzătoare a pietonilor.

Organizarea unui operator de transport a impus existența unor subunități: autobaze (tip uzină), secții și ateliere de întreținere și reparații, precum și, în unele cazuri, școli de specialitate și de perfecționare (și încă: poligoane de exercițiu, formații de proiectare și modernizare, etc.). **Cele mai reprezentative unități ale agentului de transport rămân autobaza și depoul.** În cazul Mun. Tg. Mureș este vorba doar despre autobaza. Aceasta este o subunitate economică de producție, fără personalitate juridică, având ca obiectiv organizarea transportului urban cu parcul de folosire generală din dotare. Amplasarea autobazei se va face într-o zonă cu mari solicitări de transport, cu respectarea condițiilor de distanță față de obiectivele din jur, stabilite prin normele de sistematizare. Obiectivele autobazei sunt:

- întreținerea, programarea, îndrumarea și evidențierea activității vehiculelor, pe linia îndeplinirii sarcinilor de transport și a regularității curselor,
- stabilirea sarcinilor de plan și urmărirea realizărilor pe trasee, curse și personal de bord,
- urmărirea și evidențierea consumului de combustibil,
- evidențierea modului de utilizare a timpului de lucru al personalului de bord și calculul drepturilor bănești cuvenite acestuia.



În prezent singura autobaza utilizată pentru activitatea de transport public local este cea situată pe strada Bega nr.2 (Autogara Siletina).

- **suport răspândit (stații de îmbarcare-debarcare)**

O oprire-pornire a unui autobuz (cu staționarea aferentă de cca. 1 min.) induce în mediu aceleași noxe ca și deplasarea pe mai mult de 5 km în mers economic al aceluiași autobuz. De aceea, **înființarea unei stații de îmbarcare-debarcare este o operație mult mai complexă** decât înscrierea pe o plăcuță a numărului liniei de autobuze. Se poate imagina un model de tratare de pe poziții calitative, a determinării intervalului dintre vehicule, tratare care, pe baza teoriei așteptării, să ofere o analiză de detaliu a fenomenelor care au loc într-o stație de urcare-coborâre. Se constată că într-o stație de urcare-coborâre sunt îndeplinite aproape toate condițiile dintr-un sistem de așteptare:

- intensitatea sosirii clienților se poate controla prin multiplicarea sau reducerea numărului de stații de urcare-coborâre (dacă fluxul pentru stația de dinaintea unei intersecții este prea mare, se înființează încă o stație după intersecție; de asemenea, intensitatea servirii se poate modifica prin utilizarea de vehicule cu mai multe sau mai puține uși);
- dacă nu ar exista costuri ale așteptării, orice operator de transport urban ar organiza procesul de transport pe liniile sale cu vehicule foarte încăpătoare care ar circula la intervale mari; se constată însă, că tocmai costul așteptării potențialilor călători obligă operatorul de transport să ridice nivelul calitativ, prin deservire la intervale raționale, care să nu aducă pierderea clientelei.

În continuare, se acceptă ipoteza că sosirile viitorilor călători urmează o lege Poisson, iar timpul de serviciu urmează o lege exponențial negativă; există S stații. În plus, se presupune că următoarea condiție este îndeplinită: dacă o unitate poate intra în contact cu stația de servire înainte de a aștepta un timp τ , ea rămâne în șirul de așteptare până când este servită, independent de faptul că timpul total de așteptare (în fir + timpul de serviciu) este mai mare decât τ ; dacă unitatea așteaptă o durată ce depășește valoarea τ și nu este încă în contact cu stația de servire, atunci ea părăsește sistemul (**modelul este cu unități nedisciplinate**). Există două rezultate datorate teoriei așteptării, care nu pot fi eludate în nici o alternativă de tratare a fenomenului referitor la intervalul de urmărire între vehicule:

- probabilitatea ca o unitate să aștepte o durată mai mare de τ (prin unitate se înțelege o persoană sosită în stația de urcare-coborâre):



$$P(\tau) = \frac{\frac{\rho^S}{S! \left(1 - \frac{\rho}{S}\right)} + \sum_{k=0}^{S-1} \frac{\rho^k}{k!}}{S! \left(1 - \frac{\rho}{S}\right)} e^{-S\mu \left(1 - \frac{\rho}{S}\right)}$$

- probabilitatea ca o unitate să părăsească sistemul la capătul unei așteptări de aceeași valoare τ (este dată de relația de calcul următoare, dacă $\rho \neq S$):

$$P(\tau) = \frac{(\rho - S) \rho^S e^{\mu\tau(\rho - S)}}{(\rho - S) S! \sum_{k=0}^S \frac{\rho^k}{k!} + \rho^{S+1} (e^{\mu\tau(\rho - S)} - 1)}$$

Evident, într-un sistem de deservire cu intermitență, cum este cel prin vehicule independente care se deplasează pe traseul unei linii de transport în comun de călători, vor exista întotdeauna așteptări. Problema este ca așteptările să nu determine potențialii călători, astăzi să renunțe la călătorie, iar mâine să renunțe la sistem.

Se utilizează următoarele notații:

λ - numărul de sosiri în stație în vederea călătoriei, pe minut;

μ - numărul de serviri, adică acțiuni de urcare duse la bun sfârșit, pe minut;

ρ - raportul dintre cei doi parametri menționați, numit intensitatea traficului.

Se cunosc deci (pentru $S = 1$):

- probabilitatea ca o unitate să aștepte în stație o durată mai mare decât τ :

$$P(\tau) = \rho e^{\mu\tau(\rho - 1)}$$

- probabilitatea ca o unitate să nu părăsească sistemul, deși a așteptat mai mult decât τ :

$$P(\bar{\tau}) = 1 - \frac{\rho(1 - \rho)e^{\mu\tau(\rho - 1)}}{1 - \rho^2 e^{\mu\tau(\rho - 1)}}$$

Reprezentarea grafică a celor două funcții considerate (probabilitatea ca o unitate să aștepte, curba care are aspectul ascendent, respectiv probabilitatea ca să nu se părăsească sistemul după un timp de așteptare, curba care are aspectul descendent) arată ca în fig. II.14.

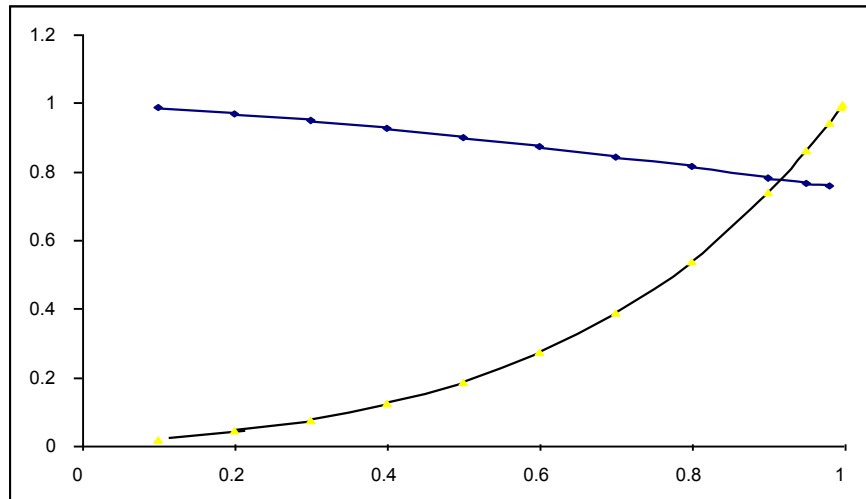


Fig. II.14 - Variația celor două probabilități analizate, de-a lungul abscisei (valorii ρ)

Ideal ar fi ca, în orice situație:

$$1 - \frac{\rho(1-\rho)e^{\mu\tau(\rho-1)}}{1-\rho^2 e^{\mu\tau(\rho-1)}} \geq \rho e^{\mu\tau(\rho-1)}$$

consemnând următorul deziderat: durata de timp τ de așteptare în vederea apariției următorului vehicul în stație să fie astfel fixată, încât potențialul călător să nu renunțe, deși așteaptă. În consecință, pentru a da un grad de generalitate rezultatelor, calculele se vor derula în cazul limită în care produsul $\mu\tau \rightarrow 0$ (deci fără individualizarea valorilor de servire pe unitatea de timp sau a intervalului propriu-zis).

Ultima relație devine:

$$1 - \frac{\rho(1-\rho)}{1-\rho^2} \geq \rho$$

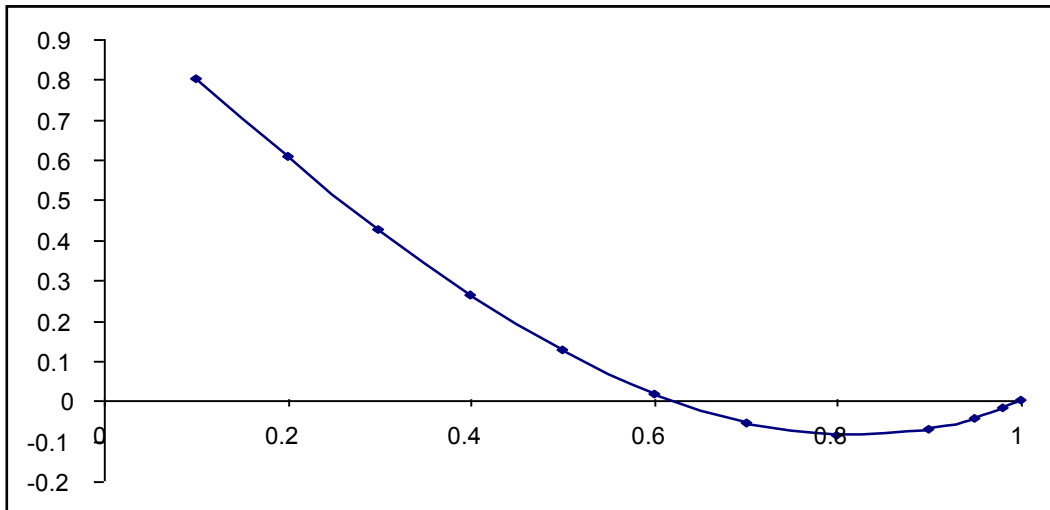
sau

$$f(\rho) = \rho^3 - 2\rho + 1 \geq 0$$

și conduce la soluțiile:

$$0 < \rho \leq \frac{-1 + \sqrt{5}}{2} \approx 0,618$$

conform reprezentării grafice

Fig. II.15 - Aspectul funcției $f(\rho) = \rho^3 - 2 * \rho + 1$

rezultate care fixează marginile valorii intensității traficului prin stația de servire în masă:

$$0 \leq \frac{\lambda}{\mu} \leq 0,618$$

Deci, sunt argumente pentru considerarea valorii:

$$0,618 \mu \geq \lambda$$

ca limită de la care nu se mai poate scădea ritmul servirii fără repercusiuni.

Este necesar să se precizeze acum modalitatea de interpretare a parametrului μ , a intensității medii a serviciilor, vis-a-vis de valoarea d , a duratei de urcare propriu-zisă în vehicul. Evident că operația de urcare în vehicul durează numai câteva secunde; mai mult, diferențele între timpii realizați de călători sunt atât de reduse, încât fenomenul servirii ar putea fi considerat, la prima vedere, ca fiind guvernat de cvasi-uniformitate. În realitate, fenomenul real al servirii viitorilor călători se desfășoară în condițiile unor intermitențe și variabilități care au grevat deja rezultatele și concluziile obținute până în prezent. Pentru ridicarea acestei ambiguități s-a utilizat următorul artificiu matematic³:

- se utilizează o relație matematică pentru staționaritate = numărul mediu de potențiali călători care așteaptă, trebuie să rămână neschimbat, în timp ce sosirile de-a lungul intervalului de urmărire $(I + J)$ să fie anihilate de „urcările” în vehicul = sub forma relației (*) ce definește acum un proces unitar; cu alte cuvinte procesul unitar, neîntrerupt, care se inițiază în momentul în care un vehicul a sosit în stație și continuă prin procesul de servire care se desfășoară până la închiderea ușilor, să lase în

³ Trebuie subliniat că întreg eșafodajul matematic construit aici, este conceput pentru o singură stație de servire (în speță, o singură ușă deschisă, prin care se va face urcarea, unul câte unul, a călătorilor); în situația în care numărul de uși pentru urcare este superior, calculele trebuie reluate.



”urmă” numărul mediu de călători prevăzut de teoria servirii în masă, în așteptarea vehiculului următor; cel puțin unul din călătorii care a rămas în stație, va fi considerat fiind ca în curs de servire până la sosirea vehiculului următor (**în acest fel se ridică obiecția de fenomen discontinuu**);

$$\frac{\rho^2}{1-\rho} + \lambda \cdot I + \lambda \cdot J - \frac{1}{d} \cdot J = \frac{\rho^2}{1-\rho} \quad (*)$$

➤ pe de altă parte, duratele concret înregistrate pentru urcarea propriu-zisă, sunt coroborate cu această durată neobișnuită de deservire a ”ultimului” călător și media se calculează în funcție de noua populație statistică (**în acest fel se ridică obiecția de neînscrisere în coordonate exponențial negative pentru serviri**); pe etape:

- pentru un anumit λ , există un μ care se ridică la valoarea $\lambda / 0,618$
- se notează cu N numărul de călători care urcă în minutul de staționare a vehiculului în stație;
- intervalul între sosirile succesive ale vehiculelor este N / μ sau $0,618 \cdot N / \lambda$
- durata reală pentru o urcare poate fi calculată cu relația $d = 1 / N$
- durata medie de urcare, în condițiile relației (*) este $0,618 / \lambda$
- pentru verificare se constituie relația:

$$\frac{N \cdot \frac{1}{N} + \left(\frac{0,618 \cdot N}{\lambda} - 1 \right)}{N + 1} = \frac{0,618}{\lambda}$$

sau

$$\phi = \frac{0,618}{\lambda}$$

unde ϕ este durata suplimentară, introdusă ipotetic, pentru ultimul călător menționat, durată care se supune unei duble limitări (valoarea 2 de mai jos rezultă din condiția extremă, în care s-ar permite așteptarea cel mult a celui de al doilea vehicul, pentru acest ultim călător):

$$\frac{1}{N} \leq \frac{0,618}{\lambda} < 2$$

echivalentă cu:

$$N \geq \mu$$

întotdeauna adevărată (”numărul de călători urcați real este mai mare decât numărul mediu de călători considerați serviți în medie într-un minut”), respectiv:

$$\lambda > 0,309$$

ceea ce conduce către o consecință importantă: **dacă punctul vizat ca stație de oprire, nu induce în sistem cel puțin 3 călători la fiecare 10 minute, nu se recomandă înființarea unei stații de urcare-coborâre**. Mai explicit: pentru 16 ore de funcționare, fiecare sens al unei linii relativ slabe, din perspectiva traficului, trebuie să aducă pentru 10 stații de exemplu, un venit de cel puțin $96 \cdot 3 \cdot 10 \cdot 3 = 8640$ lei pentru ca exploatarea să fie acceptabilă – în condițiile existenței subvenției. IDEEA DEZBATUTĂ MAI SUS ESTE: **înființarea unei stații de îmbarcare-debarcare nu se poate face doar pe bază de rugăminți-presiune civică**



sau instituțională, respectiv dorințe subiective (dar acțiunea de explicitare a conduitei operatorului de transport către publicul călător trebuie să fie permanentă și penetrantă pentru a nu se considera transportul ca fiind monopol nejustificat și împotriva cetățenilor).

- **rețea**

O metodă de identificare „a ceea are nesatisfăcător” actuala rețea de transport în comun este aceea în care se analizează și alte neîmpliniri ale acesteia (decât accesibilitatea inegal asigurată, numărul – nu mare, dar semnificativ de transbordări, etc.); iar calea pentru obținerea unora dintre neîmpliniri se inițiază printr-o sinteză asupra rezultatelor componentelor rețelei: fiecare traseu în parte „își comunică” capacitatea prin numărul de călătorii derulate în decursul unei zile medii de funcționare.

În tabelul următor sunt cuprinse date de sinteză asupra serviciului asigurat de cele 24 linii de autobuz, pentru o zi de lucru dintr-o saptamana fara vacanta scolara.



