



## Modul 3a Opțiunile Tranzitului în Masă

**Transportul Durabil:**  
Îndrumar pentru factorii de decizie din orașele în dezvoltare



Deutsche Gesellschaft für  
Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH

## Privire generală asupra Îndrumarului

### Transport durabil: Îndrumar pentru factorii de decizie din orașele în dezvoltare

#### Ce reprezintă acest Îndrumar?

Acest *Îndrumar* despre Transportul Urban Durabil abordează zonele majore ale cadrului politic pentru un transport durabil într-un oraș în dezvoltare. *Îndrumarul* este structurat în 20 de module.

#### Cui se adresează?

*Îndrumarul* este dedicat factorilor de decizie din orașele în dezvoltare, precum și consultanților acestora. Această audiență țintă se reflectă în conținutul materialului, care furnizează instrumentele unei politici adecvate într-o serie de orașe în dezvoltare.

#### Cum ar trebui utilizat acest Îndrumar?

*Îndrumarul* poate fi utilizat în mai multe moduri. Va trebui păstrat într-o locație, iar diferitele module furnizate oficialilor implicați în transportul urban. *Îndrumarul* poate fi ușor adaptat pentru a deveni suportul unui scurt curs de instruire sau poate servi ca material pentru întocmirea unui program de instruire în domeniul transportului urban, căi pe care le urmează GTZ.

#### Care sunt caracteristicile mai importante?

Caracteristicile majore ale *Îndrumarului* includ:

Orientarea practică, cu concentrare asupra unor practici ideale în planificare și reglementare, iar acolo unde este posibil, în experiența reușită din orașele în dezvoltare.

Cei care au contribuit la realizarea materialului sunt experți de vârf în domeniul lor.

Documentul este atrăgător și ușor de citit, tehnoredactat color,

Limbajul nu este foarte tehnic, termenii tehnicii fiind explicați, în limita posibilului,

Actualizările sunt realizate prin Internet.

#### Cum puteți obține un exemplar?

Pentru a comanda un exemplar, vă invităm să accesați paginile web [www.sutp-asia.org](http://www.sutp-asia.org) sau [www.gtz.de/transport](http://www.gtz.de/transport). *Îndrumarul* nu este menit să aducă profit. Toate taxele impuse sunt stabilite numai pentru a acoperi costul tipăririi și distribuției acestuia.

#### Comentarii sau reacții

Orice comentarii sau sugestii sunt binevenite, asupra oricărui aspect din *Îndrumar*, fie transmis prin Email la adresa [transport@gtz.de](mailto:transport@gtz.de), sau prin poștă la adresa:

Manfred Breithaupt  
GTZ, Division 44  
Postfach 5180  
65726 Eschborn,  
Germany

## Module și colaboratori

*Rezumatul Îndrumarului și Aspecte cruciale ale Transportului Urban* (GTZ)

### Orientare instituțională și politică

- 1a. *Rolul Transportului în Politica Dezvoltării Urbane* (Enrique Peñalosa)
- 1b. *Instituțiile de Transport Urban* (Richard Meakin)
- 1c. *Participarea Sectorului Privat în Asigurarea Infrastructurii de Transport* (Christopher Zegras, MIT)
- 1d. *Instrumente economice* (Manfred Breithaupt, GTZ)
- 1e. *Creșterea conștientizării publice asupra Transportului Urban Durabil* (Karl Fjellstrom, GTZ)

### Sistematizarea teritorială și managementul cererii

- 2a. *Sistematizarea teritorială și Transportul Urban* (Rudolf Petersen, Institutul Wuppertal)
- 2b. *Managementul mobilității* (Todd Litman, VTPI)

### Tranzit, mersul pe jos și cu bicicleta

- 3a. *Opțiuni ale Tranzitului în Masă* (Lloyd Wright, ITDP; Karl Fjellstrom, GTZ)
- 3b. *Tranzitul rapid cu autobuzul* (Lloyd Wright, ITDP)
- 3c. *Reglementarea & Planificarea transportului cu autobuzul* (Richard Meakin)
- 3d. *Protejarea și Extinderea Rolului mijloacelor de Transport nemotorizat* (Walter Hook, ITDP)

### Vehicule și combustibili

- 4a. *Combustibili mai puțin poluanți și Tehnologii de vehicule* (Michael Walsh; Reinhard Kolke, Umweltbundesamt UBA)
- 4b. *Verificare & Întreținere și Evaluare rutieră* (Reinhard Kolke, UBA)
- 4c. *Vehicule pe două și trei roți* (Jitendra Shah, Banca Mondială; N.V. Iyer, Bajaj Auto)
- 4d. *Vehicule pe Gaz Natural* (MVV InnoTec)

### Impacturi asupra mediului și sănătății

- 5a. *Managementul calității aerului* (Dietrich Schwela, Organizația Mondială pentru Sănătate)
- 5b. *Siguranța Rutieră Urbană* (Jacqueline Lacroix, DVR; David Silcock, GRSP)
- 5c. *Zgomotul și limite admise* (Civic Exchange Hong Kong; GTZ; UBA)

### Resurse

6. *Resurse la dispoziția factorilor de decizie* (GTZ)

### Module și resurse ce urmează a apărea

Se anticipează apariția unor module din domenii precum *Instruirea Șoferului*, *Finanțarea Transportului Urban*, *Standardizarea și Planificarea Cotei de Participare*. Sunt în curs de a fi obținute resurse suplimentare, precum și un CD cu imagini despre Transportul Urban GTZ 2002, deja disponibil.

# Modulul 3a

## Opțiuni pentru Tranzitul în Masă

Constatările, interpretările și concluziile prezentate în acest document se bazează pe informațiile culese de GTZ împreună cu consultanții săi, de parteneri și colaboratori ai unor surse de încredere. Cu toate acestea, GTZ nu garantează acuratețea sau exhaustivitatea informațiilor acestui document și nu poate fi răspunzător de erorile, omisiunile sau daunele ce pot fi înregistrate prin aplicarea sa

### Câteva cuvinte despre colaboratori

Institutul pentru Transport și Politica Dezvoltării (ITDP) a fost înființat în 1985 pentru a promova opțiunile de transport durabil din punct de vedere economic, social și al mediului. ITDP este o organizație internațională ne guvernamentală care se concentrează în special asupra promovării transportului public, transportului ne motorizat, asupra gestionării cererii de a călători și îmbunătățirii sistematizării utilizării teritoriale. ITDP activează exclusiv în țările în dezvoltare, cu economii în tranziție, unde consecințele unei mobilități fundamentale neadecvate sunt cel mai profund simțite, și unde efectele adverse, sociale și de mediu, ale motorizării rapide cauzează cele mai mari probleme economice și de mediu. Pentru îndeplinirea misiunii sale, ITDP dezvoltă trei activități esențiale:

- (I) Catalizarea proiectelor demonstrative cu municipalități progresiste,
- (II) Comunicarea opțiunilor reușite și a informațiilor tehnice,
- (III) Încurajarea unei politici mai susținute, la nivel local, național și multi lateral.

#### Autor:

Lloyd Wright (Institutul pentru Transport și Politica Dezvoltării) și Karl Fjellstrom (GTZ)

Cu contribuția suplimentară a domnului Armin Wagner și comentarii utile ale recenziei asupra sistemului Skytrain de la Bangkok, autor Phil Sayeg de la Policy Appraisal Services Pty Ltd.

#### Editor:

Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH  
P.O. Box 51 80  
65726 Eschborn, Germany  
<http://www.gtz.de>

Divizia 44, Mediu și Infrastructură  
Sector Proiect "Consultanță în Politica de Transport"

#### Cu aprobarea:

Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ)  
Friedrich-Ebert-Allee 40  
53113 Bonn, Germany  
<http://www.bmz.de>

#### Director:

Manfred Breithaupt

#### Colectiv Editorial:

Manfred Breithaupt, Karl Fjellstrom, Stefan Opitz, Jan Schwaab

#### Imagine copertă:

Karl Fjellstrom  
Monumentul Victoria de la Bangkok, decembrie 2001

This module is part of GTZ's Sustainable Transport Sourcebook for Policy-makers in Developing Cities, June 2003. The Sourcebook has 20 modules and can be obtained from GTZ through email to [transport@gtz.de](mailto:transport@gtz.de). This translation has been carried out by **DOINA ANASTASE - UNIUNEA ROMANA DE TRANSPORT PUBLIC**. GTZ cannot be responsible for this translation or for any errors, omissions or losses which emerge from its use.

Acest modul este parte a Îndrumarului *Transport durabil: Îndrumar pentru factorii de decizie din orașele în dezvoltare*, iunie 2003. Îndrumarul are 20 de module și poate fi obținut prin email la [transport@gtz.de](mailto:transport@gtz.de). Traducerea a fost asigurată de **DOINA ANASTASE - UNIUNEA ROMÂNĂ DE TRANSPORT PUBLIC**. GTZ nu este responsabil pentru această traducere sau orice erori, omisiuni sau daune ce decurg din utilizarea sa.

#### Editor al versiunii în limba română:

#### UNIUNEA ROMÂNĂ DE TRANSPORT PUBLIC

Blvd. Gh. Magheru nr. 6 - 8, Cladirea CICLOP  
et. 6, cam. 15-16, Sector 1, Cod postal: 70156  
Tel./Fax: 004021 311.1397  
E-mail: [office@urtp.ro](mailto:office@urtp.ro); [www.urtp.ro](http://www.urtp.ro)

#### Tipărirea ediției în limba română: UNIUNEA ROMÂNĂ DE TRANSPORT PUBLIC.

Tehnoredactare computerizată: **VIORICA SARMAN - UNIUNEA ROMÂNĂ DE TRANSPORT PUBLIC.**

<b>1. Introducere</b>	<b>1</b>	<b>4.5 Viteza</b>	<b>24</b>
1.1 Descrierea modului	1	<b>4.6 Capacitatea instituțională pentru o implementare reușită</b>	<b>24</b>
<b>2. Concepte ale Tranzitului Rapid în Masă</b>	<b>2</b>	Amplarea provocării	25
2.1 Terminologie	2	Rolul sectorului privat	25
2.2 Caracteristici definitorii ale TRM	3	Stabilirea unei politici de susținere	26
Utilizarea spațiului	3	<b>4.7 Influența pe termen lung asupra dezvoltării urbane</b>	<b>26</b>
Viteza și capacitatea de transport	3	TRM și forma orașului	26
Integrarea	4	TRM și dezvoltarea	26
Nivelul serviciului	4	<b>4.8 Diminuarea sărăciei</b>	<b>27</b>
2.3 Importanța strategică a sistemelor TRM	4	<b>4.9 Impactul asupra mediului</b>	<b>28</b>
<b>3. Aplicații actuale în orașe în dezvoltare</b>	<b>5</b>	<b>5 Concluzii</b>	<b>29</b>
3.1 Tranzitul Rapid cu Autobuzul	5	<b>Bibliografie</b>	<b>30</b>
Experiența din America Latină	6		
Experiența din Asia	8		
Experiența din America de Nord	9		
Experiența din Europa	9		
Programe în Australia și Noua Zeelandă	10		
3.2 Tranzitul cu Metroul Ușor	11		
Aplicații curente	11		
TMU și liniile de metrou din Shanghai	11		
3.3 Metroul	12		
Skytrain la Bangkok (BTS)	13		
3.4 Șina pentru navetiști	15		
Aplicații curente	15		
Experiențe pozitive în concesionarea serviciilor de șină pentru navetiști	16		
<b>4. Compararea parametrilor importanți</b>	<b>16</b>		
4.1 Costul	16		
Costurile de capital pentru TRM pe șină	17		
Costurile principale ale Tranzitului Rapid cu Autobuzul	18		
Costuri de exploatare	18		
Materialul rulant	19		
Finanțe publice	20		
4.2 Durata planificării și a construcției	20		
Realizarea proiectului și planificarea	20		
Construirea	20		
4.3 Capacitatea de transport călători	22		
4.4 Flexibilitate	23		

## 1. Introducere

Alegerea opțiunilor de tranzit înseamnă a alege cum să arate viitorul orașului. Va fi acesta aglomerat? Vor fi înregistrate nivele ridicate de zgomot și poluare? Va fi transportul accesibil? Vor fi serviciile acestuia accesibile tuturor? Tipul sistemului de transport public va avea un deosebit impact asupra răspunsurilor la toate aceste întrebări (Figura 1).

Acest modul își propune să ofere factorilor de decizie din orașele în dezvoltare și tuturor consultanților acestora orientări în alegerea sistemelor adecvate de Tranzit Rapid în Masă (TRM). Modulul începe cu o scurtă descriere a unor concepte de bază și caracteristici definitorii ale TRM în orașele în dezvoltare. Sunt apoi descrise aplicații curente ale fiecăreia dintre opțiunile principale ale TRM, punând accent pe aplicații din orașele în dezvoltare. Deoarece Tranzitul cu Metroul și Metroul Ușor sunt puțin utilizate în orașele în dezvoltare cu venit mic, majoritatea discuțiilor se vor concentra asupra realizărilor recente în sisteme de Transit Rapid cu Autobuzul (TRA), din întreaga lume.

Secțiunea principală a modulului compară apoi fiecare dintre aceste opțiuni ale TRM în perspectiva parametrilor importanți pentru orașele în dezvoltare. În mod firesc, o considerație de fond

este costul (inclusiv costul construcției, materialului rulant și exploatarei), iar altele includ durata planificării și construcției, flexibilitatea în implementare, capacitate, viteza și aspecte instituționale. Sunt evaluate de asemenea efectele pe termen lung asupra sărăciei, formei orașului și mediului înconjurător. În ce privește menținerea unui oraș cu tranzit atrăgător și asigurarea accesului la locurile de muncă, la contacte și servicii, în orașele sărace, un factor crucial în compararea sistemelor este potențialul sistemului de TRM de a asigura promovările pe termen lung - sau cel puțin stabilitatea în ponderea deplasării oamenilor cu transportul public în locul celui privat.

### *“Alegerea opțiunilor de tranzit înseamnă a alege viitorul orașului”*

Modulul se încheie cu o dezbatere asupra a ceea ce evidențiază compararea diferitelor opțiuni. Se pare că deși nu există o soluție unică de TRM care să corespundă tuturor orașelor, pentru majoritatea coridoarelor orașelor aglomerate în dezvoltare aglomerate, care planifică dezvoltarea unui sistem de TRM, o formă de Tranzit Rapid cu Autobuzul va fi opțiunea ideală pentru toate orașele, cu excepția celor relativ bogate și intens dezvoltate, cu culoare de autobuz largi.



**Fig. 1**  
*Care este viitorul orașului? Alegerea Tranzitului Rapid în Masă influențează modul în care va arăta orașul în care dorim să trăim.*

Lloyd Wright, 2002

## 2. Concepte ale Tranzitului Rapid în Masă

### 2.1 Terminologie

Diferențierea între numeroasele concepte de TRM este relativă, iar numeroase diverse abordări sunt frecvent utilizate, pentru a distinge diferitele moduri și caracteristici ale diverselor sisteme de TRM. Separat de definirea de bază a unor caracteristici precum costul, capacitatea, tehnologia, alte caracteristici utilizate pentru a deosebi sistemele TRM ar putea include distanța între stații, gradul de prioritate, regimuri de operare și sisteme de ghidare. Pentru scopul acestui modul am selectat patru forme generale ale TRM: Tranzitul Rapid cu Autobuzul, Metroul, Trenul de navetiști și Tranzitul cu Metroul Ușor.

#### Tranzitul Rapid în Masă

*Tranzitul Rapid în Masă* cunoscut și sub denumirea de *tranzit public*, este un serviciu de transport călători, de regulă cu întindere locală, disponibil oricărei persoane care plătește tariful prevăzut. De regulă, acesta funcționează pe anumite ecartamente fixe, conform unor grafice de circulație prestabilite, de-a lungul unor linii sau rute destinate, cu stații stabilite, deși Tranzitul Rapid cu Autobuzul și tramvaiele operează uneori în trafic mixt. Este proiectat pentru deplasarea simultană a unui număr mare de oameni. Printre exemple se include Tranzitul Rapid cu Autobuzul, tranzitul greu pe șină, precum și tranzitul cu Metroul Ușor.

#### Tranzitul greu pe șină

Un sistem de *tranzit greu pe șină* este “un sistem de tranzit care utilizează trenuri cu performanțe ridicate, vagoane de șină alimentate electric, care funcționează cu prioritate exclusivă, de regulă fără intersecții în pantă, cu stații cu platforme ridicate”. (TCRP, 1998).

#### Tranzitul cu Metroul Ușor

Un sistem de *tranzit cu metroul ușor (TMU)* este un sistem metropolitan de cale ferată electrică, caracterizat prin abilitatea sa de a opera vagoane simple sau trenuri scurte de-a lungul *unei linii cu prioritate exclusivă* la nivelul solului, pe structuri aeriene, în subteran, sau ocazional pe străzi, cu îmbarcarea și coborârea călătorilor la nivelul ecartamentului sau al vagonului (TCRP, 1998). Sistemele TMU includ și tramvaiele, deși există o diferență importantă prin faptul că tramvaiele operează deseori *fără prioritate exclusivă*, în trafic combinat.

#### Metroul

*Metroul* este un termen internațional cel mai des utilizat pentru tranzitul subteran, tranzitul greu pe șină, deși este des utilizat pentru sistemele grele de șine înălțate. În acest modul termenul “metrou” este utilizat cu referire la sistemele urbane grele de șină denivelată. Acestea sunt forma cea mai costisitoare de TRM per km<sup>2</sup>, dar au teoretic capacitatea cea mai mare.

