



**UNIVERSITATEA „POLITEHNICA“ din BUCUREȘTI
FACULTATEA TRANSPORTURI
DEPARTAMENTUL TRANSPORTURI, TRAFIC ȘI LOGISTICĂ**

TEZĂ DE DOCTORAT

Rezumatul tezei de doctorat:

***CORELAȚII ÎNTRE STRUCTURILE URBANE ȘI MOBILITATEA
SOCIALĂ. SOLUȚII PENTRU PROMOVAREA DEPLASĂRILOR
NEMOTORIZATE***

***CORRELATIONS BETWEEN URBAN STRUCTURES AND SOCIAL
MOBILITY. SOLUTIONS FOR PROMOTING NON-MOTORIZED
MOVEMENTS***

As. ing. Anamaria Eugenia ILIE

Conducător de doctorat: Prof. dr. ing. Șerban RAICU

**BUCUREȘTI
2014**

CAPITOLUL 1. INTRODUCERE

1.1 STADIUL ACTUAL AL CERCETĂRILOR ÎN DOMENIU

Identificarea interdependențelor dintre amenajarea teritoriului, urbanism și transporturi, urmată de acțiuni conjugate care, respectând exigențele dezvoltării durabile, să contribuie la satisfacerea năzuințelor de creștere a calității vieții, continuă să preocupe deopotrivă pe urbaniști, dezvoltatori, ingineri, arhitecți, geografi, sociologi, biologi, economiști [Raicu, 2008]. Ierarhizarea studiilor în domeniul de cercetare a tezei trebuie să țină cont de sfera din care provin acestea. Astfel, în primul rând sunt analizate relațiile existente între formele și structurile urbane, prin prisma evoluției urbane de-a lungul timpului în lucrările: [Raicu, 2009], [Toynbee, 1970], [Popescu, 2006], [Albin, 1989], [Harouel, 1990], [Kirkman, 2007], [Sutcliffe, 1993], [Jordan, 2004] și [Brumfield, 1993].

Orașul văzut ca expansiune urbană, care depinde în mare măsură și de creșterea ponderii populației, constituie un fenomen senzațional și colosal, dar nu un punct de pornire în istoria omenirii. Asemenea tuturor întâmplărilor din viață, acesta reprezintă doar un fenomen în timp, care trebuie cercetat în raport cu trecutul pentru a putea fi pe deplin înțeles.

În literatura din domeniu se regăsesc o serie de caracterizări a unei aglomerații urbane care identifică cadrul ce permite definirea acesteia ca fiind o așezare omenească ai cărei locuitori nu pot produce, în cadrul limitelor orașului, toate alimentele de care au nevoie pentru a trăi [Toynbee, 1970]. Odată ce această definiție e acceptată, rezultă că un oraș nu poate exista fără o sursă externă de aprovizionare într-un teritoriu agricol destul de productiv pentru a produce o cantitate de hrană peste necesitățile populației locale rurale producătoare, ceea ce înseamnă că nici un oraș nu a fost vreodată și nici nu ar fi putut fi autonom din punct de vedere economic.

Forma urbană este o rezultată a acțiunilor individuale care afectează și este afectată de către circumstanțe sociale, ecologice și politice [Adolphson & Snikaes, 2003].

William P. Anderson, în lucrarea sa „Urban Form, Energy, and the Environment: A Review of Issues, Evidence, and Policy”, prezintă caracteristicile urbanului, folosind termeni cum sunt *forma urbană*, *interacțiunea urbană* și *structura spațială urbană*. *Forma urbană* depinde de localizarea relativă a locuințelor, locurilor de muncă, a centrelor comerciale și a zonelor de recreere și este influențată de densitățile înregistrate și de amplasarea infrastructurii de transport. În schimb, *interacțiunea urbană* este determinată de fluxurile de bunuri, de persoane și de informații. Structura spațială urbană este generată de manifestarea unui set de principii de organizare, ce definesc relația dintre forma urbană și interacțiunea urbană ce se

regăsesc în literatura din domeniu cum ar fi: [Anderson & all, 1996], [Raicu & all, 2005], [Burgess & Parck, 1924], [Popa, 2004], [Hoyt, 1939], [Harris & Ullman, 1945], [Walter, 1956], [Rodrigue & all, 2006], [Ewing, 1997], [Orfeuil, 2009], [Arbury, 2005], [Burchell & all, 1998], [Burton, 2000], [Williams, 1999], [Newman & Kenworthy, 1989], [Ewing & Cervero, 2001], [Cervero, 1998], [Hugil, 1995], [Bertaud, Malpezzi, 1999], [Bertaud, 2003], [Bertaud, 2001], [Anas & all, 1997] și [Ștefănică & Ilie, 2012].

Descrierea structurilor urbane presupune de asemenea identificarea și descrierea rețelelor de infrastructuri ce “irigă” și deservește spațiul urban. Se remarcă faptul că plecând de la transporturi la telecomunicații, de la apă potabilă la energie, în amenajarea teritoriului intervin astăzi rețele multiple. Studiarea acestor rețele, oricare ar fi natura lor, pune probleme nu numai sub aspectul tehnicilor de transport, de circulație sau telecomunicații, ci și ca moduri de solidarizare, de sincronizare și organizare teritorială [Raicu, 2007]. Rețeaua de transport, prin rolul și structura sa, este adeseori asemănată cu arterele umane, fără de care nu ar exista societatea așa cum o știm [Bell & Iida, 1997]. Literatura studiată pentru realizarea tezei în acest domeniu, este relaționată cu rolul rețelelor de infrastructuri [Raicu, 2007] și [Bell & Iida, 1997], reprezentările matematice ale rețelelor de transport [Minoux, 2003], [Bell & Iida, 1997], [Ionescu, 1974] și [Ford & Fulkerson, 1974], proprietățile rețelelor și modul în care sunt definite și determinate itinerarii în rețea [Raicu, 2007], respectiv [Dantzig, 1967], [Ghionea, 2004] dar și cu diferitele tipologii ale infrastructurilor de transport [Rodrigue & all, 2006], [Stan, 2013], [Marshall, 2004] și [Negulescu, 2013].

O importanță deosebită pentru studiul aglomerațiilor urbane îl are identificarea mobilității urbane. Aceasta este calitatea spațiului urban de a permite mișcarea prin componentele sale – vehicule, pietoni, informații, etc. – și capacitatea de a se adapta în anumite condiții la alte cerințe de funcționalitate. Mobilitatea este o valoare centrală a societății noastre. Articolul 13 al „Declarației universale a dreptului omului”, din 1948, stipulează că „toate persoanele au dreptul de a circula liber”, articol care a fost tradus prin „drept la mobilitate” [Raicu & Costescu, 2013]. Corelațiile existente între forma urbană și mobilitatea urbană sunt identificate într-o serie de lucrări, precum [Ascher, 2003], [Urry, 2005], [Berghauser & Pont, 2009], [Ilie & Ștefănică, 2012], [Levy, 1997], [Wegener & Fürst, 1999], [Newman & all, 1995], [Newman & Kenworthy, 1998], [Naess, 1996], [Ștefănică & Ilie, 2012], [Pucci, 2010], [Bertaud, 2003], [Knoflacher, 2008], [Banister, 2008], [Marshall, 2001], [Roșca & all, 2010] și [Popa & all, 2006]. De asemenea, pot fi identificate o serie de modele utilizate în determinarea nevoii de mobilitate ce se regăsesc în literatură [Raicu & Costescu, 2013], [Olaru, 2000], [Oppenheim, 2005], [Schultz, 2009], [Dantzig, 1967], [Akiva & Lerman,

1985], [Ampt & all, 1992], [Babbie, 1973], [Camagni, & all, 2002] [Pucci, 2010], respectiv [Ascher, 2003].

În cazul în care deplasarea rezidenților în spațiul urban este considerată ca expresie a mobilității urbane studiile în domeniu analizează nevoia de deplasare a unui individ [Raicu & Costescu, 2013], [Olaru, 2000], [Hagerstrand, 1970], [Malayath & Verma, 2013], [Chapin, 1974] și [Jones&all, 1983], precum și ciclul zilnic de activități în mediul urban [Hagerstrand, 1970], [Malayath & Verma, 2013], [Chapin, 1974], [Jones&all, 1983], [Carter, 1995], precum și [Barber, 1995].

Analizând deplasarea rezidenților în raport cu mijlocul de transport utilizat sunt identificate deplasările motorizate, respectiv nemotorizate. În cazul celor motorizate sunt definite o serie de atribute cum ar fi consumul de spațiu static și dinamic [Raicu, 2010], [Héran & Ravalet, 2008], precum și facilitățile specifice de tipul poliilor de schimb [Richer, 2008], [Ștefănică & all, 2013], [Commision generale de terminologie et de neologie, 2007], [Sahabana & Mosnat, 2001].

În cazul deplasărilor nemotorizate este necesar a fi identificat rolul și efectele deplasărilor nemotorizate asupra mobilității urbane [Hatzopoulou & Miller, 2008], [Roșca & all, 2010], [Kenworthy & Laube, 2001], [Stead, 2008], [Stead, 2008], [Roșca & all, 2010], [Brög & all, 2004], [Ilie & Ștefănică, 2012], [Ilie, 2009], [Ilie & Ruscă, 2008], [Popa & all, 2006], [Dekoster & Schollaert, 1999]. Nevoia de mobilitate satisfăcută prin deplasările nemotorizate este descrisă în studiile în domeniu în raport cu existența unui anume mijloc de deplasare. Avem astfel, deplasări pentru care se utilizează bicicleta sau derivatele ei (triciclu, bicicletă tandem, etc.) relevate în lucrările [Popa & Movileanu, 2004], [ADONIS, 1998], [Leden, 1997], [Bovy & Stern, 1990], [Epperson, 1994], [Landis, 1996], [Celis & Bølling - Ladegaard, 2010], [AASHTO, 2012], [CROW, 2007], [SPYCICLES, 2007], [Ilie & Ștefănică, 2012], [Ilie, 2009] [Ilie & Ruscă, 2008], [ECMT, 2004], [Dekoster & Schollaert, 1999], [HCM, 2000], respectiv [Soren & all, 2000]. De asemenea, importante în analiza mobilității urbane a rezidenților sunt și deplasările pietonale studiate în lucrările [Fruin, 1990], [Ilie, 2008], [TCRP, 2003], [HCM, 2000] și [Pushkarev & Zupan, 1975].

În prezent se remarcă un interes aparte din partea administrațiilor locale pentru studierea, elaborarea și implementarea unui Plan pentru Mobilitate Urbană Durabilă la nivel local și regional în care deplasările nemotorizate joacă un rol esențial motiv pentru care se impune studiul unor lucrări de specialitate cum ar fi [FHWA, 2006], [SPYCICLES, 2007], [PRESTO, 2010], [MOBILE2020, 2012], [NCM, 2011] care să conducă la o îmbunătățire a standardului în vigoare – STAS 10144/2-91. Trecerea în revistă, de mai sus, a acestora poate să mai omită

unele lucrări, dar fără a ocoli repere importante din domeniu scrise de autori români, respectiv de pe alte meleaguri.

1.2 NECESITATEA ȘI OPORTUNITATEA TEMEI

Într-o lume a globalizării și mondializării, marcată tot mai evident de economisirea resurselor neregenerabile ale planetei și de consecințele activităților antropice, în bună parte ireversibile, asupra mediului, „amenajarea teritoriului și transportul”, prin consecințele asupra calității vieții, se detașează deopotrivă, ca permanent tărâm pentru căutarea de soluții specifice și ca obiect al frământărilor decidenților pentru armonizarea intereselor, cel mai adesea contradictorii, ale celor sensibili la oricare dintre modificările care vizează amenajarea teritoriului și/sau sistemul de transport care le asigură nevoile de mobilitate [Raicu, 2008].

Creșterea populației planetei, urbanizarea accelerată, exigențele dezvoltării durabile, asimilarea tot mai rapidă a cuceririlor științifice într-o lume a mondializării și a globalizării care năzuiește să-și îmbunătățească continuu calitatea vieții, au făcut ca preocupările pentru găsirea echilibrelor dinamice între amenajarea teritoriului, urbanism și sistemul de transport (destinat să asigure nevoile de mobilitate ale populației și de transfer al bunurilor) să se acutizeze și să-și sporească aria de cuprindere. Problematika „dezvoltării durabile”, deși nu produce efectele scontate, este frecvent invocată ca o necesitate, articularea între „amenajarea teritoriului, urbanism și transporturi” fiind adesea departe chiar de a fi înțeleasă și cu atât mai departe de a fi transformată în acțiune responsabilă.

Organizarea durabilă a mobilității urbane s-a afirmat ca obiectiv central al dezvoltării (urbane) durabile, determinând conturarea problematicii mobilității, într-o abordare holistică, la confluența mai multor domenii: planificare spațială (urbanism / amenajarea teritoriului), transporturi, ecologie, economie, social-cultural (cu implicații în legislativ și fiscalitate). Putem spune că mobilitatea este ”sistemul de mișcare, rezultat al unui comportament de deplasare (modelabil) pentru satisfacerea unor nevoi de deplasare, prin opțiuni în cadrul unei oferte fizico-spațiale și de transporturi, economice și socio-politice”[Raicu & all, 2005].

Ca rezultat, noile tendințe legate de mutațiile în interes de serviciu și de normele sociale au contribuit la formarea de noi practici de mobilitate: „deplasările de nevoie, alternante” (la școală, la serviciu) au devenit cele mai importante. În acest tip de deplasări este importantă durata deplasării (nu distanța parcursă). Consecințele acestor transformări care apar în mobilitate se traduc prin utilizarea extinsă (largă) a teritoriului, care ia forma unui „arhipelag” de locuri și de legături, dependente de fiecare individ în parte.

Corelația între amenajarea teritoriului/urbanism și transporturi conduce la decizia de efectuare a deplasării. Pentru identificarea tipului și dimensiunii cererii de transport, se realizează sondaje de transport pentru diferite tipuri de deplasări. Cum fiecare deplasare poate fi descrisă de loc, moment, mod de transport, rută, scop, număr de persoane, obiectivul celor mai multe dintre sondaje îl reprezintă estimarea acestui cadru de deplasare.

În perspectiva durabilității, motivația deplasării este și ea importantă, pentru că trebuie făcută deosebirea între deplasările obligatorii (reședință – locul de muncă; reședință – studii; reședință – afaceri profesionale) și cele facultative (reședință – cumpărături, reședință – relaxare / distracții; reședință – afaceri personale) [Raicu & Costescu, 2013]. Comportamentul de deplasare este puternic corelat cu structura spațială a activităților umane, cu caracteristicile socio – economice individuale (venit – pe membru de familie, nivel educațional, apartenența la un grup social, stil de viață) și cu funcția de performanță a transporturilor (accesibilitate, cost generalizat).

Presiunile de natură economică, socială și ambientală exercitate de populație, cât și creșterea economică din marile aglomerări urbane au determinat factorii de decizie și de influență (organizații politice, administrații locale sau centrale) să promoveze deplasările nemotorizate și formele de dezvoltare urbană pentru a limita emisiile de noxe, pentru a ameliora calitatea aerului și sănătatea publică, pentru a favoriza utilizarea rațională a terenului, cât și pentru a crește bunăstarea generală și calitatea vieții urbane. Un numitor comun al politicilor adoptate îl reprezintă natura plurisectorială a demersului, impactul lor răsfrângându-se dincolo de domeniul transporturilor, atingând sectoare precum mediul ambiant, sănătatea și educația.