Tab. II.20

Linia	Dus	Intors	Pe ansamblu	Sistemul de transport	Total dus	Total intors	Total general
1	45	98	143	Autobuze	32541	27266	59807
2	48	32	80				
2b	1815	1161	2976				
2e	34	6	40				
3	540	397	937				
4	4769	4076	8845				
6	1228	960	2188				
10b	355	287	642				
12	911	987	1898				
14	1335	1357	2692				
16	1152	1227	2379				
17	2296	2277	4573				
18	3385	2421	5806				
19	1330	914	2244				
20	1353	1112	2465				
21	342	358	700				
23	1355	992	2347				
26	1118	1104	2222				
27	894	798	1692				
43	1266	1094	2360				
44	1845	1839	3684				
30	1853	1109	2962				
32	1634	1333	2967				
30b	841	687	1528				
10	797	640	1437				

Concluzia: există un „cadru” definitoriu al călătoriilor în municipiu, cadru alcătuit din liniile de autobuz 2b, 4, 6, 14,16, 17, 18, 19, 20, 23, 26, 43, 44, 30 si 32 a căror imagine este reprezentată în figura de mai jos:

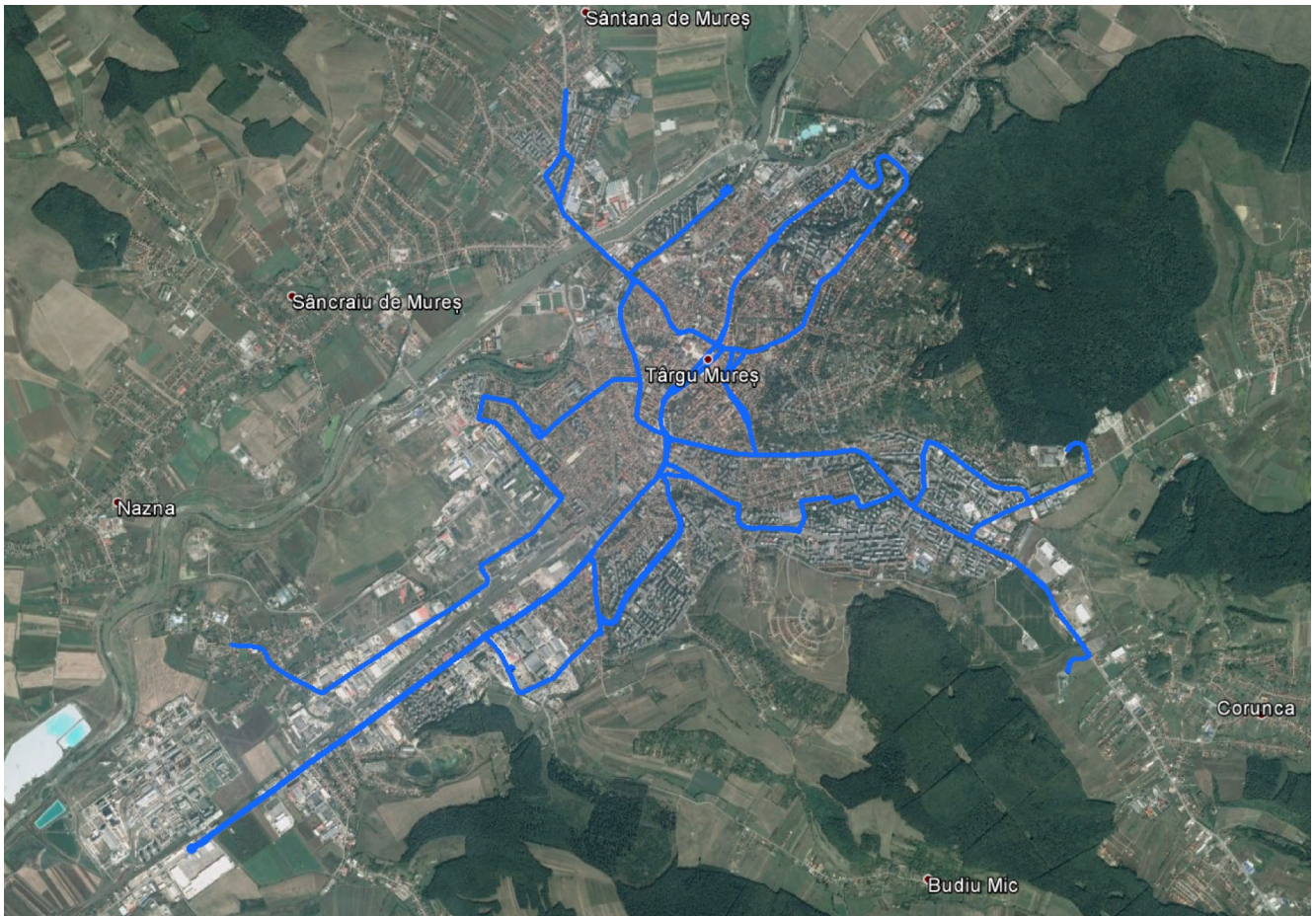


Fig. II.16 - Cadrul definitoriu al necesității majore de transport în Municipiul Tg. Mures



- mijloace

În transportul urban de călători, stabilirea necesarului de material rulant se face în două ipoteze:

- pentru proiectarea exploatării într-un context general de organizare a procesului de deservire;
- pentru repartizarea exactă a materialului rulant pe fiecare traseu și autobază în parte.

În prima ipoteză, calculul se efectuează pe baza unor parametri de medie (raportați la rețea în ansamblul ei) și având în vedere numărul total de călătorii anuale, însă fără a ține seama de valorile real distribuite ale traficului de călători pe trasee și linii.

Acești parametri sunt:

- Mob mobilitatea populației, în căl/an/locuitor;
Pop numărul locuitorilor orașului;
d distanța parcursă în medie într-o călătorie;
L capacitatea medie nominală a materialului rulant (pentru o normă de 5 ... 8,5 căl/m²);
h numărul mediu al orelor de funcționare a vehiculelor în cursul unei zile (14-16 ore);
v viteza medie de exploatare, în km/h;
c coeficientul de completare a vehiculelor, considerat în raport de capacitatea nominală pe întreaga rețea și pe întreaga zi (completarea medie a vehiculelor depinde de neuniformitatea spațială a traficului de călători pe întreaga rețea și de neuniformitatea temporală – de-a lungul zilei; acest coeficient este pentru transportul fără șine, 0,70 - 0,90);
u coeficientul de utilizare a parcului (CUP) egal cu 0,80 - 0,95;
η coeficientul de neuniformitate a cererii de transport în raport cu anotimpul (inegalitatea sezonieră).

Folosind acești coeficienți, se pot obține următoarele elemente:

- parcursul anual al unui vehicul, în km: $365 \cdot v \cdot h \cdot u$
- numărul anual al călătorilor transportați de fiecare vehicul din parcul inventar, $365 \cdot v \cdot h \cdot u \cdot L \cdot c / d$
- astfel că parcul inventar se calculează cu relația:

$$PK_i = Mob \cdot Pop \cdot \eta \cdot d / 365 \cdot v \cdot h \cdot u \cdot L \cdot c$$



Doar estimativ – deoarece nu s-au efectuat măsurători ale tuturor parametrilor care intră în relație, pentru operatorul de transport public local din Tg. Mures formula ar putea indica⁴:

$$PK_i = \frac{173 \square 151000 \square 1,5 \square 3,5}{365 \square 14 \square 14 \square 0,9 \square 94 \square 0,6} = 38$$

vehicule (medie capacitate)

Concluzia este următoarea: înainte de fixarea necesarului de vehicule fizice – deci vehicule care sunt luate în numărătoare, indiferent dacă mai corespund din punctul de vedere al sustenabilității – ca diferența dintre valorile calculabile și parcul de exploatare din patrimoniul operatorului de transport, **este necesar să fie determinate exact valorile parametrilor care intră în relația de calcul.**

Concret pentru situația Mun. Tg. Mures, pentru realizarea unei îmbunătățiri a infrastructurii transportului public trebuie avute în vedere următoarele:

- achiziționarea de autobuze moderne dotate corespunzător;
- amenajarea stațiilor cu sisteme de informare a călătorilor (în timp real, dacă este posibil), cu copertine și alte facilități pentru protecția și confortul călătorilor care așteaptă mijloacele de transport în comun;
- construirea de alveole pentru stațiile de transport public, în toate cazurile în care acest lucru este posibil;
- sisteme de e-ticketing;
- realizarea unei stații intermodale la Autogara Siletina
- prioritizarea transportului public în intersecțiile aglomerate din municipiu.

În alegerea tipului de autovehicule de transport public care trebuie achiziționate trebuie să se țină cont de:

a) capacitatea de transport a autobuzului

Justificarea alegerii unei capacități sau alteia a autovehiculului pentru un traseu se fundamentează în particularitățile traficului de călători pe acel traseu, pe baza fluxurilor de călători determinate, a gradului de încărcare la diferite intervale orare etc.

Conform clasificării vehiculelor din RNTR 2 avem:

- Autobuz = autovehicul cu cel puțin 4 roți și o viteză maximă constructivă mai mare de 25 km/h, conceput și construit pentru transportul de pasageri pe scaune și/sau în picioare și care în afara locului conducătorului, are mai mult de 8 locuri șezând

⁴ **INFORMATIV:** Regia Autonomă de Transport București are un parc de peste 2000 vehicule și pentru reînnoirea acestuia are nevoie în următorii trei ani de circa 760 de milioane de lei, potrivit planului de administrare elaborat de noul consiliu de administrație al Regiei și care urmează să fie supus aprobării Consiliului General al Municipiului București. De acești bani ar urma să se cumpere circa 100 de tramvaie, 200 de troleibuze și 400 de autobuze – **adică o treime de parc va fi înlocuit de noile achiziții în următorii 3 ani.** Potrivit documentului, parcul RATB are un grad de uzură de 60-90%, unele tramvaie fiind în exploatare din anii 1970.



- Microbuz = capacitate de transport de cel mult 22 de pasageri șezând sau în picioare, în afara scaunului conducătorului.

Categoria M – AUTOVEHICULE AVAND CEL PUTIN PATRU ROTI, CONCEPTE SI CONSTRUITE PENTRU TRANSPORTUL DE PASAGERI

- Categoria M1 – Vehicule concepute si construite pentru transportul de pasageri, care au, in afara scaunului conducatorului, cel mult opt locuri pe scaune;
- Categoria M2 - Vehicule concepute si construite pentru transportul de pasageri, care au, in afara scaunului conducatorului, mai mult de opt locuri pe scaune si o masa maxima ce nu depaseste 5 tone;
- Categoria M3 - Vehicule concepute si construite pentru transportul de pasageri, care au, in afara scaunului conducatorului, mai mult de opt locuri pe scaune si o masa maxima ce depaseste 5 tone;
- Pentru vehiculele din categoriile M2 si M3 care au o capacitate de transport mai mare de 22 de pasageri, exclusiv conducatorul, se definesc urmatoarele trei clase:
 - Clasa I: vehicule prevazute cu suprafete destinate pasagerilor in picioare si permitand deplasari frecvente ale pasagerilor.
 - Clasa II: vehiculele destinate in principal transportului de pasageri asezati si concepute pentru a permite transportul de pasageri in picioare pe culoar si/sau intr-un spatiu care nu este mai mare decat cel prevazut pentru doua scaune duble;
 - Clasa III: vehiculele destinate exclusiv pentru transportul pasagerilor asezati. Un vehicul poate apartine mai multor clase, caz in care poate fi omologat pentru fiecare dintre acestea;
- Pentru vehiculele din categoriile M2 si M3 care au o capacitate de transport de cel mult 22 de pasageri, exclusiv conducatorul, se definesc urmatoarele doua clase:
 - Clasa A: vehicule concepute pentru transportul pasagerilor in picioare; vehiculele din aceasta clasa sunt echipate cu scaune si au spatii pentru pasageri in picioare.
 - Clasa B: vehicule care nu sunt concepute pentru a transporta pasageri in picioare; vehiculele din aceasta clasa nu au spatii pentru a transporta pasageri in picioare.

Pentru transportul public urban din Tg. Mures se recomanda utilizarea vehiculelor din categoria M3 clasa I.

b) gradul de siguranță al pasagerilor

Siguranța autobuzului include:

- siguranța se referă la rezistența la șocuri și vibrații, eliminarea muchiilor ascuțite periculoase, instalarea de bare și mânere de susținere precum și cordoane de susținere pe barele de susținere înalte care sunt prevăzute obligatoriu în reglementări, la podelele cu prinderi ranforsate pentru scaune, parbrizele din sticlă laminată etc.;
- siguranța activă se referă la anumite sisteme ale vehiculului cum sunt calitatea frânării, controlul automat al vitezei și existența limitatorului de viteză maximă constructivă, la 100 km, precum și a altor sisteme moderne cum sunt:



- Automatic Brake System (ABS)
- Electronic Brake System (EBS) – sistem electronic automat, la care un modul recepționează comanda șoferului pe care o transmite prin intermediul unui calculator unității de control a motorului care, la rândul ei, transmite semnale de presiune la fiecare cilindru de frânare, luând în considerare semnalele primite de la senzorii care supraveghează turația roților, starea drumului și sarcina pe axe.
- Electronic Stability Programme (ESP) formează o platformă tehnologică alcătuită din sistemul de frânare EBS și controlul dinamicii vehiculului, asigurând astfel stabilitatea generală a acestuia în funcție de comanda direcției, abaterea de la direcția de deplasare a vehiculului, accelerația laterală etc.; acest sistem asigură stabilitatea autobuzului în toate situațiile, prevenind deraparea la frânare și ruliul periculos, cauzat de manevrele dinamicii vehiculului.

Condițiile generale care trebuie îndeplinite de autobuze cu un nivel sau cu etaj, mai ales cele referitoare la siguranța lor, sunt indicate în directiva 2001/85/CE (care se referă atât la autobuzele simple sau articulate cu un nivel, cât și la cele cu etaj) precum și în Regulamentele CEE - ONU nr. 36 amendament nr. 3 (autobuze cu un nivel) și nr. 107 (autobuze cu etaj).

Sistemele de supraveghere video ale autobuzelor fac parte din seria echipamentelor care contribuie la creșterea sentimentului de siguranță a pasagerilor prin reducerea incidenței actelor de vandalism și a criminalității. Acestea pot fi montate la bordul vehiculelor, pot fi echipate cu microfoane și semnale de alarma activate de pasageri. Astfel, în condițiile existenței unui centru de control care monitorizează de la distanță vehiculele, stațiile și rutele se poate asigura un timp de răspuns îmbunătățit în caz de asistență sau urgență, pot fi determinate cele mai eficiente metode de răspuns prin monitorizarea continuă a situației de pe traseu.

Elaboratorul acestui studiu recomandă ca vehiculele cu care se va efectua activitatea de transport persoane să fie echipate cu sisteme EBS și ESP, precum și cu sisteme de supraveghere video.

c) condițiile de confort pentru pasageri

Este de la sine înțeles faptul că autovehiculele destinate transportului public de călători trebuie să asigure în mod obligatoriu condiții de confort oferind un mediu iluminat, curat, încălzit și ventilat corespunzător ce permite accesul facil al tuturor persoanelor. Poziția pe care o ocupă pasagerul în autobuzul destinat transportului public, fie că este pe scaun sau în picioare trebuie să-i asigure acestuia un maximum de confort cu respectarea spațiului personal. Design-ul modern, „aerisit” al acestor autovehicule, spațiul generos face din interiorul lor medii mult mai atrăgătoare atât pentru pasageri, cât și pentru conducătorii auto (aceștia din urmă beneficiind la ultimele modele de autobuze de un confort sporit al cabinei).



Autobuzele trebuie să ofere condiții corespunzătoare pentru transportul persoanelor cu dizabilități. Legea nr.448/2006 privind protecția și promovarea drepturilor persoanelor cu handicap, este legea specială destinată persoanelor cu dizabilități "cărora, datorită unor afecțiuni fizice, mentale sau senzoriale, le lipsesc abilitățile de a desfășura în mod normal activități cotidiene, necesitând măsuri de protecție în sprijinul recuperării, integrării și incluziunii sociale".

Legea promovează pentru prima dată cerințele „modelului social” de abordare a protecției sociale pentru persoanele cu dizabilități, afirmând statutul de cetățeni cu drepturi depline al acestora și punând accentul pe rolul societății în asigurarea măsurilor de protecție socială care să permită exercitarea acestui statut.

În baza legii, se acordă drepturi privind:

- a) ocrotirea sănătății - prevenire, tratament și recuperare;
- b) educație și formare profesională;
- c) ocuparea și adaptarea locului de muncă, orientare și reconversie profesională;
- d) asistență socială, respectiv servicii sociale și prestații sociale;
- e) locuință, amenajarea mediului de viață personal ambiant, **transport**, acces la mediul fizic, informațional și comunicațional;
- f) petrecerea timpului liber, acces la cultură, sport, turism;
- g) asistență juridică;
- h) facilități fiscale.

Articolul 1 din Carta drepturilor fundamentale a Uniunii Europene (Carta) prevede următoarele: "Demnitatea umana este inviolabilă. Aceasta trebuie respectată și protejată". Articolul 26 prevede ca "Uniunea recunoaște și respectă dreptul persoanelor cu dizabilități de a beneficia de măsuri care să le asigure autonomia, integrarea socială și profesională, precum și participarea la viața comunității". În plus, articolul 21 interzice orice discriminare pe motiv de dizabilități.

Tratatul privind funcționarea Uniunii Europene (TFUE) solicită Uniunii să combată orice discriminare pe motiv de dizabilități în definirea și punerea în aplicare a politicilor și acțiunilor sale (articolul 10) și să îi confere puterea de a adopta legislație în vederea combaterii unei astfel de discriminări (articolul 19).

Strategia europeană 2010-2020 pentru persoanele cu dizabilități se axează pe eliminarea barierelor. Comisia Europeană a identificat opt domenii de acțiune principale: accesibilitate, participare, egalitate, ocuparea forței de muncă, educație și formare, protecție socială, sănătate și acțiune externă. "Accesibilitatea" este definită ca fiind posibilitatea oferită persoanelor cu dizabilități de a avea acces, în condiții de egalitate cu ceilalți, la mediul fizic, la **transporturi**, la informații și la sisteme și tehnologii ale informației și comunicațiilor (TIC), precum și la alte infrastructuri și servicii. În aceste domenii există încă bariere importante.



