

# TRANSPORTURILE ȘI AMENAJAREA TERITORIULUI – ACCESIBILITATE ȘI ATRACTIVITATE

Prof. dr. ing. Șerban RAICU<sup>1</sup>, Prof.dr.ing.Mihaela POPA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitatea „Politehnica” – București, România

**REZUMAT.** Lucrarea sintetizează conceptele fundamentale care definesc interconexiunile dintre transporturi și amenajarea teritoriului/ urbanism: accesibilitatea spațială - ca o expresie a ofertei potențiale de mobilitate a rețelei infrastructurii de transport și atractivitatea - ca reflectare a nevoii sociale de mobilitate potențiale sau satisfăcute.

**Cuvinte cheie:** amenajarea teritoriului, urbanism, transporturi, accesibilitate, atractivitate spațială.

**ABSTRACT.** This paper synthesizes the fundamental concepts defining the interrelations between transportation and land use planning/ urbanism: the spatial accessibility – as a expression for the potential mobility supply of the transport infrastructure’s network and, attractivity – as a reflection of the potential or satisfied social mobility.

**Keywords:** land use planning, urbanism, transportation, accessibility, spatial attractiveness.

## 1. CONSIDERAȚII INTRODUCATIVE

Amenajarea teritoriului se realizează prin construcții și rețele. Ansamblul acestora constituie infrastructura tehnică a societății formată din infrastructura construcțiilor civile și industriale și din infrastructura transporturilor [Raicu, 2007].

Rezultat al acțiunii umane orientate către conservarea/modificarea caracteristicilor spațiale, infrastructura tehnică a societății, în sens larg, desemnează spațiul politic ca obiect și rezultat al acțiunii de amenajare.

Acest spațiu antropoc este cel care prin manifestarea unei autorități jurisdicționale în domeniu devine teritoriu.

Purtând caracteristicile intrinseci ale spațiului – topologic și al resurselor, ca și pe cele geografice (spațiul natural), spațiul devine teritoriu mai mult sau mai puțin dezvoltat prin acțiunea de amenajare. Motivată și condiționată în evoluție de spațiul topologic și al resurselor ca și de spațiul natural, spațiul politic, teritoriul este sediul activităților economice și sociale generatoare de fluxuri materiale, energetice și informaționale care sunt transferate pe rețelele infrastructurii tehnice în conformitate cu nevoile existențiale ale sistemului teritorial. Pentru teritoriu, infrastructurile tehnice sunt cele care definesc funcțiile relaționale, modul în care sunt articulate activitățile socio-economice din diverse zone.

Prin raportări la proprietățile asociate rețelilor infrastructurii și la proprietățile atribuite sistemului teritorial, dar în special, la corelațiile dintre ele [Raicu, 2007] se pot analiza evoluțiile dinamice ale spațiului cu scopul de a evidenția diferențieri între subsisteme, de a anticipa momentele istorice în care frontierele apar și dispar, în care reglementările devin operante și în care puterea se redistribuie pentru ca sistemul teritorial să-și optimizeze funcțiunile. În esență, sistemul teritorial funcționează datorită relațiilor dintre subsisteme și dintre acestea și mediu. Pentru caracterizarea modului în care topologia și atributele tehnico-funcționale ale rețelei care deservește un sistem teritorial asigură aceste relații, autorii au optat de această dată pentru „atractivitate” și „accesibilitate”. Motivația alegerii, așa cum se va releva în continuare, constă atât în complexitatea conceptuală și varietatea, exprimările cantitative cât și în relevanța acestor proprietăți pentru aprecierea concordanței dintre natura, relația, mărimea și structura fluxurilor pe care rețeaua sau rețelele le pot transfera și fluxurile efective necesare funcționării sistemului teritorial, așa cum rezultă din activitățile socio-economice ale spațiului politic conectat la mediu – spațiile politice limitrofe.

## 2. CLARIFICĂRI CONCEPTUALE

**Accesibilitatea**, raportată la rolul rețelilor infrastructurii de transport în solidarizarea,

sincronizarea și organizarea activităților sociale și economice din teritoriul deservit, semnifică ușurința mai mare sau mai mică cu care bunurile sau persoanele pot ajunge dintr-un loc  $i$  în alt loc  $j$  apelând la o parte sau la toate modurile de transport a căror conexiune în raport cu criteriul ales, este favorabilă intereselor beneficiarului transferului sau ale exploatarei sistemului.

Fie că se are în vedere o comensurare a unei accesibilități unimodale sau intermodale, unitățile de măsură sunt concordante cu criteriile folosite – lungime, durată, cost monetar, cost generalizat (global/social) sau, adimensionale atunci când se referă la fiabilități funcționale, siguranță sau securitate a transferului.