#### Sisteme de navetă pe șină

Sistemul peri urban sau de navetiști pe șină este o modalitate de transport călători pe șină în zone urbane sau între zonele urbane și peri urbane, dar care diferă de Metrou și metroul ușor prin faptul că vagoanele pentru călători sunt în general mai grele, lungimile medii de deplasare sunt în general mai mari, iar operarea se realizează pe șinele de cale ferată din zonă.

#### Tranzitul Rapid cu Autobuzul

Numeroase orașe au realizat diverse forme pe această temă pentru servicii mai bune de autobuz, iar conceptul rezidă în culegerea unor practici optime și nu o definiție strictă. Tranzitul Rapid cu Autobuzul (TRA) este o formă de tranzit orientată către client, care combină stațiile, vehiculele, planificarea și elementele sistemelor de transport inteligent într-un sistem integrat cu identitate unică.

De regulă, Tranzitul Rapid cu Autobuzul implică coridoare pentru circulația autobuzelor pe linii segregate fie la nivel, fie denivelat - dar și tehnologii pentru autobuze modernizate. Totuși, pe lângă acestea, sistemele TRA includ de obicei:

- îmbarcarea și coborârea rapidă,
- colectarea eficientă a tarifelor,
- stații și adăposturi confortabile,
- tehnologii de autobuze nepoluante,
- integrarea modală,
- identitate de marketing,
- servicii excelente oferite clienților.

Tranzitul Rapid cu Autobuzul este mai mult decât o simplă operare pe culoare sau linii exclusiv pentru autobuze. Conform unui studiu recent asupra culoarelor segregate la nivel (Shen *et al.*, 1998), doar jumătate din orașele care au culoare pentru autobuze le-au dezvoltat ca parte a unui pachet de măsuri sistematice și cuprinzătoare, în cadrul rețelei de tranzit în masă a orașului, pe care noi îl identificăm ca pe un sistem TRA.

În timp ce sistemele de Tranzit Rapid cu Autobuzul includ întotdeauna unele forme de “prioritate exclusivă” a autobuzelor, aplicațiile pe care le



analizăm în acest mod sunt în general culoare de autobuz “ la nivel” sau la nivelul străzii. Rutele suspendate de autobuz sau tunelele pot fi necesare pentru traversarea unor centre din unele orașe, dar în multe orașe în dezvoltare nu sunt disponibile fonduri pentru separarea la nivel de mari proporții.

### Linia de autobuze (culoarul de prioritate a autobuzului)

Un culoar de autobuz este o autostradă sau stradă dedicată autobuzelor, fie pentru întreaga zi fie pentru anumite perioade specificate. Poate fi utilizat de alți participanți la trafic, în anumite condiții, cum ar fi întoarcerea, taxiurile, bicicletele sau vehiculele cu grad de ocupare ridicat.

Culoarele de autobuz, larg utilizate în Europa, chiar și în orașe mici, sunt intens utilizate în orașele în dezvoltare precum Bangkok, unde fluxul în contrasens al autobuzelor se poate desfășura rapid în aglomerarea din orele de vârf.

### Culoarul de autobuz

Culoarul de autobuz este un coridor rutier special prevăzut pentru utilizare exclusivă de către autobuze. Poate fi realizat suspendat, subteran sau chiar la nivel, și poate fi amplasat în coridoare separate cu sens unic sau în coridoare din autostradă. Unele forme ale sistemului cu culoare de autobuz sunt o caracteristică a numeroase sisteme de Tranzit Rapid cu Autobuzul.

## 2.2 Caracteristicile definiției ale TRM Utilizarea spațiului

Considerații similare de eficiență a spațiului (vezi Figura 2) se aplică tuturor mijloacelor de TRM, deși în practică acesta apare ca un aspect politic numai cu privire la autobuze și unele versiuni de TMU, deoarece sistemele pe șină sunt de la sine separate de restul traficului. Sistemele de TRA și TMU implică deseori realocarea spațiului rutier existent în favoarea mijloacelor mai eficiente, întrucât metrourile este complet separat și nu are impact asupra capacității rutiere, cu excepția cazurilor când acesta este suspendat, în care caz poate fi vorba de o ușoară reducere a capacității rutiere.

### Viteza și capacitatea de transport

Toate formele de TRM operează cu viteze și capacități de transport relativ mari, iar cerința fundamentală a TRM în orașele în dezvoltare este de a transporta, rapid, o cantitate mare de călători. În orașele în dezvoltare unde există metrouri, acestea sunt de departe cele mai rapide mijloace de TRM, în timp ce sistemele de TMU și TRA operează de regulă la viteze medii între 20 și 30 km/h.

**Fig. 2**  
*Spațiul necesar pentru transportarea aceluiaș număr de călători cu: automobilul, bicicleta și autobuzul.*

Poster afișat la sediul de Planificare a orașului Muenster, August 2001

### Integrarea

Toate sistemele de TRM solicită interschimbări cu alte elemente ale sistemului de transport public și integrarea cu alte mijloace de transport precum automobilele, mersul pe jos sau bicicleta. La Shanghai, de exemplu, se asigură interschimburi excelente între Metrou/bicicletă și Metrou/treceri pietonale, precum și Metrou/autobuz în câteva stații mai importante. Metroul din orașul Mexico este fizic integrat cu aeroportul internațional și stațiile mari de autobuze. Sistemul de TRA de la Curitiba prezintă o integrare excelentă cu străzile pietonale și stațiile de taxiuri. Sistemul de TRA de la Sao Paulo se integrează bine cu sistemul de Metrou. Slaba integrare este o trăsătură a unor sisteme de TRM pe șină cu performanțe scăzute, precum cele de la Kuala Lumpur și Manila.

### Nivelul serviciului

Sistemele de TRM oferă de regulă un nivel superior al serviciului comparativ cu mijloacele rutiere nesegregate, cum sunt autobuzele obișnuite, taxiurile și para tranzitul.

Serviciul este evident superior prin:

- Terminale și puncte de interschimb,
- Curățenie,
- Imagina unuimarketing sofisticat



**Fig. 3**  
*Coridoarele din Bogota unde operează sistemul TransMilenio: Numeroase orașe în dezvoltare, deși cu un trafic din ce în ce mai saturat, mențin o orientare către coridoarele care incurajează Tranzitul Rapid în Masă.*  
Enrique Penalosa, 2001

- Informarea călătorului,
- Controlul climei,
- Integrarea modală,
- Integrarea cu obiective turistice majore.

Sistemele pe șină au dovedit în timp performanțe mai bune în ce privește indicatorii “nivelului de serviciu”, deși succesele recente ale TRA sunt o provocare pentru aceste concepte tradiționale.

### 2.3 Importanța strategică a sistemelor de TRM

Orașele în dezvoltare cunosc o înrăutățire rapidă a traficului și a condițiilor corespunzătoare de mediu. Ca un prim pas, este necesară implicarea politică pentru acordarea priorității mijloacelor eficiente de transport (tranzit, mers pe jos, bicicleta).

Experiența din orașele în dezvoltare arată că sistemele de TRM tind să aibă un impact redus asupra modelelor de sistematizare teritorială. Acest lucru face ca numeroși experți să recomande utilizarea sistemelor TRM “adaptate” și nu să încerce să influențeze modelele de sistematizare teritorială, ci mai degrabă să se adapteze la modelele existente (ex.: Cervero, 1998). Cu toate acestea, în numeroase orașe în dezvoltare, influența TRM asupra modelelor de sistematizare teritorială pare să fie mult mai puternică, deoarece astfel de orașe suferă deseori o extindere rapidă în spațiu. Tendințele actuale orientate către comunitățile bine definite și locuințe construite în zone verzi din numeroase orașe din Asia de Sud-est favorizează deseori forme urbane dependente de automobil, dar un sistem calitativ de TRM poate ajuta la contracararea acestor tendințe prin încurajarea dezvoltării în zona principalelor culoare și în centrele urbane (Figura 3).

Deși teoretic se spune că orașele ar trebui să aibă o concepție “echilibrată”, utilizând sistemele “complementare” de TRM, adecvate condițiilor locale, în practică în special în orașele în dezvoltare o dată ce a fost promovat un anumit sistem de TRM, resursele tind să fie alocate aceluia sistem, în timp ce alte modalități de tranzit sunt neglijate. Deseori, orașele în dezvoltare nu au capacitatea instituțională de a realiza simultan mai multe sisteme. Acest lucru este vizibil mai ales în orașele în dezvoltare care au continuat promovarea sistemelor pe șină, cum sunt de exemplu Kuala Lumpur, Bangkok, Cairo, Buenos Aires și Manila. În toate aceste orașe, tranzitul cu autobuzul a fost neglijat.



### 3. Aplicații actuale în orașe în dezvoltare

Aplicații din lumea întreagă ale diferitelor sisteme de TRM sunt urmărite cu interes, acordând o atenție specială orașelor în dezvoltare.

În țările în dezvoltare se înregistrează anual un număr impresionant de călători: 11 bilioane cu metroul (șină), 5 bilioane pe șina de suprafață, 2,5 bilioane cu metroul ușor. Deși proporția călătoriilor cu transportul public pe șină depășește 50% în Seul și Moscova, sistemele pe șină domină doar în foarte puține orașe (Banca Mondială, 2001).

În Tabelul 1 sunt evidențiate câteva sisteme de TRM, caracteristice orașelor în dezvoltare. Unele sisteme

sunt discutate mai în detaliu în cele ce urmează și în Modulul 3b, *Tranzitul Rapid cu Autobuzul*.

#### 3.1 Tranzitul Rapid cu Autobuzul

Se cunosc diverse sisteme de TRA în orașe precum:

**În Asia:** Istanbul, Kunming, Nagoya, Taipei.

**În Europa:** Bradford, Clermond-Ferrand, Eindhoven, Essen, Ipswich, Leeds, Nancy, Rouen.

**În America Latină:** Belo Horizonte, Bogota, Campinas, Curitiba, Goiania, Porto Alegre, Quito, Recife, Sao Paulo.

**În America de Nord:** Ottawa, Pittsburgh, Seattle, Los Angeles, Honolulu, Orlando, Miami, Vancouver.

**În Oceania:** Brisbane, Adelaide.

**Tabelul 1: Performanțele și costurile unor sisteme de TRM**

Banca Mondială, Orașe în mișcare, Recenzia Strategiei de Transport Urban (octombrie 2001).

Tabel 8.1 Performanțe și costuri pentru câteva sisteme tipice de TRM									
Exemplu	CARACAS (Linia 4)	BANGKOK (BTS)	MEXICO (Linia B)	KUALA LUMPUR (PUTRA)	TUNIS (SMLT)	RECIFE (LINHA SUL)	QUITO (culoar de autobuz)	BOGOTA (Transmilenio, etapa I)	PORTO ALEGRE (culoare de autobuze)
Categoria	Metrou	Metrou	Metrou	Metrou ușor	Metrou ușor	Conversie șină suburbană	Culoar de autobuze	Culoar de autobuze	Culoar de autobuze
Tehnologia	Electric, șină oțel	Electric, șină oțel	Electric, roți cauciuc	Electric, fără șofer	Electric, șină oțel	Electric, șină oțel	Electric troleibuze duble	Autobuze articulate diesel	Autobuze diesel
Lungime (km)	12,3	23,1	23,7	29	29,7	14,3	11,2 (+ext. 5,0)	41	25
Segregare pe verticală	100% tunel	100% suspendat	20% suspendat 55% la nivel 25% tunel	100% suspendat	La nivel	95% la nivel 5% suspendat	La nivel, parțial semnalizare prioritate	La nivel, în principal segregate	La nivel Fără semnalizare prioritate
Distanța între stații (km)	1,5	1,0	1,1	1,3	0,9	1,2	0,4	0,7	0,4
Costuri capital (m\$), din care:	1.110	1.700	970	1.450	435	166	110,3	213 (informativ)	25
Infrastructură/TA/ Echipament (m\$)	833	670	560	n.c.	268	149	20	322	25
Vehicule (m\$)	277	1.030	410	n.c.	167	18	80 (113 vehicule)	Nu sunt incluse (operare privată)	Nu sunt incluse (operare privată)
Cost capital/rută Km. (m\$)	90,25	73,59	40,92	50,0	13,3	11,6	10,3	5.2	1,0
Primul (ultimul) vehicul sau tren /oră/direcție	20 (30)	20 (30)	13 (26)	30	n/a	8	40 (operare convoi planificat)	160	n.c
Capacitate maximă inițială de trecere	21.600	25.000	19.500	10.000	12.000	9.600	9.000		20.000
Capacitate maximă de transport	32.400	50.000	39.300	30.000	12.000	36.000	15.000	35.000	20.000
Viteza medie de circulație (km/h)	50	45	45	50	13/20	39	20	20+ (oprire) 30+ (expres)	20
Raport costuri revizie/exploatare	n.c	100	20	> 100	115% în 1998	n.c	100	100	100
Proprietate	Publică	Privată (BOT)	Publică	Privată (BOT)	Publică	Publică	Publică (BOT) în perspectivă	Infrastructură publică, vehicule private	Infrastructură publică, vehicule private
An referință	2004	1999	2000	1998	1998	2002	1995 (ext 2000)	2000 (preturi 1998)	Anii 1990

Surse: Catalogul JANES Sisteme de Transport Urban; BB&J Consult 2000; J. Rebelo si G. Menchoff

### Sistemul Transmilenio de la Bogota: primele rezultate

Rezultatele primilor ani de exploatare a sistemului Transmilenio au corespuns așteptărilor celor care l-au realizat:

sistemul transportă zilnic 700.000 de călători (septembrie 2002)  
majoritatea utilizatorilor au economisit 300 de ore anual din timpul lor,  
11% dintre utilizatorii Transmilenio sunt foști șoferi privați de automobile,  
viteza medie depășește 25 km/h,  
72% din totalul autobuzelor din sistem transportă zilnic 60.000 de călători în orele de vârf,  
zgomotul și poluarea aerului au fost reduse cu 30%, acolo unde circulă Transmilenio,  
sunt 344 autobuze în circulație, tichetul de călătorie are valoarea de 0,40USD,  
35,5 km în exploatare,  
56 stații în exploatare și 6 în construcție.

Sistemele de TRA sunt în curs de a fi planificate sau realizate în următoarele orașe:

**În Asia:** Bangalore, Delhi, Jakarta.

**În America Latină:** Barranquilla, Bogotá (extindere), Cartagena, Cuenca, Guatemala, Guayaquil, Lima, Mexico, Panama, Pereira, Quito (extindere), San Juan, San Salvador.

**În America de Nord:** Albany, Alameda și Contra Costa, Boston, Charlotte, Chicago, Cleveland, Dulles Corridor, Eugene, Hartford, Las Vegas, Louisville, Regiunea Montgomery, San Francisco, Toronto.

**În Oceania:** Auckland, Perth, Sydney.

### Experiențe din America Latină

#### Curitiba, Brazilia

La începutul anilor 1970 a apărut ideea de TRA în Curitiba. Autoritatea locală a implementat numeroase alte măsuri precum zonele de interdicție a automobilelor, iar spațiile verzi au devenit una dintre poveștile de succes în întreaga lume. Curitiba este unul dintre exemplele deosebite de planificare urbană și transport integrat. Orașul are o populație de 1,5 milioane locuitori și circa 655.000 vehicule motorizate. Transportul public este asigurat de o companie publică, URBS, funcționând prin 10 companii private sub contracte de concesiune. Sistemul de transport public are în circulație 1.677 autobuze dintre care numeroase sunt bi-articulate, pentru 270 călători, care transportă în medie 976.000 călători zilnic. În cei 65 km de culoare pentru autobuze, de-a lungul a cinci rute principale, se “varsă” 340 km de rute secundare care asigură cererea călătorilor la terminale de interschimb strategic plasate. Aceste terminale sunt conectate la rândul lor la ruta circulară interdistrictuală de 185 km. În susținerea acestei rețele mai sunt și cei 250 km de rute pentru “Autobuze de mare viteză” care opresc doar în stații speciale de metrou, în general amplasate

la fiecare 3km. La un același tarif, călătorul se poate astfel transfera de la un autobuz la altul, la oricare dintre terminale, extinzând accesul la transportul public al orașului la 90% (Meirelles, 2000).

Curitiba a fost sursa de inspirație pentru îmbunătățiri în alte locuri. Chiar și Los Angeles, poate orașul cel mai dependent de automobil din lume, își dezvoltă sistemul de Transport Rapid cu Autobuzul, după vizita recentă în Curitiba a unei delegații a oficialilor conducerii orașului.

#### Bogota, Columbia

Cu peste 6 milioane de locuitori, Bogota a dovedit că Tranzitul Rapid cu Autobuzul este adecvat chiar și în orașele cele mai mari. Noul sistem din Bogota, Transmilenio, a intrat în funcțiune în ianuarie 2001. Cele două linii existente deserveau deja în decembrie 2001 peste 600.000 de călătorii zilnic, depășind spectaculos prevederile inițiale (vezi nota laterală). În anul 2015, când întreg sistemul va fi complet, Transmilenio va deservi 5 milioane de călători zilnic pe 388 km culoare de autobuze.

Sistemul Transmilenio de la Bogota a fost descris în sumar în Modulul 1a al prezentului *Îndrumar* și este mai în detaliu discutat în Modulul 3b: *Tranzitul Rapid cu Autobuzul*.