Deplasarea nemotorizată joacă un rol important în organizarea mobilității. Folosirea cu preponderență deplasărilor nemotorizate în detrimentul celor motorizate și îmbunătățirea acestora generează o paletă largă de avantaje, cum ar fi: reducerea congestiei în trafic, reducerea problemelor legate de parcare, reducerea costurilor cu infrastructura drumurilor și parcărilor, reducerea costurilor utilizatorilor, reducerea accidentelor, îmbunătățirea condiției fizice și a stării de sănătate, reducerea noxelor și a poluării fonice, îmbunătățirea comunicării și a coeziunii sociale, precum și dezvoltarea opțiunilor de transport pentru cei care nu sunt conducători auto.

În ciuda avantajelor pe care le oferă în percepția autohtonă, deplasările nemotorizate sunt de cele mai multe ori subevaluate, considerate nesofisticate comparativ cu deplasările motorizate, fiind chiar privite ca simbol al pauperizării sau ca element ludic. Deplasările nemotorizate contribuie la armonizarea și integrarea socială, atenuează discrepanțele și inegalitățile (între șofer și pieton, posesor de vehicul scump și ieftin, între conducător și

pasager etc.), facilitează mobilitatea celor dezavantajați social, promovează contactul între oameni, interacțiunea și incluziunea socială, dialogul și relațiile inter-umane într-o măsură mult mai mare decât deplasările cu autoturismul.

Se presupune că există mai mult de un miliard de biciclete pe glob, aproximativ de două ori mai multe decât automobilele. Succesul bicicletei ca mod de deplasare se datorează și următoarelor avantaje [Ilie & Ștefănică, 2012] [Ilie, 2009] [Ilie & Ruscă, 2008]:

- ✓ Este un mijloc de deplasare modern, de viitor, având un potențial de utilizare în România foarte mare, dar încă foarte puțin valorificat, fiind utilizat în prezent de pătura tânără a populației.
- ✓ Este benefică social, din punct de vedere al integrării și armoniei, atenuând percepția discrepanțelor și inegalității (între șofer și ne-șofer, posesor de vehicul foarte scump și foarte ieftin, între cine conduce și cine e doar pasager etc.), facilitând mobilitatea și a celor dezavantajați, promovând un contact mai efektiv între oameni, facilitând interacțiunea și incluziunea socială, dialogul și relațiile inter-umane într-o măsură mult mai mare decât în cazul deplasării cu autoturismul.
- ✓ Este eficientă spațial, ocupând o suprafață redusă atât în deplasare, cât și în staționare, reducând aglomerația în trafic și suprafața necesară pentru căile de comunicație și parcări.
- ✓ Se integrează ușor și bine cu alte forme de transport (rutier, aerian, feroviar, naval) și favorizează transportul intermodal.
- ✓ Este un mijloc de deplasare suficient de rapid pentru diversele utilizări, fiind, de exemplu, în mediul urban în foarte multe cazuri în medie chiar semnificativ mai rapid decât autoturismele.
- ✓ Este un vehicul foarte versatil, fiind un avantajos mijloc de deplasare urban cotidian în scop utilitar, atât pentru deplasare proprie, cât și pentru transport de bunuri și persoane, inclusiv în scop profesional, dar și un mijloc de deplasare în scop recreativ, turistic, sportiv, de agrement etc. și un mijloc de agrement sau sport în sine.

„Cartea verde. Către o nouă cultură a mobilității urbane” elaborată de Comisia Comunităților Europene [Comisia Comunităților Europene, 2007], prevede că „pentru a spori atractivitatea și siguranța mersului pe jos și cu bicicleta, autoritățile locale și regionale ar trebui să se asigure că aceste mijloace de deplasare sunt complet integrate în politicile de dezvoltare și monitorizare a mobilității urbane. Ar trebui să se acorde mai multă atenție dezvoltării unei infrastructuri adecvate. Există moduri inovatoare de a se asigura de întreaga implicare a familiilor, copiilor și tinerilor în elaborarea de politici. Inițiativele în orașe, societăți comerciale și școli pot promova mersul pe bicicletă și pe jos, de exemplu prin jocuri pe teme

de circulație rutieră, evaluări ale siguranței rutiere sau pachete educaționale. Părțile interesate au propus ca orașele mai mari să aibă în vedere posibila numire a unui responsabil special pentru circulația pe jos și cu bicicleta."

Dacă se analizează modurile de transport din punct de vedere ecologic (poluare, risc de accidente, consum de energie și de spațiu), fără a fi necesar un calcul al impactului economic al avantajelor sau dezavantajelor diferitelor moduri de transport, este rezonabil să se acorde bicicletei o atenție și o finanțare așa cum o merită.

În Europa, bicicleta ocupă un rol important printre deplasările nemotorizate, în unele țări fiind unul dintre principalele mijloacele de deplasare în spațiul urban. Astfel, Olanda este țara cu cea mai mare densitate de biciclete din lume. În Amsterdam, din cei 780 000 de locuitori aproape 630 000 circulă cu bicicleta. În Danemarca, unde sunt 5,4 milioane de locuitori, aproape 4 milioane au o bicicletă. Tot în această țară mai sunt piste pentru biciclete de aproximativ 10 000 de kilometri.

Printre orașele unde poți merge relaxat la costum pe bicicletă se numără Londra, Oxford și Viena. Amsterdam desfășoară în prezent un plan ambițios de îmbunătățire urbană care include construirea unei parcări de 10 000 de biciclete. Primăria încearcă, de asemenea, să stimuleze transportul în comun și intenționează să introducă amenzi mai aspre pentru parcări ilegale și taxe pentru parcările legale pentru a descuraja utilizarea autoturismelor. Se intenționează creșterea siguranței în intersecții prin instalarea unor oglinzi speciale. Scopul acestor politici este de a înlocui mașina cu bicicleta pentru acele deplasări scurte, reducându-se astfel noxele cu un procent de aproximativ 6% din totalul emisiilor datorate automobilelor. Cu toate acestea, noile măsuri din Amsterdam și Copenhaga contribuie la infrastructura care a făcut din ciclism o parte integrantă a vieții cotidiene. Firmele au parcări de biciclete acoperite, camere de schimb și biciclete pregătite pentru angajați să se ducă cu ele la întâlniri. Metrourele au vagoane pentru biciclete și rampe lângă scări.

În ultimii ani, în România, aspectele legate de ciclism nu au fost luate în considerare, nici măcar menționate, ca o soluție potențială pentru problemele cauzate de creșterea numărului de vehicule (peste 400 mașini / 1000 locuitori). În consecință, regulile de circulație și, mai mult, legislația română nu menționează nimic legat de semnalizările din trafic pentru bicicliști. Legea stipulează doar condițiile tehnice ale bicicletelor pentru a circula pe drumurile publice (dotările necesare pentru ca unei biciclete să i se permită accesul pe drumurile publice). De aceea cei care utilizează în mod frecvent bicicleta în aglomerațiile urbane în România se confruntă în fiecare zi cu riscul de a merge alături de utilizatorii transportului motorizat fără nici o infrastructură dedicată deplasărilor nemotorizate.

Luând în considerare următoarele: în ultimul timp, poluarea și traficul supraaglomerat produc un dezastru de mediu, social și medical, transportul public este haotic și inefficient, șoferii nu îi respectă pe pietoni și pe bicicliști, pietonii nu îi respectă pe bicicliști, forțele de poliție nu îi respectă și îi ignoră pe bicicliști, autoritățile întârzie să reglementeze condițiile de trafic și legiferarea în acord cu deplasarea pe bicicletă, companiile de stat și private nu oferă deloc condiții de pază și parcare pentru bicicletele angajaților, românii în general au o percepție fals-negativă despre bicicliști, s-a constatat că societatea noastră are mare nevoie de o schimbare.

Așadar, deplasarea nemotorizată utilizând bicicleta joacă un rol important în strategia pe care comisiile interdisciplinare de la nivelul administrațiilor locale o adoptă și o promovează. Există, însă, o serie de condiții ce sunt necesar a fi îndeplinite pentru a putea vorbi de existența unei mobilități în cadrul căreia deplasările cu bicicleta să aibă o pondere considerabilă. Astfel, este necesar să fie dezvoltată o infrastructură specifică deplasărilor nemotorizate care să corespundă nevoilor rezidenților ce aleg acest mod de deplasare. În acest caz, principala preocupare a factorilor decidenți este de a identifica traseele prin a căror dezvoltare să atragă un număr cât mai mare de utilizatori, precum și ierarhizarea străzilor ce intră în compunerea acestor trasee, în vederea realizării unei dezvoltări în etape a unei infrastructuri dedicate deplasărilor cu bicicleta, în raport cu eventuale restricții bugetare ale administrației locale. Apare o contradicție privind mărimea rețelei de infrastructuri dedicate deplasărilor nemotorizate, care, din punct de vedere al administrației locale, se dorește a fi realizată cu un minim de costuri, în timp ce utilizatorii își doresc o infrastructură ce le-ar permite să se deplaseze în siguranță pe toată suprafața orașului. În același timp, factorii decidenți sunt nevoiți să aleagă o structură și o dimensiune a acestei rețele care să atragă utilizatori într-un număr cât mai mare, cu efecte benefice asupra traficului motorizat și, implicit, asupra bugetului alocat sistemului de sănătate din urbea respectivă.

În concluzie, datorită rolului tot mai mare pe care îl au infrastructurile dedicate deplasărilor nemotorizate ce deservește marile aglomerații urbane în solidarizarea teritoriului deservit este nevoie de o metodologie utilizabilă în dezvoltarea acestora, ce poate fi urmată, în principiu, de orice administrație locală din România, cu ajustările necesare.

Un studiu efectuat în această direcție poate fi considerat astfel a fi oportun, prin prisma identificării de soluții care să conducă la obținerea de beneficii în raport cu calitatea vieții în spațiul urban, respectiv în zonele adiacente acestuia.

CAPITOLUL 2. FORME ȘI STRUCTURI URBANE. INFRASTRUCTURI URBANE

2.1 FORME ȘI STRUCTURI URBANE

2.1.1 Istoria expansiunii urbane

Încă de la începutul erei neolitice, populația sedentară a planetei a constituit marea majoritate a umanității. Culegătorii de hrană migranți și vânătorii sau păstorii nomazi alcătuiau doar o mică minoritate. De aceea, tabloul nomadismului din Vechiul Testament trebuie să fi părut societăților sedentare ca un mod de viață ciudat și excepțional. Populația stabilă lua contact cu vecinii ei nomazi de pe suprafața terestră a globului doar când vreo hoardă migratoare năvălea pe neașteptate, prădând, ucigând și uneori așezându-se să înrobească victimele lor sedentare până ce nomazii tirani erau fie izgoniți, fie asimilați.

Se poate da o primă definiție a orașului ca fiind o așezare omenească ai cărei locuitori nu pot produce, în cadrul limitelor orașului, toate alimentele de care au nevoie pentru a trăi [Toynbee, 1970]. Odată ce această definiție e acceptată, rezultă că un oraș nu poate exista fără o sursă externă de aprovizionare într-un hinterland agricol destul de productiv pentru a produce o cantitate de hrană peste necesitățile populației locale rurale producătoare, ceea ce înseamnă că nici un oraș nu a fost vreodată și nici nu ar fi putut fi autonom din punct de vedere economic.

Examinând mobilitatea individuală contemporană, descoperim că originile nomade ale populației globului, în esență, s-au păstrat, dar că au apărut trăsături specifice în raport cu păstoritul nomad (migrația alternantă – navetismul între reședință și locul de interes, diferențiată prin periodicitate, durată, motivație, distanță, mijloace folosite pentru deplasare) sau cu viața „intra muros” și „extra muros” din cetățile sau orașele antice/medievale (acum, spre deosebire de atunci, când viața în cetate însemna înainte de toate siguranță, viața din oraș înseamnă, pentru navetist, oboseală fizică, încordare psihică – stres, iritare, timp pierdut din cel destinat activității sau recuperării și, adesea, accidente de circulație și insecuritate).

Fără îndoială, actuala mobilitate socială urbană și periurbană este consecința directă și simultană a evoluției mediului de viață și a progresului tehnologic în domeniul transporturilor [Raicu, 2009].

2.1.2 Forme urbane

Forma urbană este o rezultată a acțiunilor individuale care afectează și este afectată de către circumstanțe sociale, ecologice și politice [Adolphson & Snikaes, 2003]

Sistemele politice situate pe nivele diferite aduc în discuție forma urbană și relația acesteia cu sistemele ecologice, sociale, economice, atenția fiind exprimată la nivel european, de exemplu în cadrul ESDP (European Spatial Development Perspective), document în care este accentuat controlul asupra expansiunii fizice a orașelor, precum și mixtura de funcții și de grupuri sociale, fiind recomandate structuri spațiale, cum sunt *orașul compact* și *sistemele urbane policentrice*. Intenții politice similare pot fi găsite și în documentele elaborate de ESPON (European Spatial Planning Observatory).

2.1.3 Orașul compact versus orașul dispersat

Formele dominante de dezvoltare urbană pe parcursul secolului XX, în special structura urbană dispersată și/sau suburbanizarea urbană, au fost criticate în toată lumea, deoarece acestea au dus la apariția unor orașe extrem de nesustenabile din punct de vedere ecologic, social și economic [Ewing, 1997].

Orașul de astăzi, adică orașul întins / dispersat și extins, este stigmatizat de problemele de mediu și de “blocarea generalizată a spațiilor” [Orfeu, 2009], blocare care concretizează fragmentarea socială. Astăzi se recomandă diferite viziuni ale dezvoltării teritoriale a marilor orașe în vederea atacării problemelor născute de modelul orașului extins și aplicării la progresul/dezvoltarea urbană a principiilor de dezvoltare durabilă ce vizează concilierea dimensiunilor de mediu, economice și sociale.

Extinderea urbană poate fi caracterizată prin:

- ✓ Densitate scăzută a zonelor rezidențiale
- ✓ Extinderea nelimitată peste limitele orașului
- ✓ Segregarea spațială a diferitelor tipuri de amenajare a teritoriului prin reglementări urbanistice
- ✓ Dezvoltarea discontinuă
- ✓ Transportul este dominat de automobile particulare
- ✓ Dezvoltarea centrelor comerciale dispersate de-a lungul străzilor principale.

Cea mai semnificativă alternativă a extinderii urbane a fost *orașul compact*. Acest model de oraș diferă foarte mult de dezvoltarea urbană convențională, prin focusarea pe intensificarea urbană, crearea limitelor dezvoltării urbane, încurajând dezvoltarea utilizărilor mixte și punând un accent mare pe transportul public și calitatea design-ului urban.

Au fost multe încercări de a defini exact un *oraș compact* care reprezintă „în general un oraș cu o densitate relativ ridicată, cu utilizări mixte, bazat pe un sistem de transport eficient și pe dimensiuni care încurajează mersul pe jos și ciclismul” [Burton, 2000].

Densitatea este pe alocuri asociată cu orașul cu distanțe scurte. Orașul compact este asociat în Europa cu distanțele ușor de parcurs și cu folosirea modurilor alternative la automobile [Orfeuil, 2009]. În America de Nord analiza se focalizează asupra cartierelor compacte favorabile mersului pe jos și transportului public, ceea ce s-a denumit Noul Urbanism [Cervero, 1998].

Tab. 2.3 Structura urbană în cadrul metropolelor existente în lume (sursa: [Orfeuil, 2009])

	Statele Unite	Europa	Asia (țări dezvoltate)	Asia (țări emergente)
Densitatea populației [locuitori/ha]	14	50	153	166
Densitatea populației în zona centrală [locuitori/ha]	50	77	87	282
Procentul locurilor de muncă în zona centrală [%]	11	20	18	26
Procentul locurilor de muncă în zonele cu densitate ridicată (zona centrală fiind inclusă) [%]	33	58	54	54

Se observă că se poate face o corelație între densitatea orașului și amplasarea lui pe continent. Astfel, orașele din America de Nord au cea mai mică densitate, orașele de pe continentele Africa, Europa și America de Sud au o densitate medie, în timp ce orașele asiatice au cea mai ridicată densitate. Acest lucru indică faptul că densitatea poate fi influențată în mare măsură de factorii culturali, ceea ce nu ar trebui să ne surprindă, deoarece densitatea urbană este în mare măsură influențată de piața imobiliară și deci de compromisurile consumatorilor între a face naveta pe o distanță și de a-și achiziționa o locuință într-o anumită zonă.