Având în vedere cele de mai sus, se recomandă ca vehiculele pentru transport persoane să fie dotate cel puțin cu instalații de climatizare, de iluminat, precum și cu facilitati pentru transportul persoanelor cu dizabilitati (rampe pentru accesul în vehicule, loc special pentru carucioare, sisteme de fixare etc.)

d) gradul de poluare al autobuzului

Într-un raport din 2011, Organizația Internațională a Transportului Public (UITP) arată faptul că autobuzele reprezintă 50-60 % din oferta totală de transport public din Europa, iar 95 % dintre acestea utilizează motorină. Chiar și așa, operatorii de autobuze destinate transportului public de călători au la dispoziție o gamă largă de combustibili și tehnologii alternative la diferite grade de dezvoltare tehnică pe piață. În condițiile în care emisiile de CO₂ și sarcinile de poluare locală trebuie respectate, este evident faptul că trebuie găsite soluții pentru vehicule alternative.

Autoritățile publice și operatorii de transport public sunt obligați în cazul achiziției de autobuze să respecte condițiile prevăzute în Directiva pentru Vehicule Ecologice (2009/33/EC) prin luarea în considerare a consumului de energie, a emisiilor de CO₂ și a altor emisii nocive (No_x, NMHC și particule). Toate modelele noi de autobuze vândute pe piață începând cu ianuarie 2014 trebuie să respecte standardele Euro VI pentru emisii nocive. Directiva a fost integrată în legislația națională a statelor membre UE.

Directiva arată că „În Cartea verde a Comisiei privind transportul urban din 25 septembrie 2007 intitulată „Către o nouă cultură a mobilității urbane”, se indică sprijinul părților interesate pentru promovarea introducerii pe piață a vehiculelor nepoluante și eficiente din punct de vedere energetic, prin intermediul achizițiilor publice ecologice. Se afirmă că o abordare posibilă ar consta în internalizarea costurilor externe aferente funcționării vehiculelor care trebuie achiziționate, folosind drept criteriu de atribuire, pe lângă prețul vehiculului, costurile legate de consumul de energie, de emisiile de CO₂ și de emisiile de poluanți, care intervin pe toată durata de viață a vehiculului. În plus, achizițiile publice ar putea favoriza noile standarde Euro. Folosirea anticipată a vehiculelor curate ar putea, de asemenea, să amelioreze calitatea aerului în zonele urbane”. De asemenea, în cadrul directivei sunt evaluate în bani și calculate conform unei metodologii prezentate în cadrul ei, costurile operaționale pentru consumul energetic și costurile pentru emisiile de dioxid de carbon și emisiile de poluanți pentru durata de viață a unui vehicul.

Regulamentul (CE) nr. 715/2007 al Parlamentului European și al Consiliului din 20 iunie 2007 privind omologarea de tip a vehiculelor în ceea ce privește emisiile provenind de la vehiculele ușoare pentru pasageri și de la vehiculele ușoare comerciale (Euro 5 și Euro 6) și privind accesul la informațiile referitoare la repararea și întreținerea vehiculelor (cu toate modificările ulterioare) vizează printre altele și vehiculele destinate transportului de pasageri fie că sunt echipate cu motoare cu aprindere prin scânteie (motoare pe benzină, cu gaz natural sau cu gaz petrolier lichiefiat – GPL) sau cu motoare cu aprindere prin comprimare (motoare diesel). Pentru a limita la maximum impactul negativ al autovehiculelor asupra mediului și sănătății,



regulamentul acoperă o gamă largă de emisii poluante: monoxidul de carbon, hidrocarburi nemetanice și hidrocarburi totale, oxizi de azot și particule, acestea incluzând emisiile din gazele de eșapament, emisiile eporative și emisiile carterului.

Norma Euro 5 se aplică de la 1 septembrie 2009, fiind aplicabilă de la 1 ianuarie 2011 în ceea ce privește înmatricularea și comercializarea noilor tipuri de vehicule. Norma Euro 6 se aplică de la 1 septembrie 2014 și este aplicabilă de la 1 ianuarie 2015.

Pentru activitatea de transport public din Tg. Mures se recomanda inlocuirea treptata a actualului parc de vehicule destinate transportului de pasageri cu vehicule cu motorizare minim Euro 5.

e) dotarea autobuzului cu sistem de taxare electronică

E-ticketing-ul sau taxarea electronică conferă călătorilor încredere, modalități multiple de plată și poate administra structuri tarifare diferite. Biletele electronice sunt ușor de folosit, pot fi achiziționate și reîncărcate în puncte diferite: acasă, prin intermediul internetului, la chioșcuri sau în autobuz. Achiziționarea biletelor reprezintă procesul critic în ceea ce privește relația între pasager și transportul public. Prin simplificarea modului în care se realizează această operațiune se sporește confortul pasagerilor și se cresc în același timp veniturile.

Sistemul de taxare electronică este format din validatoare de card, echipamente mobile destinate controlorilor, echipamente din chioșcuri, pachete software și carduri.

Biletele electronice scad costurile de printare, costurile asociate mentenanței echipamentelor, costurile cu distribuția, rata de eroare și oferă informații importante referitoare la: traficul de pasageri, gradul de încărcare a autobuzelor, despre preferințele pasagerilor, având impact asupra calității serviciilor oferite clienților. Taxarea electronică simplifică modul de realizare al transportului public făcându-l totodată mai atractiv pentru utilizatori, este comodă, eficientă și sigură.

Deoarece introducerea sistemului de e-ticketing implica o serie de costuri foarte ridicate și o durata de implimentare semnificativa, se recomanda ca în următoarea perioada de 1-2 ani să se creeze condițiile – atât din punct de vedere legal, cât și material pentru implementarea sistemului de e-ticketing pentru transportul public de persoane din Mun. Tg. Mures.

f) dotarea autobuzului cu sistem de poziționare prin satelit

Componentele sistemului de transport modern includ alături de taxarea electronică și localizarea automată a vehiculelor și oferirea de informații în timp real pentru pasageri. Tehnologia de localizare a autobuzelor destinate transportului public este utilizată pentru a monitoriza vehiculele de transport în timp real prin folosirea de echipamente GPS, informația despre localizarea acestora fiind transmisă centrului de control. Utilizarea sistemului de poziționare prin satelit poate aduce o serie de beneficii importante ce constau în: îmbunătățirea sistemului de control prin urmărirea fișelor de traseu și prin acoperirea



traseelor în mod corespunzător și îmbunătățirea siguranței circulației, pentru că în caz de urgență centrul de control al traficului poate transmite instantaneu locația vehiculului către cei responsabili cu intervenția. Dotarea autobuzului cu sistem de poziționare prin satelit face posibilă totodată îmbunătățirea calității serviciilor, călătorii fiind informați corespunzător asupra locației și orei de sosire a următorului vehicul. Nu în ultimul rând acest sistem crează premisele optimizării sincronizării cu alte sisteme de transport. Sistemul de informații în timp real pentru pasageri conduce la un grad de informare crescută a acestora ceea ce are drept consecință directă creșterea nivelului de încredere și confort în utilizarea sistemului de transport public și în siguranța unei călătorii conform unei planificări bine stabilite anterior, fără a interveni surprize neplăcute. Afișarea informațiilor în timp real are menirea de a spori calitatea serviciilor, întârzierile și problemele de fiabilitate sunt luate în considerare, pasagerilor fiindu-le oferite informații exacte. Confortul astfel creat contribuie la creșterea serviciului de transport.

Se recomanda ca vehiculele pentru transportul persoanelor utilizate în activitatea de transport public local din Mu. Tg. Mures să fie dotate cu sisteme de poziționare prin satelit.

Toate criteriile prezentate mai sus reprezintă condiții importante pe care trebuie să le îndeplinească operatorii de transport care doresc să efectueze o activitate de transport public de călători, în condiții de calitate, confort și siguranță. O ierarhizare a acestor criterii este dificil de realizat, fiecare din factorii implicați în această activitate putând propune un clasament propriu, subiectiv. Totuși, din punctul de vedere al călătorului un astfel de clasament ar putea fi: gradul de siguranță al pasagerilor, condițiile de confort pentru pasageri, nivelul costurilor de operare (care se regăsesc în costul biletului), capacitatea de transport a autobuzului și dotarea autobuzului cu sistem de taxare electronică, celelalte criterii nefiind percepute de către călători, dar fiind importante pentru operatori și autoritățile care gestionează activitatea de transport.

Asigurarea condițiilor pentru o intermodalitate superioară a serviciilor de transport prin care se efectuează prestația pe teritoriul orașului (interoperabilitatea cu transportul metropolitan, eventual județean)

Unele grupuri de specialiști în domeniu admit că dezvoltarea separată și chiar separatistă dintre modurile de transport constituie una dintre cauzele congestiei în orașe⁵. Transferul modal al persoanelor duce deseori fie la o pierdere a confortului și/sau o mărire a duratei deplasării, fie implică costuri mai mari. Intermodalitatea este definită ca fiind cadrul material și procedural care asigură condiții optime străbaterii unei traiectorii origine-destinație pe care un călător o parcurge de-a lungul unor rețele combinate în care sunt implicate cel puțin două mijloace diferite de transport, exceptând mersul pe jos.

⁵ De aceea scenariile au admis că un singur operator de transport local (sau o asocieră) este varianta cea mai bună pentru transportul public de călători.



Obiectivul principal al intermodalității este acela de a oferi călătorului posibilitatea de a se deplasa "din ușă în ușă" eficient și confortabil. Intermodalitatea poate contribui la dezvoltarea unui sistem de transport integrat și eficient, care să permită o reechilibrare între diversele modalități de transport și să ofere călătorilor mai multe opțiuni. Natura conexiunilor de pe parcursul unei deplasări, până la ultimul km din zona urbană solicită cooperarea factorilor de decizie în asigurarea operațiunilor pentru un transport continuu. Pentru o reală intermodalitate, precondițiile apar sub forma interconectării și interoperabilității.

Interconectarea este rezultatul legăturilor certe dintre rețelele diferitelor moduri de transport locale (pentru utilizator), atât în interiorul orașului cât și între rețelele orașului și rețelele restului teritoriului.

Interoperabilitatea este abilitatea serviciilor de transport, limitate geografic, de a oferi servicii eficiente între rețele diferite (servicii care să învingă barierele materiale, tehnice sau organizatorice).

Deplasările din ușă în ușă reclamă în primul rând cerințe sporite de la interfețele dintre sistemele de transport precum și o integrare operațională. În cazul în care aceste cerințe pot fi îndeplinite, intermodalitatea oferă următoarele beneficii:

- Posibilități sporite de reechilibrare a modurilor de transport, prin încurajarea unor legături puternice, de exemplu cu sistemul de transport periurban și interurban (dar prin extensie și cu cel feroviar sau aerian, de exemplu). Poate fi astfel obținută o reducere a externalităților negative sociale și de mediu, prin mijloace eficiente din punct de vedere economic (un sistem de transport echilibrat, dar și integrat, fizic și operațional, care oferă călătorului o mai largă posibilitate de a opta pentru anumite mijloace de transport, în funcție de punctele forte ale acestora, compensând punctele slabe).
- Mai multe deplasări ce vor duce la eficiența călătoriilor individualizate, dar și a sistemului ca întreg, în sensul costurilor totale socio-economice.
- În cele din urmă, un sistem de transport mai bine organizat care contribuie la atingerea principalelor obiective comunitare, respectiv competitivitatea, distribuirea forței de muncă, dezvoltarea durabilă și coeziunea teritorială locală.

Situația actuală a transportului intermodal de călători în municipiul Tg. Mures arată faptul că există căi de a dobândi toate aceste beneficii, dar numai în prezența unei analize a raportului dintre costuri și beneficii. Dintre problemele cele mai importate sub acest aspect este cea a mijloacelor și combinațiilor care trebuie promovate cu prioritate, atunci când se au în vedere costurile reale de transport, inclusiv costurile externe (costuri de mediu, costuri pentru separarea urbană, costuri pentru accidente, costurile congestiei, costuri de separare ecologică, etc.), precum și, la un anumit nivel, evaluarea costurilor și beneficiilor concrete ale unor anumite investiții intermodale față de acele investiții de infrastructură pentru un singur mod de transport.



Facilitățile necesare la nodurile intermodale variază în funcție de combinația de moduri de transport. În vederea îmbunătățirii interoperabilității, facilitățile nodurilor intermodale de transport sunt cerute pentru a oferi comoditate de deplasare, siguranță, confort și accesibilitate pentru toți utilizatorii incluzând vârstnicii, copiii, persoanele cu dizabilități, persoanele cu bagaje grele, turiștii și străinii.

Amplasarea și numărul de noduri intermodale trebuie decise pe baza unor factori regionali sau urbani incluzând caracteristicile de transport, rețeaua de transport și tiparele de călătorie. Mărirea și amplasarea nodurilor intermodale într-o rețea integrată de transport este în mod particular importantă oriunde sistemul de atragere fluxuri călători se conectează cu un sistem de transport central. În acest caz, amplasarea ar trebui aleasă astfel încât sistemele de atragere fluxuri călători la nodul intermodal să opereze pe rute mai scurte și în cadrul unui timp de călătorie mai scurt.

Cerințe funcționale ale facilităților nodului de transport intermodal

Transfer ușor între modurile de transport public

Nodul intermodal trebuie să fie proiectat cu atenție pentru a păstra distanța minimă de transfer și deplasarea simplă a călătorilor astfel încât să se evite complicarea deplasărilor de transfer ale călătorilor între diferite servicii de transport. Este de asemenea, foarte important ca transferurile să se facă la același nivel (de preferat la aceeași platformă) pentru a se evita intemperii și a face călătoria cât mai puțin problematică. La terminalele de metrou ușor din Hanovra autobuzele și garniturile de metrou ușor opresc de o parte și de cealaltă a aceleiași platforme. Aceasta înseamnă că punctele de sosire ale unui mod de transport se conectează cu punctele de plecare ale altuia, în ambele direcții. În aceste cazuri computerul central controlează de asemenea orele de sosire ale ambelor moduri de transport. Pentru a face ca persoanele să se deplaseze cu mai multă ușurință la ambele nivele vertical și orizontal într-un nod intermodal ce dispune de spațiu larg și mai multe nivele este foarte important să se pună la dispoziție lifturi, scări rulante și benzi mobile (Terminalul Aerian Osaka din Japonia). La nodurile intermodale din Australia (Nodul intermodal Warwick din Perth, Nodul intermodal Dandenong din Melbourne sau Centrul de Tranzit din Brisbane) s-a realizat un design fără obstacole pentru a se facilita accesul scaunelor cu roțile pentru persoane cu dizabilități prin furnizarea de rampe și minimizarea diferențelor de nivel. Este de asemenea foarte important să se ia în considerare grupurile de persoane a căror mobilitate este redusă.

Măsuri de siguranță și securitate

Măsurile de securitate sunt foarte importante atunci când se creează un mediu mai sigur și securizat la nodurile intermodale pentru toți utilizatorii, în special femeii. Siguranța și securitatea pe timp de noapte și în afara orelor de vârf trebuie luate în considerare în procesul de proiectare astfel încât atât punctele de oprire și pasajele de legătură să asigure vizibilitate corespunzătoare și să fie luminate în mod adecvat (stația feroviară Caboottine din Brisbane). Camere de supraveghere pot fi instalate în anumite puncte cu vizibilitate redusă pentru a asigura securitatea utilizatorilor pe timpul nopții sau în afara orelor de vârf (Parc-O-Autobuz Rivermead din Hull – Canada). Și mai mult, managementul traficului trebuie să



asigure că tot echipamentul rămâne într-o constantă ordine, curat și păstrat în condiții „prietenoase” pentru călători. Evacuarea în caz de urgență și activitățile de salvare care derivă în cazul accidentelor sau a altor accidente trebuie avute în vedere când se proiectează nodurile de transport intermodal (Shopping Mall Subteran Diamond la stația feroviară Osaka).

În prezent pe teritoriul Municipiului Tg. Mures se găsește două autogari (Autogara Transport Local Siletina și Autogara Voiajor) aflată în proprietatea unor operatori de transport privați. Cursele de transport județene utilizează o serie de stații ale operatorului de transport public local, iar ca și capete de traseu folosește cele 2 autogari. Acestea nu sunt amenajate conform cerințelor pentru o autogară, rezultând nenumărate probleme de siguranță și confort, nedispunând de facilitățile necesare și creând și probleme în trafic.

Propuneri de noduri intermodale:

- Autogara Transport Local Siletina poate deveni printr-o investiție corespunzătoare un punct intermodal adecvat ideii de schimb eficient de călători între sistemul de transport public local și cel județean, respectiv interurban.
- stația CFR centrală: modernizarea gării centrale (lucrare în execuție, cu termen de finalizare 2016) astfel încât trecerea de la sistemul feroviar la cel rutier va constitui o acțiune de formare a unui **nod intermodal** de maximă importanță;
- Aeroportul Tg. Mures: poate beneficia de legătură directă cu centrul orașului prin utilizarea liniei de cale ferată existentă și/sau prin curse regulate de transport public pe calea rutieră corelate cu orele de decolare-aterizare ale sistemului de transport aerian.

Produsul esențial al intermodalității constă în combinarea diverselor tipuri de deplasare pe parcursul unei călătorii lungi, care să se afle într-o legătură care să tindă către perfecțiune. Pentru a ajunge la un astfel de produs ideal, este necesară integrarea:

- rețelelor prin punctele de interschimb;
- proceselor tehnologice prin cooperare și schimb de informații;
- sistemelor de ticketing și tarificare,

care se constituie în cerințele călătorului.

Transferul între mijloace are loc în punctele de interschimb, ca fiind entitățile de convergență între noduri, în cadrul unor rețele integrate de transport.