#### Sao Paulo, Brazilia

Sao Paulo operează probabil cel mai mare sistem de Tranzit Rapid cu Autobuzul în ce privește lungimea acoperită. Sao Paulo, cel mai important centru financiar și industrial din Brazilia, are 9,9 milioane de locuitori și 4,8 milioane de vehicule. Transportul public cu autobuzul este gestionat de o companie publică, SPTRANS, și operată de 53 companii private. Sistemul de transport public are în circulație 12.000 de autobuze, care transportă zilnic în medie 4,8 milioane de călători. Orașul are 35 terminale de transfer pentru autobuze, 28 km de culoare mediane și 137 km linii de autobuz. Sunt planificate noi coridoare de autobuz pentru integrarea liniilor interurbane de autobuze, șina suburbană și sistemele de metrou, precum și rutele locale de autobuz (Meirelles 2000).

Sistemul leagă cu succes zonele metropolitane periferice de sistemul subteran din Sao Paulo. Astfel, similar situației din Hong Kong și Singapore, unde serviciile de autobuz sunt eficient integrate cu sistemele de metrou, Sao Paulo este un exemplu al sistemelor de autobuz și metrou reciproc benefice.

Fig. 4

*În Curitiba, tunelele de îmbarcare deservește 5 uși de acces la autobuzele fabricate local. Ușile se deschid spre exterior, iar rampele coboară pentru a permite îmbarcarea la același nivel.*



Manfred Breithaupt, 1999



**Fig. 5**  
*Sao Paulo deține rețeaua de autobuze cea mai întinsă din lume, cu 28 km culoare mediane și 137 km linii de autobuz.*

Administrația Federală de Tranzit a SUA, 2001

### Quito, Ecuador

Sistemul de troleibuze din Quito și recentul sistem suplimentar *Eco-Via*, sunt exemple spectaculoase ale eficienței costurilor sistemului de TRA și ale aplicabilității lui chiar și în condiții de stres economic. Ecuador a traversat câțiva ani agitați de nenorociri politice și economice. În 1998, ploile cauzate de fenomenul El Nino au distrus mult din infrastructura națională. Apoi, în 1999, pe culmile apariției crizei globale de piață, sectorul bancar al Ecuadorului a trăit practic un colaps. Au supraviețuit doar pentru scurt timp două administrații guvernamentale, spre finele anilor 1990. Totuși, în mijlocul acestei scene destul de haotice, Quito a dezvoltat și extins un sistem impresionant de tranzit, caracterizat prin 25 km culoare exclusive de autobuz. Sistemul acoperă toate costurile de exploatare cu un tarif de numai 0,20USD.

Parcul actual al autobuzelor care circulă privat în Quito a preluat taxa rutieră de mediu și sănătate în întreg orașul. Până de curând, vârsta medie a autobuzului din parcul sectorului privat a fost de 17 ani, cu câteva vechi de 35 ani. Troleibuzul electric oferă avantaje suplimentare de mediu prin



**Fig. 6**

*Culoarul median de autobuze din Quito, Ecuador, acoperă costurile de exploatare cu un tarif de numai 0,2USD.*

Lloyd Wright, 2001

substituirea autobuzelor alimentate diesel, cu unități alimentate cu energie electrică generată hidraulic. Popularitatea copleșitoare a troleibuzului la Quito a depășit așteptările și a creat oarecum o problemă. Cu peste 200.000 de navetiști care utilizează zilnic sistemul, capacitatea sa maximă a fost sporită, solicitând astfel extinderea în viitor. Municipality își propune să asigure până în 2006 încă 73 km de culoare de autobuz.

Din motive de costuri, noua linie *Eco-Via* din Quito utilizează autobuze pe diesel Euro II în loc să continue tehnologia troleibuzului electric. Este probabil că, extinderea planificată va folosi tehnologia diesel nepoluantă pentru autobuzele sale.

### Porto Alegre, Brazilia

Porto Alegre, Brazilia, a demonstrat faptul că TRA poate fi asigurat cu costuri relativ reduse. În acest caz, sistemul a fost construit cu mai puțin de 1 milion USD per km. Orașul are 17 terminale de transfer autobuze, 27 km culoare mediane de autobuz și 1 km linie autobuz, de-a lungul a 5 rute radiale (Meirelles, 2000).

Porto Alegre utilizează o tehnică unică de "Convoi" în organizarea structurii sale rutiere. Plutoanele de autobuze care circulă pe coridoarele principale și oprește în spațiile de staționare care au spațiu alocat pentru trei autobuze. La capătul principalelor coridoare, aceleași autobuze continuă deplasarea pe rute comunitare separate. Astfel, în loc să se transfere la terminale, călătorii pot încheia întreaga lor deplasare fără a schimba mijlocul de transport.

### Autobuzele sunt de bază

#### Chiar și acolo unde s-au construit sisteme extinse pe șină

Chiar și orașele cu câteva linii de șină subterane și de suprafață deservesc de regulă mult mai mulți călători cu autobuzul decât cu sistemele de șină. Metroul din Mexico, de exemplu, are peste 150 km lungime și 11 linii, dar acoperă mai puțin de 15% din totalul deplasărilor motorizate. La fel Metroul din Buenos Aires are 5 linii dar asigură doar 6% din deplasările în zona metropolitană. O situație similară se găsește în Singapore, Sao Paulo, Bangkok și alte orașe în dezvoltare cu sisteme de tranzit în masă pe șină cu costuri ridicate. În toate aceste cazuri, autobuzele continuă să asigure marea majoritate a deplasărilor cu transportul public, deplasarea pe șină asigurând sub 15% din deplasări.

În aproape toate orașele în dezvoltare transportul public este în majoritate asigurat cu autobuzul. Excepție fac "orașele motociclistice" cum este Ho Si Min și Denpasar, unde autobuzele asigură mai puțin de 5% din călătorii, precum și Moscova, dominată de șină.

O altă excepție remarcabilă este Hong Kong, deși chiar și acolo autobuzele asigură încă o bună parte din deplasările cu transportul public de călători.

Se estimează că la Hong Kong transportul pe căile ferate va deține 40 - 50% din totalul transportului public de călători îmbarcați la nivelul anului 2016, crescând de la 33% în 1997 (Departamentul pentru Protecția Mediului, Guvernul din Hong Kong SAR, 2002).

Shanghai, cu cele două linii de metrou ale sale, linia suspendată de metrou ușor Pearl și linia de metrou suburban, combinate cu condițiile slabe și deteriorate de trafic pentru autobuze, poate urma o tendință similară, cel puțin în zona centrală.

## Primele rezultate din Taipei

Primele rezultate din Taipei, China, au fost de asemenea pozitive, astfel:

- ameliorarea disciplinării traficului,
- îmbunătățirea exploatarei eficiente a căilor rutiere,
- reducerea interferării traficului cu stațiile de autobuze,
- reducerea duratelor de călătorie,
- reducerea frecvenței și gravității accidentelor,
- îmbunătățirea operării autobuzului, în ce privește atât eficiența cât și siguranța,
- creșterea gradului de ocupare cu călători în transportul public (Jason Chang, 2002).

Sistemul din Taipei (China), alături de cel din Bogota și alte sisteme principale, este mai în detaliu discutat în Modulul 3b: *Tranzitul Rapid cu Autobuzul*.



**Fig. 7**  
*Porto Alegre, Brazilia*  
Lloyd Wright, 2001

## Experiența din Asia Kunming, China

Kunming este primul oraș din China care a adoptat conceptul TRA, în baza unui parteneriat cu orașul Zurich din Elveția.

## Hong Kong, China

Sistemul de autobuze din Hong Kong prezintă numeroase caracteristici ale TRA, incluzând măsuri de prioritate, colectarea performantă a taxelor, acoperirea corespunzătoare, autobuze nepoluante, informarea călătorului. Sistemul este bine integrat în rețeaua de metrou din Hong Kong, printr-o rețea considerabilă de autobuze, cuprinzând peste 140 de rute în regim shuttle, conectate la stațiile de cale ferată, precum MTR, KCR și Expresul ce deservește Aeroportul.

## Japonia

Japonia are în prezent un program de gestionare a cererii în transport pentru 16 orașe, dintre care opt orașe implementează inițiative de îmbunătățire a transportului cu autobuzul.

## Taipei, Taiwan (China)

Din martie 1998, în Taipei s-a realizat o rețea de linii de autobuz de 57 km (cu costuri medii de 500.000USD/km), în contextul unui cadru politic mai larg prin care se evidențiază:



**Fig. 8**  
*Nathan Road, Hong Kong, operatori autorizați de autobuze de-a lungul coridoarelor mari din trafic, unde se află centre comerciale importante.*  
Karl Fjellstrom, June 2001



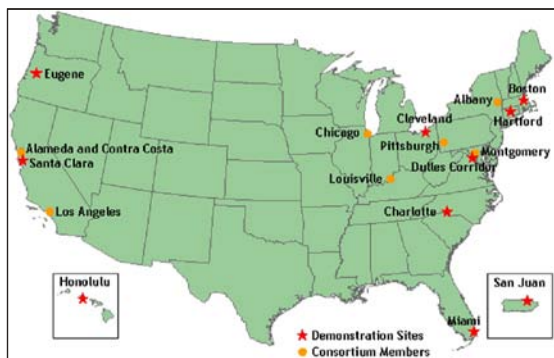
**Fig. 9**  
*Nagoya, Japonia, liniile de autobuz sunt marcate colorat pe suprafața rutieră*

Prin amabilitatea domnului John Cracknell, TTC și Consiliul pentru Cercetare în Transport din SUA.

rețeaua de linii segregate de autobuze, trecerea la un mediu mai nepoluant, autobuze nepoluante, aplicații de Sisteme Inteligente de Transport, inclusiv sisteme novatoare de informare a călătorului, dezvoltarea cu orientare către tranzit. Taipei a urmat un număr de soluții novatoare în găsirea unor spații pentru linii de autobuze.



**Fig. 10**  
*Navetiștii din Taipei analizează beneficiile deplasărilor cu autobuzul*  
Jason Chang, 2002



**Fig. 11**  
**Pornind de la un program inițial pentru 17 orașe, Tranzitul Rapid cu Autobuzul se extinde rapid în SUA**

Prin amabilitatea Administrației Federale de Tranzit din SUA

## Experiența din America de Nord

### Ottawa, Canada

Ottawa deține unul dintre cele mai reușite sisteme de TRA din America de Nord cu 26 kilometri de culoare exclusiv pentru autobuze, și o lungime totală a sistemului de peste 60 kilometri. Sistemul este operabil cu 200 autobuze articulate pe oră și acoperă capacitatea la orele de vârf de aproximativ 10.000 de călători pe oră și direcție. Sistemul deservește în prezent 200.000 călători zilnic, iar anual asigură peste 85 milioane deplasări călători. Sistemul este bine integrat în celelalte infrastructuri de transport, inclusiv gările de tren, spațiile de parcare și ciclo precum și culoarele pentru biciclete. Sistemul oferă de asemenea unele exemple pozitive de semnalizare în trafic a priorității autobuzului și pasajele (Leech, C, comunicarea personală, OC Transpo, Ottawa, 2002).

Sistemul vizionar din Ottawa a fost realizat într-o vreme când numeroase alte orașe căutau soluții de tranzit în masă pe șină mult mai costisitoare, în combinație cu politici de dezvoltare a sistematizării teritoriale pentru un tranzit atrăgător. Confruntându-se în anii 1980 cu creșteri anticipate ale populației metropolitane, a numărului de călători în tranzit și de angajați, agenția de operare în tranzit, OC Transpo, a depus eforturi deosebite pentru a spori eficiența utilizării sistemului existent de autobuze din regiune.

OC Transpo a considerat că regiunea va fi mai bine deservită printr-o strategie de dezvoltare a tranzitului rapid de tip “outside-in”. Zona centrală era cea mai costisitoare pentru a construi și ca atare a fost abandonată în favoarea construcțiilor mai puțin costisitoare, coridoarele către centru. Termenul

adekvat al raportului cost/beneficiu era mult mai ridicat pentru segmentele din exterior, relativ necostisitoare, decât pentru legăturile costisitoare CBD. De asemenea, previziunile utilizării tranzitului în viitor arată faptul că prin construirea unui tunel costisitor sau a oricăror alte facilități de separare la nivel în zona centrală ar putea fi ușor amânată pentru 20 până la 25 de ani (Shen *et al.*, 1998).

## SUA

Tranzitul Rapid cu Autobuzul constituie o istorie de succes a transferului tehnologic dinspre lumea în dezvoltare către cea dezvoltată. Inventat în Curitiba, Brazilia, Tranzitul Rapid cu Autobuzul este rapid preluat în America de Nord, Europa și Australia. În Statele Unite, primul program pentru 17 orașe se extinde rapid, beneficiind în mare parte de un program național de informare.

Sistemul reușit din Honolulu, denumit CityExpress, a fost deja extins pentru a-l conecta cu un alt serviciu unificat interurban, denumit CountyExpress. Pittsburg a inițiat în 1977 un program propriu pentru culoare de autobuze, iar acum deține trei linii de 26 kilometri de culoare exclusiv pentru autobuze.

Rezultatele programului pentru Tranzitul Rapid cu Autobuzul din SUA sunt încurajatoare, așa cum arată Tabelul 2. Practic în toate cazurile, duratele călătoriei au fost reduse iar numărul de călători a crescut spectaculos, deși pornind de la o bază modestă.

**Tabelul 2: Primele rezultate pozitive ale programului de Tranzit Rapid cu Autobuzul din SUA**

Orașul	Reducerea duratei unei călătorii	Creșterea numărului de călători
Pittsburg	50%	80 - 100%
Los Angeles	25%	27 - 41%
Miami	n.c.	70%
Honolulu	25 - 45%	n.c.
Chicago	25%	70%

## Experiența din Europa

### Franța

Franța are de asemenea proiecte ambițioase pentru Tranzitul Rapid cu Autobuzul, pentru orașe precum Grenoble, Lyon, Nancy și Clermont Ferrand din Paris, prin care vizează servicii îmbunătățite de transport cu autobuzul.



Fig. 12

*Autobuzul modern Civic de pe o linie din Rouen.*

Prin amabilitatea domnului John Marino (Irisbus) și a Consiliului pentru Cercetare în Transport din SUA

### Marea Britanie

Culoarele de autobuz devin din ce în ce mai răspândite în orașe precum Leeds, Londra, Reading și Ipswich



Fig. 13

*Ipswich, Anglia  
Banda centrală nepavată reduce considerabil costurile precum și nivelul de zgomot.*

Prin amabilitatea Consiliului pentru Cercetare în Transport din SUA

### Programe din Australia și Noua Zeelandă

Câteva orașe din Australia și Noua Zeelandă au lansat programe de Tranzit Rapid cu Autobuzul. Sisteme deja operaționale se găsesc în Adelaide și Brisbane (vezi nota laterală despre culoarele de autobuze din Brisbane). Sunt de asemenea planificate astfel de sisteme în orașele Perth, Sydney și Oakland.



## Culoarele de autobuz din Brisbane

### Primele rezultate remarcabile

Culoarul Sudestic de autobuze din Brisbane, deschis în aprilie 2001, a înregistrat în primele 6 luni de exploatare o creștere a numărului de călători de 12% pe aceeași linie, comparativ cu anul anterior.

Culoarele de autobuz au câștigat rapid un plus de popularitate. După un an de exploatare, serviciul înregistra 27.000 de călători săptămânal în plus, cu ponderea serviciilor de autobuz de 45%. Un studiu din 2002 a arătat că valorile proprietății culoarelor de autobuze au crescut considerabil, deși aceste valori au crescut în general peste tot în oraș, în aceeași perioadă.

### O soluție pe termen lung pentru dezvoltarea rapidă a regiunii metropolitane

Culoarul de autobuz Sudestic, ce va fi urmat de cel Nordic din interior (planificat să fie terminat spre finele anului 2003), își propune să asigure necesitățile mobilității orașului pe termen lung. Acesta este considerat a fi soluția pe termen lung în raport cu dezvoltarea rapidă a zonei metropolitane, în locul unei măsuri de tranziție către un sistem de șină.

Ca și la Bogota, implementarea sistemului de TRA este realizată în etape, cu extensii importante cum este Culoarul Nordic de interior pentru Autobuze și îmbunătățiri continue în anumite stații, facilități de interschimb, etc. Pentru informații suplimentare vă rugăm să accesați:

<http://www.transport.qld.gov.au/busways/>.



Fig. 14

*Culoarul de autobuz din Brisbane prezintă un proiect excelent de stație, 50 de "autobuze nepoluante" noi pe gaz natural, susținerea și informarea considerabilă a călătorului, precum și excelența integrare modală și marketing. Acesta include numeroase nivele de separare, suspendate și subterane, în zona centrală a orașului.*

Karl Fjellstrom, aprilie 2001

### 3.2 Tranzitul cu metroul ușor

Sistemele de Tranzit cu Metrou Ușor (TMU) constituie un concept relativ nou și promițător pentru aplicare în anumite locații urbane, deși sunt mai relevante pentru orașele bogate decât pentru cele în dezvoltare. Comparativ cu sistemele TRA în ce privește capacitatea, TMU nu produce emisii locale.

Ca și sistemele de TRA, liniile TMU sunt de regulă segregate față de alte mijloace de transport din trafic, prin obstacole sau ecartamente ușor ridicate, sau prin completa separare.