Accesibilitatea în exprimarea cea mai simplă, prin lungimea parcursului pe rețeaua infrastructurii (lor), este o caracteristică exclusivă a topologiei, geometriei și, eventual, a altor particularități ale traseului – atunci când se au în vedere echivalări privind lucrul mecanic specific necesar învingerii rezistențelor traseului (diferențiate în raport cu ruta – succesiunea de arce și noduri între originea  $i$  și destinația  $j$ , sau chiar cu sensul deplasării pe aceeași rută). Rezultă că în această accepțiune accesibilitatea este un atribut al rețelei infrastructurii.

În raport cu celelalte exprimări (durată, cost etc.), accesibilitatea este dependentă atât de rețea cât și de caracteristicile mijloacelor de transport utilizate – pentru transporturile individuale, private, dar, în măsură determinantă și de tehnologiile de exploatare (orarii de circulație, în special) – pentru transporturile publice indiferent de aria geografică (locale, zonale, interzonale).

Făcând abstracție de modul de comensurare, din care reiese complexitatea calculului și specificitatea mărimilor asociate accesibilității, se poate aprecia că accesibilitatea este o caracteristică a sistemului de transport (în care infrastructurii îi revine rolul esențial).

Accesibilitatea este o expresie a ofertei de mobilitate de care ar putea beneficia activitățile socio-economice dintr-un anumit spațiu, o consecință a acțiunilor de amenajare a teritoriului. Exceptând faptul că orarele de circulație ale transportului public sunt adaptate satisfacerii unei nevoi estimate de mobilitate socială, am putea conchide că accesibilitatea, într-o examinare sincronă nu are legătură directă cu dinamica nevoilor de transfer de fluxuri din spațiul analizat.

În schimb, dintr-o examinare diacronică se degajă preocupările de extensie și/sau reducere a rețelei și de adaptare a orarelor transportului public la nevoile de mobilitate socială ale teritoriului.

Întrucât transportul nu este un scop în sine, ci reflectarea directă a unei utilități exprimate prin mobilitate, înseamnă că pentru analistul din domeniu

este interesant modul în care potențiala ofertă de mobilitate a sistemului de transport, exprimată prin accesibilitate, corespunde cu interacțiunile dintre activitățile socio-economice din teritoriu. Adică, în ce manieră activitățile socio-economice din centrul  $i$  sunt condiționate de cele existente în centrul  $j$ , în ipoteza în care mai sunt/sau nu și alte centre  $k$  în care pot fi satisfăcute nevoile de mobilitate ale centrului  $i$ . Cu alte cuvinte, trebuie exprimată **atractivitatea** centrului  $j$  pentru nevoia de mobilitate din centrul  $i$  în raport cu funcția socială/economică studiată.

**Atractivitatea** își găsește reflectare în acea parte din nevoia de mobilitate specifică – fluxul de transport din centrul  $i$ ,  $X_i$ , care se îndreaptă către centrul  $j$ , adică  $X_{ij}$ . Acceptând repartizarea nevoilor de mobilitate  $X_i$  în raport cu principiul efortului minim [Zipf, 1949] înseamnă că atractivitatea centrului  $j$ , adică preferințele în deplasările din  $i$  în  $j$ , față de alte centre  $k$  în care există funcția economică/socială care constituie motivația deplasărilor, este determinată de accesibilitatea mai bună a conexiunii  $(i,j)$  în raport cu cea a conexiunilor  $(i,k)$ .

Dacă accesibilitatea atribuită rețelei infrastructurii ierarhizează preferințele conexiunilor între diferite centre, atunci mărimea fluxurilor de transport, care devin fluxuri de trafic pe arcele rețelei, este determinată de complementaritatea dintre cererea de deplasare și capacitatea (oferta) centrului  $j$  de satisfacere a acestei cereri.

Sintetizând, am putea spune că **accesibilitatea** este o expresie a ofertei potențiale de mobilitate a rețelei infrastructurii de transport, iar **atractivitatea** este reflectarea nevoii sociale de mobilitate potențiale sau satisfăcute.

Accesibilitatea este o condiție necesară dar nu și suficientă pentru dezvoltarea economică dintr-un teritoriu.

O zonă prost servită de rețeaua infrastructurii este mai puțin favorizată în dezvoltare decât alta bine servită. Simpla prezență a unei stații de cale ferată, a unei căi ferate de mare viteză sau a unei autostrăzi nu semnifică automat și dezvoltare teritorială. Atractivitatea conferă măsura în care accesibilitatea atribuită rețelei infrastructurii de transport a fost valorificată în planul dezvoltării economice a teritoriului din zona de influență a rețelei [Raicu & Popa, 1999].