Un punct de interschimb reprezintă o locație, dar induce și o acțiune, cele două principale funcțiuni ale sale fiind accesul și transferul. Cu privire la punctele de interschimb, necesitățile călătorului au fost grupate în câteva categorii mai importante:



- Logistice și operaționale (integrarea/corelarea graficelor de circulație, durata medie de așteptare)⁶;
- Proiectarea fizică (accesibilitatea și fluxul pietonal, obstacole materiale între mijloace, accesul la activități recreative, iluminatul, transferul facil, curățenia, accesul la sistemele de informare și cel de ticketing);
- Planificare locală și amenajare teritorială (localizare, amenajarea teritorială a zonei din vecinătate, accesibilitate).

Un sistem intermodal trebuie să-și optimizeze utilizarea diverselor mijloace de transport pentru ca acesta să poată concura cu serviciul de taximetrie, dar și cu automobilul privat, în ce privește confortul, viteza și flexibilitatea. Această optimizare nu trebuie făcută izolat, ci considerând o deplasare ca un tot unitar, încercând reducerea oricărei percepții a călătorului de întrerupere a deplasării sale.

Relativ la proiectarea și funcționarea punctelor de interschimb, pot fi date numeroase exemple pozitive și negative, în orașe din Europa. La Madrid, Spania, a fost realizată în anul 2000 o stație imensă (Avenida de America) de interschimb între autobuze și metrou, conducând la reducerea duratelor de transfer. Volumul călătorilor care traversează acest punct a crescut cu 30% în primul an după redeschiderea stației. Un alt exemplu este Stratford din Marea Britanie. Este un caz de cooperare reușită între operatorii de transport, sectorul privat și alți parteneri pentru integrarea transportului public, cu proiectarea urbană și strategiile de regenerare economică. Este vorba despre un nou terminal de autobuze, care a constituit un prim element al punctului de interschimb care acum include și stațiile rețelei naționale de cale ferată și ale metroului, ca reper pentru Estul Londrei și catalizator pentru restructurarea centrului orașului.

În ceea ce privește implementarea intermodalității, aspectul cel mai important este stabilirea unei perspective clare a utilizatorului, pentru a evita riscul unor percepții greșite și/sau neînțelegeri.

Logica operatorului (public) de transport se bazează pe organizarea sa logistică (linii, grafice de circulație, rotația materialului rulant și a șoferilor), în timp ce logica utilizatorilor se bazează pe nevoile acestora de a găsi modalitatea cea mai plăcută de a călători între punctele de origine și destinație.

Înțelegerea coroborată a acestor două logici constă în faptul că o dereglementare totală și concurența de piață sunt valabile numai pentru transportul pe distanțe lungi, în timp ce transportul public urban necesită planificare și control coordonat.

⁶ Este de relevat că la constituirea graficelor de circulație ale operatorului de transport public nu se ține cont în niciun fel de o corelare cu mersul trenurilor de călători – gara centrală.



Ambele tipuri de transport se întâlnesc în punctele de interschimb, fapt pentru care trebuie acordată o atenție sporită sistemelor de informare în timp real a călătorilor (îndeosebi în puncte care nu sunt proiectate element cu element, ci în mod integrat), deoarece s-a observat un oarecare conflict în ce privește cooperarea necesară între mijloacele de transport, precum și o competiție dintre operatori pentru atragerea de călători. Operatorii doresc să se diferențieze între ei pentru oferirea unor servicii individualizate, recunoscute. Aceștia nu par să aibă nici un interes să colaboreze strâns cu concurența sau chiar să împărtășească informații. La nivel executiv, este vitală o abordare cooperantă și un proces rațional de orientare.

Sentimentele neadecvate ale autonomiei actorilor sunt cauza unor disfuncțiuni în procesul de planificare. Aceasta devine o problemă majoră, căci există mulți actori în acest domeniu și interese proprii. Vor trebui stabilite proiecte în parteneriate, iar coordonatorul cu competențe multiple este o funcție obligatorie. Însă, mai înainte de toate, accesul la informație, promovarea sistemelor de informare în timp real asupra călătoriei, bogate în conținut și totuși cu o prezentare simplă și transparentă, nu sunt necesare, ci sunt esențiale pentru planificarea unei deplasări fluente și negocierea transferurilor, îndeosebi în cazul întreruperilor unor servicii sau a traficului rutier. Unele din pretențiile îndreptățite ale călătorului intermodal pentru informare, ce pot fi susținute prin soluții telematice, sunt următoarele:

- Informarea asupra graficelor de circulație, tarife, reguli;
- Înțelegerea facilă a mesajelor înainte, în timpul și după ce punctele de interschimb atrag atenția călătorilor;
- (Câteodată) asistarea automată în planificarea unei călătorii multimodale;
- Disponibilitatea informației pe parcursul deplasării, prin informații în timp real și instantaneu despre întârzieri, chiar și atunci când utilizatorul se află în mijloacele ce preced mijlocul afectat.

Pentru a putea vorbi de un sistem eficient de transport "din ușă în ușă", acesta ar trebui să includă absolut toate serviciile diverselor mijloace și rețele la nivele ierarhice. Dincolo de esența serviciilor de transport, există o serie de elemente de bază ale legăturilor în transport.

Decizia unei deplasări intermodale începe cu informarea atât înainte, cât și în timpul deplasării. Sistemele integrate ticketing și tarifare, în contextul plății biletelor, pot contribui la calitatea unei astfel de deplasări. Sistemele integrate de acest tip sunt de o deosebită importanță pentru a considera (de către clienți) că utilizarea unui sistem intermodal de transport călători a devenit mai atrăgătoare.

Aspectele tehnice și de organizare ale acestor domenii sunt într-o interdependență considerabilă și vor trebui abordate împreună. Trebuie subliniat faptul că tarifarea integrată constituie o precondiție esențială în introducerea unor îmbunătățiri în lanțul deplasărilor intermodale. Un sistem simplu de ticketing cu plata în avans, utilizând cât mai puține interfețe



posibil, inclusiv serviciile orientate către client, ar putea contribui semnificativ la îmbunătățirea transportului intermodal de călători.

Îmbunătățirea siguranței rutiere

Siguranța rutieră este definită în legislație ca lipsa primejdiilor pe arterele terestre de circulație; siguranța rutieră este sentimentul de liniște și încredere pe care îl au participanții la trafic, fie ei șoferi, călători sau simpli trecători, de a se ști la adăpost de pericole. Pentru a avea însă acest sentiment, fiecare trebuie să contribuie la împlinirea securității; fiecare trebuie să acționeze atât în direcția creșterii siguranței proprii, cât și la faptul că acțiunile proprii nu trebuie să pună în pericol siguranța celorlalți.

Orice eveniment rutier neplăcut implică cheltuieli, nu numai pentru cei care le provoacă și le produc, dar și pentru toți ceilalți care sunt implicați direct în eveniment și chiar la nivelul autorităților locale sau a firmelor care au în administrare mobilierul stradal. De asemenea operatorii de transport public local suferă pagube materiale pe care trebuie să le acopere (la vehicule, la stâlpii de rețea de contact, la refugii, la infrastructură, la indicatoarele de stații, etc.). Uneori evenimentele rutiere curmă vieți omenești sau afectează sănătatea oamenilor. Aceste evenimente au și alte consecințe neplăcute în plan social: concedii medicale, invalidități, depresii, scăderea capacității de muncă. Iată deci, tot atâtea motive pentru a face totul pentru asigurarea securității rutiere.

În ultimii ani, UE s-a implicat în îmbunătățirea siguranței rutiere (mai ales) prin așa numita siguranță pasivă: amortizoare, centuri de siguranță, frâne, iluminat. Obiectivul "Cartei Albe a Politicii de Transport European pentru anul 2010" este reducerea cu 50% a accidentelor rutiere. Iată un extras din acest document: "În Europa, prețul plătit pentru mobilitate este încă extrem de ridicat. În medie în fiecare din primii ani ai mileniului XXI, accidentele rutiere au ucis peste 40.000 de oameni din UE și au vătămat peste 1,7 milioane. O persoană din trei va fi vătămată într-un accident la un moment dat al vieții sale". Costul accidentelor rutiere, direct măsurabil, este de ordinul a 45 milioane euro pe an. Costurile indirecte sunt de trei sau chiar patru ori mai mari; valoarea anuală este de aproximativ a 2% din valoarea PIB în statele UE.

Fiecare cetățean UE ar trebui să poată locui și să se poată deplasa în zone urbane în condiții de siguranță și de securitate. Atunci când merg pe jos, cu bicicleta sau când conduc o mașină sau un camion, oamenii ar trebui să o poată face cu un risc minim. Acest lucru necesită o bună planificare a infrastructurii, în special la intersecții. Cetățenii devin din ce în ce mai conștienți de faptul că trebuie să acționeze în mod responsabil pentru a-și proteja propria viață și a proteja viețile celorlalți. Factorii care determină un grad sporit al siguranței circulației și care trebuie încurajați sunt prezentați succint mai jos.

Atenția. Conducătorii de vehicule trebuie să fie verificați (să nu fie obosiți, să nu fie sub influența alcoolului) înainte de a fi lăsați să plece în traseu.



Respectarea regulilor de circulație rutieră. La angajarea pe postul de conducător auto, candidații trebuie testați în ceea ce privește nivelul cunoștințelor teoretice și practice din legislația rutieră. De asemenea, această verificare se face și periodic, pe durata ocupării postului.

Profesionalismul. Nu este suficient ca un conducător de vehicul de transport public să aibă temeinice cunoștințe teoretice și practice privind legislația rutieră și punerea ei în aplicare. Un conducător de vehicul trebuie să aibă și "conștiință profesională". De aceea, la angajare, aceștia vor fi supuși și unui test psihologic. Personalul de bord în special lucrează cu publicul, ceea ce reprezintă în sine un stres. Starea de tensiune poate duce foarte ușor la neatenție, iar de aici până la producerea unui eveniment nedorit, nu mai este decât un pas mic.

Conducerea preventivă. Noțiunea în sine este cuprinsă în legislația rutieră. Toți conducătorii de vehicul știu ce prevede legea la capitolul conducere preventivă. Aceste prevederi trebuie însă aplicate în fiecare secundă în care conducătorul de vehicul își exercită profesia. De aceea, la plecarea în cursă, dispecerul care îi permite conducătorului să urce în vehicul, îi va aduce aminte acestuia să nu uite să aplice aceste reguli.

În activitatea conducătorului de vehicul, conceptul de conduită preventivă presupune autocontrolul eficient asupra propriului comportament în așa fel încât să poată fi evitate cu succes propriile greșeli, dar și posibilitatea de a anticipa și anula efectele negative ale erorilor comise de ceilalți participanți la trafic. Comportamentul rutier civilizată are la bază cunoașterea precisă a legislației rutiere. Respectarea cu strictețe a acestor reglementări constituie condiția principală a conduitei preventive.

Modernizarea și dezvoltarea infrastructurii rutiere (marcaje, semnalizări, căi de rulare tramvaie, rețele de contact), respectiv implementarea unor sisteme ITS (Sisteme Inteligente pentru Transport) sunt măsuri obligatorii în acest stadiu al dezvoltării transportului rutier, în vederea reducerii riscului de producere a accidentelor.

Uneori evenimente nedorite au loc datorită stării tehnice necorespunzătoare a infrastructurii (gropi în asfalt, marcaje șterse, semafoare defecte). Responsabilii tehnici ai operatorilor de transport public, trebuie să efectueze toate demersurile necesare pentru convingerea factorilor de decizie asupra necesității modernizării infrastructurii rutiere, a înzestrării stradale în general.

Una din cauzele majore ale producerii evenimentelor rutiere nedorite este traficul intens, dar și lipsa de informare prealabilă a conducătorilor de vehicule despre situația de-a lungul traseului pe care îl vor avea de parcurs. Aglomerațiile de pe străzi crează blocaje, șoferii se enervează, se grăbesc, scade atenția, iar rezultatul este creșterea semnificativă a numărului de accidente.



Domeniul ITS este vast și încă își găsește noi și noi aplicații în sfera transportului. Unul din subcapitolele ITS care, prin implementare pot reduce substanțial numărul evenimentelor rutiere nedorite este managementul parcului de mașini:

- sisteme de informație geografică prin GIS (Sisteme Inteligente Globale). Un exemplu este localizarea tuturor vehiculelor aflate la cel mult 800 m de o anumită poziție geografică.

Acest sistem permite dispeceratului să-si avertizeze mașinile asupra unor aspecte de circulație cum ar fi: trafic prea aglomerat sau producerea unui accident în zona respectivă și solicitarea unei intervenții din partea vehiculelor aflate în imediata apropiere, etc. Acest lucru contribuie la descongestionarea traficului și implicit la reducerea riscului de producere accidente.

- software pentru operațiunile de transbordare. Astfel de programe permit călătorilor să știe exact ce posibilități de transbordare au, care este ruta cea mai indicată pentru a ajunge la destinația dorită, pe unde se ajunge, ce trebuie să facă, etc. Deservind călătorii cu informații, aceștia vor fi mulțumiți, vor fi calmi, mai atenți, nu o vor lua prin locurile periculoase și în final se vor expune mult mai puțin riscului producerii accidentelor.

Măsurile și direcțiile de acțiune pentru prevenirea producerii evenimentelor care afectează siguranța rutieră se pot împărți în:

- tehnice;
- organizatorice;
- de natură psihologică (și medicală).

Succint măsurile tehnice sunt:

- verificarea tehnică;
- îmbunătățirea performanțelor tehnice ale vehiculelor;
- asigurarea unui sistem inteligent de comunicare cu dispeceratul ceea ce oferă șoferului siguranța unui ajutor competent și prompt în caz de nevoie;
- repararea și modernizarea drumurilor și a restului infrastructurii;
- crearea unui ambient plăcut în cabina șoferului (acces ușor la comenzi; amortizarea vibrațiilor și a zgomotelor, design modern).

Câteva dintre măsurile de natură organizatorică ce pot fi luate pentru a micșora riscul producerii unor evenimente rutiere nedorite sunt:

- limitarea strictă a programului de lucru al conducătorilor auto;
- respectarea unor pauze minime la capetele traseului, la jumătatea intervalului de lucru;
- prelucrarea zilnică a conducătorilor de vehicule pentru adaptarea la condițiile meteo;
- evitarea stabilirii traseelor pe străzi înguste;
- crearea de benzi proprii de circulație.



În ceea ce privește măsurile de natură psihologică și medicală: ameliorarea comportamentului în exploatare al conducătorilor de vehicule în vederea reducerii evenimentelor și creșterea siguranței rutiere este obiectivul principal urmărit de colectivele de psihologi ai laboratoarelor de psihologie ce deservește operatorii de transport public. Activitatea de "ameliorare a comportamentului" se desfășoară individual. Etapele desfășurării activității de psihoprofilaxie sunt:

- Identificarea și luarea în evidență a cazurilor care necesită tratare.
- Studiarea informațiilor referitoare la fiecare caz în parte. Psihologul își formează o imagine a "cazului" după care, funcție de situație, își stabilește abordarea pe care o va avea în relația cu pacientul.
- Investigarea factorilor de inadaptare implicați: personali, socio-profesionali, familiari.
- Asistența psihologică propriu-zisă. Se desfășoară pe o durată de câteva luni în care conducătorul de vehicul, în paralel cu ședințele psihologice va fi ținut sub observație, comportamentul acestuia urmând să fie monitorizat continuu (de șefii acestuia și de responsabilii din birourile de siguranța circulației).
- Emiterea avizului final însoțit de recomandările pe care psihologul le face în funcție de evoluția și rezultatele obținute în fiecare caz în parte.



Cap.II.3 - Reducerea necesității de deplasare

Reducerea necesității de deplasare (în fond a cererii generale de deplasare) poate îmbrăca o varietate de forme și poate fi modelată în conformitate cu unele condiții locale, realizându-se în principal prin:

- reducerea numărului de călătorii efectuate;
- reducerea numărului de vehicule*km diminuând lungimile călătoriilor;
- reducerea numărului de vehicule*km, prin scăderea numărului de vehicule implicate în călătorii;
- reducerea volumului de vehicule*ore prin circulația în afara orelor de vârf (considerată o formă alternativă de reducere a cererii de deplasare).

În toate aceste cazuri volumul deplasării se reduce, deși activitățile care au generat deplasarea, se realizează efectiv. Prin urmare, MOBILITATEA INDIVIDUALĂ NU ESTE LIMITATĂ, în sensul suprimării accesului la activități și servicii sau restrângerii ariei de deplasare a individului, ci sunt încurajate activitățile existente, însă efectuarea lor să se facă prin reducerea la minim a deplasării.

O modalitate de diminuare a mobilității este folosirea tehnologiilor de amenajare a teritoriului care înlesnesc corelarea deplasărilor astfel încât să fie atinse mai multe obiective sau planificarea schemei urbane pentru a încuraja călătoriile pe distanțe scurte (acestea pot fi realizate convenabil pe jos sau folosind bicicleta). În continuare este prezentată o serie de măsuri pentru reducerea necesității de deplasare, care pot fi împărțite formal în măsuri tradiționale, respectiv măsuri neconvenționale.

Unele din măsurile tradiționale cunoscute, care vizează transportul sunt:

- ameliorarea capacității rutiere;
- investiții în capacitățile de transport public;
- priorități în transportul public și amenajarea teritoriului;
- controlul accesului în anumite zone;
- taxe de parcare și restricții de parcare;
- introducerea de taxe în transportul rutier;
- politica de programare eșalonată a orelor de începere a serviciului la companii;
- priorități pentru transportul nemotorizat.