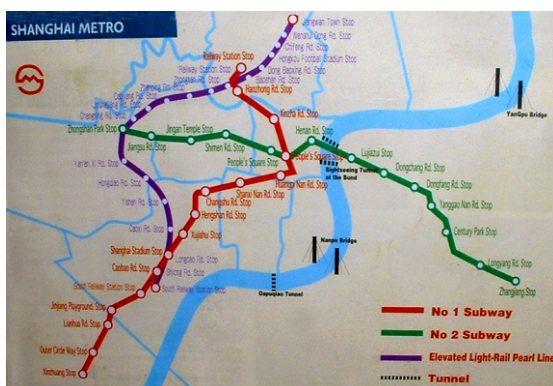
#### Aplicații curente

TMU se situează între sistemele convenționale, cu tramvaie de suprafață, în Europa de Est și Egipt, și sistemele suspendate și segregate din Singapore și Kuala Lumpur. Cu excepția sistemelor cu tramvaie mari din Europa Centrală și de Est precum și din fosta Uniune Sovietică, sistemele TMU sunt sau au fost planificate numai în orașele în dezvoltare bogate cum este Hong Kong, Shanghai, Tunis și Kuala Lumpur, sau pentru dezvoltări cu un venit ridicat cum este Tren de la Costa din Buenos Aires.

Exemple de sisteme TMU recente din orașele în dezvoltare includ sistemele suspendate din Putra și monoraiul recent deschis (iulie 2002) din Kuala Lumpur și linia Pearl din Shanghai.

#### TMU și liniile de metrou din Shanghai

Linia suspendată (în proporție de 80% din lungimea sa) denumită "Pearl" (vezi Figura 15) din Shanghai deservește zona de nord a centrului orașului cu densitate mare, blocuri înalte. O a doua linie se află în construcție pentru a forma aproximativ un inel, împreună cu linia TMU existentă.



**Fig. 15**  
*Planul orașului Shanghai ilustrează cele două linii de Metrou în verde și roșu, iar linia TMU în mov.*  
Harta turistică a Shanghai, Comisia Administrativă pentru Turism, 2001



**Fig. 16**  
*Sistemul TMR din Shanghai a avut un impact pozitiv asupra utilizării teritoriale, prin apariția aglomerărilor în liniile de Metrou.*  
Karl Fjellstrom, ianuarie 2002

Sistemul furnizează exemple excelente ale integrării modale bine planificate. Capătul nordic al liniei roșii de Metrou face legătura cu stația de tren pentru distanțe lungi. Spațiul pentru parcare a bicicletelor este asigurat lângă toate stațiile TRM. Punctul principal de interschimb pentru stadionul din Shanghai se află lângă un terminal important de autobuz. Figura 16 (a se vedea de asemenea și Figura 20) ilustrează influența pozitivă pe care o poate avea TRM asupra utilizării teritoriale din oraș, cu o serie de realizări deosebite, concentrate în zona Stadionului din Shanghai, punct important de interschimb în tranzit.

Ca dezavantaj, este greu de crezut că sistemul se poate extinde în același ritm cu cel al extinderii rapide a orașului. Noile realizări din zonele periferice, alături de programul frenetic de construire de noi drumuri, tind să promoveze dependența de automobil. Condițiile de trafic și vitezele de circulație a autobuzelor în centrul orașului sunt deja modeste și se vor înrăutăți.

#### Declinul tramvaielor în orașele în dezvoltare

Tramvaiele, o caracteristică istorică a multor orașe în dezvoltare, își mențin rolul în unele orașe precum Hong Kong, dar sunt în regres. În Cairo, procentul tuturor călătoriilor motorizate cu tramvaiul a scăzut de la 15% în 1971 la 2% în 1998 (Metge, 2000). În timp, numeroase orașe în dezvoltare au avut sisteme de transport cu tramvaiul de-a lungul coridoarelor importante, dar acestea erau desființate pentru a face loc traficului în creștere a automobilelor private. Liniile de tramvai, astăzi în bună măsură acoperite, sunt încă vizibile pe străzi, în multe orașe în dezvoltare din Asia și America Latină. Cairo (Figura 17) este unul dintre cele câteva orașe în

#### Descrieri și hărți ale sistemului pe șină, din întreaga lume

Pentru a avea o evidență cuprinzătoare și actuală, inclusiv proiecte ale sistemelor existente de transport pe șină din întreaga lume, inclusiv proiecte de șină și planuri de extindere, de exemplu în Bangkok, în Guangzhou de exemplu, Shanghai, Taipei, Santiago, Sao Paulo, Manila, Kuala Lumpur și Hong Kong (doar câteva proiecte) se poate vizita pagina web <http://www.railway-technology.com/projects/index.html>.

Hărți ale unor sisteme pe șină sunt disponibile la adresa <http://www.reed.edu/~reyn/transport.html>.



**Fig. 17**  
*Sistemul de tramvai din Cairo, neglijat și în declin, deși atinge viteze medii de 11 km/h, oferă comunității o atmosferă plăcută și un tarif de mai puțin de 0,07USD, între piața Heliopolis și centrul comercial al orașului*  
Karl Fjellstrom, martie 2002

dezvoltare cu sistem de tramvaie în funcțiune, deși acesta s-a redus treptat la o linie.

### **Manifestarea unui interes sporit în orașele mai bogate**

În numeroase orașe mai bogate tendințele de declin ale tramvaiului sunt stopate (vezi Figura 18). Un raport al practicilor Europene ideale evidențiază faptul că declinul utilizării tramvaiului la Munchen, de exemplu, a fost stopat iar patronajul a crescut în ultimii 10 ani, printr-un program de prioritate a tramvaiului la intersecții și integrarea cu alte servicii pe șină (Atkins, 2001). Numeroase alte orașe europene au introdus și extins tramvaiele, atât în interiorul orașului (ex.: Amsterdam, Viena, Frankfurt) cât și pentru servirea zonelor comerciale și celor de agrement mai îndepărtate (ex.: Oberhausen, Germania).

În America de Nord, numeroase orașe au combinat în mod reușit proiectele de transport public cu politica de revitalizare a centrului lor urban. Sistemele de TMU, corect proiectate și planificate, sunt atrăgătoare pentru călători, chiar și pentru orașele din Nord cu densitate redusă și dominate de automobiliști. În ultimii 20 de ani, 14 orașe din SUA și Canada au introdus sistemele de TMU.

Construirea de “complexe comerciale de tranzit” cu acces la TMU, zone verzi și treceri pietonale (vezi Figura 18) poate încuraja investițiile private în centrul orașelor pentru clădiri cu birouri, magazine și apartamente.

### **3.3 Metroul**

Metroul în orașele în dezvoltare au asigurat circa 11 miliarde de călătorii în 2000, mai mult decât dublul deplasărilor cu trenurile navetă și de peste patru ori deplasarea cu sistemele de TMU.

Atât metroul cât și sistemele pe șină pentru navetiști implică prioritate exclusivă (PE) și măsuri de siguranță, datorită vitezelor de circulație relativ mari. Pentru a asigura prioritate exclusivă, numeroase sisteme grele de șină sunt construite subteran sau suspendat, conducând la costuri foarte ridicate. Sistemele de Metrou își pot recupera costurile operaționale în zonele urbane cu densitate mare a populației, precum Hong Kong sau Sao Paulo, dar în mod normal acestea necesită subvenții. Un sistem de metrou reușit necesită de asemenea integrarea cu mijloacele de transport și politicile existente, precum și planificarea densificării în jurul stațiilor de metrou.

Sisteme mai vechi, în general reușite, se pot întâlni la Mexic, Buenos Aires și Sao Paulo



**Fig. 18**  
*Linii de tramvai și TMU din centrul orașelor Sapporo, Japonia (sus) și Frankfurt, Germania. În ambele orașe tramvaiele operează ca mijloace de alimentare a sistemelor extinse de metrou.*  
Karl Fjellstrom, 2002





**Fig. 19**

*Orașul Mexic deține un sistem vast de metrou, cu 11 linii. Tarifele sunt mici, la un plafon de 2 peso, deși serviciul este deseori suprasolicitat. În imaginea alăturată este ilustrată o intrare, la dreapta liniei de autobuz.*

Karl Fjellstrom, februarie 2002



**Fig. 20**

*Cele două linii de metrou din Cairo, cu o lungime de 62km, transportă 700 milioane de călători anual. Stațiile sale, marcate printr-un "M" distinct, au promovat această realizare de-a lungul liniei (sus) și deservesc de asemenea zonele sărace (deasupra).*

Karl Fjellstrom, februarie 2002

deși în toate cazurile deplasarea cu metroul este mult sub nivelul deplasării cu sistemul de autobuz. În acest modul sunt descrise mai în detaliu situațiile din Bangkok și Kuala Lumpur, deoarece ele ilustrează punctele puternice și cele slabe ale aplicațiilor de metrou din orașele în dezvoltare. În timp ce sistemul Skytrain de la Bangkok este descris în cele ce urmează, șina grea și sistemele de TMU de la Kuala Lumpur sunt descrise în secțiunea următoare a modulului, comparând costurile diverselor opțiuni de TRM.

### Sistemul de Tranzit de la Bangkok Skytrain (BTS)

În anii 1990 au fost începute la Bangkok trei scheme distincte pentru tranzitul în masă:

Sistemul de Tranzit al Bangkok (BTS sau altfel mai bine cunoscut sub numele de Skytrain), început de către Administrația Metropolitană de la Bangkok

Proiectul respins Hopewell, pentru șina suspendată, lansat de Ministerul Transportului și Comunicațiilor de la acea vreme,

Linia Albastră, lansată de Autoritatea pentru Tranzit Rapid în Masă (linie de șină subterană de 20km care urmează să fie pusă în circulație în anul 2004, conectată la sistemele suburbane și BTS.

Skytrain, deschis spre finele anului 1999, este un sistem suspendat de șină grea care funcționează deasupra unor zone comerciale dintre cele mai aglomerate ale Bangkok. Are o capacitate de circa 45.000 călători în orele de vârf, pe oră și direcție.

**Fig. 21**

*Monumentul Victoria, Bangkok. Trenurile BTS care circulă pe ecartamente duble, realizate pe un viaduct larg de 9 metri, susținut de grinzele viaductului cu o singură cabină, la fiecare 12 metri deasupra nivelului rutei.*

Karl Fjellstrom, ianuarie 2002





**Noutățile serviciului Skytrain de la Bangkok**

Noutățile recente ale Skytrain includ evenimente promoționale regulate. Toate sunt publicate, atât în mass media cât și în stațiile BTS.

În octombrie 2001 a fost implementat, pe 5 linii diferite, serviciul gratuit al unui autobuz de tip shuttle pentru călătorii care dețineau abonament/cartelă Skytrain. BTS nu poate taxa pentru aceste servicii. Dacă ar putea, iar BTS ar fi putut determina traseul, aceasta ar crea presiune asupra BMTA să se schimbe. De unde, concesionarea multimodală a extinderilor BTS (în construcție) poate fi o idee bună. Coridorul Nordestic din Singapore este un exemplu de concesionare multimodală, cu SBS un operator de autobuz care acum operează pe asemenea trenuri.



Trenurile aleargă la intervale de succedare de 5 până la 7 minute, între orele 6 dimineața și miezul nopții, deși pe măsură ce crește cererea, precum și în ocazii cum este Anul

Nou, când intervalele de succedare pot fi scurcate la 2 minute (Sayeg, 2001) iar intervalul de operare extins. Sistemul BTS are două linii, cu o lungime totală de 23,1 km și 23 stații. Liniile se intersectează în stația din centrul orașului.

Documentele pentru licitarea la cheie a sistemului BTS au fost lansate în martie 1993 pentru cinci consorții. Acordul a fost ulterior modificat pentru a asigura nu numai construcția, ci și întreținerea și exploatarea întregii rețele. (În ce privește discuțiile purtate pentru participarea sectorului privat la BTS, vezi Modulul 1c: *Participarea Sectorului Privat în Asigurarea Infrastructurii de Transport urban*).

**Tarife, costuri de deplasare și de exploatare**

Tarifele se situează între 15 și 40 Baht, sau circa 0,37 până la 1,00 USD. Acestea sunt relativ scumpe, chiar comparativ cu tarifele pentru autobuzele cu aer condiționat pentru deplasări lungi care sunt de sub 0,50 USD sau 0,11 USD pentru călătorii mai scurte. Tarifele economice pentru autobuze sunt mult mai ieftine, de la circa 0,05 USD pentru deplasări scurte și până la 0,20 USD pentru călătorii lungi.

Deplasările din primul an au fost doar un sfert din previziuni. Deși acest lucru se îmbunătățește, crescând de la circa 160.000 la 200.000 călătorii zilnic în primii săi doi ani de operare (o medie de 280.000 călători per zi lucrătoare, în octombrie 2002), aceasta reprezintă doar o treime din previziuni. O dezamăgire similară a deplasărilor s-a înregistrat în recente sisteme de transport urban pe șină din Kuala Lumpur (se va discuta mai târziu în acest modul) și în Manila (Metrostar). Trecerea de la șoferi de automobile la sistemul BTS pare să fie relativ ridicată, totuși, circa 10% dintre călători fiind foști șoferi auto. Interesant, o treime dintre călătoriile cu BTS sunt noi.

Cu toate acestea, deplasările ar trebui să crească continuu, în special pe măsură ce apare o densitate în jurul stațiilor (încurajate de creșterea valorii terenului de lângă stații), traficul rutier din zona centrală devine chiar mai dificil, integrarea cu alte modalități este îmbunătățită, iar sistemele complementare de tranzit în masă sunt concurente.



**Fig. 22**

*Fiecare vagon are aer condiționat, iar BTS oferă o deplasare confortabilă și rapidă prin zona centrală a orașului.*

Karl Fjellstrom, Dec. 2001

În ciuda primelor călătorii care au dezamăgit, o Corporație Internațională Finanțatoare (unul dintre investitorii sistemului) au finanțat un studiu care arată că:

*În prezent, BTS acoperă costurile de operare și întreținere prin tarife. Deoarece tariful limită al transportului de călători cu BTS este mult sub costul mediu, recuperarea costurilor sale va crește considerabil odată cu dezvoltarea patronajului (IFC, 2001).*

**Integrarea modală**

Integrarea BTS cu alte modalități de transport este modestă, factor ce contribuie la nemulțumirea față de aceste deplasări. Autoritatea de Tranzit în Masă de la Bangkok, care deține monopolul furnizării serviciilor de autobuz din acest oraș, a reacționat lent. Între timp BTS a făcut pași în asigurarea propriilor sale servicii de aprovizionare (vezi nota laterală), dar aceștia sunt considerabil restricționați. Au fost ratate câteva oportunități evidente de integrare modală, cum este terminarea liniei de nord la doar 2km de terminalul de autobuz construit în acea zonă, cele două terminale nefiind conectate prin nici un serviciu de legătură sau pasaj pietonal.

Facilitățile pentru biciclete lipsesc de asemenea sau sunt amplasate într-un mediu total inaccesibil pentru cicliști, fiind așadar neutilizate (cum este stația Ekkamai). Opt stații sunt direct conectate la complexele comerciale adiacente.

**Materialul rulant**

În prezent sunt puse în circulație douăzeci și șapte de trenuri cu câte 3 vagoane, cu o capacitate de 1.100 călători, 65,1 metri lungime.

Calitatea, curățenia și siguranța acestui serviciu sunt excepționale. Trenurile cu 3 vagoane pot fi dublate în orele de vârf.

### Planuri de viitor

De la lansarea operațiilor comerciale, toate încasările din următorii 30 de ani trebuiau dirijate către BTSC. Cu toate acestea, situația actuală constă în transferarea BTS înapoi la BMA, deși BTSC este cel care asigură în continuare întreținerea sistemului.

### Nevoia (inevitabilă) de extindere

Aproape toate orașele în dezvoltare care iau în considerare aplicațiile sau extinderile TRM se extind rapid. De aceea este inevitabil ca sistemele de metrou, care sunt foarte scumpe și de aceea deseori limitate la una sau două linii scurte, ajung curând sub presiunea extinderii pentru a servi noi zone ale orașului. Așa s-a întâmplat și la Bangkok. Extinderea sistemului BTS a fost aprobată în 1999 iar construcția sa a început dar se derulează încet datorită problemelor de costuri și de complexitate. Cele trei extinderi aprobate însumează peste 19,2km (vezi detalii la [http://www.bma.go.th/bmaeng/body\\_traffic\\_and\\_transport.html](http://www.bma.go.th/bmaeng/body_traffic_and_transport.html)).

## 3.4 Șina pentru navetiști

### Aplicații curente

Serviciile pe șină suburbane sau pentru navetiști sunt în majoritate asigurate de companii generale de căi ferate care împart ecartamentul cu transportul de marfă și cel pe distanțe lungi. Deși teoretic capacitatea ar trebui limitată la numărul de locuri disponibile, în realitate aceste servicii sunt deseori exploatate în orașele în dezvoltare la supra sarcina pentru călători (Figura 23).

Căile ferate suburbane din orașele în dezvoltare sunt în general orientate radial în centrul orașului. Deși chiar și în orașele relativ bine deservite, precum Bombay, Rio de Janeiro, Moscova, Buenos Aires și Johannesburg, acestea transportă mai puțin de 10% din călători, ele pot fi importante în susținerea unui tranzit urban atrăgător și pot menține un centru urban puternic (Figura 24).