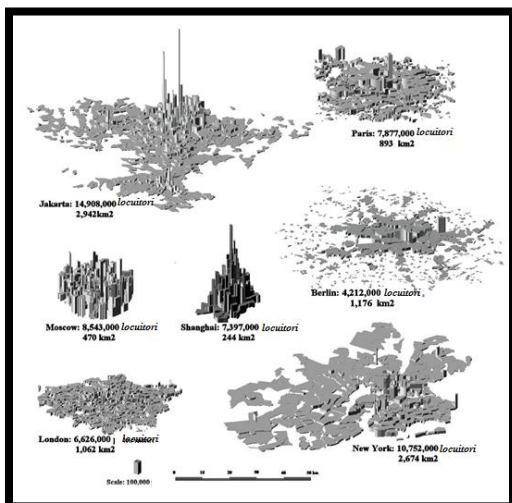


Fig. 2.11 Profilul densității pentru 7 orașe diferite (sursa: [Bertaud, 2001])

Se observă că orașele din Asia și Europa sunt caracterizate de același profil al densității (aceasta scade odată cu creșterea distanței față de centrul orașului).

2.2 INFRASTRUCTURI DE TRANSPORT

2.2.1 Rolul rețelelor de infrastructuri

Structura rețelei de transport prezintă importanță datorită faptului că de ea depind caracteristici esențiale precum capacitate de tranzit, fiabilitate și cost. În proiectarea rețelei de transport trebuie avute în vedere criterii multiple. Dificultățile de formalizare matematică și modelare, conduc la realizarea unei sinteze pe baza unor criterii parțiale de optimalitate, precum minimul capacității de tranzit, minimul costurilor de investiții și exploatare sau indicatori de fiabilitate. Modelul de structură al rețelei astfel obținut este supus apoi altor modificări în vederea optimizării în raport cu acele criterii care au fost omise [Raicu, 2007]. Scopul proiectării structurii rețelei este în mod tradițional de a minimiza costurile de construcție și exploatare ale acesteia, dar în același timp să asigure pentru utilizatori un nivel al serviciului acceptabil. Este cazul unei rețele de transport în comun în care se dorește deservirea unei arii populate cu un minim de resurse (mijloace de transport, personal, etc.), dar în condițiile menținerii unui standard de calitate (durate de călătorie acceptabile, ritmicitate, etc.).

2.2.2 Reprezentări matematice ale rețelelor de transport

Utilizând teoria grafurilor unei rețele, notate cu R , i se poate asocia graful $G[R] = [K, D]$ reprezentat de mulțimea nodurilor $K = \{1, 2, \dots, K\}$, precum și de D mulțimea perechilor (k, l) , unde k și l aparțin mulțimii K . Aceasta poate avea echivalent în cadrul rețelei R în puncte, respectiv zone amplasate în spațiu (și uneori în timp). Mulțimea D , respectiv mulțimea arcelor ce leagă între ele nodurile rețelei, simbolizează deplasarea dintre acestea (de exemplu, pentru rețeaua de transport în comun poate reprezenta deplasarea autobuzului între stații, în timp ce în telecomunicații poate fi simbolizată transmiterea unui mesaj între un emițător și receptor) [Minoux, 2003].

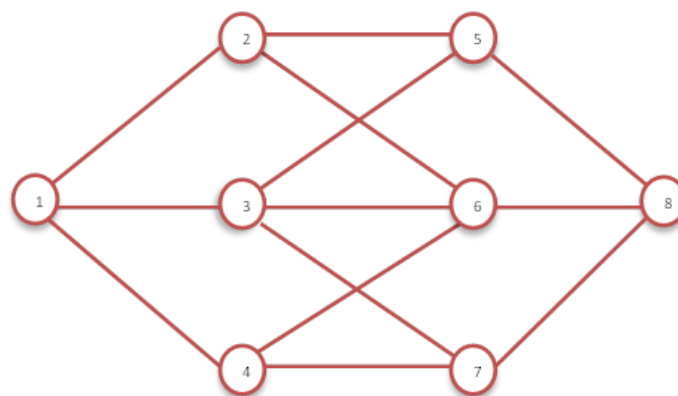


Fig. 2.14 Graful asociat rețelei

În literatură se întâlnesc pentru elementele mulțimii K denumiri precum: vârf, nod, punct de joncțiune sau pur și simplu punct; în timp ce pentru elementele mulțimii D avem arc, legătură, respectiv muchie [Bell & Iida, 1997]. Pentru ca un graf finit și conex $G[R] = [K, D]$ să poată fi numit rețea, el trebuie să aibă următoarele proprietăți [Ionescu, 1974]:

- Dacă există un nod, notat x , numit și nod de intrare în rețea, atunci există și un nod, notat y , numit și nod de ieșire din rețea, iar toate celelalte noduri se numesc noduri intermediare;
- Pentru $\forall k \in K$, nu există posibilitatea unui arc care să-l lege de el însuși, altfel spus mulțimea D este formată din perechile de noduri (k, l) cu $k \neq l$;
- Perechea de noduri (k, l) nu poate fi reprezentată în structura rețelei decât de un singur arc;
- Pe mulțimea arcelor rețelei D poate fi definită o funcție c_u , unde $u = (k, l) \in D$, cu valori reale nenegative (de obicei întregi). Aceasta se numește capacitatea arcului și se exprimă de obicei în numere întregi.

2.2.3 Proprietăți ale rețelelor

Descrierea rețelelor de infrastructuri trebuie să cuprindă identificarea acelor proprietăți care sunt esențiale pentru funcționarea sistemului teritorial și în raport cu care poate fi urmărită corelația dintre evoluția rețelelor și cea a sistemelor teritoriale. Optimul economic din punctul de vedere al amenajării teritoriului nu este același cu cel din punctul de vedere al transportului. În primul caz, optimul constă într-o repartitie cât mai uniformă a activității pe ansamblul teritoriului. Aceasta semnifică în particular că rețeaua infrastructurii transporturilor trebuie să fie sub formă „de plasă” pe care se practică, în toate direcțiile, un tarif unic în raport cu distanța. În schimb, optimul pentru gestiunea transporturilor conduce la concentrarea serviciilor de transport între marii poli de dezvoltare economică și la abandonarea tuturor legăturilor cu fluxuri de transport reduse și exploatare nerentabilă. Prin proprietățile relaționale asigurate de rețele, în concordanță cu logica socio-economică, teritoriul se organizează, frontierele apar și dispar, spațiul se diferențiază, reglementările devin operante, autoritatea (puterea) se redistribuie [Raicu, 2007].

Rețelele sunt descrise din punct de vedere structural prin intermediul următoarelor proprietăți principale:

- o Conexitatea
- o Conectivitatea

- o Omogenitatea
- o Izotropia
- o Nodalitatea

2.2.4 Itinerarii în rețele

Dacă se notează cu $k=1,2,\dots, K$, nodurile rețelei de transport și cu (k, l) legăturile directe între nodurile k și l vecine, atunci mulțimea $D = \{(k_1, l_1), (k_2, l_2)\dots(k_d, l_d)\dots(k_D, l_D)\}$ se numește mulțimea căilor, după cum K reprezintă mulțimea nodurilor. Mulțimea tuturor nodurilor și a legăturilor directe dintre acestea constituie rețeaua (K, D) .

Pentru realizarea transportului în relația $(i, j) \in R$, pe rețeaua dată (K, D) trebuie să se aleagă itinerariul (parcursul), adică succesiunea arcelor care leagă nodul $i \in K$ cu nodul $j \in K$. Dacă nodurile i, j sunt vecine, arcul (i, j) va constitui cel mai frecvent cea mai scurtă succesiune de arce, dar, în general, succesiunea arcelor care constituie parcursul S_{ij} este de forma

$$S_{ij} = \{(k_1 = i, k_2), (k_2, k_3) \dots (k_r, k_{r+1}) \dots (k_s, k_{s+1} = j)\} \quad (2.12)$$

Simplificat, este reținută numai mulțimea nodurilor dintre i și j , de forma

$$S'_{ij} = \{i, k_1, k_2, k_3, \dots, k_r, \dots, k_s, j\} \quad (2.13)$$

Dacă traseul dintre i și j include un singur arc, atunci $S=1$ și $S_{ij} = \{(i, j)\}$ iar $S'_{ij} = \{i, j\}$.

Pentru diferite formalizări ale rețelelor de transport în funcție de obiectivul avut în vedere alegerea unui traseu în dauna altuia se realizează fie în raport cu durata de timp necesară parcurgerii acestuia, fie în raport cu un cost generalizat ce include mai multe componente, cum ar fi durată, distanță, combustibil consumat, probabilitate de apariție a unui incident, etc.

2.2.5 Tipologii ale infrastructurilor de transport

Criteriile care se detașează ca fiind relevante pentru studiul tipologic al rețelelor de infrastructuri urbane sunt legate de posibilitatea utilizării unor atribute tipologice în designul rețelei. Numeroase exemple și studii din domeniu au relevat posibilitatea regândirii rețelelor de infrastructuri de transport pornind de la noile realități ale orașului actual, cu implicarea dinamică și flexibilă a tehnologiei avansate de comunicare și de gestiune informatizată a traficului. Pentru aceasta, însă, designul rețelei trebuie luat în considerare ca proiect integrat, în care se conjugă proiectul informatic, cel tehnic, cel arhitectural, cel peisagistic și cel urbanistic [Stan, 2013].

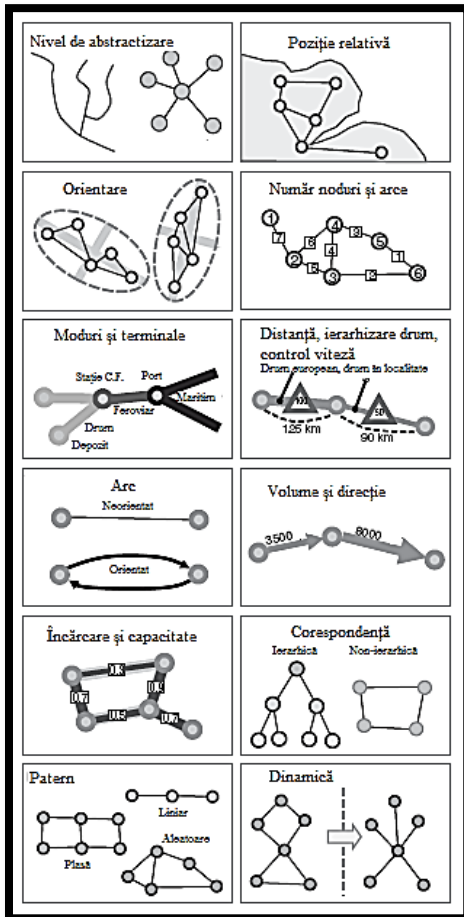


Fig. 2.17 Tipologii pentru rețele de transport (sursa: [Rodrigue & all, 2006])

Există trei modele principale în abordarea unei rețele de infrastructuri urbane, generând trei grupe criteriale distincte: modelul geometric, modelul topologic și modelul ierarhic [Marshall, 2004].

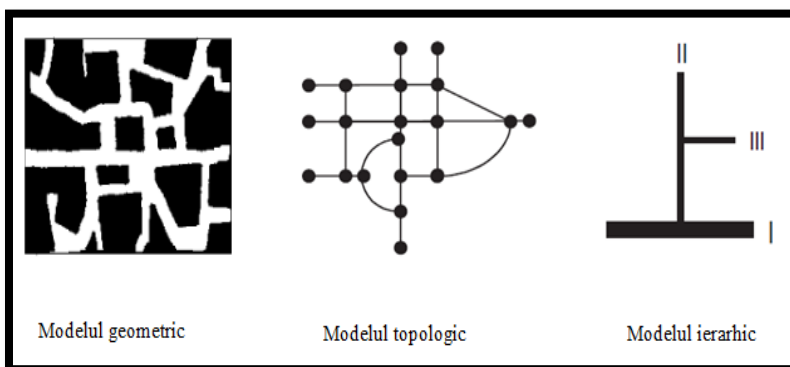


Fig. 2.19 Modele de străzi (sursa:[Marshall, 2004])

Tab.2.6 Tipologii de rețele urbane (sursa: [Stan, 2013])

După morfologie:
<ul style="list-style-type: none"> • rectangulare • radiale • diagonale • celulare • arborescente

După densitate / fragmentare
<ul style="list-style-type: none">• foarte dense și dense• medii• laxe
După proveniență și evoluție
<ul style="list-style-type: none">• planificate• organice• mixte
După criteriul traficului suportat
<ul style="list-style-type: none">• depășite• aglomerate• medii/normale• slab încărcate
După criteriul conectivității interne
<ul style="list-style-type: none">• bine conectate• mediu conectate• slab conectate
După criteriul atractivității publice
<ul style="list-style-type: none">• intens atractive (comerciale, servicii publice)• mediu atractive (birouri, unele zone rezidențiale)• slab atractive (rezidențiale, de acces)

CAPITOLUL 3. CORELAȚII ÎNTRE MOBILITATEA URBANĂ ȘI DEPLASĂRILE NEMOTORIZATE

3.1 DE LA MOBILITATE LA TRANSPORT

3.1.1. Asupra noțiunii de mobilitate

Mobilitatea este o valoare centrală a societății noastre. Articolul 13 al „Declarației universale a dreptului omului”, din 1948, stipulează că „toate persoanele au dreptul de a circula liber”, articol care a fost tradus prin „drept la mobilitate” [Raicu & Costescu, 2013].

Dreptul la mobilitate în lumea actuală înseamnă, într-adevăr, a putea să te deplasezi în spațiu când vrei și oriunde vrei? Dreptul la mobilitate este identic cu dreptul de a te deplasa? Mobilitatea se rezumă la manifestări eminent spațiale? Nu se referă deopotrivă și la un drept de schimbare? Nu este un drept de împlinire a aspirațiilor? Deplasările și mobilitatea sunt echivalente într-o lume din ce în ce mai marcată de accesul nemijlocit la sistemele de comunicații la distanță?

Dincolo de oricare dintre răspunsurile la aceste întrebări, care necesită analize complexe, funcție de conjuncturi multiple, trebuie remarcat că dreptul la mobilitate trebuie pus în corelație cu exigențele de durabilitate, cu trimitere directă la consumurile de energie și la efectele externe negative pentru mediu. Situația marilor aglomerații urbane și chiar procesele de urbanizare rurală sunt elocvente pentru nevoia de raportare la asigurarea continuității dezvoltării. Rezultă că ne limităm la investigarea cerințelor mobilității durabile în termeni de

deplasare, de modificare voluntară a poziției geografice a bunurilor și persoanelor pentru satisfacerea unor nevoi sociale și/sau economice [Raicu & Costescu, 2013].