### 3. ACCESIBILITATEA – PROBLEME DELICATE ALE MĂSURII

Nevoia de a diferenția locurile spațiului care sunt sediul unor activități în termeni de accesibilitate determină asocierea unor măsuri relevante pentru performanțele asigurate de infrastructura de

transport în transferul de fluxuri. Alegerea măsurilor adecvate pentru accesibilitatea asigurată de rețea este o problemă delicată. Dacă acceptăm că accesibilitatea este un atribut intrinsec al rețelei și nu al mijloacelor de transport sau al tehnologiilor de exploatare (care, în fond, sunt mult mai versatile!), atunci pot fi folosite pentru comensurarea accesibilității numărul nodurilor și/sau arcelor dintre origine și destinație, lungimea parcursului (efectivă sau echivalentă), sau pentru evaluări monetare, de exemplu, tarifele de utilizare a infrastructurilor în fiecare dintre relațiile studiate.

În cazul transporturilor intermodale, trebuie avut în vedere și numărul polilor de schimb (de trecere de pe o rețea pe alta), după cum, chiar în cazul rețelelor aceluiași mod de transport poate fi relevantă pentru măsurarea accesibilității lipsa de omogenitate a unor arce ale rețelei (puncte de transbordare între căi ferate cu ecartament diferit, ecluze ale unei căi navigabile, stații ale unui sistem de transport pe cablu etc.).

Asimilând rețeaua cu un graf cu noduri și arce, astfel conceput încât arcele dintre noduri să nu conțină eterogenități de natura celor mai înainte menționate [Raicu, 2007], este posibil să se calculeze matricea accesibilităților exprimată în unitățile de măsură potrivite pentru obiectivul urmărit.

În funcție de măsurătorii aleși, configurația grafului rețelei este adaptată gradului necesar de detaliere a caracteristicilor rețelei reale. Astfel, pentru evaluarea accesibilității prin numărul arcelor și/sau nodurilor între origine și destinație este reținută numai topologia rețelei într-un graf neevaluat, pe când în cazul exprimării prin lungimea parcursului, de exemplu, trebuie formalizată rețeaua printr-un graf (orientat sau neorientat). În funcție de natura grafului și de măsura convenită pentru accesibilitate se obține, prin algoritmi specifici [Kauffman,1967], matricea de accesibilitate și vectorul de accesibilitate (fig.1).