Măsurile neconvenționale se clasifică la rândul lor în două categorii:

- unele măsuri de amenajarea teritoriului – care folosesc planificarea spațială și alte instrumente uzuale ale urbanismului:
 - dezvoltarea transporturilor în comun până la renunțarea la folosirea autoturismului individual;
 - concentrarea urbană.



- unele măsuri tehnologice – care folosesc tehnologii avansate de comunicații și prelucrarea informației:
 - desfacerea la domiciliu a mărfurilor și serviciilor;
 - teleactivități și teleduculul.

Progresul în tehnicile de calcul și comunicații a făcut posibilă introducerea teleworkingului și a telecommutingului, pentru a elimina nevoia de deplasare. Studiile și analizele efectuate au condus la ideea că teleactivitățile și teleduculul aduc beneficii pentru toate părțile implicate și deci, inclusiv pentru societate.

Există deci, o multitudine de măsuri pentru reducerea potențială a nevoii de călătorie. Aceste soluții constau în mecanisme implicite de schimbare și substituție, prin intermediul cărora deplasarea este modificată și redusă. Mecanismul de schimbare a atributelor deplasării reformulează anumite componente ale oricărei deplasări, fără a o elimina (modificări modale, temporale și de localizare).

Soluțiile care apelează la substituție au impact asupra numărului de călătorii efectuate, înlocuind o mulțime de deplasări cu o altă mulțime, care presupune micșorarea mobilității, precum și folosirea de noi forme de comunicații pentru a exclude complet nevoia de călătorie.

Una din modalitățile de modificare a comportamentului individual poate fi legată de ciclicitatea deplasărilor care țin de activitățile de cumpărături. Concret activitatea de cumpărături pentru aprovizionare a unei familii poate fi orientată către sfârșitul de săptămână prin analiza caracteristicilor comportamentale ale indivizilor și prin adoptarea unui program adecvat al magazinelor – cu predilecție pentru cele care își au sediul în zona centrală a orașului. În valori relative, numărul celor care fac cumpărături în ambele zile ale sfârșitului de săptămână este de trei ori mai mare, decât al celor care fac cumpărături în fiecare zi lucrătoare, ceea ce conduce la concluzia că partajarea actuală este aproximativ egală între zilele de lucru, pe de o parte și week-end, pe de altă parte. În acest context, se poate constata că există un cadru favorabil care nu așteaptă decât o intervenție punctuală care ar putea deplasa o parte din călătoriile din timpul săptămânii de lucru către zilele de sâmbătă și duminică cu repercusiuni favorabile asupra fluentei traficului în orașe. Studiile statistice întreprinse în această direcție au arătat că o frecvență mare a deplasărilor la cumpărături în zilele lucrătoare reduce probabilitatea deplasărilor la sfârșit de săptămână. Problema transferului deplasărilor din zilele lucrătoare spre zilele de sâmbătă și duminică s-a dovedit a fi o problemă de tip administrativ, întrucât mare parte a colectivității pare să fi înțeles necesitatea și oportunitatea acestei măsuri; cei care trebuie convinși să adopte o schimbare de atitudine sunt administratorii de magazine. Factorii de decizie trebuie să adapteze orarul acestor magazine (nu foarte multe) amplasate pe arterele centrale, către ore care să oblige și traficul corespunzător activității de cumpărături să iasă din perioadele delicate ale vârfurilor de solicitare. Acțiunile întreprinse în Olanda și Japonia au demonstrat că vânzările nu au scăzut dacă numărul orelor în care au fost deschise magazinele a fost redus cu 1 oră în zilele lucrătoare (cu extinderea corespunzătoare în zilele de sâmbătă și



duminică), dar cu efecte benefice asupra circulației în zonele supuse schimbărilor temporale ale atributelor deplasărilor.

O sinteză a tuturor acestor considerații:

- măsurile restrictive pot fi folosite progresiv pentru diminuarea traficului într-o zonă, însă rezultatele obținute depind de specificul socio-economic-regional;
- analiza comportamentului individual și de grup poate releva modificările directe în ceea ce privește schema de deplasare;
- majoritatea cazurilor de reducere concretă a deplasării se referă la eliminarea deplasării cu autoturismul sau reducerea distanței de transport, reflectând astfel atenția acordată măsurilor care vizează folosirea la minim a autoturismului. În aceste cazuri volumul de trafic se poate reduce prin schimbarea mijlocului individual de deplasare cu unul cu grad de ocupare mai ridicat, care conduce la un volum mai mic de vehicule*km.



Cap.II.4 – Măsurile pentru reducerea poluării

Principalele probleme de mediu se leagă de utilizarea predominantă a petrolului drept carburant, care generează CO₂, poluanți atmosferici și zgomot. Transportul este sectorul cel mai dificil de gestionat din punct de vedere al emisiilor de CO₂. În ciuda progreselor din tehnologia auto, creșterea traficului și modul sacadat – „oprit-pornit” – de a conduce mașina în zonele urbane arată că orașele reprezintă o sursă majoră și în creștere de emisii CO₂, care contribuie la schimbările climatice. Schimbările climatice provoacă schimbări dramatice în sistemul global și se impune adoptarea unor măsuri urgente pentru a putea menține consecințele respective la un nivel gestionabil. Consiliul European a stabilit drept obiectiv reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră din UE cu 20% până în 2020.

Emisiile de CO₂ generate de noile autovehicule vândute în UE au scăzut cu 12,4% între 1995 și 2004, ca urmare a unui acord voluntar încheiat între Comisia Europeană și industria auto. Pentru a permite UE să-și atingă obiectivul de 120 g până în 2012, Comisia a trasat o nouă strategie exhaustivă într-o Comunicare din februarie 2007. Un cadru legislativ ar trebui să asigure 130 g CO₂/km prin progrese înregistrate în tehnologia autovehiculelor, precum și o reducere suplimentară de 10g CO₂/km prin alte îmbunătățiri tehnologice și printr-o utilizare sporită a biocarburanților. Emisiile de poluanți generate de vehicule au fost, de asemenea, reduse cu succes printr-o consolidare progresivă a standardelor de emisii EURO. În ultimii 15 ani, de la adoptarea primului standard EURO, în ciuda creșterii volumului traficului, s-au atins, în mod continuu, ca urmare a cadrului de reglementare al UE, limite mai scăzute pentru vehiculele noi, o reducere globală de 30-40% a emisiilor de oxid de azot și de particule din transportul rutier.

CU TOATE ACESTE, în ciuda acestor ameliorări, condițiile de mediu sunt încă nesatisfăcătoare: autoritățile locale se confruntă cu mari dificultăți în îndeplinirea cerințelor privind calitatea aerului, precum limitele de particule și de oxizi de azot din aerul ambiant. Acestea au un impact negativ asupra sănătății publice.

Măsurile de reducere a zgomotului au fost, de asemenea, încurajate prin directiva europeană privind cartografierea zgomotului. Pe baza informațiilor culese în baza directivei privind zgomotul, autoritățile locale sunt acum în poziția de a alcătui planul de reducere a zgomotului și de a pune în aplicare măsuri concrete. Planul de reducere a zgomotului poate beneficia de un schimb de informații la nivelul UE. Conform părților interesate, reducerea zgomotului la sursă ar putea fi realizată prin consolidarea standardelor UE pentru emisiile de zgomot generate de consolidarea standardelor UE pentru emisiile de zgomot generate de vehiculele rutiere și feroviare sau de pneuri. Sistemele de transport subteran contribuie, de asemenea, la reducerea zgomotului în orașe. Extinderea, reabilitarea și modernizarea unor mijloace de transport public urban curat, cum ar fi troleibuzele, tramvaiurile, metroul și căi ferate suburbane, precum și alte proiecte de transport urban durabil ar trebui să fie promovate și susținute în continuare de UE.



Str. Calea Griviței Nr. 391-393, Sector 1, București, Romania

Capital Social: 3.297.325 RON

Nr. Registrul Comerțului: J40/17093/1993 – Cod Înregistrare Fiscală: RO4282451

Cont: RO58 RNCB 0072 0488 7146 0001, BCR Sucursala Sector 1



Tel.: +40 (21) 316.23.37; Fax: +40 (21) 316.13.70; E-mail: incertrans@incertrans.ro; Web: <http://www.incertrans.ro>

În România transporturile contribuie cu aproape 5% la crearea PIB și asigură peste 5% din totalul locurilor de muncă din economia națională, reprezentând un important consumator de energie, materiale și produse finite; în același timp transporturile sunt un mare producător de deșeuri și reziduuri. Adăugând și efectul propagat al eficienței transporturilor asupra celorlalte ramuri economice, respectiv luând în calcul și eficiența socială a acestuia, ca atribut al civilizației în raport cu impactul asupra mediului, obiectivele strategice în domeniul transporturilor nu pot fi decât rezultatul unei analize a întregii activități sociale și economice ce se desfășoară în România. Pe cale de consecință, închiderea circuitului de valori fizice și spirituale de la nivel global, atrage printr-un efect de feed-back, modificări voite sau impuse, în sferile serviciilor. Ca urmare, hotărârile referitoare la protecția mediului atrag după sine decizii la nivelul sectorului terțiar al economiei, concretizate în domeniul construcției de mijloace mobile, în domeniul infrastructurilor și evident în domeniul exploatării (tehnice și comerciale) a sistemului de transport. În fig. II.17 o imagine care prezintă o parte dintre principalele conexiuni între entitățile și procesele care sunt influențate și pot influența activitățile de protecție a mediului, din perspectiva transporturilor.

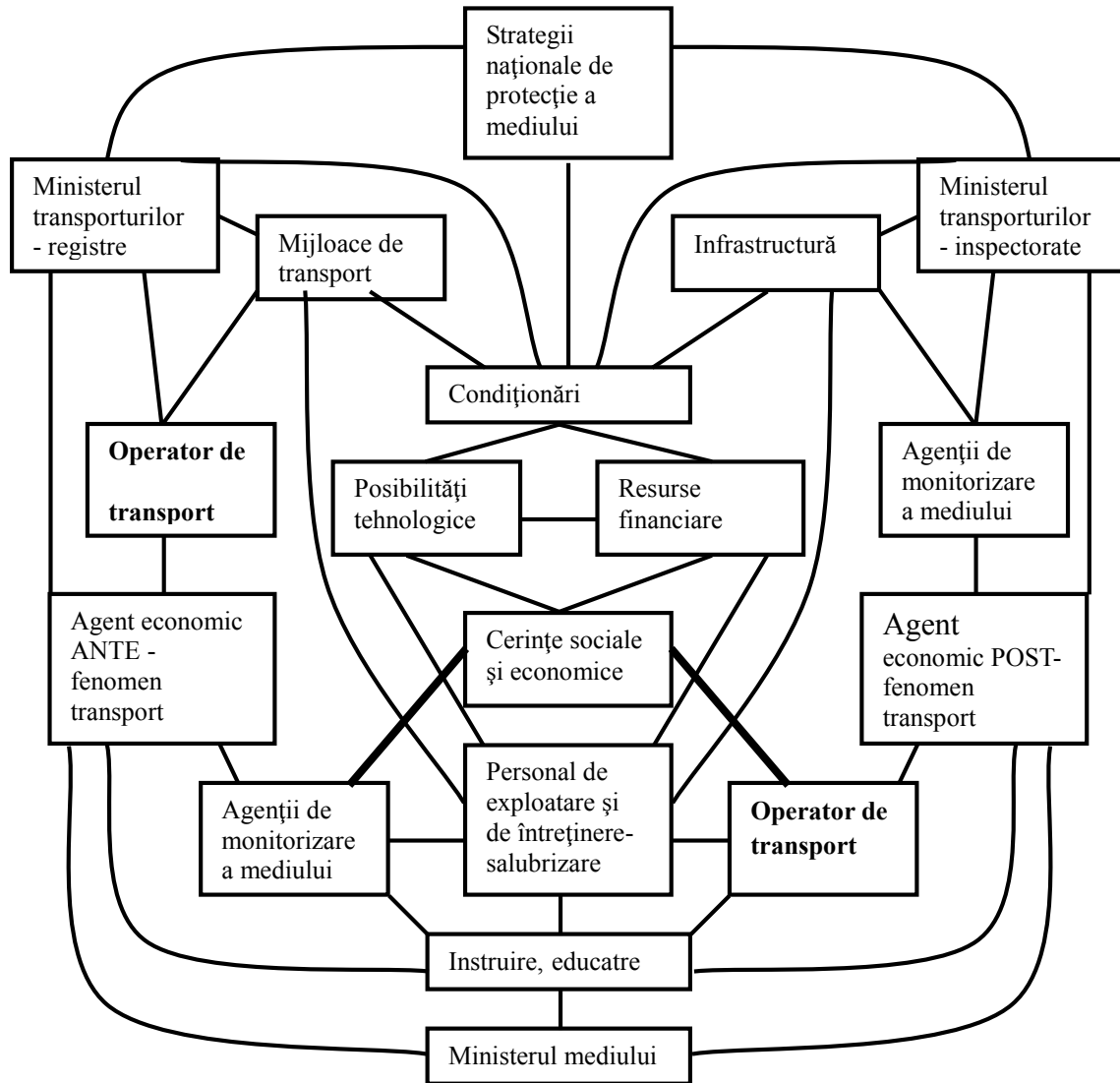


Fig. II.17 - Schema principalelor activități de protecție a mediului în transporturi

Obiectivele, proiectele și programele prin care se realizează acțiuni concrete de protecție a mediului în activitatea de transport reprezintă o parte semnificativă a cadrului general ce asigură condițiile integrării sistemului național de transport, în sistemul european. Mai mult, disfuncționalitățile care vor apărea ca urmare a decalajelor existente între starea tehnică și managementul asigurat pe plan local și cele asigurate la nivel continental, vor avea un impact sensibil negativ datorită fenomenelor de concurență, într-un mediu economic dominat de consum.



De aceea este necesar să se insiste pe măsuri convergente de transpunere a coordonatelor binecunoscute (nouă) pe pozițiile care asigură compatibilitatea între procesele derulate în țară, cu cele derulate în afara ei, în vederea alinierii la cerințele lumii civilizate.

Unele din aceste măsuri se referă și la protecția mediului prin:

- Promovarea unui portofoliu de studii de impact, proiecte și acte cu specific legislativ, care să jaloneze drumul de la starea actuală, la cea care include transporturile între ramurile aflate în acord cu natura;
- Implementarea reglementărilor UE și ale altor organisme internaționale existente în sfera protecției mediului, într-un plan de măsuri etapizat pentru realizarea unui sistem de transport și al sistemelor inseriate – în aval sau în amonte – astfel încât fenomenele rezultate ca urmare a deservirii să devină neutre în raport cu natura (din degradatoare ale naturii);
- Introducerea tehnologiilor de depoluare specifice domeniului transporturi în activitățile de administrare a infrastructurilor și de conducere a proceselor respective (dotarea cu mijloace de transport în concordanță cu dezvoltarea durabilă, întreținerea utilităților prin procedee ecologice, utilizarea de instalații de stocare, tratare și prelucrare a deșeurilor specifice domeniului, atragerea de investiții numai în sfere compatibile cu retroversiunea transporturilor către activitățile în consonanță cu ambientul, multiplicarea alternativelor de satisfacere a cererilor de transport prin transport electric, valorificarea reziduurilor, controlul mobilității prin metode nerestrictive – internet, tele-shopping, plăți prin carduri, descentralizarea administrației locale, etc.);
- Elaborarea unui program de informare a agenților economici din transporturi privind cerințele pentru mijloace de transport, infrastructuri și activități de management al traficului;
- Desfășurarea unei acțiuni de educare permanentă a publicului și a mediului de afaceri.

Municipiul Tg. Mures se înscrie în categoria aglomerărilor urbane caracterizate printr-un mediu generat de propriile dezvoltări și care se constituie în surse de poluare ale aerului, apei și solului. Efectele acestui mediu antropizat îmbracă un întreg complex de aspecte care agrează în mod direct și/sau subtil, prin fenomenul de bumerang pe însăși creatorii lui – “beneficiarii” condițiilor urbane de viață. Existența facilităților legate de desfășurarea de zi cu zi a vieții într-un oraș conduce la apariția unei multitudini de surse de poluare a atmosferei – care se constituie în categoria surselor tipic urbane – și dintre care se detașează în primul rând chiar, traficul rutier.

Agresiunea mediului poluat asupra entităților umane se manifestă sub multiple aspecte (fizice, psihice și sociale) și care conduc în principal la îndepărtarea individului de natură. În acest context, cea mai rațională abordare privind starea de calitate a atmosferei într-o aglomerare urbană de calibru poate fi materializată printr-o serie de acțiuni, cum ar fi:

- supravegherea permanentă a nivelului de poluare;
- corelarea datelor experimentale cu procesele concrete generatoare de poluare (de tip industrial, din domeniul casnic și din sfera transportului);



- modelarea matematică a fenomenului poluare;
- dezvoltarea unei strategii privind calitatea mediului;
- identificarea soluțiilor de protecție a comunității umane din aria respectivă;
- elaborarea unui plan de acțiune privind reducerea emisiilor de poluanți;
- implementarea măsurilor de protecție și autoprotecție;
- promovarea unei campanii educaționale pe tema contribuției societății civile la micșorarea poluării mediului.

Autoritățile publice locale trebuie să manifeste o atitudine care să conducă la conservarea mediului înconjurător, și anume spre ce zone nu trebuie acceptată extinderea orașului.