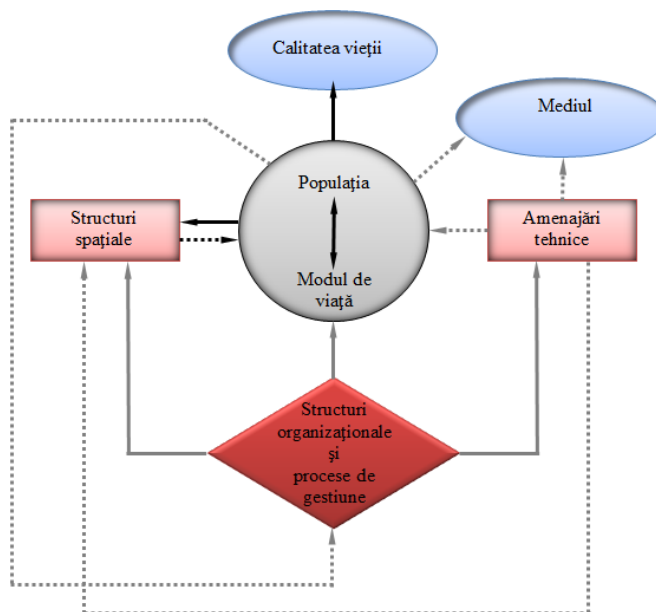


Fig.3.1 Relațiile între structurile organizaționale și structurile și amenajările antropice (sursa:[Raicu & Costescu, 2013])

3.1.2. Corelații între forma urbană și mobilitatea urbană

Mobilitatea, cu o dinamică proprie de creștere, spectaculoasă și caracterizată printr-un nivel ridicat de complexitate interrelațională, nu mai poate fi studiată ca disciplină autonomă, decât ca “trafic” sau ca “tehnică de calibrare” a unor infrastructuri de circulație și transport, în funcție de necesități de deplasare determinate de mecanisme exterioare, independente, generate în special de evoluția formei urbane.

Aceasta nu poate fi studiată independent față de planificarea fizico-spațială având în vedere că *nevoile, volumul și posibilitățile de deplasare* sunt determinate, în foarte mare măsură, de aceasta din urmă și că, la rândul său, mobilitatea condiționează planificarea formei urbane prin influența considerabilă pe care caracteristicile ei o au asupra calității vieții mediului urban, asupra atractivității și, prin aceasta, asupra dezvoltării economice a localităților.

Obiectivele unei mobilități urbane durabile sunt clasificate pe două domenii principale [Ilie & Ștefănică, 2012] [Raicu & all, 2005]:

I. Planificare spațială

1. Structura urbană

- Organizare policentrică (pentru orașele mari);
- Sistem rutier cu o bună conectivitate;

2. Densitate urbană

- Prag minim pentru asigurarea masei critice necesare dezvoltării transportului colectiv public;
- 3. Programe urbanistice noi
 - Polii intermodali;
- 4. Infrastructuri pentru circulație și staționare;
- 5. Structura și configurația spațiilor pentru circulația nemotorizată;

II. Transporturi

1. Dezvoltarea infrastructurilor pentru transport public nepoluant;
2. Organizarea intermodalității – terminale intermodale;
3. Dezvoltarea tehnologiilor de transport nepoluante.

Orașul reprezintă una din formele cele mai durabile ale dezvoltării, atât timp cât este respectată dezvoltarea istorică și conformitatea cu principiile economiei bazate pe servicii publice și informație [Knoflacher, 2008] [Banister, 2008].

3.1.3 Modele de identificare a nevoii de mobilitate

Pentru a evalua nivelul parametrilor de calitate ai ofertei de transport, cum sunt: durata călătoriei, dispersia duratei de transport, timpul de așteptare, gradul de ocupare al vehiculului, nivelul de siguranță, sunt necesare anchete de performanță a sistemului de transport. De multe ori, se dorește estimarea cantitativă a schimbărilor intervenite în cererea de transport globală și, atunci, anchetele se completează cu anchete demografice și sociale.

Una dintre metodologiile de determinare a cererii de transport [Schultz, 2009] [Dantzig, 1967] [Akiva & Lerman, 1985] [Olaru, 2000] urmărește succesiunea standard a celor „patru pași” (fig.3.5): generare, distribuție, afectare modală și afectare pe itinerarii (rute). Pentru rezolvarea primului pas se pornește de la o rețea multimodală de transport, o împărțire în zone a ariei de studiu, de la existența unor date generale de utilizare a spațiului și a unor caracteristici socio-economice, culese pentru calibrarea și validarea modelului. De aici rezultă numărul de călătorii generate și atrase de fiecare zonă în parte.

Următoarea etapă constă în „distribuția” călătorilor pe destinații, rezultând astfel matricea origine – destinație (O – D). Urmează apoi repartizarea călătorilor între diferitele moduri de transport (afectarea modală). Primele trei etape formează partea de modelare a cererii și realizează predicția numărului de călători între toate punctele O – D pentru fiecare mod de transport disponibil. Ultima etapă (afectarea pe rute) ține cont de aspectele echilibrului cerere – ofertă.

3.2. DEPLASAREA CA EXPRESIE A MOBILITĂȚII URBANE

3.2.1. Nevoia de deplasare a unui individ

Pentru a măsura evoluția unei colectivități în spiritul dezvoltării durabile, trebuie să se prevadă indicatori ai mobilității de tipul:

- ✓ Ponderea deplasărilor blânde (nemotorizate) în ansamblul deplasărilor totale / obligate care revin în medie unei persoane
- ✓ Originea și destinația deplasării, funcție de amenajarea spațiului și de deciziile de localizare;
- ✓ Lungimea medie a unei deplasări;
- ✓ Motivul deplasării: profesional, personal, mixt;
- ✓ Durata deplasării;
- ✓ Ponderea utilizatorilor transportului public în totalul deplasărilor;
- ✓ Frecvența deplasării: deplasări zilnice, deplasări la 2-3 zile și deplasări mai rare de 4 zile;
- ✓ Numărul mediu de ocupanți ai unui autoturism;
- ✓ Variabilitatea / caracterul sezonier al deplasărilor;
- ✓ Caracteristicile socio-economice și profesionale ale călătorilor: vârsta, componența familiei, veniturile disponibile, activele în posesie, planificarea anuală a concediului, a modului de petrecere a sfârșitului de săptămână, nevoia de originalitate, etc.

3.2.2 Ciclul de activități în mediul urban

Modelul bazat pe ciclul zilnic de activități presupune o analiză riguroasă a duratelor de deplasare, o cuantificare amănunțită a numărului de utilizatori ai infrastructurilor de transport și o analiză atentă asupra amplasării spațiale a gospodăriilor (considerate ca fiind unitatea celulară de bază ce caracterizează zonele rezidențiale din spațiul urban), alegerea itinerariului zilnic în raport cu duratele de deplasare și un model de microsimulare utilizat în identificarea cererii de deplasare, precum și a parametrilor de trafic. Programul zilnic de deplasare ce urmărește efectuarea unui ciclu zilnic de activități conține informații despre ce activități vor avea loc, despre locul de desfășurare, ora și durata necesară de desfășurare și de asemenea informații despre modurile de transport și itinerariile folosite în cadrul etapelor de deplasare desfășurate între amplasamentele activităților.

3.2.3. Interconectarea modurilor de transport – polii de schimb

Polii de schimb sunt destinați exclusiv schimbului între modurile de transport public. GART (Groupement des Autorités Responsables de Transport) definește polul de schimb astfel: „*un pol de schimb este o amenajare care implică existența a cel puțin două moduri de transport*

public sau a cel puțin doi transportatori diferiți, care vizează favorizarea practicilor intermodale de transport, în vederea materializării și optimizării legăturii între aceste două moduri de transport public. Acesta trebuie să faciliteze accesul utilizatorilor la rețeaua de transport public care face legătura cu toate celelalte moduri de transport”.

3.2.4 Analiza critică a modurilor de deplasare în raport cu consumul de spațiu, respectiv consumul de energie

În mediul urban, unde spațiul este rar și foarte „vânat”, modurile de satisfacere a nevoii de mobilitate (transport public – metrou, tramvai, autobuz, troleibuz, taxi, deplasare individuală – autoturism, motocicletă / scuter, bicicletă, mers pe jos) diferă esențial prin spațiul consumat [Raicu, 2010], [Héran & Ravalet, 2008].

Astfel, în cazul unei deplasări zilnice la 10 km (dus - întors), cu durate diferite de staționare la destinație, concordante cu motivația deplasării, se pot estima valorile numerice ale spațiului – timp (consumat) pentru staționare, circulație și total (tab. 3.3)

Tab. 3.3 Consumul de spațiu-timp [m²h] pentru deplasare la 10 km, realizat pe o infrastructură utilizată la capacitatea optimă (sursă: [Raicu, 2010])

Modalitatea de deplasare	Staționare	Circulație	Consum total
Pietonală	0	2	2
Motocicletă / Bicicletă			
• pentru serviciu (9 h)	6	7	13
• pentru cumpărături/recreere (3 h)	2	7	9
Autoturism (1,25 persoane/autoturism)			
• pentru serviciu (9 h)	180	18	198
• pentru cumpărături/recreere (3 h)	60	18	72
Autobuz (50 persoane/autobuz)			
• cale comună	0	3	3
• cale dedicată (30 autobuze/h și sens)	0	12	12
Metrou	0	1	1

În cazul energiei consumate în raport cu viteza de deplasare se remarcă consumul redus pentru utilizatorii bicicletei în contrast cu cei care utilizează autovehicule personale (fig. 3.18).

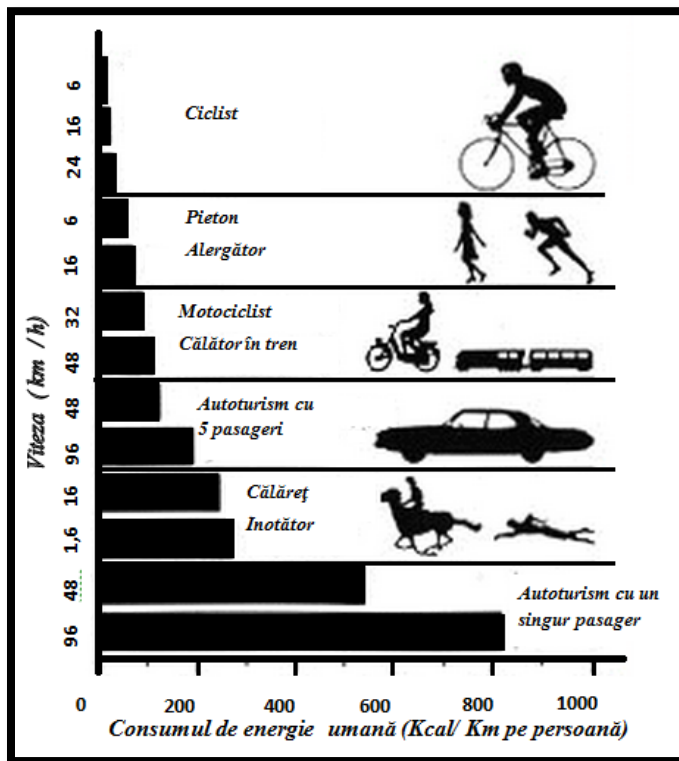


Fig. 3.18 Consumul de energie în funcție de viteza dezvoltată
(sursa: <http://www.exploratorium.edu/cycling/index.html>)

3.3. DEPLASĂRI NEMOTORIZATE

3.3.1. Rolul și efectele deplasărilor nemotorizate asupra mobilității urbane

Deplasările nemotorizate includ mersul pe jos, mersul cu bicicleta precum și variante derivate – rolele, tricicleta, trotineta etc.. Folosirea cu preponderență a deplasărilor nemotorizate în detrimentul celor motorizate generează o serie de avantaje, cum ar fi [Roșca & all, 2010] [Ilie & Ștefănică, 2012] [Ilie, 2009] [Ilie & Ruscă, 2008] [Popa & all, 2006]:

- ✓ avantaje resimțite de individ: îmbunătățirea condiției fizice și a stării de sănătate, ameliorarea comunicării și a coeziunii sociale, opțiuni noi de deplasare pentru cei care nu sunt conducători auto, reducerea accidentelor și a costurilor individuale de deplasare;
- ✓ avantaje resimțite de societate: ameliorarea problemelor legate de parcarele autoturismelor, reducerea costurilor cu infrastructura drumurilor și parcărilor, diminuarea congestiei urbane, reducerea timpului de deplasare în anumite situații;
- ✓ avantaje resimțite de mediul înconjurător - reducerea noxelor și a poluării fonice.

3.3.2. Nevoia de mobilitate a bicicliștilor

Deplasările cu bicicleta sunt de două feluri: deplasări obligatorii și deplasări în timpul liber. Primul tip implică efectuarea călătoriilor cu scopul deplasării către școală, locul de muncă sau cumpărături. Deplasările pentru recreere sunt efectuate pentru călătoria în sine, acestea incluzând deplasările pe traseele cicloturistice, antrenamente sportive, etc.

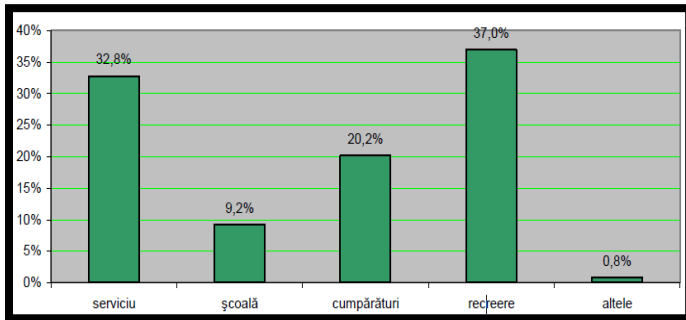


Fig. 3.20 Scopul utilizării bicicletei pentru deplasările zilnice, în România (sursă: [SPYCICLES, 2007])

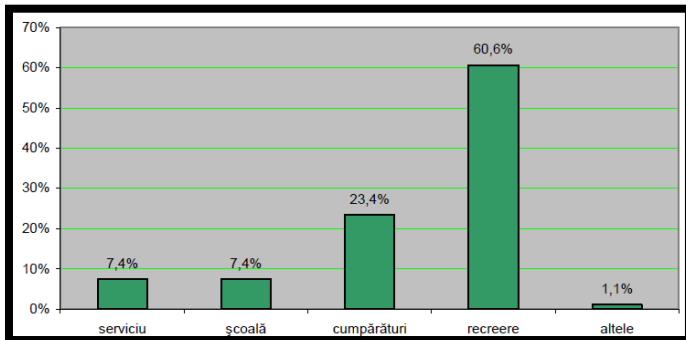


Fig. 3.21 Scopul utilizării bicicletei ca mod de deplasare pentru deplasările săptămânale, în România (sursa: [SPYCICLES, 2007])

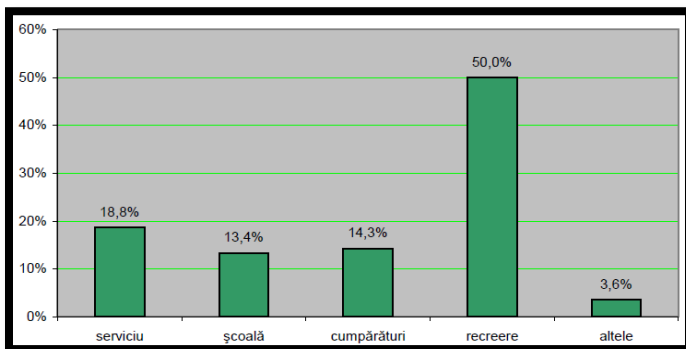


Fig. 3.22 Scopul utilizării bicicletei ca mod de deplasare pentru deplasările efectuate mai rar, în România (sursa: [SPYCICLES, 2007])

Conform unui studiu realizat de Comisia Europeană de Transport, se observă că deplasările zilnice motorizate și nemotorizate variază conform figurii 3.23 [ECMT, 2004].