Așa cum s-a văzut la Bombay, unde zilnic sunt transportați 6 milioane de călători cu căile ferate suburbane, acest mijloc poate deservi chiar ca bază pentru TRM pentru un oraș în dezvoltare. Ca și Metroul, căile ferate suburbane necesită un organ instituțional independent care să aloce fonduri și să



Fig. 23

*Un tren de navetiști supraaglomerat din Jakarta, Indonezia. Serviciile pe șină suburbane pentru navetiști sunt în declin în numeroase orașe în dezvoltare.*

Kompas, 17 iunie 2001

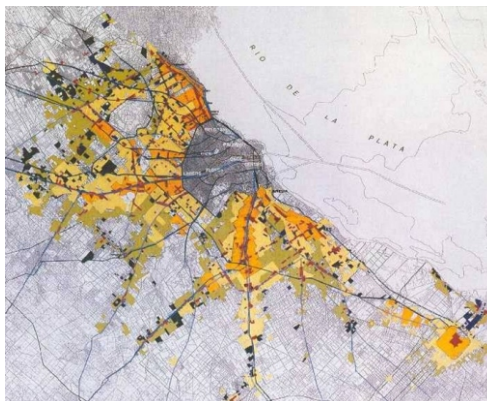


Fig. 24

*Liniile radiale de șină pentru navetiști au influențat conturul urban al orașului Buenos Aires.*

Nora Turco, 2001

distribuee câștigul, precum și tariful și integrarea graficului de circulație cu alte servicii de transport.

Măsurile care pot spori capacitatea și siguranța includ eliminarea intersecțiilor rutiere la nivel (sau introducerea echipamentelor de siguranță), furnizarea unor trenuri etajate și îmbunătățirea facilităților de îmbarcare/ coborâre, deși în toate cazurile implicațiile de cost pot fi mult prea mari pentru multe orașe în dezvoltare.

### Șina pentru navetiștii din Bombay



*Șase milioane de călători sunt zilnic transportați pe șina suburbană din Bombay, India.*

Manfred Breithaupt, feb. 2002, Stația Churchgate, Bombay



*Diferențierea pieței extinse din Bombay cu vagoane numai pentru femei, similar cu Metroul din Cairo.*

Manfred Breithaupt, feb. 2002

Ca și pentru toate celelalte sisteme de TRM, deplasarea intensă pe liniile de navetiști necesită servicii de dirijare (ex.: cu autobuzul) și facilități sporite pentru interschimb.

Reabilitarea și îmbunătățirea căilor ferate suburbane demonstrează indici acceptabili ai raportului cost/beneficii și pot contribui la diminuarea sărăciei, căci oameni mai nevoiași trăiesc de regulă departe de centrul orașului. Cele mai serioase obstacole în calea dezvoltării șinei sunt cel mai frecvent cele instituționale. Atunci când sunt operate de organizații naționale de căi ferate, există tendința să se acorde o prioritate redusă liniilor de șină suburbane în special comparativ cu lobby-ul rutier și sunt slab coordonate cu celelalte servicii de transport public urban. În numeroase cazuri, slaba publicitate făcută întreprinderilor de cale ferată în proprietate națională determină capacitatea acestora mult subdezvoltată (ca în Manila, Jakarta și Surabaya).

#### Experiența pozitivă în concesionarea serviciilor pe șină pentru navetiști

În Modulul 1c: *Participarea Sectorului Privat la Asigurarea Infrastructurii de Transport Urban*, s-a putut vedea că este posibilă o experiență pozitivă atunci când aceste slăbiciuni sunt avute în vedere. Programul de concesionare către sectorul privat din Buenos Aires a revitalizat sistemul, dublând patronajul pe o perioadă de cinci ani, reducând în același timp sarcina bugetară a sistemului cu aproape 1 bilion USD pe an, deși sistemul necesită încă continuarea subvenționării operaționale iar condițiile de operare s-au înrăutățit în 2002.

În Brazilia, transferul responsabilității asupra căilor ferate suburbane de la forma excesiv centralizată CBTU (Companhia Brasileira de Trens Urbanos) către controlul local (de stat), în paralel cu un program de reabilitare cu finanțare guvernamentală, a îmbunătățit serviciul în majoritatea orașelor importante. Asistată de un program de concesionare, sarcina bugetară se reduce considerabil.

## 4. Compararea parametrilor importanți

Deși în mod ideal orașele care realizează un sistem de TRM vor analiza diferite combinații ale sistemelor TRM rutiere și pe șină, experiența arată că majoritatea orașelor în dezvoltare se vor concentra probabil asupra unei singure alegeri de sistem TRM. Odată ce a fost implementată o formă de TRM, este probabil ca orice alte opțiuni de TRM să fie neglijate. De aceea este important ca alegerea să se bazeze pe informații solide.

### 4.1 Costul

Pentru orice Municipality, costul infrastructurii unui sistem de tranzit constituie un factor de decizie eminent. Tranzitul Rapid în Masă este relativ economic de dezvoltat. Fără costurile de excavare și vagoane scumpe de șină, Tranzitul Rapid cu Autobuzul poate fi de peste 100 de ori mai ieftin decât un sistem de Metrou.

*Noile sisteme de culoare subterane din SUA arată faptul că costurile au fost mult deasupra prevederilor, iar deplasarea cu mult sub estimările din cadrul proiectelor aprobate. Aceasta a fost de asemenea și experiența numeroaselor sisteme de tranzit pe șină din țările în dezvoltare.”*

Gregory Ingram, Banca Mondială, *Modele ale Dezvoltării Metropolitane: Ce am putut învăța? Studii urbane*, Vol. 35, No. 7, 1998.

Diferența de cost a fost preluată de alte componente de infrastructură, cum sunt stațiile. O stație de autobuz din Quito, Ecuador, costă numai circa 35.000 USD în timp ce o stație de șină din Porto Alegre care deservește un număr similar de persoane costă 150 milioane USD.



**Stația TRA din Quito, Ecuador: 35.000 USD**     **Stația de șină din Porto Alegre: 150 milioane USD**

Astfel, pentru o aceeași valoare de investiții, un sistem de Tranzit Rapid cu Autobuzul poate deservi de 100 de ori mai bine zona unui sistem de șină. Un oraș

cu resurse financiare suficiente pentru un kilometru de metrou ar putea fi capabil să construiască 100km de TRA.

### Costurile de capital pentru TRM pe șină

Costurile de capital acoperă de regulă costurile planificării și construirii, precum și echipamentul tehnic și materialul rulant. Costurile capitale ale sistemelor de TMU din SUA sunt în medie de 21,6 milioane USD per kilometru.

Costurile de capital depind de gradul separării la nivel și a priorității exclusive, precum și de condițiile geologice specifice, de prețurile materialelor de construcție și a forței de muncă, dar și de procedurile de planificare și instituții. Allport (2000) arată de asemenea faptul că eficiența procedurilor de planificare contribuie în mare măsură la costurile de capital. Studiul a descoperit că sisteme de Metrou similare din țările în dezvoltare erau mult mai scumpe, de exemplu, decât un sistem implementat la Madrid (vezi Tabel 3). Tabelul 4 oferă o scurtă evaluare a factorilor ce influențează costurile de capital ale TRM pe șină. Factori similari și influențe pot fi adoptate pentru aplicare în sisteme de TRA.

Tabelul 4 arată, poate mai mult intuitiv, că nu etapa de construire (cu costuri pentru forța de muncă și echipamente) sau detalii în caracteristicile sistemului,

### Tabelul 3: Costuri de capital ale diverselor sisteme pe șină

UTSR 2001; Allport 2000, GTZ 2001

Cale ferată	Tipul	Cost/km (mil. USD)	Observații
Șina de Vest Hong Kong	Metrou greu	220	38% tunel
Kuala Lumpur - Putra	TMU	50	Suspendat fără șofer
Kuala Lumpur - Star	Metrou greu	50	Predominant suspendat
Manila extinderea liniei 3	Metrou ușor	50	Suspendat
Bangkok Skytrain	Metrou	74	Suspendat
Caracas Venezuela	Metrou	90	
Mexico	Metrou	41	
Madrid	Metrou	23	
Tunis	TMU	13	
Recife Brazilia	Șină navetiști	12	

### Tabelul 4: Factori ce influențează costurile de capital pentru Metrou

Adaptare articol din Allport 2000

Influență	Factor
Hotărâtoare	- Calitatea Gestionării/organizării - Sistem nou, sau extindere treptată a sistemului existent
Mare	- Condițiile de bază (construire subteran și fundații pentru viaducte suspendate) - Constrângeri urbane și topografice (devieri utilități, distanțe față de clădiri vecine, abilitatea de deviere a traficului, constrângeri de mediu, protecția contra cutremurelor) - Cerințe de proiectare și siguranță - - Costuri finanțare - Adâncimea stratului de pânză freatică (poate face costul inaccesibil pentru subteran)
Moderată	- Costuri teren - Concurența în ce privește furnizarea de echipamente și piața construcțiilor
Redusă	- Costurile aferente forței de muncă - Taxe și Impozite - Caracteristici sistem (trenuri lungi, aer condiționat, acces special, etc

### Informații suplimentare asupra comparațiilor, și nivelele de tranzit ale serviciului

Mai multe informații despre nivelul de tranzit al serviciului, relevant pentru compararea modalităților deși mai mult din perspectiva Americii de Nord decât a unei țări în dezvoltare pot fi obținute din *Manualul pentru Capacitatea și Calitatea Serviciului de Tranzit*: (<http://kittelson.transit.com>) elaborat pentru Programul de Cooperare în Cercetarea Tranzitului (TCRP), 1999.

### Tabelul 5: Impacturile aliniamentului asupra costului: TRM pe șină

Allport 2000

Aliniament vertical	Cost total (mil. USD per km rută)	Raport
La nivel	15 - 30	1
Suspendat	30 - 75	2 - 2,5
Subteran	60 - 180	4 - 6

ci mai degrabă deciziile strategice asupra gestionării și organizării au avut cea mai mare influență asupra costurilor de capital ale TRM. Mai mult, integrarea în structura urbană și decizia fundamentală de aliniere verticală vor avea o importantă influență asupra costurilor de capital.

Tabelul 5 evidențiază impacturile deciziilor în ce privește aliniamentul asupra costurilor de capital aferente sistemelor de TRM.



TRA: 1-10 milioane USD per kilometru

Metrou: 55-207 milioane USD per kilometru

**Două sisteme la același cost:**

**(1) Șină**



**(2) Tranzitul Rapid cu Autobuzul**



**Tabelul 6: Infrastructura și componentele sistemului TRA TransMilenio din Bogota**

Lloyd Wright, 2002

Componenta	Cost total (milioane USD)	Cost per km (milioane USD)
Linii principale	94,7	2,5
Stații	29,2	0,8
Terminal	14,9	0,4
Treceri pietonale	16,1	0,4
Depouri autobuz	15,2	0,4
Centru de control	4,3	0,1
Altele	25,7	0,7
<b>Total</b>	<b>198,8</b>	<b>5,3</b>

**Costuri principale ale Tranzitului Rapid cu Autobuzul**

Deoarece TRM pe șină poate costa între 20 și 180 milioane USD per kilometru, sistemele de Tranzit Rapid cu Autobuzul constituie o categorie mult mai ieftină: 1 - 10 milioane USD per kilometru.

Putem vedea grafic aceste diferențe de cost, în ce privește lungimea sistemului de TRM realizabil cu aproape același cost.

Tabelul 6 sintetizează costurile sistemului TRA TransMilenio din Bogota, discutat mai în detaliu în Modulul 3c: *Tranzitul Rapid cu Autobuzul*.

**Costuri de exploatare**

Atunci când se compară astfel de valori ale costurilor de operare între mijloacele de tranzit în masă (ex.: TRA față de tranzitul pe șină), trebuie să existe siguranța că variabilele sunt "similare". Sistemele TRA amortizează de regulă costurile de achiziție a vehiculelor în cadrul calculului costului de operare, în timp ce sistemele pe șină includ uneori materialul rulant ca și cost de capital. Mai mult, datorită costului ridicat al structurii șinei, anumite articole de întreținere și înlocuire parțială sunt uneori capitalizate. Pentru o comparare corectă, vor trebui făcute anumite adaptări pentru a se asigura că costurile de capital și de operare sunt clasificate pe categorii în mod adecvat.

Sistemele pe șină au un avantaj aparent al costului operațional din punctul de vedere al costurilor forței de muncă, în special în ce privește costul aferent șoferului. Fiecare autobuz necesită câte un șofer, în timp ce vagoanele pe șină, cuplate pentru un vehicul, necesită un singur șofer. Totuși, în țările în dezvoltare, salariile diferențiate mai scăzute semnifică faptul că acest avantaj este în mare acoperit de alte componente. Porto Alegre, Brazilia, oferă un prilej unic de comparare a costurilor șinei urbane cu cele de operare cu autobuzul, pe baze egale. Orașul deține ambele tipuri de sisteme care operează în condiții similare. Sistemul pe șină Trensurb necesită 69% subvenții pentru operare pentru fiecare călător și deplasare (Thomson, 2001). În contrast, sistemul TRA al acestui oraș are o structură de tarifare similară, dar operează fără subvenții și în realitate recuperează un profit pentru firmele din sectorul privat care operează autobuzele.

**Profitabilitatea sistemelor de autobuz în orașele în dezvoltare**

Transportul public cu autobuzul din țările în dezvoltare este deja caracterizat prin recuperarea în mare măsură a costurilor, iar în mod normal astfel de servicii operează în profit. Faptul că astfel de servicii pot fi profitabile în condiții inferioare de operare în declin (în principal congestie), iar cadrul de reglementare și planificare, modest și neîncurajator, dovedește faptul că, acolo unde o serie de îmbunătățiri operaționale și de reglementare încurajează competiția și sunt implementate servicii novatoare, împreună cu alte măsuri fizice cum este prioritatea autobuzului, este aproape sigur că TRA va fi profitabil în orașele în dezvoltare.

În plus, înfățișarea numeroaselor orașe în dezvoltare este încă adecvată tranzitului, căci dezvoltarea este încă deseori canalizată de-a lungul arterelor importante decât dispersat în toate zonele orașului. Chiar și orașele saturate cu automobile cum este Bangkok pot fi considerate mai degrabă ca “orașe cu tranzit saturat de automobile” decât “orașe dependente de automobile”. Aceste circumstanțe (spre deosebire de orașele dependente de automobile unde activitățile sunt intens dispersate), tind să favorizeze un grad ridicat de ocupare cu călători.

#### Costuri de operare ale sistemului pe șină

Costurile de operare includ salariile, combustibilul și întreținerea atât a vehiculelor cât și a infrastructurii. Costurile operaționale depind parțial de cantitatea de vehicule necesare pentru asigurarea serviciului. Cu cât sunt mai mari vitezele de operare cu atât sunt mai reduse duratele deplasărilor și în consecință numărul vehiculelor necesare pentru o singură linie.

**“Costurile pentru construcția Metrou-urilor din țările în dezvoltare sunt atât de ridicate încât acestea afectează numeroase alte investiții... Majoritatea sistemelor operează în deficit ceea ce limitează bugetele locale, așa cum se întâmplă în Pusan și Mexic.”**

Gregory Ingram (op cit)

Un sondaj recent al SUA (GAO, 2001) confirmă faptul că costurile operaționale ale sistemelor de TMU sunt mult mai ridicate decât cele ale TRA. Raportul compară șase orașe din SUA care dețin atât sisteme de TMU cât și de TRA. Se referă la trei categorii de costuri de operare:

- Costuri per vehicul oră
- Costuri per vehicul încasări km
- Costuri per călător deplasare.

Costurile de operare per vehicul oră aferente a 5 sisteme de TMU sunt de 1,6 până la 7,8 ori mai ridicate decât cele ale sistemelor de TRA. Costurile de operare ale TMU per vehicul oră se situează între 89 și 434USD. Descoperiri similare au fost făcute pentru costurile de operare per vehicul încasări kilometru.

Banca Mondială (2001) oferă câteva cifre pentru țările în dezvoltare (vezi de asemenea Tabelul 1). Costurile de operare per călător se situează între 0,61USD la Hong Kong și 0,19USD la Santiago, iar încasările per călător se situează între 0,11USD la Calcutta și 0,96USD la Hong Kong.

#### Proporția pachetului de tarife

Proporția pachetului de tarife oferă indicatorul viabilității economice a unui sistem TRM. Acesta descrie raportul între tarifele colectate și costurile operaționale. Tabelul 7 arată faptul că operările a cinci linii de cale ferată pot acoperi costurile operaționale și utiliza surplusul pentru deprecierea infrastructurii. Aceste situații sunt excepționale: Majoritatea operațiilor pe calea ferată sunt subvenționate de către o agenție sau suplimentate de la alte domenii ale bugetului local.

#### Proporțiile pachetului de tarife ale sistemelor de TRA

Proporția pachetului de tarife ale sistemelor de TRA din Porto Alegre, Curitiba, Bogota și Quito este supraunitară, așa cum sunt majoritatea sistemelor de autobuz din lumea în dezvoltare.

Mai mult, așa cum s-a arătat în Modulul 3c: *Tranzitul Rapid cu Autobuzul* (vezi Figura 6), încasările din sistemul TRA TransMilenio de la Bogota nu numai că acoperă costurile operaționale ale operatorilor liniei principale, dar acoperă de asemenea o serie de alte costuri, inclusiv costurile serviciilor de atragere a călătorilor, sistemul de planificare și organul de reglementare (3% din încasările din tarife), colectarea tarifelor de către companie, fondurile administratorului și un fond de rezervă.

#### Materialul rulant

Tabelul 8 furnizează o aproximare a diferenței de cost între autobuze cu diferite sisteme de propulsie, comparativ cu un vagon standard pe șină. Costul de achiziție nu include costurile considerabile și continue ale întreținerii calificate, precum și necesitatea cercetării și realizării celor mai avansate tehnologii.

**Tabelul 7: Proporțiile pachetului de tarife, pentru sisteme pe șină TRM selectate**

TCRP1999, Allport 2000, GTZ (re editat).