- Primăria ar putea să aloce resurse financiare pentru achiziționarea unor terenuri intravilane importante din punctul de vedere al protecției mediului înconjurător.
- O variantă a acestei acțiuni ar fi să nu se achiziționeze terenurile în cauză, ci să se creeze condiții pentru un tip de parteneriat public-privat: autoritățile locale și proprietarii semnează un contract în care se prevede că proprietarul continuă să dețină terenul, dar cedează, în schimbul unei compensații, dreptul autorității locale de a dezvolta acel teren în beneficiul mediului.
- Aproape nu ar trebui să fie pusă în discuție constituirea rețelelor formate din arii naturale – cursuri de ape prin Mun. Tg. Mures – care să fie destinate plimbărilor perpedes și pistelor de biciclete (aceste rețele, ca sisteme de infrastructură nemotorizată sunt un izvor de oxigen pentru locuitorii orașului, așa cum s-a împământat în campusurile universitare).
- Este recomandată întocmirea de standarde privind poluarea aerului și a mediului cu aplicare „de aici înainte”: cu alte cuvinte, dacă un potențial proiect are un impact negativ asupra acestor standarde, el nu va fi aprobat decât dacă există componente care demonstrează că se vor lua măsuri prin care să corecteze situația (exemplu: cel care construiește peste 100 de noi locuințe trebuie să contribuie la amplasarea unei stații de autobuz în interiorul comunității – cu resurse financiare, printr-un design adecvat al străzilor, prin modul de amplasare a locuințelor etc. – asigurându-se astfel conectarea cvartalului la rețeaua de transport în comun).

Din perspectiva transportului organizat sau numai a deplasărilor umane independente:

- standardele de poluare se referă în mod direct și la parcul de vehicule deținut și de operatorii de transport și de persoanele particulare; ca o consecință: orientarea operatorilor de transport urban către transportul nepoluant, nu numai achiziționarea de vehicule de tip EURO 4, 5 sau 6;
- tot în acest sens, operatorii de transport trebuie să instituie linii de agrement cu programe speciale de circulație dedicate ducerii-aducerii populației în zonele protejate, trasee care în mod obișnuit nu ar intra în vederile serviciului de transport public local de călători.



Într-un raport din 2011, Organizația Internațională a Transportului Public (UITP) arăta faptul că autobuzele reprezintă 50-60 % din oferta totală de transport public din Europa, iar 95 % dintre acestea utilizează motorină. Chiar și așa, operatorii de autobuze destinate transportului public de călători au la dispoziție o gamă largă de combustibili și tehnologii alternative la diferite grade de dezvoltare tehnică pe piață. În condițiile în care emisiile de CO₂ și sarcinile de poluare locală trebuie respectate, este evident faptul că trebuie găsite soluții pentru vehicule alternative.

Autoritățile publice și operatorii de transport public sunt obligați în cazul achiziției de autobuze să respecte condițiile prevăzute în Directiva pentru Vehicule Ecologice (2009/33/EC) prin luarea în considerare a consumului de energie, a emisiilor de CO₂ și a altor emisii nocive (No_x, NMHC și particule). Toate modelele noi de autobuze vândute pe piață începând cu ianuarie 2014 trebuie să respecte standardele Euro VI pentru emisii nocive. Directiva a fost integrată în legislația națională a statelor membre UE.

Directiva arată că „În Cartea verde a Comisiei privind transportul urban din 25 septembrie 2007 intitulată „Către o nouă cultură a mobilității urbane”, se indică sprijinul părților interesate pentru promovarea introducerii pe piață a vehiculelor nepoluante și eficiente din punct de vedere energetic, prin intermediul achizițiilor publice ecologice. Se afirmă că o abordare posibilă ar consta în internalizarea costurilor externe aferente funcționării vehiculelor care trebuie achiziționate, folosind drept criteriu de atribuire, pe lângă prețul vehiculului, costurile legate de consumul de energie, de emisiile de CO₂ și de emisiile de poluanți, care intervin pe toată durata de viață a vehiculului. În plus, achizițiile publice ar putea favoriza noile standarde Euro. Folosirea anticipată a vehiculelor curate ar putea, de asemenea, să amelioreze calitatea aerului în zonele urbane”. De asemenea, în cadrul directivei sunt evaluate în bani și calculate conform unei metodologii prezentate în cadrul ei, costurile operaționale pentru consumul energetic și costurile pentru emisiile de dioxid de carbon și emisiile de poluanți pentru durata de viață a unui vehicul.

Regulamentul (CE) nr. 715/2007 al Parlamentului European și al Consiliului din 20 iunie 2007 privind omologarea de tip a vehiculelor în ceea ce privește emisiile provenind de la vehiculele ușoare pentru pasageri și de la vehiculele ușoare comerciale (Euro 5 și Euro 6) și privind accesul la informațiile referitoare la repararea și întreținerea vehiculelor (cu toate modificările ulterioare) vizează printre altele și vehiculele destinate transportului de pasageri fie că sunt echipate cu motoare cu aprindere prin scânteie (motoare pe benzină, cu gaz natural sau cu gaz petrolier lichiefiat – GPL) sau cu motoare cu aprindere prin comprimare (motoare diesel). Pentru a limita la maximum impactul negativ al autovehiculelor asupra mediului și sănătății, regulamentul acoperă o gamă largă de emisii poluante: monoxidul de carbon, hidrocarburi nemetanice și hidrocarburi totale, oxizi de azot și particule, acestea incluzând emisiile din gazele de eșapament, emisiile evaporative și emisiile carterului.



Norma Euro 5 se aplică de la 1 septembrie 2009, fiind aplicabilă de la 1 ianuarie 2011 în ceea ce privește înmatricularea și comercializarea noilor tipuri de vehicule. Norma Euro 6 se aplică de la 1 septembrie 2014 și este aplicabilă de la 1 ianuarie 2015.

Un tablou al situației mijloacelor de transport poluatoare arată astfel:

la ora actuală, parcul de autobuze urbane din România numără aproximativ 5.000 de autovehicule. 70% dintre aceste autobuze au o vechime de 8-10 ani, iar restul se încadrează într-o durată de funcționare de 4-6 ani. Din punct de vedere al normelor de poluare, cele mai multe autobuze au motoare EURO2 și EURO1. Numai 30% din parc sunt EURO3 și doar ultimul lot de autobuze este EURO4.

tot la ora actuală, parcul de autobuze al operatorului de transport public local din Tg. Mures numără 76 de vehicule:

Nr. crt.	Tip autovehicul	Nr. bucati	An fabricatie	Capacitate	Dotari	Categ. de poluare
1	Mercedes articulat	9	1983	167		F
2	Man articulat	1	1994	152	D	B
3	Setra	5	1999	119	AC+D	C
4	Isuzu	2	2005	26	AC	AE3
5	Naw	2	2001	42		AE3
6	Igero	3	2007	59	AC+D	AE3
7	Mercedes Vario	4	2006	27	AC	AE3
8	Maz 103	45	2005	97	D	AE3
9	Renault	5	1993	105		B

Legenda:

- AE3 = Euro 3
- C = Euro 2
- B = Euro 1
- F = Non Euro
- D = rampa pentru persoane cu dizabilitati
- AC = Aer conditionat

Dupa cum se poate observa, parcul operatorului de transport din Mun. Tg. Mures nu detine in prezent niciun vehicul care sa se incadreze cel puțin in norma EURO 4. Avand in vedere aceasta situatie, masura cea mai importanta pe care trebuie sa o ia operatorul de transport pentru reducerea poluarii este cea referitoare la înnoirea parcului de mijloace de transport în comun.

O alta masura de reducere a poluarii este dezvoltarea formelor de transport durabil (mai puțin poluante): mersul pe jos și utilizarea bicicletei.



Una din soluțiile de descongestionare a traficului este și încurajarea deplasărilor cu bicicleta cu efecte benefice atât asupra mediului, cât și asupra infrastructurii rutiere.

O comunitate viabilă este aceea care oferă cetățenilor săi posibilități multiple de deplasare: transportului public, deplasărilor pe jos sau cu bicicleta trebuie să li se acorde aceeași importanță, ca și deplasării cu autoturismul. Chiar dacă valorile traficului rutier nu sunt foarte ridicate și nu conduc la ambuteiaje, totuși acestea trebuie minimizate pe cât posibil pentru creșterea calității aerului, conservării energiei, accesibilității și calității vieții în aglomerările urbane.

Prin combinarea măsurilor de promovare a mersului pe jos, cu bicicleta și a transportului public orașele pot obține o reducere a traficului motorizat și implicit a poluării. Deplasările pe distanțe scurte se pretează foarte bine pentru aceste moduri de deplasare (mers pe jos și cu bicicleta), atât timp cât sunt asigurate toate condițiile pentru acestea. Mersul cu bicicleta poate îmbunătăți siguranța rutieră, având totodată efecte benefice asupra sănătății. Utilizarea tot mai mare a bicicletelor conduce și la crearea de spații – pe un singur loc de parcare necesar pentru un autoturism încap 7-9 biciclete, cu costuri evident mai scăzute.

Avantajele pe care le-ar putea obține municipalitatea odată cu dezvoltarea unei rețele de piste pentru biciclete bine pusă la punct ar fi:

- reducerea numărului de autovehicule din circulația generală;
- creșterea atractivității transportului în comun pentru navetiști;
- **îmbunătățirea calității vieții (reducerea poluării aerului, zgomotului etc.);**
- noi posibilități de utilizare a spațiului;
- creșterea atractivității zonei centrale datorită reducerii traficului;
- prezervarea monumentelor istorice și reducerea costurilor de întreținere ale acestora;
- reducerea costurilor și investițiilor în infrastructura rutieră.

Trebuie încurajat cu prioritate mersul pe bicicletă către locul de muncă și către școală, mai ales că pentru schimbarea atitudinii față de mobilitate a angajaților sau a elevilor nu sunt necesare investiții financiare mari, ci mai degrabă mici stimuli care să aibă un impact pozitiv și, în cele mai multe cazuri, efecte mari – de ex. asigurarea de locuri de parcare pentru biciclete la locul de muncă, vestiare pentru echipamentul specific pe timp de iarnă etc. Mersul pe bicicletă către locul de muncă a devenit o practică des întâlnită în multe țări și orașe din Europa.

Bicicleta sau alte moduri de transport comparabile au reprezentat o lungă perioadă de timp și destul de des mijloacele necesare de a ajunge la (câteva) axe de transport public în orașele aflate în dezvoltare și sunt de asemenea singurele mijloace de transport disponibile pentru multe persoane. Funcțiile de pre-transport pe care bicicleta le îndeplinește în acest mod trebuie reținute și promovate. Aceasta se poate realiza spre exemplu prin asigurarea de piste sigure pentru circulația bicicletelor și adăposturi pentru acestea. Este esențial ca vehiculele



cu viteză redusă⁷ să fie astfel recunoscute și să se prevină pe cât de mult posibil ideea de prosperitate identificată cu deținerea unui autoturism (problematica imaginii). O combinație de mers pe jos, mers cu bicicleta, autobuzul și moduri para-tranzit este adesea combinația adecvată de moduri de transport pentru orașele în dezvoltare. Acest fapt asigură flexibilitate și ușurința extinderii în noi zone.

Mersul cu bicicleta trebuie să devină parte componentă a transportului intermodal. Astfel, când lungimea călătoriei este ceva mai mare se poate vorbi despre “bike&ride” sau “ride&bike” prin utilizarea atât a bicicletei pentru o parte a călătoriei, cât și a transportului public pentru cealaltă parte. Luate separat cele două moduri de transport nu sunt eficiente datorită limitărilor la care sunt supuse, însă împreună pot concura cu succes autoturismul personal, permițând călătoria “din ușă în ușă” pe distanțe lungi. Promovarea mersului cu bicicleta ca un mod de transport în orașe înseamnă și crearea de facilități pentru bicicliști. Serviciile pentru bicicliști includ o gamă largă, cum ar fi broșuri de informare și hărți, integrarea cu transportul public, scheme de închiriere și partajare a bicicletelor, parcuri pentru biciclete, servicii on-line și pe telefonul mobil.

Facilitățile de parcare a bicicletelor trebuie să se găsească în zonele rezidențiale, la locurile de muncă, universități, școli, alte puncte de interes, dar mai ales în nodurile intermodale. Facilitățile oferite bicicliștilor precum existența unei parcuri de biciclete supravegheate și posibilitatea de a transporta bicicletele pe tren, tramvai sau metrou pentru o taxă redusă sunt elemente care pot ușura decizia de a utiliza transportul public și schimbarea de la modul individual de transport la cel public. Facilitățile pentru transportul bicicletelor trebuie de asemenea să fie furnizate pe autovehiculele de transport public; spre exemplu, o parte a autovehiculului poate fi prevăzută cu cleme / suporturi simple pentru biciclete astfel încât pasagerii să nu fie nevoiți să-și țină cu mâna bicicletele când autovehiculul ia o curbă.

⁷ Atenție: este vorba de viteza maximă “ca fiind mai redusă”; în condiții de trafic general congestionat, viteza de deplasare realizabilă cu bicicleta este superioară vitezei fluxului de vehicule (a se vedea curieratul care se realizează în orașele mari cu motorete și biciclete).



Cap.II.5 – Auditul potențialului de călători pe o perioadă de 5 ani

2.5.1 Suportul matematic al prognozei

2.5.1.1 Generalități

Orice organizare este elaborată nu numai pentru prezent, ci și pentru viitor. În acest context, este necesar să se cunoască cât mai în detaliu evoluția viitoare, previzibilă, a cererilor de transport, pentru a se putea lua decizii corecte; cu atât mai mult această necesitate se resimte în exploatare. Prognoza este o evaluare probabilistică, cu un grad de certitudine (cât se poate de) ridicat, stabilită în mod științific, cu privire la evoluția cantitativă și calitativă a fenomenelor și a proceselor din domeniul economiei, tehnologiei, științei și societății în ansamblul ei, într-un anumit interval de timp.

Dintre toate metodele de prognoză de tip explorativ, extrapolarea este metoda utilizată cel mai frecvent pentru anticiparea unei stări, neaccesibilă verificării experimentale. Ea este cea mai veche și mai răspândită metodă de previziune, având o largă aplicare și în elaborarea studiilor de prognoză în transporturi. Extrapolarea dispune de un aparat matematic relativ bine pus la punct și se pretează la algoritmizare în vederea prelucrării pe calculator. Prin extrapolare se înțelege un procedeu rațional care, prin intermediul unor funcții matematice cu ajutorul cărora se ajustează tendințele manifestate în perioada trecută, da expresie concretă corelațiilor stabilite între variabile și oferă posibilitatea de a obține variante asupra stărilor viitoare ale variabilei dependente. Potrivit acesteia, factorii și condițiile care au imprimat anumite tendințe în evoluția anterioară a transporturilor vor acționa și în perioada viitoare și că, pornind de la cunoașterea acestor factori, a direcției, amplitudinii și intensității lor, ca și a tendințelor pe care le generează, poate fi devansată dezvoltarea viitoare a diferitelor sisteme de transport și a ansamblului lor.



Situații:

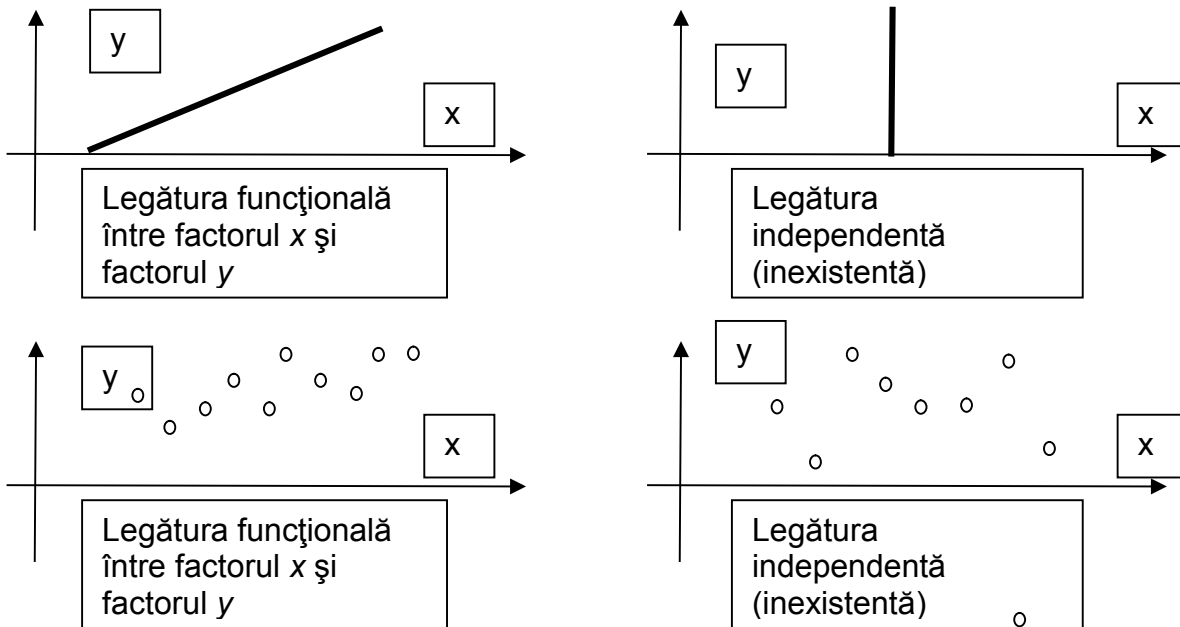


Fig. II.18 - Imagini care permit discernământul între tipurile de legături

În situații deosebit de complexe se poate considera timpul ca factorul determinant și se poate "construi" viitorul în funcție de evoluția temporală a variabilei căutate.