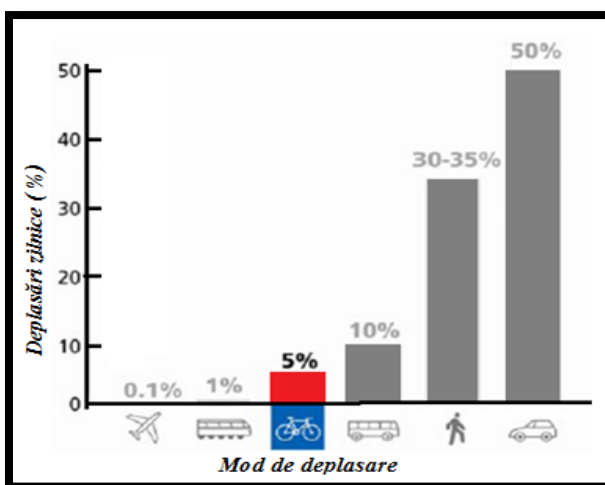


Fig. 3.23 Procentul în care se utilizează modurile de transport în deplasările zilnice (sursa: [ECMT, 2004])

Modelul nivelului de serviciu pentru biciclete a fost dezvoltat pentru evaluarea siguranței și confortului în deplasarea cu bicicleta, percepute de utilizatorul ei în funcție de traficul de autovehicule de pe o arteră. A fost aplicat pentru planificarea modernizărilor infrastructurii rutiere, asigurarea deplasărilor nemotorizate în multe dintre orașele americane din state precum Florida, New York, Maryland, Virginia, Delaware etc.

3.3.3. Nevoia de mobilitate a pietonilor

Viteza pietonilor este influențată de comportamentul și conduita acestora. Printre mai mulți factori care influențează viteza de mers pe jos a individului se regăsesc: densitatea, sexul pietonilor, numărul de pietoni din grupul analizat, procentul persoanelor în vârstă, al persoanelor cu dezabilități și al copiilor.

Relația dintre viteza de deplasare a unui pieton, densitate și fluxul pietonal este descrisă de formula (3.3), cât și de figura 3.29 și figura 3.30 [HCM, 2000] [Pushkarev & Zupan, 1975]:

$$f_{\text{pieton}} = v_{\text{pieton}} * D \quad (3.3)$$

unde: f_{pieton} reprezintă fluxul pietonal pe unitatea de lățime (pieton/min/m)

v_{pieton} - viteza de deplasare a pietonului (m/min)

D - densitatea pietonilor (pietoni / m²)

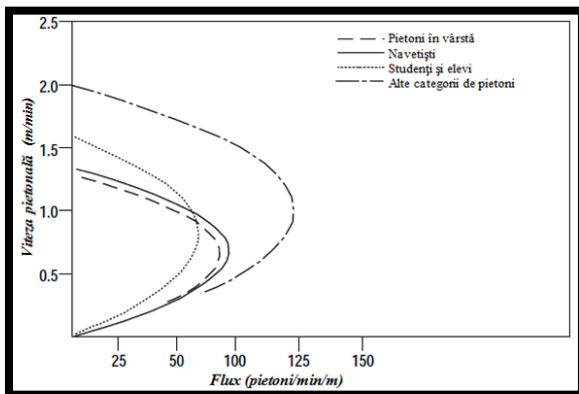


Fig. 3.29 Variația vitezei pietonale în funcție de fluxul de pietoni (sursa: [Pushkarev & Zupan, 1975])

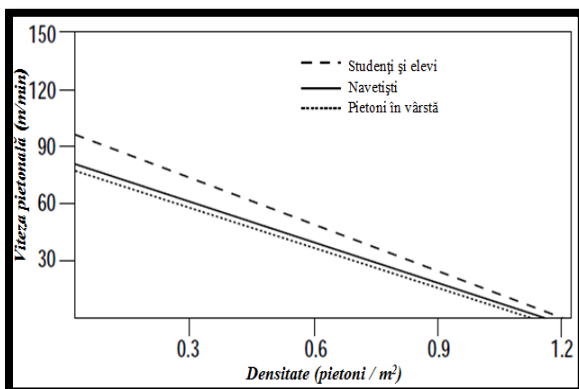


Fig. 3.30 Variația vitezei pietonale în funcție de densitatea pietonilor (sursa: [Pushkarev & Zupan, 1975])

CAPITOLUL 4. IMPLEMENTAREA DE INFRASTRUCTURI DEDICATE DEPLASĂRILOR NEMOTORIZATE. STUDIU DE CAZ.

4.1. INTRODUCERE

Deplasările nemotorizate, în speță cu bicicleta, joacă un rol important în strategia pe care comisiile interdisciplinare de la nivelul administrațiilor locale o adoptă și o promovează. Există, însă, o serie de condiții ce sunt necesare a fi îndeplinite pentru putea vorbi de existența unei mobilități în cadrul căreia deplasările cu bicicleta să aibă o pondere considerabilă. Astfel este necesar a fi dezvoltată acea infrastructură specifică deplasărilor nemotorizate care să corespundă nevoilor rezidenților ce aleg acest mod de deplasare. În acest caz, principala preocupare a factorilor decidenți este de a identifica traseele prin a căror dezvoltare să atragă un număr cât mai mare de utilizatori, precum și ierarhizarea străzilor ce intră în compunerea acestor trasee, în vederea realizării unei dezvoltări în etape a unei infrastructuri dedicate deplasărilor cu bicicleta, în raport cu eventuale restricții bugetare ale administrației locale. Apare, astfel, o contradicție privind mărimea rețelei de infrastructuri dedicate deplasărilor nemotorizate, care, din punct de vedere al administrației locale, se dorește a fi realizată cu un minim de costuri în timp ce utilizatorii își doresc o infrastructură ce le-ar permite să se deplaseze în siguranță pe toată suprafața orașului. În același timp, factorii decidenți sunt nevoiți să aleagă o structură și o dimensiune a acestei rețele care să atragă utilizatori într-un număr cât mai mare, cu efecte benefice asupra traficului motorizat și implicit asupra bugetului alocat sistemului de sănătate din urbea respectivă.

Principalele etape de dezvoltare a infrastructurii specifice deplasărilor nemotorizate utilizând bicicleta sunt prezentate în figura 4.2 și trebuie să cuprindă [Ilie, 2014]:



Fig. 4.2 Etape de lucru

Este necesar să precizez că, în cazul metodologiei propuse și prezentate anterior, nu sunt tratate aspecte tehnice ce țin de modul de construcție a pistelor pentru bicicliști și nici aspecte

economice privind costul de implementare pe infrastructura existentă. Analiza efectuată conduce la propunerea unei structuri minimale pentru infrastructura dedicată deplasărilor nemotorizate, care să aibă în același timp un grad mare de utilizare.

4.2 DESCRIEREA METODOLOGIEI PROPUSE

Așa cum am prezentat în subcapitolul anterior, metodologia propusă de mine pentru a fi identificată structura rețelei de infrastructuri dedicată deplasărilor nemotorizate este ierarhizată în cinci etape, a căror descriere este după cum urmează:

- *Formalizarea rețelei* – una din marile probleme cu care se confruntă specialiștii din cadrul administrațiilor locale, atunci când doresc identificarea unei posibile structuri a rețelei de infrastructuri dedicată deplasărilor nemotorizate, este modelarea acesteia.
- *Identificarea utilizatorilor* – în cazul deplasărilor nemotorizate, specificitatea acestora și expunerea eventualelor categorii de utilizatori la capriciile vremii conduc la o reducere a acestora, persoanele tinere și active reprezentând un procent ridicat dintre aceștia. Determinarea tipului de utilizator reprezentativ pentru deplasările nemotorizate și în special al aceluia care utilizează bicicleta ca mod de deplasare este necesar a fi efectuată în raport cu caracteristicile specifice rezidenților din fiecare aglomerație urbană, în parte prin sondarea preferințelor populației din zona analizată.
- *Determinarea itinerariilor* - are ca scop identificarea rutelor pe care se vor putea deplasa rezidenții ce aleg să efectueze deplasări nemotorizate de la domiciliu la locul de desfășurare a activităților, precum și între acestea în cazul în care este nevoie, utilizând mijloace nemotorizate pe infrastructura rutieră actuală.
- *Ierarhizarea străzilor* – în cadrul acestei etape are loc determinarea numărului de itinerarii ce tranzitează fiecare arteră a orașului în parte, ce pot fi astfel ierarhizate în raport cu numărul acestora. Dată fiind cantitatea mare de informații ce caracterizează rețelele de infrastructuri de transport, se recomandă utilizarea unui algoritm. Pentru gruparea și ierarhizarea arterelor în funcție de numărul de itinerarii pentru deplasările nemotorizate, în studiul de caz dezvoltat în teză am utilizat relația lui Herbert Sturges [Sturges, 1926]:

$$W = \frac{R}{1+3,322 \ln n} \quad (4.1)$$

unde R este amplitudinea variațională a șirului, calculată cu relația:

$$R = N_{max} - N_{min} \quad (4.2)$$

și W reprezintă ecartul dintre categorii.

N_{max} și N_{min} reprezentând numărul maxim și respectiv numărul minim de itinerarii ce tranzitează fiecare arteră a orașului.

- *Identificarea rețelei* ce asigură realizarea mobilității obligatorii/facultative –utilizând artere ale orașului care, conform ierarhizării realizate la pasul anterior, intră în compunerea unui număr cât mai mare de itinerarii, care permit realizarea deplasării utilizând mijloace nemotorizate de la locul de reședință spre nodurile rețelei în care sunt amplasate activitățile obligatorii. Totodată, este necesar a se avea în vedere ca rețeaua rezultată să aibă proprietatea de conexitate asigurată, astfel încât să nu aibă noduri izolate. În cazul deplasărilor ce țin de mobilitatea facultativă, rețeaua asigură accesul de la locul de desfășurare a activității principale (în cazul categoriei de populație avute în vedere, acestea pot fi unitățile de învățământ) la diferite zone în care au loc activități care se realizează în timpul liber sau la sfârșit de săptămână (zone de recreere în aer liber, puncte de acces la trasee cicloturistice periferice orașului, etc.), precum și între acestea.

4.3 PRINCIPII DE AMPLASARE A INFRASTRUCTURILOR DEDICATE DEPLASĂRILOR NEMOTORIZATE

Majoritatea persoanelor decid să folosească bicicleta ca mijloc de deplasare în momentul în care li se asigură infrastructura necesară. În caz contrar, datorită existenței alternativelor în ceea ce privește mobilitatea, în majoritatea cazurilor vor fi alese alte moduri de deplasare. Pentru România, conform standardului în vigoare – STAS 10144/2-91, lățimea unei benzi dedicate deplasării cu bicicleta este de 1,0 m pe sens, demarcată, de regulă, cu o culoare galbenă, aplicată termic. Până în prezent s-a preferat amenajarea pistelor pe trotuare, dar practica unor țări cu experiență în proiectarea căilor de circulație pentru biciclete arată că amenajarea acestora este de preferat a se realiza și pe partea carosabilă.

Recomandările proiectelor [SPYCICLES, 2007], [PRESTO, 2010], [MOBILE2020, 2012], derulate în majoritatea țărilor dezvoltate de pe teritoriul Europei și a [FHWA, 2006] dezvoltat pe teritoriul Statelor Unite ale Americii, sunt ca:

- ✓ atunci când parcare la bordură este permisă, banda de biciclete să poate fi dispusă între parcare și prima bandă de circulație și să aibă o lățime de minimum 1,5 m (Fig.4.9).
- ✓ împreună, lățimea parcării și cea a benzii de biciclete se recomandă a fi de minimum 3,6 m, iar în zonele mai aglomerate de 3,9 m (Fig. 4.10).
- ✓ acolo unde există o bandă specială dedicată serviciilor de transport public și a celor de urgență, se recomandă ca lățimea primei benzi de circulație să fie de 4,5 m (Fig. 4.11).
- ✓ în zonele unde parcare la bordură este interzisă, iar banda pentru biciclete este situată pe carosabil, aceasta se recomandă a avea o lățime de minimum 1,5 m, acolo unde există bordură sau rigolă și 1,2 m, acolo unde nu există bordură (Fig. 4.12).

- ✓ la amenajarea pe trotuar a pistelor de biciclete se recomandă o lățime minimă de 1,2 m (Fig. 4.13).

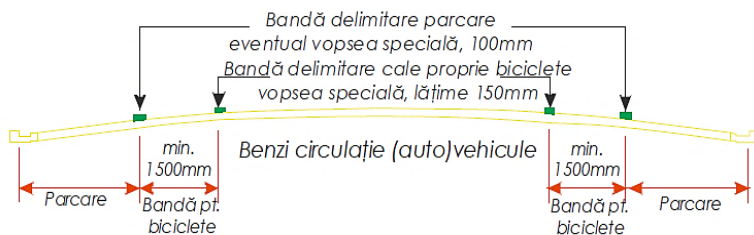


Fig. 4.9 Secțiune transversală pe o arteră de circulație unde lângă bordură există spații de parcare delimitate (sursa: [SPYCICLES, 2007])

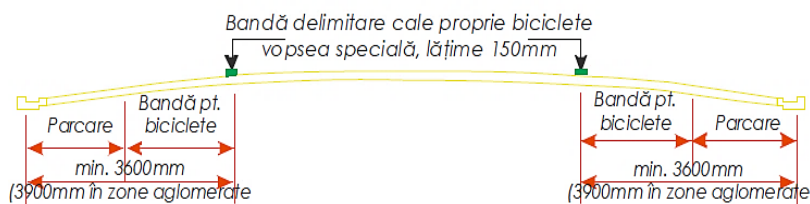


Fig. 4.10 Secțiune transversală pe o arteră de circulație, unde lângă bordură există spații de parcare nedelimitate (sursa: [SPYCICLES, 2007])

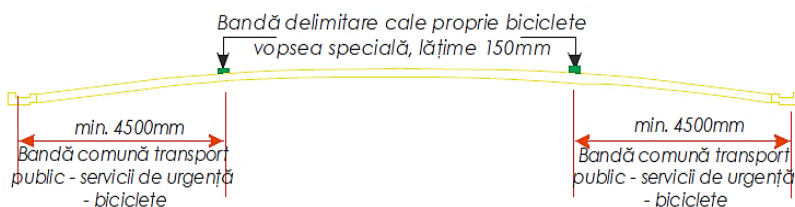


Fig. 4.11 Secțiune transversală pe o arteră de circulație, unde există bandă dedicată transportului public (sursa: [SPYCICLES, 2007])

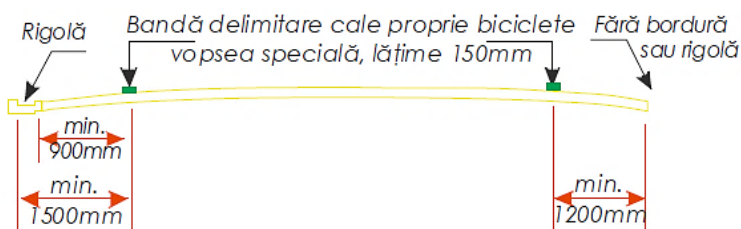


Fig. 4.12 Secțiune transversală pe o arteră de circulație, unde parcare este interzisă (sursa: [SPYCICLES, 2007])

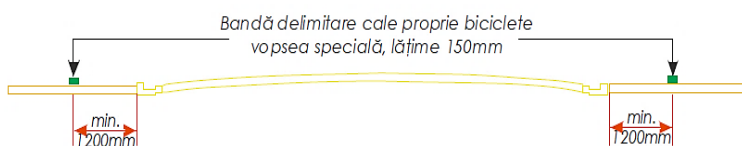


Fig. 4.13 Secțiune transversală pe o arteră de circulație, unde pista de biciclete este situată pe trotuar, de o parte și de alta a părții carosabile, un sens pe fiecare trotuar (sursa: [SPYCICLES, 2007])

4.4 DEZVOLTAREA UNEI REȚELE DE INFRASTRUCTURI DEDICATE DEPLASĂRILOR NEMOTORIZATE UTILIZÂND BICICLETA, LA NIVELUL AGLOMERAȚIEI URBALE ORADEA. STUDIU DE CAZ

În cadrul acestui subcapitol, conform metodologiei prezentate, este propusă o rețea de infrastructuri dedicate deplasării cu bicicleta în cadrul orașului Oradea, care permite accesul din principalele zone rezidențiale cu densitate ridicată a populației la unitățile de învățământ,

precum și zonele de agrement în aer liber, cum ar fi parcurile din cadrul orașului, dar și traseele de cicloturism amplasate la periferia acestuia.