Calea ferată	Proporția pachetului de tarife
Metroul Regional Porto Alegre	0,25
TMU din Kuala Lumpur Putra	0,50
Metroul din Buenos Aires	0,77
Metroul Star din Kuala Lumpur	0,90
Metroul din Sao Paulo	1,06
Metroul din Singapore	1,50
Metroul din Santiago	1,60
Metroul Ușor din Manila	1,80
Metroul din Hong Kong	2,20

#### Costuri suplimentare ale noilor tehnologii

Asigurarea unei infrastructuri de realimentare poate de asemenea fi o preocupare. Conform Agenției Internaționale pentru Energie, infrastructura pentru realimentare precum și alte costuri care susțin sistemul cu autobuze pe pilă electrică costă aprox. 5 milioane USD.

Un cost suplimentar important pentru tehnologii noi cum este cea a pilei electrice, care nu este inclusă în Tabelul 8, este costul cercetării și dezvoltării asigurată de agenția de tranzit specializată.

### Avantajele tranzitului rapid cu autobuzul în ce privește durata construcției

Realizarea sistemului Skytrain din Bangkok a durat patru ani și jumătate, de la semnarea contractului de construire și până la darea sa în exploatare.

Sistemul TRA TransMilenio de la Bogota cu 56 de stații, comparativ cu cele 25 de stații ale sistemului Skytrain și cu o serie importantă de îmbunătățiri precum facilități pentru pietoni și cicliști, parcuri publice și altele a durat mai puțin de 3 ani de la concepere și până la implementarea integrală. Actuala construcție fizică a întregului sistem, inclusiv îmbunătățiri ale spațiilor publice aferente, a durat numai 8 luni.

### Tabel 8: Costurile diverselor tehnologii de autobuz, comparativ cu un vagon de șină standard

Agenția Internațională de Energie, 2002

Tehnologie propulsie	Cost per vehicul (USD)
Diesel nou, construite în țări în dezvoltare	30.000 - 75.000
Diesel nou (Euro II)	100.000 - 300.000
Autobuz pe GNC, GPL	150.000 - 350.000
Autobuz electric hibrid	200.000 - 400.000
Autobuz cu pilă electrică	1,0 - 1,5 milioane
Vagon de metrou pe șină	1,7 - 2,4 milioane

### Finanțe publice

În ce privește permisivitatea sectorului public, TRA este forma cea mai avantajoasă a unui sistem de TRM. Sistemele TRA necesită cheltuieli inițiale relativ reduse. Bogota, de exemplu, a putut să construiască un întreg sistem de circa 40km fără să recurgă la împrumuturi.

În paralel, economiile obținute pot fi utilizate în alte zone, precum sănătatea și educația, facilități în spațiile publice și condiții pentru pietoni și bicicliști. Sistemele pe șină atât din TMU cât și Metrourele solicită cheltuieli inițiale mult mai mari și subvenții continue. Deși se aștepta ca apariția concesiionarilor din sectorul privat să schimbe această situație, este evident faptul că noile proiecte de construire-operare-transfer sunt toate în dificultate financiară și nu sunt nicăieri realizate în profit (vezi continuarea în Modulul 1c). Dintre sistemele TRM pe șină, Metroul din Hong Kong finanțează toate costurile sale (capital, înlocuirea bunurilor și operarea) în principal din încasările tarifelor sale și poate fi considerat profitabil. Toate celelalte sisteme de TRM pe șină necesită susținere din partea sectorului public, uneori foarte substanțiale (Allport, 2000).

### Durata construcției



**TRA: <18luni**

Lloyd Wright, 2001 (Bogota)



**Metrouri: > 3ani**

KarlFjellstrom, februarie2002 (SaoPaulo)

Problemele întâmpinate în noile sisteme de TRM pe șină din orașele în dezvoltare sunt ilustrate în numeroase moduri prin experiența sistemelor Star și Putra de TRM pe șină din Kuala Lumpur, Malaezia (vezi textul alăturat).

## 4.2 Durata planificării și a construcției

### Realizarea proiectului și planificarea

Realizarea proiectului și procesul de planificare este în general mai rapid pentru TRA decât pentru sistemele de TRM pe șină. Procesul de planificare a TRA pentru un sistem “universal”, descris în Modulul 3c: *Tranzitul Rapid cu Autobuzul*, durează aproximativ un an iar costurile sunt de circa 400.000 USD - 2 milioane USD.

Datorită costurilor relativ reduse, finanțarea este de asemenea în general mai facilă și mai promptă pentru sistemele TRA decât pentru cele pe șină. Jakarta, Indonezia, de exemplu, a decis la finele anului 2001 să implementeze un sistem de TRA, iar guvernarea a putut să aloce rapid fonduri de la bugetul de dezvoltare a orașului.

**“Primarii aleși numai pentru trei sau patru ani pot supraveghea asupra unui proiect de TRA de la început și până la final”**

### Construirea

Fizic, o infrastructură simplă pentru Tranzitul Rapid cu Autobuzul înseamnă ca astfel de sisteme să poată fi construite într-un timp relativ scurt, de regulă mai puțin de 18 luni. Sistemele pe șină, subterane și suspendate, pot dura considerabil mai mult, deseori peste trei ani. De data aceasta diferența are o dimensiune politică. Primarii aleși pentru numai trei sau patru ani pot supraveghea un

proiect de TRA de la început și până la final. Sistemele de TRA cu succes implementate în orașe precum Curitiba și Bogota au influențat pozitiv cariera politică a primarilor lor.



## TRM pe șină în Kuala Lumpur

Malaezia a realizat câteva sisteme noi de TRM pe șină, deseori descrise ca model al progresului tehnologic și al sofisticării. Dar sunt acestea durabile? Sistemele includ linia de Metrou Ușor STAR (care operează din decembrie 1996), TMU Putra (din decembrie 1998), expresul pentru aeroportul KLIA (din aprilie 2002) și TMU Monorail (din iulie 2002). Toate sisteme pe șină se intersectează în centrul orașului.



Fig. 26

*Imensa stație a liniei Putra, Dang Wangi, este deseori goală. Accesul călătorilor este dificil, fără asigurarea traversărilor în fața stației.*

În primii trei ani de operare ale Putra deplasările au crescut de 10 ori, de la 15.000 la 150.000 călători pe zi. Această creștere, totuși, a fost realizată numai după o reducere considerabilă a tarifului care probabil a avut un efect general negativ asupra încasărilor (Sayeg. 2001). În ciuda acestui câștig în gradul de ocupare cu călători, totuși, Putra a fost considerat un eșec financiar și, împreună cu STAR, societățile cu răspundere limitată au fost naționalizate la finele anului 2001. După numai 3 ani de operare, Putra a acumulat datorii de peste 1,4 bilioane USD (vezi nota laterală).\*

### Sistemul Monorail și serviciile aferente aeroportului KLIA

Monorail ce leagă liniile de TMU, ar fi trebuit să se deschidă la mijlocul anului 2002. Totuși, un necaz din timpul testelor de funcționare din iulie (o roată desprinsă, lovind un ziarist) a condus la întârzierea deschiderii până la începutul anului 2003. Numeroase zone comerciale și puncte de atracție din care multe în construcție sunt plasate de-a lungul acestei linii. Sunt în construcție, de asemenea, două conexiuni de șină către aeroportul internațional al orașului, aflat la 70km depărtare de centrul său. Una dintre acestea este linia Expresului pentru aeroportul KLIA, care a costat 260 milioane USD și s-a deschis în aprilie 2002, dar cu numai 3.000 de călători pe zi (și un tarif cam mare de 10USD), gradul de ocupare cu călători a fost mult sub așteptări.



Fig. 27

*Monorail din centrul orașului Kuala Lumpur a cunoscut numeroase întârzieri în construcție din 1997. Deși va deservi zone comerciale prospere și interlegături cu alte sisteme pe șină, după experiența cu STAR și Putra, guvernul trebuie să analizeze viabilitatea financiară a strategiei sale orientate către TRM pe șină.*



Fig. 28

*Acest adăpost de piață (deasupra) servește ca stație importantă pentru cel mai mare complex din Kuala Lumpur (stânga sus). Autobuzele nu sunt frecvente și supraîncărcate, iar călătorii sunt obligați să circule printru taxiuri (deasupra). Mega complexul este în prezent la o distanță de 1,5km depărtare de o stație de TMU, deși nu se asigură nici un serviciu de autobuz la complex, și nimeni nu merge de la stația de TMU la complex deoarece accesul este denivelat, foarte îngust și neprotejat de soare și ploii (dreapta sus).*

Imagini Karl Fjellstrom, decembrie 2001

## Guvernul încheie preluarea a doi operatori de TMU

1:51PM, Vineri (AFP) Astăzi Guvernul a încheiat preluarea a două companii debitoare de metrou ușor, în cadrul exercițiului său de restructurare, spun oficialii.

Guvernul a emis patru tranșe de titluri totalizând 5.467 bilioane RM cu scadență de cinci, șapte, 10 și 15 ani pentru schema de conversie a datoriei pentru stabilirea datorilor celor două companii, spun oficialii titlurilor.

Titlurile în foileton vor fi emise creditorilor Projeck Usahasama Transit Ringan Automatik (Putra) și Sistem Transit Aliran Ringan (Star) pentru înlocuirea datoriei, au adăugat aceștia.

Acordul, încheiat prin intermediul unui vehicul, Syarikat Prasana Negara, special pentru acest scop, ar trebui să vadă contribuția guvernului de 80% din bunurile/patrimoniul ambilor operatori, a afirmat ziarul *The News Straits Times*.

Rețelele de cale ferată vor trebui concesionate înapoi firmelor private pentru operare. Putra, în proprietatea Renong, este cel mai mare debitor dintre cei doi, cu un total al datorilor de 4,27 miliarde RM, spune ziarul.

**Notă:** La 1 septembrie 2002, Syarikat Prasarana Negara Berhad (SPNB), în totalitate subvenționat de Ministerul de Finanțe, a încheiat vânzarea/cumpărarea bunurilor și operațiile comerciale ale Sistemului Transit Aliran Ringan Sdn Bhd (STAR) și Projeck Usahasama Transit Ringan Automatik Sdn Bhd (PUTRA) de la Grupul Renong. SPNB a spus că va continua operarea STAR și Putra.

### Noi sisteme urbane de șină sunt în curs de realizare în regiunea Asia-Pacific.

Sistemele de TRM Star, Putra și expresul pentru aeroportul KLIA din Kuala Lumpur, Metrostar din Manila (17km, dec. 1999), legătura pe șină pentru aeroportul Sydney (10km, iunie 2000 astăzi în curs de recepție), trenul expres pentru aeroportul din Hong Kong (34km, la mijlocul anului 1997), Sky Train din Bangkok și legătura pe șină suspendată pentru aeroportul din Brisbane: toate aceste sisteme noi de TRM pe șină au dovedit un grad de ocupare cu călători descu-rajant, în general la un sfert din nivelele proiectate. Dintre aceste sisteme cel mai vechi în exploatare, Star, a atins circa 20-25% din gradul de ocupare proiectat. Trenul aerian din Birsbane s-a deschis în mai 2001 și ope-rează fără subvenții de la guvern. Totuși acesta are un viitor nesigur, cu un grad de ocupare de numai 6.000 pe săptămână, comparativ cu cel proiectat de 52.000.

Un factor important în acest caz este și tariful: sistemele de TRM reușite din Singa-pore și Hong Kong au tarife comparabile cu cele ale serviciului de autobuz cu aer condiționat, iar relativ la veni-turi, acestea sunt la un sfert față de tarifele din Bangkok, Manila și Kuala Lumpur (Sayeg, 2001).



**Fig. 29**  
*Oamenii care circulă pe jos sau cu autobuzul la mega complex (vezi Fig. 28) trebuie să traverseze o rută aglomerată fără nici o semnalizare sau marcaje rutiere ajutătoare. Deloc surprinzător, aproape toți vin și pleacă de la acest mega complex cu automobilul sau taxiul. Întreaga zi se pot vedea cozile lungi la taxiuri.*

### Șina în locul serviciilor de autobuz ?

Deși Kuala Lumpur a înregistrat un progres considerabil în ultima vreme, inclusiv numeroasele inițiative de îmbunătățire a condițiilor din centrul orașului pentru pietoni, precum și noi facilități importante pe șină, serviciile de autobuz rămân nesigure, neintegrate, neprofitabile și neglijate (ziarul *The Star*, 21 dec. 2001).

Lipsa de interes față de autobuze se reflectă prin condițiile modeste din stațiile importante de autobuz în Kuala Lumpur. Stația de autobuz constituie un contrast total față de noile linii expres strălucitoare și cele de șină ale modernului oraș Kuala Lumpur. Gunoiul este împrăștiat în jurul apei care formează bălți. Gunoiul și apa, combinate cu gazele de eșapare (nu există ventilatoarele de evacuare și circulație redusă), mirosuri urâte, scări alunecoase și iluminat redus, contribuie la experiența complet neplăcută pentru călători. (Această situație va trebui corectată prin noul terminal important de autobuz aflat în construcție în centrul orașului, care se integrează direct cu linia TRM Star. Îmbunătățiri ulterioare au fost realizate prin deschiderea în 2002 a noii stații centrale de căi ferate în centrul orașului Kuala Lumpur, care leagă Metroul și sistemele de TMU de cursele pe șină).

Nu numai Kuala Lumpur este preocupat de proiecte de amploare în detrimentul sistemelor de autobuze și a transportului nemotorizat. În orașe în dezvoltare, de la Jakarta la Buenos Aires, de la Bangkok la Guangzhou, HoSi Min la Surabaya, factorii de decizie au acordat o mai mare atenție proiectelor costisitoare de amploare pentru linii expres, rute inelare, TMU și Metrou, decât demersurilor mai puțin costisitoare.

### 4.3 Capacitatea de transport călători

Concepțiile greșite despre potențialul TRA abundă în special în orașele în dezvoltare aglomerate. O astfel de concepție eronată frecvent întâlnită este aceea că “Orice oraș care dorește la modul cel mai serios să se îndrepte către durabilitate prin modificarea echilibrului între transportul public și cel cu automobilul personal... trebuie să se deplaseze în direcția sistemelor de tranzit pe șină electrică” (Newman & Kenworthy 1999, pag. 90). Tabelul 9 prezintă un extras din această sursă câteva “mituri” tipice ale TRA.

O altă concepție greșită este cea conform căreia Tranzitul Rapid cu Autobuzul nu poate deservi numărul mare de călători. Rezultatele din Columbia și Brazilia arată că Tranzitul Rapid cu Autobuzul poate asigura fluxuri de călători între 20.000 și 35.000 călători pe oră și direcție. Tabelul 10 arată numărul de călători efectiv înregistrați în diverse sisteme din orașele selectate. Unul dintre factorii cei mai importanți care determină capacitatea nu este mijlocul de transport ci mai degrabă tehnicile utilizate pentru îmbarcare și coborâre.

**Tabelul 9: Câteva “mituri” ale Tranzitului Rapid cu Autobuzul**

“Mituri”	Realitate
Numai sistemele pe șină sunt suficient de rapide pentru a concura automobilul (pag. 90)	Poate adevărat în unele cazuri, deși un studiu recent (GAO, 2001) demonstrează că în 5 din 6 orașe din SUA, care dețin atât TRA cât și TMU, TRA este mai rapid.
Autobuzele sunt eficiente în ce privește recuperarea costului tranzitului numai acolo unde există un număr mare de utilizatori, ca în noile orașe în dezvoltare din Asia (pag.117)	Succesul TRA a venit din alte orașe decât cele în dezvoltare din Asia, respectiv din America Latină și Canada. Curitiba deține cel mai mare număr de proprietari de automobile din Brazilia, după Brasilia.
Sistemele pe șină oferă un mod “mult mai fundamentat de recuperare a costurilor de tranzit” (pag. 117) și sunt “ieftine în comparație cu orice opțiune pentru autostrăzi” (pag. 155)	Numeroase orașe în dezvoltare au pierdut în mod regretabil fonduri modeste pentru dezvoltare pentru megaproiecte de infrastructură costisitoare. TRA este o opțiune mai ieftină.
Autobuzele nu pot face față cererii ridicate de călători (pag. 196)	Fluxurile de călători în numeroase sisteme de TRA ating de regulă peste 25.000 per oră și direcție.
TMU este un progres firesc după TRA (pag.200)	TRA este implementat ca strategie pe termen lung în multe orașe

**Tabelul 10: Gradul actual de ocupare cu călători, sisteme TRM selectate**

(\* Grad de ocupare teoretic max., nu real. Acest indicator este la Putra de circa 150.000 zilnic iar la BTS mai puțin de 300.000 de călători zilnic).

Lloyd Wright, GTZ, din diverse surse, 2001

Linia	Tip	Grad ocupare (călător/oră /direcție)
Hong Kong	Metrou	81.000
Linia Est din Sao Paulo	Metrou	60.000
La Moneda din Santiago	Metrou	36.000
Linia Victoria din Londra	Metrou	25.000
Linia D din Buenos Aires	Metrou	20.000
Linia E din Buenos Aires	Metrou	5.000
Linia B din Mexic	Metrou	39.300
BTS din Bangkok	Metrou	50.000*
Putra din Kuala Lumpur	TMU	30.000*
TransMilenio din Bogota	TRA	33.000
Recife Caxanga, Brazilia	TRA	29.800
Belo Horizonte, Brazilia	TRA	21.100
Goiania, Brazilia	TRA	11.500
"9 Iulie" din Sao Paulo	TRA	34.911
Farrapos din Porto Alegre	TRA	25.600
Assis din Porto Alegre	TRA	28.000
Troleibuzul din Quito	TRA	15.000
Eixo Sul din Curitiba	TRA	15.100
Transitway din Ottawa	TRA	10.000

Capacitatea și patronajul sunt puncte cardinale atunci când trebuie evaluată viabilitatea financiară a unui sistem de TRM. Capacitățile de până la 30.000 de călători pe oră și direcție (c/o/d) pot fi acoperite de autobuz în timp ce capacitățile ce depășesc 35.000 c/o/d pot fi acoperite doar de Metrou.