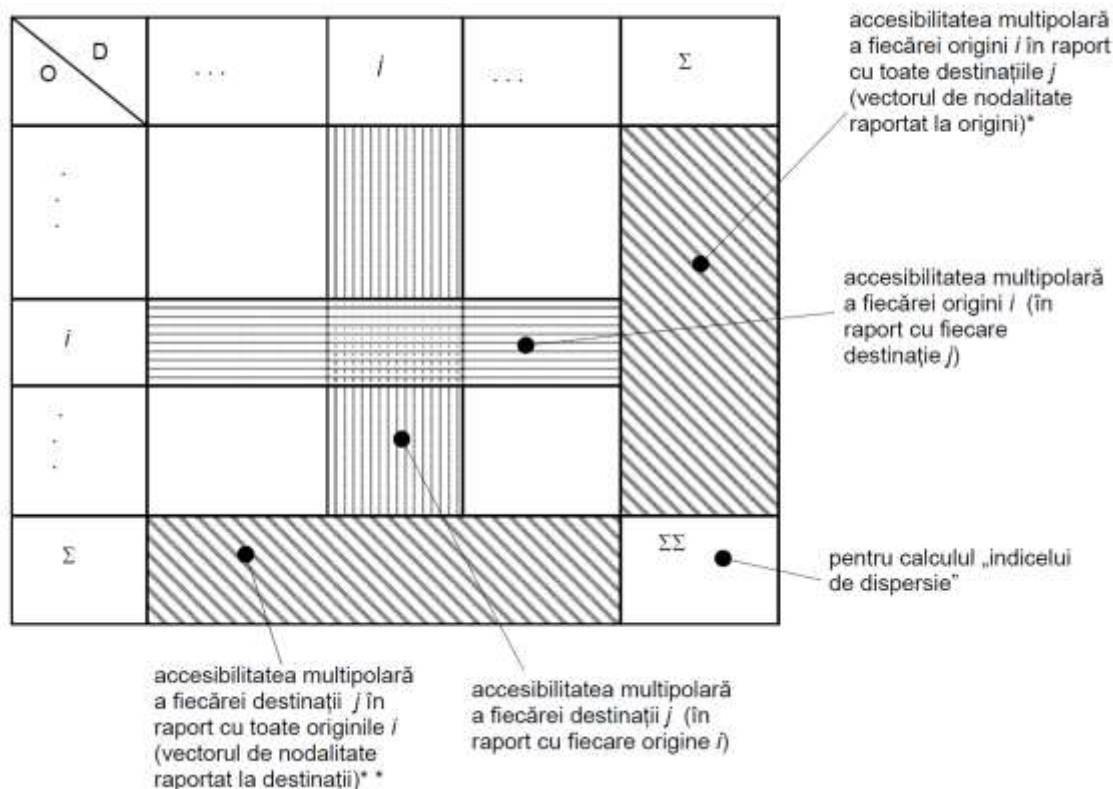


Fig. 1. Matricea de nodalitate (pătrată, nesimetrică, cu diagonală nulă ale cărei elemente sunt durate/ distanțe/ costuri/etc pentru deplasarea din fiecare „i”, ca origine „O” la fiecare „j”, ca destinație „D”):  
\* - de interes într-o logistică de distribuție; \*\* - de interes într-o logistică de aprovizionare.

Pe lângă măsura accesibilității în oricare dintre relații se evidențiază accesibilitatea fiecărui nod (prin vectorii de accesibilitate nodală) și polii rețelei din/în care se poate ajunge în/din toate celelalte cu o sumă minimă a lungimii parcursului, de exemplu în

această examinare, extrem de simplă, valoarea accesibilității nodului  $i$ ,  $AC_i$  este obținută prin însumarea distanțelor  $d_{ji}$  dintre noduri [Shimbel, 1953].

$$AC_i = \sum_j d_{ji} \quad (1)$$

sau, prin accesibilitatea medie,  $\overline{A}_i$  forin nodul  $i$  către toate celelalte  $n-1$  noduri,

$$\overline{AC}_i = \frac{1}{n-1} \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}} d_{ji} \quad (2)$$

sau, încă, pentru a compensa poziția mai mult sau mai puțin centrală a nodului  $i$  în raport cu celelalte noduri, printr-un indice  $AC_i^r$  al accesibilității (inversul accesibilității relative)

$$AC_i^r = \sum_i \sum_j d_{j,i} / \sum_j d_{j,i} \quad (3)$$

cu avantajul de a crește o dată cu accesibilitatea [Bavelos, 1950; Kansky, 1963].

Atunci când în analiza performanțelor sistemului de transport se are în vedere opțiunea deplasării indivizilor sau cea referitoare la transportabilitatea bunurilor este preferabil să se folosească o funcție neliniară, descrescătoare cu distanța. Formulele derivate din modelele gravitaționale sunt cele mai folosite. Ele au în vedere:

– funcțiile de putere negativă (așa-numitele funcții Pareto):

$$f(d_{ji}) = d_{ji}^{-\alpha}, \quad (\alpha > 0) \quad (4)$$

– funcțiile exponențiale negative:

$$f(d_{ji}) = \exp(-\alpha d_{ji}^{-\beta}), \quad (\alpha > 0) \quad (5)$$

Funcțiile de putere negativă sunt criticabile din mai multe puncte de vedere [Grasland, 1991; Boursier & Mongenot, 1993] și în special că tind către  $\infty$  atunci când  $d_{j,i} \rightarrow 0$ , ceea ce face rezultatul dificil de interpretat. Acest dezavantaj dispare în cazul funcției exponențiale negative care tinde către 1 atunci când  $d_{j,i} \rightarrow 0$ . O formulare particulară interesantă se evidențiază pentru  $\beta > 1$ . În acest caz, funcția exponențială negativă admite un punct de inflexiune unic, caracteristic unei repartiții a valorilor de formă Gaussiană (ramura descrescătoare!). Descrșterea este mai întâi lentă, când distanțele sunt mici, apoi mai pronunțată când distanțele cresc, pentru a se micșora progresiv până la infinit. Aparent, prin folosirea matricei de nodalitate este posibilă o examinare extrem de fină a accesibilității asigurate de rețea într-un spațiu teritorial (considerat ca un spațiu discret format dintr-o mulțime de puncte – centre, locuri de interes).