Există situații și mai complicate, în care teoretic nu se poate stabili nici o relație de legătură (evidentă) între anumite mărimi care intervin într-un proces fizic. Relațiile pot fi necesare de exemplu pentru a obține astfel informații asupra unei cantități mult mai dificil de măsurat. Sau: una din cantități poate fi disponibilă, în timp ce alta este inaccesibilă, dar se dorește să fie cunoscută pentru întocmirea unor planuri. În toate aceste situații este vorba de o "relație ambiguă" între două sau mai multe variabile.

În aceste cazuri metoda celor mai mici pătrate suplinește respectiva dificultate. Astfel tehnologia este chemată să descopere și să aplice relații – într-o anumită măsură relative, dar reprezentative – ce au o mare probabilitate de a sugera realitatea existentă între două sau mai multe cantități.

Metoda celor mai mici pătrate constă în aproximarea (statistică) a unei curbe din eșantioane de perechi de valori. Una din valorile din această pereche se consideră a fi variabila dependentă y . Deseori este posibil să se inverseze rolul de variabilă dependentă și independentă, iar rezultatul în general va fi diferit. Denumirile sunt o problemă de convenție. Cu ajutorul metodei celor mai mici pătrate se pot obține cele mai probabile valori ale



indicatorilor de transport (y) în funcție de unii indicatori economici generali sau în funcție de timp (x). Pentru calcularea indicatorilor activității de transport se încearcă exprimarea cu ajutorul unei relații matematice simple sau mai complexe a legăturii dintre variabilele corespunzătoare alese.

Metoda celor mai mici pătrate pornește de la relația de dependență:

$$y = A \cdot x + B$$

obținând coeficienții A și B din condiția ca dreapta ce este consecința funcției liniare de mai sus, să se găsească în sistemul xOy cel mai aproape de toate punctele (x_i , y_i) corespunzătoare valorilor constatate.

Esența metodei constă în punerea condiției ca suma pătratelor distanțelor dintre punctele rezultate din observări și curba de dependență să fie minimă:

$$\sum_{i=1}^n [y_i - (Ax_i + B)]^2 = \min$$

Pentru ca expresia să fie minimă este necesar ca derivatele parțiale ale ei în raport cu A și B să fie nule și după efectuarea calculului se obține un sistem de 2 ecuații cu 2 necunoscute (n este numărul de puncte ale distribuției statistice). Rezolvând sistemul de ecuații se obțin valorile căutate. Odată reprezentată dreapta, pe ea se poate citi direct mărimea valorii normative, pentru orice valoare a factorului de influență. În funcție de curba obținută se poate determina relația generală de dependență a valorilor normative în funcție de factorii de influență respectivi.

Aplicând aceste cunoștințe la domeniul investigat în prezentul studiu se poate demonstra că valori inabordabile estimării directe (referitoare la ramura transporturilor) se pot accesa prin considerarea valorilor înregistrate de viața economică și socială în ansamblul ei.

La această constatare se poate ajunge și intuitiv, dacă se recunoaște că transportul este o continuare a vieții economice și sociale. Această cauză conduce la existența unei dependențe între volumul transportului și volumul producției, dar și o dependență între caracterul transportului și intensitatea și complexitatea vieții sociale. Stabilirea acestor dependențe este necesară pentru determinarea stării și evoluției proceselor din transporturi și în special pentru stabilirea necesităților de dezvoltare (infrastructura, mijloacele de transport, etc.).

Există modele matematice bazate pe corelație și regresie care pot estima legăturile dintre unii indicatori ai producției și unii indicatori ai transporturilor. Bazele acestor modele, chiar dacă sunt de sorginte economică, trebuie cunoscute pentru a avea o vedere de ansamblu (și de perspectivă) asupra organizării exploatarei.

În orice caz, modalitatea de obținere a unor informații utile presupune inițial o cercetare experimentală; de multe ori este utilă o reprezentare grafică a parametrilor cunoscuți.



S.C. INSTITUTUL DE CERCETĂRI ÎN TRANSPORTURI - INCERTRANS S.A.



Str. Calea Griviței Nr. 391-393, Sector 1, București, Romania

Capital Social: 3.297.325 RON

Nr. Registrul Comerțului: J40/17093/1993 - Cod Înregistrare Fiscală: RO4282451

Cont: RO58 RNCB 0072 0488 7146 0001, BCR Sucursala Sector 1



Tel.: +40 (21) 316.23.37; Fax: +40 (21) 316.13.70; E-mail: incertrans@incertrans.ro; Web: <http://www.incertrans.ro>

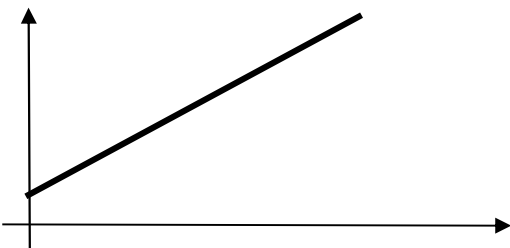
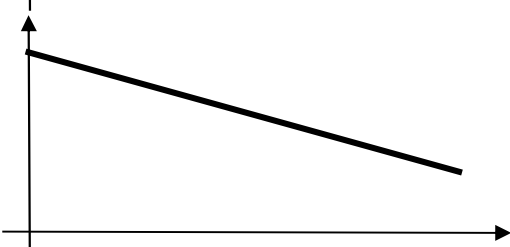
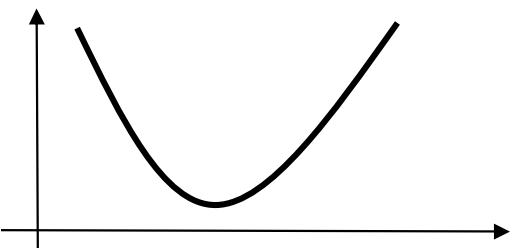
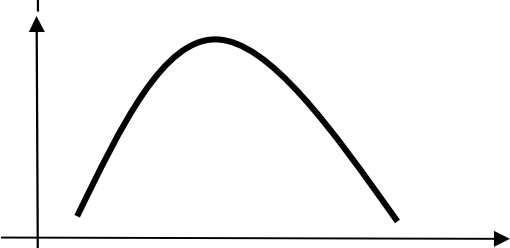
Graficul obținut sugerează tipul de ajustare care poate fi util cercetării sau proiectării.
Ajustările pot fi:

- Liniare
- Polinomiale
- Exponențiale
- Multiple.

Modelele cele mai bine studiate matematic sunt:

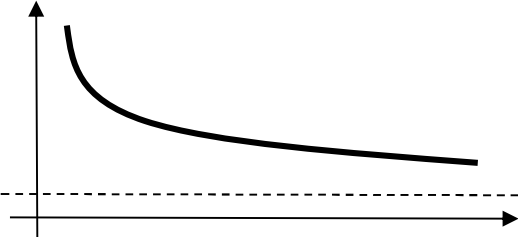
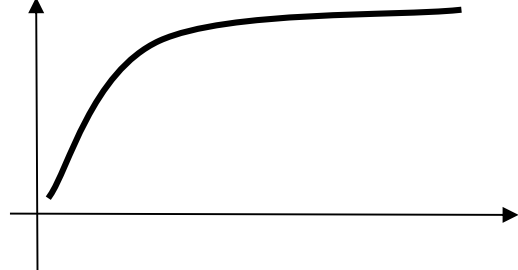


Tab. II.21 Tipuri de legături între două variabile

Funcția	Graficul	Necunoscutele
$y = Ax + B$		$A > 0$ B
		$A < 0$ B
$y = Ax^2 + Bx + C$		$A > 0$ B C
		$A < 0$ B C

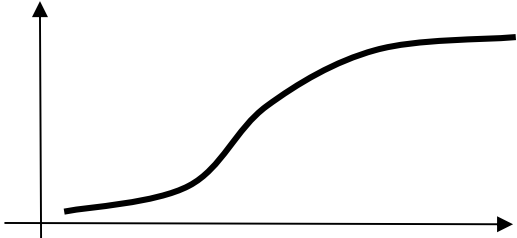
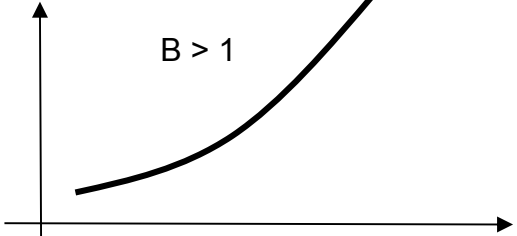
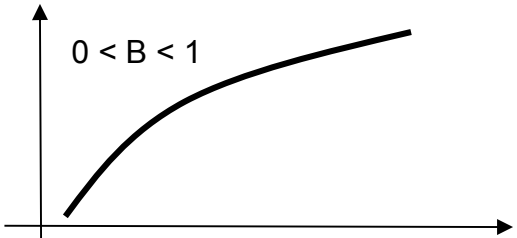
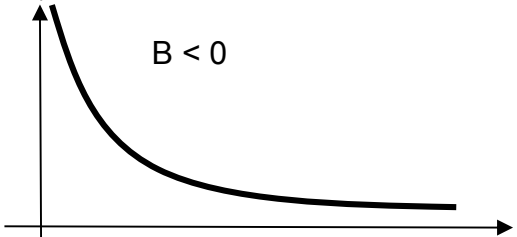


Tab. II.21 Tipuri de legături între două variabile – continuare

Funcția	Graficul	Necunoscutele
$y = B + \frac{K}{x}$ <p>sau</p> $y = Ke^{-x} + B$		<p>B</p> <p>K</p>
$y = K \log(x) + B$ <p>sau</p> $y = \frac{A}{\frac{1}{x} + B}$		<p>B > 0</p> <p>K > 0</p> <p>sau</p> <p>A</p> <p>B</p>

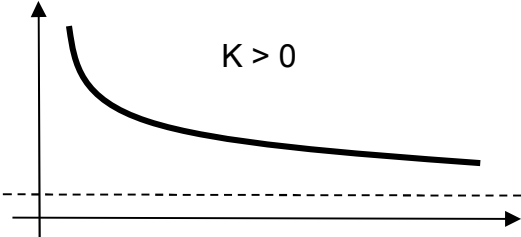
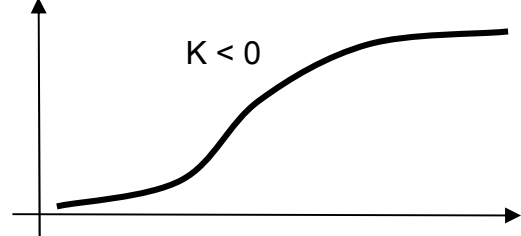
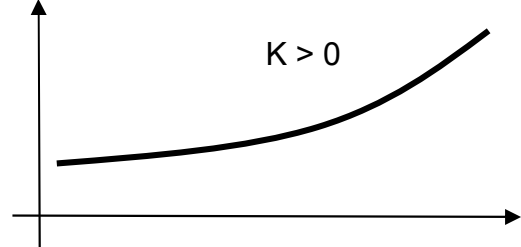
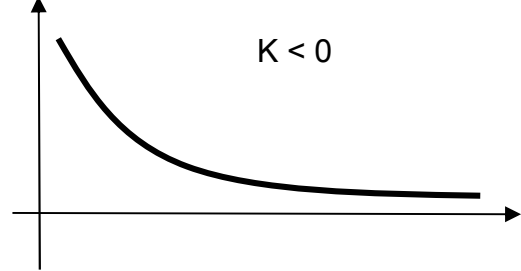


Tab. II.21 Tipuri de legături între două variabile – continuare

Funcția	Graficul	Necunoscutele
$y = \frac{1}{Ke^{-x} + B}$		$K > B$ $B > 0$
$y = Ax^B$	 <p style="text-align: center;">$B > 1$</p>	A B
	 <p style="text-align: center;">$0 < B < 1$</p>	
	 <p style="text-align: center;">$B < 0$</p>	

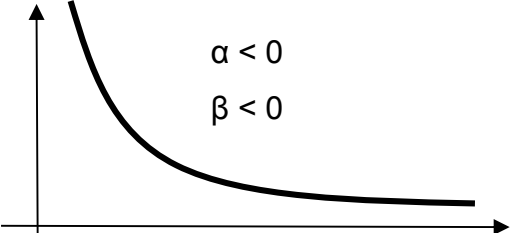
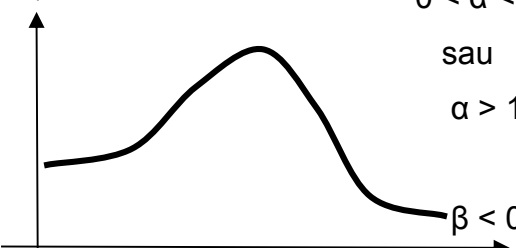
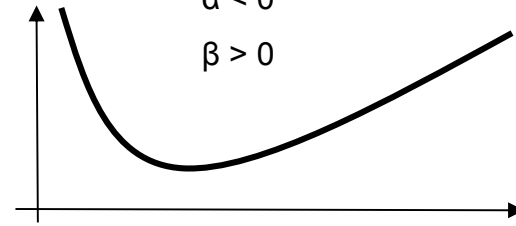
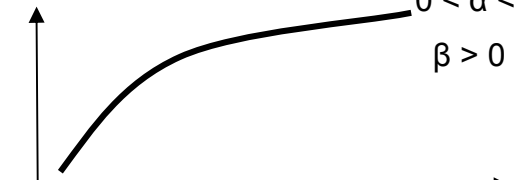
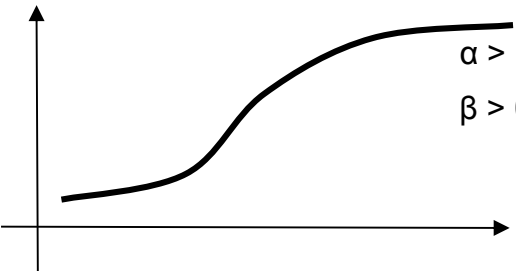


Tab. II.21 Tipuri de legături între două variabile – continuare

Funcția	Graficul	Necunoscutele
$y = Be^{\frac{K}{x}}$		B K
		
$y = Ae^{Kx}$		A K
		

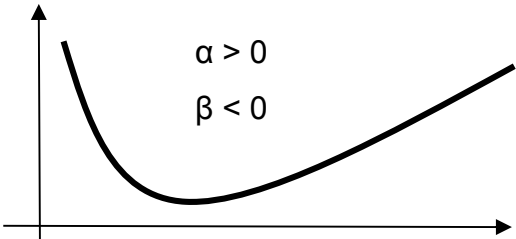
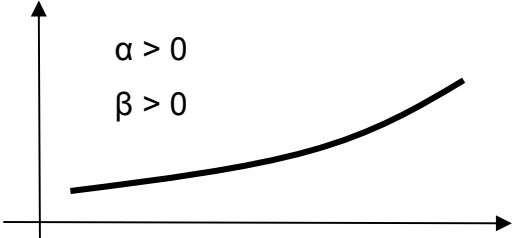
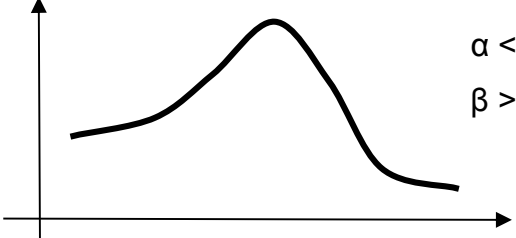
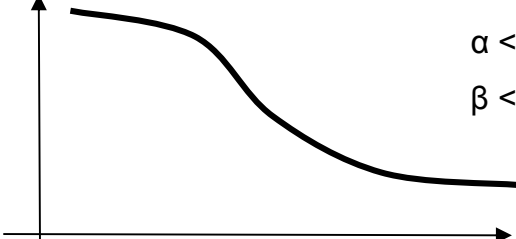


Tab. II.21 Tipuri de legături între două variabile – continuare

Funcția	Graficul	Necunoscutele
$y = Ax^\alpha e^{\beta x}$	 <p style="text-align: center;">$\alpha < 0$ $\beta < 0$</p>	A α β
	 <p style="text-align: right;">$0 < \alpha < 1$ sau $\alpha > 1$ $\beta < 0$</p>	
	 <p style="text-align: center;">$\alpha < 0$ $\beta > 0$</p>	
	 <p style="text-align: right;">$0 < \alpha < 1$ $\beta > 0$</p>	
	 <p style="text-align: right;">$\alpha > 1$ $\beta > 0$</p>	



Tab. II.21 Tipuri de legături între două variabile – sfarsit

Funcția	Graficul	Necunoscutele
$y = Ae^{\alpha x^2 + \beta x}$	 <p style="text-align: center;">$\alpha > 0$ $\beta < 0$</p>	A α β
	 <p style="text-align: center;">$\alpha > 0$ $\beta > 0$</p>	
	 <p style="text-align: right;">$\alpha < 0$ $\beta > 0$</p>	
	 <p style="text-align: right;">$\alpha < 0$ $\beta < 0$</p>	

Se poate concluziona ca modelele matematice de evaluare a dezvoltarii si desfasurarii procesului de transport, bazate pe corelatie si regresie, au in vedere dependenta dintre indicatorii dezvoltarii economiei si vietii sociale si indicatorii activitatii de transport.