Respectând etapele anterior prezentate, avem:

Etapa I: Formalizarea rețelei

În realizarea studiului de caz am utilizat un suport informatic furnizat de ESRI și anume pachetul software ArcGIS 10.2. Astfel, a fost nevoie de a particulariza o hartă vectorială a orașului Oradea furnizată în regim deschis pe internet (OpenStreetMaps) conform caracteristicilor pe care trebuie să le îndeplinească o hartă utilizată în cadrul modelărilor specifice domeniului Inginerie Transporturilor (figura 4.25).

Astfel, în prima fază se vor identifica zonele rezidențiale din care se vor alege doar acele zone în care densitatea populației se situează peste o valoare-prag de 1000 locuitori/km², urmând ca pe viitor să se ia în considerare și celelalte zone cu densitate redusă (figura 4.26).

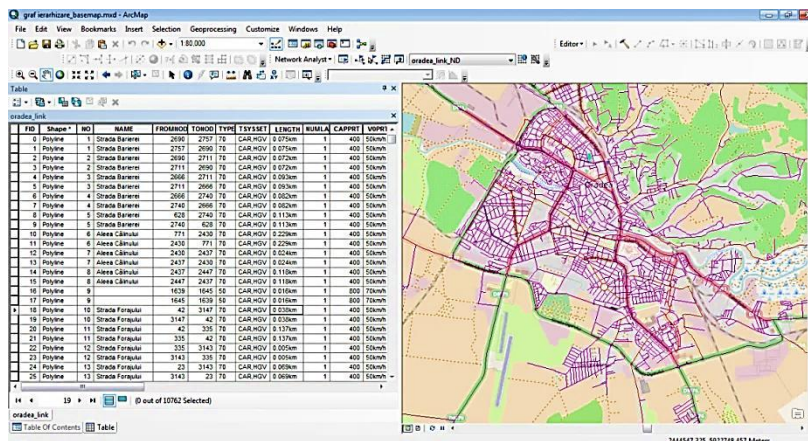


Fig. 4.25 Rețeaua stradală a municipiului Oradea, reprezentată pe suportul informatic ArcGIS

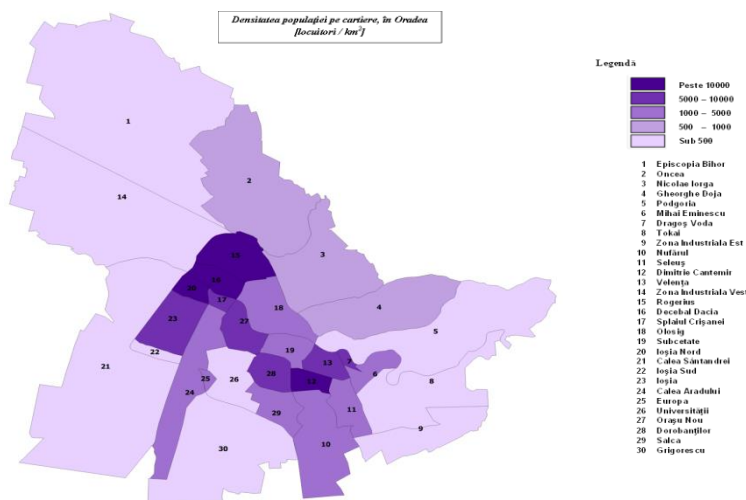


Fig. 4.26 Densitatea populației la nivelul aglomerației urbane Oradea (sursa: www.zmo.ro)

Tot în cadrul acestei etape sunt identificați centroizii zonelor rezidențiale alese ca noduri de origine în cadrul deplasărilor ce țin de mobilitatea obligatorie a utilizatorilor infrastructurilor de transport dedicate deplasărilor nemotorizate cu bicicleta (figura 4.27). De asemenea sunt

amplasate pe suportul vectorial unitățile de învățământ și punctele de acces la zonele de recreere în aer liber (parcuri, zone de promenadă, etc.) reprezentate în figurile 4.28 și 4.29.

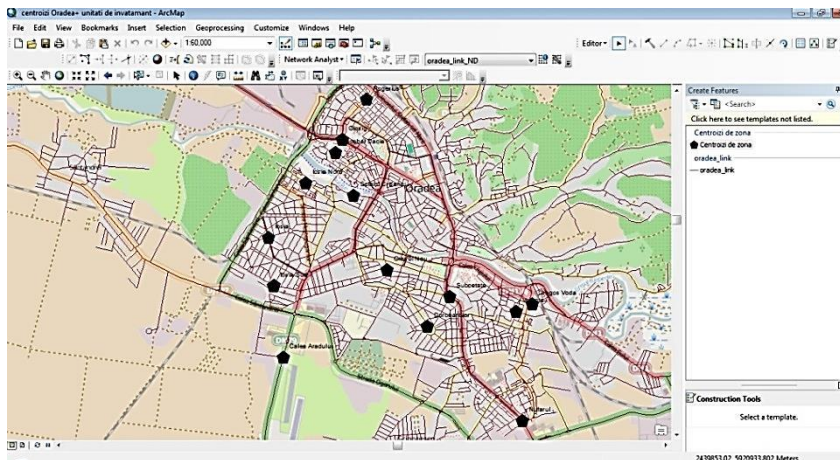


Fig. 4.27 Amplasarea centroizilor de zonă

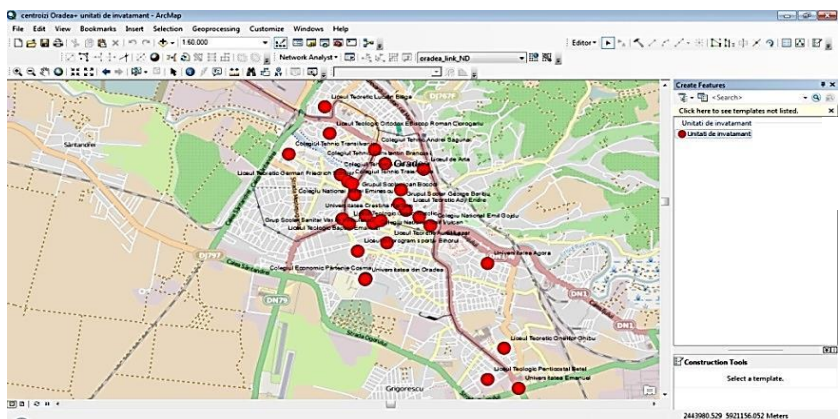


Fig. 4.28 Amplasarea unităților de învățământ

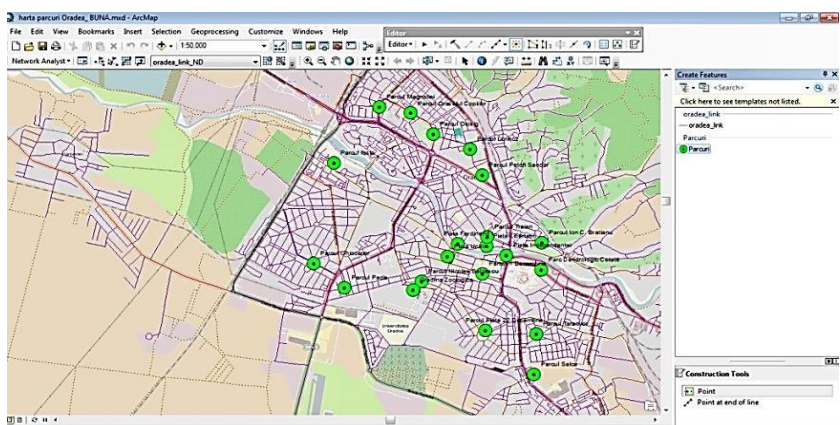


Fig. 4.29 Amplasarea zonelor de recreere în aer liber

Etapa II: Identificarea utilizatorilor

În cazul deplasărilor nemotorizate care utilizează bicicleta ca mijloc de deplasare, se remarcă o categorie preponderentă de utilizatori.

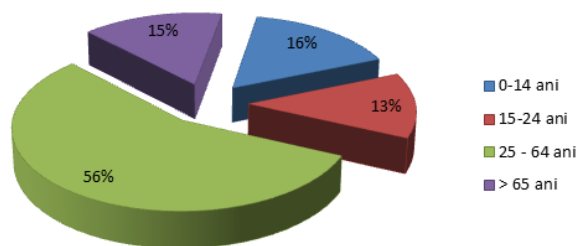


Fig. 4.30 Populația Municipiului Oradea pe categorii de vârstă (sursa: www.oradea.ro)

Pentru categoria de populație-țintă cuprinsă între 15 și 24 de ani, în perioada februarie – iunie 2012, primăria orașului Oradea, împreună cu asociația nonguvernamentală Ecoplanning, au început o campanie de promovare a utilizării bicicletei ca mijloc de deplasare de la domiciliu la locul de desfășurare a activităților principale, cât și de la acestea în interes personal, cum ar fi activitățile de recreere în aer liber. Chestionarul a fost aplicat în prima fază elevilor din clasele IX – XII și studenților din două motive: în primul rând, pentru că aceștia utilizează în mod frecvent bicicleta pentru deplasarea zilnică și, în al doilea rând, pentru că sensibilizarea persoanelor tinere vis-a-vis de facilitățile utilizării bicicletei este vitală pentru schimbarea mentalității viitoarei societăți.

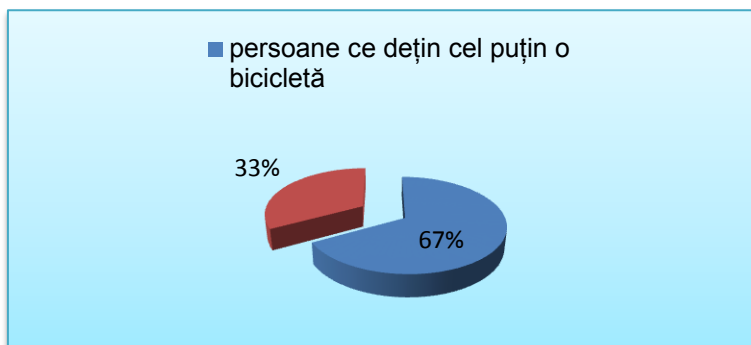


Fig. 4.31 Persoane tinere ce dețin o bicicletă (sursa: www.ecoplanning.ro/)

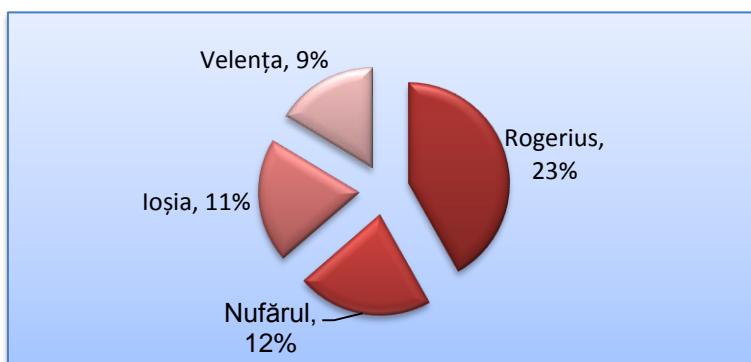


Fig. 4.32 Cartierele Municipiului Oradea, cu cel mai mare număr de tineri (sursa: www.ecoplanning.ro/)

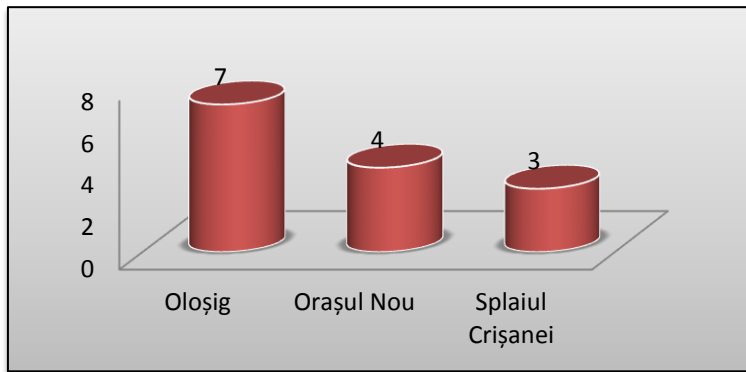


Fig. 4.33 Cartierele Municipiului Oradea, cu cele mai multe unități de învățământ (sursa: www.ecoplanning.ro/)

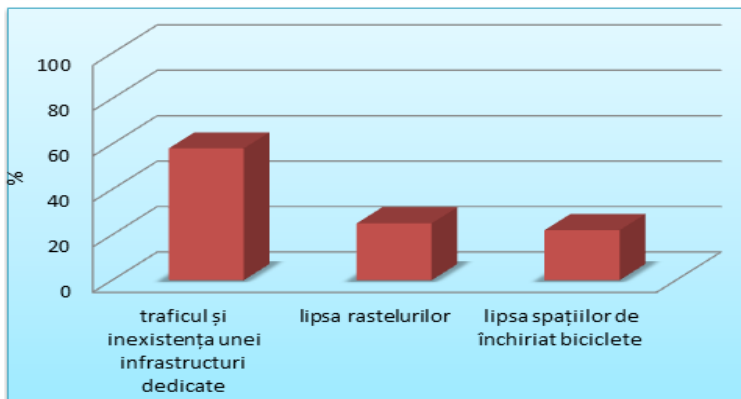


Fig. 4.34 Principalele probleme întâmpinate în utilizarea bicicletei, ca mijloc de deplasare, de rezidenții Municipiului Oradea (sursa: www.ecoplanning.ro/)

Etapa III: Identificarea itinerariilor

Pentru situația existentă în studiul de caz prezentat în lucrare, sunt avute în vedere 14 zone rezidențiale și 28 de unități de învățământ, precum și 21 de zone de recreere în aer liber și promenadă între care au loc deplasări ce constituie mobilitatea obligatorie pentru categoria predominantă de posibili utilizatori ai rețelei de infrastructuri dedicate deplasărilor nemotorizate cu bicicleta. O atenție aparte este acordată, de asemenea, mobilității facultative considerată a fi realizată între zonele rezidențiale și unitățile de învățământ, zonele de recreere în aer liber și promenadă existente, dar și între cele 15 puncte de acces la traseele cicloturistice amplasate la periferia orașului Oradea. Utilizând algoritmul lui Dijkstra pe suportul informatic ArcGIS, sunt determinate drumurile minime pentru deplasările ce țin de mobilitatea obligatorie (figura 4.35-4.37), dar și pentru deplasările specifice mobilității facultative (figura 4.38-4.41).