În realitate, variațiile spațiale puternice și diferențierea locurilor de origine și de destinație prin caracterul atribuit (reședințe, studii, muncă, recreere, depozitare, distribuție etc.) constituie probleme delicate pentru analist. Este suficient să observăm că două locuri situate la câțiva metri unul de altul pot

prezenta variații de accesibilitate semnificative dacă, de exemplu, sunt separate de un curs de apă sau de o infrastructură feroviară/rutieră sau că, în același oraș accesibilitatea raportată la motivația deplasării poate fi diferită, de exemplu, pentru o instituție de învățământ situată în centrul orașului față de cea a unui hipermarket situat la periferie, în vecinătatea autostrăzii. De aceea, a asocia o valoare a accesibilității pentru un oraș, nediferențiat în raport cu structura spațiului urban este eronat.

În cazul deplasărilor între orașe, deoarece spațiul urban este cronofag, trebuie stabilite cu precizie locurile de origine și de destinație pentru a putea compara accesibilități furnizate de diversele alternative de deplasare.

Eterogenitatea spațiului poate să-l determine pe analist să recurgă la o tratare de tip „raster” în care, apelând la un model de rugozitate (impedanță) a deplasării, accesibilitatea să se determine pentru fiecare „pixel” al spațiului continuu (în care distanțele sau duratele nu sunt calculate între nodurile unui graf vectorial ci între pixelii unei reprezentări „raster”; fiecare pixel are atribuită o durată de parcurgere prin modelul de rugozitate).

În aceeași manieră, în care accesibilitatea se înscrie în spațiul geografic, ea se înscrie și în timp pentru că depinde esențial de momentul la care este măsurată.

Afirmația vizează deopotrivă transporturile publice ale căror orare de circulație sunt diferite pe parcursul zilei/săptămânii și la transporturile individuale afectate de congestie în mod diferit în timp. De aceea, înregistrările referitoare la accesibilitate trebuie să aibă asociate, pe lângă coordonatele geografice ale punctelor considerate, data, ziua și ora înregistrării (măsurării). De asemenea, trebuie făcută distincție între transporturile publice și cele individuale.

Orarele de circulație asociate primelor permit un studiu fin al accesibilității. Este posibil să se determine minut cu minut durata de transfer între două noduri ale rețelei de transport dacă dispunem de orarul circulației [Baptiste, 2003; Chapelon, 2003].

Din matricea accesibilității la diferite momente de timp se poate construi o diagramă discretă a accesibilității și alege cea mai mică valoare pentru fiecare relație origine-destinație. O asemenea prezentare sintetică deși maschează variațiile temporare ale accesibilității poate fi utilă atât pentru planificarea deplasărilor individuale cât și pentru adaptarea ofertei transporturilor publice (evident, în corelație cu motivația deplasării).

Mai trebuie observat că pentru mediul urban, măsura accesibilității comportă și alte aspecte delicate. Același element al infrastructurii, o cale rutieră, de exemplu, poate fi purtătoarea unei accesibilități diferite chiar în cazul în care se referă

la același mijloc de transport. Astfel, distingem *accesibilitate terminală* (în cazul în care parcurile sunt amenajate numai în anumite puncte care se constituie într-un număr de destinații limitate), *accesibilitate longitudinală-continuă* (în cazul în care parcare de-a lungul trotuarelor este permisă).

În raport cu teritoriul, accesibilitatea conduce acum la rațiunea de riveranitate care exprimă modul în care infrastructura asigură legătura cu teritoriul. De aici, ajungem la diferențieri ale accesibilității în funcție de maniera în care transporturile sunt integrate în spațiu pentru că este lesne de acceptat că există o *ierarhie modală de acces* în care, mersul pe jos, bicicleta, autoturismul chiar, constituie sistemul de alimentare al modurilor de transport cu raze mari de acțiune (tren, avion, navă). Distanța de acces (comoditatea) și razele de acțiune, diferențiate pe moduri și tehnologii de transport în corelație cu mersul pe jos sau cu bicicleta, prin măsurile asociate accesibilității conferite teritoriului, permit aprecieri asupra asigurării nevoii de mobilitate/transportabilitate dintr-un anumit spațiu funcțional.

De exemplu, pentru municipiul București, infrastructura transporturilor de mare capacitate (tramvai, metrou) este puțin accesibilă (considerând pentru mersul pe jos distanțe de acces la stații de 400 m, pentru tramvai și 800 m, pentru metrou): doar sub 35% din cele 72 de zone ale orașului au acoperire mai mare de 50% cu infrastructură de transport public de mare capacitate și doar 42 % din ansamblul populației urbane beneficiază de astfel de infrastructuri [Raicu, 2006].

Astfel de reprezentări ale accesibilității, ilustrând corelația dintre urbanism/amenajarea teritoriului și transporturi, orientează decidenții în acțiunile strategice de dezvoltare/modernizare/restructurare.