Gradul maxim de ocupare înregistrat pe majoritatea sistemelor de TMU este limitat la circa 12.000 c/o/d, deși linia Alexandria-Rami (Egipt) deservește 18.000 c/o/d.

Necesitatea unei capacități foarte mari pentru fluxul de călători depinde în parte de structurarea unui sistem. Orașe precum Londra și New York sunt destul de aglomerate și se bucură de utilizarea largă a sistemelor lor de metrou. Totuși, capacitățile la orele de vârf sunt undeva în marja de 20.000 - 30.000 c/o/d. Acest lucru se întâmplă deoarece sistemele prezintă multiple linii de distribuire a fluxurilor de călători din oraș. În orașe precum Hong Kong și Sao Paulo, se înregistrează capacități mai mari prin oferirea unui număr limitat de linii, iar după aceea orientarea unui număr mare de călători pe un

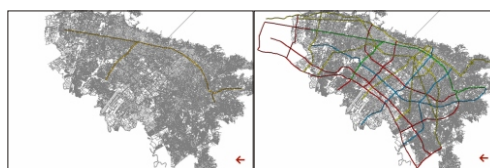
singur coridor. Această situație apare uneori datorită constrângerilor geografice (Hong Kong), dar deseori se datorează lipsei finanțării unui sistem de metrou pentru întreg orașul. Astfel, într-un anumit sens, caracteristicile unei capacități ridicate devin inevitabile. Totuși, astfel de situații pot fi evitate prin configurarea unor sisteme mai bine repartizate.

Indiferent dacă un oraș utilizează sisteme de tranzit cu autobuzul sau pe șină, proiectanții de sistem pot dori să mențină caracteristicile de capacitate în interiorul unor limite gestionabile. Dacă un sistem operează peste 50.000 c/o/d și apar probleme tehnice sau operaționale, întregul sistem poate deveni rapid saturat cu călători. Mai mult, liniile cu capacitate foarte mare pot fi lipsite de confort și nesigure pentru călători dacă apar "pachete" dense de călători.

#### 4.4 Flexibilitate

Spre deosebire de opțiunile pentru șină, care sunt prin natura lor mai stabile, TRA permite o mai mare flexibilitate pentru dezvoltarea în viitor. Construirea unor noi rute și a altor modificări în sistem pentru a corespunde schimbărilor demografice sau deciziilor în planificare este destul de ușor de realizat. Planurile orașului Bogota pentru extinderea etapizată a TRA (diagrama ce urmează și Figura 31) oferă un exemplu pozitiv de coordonare a tehnologiilor cu dinamicile centrelor urbane.

#### Dezvoltarea și schimbările orașului:



*TransMilenio 2001*

*TransMilenio 2015*

TransMilenio SA, Bogota, Columbia

Sistemele TRA oferă o mai mare flexibilitate decât TMU în implementare și operare. Pot fi continuu aduse îmbunătățiri precum prioritate semnalizată și interschimburi, care sporesc capacitatea și viteza autobuzului.

Prin accesul la autobuze și trecerea lor prin puncte intermediare, numeroase rute pot deservi o zonă de atragere a călătorului, cu mai puține transferuri, decât se poate solicita într-un sistem ghidat fix. Aceasta este o trăsătură importantă a

#### Flexibilitatea în operare

Abilitatea sistemelor de autobuze de a opera atât în interiorul cât și în afara liniilor și culoarelor de autobuz conferă Tranzitului Rapid cu Autobuzul flexibilitatea de a răspunde problemelor de operare. De exemplu, autobuzele pot depăși vehiculele avariate, în timp ce trenurile de metrou ușor pot rămâne blocate în spatele unui tren în staționare sau a altor vehicule de pe ecartamente. Astfel, impactul unui accident al unui vehicul din Tranzitul Rapid cu Autobuzul este limitat, în timp ce un tren defectat din metroul ușor poate bloca porțiuni întregi ale sistemului (GAO, 2001).



**Fig. 30**

*O sarcină pe termen mediu pentru Bogota este de a extinde sistemul TRA TransMilenio astfel încât 85% din cele 7 milioane de locuitori să locuiască la distanțe de maxim 500m de TransMilenio. Un astfel de program de extindere ar fi nerealist pentru un sistem TRM pe șină.*

Enrique Penalosa, 2001

sistemului reușit din Curitiba, unde autobuzele expres combină unele trăsături la capătul liniei, reducând astfel la minim nevoile de transfer ale călătorilor. Tranzitul Rapid cu Autobuzul poate de asemenea corespunde mai bine capacității și calității serviciului în raport cu cerințele călătorului și evenimentele speciale, iar autobuzele sunt mult mai capabile să izoleze piața, furnizând o serie de servicii (aer condiționat, linii expres, etc.).

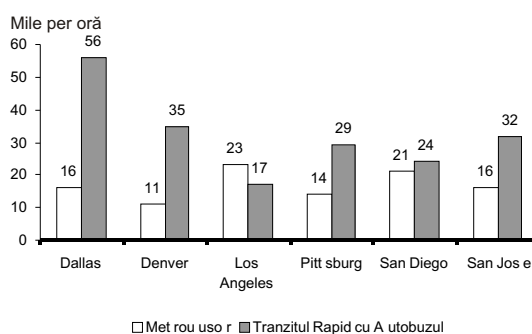
***“Extinderea și adaptarea unui sistem pe șină este mult mai costisitoare și mai complexă”***

În ce privește flexibilitatea de a extinde și adapta conform modificării orașului, Tranzitul Rapid cu Autobuzul oferă avantaje clare față de sistemul pe șină (Figura 30). Extinderea și adaptarea unui sistem pe șină este mult mai costisitoare și mai complexă. Orașele în dezvoltare care adoptă sistemele TRM pe șină au ajuns imediat la nevoia de a-și extinde sistemele inițiale limitate. Bangkok este un exemplu tipic; situații similare se întâlnesc la Cairo, Shanghai, Buenos Aires, și practic toate orașele în dezvoltare care au realizat sisteme de TRM pe șină.

## 4.5 Viteza

Metroule denivelate, sistemele de TMU și TRA pot opera la viteze ridicate. Sistemele TMU care funcționează la nivelul străzii cum este Alexandria-Madina (Egipt) realizează performanțe mai reduse datorită interferențelor din trafic și problemelor de întreținere.

Un studiu recent comparativ între sistemele TRA și TMU dintr-un același oraș au descoperit faptul că sistemele de autobuz de pe culoare segregate pot egala cu ușurință tranzitul urban pe șină în ce privește viteza (Figura 31). Astfel, sistemele de autobuz cu costuri reduse pot corespunde duratelor de călătorie ale sistemelor pe șină scumpe.



**Fig. 31**

*În 5 din 6 orașe care au atât sisteme de TRA și de TMU, vitezele TRA erau mai mari. O excepție a fost Los Angeles, unde sistemul de TRA nu are culoare dedicate pentru autobuze.*

GAO, 2001 (din Baza de date pentru Tranzitul Național și șase agenții de tranzit)

## 4.6 Capacitatea instituțională pentru o implementare reușită

Din punct de vedere instituțional, sistemele pe șină sunt pretențioase: *Fără standarde ridicate de operare, întreținere și administrare (Metrourele) se vor degrada rapid (...). Cultura, standardele pentru gestionare și atitudinile deseori întâlnite la companiile de autobuze și corporațiile de căi ferate din țările în dezvoltare nu corespund unui tranzit cu Metroul. În consecință, de regulă este necesară înființarea unei noi instituții, cu oameni și idei noi (Allport, 2000).*

Și un sistem de TRA pune de asemenea probleme instituționale majore. Nevoia unei “noi instituții” definită mai sus, se aplică probabil și la sistemele de TRA din orașele în dezvoltare, așa cum sugerează experiența din Bogota. Bogota a creat o nouă instituție pentru planificarea și reglementarea sistemului TransMilenio.

### Amploarea provocării

Diversele condiții esențiale de bază ale unor proiecte reușite de TRM pe șină includ:

- Coridoare cu un volum remarcabil al deplasarilor (peste 700.000 de călătorii zilnic)
- Peste 5 milioane de locuitori sau dezvoltare spațială lineară
- Minim 1.800USD venit anual la nivelul orașului
- Managementul orașului în baza unei experiențe pozitive în ce privește reglementarea traficului
- Integrarea altor mijloace/tarife
- Tarife competitive
- Un cadru instituțional solid
- Creșterea constantă a populației, combinat cu prosperitatea economică
- Dezvoltarea centrului urban (Allport, 2000)

Chiar și acolo unde aceste circumstanțe există, capacitatea instituțională poate fi insuficientă pentru implementarea metroului în orașele în dezvoltare. Chiar și acolo unde dimensiunea coridoarelor, venitul la nivelul orașului, perspectivele dezvoltării centrului urban, alinierea la costuri reduse, politica de tarifare, gestionarea orașului și managementul Metroului corespund cerințelor, Allport (2000) compară opțiunile și ajung la concluzia că: *Metroul este o categorie diferită a problematicii, a costului și a riscului ... mai degrabă adecvate pentru a servi coridoarele cele mai largi din cele mai mari și mai afluate orașe în dezvoltare.*

Problemele instituționale inclusiv riscurile asociate și costurile sunt mult mai mari pentru sistemul TRM pe șină comparativ cu TRA.

### Rolul sectorului privat

Implicarea sectorului privat în construirea și operarea TRM poate fi considerabil benefică pentru toate părțile, cu condiția ca guvernarea să găsească un sistem corespunzător de reglementare. Cazul Bogota oferă o ilustrare excelentă a modului reușit în care este atras sectorul privat în construirea și operarea unui sistem TRA (vezi textul alăturat). Buenos Aires este deseori citat ca exemplu reușit al concesionării serviciilor suburbane de șină sectorului privat, deși în cazul sistemelor pe șină situația este mai complicată prin faptul că guvernarea va trebui aproape întotdeauna să asigure subvenționarea continuă.

În cazul Kuala Lumpur, această subvenție continuă a dus în final la naționalizarea în anul 2001 a sistemelor TRM pe șină.

### TransMilenio și sectorul privat

TransMilenio SA, companie în proprietate publică, asigură PLANIFICAREA, MANAGEMENTUL și CONTROLUL.

**Infrastructura** este realizată și suportată de către guvernarea locală:

- Liniile principale
- Stațiile
- Facilități întreținere
- Infrastructură complementară.



**Colectarea tarifului** este gestionată de sectorul privat:

- Cartele inteligente
- Management financiar și plăți numerar.



**Exploatarea autobuzelor** sunt asigurate de 4 companii concesionate

din sectorul privat (plus alte 7 companii care asigură servicii secundare:

- Operare sistem
- Achiziționare autobuze
- Management personal
- Întreținere.



Motivul eșecului implicării sectorului privat au inclus:

Supraestimarea cererii

Politici sectoriale slabe (nici o restricție a automobilelor private; slaba integrare cu autobuzele; lipsa politicilor integrate de transport și sistematizare teritorială; noi culoare cu taxă de-a lungul unui aliniament similar)

Înțelegeri instituționale neadecvate, atât prin fragmentarea la nivelul implementării cât și centralizarea excesivă la nivelul factorilor decizionali, contribuind la lipsa transparenței și a unui cadru politic slab în ce privește realizarea investițiilor în TRM.

Dimpotrivă, sistemele cu autobuzul din țările în dezvoltare sunt deseori operate de sectorul privat fără subvenții, chiar și în condițiile unei politici deosebit de neproductive și a unei operări slabe și în declin. Acolo unde implicarea sectorului privat este bine reglementată, poate fi asigurat un serviciu de TRM de calitate, la un tarif relativ redus, asigurând un profit operatorilor din sectorul privat, fără subvenții.

### Beneficiile pe termen lung ale Tranzitului Rapid în Masă

Avantajul cel mai important pe termen lung al sistemului de tranzit în masă, fie cu autobuzul fie pe șină, este probabil efectul pe care îl are în concentrarea dezvoltării urbane de-a lungul liniilor și nodurilor de acces din tranzit și frânarea întinderii urbane. Sistemele consolidate de transport public și dezvoltarea orientată către tranzit constituie un ingredient esențial al oricărei strategii de reducere a nivelului de "autodependență" a orașului.

### TRM din Cairo reduce presiunile întinderii urbane

Acest lucru este evident, de exemplu, în Cairo, Egipt, unde o impresionantă rețea de metrou, șină grea, lungă de 60km, de-a lungul unor coridoare importante, transportă astăzi 20% din călătoriile motorizate ale orașului Cairo.

Fără această rețea de metrou, coridoarele nord-sud și centrul orașului ar fi sufocate de congestie, iar dezvoltarea ar fi fost orientată către zonele periferice cu mult timp în urmă

(Metge, 2000)

### Stabilirea unei politici de susținere

Proiectele reușite de TRM implică măsuri suplimentare în politica de transport urban. În mod ideal, îmbunătățirea infrastructurală și instituțională se vor completa reciproc. Costul ridicat al TRM pe șină și al TRA, de asemenea, până la o anumită limită nu se vor justifica în cazul în care deficiențele planificării urbane și a transportului compensează avantajele și afectează condițiile de operare. Politica de susținere include managementul cererii de transport, planificarea adecvată a utilizării teritoriale, instrumente economice, integrarea modală cu transportul nemotorizat, preocuparea și susținerea publică, finanțare viabilă, și așa mai departe (vezi Modulul 3c: *Tranzitul Rapid cu Autobuzul*). Această abordare integrată și cuprinzătoare a planificării transportului este evidentă în cazuri fericite de TRM precum: Bogota, Curitiba, Singapore și Hong Kong.

Experiența câtorva dintre orașele în dezvoltare arată faptul că stabilirea unei politici de susținere a TRM va fi mai ușor de aplicat atunci când un organ instituțional asigură planificarea și reglementarea TRM.

### 4.7 Influența pe termen lung asupra dezvoltării urbane

#### TRM și forma orașului

Deosebit de important pentru modelele de sistematizare teritorială și dezvoltarea favorabilă a tranzitului, este faptul că aproape toate sistemele de TRM înlesnesc continuarea dezvoltării centrului urban. Un sistem de tranzit în masă este un aspect indispensabil unui sistem de transport durabil pentru un oraș mare, iar în țările în dezvoltare acesta poate juca un rol important în conturarea dezvoltării viitoare a orașului, ceea ce conduce la o formă urbană adecvată a tranzitului.

Acesta poate fi, totuși, nerealist în a aștepta diminuări majore ale congestiei rutiere din orașele în dezvoltare. Proiectele de infrastructură ale TRM au doar impacturi minore asupra proprietății și utilizării de automobile. Proprietatea asupra automobilelor este în general mai puternic influențată de oferirea spațiilor de parcare și de costuri decât de deosebi în orașe în dezvoltare cu trafic saturat precum Bangkok. În Bangkok, 10% dintre toți călătorii din TRA au fost anterior șoferi de automobile, deși pare să fie o îngrădire, o cerere înăbușită a faptului că diminuările congestiilor sunt rapid absorbite de noile călătorii.

Elegantele clădiri cu birouri alinate coridoarelor sistemului de autobuz din Curitiba sunt mărturia impacturilor pozitive de dezvoltare ale Tranzitului Rapid cu Autobuzul (Figura 32). Centrele comerciale sunt localizate în vecinătatea liniilor și stațiilor de autobuz datorită sinergiilor cu participantul la trafic. Dezvoltarea ajută în mod asemănător la furnizarea unei mase critice a clienților de a face sistemul de tranzit viabil, din punct de vedere economic.

#### TRM și dezvoltarea

Stațiile de TRM ajută la catalizarea noilor oportunități economice și de angajare, acționând ca noduri de dezvoltare.

Aceasta a fost experiența la Bogota, prin creșterea valorii terenurilor din vecinătatea stațiilor liniei TransMilenio și presiunea puternică a proprietarilor de teren și a comercianților de a construi stațiile în zonele lor. Bogota a implementat o schemă novatoare de stabilire a valorii prin care avantajele oferite proprietarilor de terenuri sub forma creșterii valorii terenurilor au fost parțial redirecționate pentru a ajuta finanțarea construirii stațiilor.

Sistemele de TRM pe șină pot avea efecte similare, deși în cazul autobuzului și a șinei guvernarea are un rol crucial în promovarea dezvoltării în jurul stațiilor și de-a lungul rutelor.

Cu toate acestea, la nivelul întregului oraș, efectele reale asupra structurii urbane vor fi mai slabe decât cele estimate atunci când restricționarea utilizării automobilului și legislația pentru construcții încurajează întinderea și densitatea urbană redusă. Succesul de la Hong Kong, de exemplu, a decurs atât din corectă proiectare și productivitatea ridicată a sistemului de TRM cât și din politica de promovare a zonelor rezidențiale sau comerciale dense în jurul stațiilor. La Paris, conceptul celor 5 orașe marginale a fost sprijinit de implementarea unui sistem de șină grea (RER) care leagă aceste cinci orașe limitrofe de centrul Parisului.