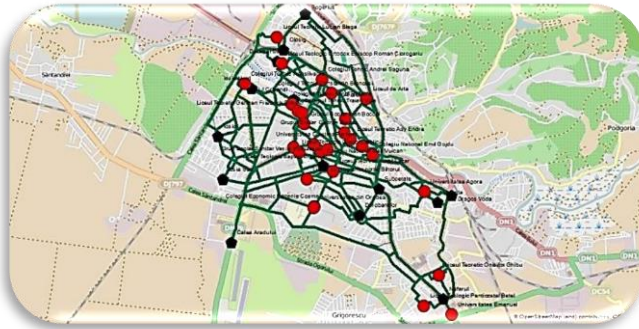


Fig. 4.35 Rețeaua itinerariilor dintre zonele de rezidență și unitățile de învățământ din municipiul Oradea

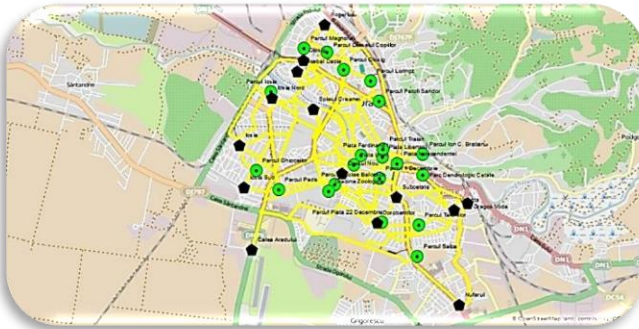


Fig. 4.36 Rețeaua itinerariilor dintre zonele de rezidență și zonele de recreere în aer liber și promenadă existente din municipiul Oradea

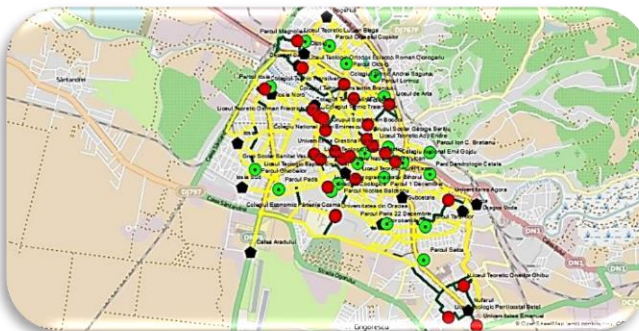


Fig. 4.37 Rețeaua comună a itinerariilor ce asigură mobilitatea obligatorie pentru categoria preponderentă de utilizatori de biciclete



Fig. 4.38 Rețeaua itinerariilor dintre unitățile de învățământ din municipiul Oradea



Fig. 4.39 Rețeaua itinerariilor dintre zonele de recreere în aer liber și promenadă din municipiul Oradea

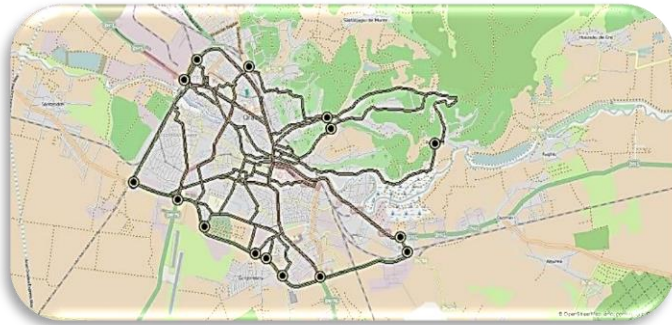


Fig. 4.40 Rețeaua itinerariilor dintre punctele de acces la traseele cicloturistice amplasate la periferia orașului Oradea

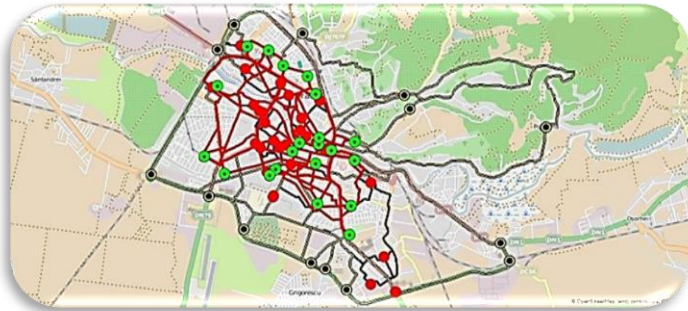


Fig. 4.41 Rețeaua comună a itinerariilor ce asigură mobilitatea facultativă pentru categoria preponderentă de utilizatori de biciclete

Etapa IV: Ierarhizarea străzilor

Este etapa în care, pentru fiecare arteră a orașului, sunt determinate numărul de itinerarii care o tranzitează. În acest scop, utilizând suportul informatic ArcGIS, se determină traseul urmat de fiecare itinerariu în parte (figura 4.42).

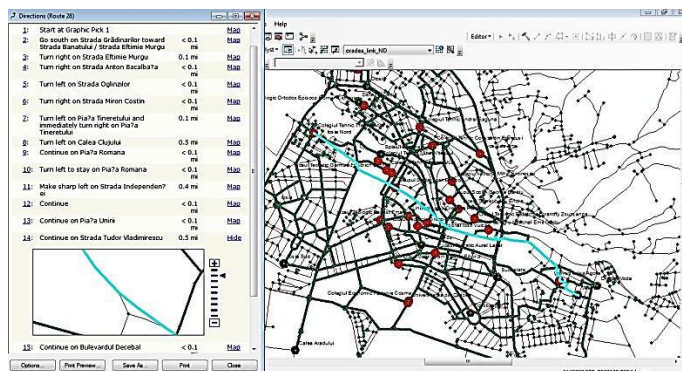


Fig. 4.42 Determinarea traseului urmat de fiecare itinerariu în parte

Astfel, rezultatele obținute în urma analizării itinerariilor ce țin de mobilitatea obligatorie sunt prezentate în anexa 1 (Tabelul I.1 și Tabelul I.2). Pe baza acestor tabele au fost determinate, utilizând algoritmul prezentat în figura 4.8, numărul de itinerarii ce tranzitează fiecare arteră în parte (tabelul 4.6).

Tab. 4.6 Numărul de itinerarii ce tranzitează fiecare arteră în parte

Nr. Crt	Nume stradă	Număr itinerarii
1	Bv. Decebal	220
2	Str. Dimitrie Cantemir	172
3	Str. Tudor Vladimirescu	131
4	Str. Oneștilor	122
5	Bv. Dacia	121
6	Str. Sfântul Apostol Andrei	105
7	Calea Aradului	97
8	P-ța Ferdinand I	92
9	Str. Magheru	89
10	Calea Clujului	87
11	Str. Nufărului	81
12	Str. Independenței	79
13	Str. Cuza Vodă	79

124	Str. 9 Mai	2
125	Str. Comarnicului	2
126	Str. Ion Vidu	2
127	Str. Leonardo DaVinci	2
128	Str. Teatrului	2
129	Str. George Călinescu	1
130	Str. Fagului	1
131	Str. Roșiorilor	1
132	Str. Olimpiadei	1
133	Str. 1 Decembrie	1
134	Str. Aviatorilor	1
135	Str. Jean Jaures	1
136	Str. Vavilov	1

Tab.4.7 Ierarhizarea străzilor pe categorii

Nr. Crt	Categorie stradă	Nume stradă	Număr itinerarii
1	Cat I	Bv. Decebal	220
2	Cat II	Str. Dimitrie Cantemir	172
3	Cat III	Str. Tudor Vladimirescu	131
4		Str. Oneștilor	122
5		Bv. Dacia	121
6	Cat IV	Str. Sfântul Apostol Andrei	105
7		Calea Aradului	97
8		P-ța Ferdinand I	92
9	Cat V	Str. Magheru	89
10		Calea Clujului	87
11		Str. Independenței	82
12		Str. Nufărului	81
13		Str. Cuza Vodă	79
14		Str. Avram Iancu	78
15		Str. Alexandru Cazaban	77
16	Cat VI	Str. Aluminei	69
17		P-ța 22 Decembrie	69
18		Str. Parcul Petofi Sandor	68
19		Str. Eftimie Murgu	64
20		Str. Sucevei	63
21		Str. Samuil Micu Klein	59
22		Splaiul Crișanei	58
23		Str. Iuliu Maniu	56

Nr. Crt	Categorie stradă	Nume stradă	Număr itinerarii
110	Cat X	Str. Simion Bărnuțiu	5
111		Str. Laclul Roșu	5
112		Str. Bumbacului	5
113		Str. Salcânilor	4
114		Str. Berzei	4
115		Str. Oșului	4
116		Str. Vasile Alecsandri	4
117		Str. Făgărașului	4
118		Str. Morii	4
119		Str. Greierului	3
120		Str. Meșteșugarilor	3
121		Str. Podului	3
122		Str. Jimboliei	3
123		Str. Patrioților	3
124		Str. 9 Mai	2
125		Str. Comarnicului	2
126		Str. Ion Vidu	2
127		Str. Leonardo DaVinci	2
128		Str. Teatrului	2
129		Str. George Călinescu	1
130		Str. Fagului	1
131		Str. Roșiorilor	1
132		Str. Olimpiadei	1
133		Str. 1 Decembrie	1
134		Str. Aviatorilor	1
135		Str. Jean Jaures	1
136		Str. Vavilov	1

Etapă V: Identificarea rețelei ce asigură realizarea mobilității obligatorie/facultative

Este etapa în care este identificată o formă a rețelei de infrastructuri dedicate deplasărilor nemotorizate cu bicicleta, formată dintr-un număr minim de artere, păstrând în același timp proprietatea de conexitate în raport cu zone rezidențiale, identificate prin centroidul de zonă, și unitățile de învățământ, respectiv zonele de recreere în aer liber ce corespund mobilității

obligatorii. Astfel, rețeaua care să corespundă cerinței anterior formulate conține artere din categoriile superioare de la I la IX, artere tranzitate de la 13 până la 220 de itinerarii (fig.4.43).

În cazul mobilității facultative, considerată, în cazul nostru, a se desfășura între unitățile de învățământ din oraș, zone de recreere în aer liber, respectiv puncte de acces la trasee cicloturistice de la periferia orașului, administrația locală poate prezenta anumite obiecții privind utilitatea investiției într-o rețea de infrastructuri de dimensiuni mari, dedicate deplasărilor nemotorizate cu bicicleta. Din acest motiv, în studiul de caz este propusă spre dezvoltare o rețea redusă, rezultată în urma suprapunerii rețelelor propuse în figurile 4.38-4.40, ce asigură realizarea deplasării între diferite puncte de interes de același tip. Forma rețelei comune, rezultată în urma păstrării doar a acelor arce ce apar în toate cele trei rețele, este prezentată în figura 4.44.

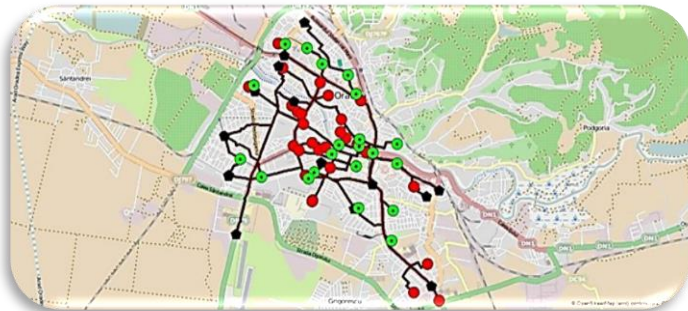


Fig. 4.43 Rețeaua determinată pentru asigurarea mobilității categoriei preponderente de utilizatori de biciclete



Fig. 4.44 Rețeaua redusă determinată pentru asigurarea mobilității facultative

Se observă, astfel, că arterele ce formează rețeaua redusă pentru asigurarea mobilității facultative se regăsesc și în rețeaua comună a itinerariilor ce asigură mobilitatea pentru categoria preponderentă de utilizatori de biciclete, artere care fac parte din toate categoriile din tabelul 4.7.

Cunoscând categoria preponderentă de utilizatori de biciclete și numărul de itinerarii ce tranzitează fiecare arteră în parte conform Anexei 1 (Tabelul I.1 și Tabelul I.2) am considerat că deplasările utilizând bicicleta de la domiciliu la unitățile de învățământ se vor realiza pe parcursul unui an școlar iar deplasările de la domiciliu la zonele de recreere în aer liber și promenadă din municipiul Oradea în aproximativ 120 de zile.

Figurile 4.45 – 4.47 prezintă solicitarea arterelor în decursul unui an școlar, în decursul celor 120 de zile și în special solicitarea zilnică a acestora în decursul unui an calendaristic.

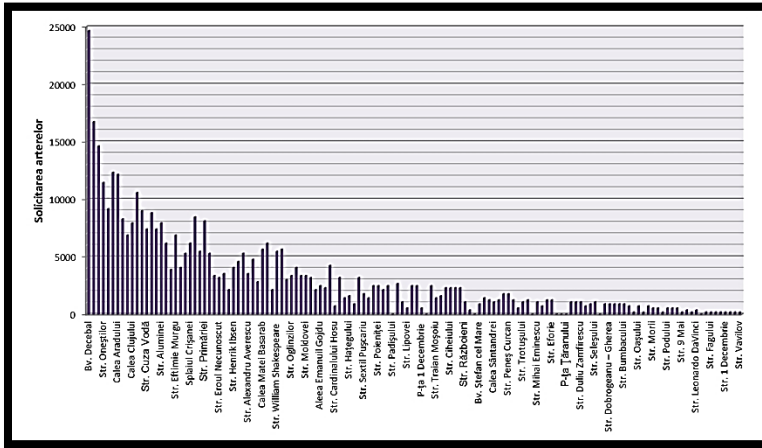


Fig. 4.45 Solicitarea arterelor utilizate pentru deplasările nemotorizate cu bicicleta de la domiciliu la unitățile de învățământ din Municipiul Oradea

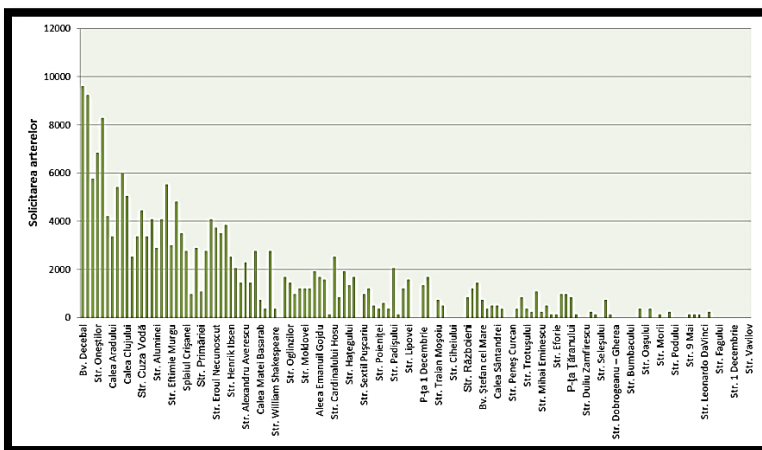


Fig. 4.46 Solicitarea arterelor utilizate pentru deplasările nemotorizate cu bicicleta de la domiciliu la zonele de recreere în aer liber din Municipiul Oradea

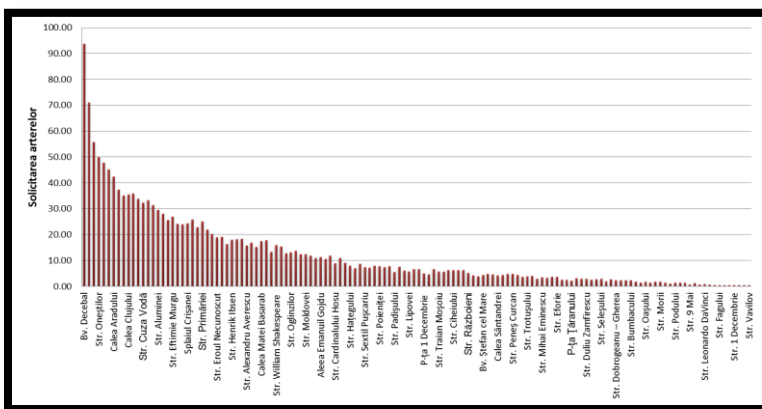


Fig. 4. 47 Solicitarea zilnică a arterelor utilizate pentru deplasările nemotorizate cu bicicleta de la domiciliu la unitățile de învățământ și la zonele de recreere în aer liber din Municipiul Oradea

Amplasarea infrastructurilor dedicate deplasărilor nemotorizate cu bicicleta în funcție de tipurile de străzi conform cu Norma tehnică privind proiectarea și realizarea străzilor în orașe, din 27/01/1998 pentru diferite tipuri de străzi din Municipiului Oradea a fost propusă în figura 4.48



Fig. 4. 48 Amplasarea infrastructurilor dedicate deplasărilor nemotorizate cu bicicleta în funcție de tipurile de străzi, conform cu Norma tehnică privind proiectarea și realizarea străzilor în orașe.