2.5.2 Prognoza cererii de transport public local de călători (orizontul de 5 ani)

În programele Excel "regresia simpla1 urban" și "regresia simpla2 urban" (Anexa 3) au fost constituite condiții pentru obținerea valorilor de referință pentru indicatori reprezentativi care caracterizează activitatea economico-socială a Municipiului Tg. Mures. Astfel, în "regresia simpla1 urban" au fost determinați parametrii funcției:

$$y = Ax^{\alpha} e^{\beta x}$$

adică valorile adecvate ale lui A , α și β care, în funcție de variabila independentă timp (notată cu x), pot asigura cel mai verosimil nivel al variabilei dependente y (în esență a numărului de călătorii care se vor efectua într-un viitor previzibil).

Logica programului este:

- Se dau valorile unui indicator (de exemplu, populația municipiului) pe 5 ani consecutivi, 2010-2014
- Prin metodele regresiei de tip complex se determină parametrii A , α , β care permit proiecțiile:
 - Din seria 2010-2014 către valoarea curentă pentru 2015
 - Din 2015 către valoarea estimată pentru 2020.

De pildă, în sheet 2, valorile populației:

154.566, 153.708, 153.067, 152.287 și 151.684 pentru anii 2010-2014

au permis extrapolarea la valorile:

151.030 pentru 2015, respectiv

147.959 pentru 2020.

În continuare: dacă în 2015 volumul total al călătoriilor între toate cartierele municipiului s-a ridicat la nivelul acceptat ca fiind cel mai probabil (60.593 călătorii pe zi), atunci se poate calcula coeficientul de transformare notat cu φ :

$$\varphi = 60.593 / \text{valoarea populației pentru 2015} = 60.593 / 151.030 = 0,4012$$

Ca urmare volumul total al călătoriilor între toate cartierele municipiului se poate ridica în 2020 la nivelul:

$$V = 0,4012 * \text{valoarea populației pentru 2020} = 0,4012 * 147.959 = 59.361$$

Dar, în consecvență cu principiile adoptate, această unică valoare determinată până acum – în eșafodajul matematic explicat mai sus – nu poate fi considerată ca fiind soluția problemei, deoarece nu există nici un calificativ (atenție: nu există în toată literatura de specialitate, nu numai aici) care să ofere indicatorului luat în discuție, populația orasului, proprietatea de a



reprezenta indirect, dar exact numărul de călătorii cu transportul public local. De aceea, s-au considerat în sheet 2...10 un număr de nouă indicatori ai realității economico-sociale cu ajutorul cărora să se identifice o mulțime de valori ale numărului de călătorii urbane – deci o mulțime de puncte – care reprezintă de fapt valori posibile, fiecare punct fiind înzestrat cu o anumită probabilitate de a se realiza. Indicatorii luați în considerare sunt:

- Populația
- Numărul de autobuze utilizate la transport
- Numărul de salariați înregistrați pe piața muncii
- Numărul de salariați înregistrați în ramura transporturilor
- Numărul de licee și unități de învățământ superior
- Numărul de elevi și studenți înscriși
- Lungimea strazilor modernizate din oraș
- Numărul persoanelor stabilite în oraș
- Numărul paturilor din spitale

Și în paralel, în "regresia simplă urbană" a fost refăcută toată această procedură pentru funcția:

$$y = Ae^{\alpha x^2 + \beta x}$$

cu obținerea unei alte serii de valori.

Aspectul criticabil al procedurii este următorul: dacă una din funcții indică o creștere a numărului de călătorii urbane între 2015 și 2020, iar cealaltă o scădere, cum ar trebui procedat? Depășirea impasului s-a făcut prin constituirea unei a treia funcții de extrapolare – în excel "regresia liniară urbană" (de tip liniar: $y = Ax + B$) care să creeze nu numai o "majoritate" împreună cu una din celelalte două avansate deja, ci mai mult o "unanimitate" în ceea ce privește tendința generală: creștere sau scădere și în nici un caz creștere – scădere sau invers).

Ideea pusă în practică a fost următoarea:

- **dacă** toate cele trei funcții:

$$y = Ax^\alpha e^{\beta x}$$

$$y = Ae^{\alpha x^2 + \beta x}$$

$$y = Ax + B$$

indică același fenomen, de creștere sau de scădere sau de stagnare a numărului de călătorii între 2015 și 2020,

atunci se vor elimina valorile extreme și se vor constitui statistici – medii și deviații – pentru valorile rămase.



- **dacă** una din funcții face notă discordantă cu celelalte două, **atunci** parametrul economico-social se elimină din orizontul de calcule ca fiind nerepresentativ pentru fenomenul studiat.

De menționat: parametrii A , B , α , β au semnificații diferite și valori diferite de la caz la caz, calculele efectuându-se în programe diferite.

În tab. II.22 sunt prezentate împreună informațiile despre perioada viitoare, așa cum au reieșit din calcule. Se poate constata că numai indicatorii economico-sociali: populație oras, număr autobuze, număr unitati de invatamant, număr elevi-studenti inscrisi, lungimea strazilor modernizate și numărul persoanelor stabilite în oras au putut trece testele de convergență; chiar în lipsa celorlalți indicatori, este de remarcă că există o paletă largă de aspecte considerate totuși: și persoane fizice con-județene și viață economică și învățământ.



Tab. II.22 Rezultatele estimate pentru oras (săgețile indică tendința indicatorului în perioada 2010-2015)

Indicatorul economico-social		Rezultate estimate 2015, respectiv 2020 prin regresie liniara	Rezultate estimate 2015, respectiv 2020 prin regresie combinata (1)	Rezultate estimate 2015, respectiv 2020 prin regresie exponentiala (2)	Observații
Populație	/	150907 – se elimină	151030 – se păstrează	151090 – se elimină	Convergență
	2020 2015	147314 ↗	147959 ↗	148907 ↗	
Număr autobuze	/	1049 – se elimină	1076 – se păstrează	1076 – se elimină	Convergență
	2020 2015	1250 ↗	1447 ↗	1560 ↗	
Număr salariați	/	53759	57731	59945	Divergență între cele trei regresii
	2020 2015	49982 ↘	71386 ↗	130622 ↗	
Număr salariați în transporturi	/	6062	6451	6865	Divergență între cele trei regresii
	2020 2015	4495 ↘	6392 ↘	13620 ↗	
Unitati invatamant	/	23 – se elimină	21 – se păstrează	21 – se elimină	Convergență
	2020 2015	22 ↘	17 ↘	10 ↘	
Elevi-studenti	/	19384 – se elimină	18269 – se păstrează	17658 – se elimină	Convergență
	2020 2015	15944 ↘	12166 ↘	7100 ↘	
Strazi modernizate	/	201,4 – se elimină	215,4 – se păstrează	224,7 – se elimină	Convergență
	2020 2015	247,4 ↗	357,4 ↗	660,6 ↗	
Stabiliți	/	2974 – se elimină	2930 – se păstrează	2837 – se elimină	Convergență
	2020 2015	2484 ↘	2354 ↘	1658 ↘	
Paturi spital	/	2719	2704	2687	Divergență între cele trei regresii
	2020 2015	2860 ↗	2789 ↗	2575 ↘	



Prelucrarea valorilor acceptate este prezentată în tab. II.23.

Tab. II.23 - Sinteza valorilor referitoare la numărul de călătorii pentru orizontul 2020

	Valoare indicator 2015	Coeficient de transformare: valoare indicator 2015 raportată la 208802 călătorii efectuate în 2015	Valoare indicator 2020	Total călătorii estimate pentru 2020: coeficient de transformare * valoare indicator 2020	Indici statistici de sinteza: Media 63244 Deviația 23135 % creștere 4,37%
Populație	151030	0,40	147959	59361	
Nr. autob.	1076	56,31	1447	81485	
Unit. Inv.	21	2885,38	17	49051	
Elev-stud.	18269	3,32	12166	40351	
Str. Mod.	215,4	281,30	357,4	100538	
Stabiliti	2930	20,68	2354	48681	

Explicite: pentru 2020 se estimează că volumul călătoriilor urbane se va ridica la nivelul de 63244 călătorii zilnice, cu o creștere de 2651 călătorii peste volumul călătoriilor urbane din 2015. Observații:

- creșterea de 4,37 % este ne semnificativă: într-o modificare fără salturi acest procent înseamnă o creștere medie de sub 1 % pe an.
- volumul călătoriilor urbane în perspectiva anului 2020 este inferior limitei maxime determinate pentru 2015; astfel în capitolul anterior s-a calculat că în condițiile cele mai favorabile deplasărilor urbane – toamna, într-un climat propice economiei, cu un transfer intens al elevilor către licee, pe vreme frumoasă, etc. – numărul de călătorii se poate ridica la cel mult 107100 valoare care încadrează chiar și media pronosticată mai sus pentru anul 2015, de 63244 plus deviația de 23135, în total 86379; acesta ar fi al doilea argument că nu se întrevăd în viitorul imediat modificări majore pe piața călătoriilor urbane.



Cap.II.6 – Programe de transport public local de persoane prin curse regulate și capacitățile de transport necesare

Prin transport de masă, se înțeleg serviciile de transport furnizate pentru public de către întreprinderi publice sau private și caracterizate de continuitate și regularitate. Asemenea servicii se pot organiza în cazul tuturor modurilor de transport, în funcție de cerere, caracteristicile geografice ale fluxurilor de călători și infrastructura existentă. Totuși, se poate afirma că transportul de masă este dominat de sistemele rutier (autobuze) și feroviar (de suprafață și subteran). Planificarea și programarea serviciilor de transport urbane, suburbane și interurbane de masă sunt întotdeauna influențate de politica și standardele de serviciu impuse de autoritățile publice sau adoptate de întreprinderea de transport. Scopul acestor procese este furnizarea unor servicii de transport corespunzătoare solicitărilor de pe piață, în condițiile utilizării eficiente a resurselor de care dispune întreprinderea de transport.

În general, autoritățile publice sunt interesate de existența unor legături de transport, directe sau cu schimbarea mijlocului de transport, între toate zonele din aria lor de responsabilitate, pentru care pot impune parametri de continuitate și regularitate a serviciilor (perioadele de serviciu, frecvențe, etc.) și pot asigura un anumit nivel de subvenționare a acestora.

La rândul lor, întreprinderile de transport sunt interesate de acoperirea cheltuielilor din veniturile proprii și subvenții, ceea ce conduce la necesitatea unui anumit regim de exploatare a resurselor. Se fixează valori pentru indicatori cum sunt parcursul zilnic al vehiculelor și gradul de ocupare a locurilor în mijloacele de transport.

În procesul de planificare, în funcție modelul de organizare a serviciilor impus printr-o decizie strategică, se stabilesc:

a) elemente care definesc serviciile de transport:

- relațiile de transport deservite, identificate prin:
 - origine;
 - destinație;
 - ruta pe care vor circula mijloacele de transport, pentru a asigura legături între origine și destinație;
 - frecvența serviciilor de transport, respectiv intervalul de timp la care se succed două mijloace de transport distincte pentru a contribui la realizarea fiecărui serviciu de transport. Se orientează către cererea de transport sau către performanță.
 - intervalele de timp în care se execută serviciile de transport, respectiv intervalul de timp în care circulă efectiv mijloacele de transport alocate fiecărui serviciu;
 - caracteristicile de calitate ale fiecărui serviciu de transport (viteza comercială, confort, servicii la bord, etc.);



b) elemente privind execuția serviciilor:

- orariile mijloacelor de transport;
- turnusul vehiculelor;
- turnusul personalului.

Elementele care definesc serviciile de transport se stabilesc în funcție de cererea de transport sau pot fi impuse de autorități. Ca urmare, serviciile se pot executa:

- non - stop. Se derulează continuu și fără nici o întrerupere în 24 ore, chiar dacă frecvențele specifice anumitor perioade ale zilei au valori diferite.
- în anumite perioade ale zilei. Se derulează continuu, între anumite ore ale zilei. Într-o asemenea situație, se stabilesc orele de plecare ale primelor și ultimelor mijloace de transport din fiecare capăt de linie sau stație terminus, ca și frecvențele de serviciu în diferitele intervale orare ale perioadei de execuție a serviciului.
- numai la anumite momente ale zilei. În general, sunt caracterizate de continuitate la nivelul unor perioade de ordinul lunilor și discontinuitate la nivelul zilei. În perioada de valabilitate a serviciului, mijloacele de transport se introduc în circulație în fiecare zi, la anumite ore, diferențele dintre acestea nefiind constante.
- neregulat. Pot fi disponibile oricui, pe durata zilei, însă nu sunt caracterizate de anumite rute, frecvențe și orarii.

Planificarea și programarea serviciilor de transport aparținând unui mod de transport trebuie să asigure interconectarea acestora cu alte servicii de transport, indiferent de modul de transport care le furnizează pe acestea. Această cerință se poate realiza prin:

- fixarea unor rute care se intersectează în anumite stații sau terminale;
- construcția adecvată a orariilor pentru mijloacele de transport ale căror rute se intersectează într-un terminal, astfel încât să permită transbordarea călătorilor:
 - practic fără așteptare, caz în care mijloacele de transport sosesc simultan sau la intervale foarte scurte și vor avea o perioadă comună de tranzit prin acel terminal;
 - cu așteptare având o durată rezonabilă, după debarcarea din primul mijloc de transport și înaintea sosirii celui în care se vor îmbarca.

Procesul de planificare va urmări, pe cât posibil, corelarea orariilor pentru mijloacele de transport care contribuie la realizarea unor servicii diferite, pe porțiunile de rută comune, astfel încât să se asigure uniformitatea răspândirii temporale a acestora pe elementele infrastructurii folosite în comun.

Orariile mijloacelor de transport se stabilesc în funcție de:

- traficul deservit (urban, suburban, interurban, internațional);
- categoria serviciului, caracterizată de viteza comercială.
- stațiile / terminalele de pe rută;
- perioada de valabilitate a orariilor;



- perioada zilnică de serviciu;
- frecvența de serviciu;
- timpii de mers între oricare două stații / terminale succesive de pe rută;
- duratele specifice pentru îmbarcarea și debarcarea călătorilor în fiecare stație / terminal de pe rută;
- duratele unor operații tehnice, care trebuie executate în parcurs;
- duratele unor operații tehnice obligatorii în stațiile și terminalele capăt de linie (salubritate sau alimentarea cu combustibil, etc.);
- duratele specifice fiecărei stații / terminal pentru transbordarea călătorilor dintr-un mijloc de transport în altul. Pot include atât duratele necesare transbordării efective, cât și așteptări.
- existența unor concurenți și regulile impuse de autorități pentru asigurarea regimului de concurență loială între operatori.

Orariile mijloacelor de transport sunt stabilite în cadrul unor procese la care participă autoritățile de reglementare în domeniu, autoritățile cu atribuțiuni de urmărire și control al traficului, gestionarii infrastructurilor și operatorii de transport. În principiu, acesta se derulează în mai multe etape, după cum urmează:

- autoritățile definesc caracteristicile serviciilor pe care intenționează să le asigure piața transporturilor publice interurbane;
- operatorii de transport supun solicitările autorităților unor subprocesse de analiză vizând posibilitățile tehnice și comerciale de acoperire a nevoilor și construiesc orariile mijloacelor de transport, pe care le transmit autorităților;
- urmează etapa de corectare a solicitărilor inițiale, de către autorități în conclucrare cu operatorii de transport interesați de preluarea serviciului respectiv;
- aprobarea orariilor vehiculelor de transport.

Pentru fiecare dintre cele patru etape, se impun termene la care trebuie realizate. Procesul descris anterior este influențat de caracteristicile modului de transport, traficul deservit și normele naționale și internaționale (durata sa este destul de mare, peste 6 luni). În funcție de volumul cererii de transport, standardele de execuție a serviciului impuse de autorități și orariile pentru mijloacele de transport, se stabilesc:

- tipul mijloacelor de transport care vor realiza fiecare serviciu. În general:
 - vehicule cu capacitate și/sau viteză reduse vor realiza legături caracterizate de cererea scăzută sau pentru legăturile dintre terminalele concentratoare și sateliții acestora;
 - vehicule cu capacitate mare și/sau viteză ridicată vor realiza legături între terminale concentratoare aflate la mare distanță sau vor deservi relații caracterizate de o cerere de transport ridicată;
- numărul vehiculelor din fiecare tip.

Alocarea efectivă a mijloacelor de transport (turnusul vehiculelor) se va realiza în funcție de:



- caracteristicile relației de transport, care impun tipul vehicului:
 - caracteristicile cererii;
 - caracteristicile infrastructurii;
- normele privind exploatarea și întreținerea vehiculelor;
- durata operațiilor tehnice obligatorii de la capăt de linie;
- cerințele privind exploatarea eficientă, fixate prin indicatori de tipul:
 - parcursul mediu zilnic;
 - gradul de ocupare a locurilor.

În Anexa 4 este prezentat programul de circulație pentru traseele de transport public urban din Mun. Tg. Mures.

Ca și concluzie, din întregul esafodaj prezentat anterior, rezulta că pentru o bună desfășurare a activității de transport public local, care să deservească toți rezidenții Mun. Tg. Mures sunt necesare 23 de linii de transport public, care să fie servite de 66 vehicule, din care 40 vehicule cu capacitate de 100 locuri și 26 vehicule cu capacitate de 60 locuri, de-a lungul a 17 ore de exploatare zilnică.