Fig. 32

*Cele 5 linii de TRA din Curitiba sunt dispuse de-a lungul zonelor cu densitate mare de construcții de apartamente, birouri și spații comerciale.*

Karl Fjellstrom, februarie 2001

În centrul orașului, RER este integrat în rețeaua de metrou. Cu toate acestea, chiar la Paris, unde centrul urban este excelent deservit de sistemul de transport public, utilizarea automobilului a crescut iar densitatea a scăzut, datorită lipsei unei politici de restricție severă a utilizării automobilului.

#### 4.8 Diminuarea sărăciei

În cadrul *Recenziei Strategiei pentru Transportul Urban* elaborată de Banca Mondială, Allport (2000) evidențiază “dilema” politicii de TRM pentru orașele în dezvoltare: *În centrul politicii de TRM pentru orașele în dezvoltare se află conflictul aparent dintre abordarea diminuării sărăciei, pentru care serviciul accesibil este critic, și atragerea utilizatorilor de automobile, pentru care calitatea serviciului este critică.*

Experiența în TRA, în general a serviciilor de calitate cu autobuzul, arată că aceasta poate fi o dilemă falsă. Cazuri precum Curitiba, Bogota, Sao Paulo și Quito demonstrează faptul că sistemele de TRA din orașele în dezvoltare pot asigura un serviciu excelent apreciat de utilizatorii cu venit mare și mic și poate fi profitabil cu tarife reduse. Comparativ, sistemele pe șină oferă o acoperire mult mai limitată geografic în special pentru cei săraci care au încredere în tranzitul rutier (vezi Figura 33).

Tranzitul Rapid în Masă poate avea un rol important în diminuarea sau exacerbarea - sărăciei. Într-adevăr, cei mai săraci depind de accesul la tranzitul public pentru a ajunge la servicii sau pentru alte servicii. În unele orașe, cei săraci plătesc până la 30% din venitul lor pe transport. De asemenea, cei săraci trăiesc de regulă în zone modeste de la periferia orașului (vezi Figura 34), iar în unele cazuri pierd două până la patru ore zilnic pentru transport. Cel mai important este faptul că fondurile publice care nu sunt alocate pentru construcții rutiere și de șină pot fi cheltuiți pentru îmbunătățirea sănătății, a educației, a spațiului public și calității vieții celor săraci din mediul urban.

Concentrarea asupra mijloacelor de transport pentru cei săraci invită la asigurarea unor forme de transport public, deși acesta nu ar trebui analizat exclusiv pentru cei săraci, așa cum arată orașele dezvoltate din Europa și Asia.

Orașele mari din lumea în dezvoltare sunt centre economice în dezvoltare și atrăgătoare pentru oamenii săraci de la țară, care deseori se



**Fig. 33**

*O zonă caracteristică cu venit mic din Cairo. Para tranzitul asigură un serviciu complementar către terminalul Metroului.*

Karl Fjellstrom, martie 2002

stabilesc la periferia orașelor și de-a lungul arterelor din trafic. Aceștia sunt din plin afectați de nivelul de zgomot și poluare.

Posibilitățile de tranzit îmbunătățite vor asigura un acces mai rapid la locurile de muncă și vor permite mai multor oameni să muncească. Sistemele de TRM din Cairo, Mexic, Bogota și alte orașe sunt intens utilizate de cei săraci care beneficiază de un acces rapid către centrul orașului și implicit de posibilități suplimentare de angajare.

#### Sistemele de TRM: un serviciu modest pentru cei săraci din orașe?

Nu putem spune că tarifele reduse pentru transport public sunt cel mai important factor pentru utilizatorii cu venituri mici din orașele în dezvoltare. Sondajele efectuate în orașele Denpasar și Surabaya din Indonezia, de exemplu, au relevat faptul că factori precum siguranța, securitatea, frecvența, viteza și confortul (în special evitarea aglomerației) sunt deseori cotați mai importanți decât tarifele reduse.

În al doilea rând, ar fi greșit să afirmăm că un sistem TRM de înaltă calitate ar fi neapărat mai scump decât posibilitățile utilizatorilor săraci. Sistemele TRA cu calitate ridicată din orașele în dezvoltare pot opera cu tarife reduse. Una dintre realizările sistemului TRA de la Bogota este apreciată ca fiind efectul de integrare socială, cu călători bogați și săraci deplasându-se în același autobuz. Acesta este un experiment social în mai multe sensuri, nu numai în ce privește sistemul TRM.



**Fig. 34**

*Miami, Buenos Aires, Paris ... Sistemele TRM pe șină din Sao Paulo par inaccesibile așa cum arată afișele de pe panourile din orașe pentru cei săraci care locuiesc la periferia orașului Sao Paulo. Tranzitul Rapid cu Autobuzul, cu potențialul său mai mare de acoperire geografică, oferă o speranță mai mare comunităților cu venituri mici de la periferiile orașelor în dezvoltare.*

Karl Fjellstrom, Feb. 2002

#### 4.9 Impactul asupra mediului

Energia utilizată de diversele mijloace de transport, în strânsă legătură cu emisiile poluante, este prezentată în Tabelul 11. Șina este tipul de sistem TRM cel mai puțin poluant în ce privește energia utilizată per persoană/kilometru, deși numai atunci când gradul de ocupare este foarte ridicat. Emisiile variază considerabil în raport cu sursa de energie utilizată pentru a genera tracțiunea electrică (pentru șină), precum și pentru autobuz și tehnologia de obținere a combustibilului pentru sistemele de TRA. Mai mult, nu toate sistemele pe șină în dezvoltare la nivel național sunt electrificate, astfel că există uneori impacturi locale ale emisiilor.

Din perspectiva mediului, totuși, principalul lucru de remarcat este faptul că toate sistemele de TRM oferă avantaje până la limita ca acestea să înlocuiască deplasările cu vehicule private motorizate. Probabil că lucrul cel mai important, în ce privește reducerea emisiilor, este impactul sistemului TRM asupra scindării modale, sau a procentului de călători care utilizează mijloacele de transport public și privat. În acest sens, experiența arată că în orașele în dezvoltare sistemele de TRA, cum sunt cele din Bogota și Curitiba, au permis tranzitul public care a menținut și chiar sporit distribuția modală, comparativ cu transportul privat. În alte orașe, tranzitul public a tins către un declin, cu impacturi corespunzător negative asupra mediului nu numai în ce privește emisiile poluante locale, dar de asemenea în ce privește

**Tabel 11: Energia utilizată per călător-kilometru, diverse mijloace și condiții de operare**

Armin Wagner, 2002, din diverse surse

Sistemul	Energia utilizată per călător-kilometru [Watt/oră]
Bicicleta (20 km/h)	22
Sisteme de Metrou cu grad mare de ocupare (Tokyo, Hong Kong)	79
Autobuze (Khartoum, Sudan)	99
Autobuze (grad de ocupare 45%)	101
Para tranzit (Minibuze, Khartoum)	184
Sisteme de Metrou mai puțin ocupate, cum este Germania	184 - 447
Metrou (grad de ocupare 21%)	240
Para tranzit (grad de ocupare 67%/Minibuzul/Aleppo (Siria))	317
Sisteme pe șină SUA (22,5 călători per unitate/SUA)	577
Autobuze (8,9 călători/SUA)	875

**Tabel 12: Tendințele utilizării transportului public într-un eșantion de orașe din lume, între anii 1970 mijlocul anilor 1990.**

Barter 1999, GTZ SUTP

	Procentul tuturor deplasărilor motorizate cu transportul public			
	1970	1980	1990	'93 - '96
Tokyo	65	51	48	?
Hong Kong				?
Seoul	81	74	63	?
Singapore	42	?	?	51
Manila	?	70	67	70
Bangkok	53	?	39	?
Kuala Lumpur	37	33	32	24
Jakarta	61	58	52	53
Surabaya	?	36	35	33

gazele efectului de seră și tulburarea vizuală. Tabelul 12 arată declinul progresiv al transportului din unele orașe. Există câteva excepții în orașele care au experimentat distribuția modală a călătorului-kilometru prin tranzit (ex.: Zurich, Viena, Washington și New York: WBCSD, 2001) și distribuției modale în creștere ale tranzitului (ex.: Singapore), dar în general tendința declinului distribuției modale a tranzitului este de 1-2% anual în orașele mai mari.

Pe termen lung, sistemele de TRM de la care se așteaptă să aibă un impact ideal asupra mediului sunt acelea care pot opri sau anula declinul distribuției modale a transportului public. În cazul orașelor în dezvoltare cu venit mic, un astfel de impact asupra distribuției modale globale în oraș este probabil posibil numai prin TRM cu autobuzul, în locul șinei. Datorită costurilor mai mari, noile sisteme pe șină pot fi realizate numai în zone foarte limitate ale unui oraș în dezvoltare, neavând capacitatea sistemelor TRA de a atinge și acoperi zone mai întinse, sau flexibilitatea de a se adapta la schimbări sau extinderi ale orașului.

În ce privește calitatea aerului, factorul major în orașele în dezvoltare nu este performanța emisiilor diverselor mijloace de TRM, ci mai degrabă potențialul acestora de a scoate oamenii din automobile și motociclete și a-i orienta către tranzit. În măsura în care un sistem de TRA poate face acest lucru mai bine decât unul pe șină (cu acoperire mult mai limitată), sistemul TRA are un impact considerabil mai bun asupra mediului.



## 5. Concluzii

După compararea opțiunilor de TRM, putem concluziona în general că există puține motive pentru orașele în dezvoltare de a opta pentru sistemele pe șină, acolo unde capacitățile de călători ar fi sub 25.000 călători pe oră și direcție. În afara cazului existenței unor circumstanțe specifice, cum este atunci când imaginea vizuală a sistemului este foarte importantă iar orașul este suficient de bogat pentru a dispune de un capital mai mare și costuri operaționale, acest tip de tranzit pe șină pentru orașele în dezvoltare se compară nefavorabil cu sistemele TRA în majoritatea privințelor, și în special a unor parametri importanți precum costul, flexibilitatea, marja duratei și cerințele instituționale.

Nu există totuși o singură soluție “ideală” de tranzit. Sistemul ideal pentru un oraș va depinde de condițiile și prioritățile locale și va implica o combinație de tehnologii. Tranzitul Rapid cu Autobuzul nu va fi probabil o soluție în orice situație. Atunci când fluxurile de călători sunt deosebit de mari iar spațiul pentru culoarele de autobuze este limitat, alte soluții, cum este tranzitul public pe șină, pot fi mai bune; deși am văzut că TRA poate prelua volumele de călători care să corespundă cererii chiar și în orașele foarte mari. În realitate, nu întotdeauna este vorba de a alege între autobuz și șină, așa cum este Sao Paulo, Brazilia, care a dovedit că Metroul și sistemele TRA pot opera împreună pentru a forma un pachet de transport integrat.

Trebuie totuși amintit faptul că investițiile urbane în sistemele de Tranzit Rapid în Masă pot ajunge la un cost deosebit de bun. Fondurile utilizate pentru construcții și subvenționarea operării unor linii limitate de Metrou ar putea fi utilizate pentru școli, spitale și parcuri.

Tranzitul Rapid cu Autobuzul a demonstrat că transportul public cu o deosebită calitate a serviciilor, care să asigure cerințele unui transport mai larg, nu este nici mai costisitor și nici mai dificil de realizat. Numeroase organizații sunt pregătite să sprijine municipalitățile din orașele în dezvoltare să facă din transportul public eficient o realitate. Printr-o conducere politică, totul este posibil.



*“Gândește la șină, utilizează autobuzul.”*



Karl Fjellstrom, ianuarie 2002 (Stația Calea Hengshan din Shanghai)

## Bibliografie

Roger Allport, *Tranzitul Urban în Masă în Țările în Dezvoltare*, Halcrow Fox și consultanți din domeniul Traficului și Transportului, 2000, <http://wbln0018.worldbank.org/transport/utsr.nsf>

W.S. Atkins, *Studiu asupra Practicii Europene Ideale pentru asigurarea unui Transport Integrat*, Sumarul raportului, noiembrie 2001, [www.cfit.gov.uk/research/ebp/exec/index.htm](http://www.cfit.gov.uk/research/ebp/exec/index.htm)

Jason Chang, *Sistem de Tranzit cu Autobuzul și Culoar Segregat pentru Autobuz la Taipei*, Workshop internațional dedicat Sistemelor de Autobuze cu Capacitate Mare, New Delhi, India, 20 ianuarie 2002.

Robert Cervero, *Metropola Tranzitului: o Problemă Globală*, editura Island, 1998.

Biroul General al Gestionării - General Accounting Office (GAO) din Statele Unite ale Americii, *Tranzitul Rapid cu Autobuzul promite*, Raport al Cererilor Congresmenilor, sept. 2001, [www.altfuels.com/PDFs/GAObRTstudy.pdf](http://www.altfuels.com/PDFs/GAObRTstudy.pdf).

Gregory Ingram, Banca Mondială, *Modele ale Dezvoltării Metropolitane: Ce am învățat?*, *Studii Urbane*, Vol. 35, No. 7, 1998.

Corporația Internațională de Finanțe - International Finance Corporation (IFC), *Studiul asupra Tranzitului în Masă de la Bangkok (Skytrain)*, elaborat de Serviciile Politicii de Informare et al., iulie 2001 (nepublicat).

Alexandre Meirelles, *Recenzia Sistemelor de Prioritate a Autobuzului în Brazilia: de la Tranzitul pe liniile de autobuz la cel pe Culoarele de autobuz*, Conferința Transportul Urban Inteligent, Brisbane, 17-20 oct. 2000.

Hubert Metge, *Cazul Cairo, Egipt*, Banca Mondială, *Recenzia Strategiei de Transport Urban*, nov. 2000,

<http://wbln0018.worldbank.org/transport/utsr.nsf>

Peter Newman și Jeff Kenworthy, *Durabilitatea și Orașele: Învingerea Dependenței de Automobil*, editura Island, Washington, 1999.

Philip Sayeg, *Revista Transportului Urban Inteligent*, 2001, [www.smarturbantransport.com](http://www.smarturbantransport.com)

David Shen et al., *Îndrumar pentru planificarea culoarelor de autobuz la nivel*, Universitatea Internațională din Florida, dec. 1998, [www.cutr.eng.usf.edu/research/nuti/busway/Busway.htm](http://www.cutr.eng.usf.edu/research/nuti/busway/Busway.htm)

Programul de Cercetare în Parteneriat a Tranzitului - Transit Cooperative Research Program (TCRP), *Manual pentru Capacitatea și Calitatea Serviciului de Tranzit*, Kittelson și Asociați, 1999, [www.trb.org](http://www.trb.org) (numeroase rapoarte excelente pot fi obținute la această adresă)

Thomson, I., Comisia Economică a Națiunilor Unite pentru America Latină și Caraibe U.N. Economy Commission for Latin America and the Caribbean (UNECLAC) *Impactul factorilor sociali, economici și de mediu asupra transportului public în orașele Americii Latine*, Seminar Internațional despre transportul urban, noiembrie 2001, Bogota, Columbia  
Banca Mondială, *Orașe în dezvoltare: Sinteza Strategiei de Transport Urban*, 2001, [www.worldbank.org/transport](http://www.worldbank.org/transport)

## **Strategia de Transport Urban**

### **Sinteza criteriilor de selecție a sistemelor de TRM**

*Sinteza Strategiei de Transport Urban* elaborată de Banca Mondială include un raport care, ca și acest Modul, oferă consultanță în ce privește abordarea opțiunilor de Tranzit Rapid în Masă pentru orașele în dezvoltare. Lucrarea *Tranzitul Urban în Masă în Țările în Dezvoltare* (Roger Allport, Halcrow Fox și consultanți din domeniul Traficului și Transportului, 2000), include un comentariu excelent asupra impacturilor, problematicilor și riscurilor proiectelor pentru promovarea șinei, deși în general nu evidențiază experiența aplicațiilor "ideale" din întreaga lume a Tranzitului Rapid cu Autobuzul, cum este cel de la Bogota, deoarece a fost elaborată doar la câteva luni după ce a început operarea sistemului TransMilenio. Secțiunile mai importante ale raportului includ:

- Opțiunile TRM
- Rolul TRM
- Rezultatele cercetării
- Dimensiunea problematicii
- Atitudini față de TRM
- Previzionarea impacturilor TRM
- Planificarea viitorului
- Abordarea sectorului privat
- Permisivitatea și sectorul privat
- Integrarea transportului public
- Viabilitatea economică
- Diminuarea sărăciei
- Sistematizarea teritorială și structura orașului
- Mediul înconjurător
- Planificarea TRM
- Implementarea și operarea

Acest raport poate fi obținut gratuit la adresa web a Sintezei Strategiei de Transport Urban:  
<http://wbln0018.worldbank.org/transport/utstr.nsf>

Numeroase alte surse despre tematicile TRM pot fi obținute direct din pagina web a Universității din Nottingham *Deplasarea Urbană Durabilă: Bibliografie cuprinzătoare, listele contactelor relevante, adrese și pagini web din întreaga lume*: [www.nottingham.ac.uk/sbe/planbiblios/bibs/sustrav/](http://www.nottingham.ac.uk/sbe/planbiblios/bibs/sustrav/)



Deutsche Gesellschaft für  
Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH

Dag-Hammarskjold-Weg 1-5  
Postfach 51 80  
65726 Eschborn  
Telefon (0 61 96) 79-1357  
Telefax (0 61 96) 79-7194  
Internet: [www.gtz.de](http://www.gtz.de)

Autorizat de



Bundesministerium für  
wirtschaftliche Zusammenarbeit  
und Entwicklung