#### 4. ATRACTIVITATEA-PROBLEME DELICATE ALE MĂSURII

Atractivitatea, condiționată de accesibilitate, ca expresie a nevoii de mobilitate/transportabilitate potențială sau satisfăcută se definește în raport cu o funcție economică [Huriot & Perreur, 1994]. Acestea înseamnă că trebuie avută în vedere oportunitatea de deplasare prin prisma repartiției spațiale a funcțiilor de atractivitate, adică atractivitatea locurilor de muncă, a spațiilor comerciale, a serviciilor etc, din punctul de vedere al nevoilor populației și/sau al asigurării resurselor pentru aceste activități. Atractivitatea unui loc în raport cu o funcție economică va fi cu atât mai mare cu cât acesta este mai atrăgător pentru un număr mai mare de deplasări. Sub acest aspect, atractivitatea relevă o problemă de interacțiune spațială care se

focalizează pe studiul intensității fluxurilor către diferite locuri în funcție de poziția relativă a acestora.

În manieră generală atractivitatea  $AT_j$  a unui loc  $j$  poate fi definită prin:

$$AT_j = \sum_i D(Z_{i,j}, X_i) \quad (6)$$

unde:  $D$  este distribuția potențialilor vizitatori ai centrului  $j$  (sau bunuri) care vor suporta o anumită dificultate (rezistență, impedanță) atunci când se deplasează de la  $i$  la  $j$ ,

$Z_{i,j}$  – impedanța deplasării de la  $i$  la  $j$  (costul generalizat al deplasării, de exemplu),

$X_i$  – numărul potențialilor călători (sau bunuri) care au originea în locul  $i$ .

Distribuția potențialilor vizitatori ai centrului  $j$  este cea care constituie, de această dată, problema delicată a măsurii atractivității. Cel mai simplu, distribuția amintită poate lua forma:

-măsurii potențiale (fig. 2), conform căreia oportunitățile de deplasare către centrul  $j$  sunt descrescătoare cu impedanța  $Z_{i,j}$  din relația ( $i,j$ ).

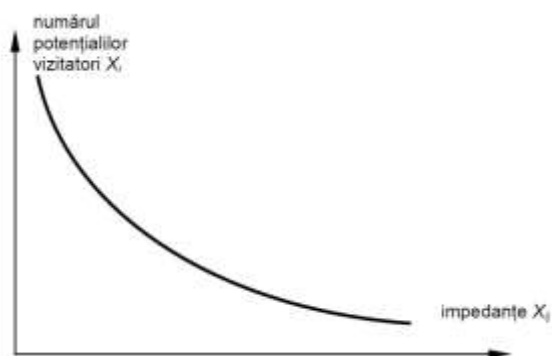


Fig. 2. Distribuția potențialilor vizitatori ai centrului  $j$  din centrul  $i$ .

-măsurii izoutilității (sau a disponibilității de plată), conform căreia pe principiul efortului minim va fi preferată deplasarea în  $j$  dacă nu există în spațiul funcțional al centrului  $i$  un alt centru  $j$  pentru care disponibilitatea de plată este mai redusă (figura 3).

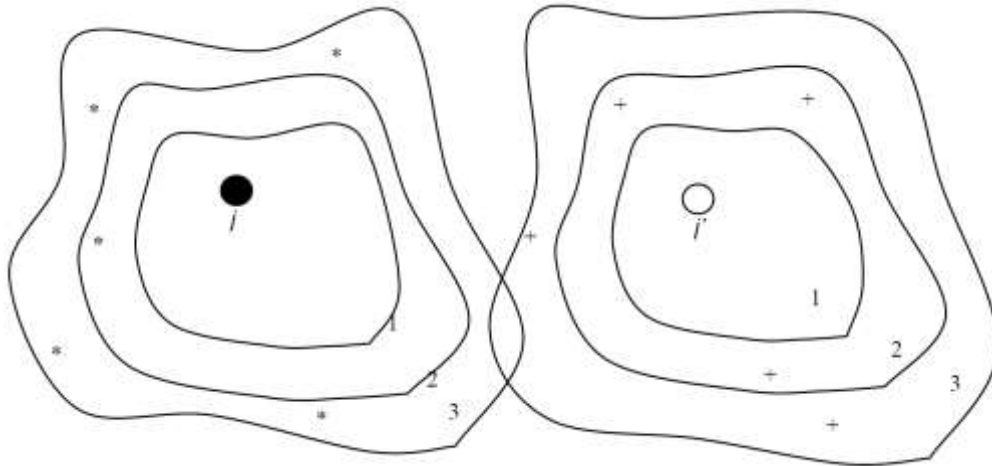
Dacă încercăm să surprindem mai nuanțat comportamentul utilizatorilor, atunci se poate combina impedanța  $Z_{i,j}$  la deplasarea din  $i$  în  $j$  cu utilitatea netă  $U_{i,j}$  definită prin relația:

$$U_{i,j} = U_i - U_j \quad (7)$$

unde:  $U_i$  este utilitatea de a continua activitatea în centrul curent  $i$ ,

$U_j$  – utilitatea de a începe o altă activitate în centrul  $j$  (și aceasta, în fond, o expresie a atractivității centrului  $j$ , dar într-o altă accepțiune decât cea dezvoltată aici!!) și se definește atractivitatea

centrului  $j$  prin expresia:



**Fig. 3.** Distribuția potențialilor vizitatori ai centrului  $j$  și ai centrului  $j'$ :  
 \* – origini/ locuri pentru care  $j$  este atractiv; + – origini /locuri pentru care  $j'$  este atractiv;  
 1, 2, 3 – curbele care delimitează spațiul funcțional pentru trei niveluri de izoutilitate. \* –

$$AT_j = \sum_i (f(U_{i,j} - Z_{i,j}) \times X_{i,j}) \quad (8)$$

în care:  $f(U_{i,j} - Z_{i,j})$  este funcția impedanță,  
 $X_{i,j}$  – interacțiunile potențiale, în termeni de  
 deplasări între  $i$  și  $j$ .

Trebuie observat că utilitatea  $U_{i,j}$  se referă la un individ sau la un bun (la o încărcătură). De aceea, prin funcția de distribuție a impedanței,  $f(U_{i,j} - Z_{i,j})$  se urmărește, în maniera teoriei utilității aleatoare [Köenig, 1980], extinderea la ansamblul populației (bunurilor). Dar, tocmai din dificultatea găsirii acestei funcții de distribuție o astfel de tratare a atractivității apare complicată și susceptibilă la critici.

Rezultate practice în evaluarea atractivității unui centru  $j$  se pot obține prin omiterea utilității din relația (8) care devine:

$$AT_j = \sum_i (f(Z_{i,j}) \times X_{i,j}) \quad (9)$$

și în care, pentru funcția de impedanță se recurge la alternative de forma:

$$AT_j = \sum_i (X_{i,j} \times a \times \exp(-b \times d_{i,j})) \quad (10)$$

sau

$$AT_j = \sum_i X_{i,j} \left( -\frac{1}{b} \times \log(\exp(-b \times d_{i,j})) \right) \quad (11)$$

unde  $a$  și  $b$  sunt constante.

Trebuie remarcat faptul că această reducere în exprimarea atractivității printr-un singur indicator poate să fie dificil de interpretat. Mai ales, prin lipsa

unei legături explicite cu „accesibilitatea” în interpretările cele mai cuprinzătoare.

## 5.CONCLUZII

Sistemul teritorial funcționează datorită relațiilor dintre subsisteme și dintre acestea și mediu. Pentru caracterizarea modului în care topologia și atributele tehnico-funcționale ale rețelei care deservește un sistem teritorial asigură aceste relații, autorii au optat de această dată pentru „atractivitate” și accesibilitate. Motivația alegerii constă atât în complexitatea conceptuală și varietatea, exprimările cantitative cât și în relevanța acestor proprietăți pentru aprecierea concordanței dintre natura, relația, mărimea și structura fluxurilor pe care rețeaua sau rețelele le pot transfera și fluxurile efective necesare funcționării sistemului teritorial, așa cum rezultă din activitățile socioeconomice ale spațiului politic conectat la mediu – spațiile politice limitrofe.

**Accesibilitatea**, raportată la rolul rețelelor infrastructurii de transport în solidarizarea, sincronizarea și organizarea activităților sociale și economice din teritoriul deservit, semnifică ușurința mai mare sau mai mică cu care bunurile sau persoanele pot ajunge dintr-un loc în alt loc apelând la o parte sau la toate modurile de transport a căror conexiune în raport cu criteriul ales, este favorabilă intereselor beneficiarului transferului sau ale exploatării sistemului.

Întrucât transportul nu este un scop în sine, ci reflectarea directă a unei utilități exprimate prin mobilitate, înseamnă că apare ca important în analiză modul în care

potențiala ofertă de mobilitate a sistemului de transport, exprimată prin accesibilitate, corespunde cu interacțiunile dintre activitățile socio-economice din teritoriu, adică, trebuie exprimată **atractivitatea** unui anume centru considerat destinație a transferurilor. Atraktivitatea conferă măsura în care accesibilitatea atribuită rețelei infrastructurii de transport a fost valorificată în planul dezvoltării economice a teritoriului din zona de influență a rețelei.

Variațiile spațiale puternice și diferențierea locurilor de origine și de destinație prin caracterul atribuit (reședințe, studii, muncă, recreere, depozitare, distribuție etc.) constituie probleme delicate pentru evaluarea accesibilității și atraktivității iar diversele reprezentări ale acestora, ilustrând corelația dintre urbanism/ amenajarea teritoriului și transporturi, **orientează decidenții în acțiunile strategice de dezvoltare/ modernizare/ restructurare.**

### BIBLIOGRAFIE

- [1] Baptiste, H (2003) „Determination des chemins minimaux dans un graphe temporel”. In Ph. Mathis (dir) *Graphes et réseaux* Paris, Hermes, p. 93 – 112
- [2] Bavelors (1950), „Communication patterns in tasle oriented groups”. *Journal Acoust, Soc. Amer.* nr. 22., p. 725 – 730.
- [3] Boursier – Mangenot et al. (1993) „Images des potentiels de population en Europe”. *L' Espace géographique*, nr. 4, p. 333 – 344.
- [4] Chapelon, L., (2005) „Organisation spatiale urbaine et desserte autoroutière en Languedoc – Roussillon” in Ch. Voiron (dir) *Structures et dynamiques des espaces à dominante urbaine; nouvelle approches méthodologiques*, Paris, La Documentation Française, p. 110 – 124.
- [5] Raicu, Ș și alții (2002) *Soluții pentru creșterea atraktivității transportului public urban. Studiu de caz pentru București și aria metropolitană*, PNCDI-AMTRANS – 2004-2006, UPB.
- [6] Grasland (1991) „Potential de population, interaction spatial et frontières: des deux Nemognes à l' unification”, *L' Espace Géographique*, nr. 3, p. 243 – 254
- [7] Hurriot, J. M., Perreur, J (1994), „L'Accessibilité”, in J.P.Auray et al (dir) *Encyclopédie d' économie spatiale: concepts, comportements, organisations*, Paris, Economica, p. 55 – 59.[8] Kansky (1963). *Structure of Transportation Networks: Relationships between Network Geometry and Regional Characteristics*, Chicago University Press.
- [9] Kaumfmann, A. (1967) *Metode și modele ale cercetării operaționale*, vol. II; București Ed. Științifică
- [10] Köenig J.G.(1980) „Indicators of urban accessibility: theory and application”, *Transportation*, no.9, p. 145-172.
- [11] Popa, Mihaela (2004) *Elemente de economia transporturilor*, București, Editura Bren.
- [12] Raicu, Ș. (2007) *Sisteme de transport*, București, Editura AGIR.
- [13] Raicu, Ș., Popa Mihaela (1999) „Efectele investițiilor în infrastructura transporturilor asupra dezvoltării regionale”. *Revista Căilor Ferate Române*, nr. 3 – 4, p. 34 – 33.
- [14] Shimbel (1953) „Structural parameters of communication networks”. *Bulletin of Mathematical Biophysics*, nr. 15, p. 501 –507.
- [15] Zipf, G. K. (1994), *Human Behavior and the Principle of Least Effort*, Cambridge, Addison-Wesley Press.

### Despre autori

Prof. dr. ing. **Șerban RAICU**

Universitatea „Politehnica” – București

Autor a numeroase lucrări științifice, în prezent prorector al UPB, Președinte al Secției Ingineria Transporturilor din Academia de Științe Tehnice din România, și mai mulți ani, Decan al Facultății de Transporturi este considerat creatorul școlii de ingineria transporturilor de la noi. A inițiat și dezvoltat cercetările din România privind conexiunile dintre amenajarea teritoriului/urbanism și transporturi.

**Prof.dr.ing. Mihaela POPA**

Universitatea „Politehnica” – București

Este prodecan al Facultății de Transporturi din UPB. A predat pentru prima dată și a dezvoltat sau adaptat entru programele de licență și de master din domeniul ingineriei transporturilor și logisticii disciplinele *Economia transporturilor, Transporturile și mediul socio-economic și natural, Strategii de dezvoltare a sistemelor de transport*. Programele analitice corespunzătoare au fost întocmite în acord cu programele de studii de la universități de prestigiu din lume, ținând cont de cunoștințele tehnice și tehnologice primite de studenții de la cele două cicluri de studii.