CONCLUZII GENERALE. CONTRIBUȚII – DIRECȚII VIITOARE DE CERCETARE

C.1. CONCLUZII GENERALE

Teza de doctorat și-a propus, fără a avea pretenția de exhaustivitate, să stabilească interacțiunea dintre dimensiunea, forma, structura urbană și mobilitatea rezidențială, cu scopul de a identifica direcții de acțiune și soluții concrete pentru creșterea ponderii deplasărilor nemotorizate, deziderat major al politicilor de dezvoltare durabilă.

În cele ce urmează voi sintetiza, punctual, câteva dintre cele mai semnificative rezultate ale tezei de doctorat, și anume:

1. În epoca mondializării și globalizării, activitățile umane, dispersate spațial, sunt tot mai interdependente și tot mai condiționate de încadrarea în cerințele ambientale, economice și de coeziune socială ale dezvoltării durabile. Trăind în epoca mobilității generalizate (până la sfârșitul secolului, mobilitatea se apreciază că va crește de 8 ori!) și al urbanizării accelerate (peste 4 miliarde de oameni trăiesc deja în orașe), căutarea soluțiilor pentru asigurarea neîngrădită a dreptului la mobilitate (articolul 13 al „Declarației universale a drepturilor omului stipulează că toate persoanele au dreptul de a circula liber”) în condițiile unei crize majore a surselor energetice neregenerabile preocupă deopotrivă pe ingineri, urbanști, economiști, sociologi, ecologiști și geografi. Rezultatele acestor

căutări, finalizate pe alocuri și prin exemple de bune practici sunt relativ numeroase (așa cum lista bibliografică a lucrărilor studiate în cadrul tezei de doctorat o atestă). Dar, în cazul mobilității urbane a populației, în special, soluțiile de succes nu pot fi generalizate. Comportamentul populației, rezultat al tradițiilor educației, culturii, condițiilor naturale și al modului de viață în corelație cu dimensiunea, forma și structura așezării urbane relevă nevoi de mobilitate extrem de specifice și-n consecință și rezolvări la fel de particulare. De aici și din realitățile marilor orașe ale țării în care satisfacerea nevoilor de mobilitate conștientizăm că înseamnă resurse (de spațiu, energetice, financiare) inefficient consumate și efecte existente negative (locale și globale) care afectează tot mai acut calitatea vieții a reieșit necesitatea și oportunitatea cercetării întreprinse în cadrul tezei de doctorat.

2. Amenajările tehnice ale orașelor, rezultat al progreselor tehnologice inițiate de revoluția mașinistă a începutului de secol XVIII și continuate de evoluția accelerată a tehnicii mijloacelor de transport (sub aspectul propulsiei / frânării, sustentației, ghidării, controlului / conducerii), au antrenat modificări majore ale structurilor spațiale și ale modului de viață a populației urbane și periurbane. În special, fluxurile de persoane și mărfuri pe noile infrastructuri urbane au impus structuri organizaționale și procese de gestiune adecvate spațiului natural și antropoc al orașelor pentru a conserva sau a crește calitatea vieții rezidenților.
3. Cercetarea realizată ilustrează din perspectivă istorică evoluția orașelor contemporane, de la structuri medievale la cele compacte, ale orașelor coerente, care economisesc energie și care limitează efectele externe negative asupra vieții și activității umane. În dinamica morfologiei și fiziologiei orașelor este pus accentul pe rolul infrastructurilor tehnice ale societății, în solidarizarea elementelor sistemului prin satisfacerea nevoilor de mobilitate.
4. Interacțiunea dintre amenajarea teritoriului / urbanism și mobilitate (deplasare / transport) este studiată atât prin prisma rolului accesibilității conferit de infrastructura de deplasare / transport asupra formelor spațiale (reședințe, birouri, industrii, învățământ, comerț, sănătate, recreere, etc.), cât și sub cel al formelor spațiale (definite prin atribute specifice, precum dimensiune, formă, structură urbană, densitate rezidențială, densitate spații de interes – servicii, comerț, educație, etc.) asupra lungimii și frecvenței deplasării, respectiv a afectării modale.
5. Afectarea modală, prin creșterea ponderii deplasărilor nemotorizate, blânde și a transportului public, este cea care condiționează încadrarea satisfacerii nevoii de mobilitate în exigențele dezvoltării durabile ale vieții și activității în orașe. Conceptul conform căruia „autobuzul este pentru copii și bătrâni” este revolut. Înlocuit cu „autobuzul

pentru toți”, semnifică rolul esențial al creșterii ponderii transportului public în ansamblul deplasărilor urbane. Pe această linie, teza de doctorat aduce în prim plan intermodalitatea în deplasările urbane (motorizate și nemotorizate) ca soluție posibilă pentru armonizarea competențelor tehnice, economice și ambientale ale diferitelor moduri de transport și de deplasare prin valorificarea funcțiilor de transfer urbane și de servicii ale „polilor de schimb”.

6. Prin cercetarea întreprinsă asupra rolului polului de schimb în creșterea interconectării modurilor de deplasare (motorizată și nemotorizată) și de transport a fost pusă – n evidență necesitatea schimbării conceptuale a studiului mobilității individuale și sociale (agregate), locul clasicelor modele în patru pași adecvate deplasărilor alternante (reședință- loc de interes și retur) trebuie luat, în temeiurile expuse în teza de doctorat, de evaluări ale ciclului zilnic de activități, respectiv deplasări înlănțuite cu diverse motivații.
7. Parte integrantă a deplasărilor aferente ciclului zilnic de activități, deplasările nemotorizate presupun cerințe speciale pentru a deveni atractive. Identificării acestor cerințe sub aspectul infrastructurilor necesare și al stadiului fluxurilor pentru care acestea sunt sediul îi este alocată în teza de doctorat o dezvoltare a cărei utilitate presupun că va fi apreciată de către decidenții implicați în urbanism și în amenajarea satisfacerii nevoilor de mobilitate urbană durabilă, în examinări holistice – sociale, ambientale, economice și estetice.
8. Valențele aplicative ale cercetării teoretice ample realizate pe tema tezei de doctorat sunt demonstrate prin soluțiile oferite pentru promovarea deplasărilor cu bicicleta în municipiul Oradea. Itinerariile determinate cu algoritmul lui Diskstra pe rețeaua stradală reprezentată în suportul informatic ArcGIS de la ESRI pentru deplasările obligatorii și facultative între 14 zone rezidențiale cu densitate mai mare a utilizatorilor de biciclete și 28 de zone de învățământ, precum și 21 de zone de recreere au permis evidențierea frecvenței absolute cu care ar fi folosite de către bicicliști fiecare dintre străzile care compun potențialele rute de deplasare nemotorizată în toate cele trei variante studiate. Pentru fiecare dintre categoriile de străzi (magistrale, de legătură, colectoare, de folosință locală) care fac parte din clasele cu frecvență ridicată de participare în itinerarii au fost propuse configurații specifice în infrastructuri dedicate deplasărilor cu bicicleta (piste sau benzi de biciclete în contrasens, benzi de biciclete cu tampon sau în contrasens, benzi de ghidaj, respectiv pentru zonele de trafic mixt).
9. Pe ansamblu, modul de tratare sistematic a tematicii tezei de doctorat, pornind de la cercetarea interacțiunii dinamice între amenajarea teritoriului / urbanism și mobilitate

pentru a ajunge la soluții de satisfacere a nevoii de mobilitate a locuitorilor orașului conforme cu exigențele mobilității durabile (referitoare la ocupare și fragmentare, spațiu, consumuri energetice, poluare locală și globală – aer, apă, sol – zgomote, vibrații, accidente, congestie, stres), îmi permit, acum, la final, să consider că am realizat o cercetare care, fără pretenția de a fi exhaustivă, se distinge prin pluridisciplinaritate și poate, pe alocuri, prin atribute de interdisciplinaritate. Valorificarea practică a soluțiilor preconizate pentru asigurarea infrastructurii adecvate deplasărilor cu bicicleta propuse pentru municipiul Oradea, ca și în cazul altor orașe cărora argumentele teoretice și metodologia propusă le-ar putea servi pentru acțiuni similare este condiționată de dificultatea obținerii adeziunii populației urbane și a decidenților politici pentru promovarea deplasărilor nemotorizate. Aceasta presupune un efort conjugat al unor echipe cu formații mixte, soluții riguros fundamentate, coerență și perseverență pentru finalizare / implementare.

C.2. CONTRIBUȚII ORIGINALE ȘI DIRECȚII VIITOARE DE CERCETARE

Studiul referințelor bibliografice din domeniu, participarea în echipele care au elaborat granturi și proiecte de cercetare pe teme din sfera tezei de doctorat și din domenii conexe acesteia, precum și realizarea și prezentarea unor lucrări în cadrul unor manifestări științifice interne și internaționale și publicarea unor articole în cadrul buletinelor științifice și revistelor de specialitate [Ilie, 2008], [Ilie, 2009], [Ilie & Ruscă, 2008], [Ilie & Ștefănică, 2012], [Roșca & all, 2010], [Ștefănică & Ilie, 2012], [Ștefănică & all, 2013], [Ilie, 2014], mă îndreptătesc să apreciez ca fiind demne de remarcat următoarele contribuții:

1. Realizarea unei sinteze a stadiului cercetărilor pe plan mondial, structurată pe grupe tematice, vizând conexiunile dintre configurația și mărimea orașelor și nevoile de mobilitate, corelarea acestora cu rețelele de infrastructuri urbane și cu tipologia arterelor rutiere, normative naționale și europene privind modul de amplasare și proiectare a infrastructurilor dedicate deplasărilor nemotorizate, cercetare care, fără pretenția de a fi exhaustivă, se distinge prin pluridisciplinaritate și poate, pe alocuri, prin atribute de interdisciplinaritate.
2. Clarificări metodologice și recomandări practice pentru amplasarea infrastructurii dedicate deplasărilor nemotorizate, bazate pe gândirea sistematică și o viziune de ansamblu a autoarei.
3. Realizarea unei metodologii pentru dezvoltarea de rețele de infrastructuri dedicate deplasărilor nemotorizate, ce poate fi urmată, în principiu, de orice administrație locală

din România, cu adaptările necesare, și analizarea contradicțiilor privind mărimea rețelei de infrastructuri dedicate deplasărilor nemotorizate, care, din punct de vedere al administrației locale, se dorește a fi realizată cu un minim de costuri, în timp ce utilizatorii își doresc o infrastructură ce le-ar permite să se deplaseze în siguranță pe toată suprafața orașului. A fost identificat modul în care factorii decidenți pot alege o structură și o dimensiune a acestei rețele care să atragă utilizatori într-un număr cât mai mare, cu efecte benefice asupra traficului motorizat și implicit asupra bugetului alocat sistemului de sănătate din urbea respectivă.

4. Valorificarea practică a soluțiilor preconizate pentru asigurarea infrastructurii adecvate deplasărilor cu bicicleta propuse pentru municipiul Oradea, ca și în cazul altor orașe cărora argumentele teoretice și metodologia propusă le-ar putea servi pentru acțiuni similare. Aceasta presupune un efort conjugat al unor echipe cu formații mixte, soluții rigurose fundamentate, coerență și perseverență pentru finalizare / implementare.

Fără îndoială, actuala mobilitate socială (definită ca sumă a nevoilor de mobilitate – deplasare individuală) urbană este consecința directă și simultană a evoluției mediului de viață și a progresului tehnologic în domeniul transporturilor.

Calitatea vieții în mediul urban este condiționată și de modul în care sunt satisfăcute exigențele mobilității durabile. Trebuie inițiate cercetări pentru a aduce necesarele clarificări ale dependențelor dintre amenajările urbane, nevoia de mobilitate și oferta de deplasare/transport.

Prin creșterea atractivității deplasărilor nemotorizate și rezolvarea corelată a problemelor urbanismului, amenajării teritoriului și ale mobilității sociale trebuie ca trăind în oraș să tindem a să ne simțim la fel de liberi, de neagresați și de prieteni cu mediul, ca la țară! Rolul determinant al infrastructurilor dedicate deplasărilor nemotorizate și al accesibilității conferite de aceste rețele trebuie să se releve cu pregnanță în planurile de urbanism. Orașele nu trebuie lăsate să se dezvolte decât în măsura în care sunt asigurate și infrastructuri dedicate deplasărilor cu bicicleta, în zonele dens populate. Cercetările viitoare trebuie să consolideze cunoașterea interdependențelor dintre urbanism, nevoia de mobilitate și creșterea ponderii deplasărilor nemotorizate în ansamblul deplasărilor populației în spațiul urban și periurban.

În urma studiilor efectuate pe parcursul acestei lucrări, se poate spune că eforturile viitoare ar putea fi îndreptate spre îmbogățirea cunoștințelor legate de amplasarea infrastructurilor dedicate deplasărilor nemotorizate, dar și cercetarea altor modalități de identificare a arterelor pe care trebuie implementate aceste infrastructuri.

BIBLIOGRAFIE (Selecție)

1. Adolphson, M., Snikaes, F., *On analysing changes in urban form – some theoretical and methodological issues*, Department of infrastructure, Royal Institute of Technology Stockholm, 2003
2. Akiva, M.B., Lerman, S.R., *Discrete Choice Analysis: Theory and Application to Travel Demand*, MIT Press, Cambridge, 1985
9. Banister, D., *The sustainable mobility paradigm*, Transport Policy 15/2008
10. Barber, G., *Aggregate characteristics of urban travel*, The Geography of Transportation, 2nd Edition, New York: The Guilford Press, 1995
11. Bell, M.G.H., Iida, Y., *Transport network analysis*, Publisher John Wiley&Sons, West Sussex, 1997
14. Bertaud, A., *Metropolitan Structures Around the World, What is common? What is different? What relevance to Marikina in the context of Metro Manila?* Marikina, <http://alain-bertaud.com>, May 2003
15. Bertaud, A., *Metropolis: A measure of Spatial Organization of 7 Large Cities*, 2001
16. Bertaud, A., Malpezzi, St., *The spatial distribution of population in 35 World Cities: the role of markets, planning and topography*". The Center for urban land and economic research, The University of Wisconsin, 1999
22. Burton, E., *The Compact City: Just or just compact? A preliminary analysis*, Urban Studies, 2000
26. Cervero, R., *The transit metropolis: a global inquiry*, Island Press, 1998
28. Dantzig, B.G., *All shortest routes in a graph*, In: *Theory of Graphs*, Gordon and Breach, New York, 1967
31. Ewing, R., *Is Los Angeles-style sprawl desirable?*, Journal of the American Planning Association, 63(1), 1997
32. Ewing, R., Cervero, R., *Travel and built environment: a synthesis*, Transport Research Record: Journal of the Transportation Research Board, pag 87 – 114, 2001
40. Héran, F., Ravalet, E., *La consommation d'espace – temps des divers modes de déplacement en milieu urbain. Application au cas de l'Ile de France*. PREDIT - Programme national de recherche et d'innovation dans les transports terrestres; Groupe opérationnel 1: mobilité, territoires et développement durable, 2008

45. **Ilie, Anamaria Eugenia** *Examinare critică asupra infrastructurilor destinate transportului nemotorizat în municipiul București*, Buletinul AGIR, An XIV, nr.4 / 2009, pag 123-126
46. **Ilie, Anamaria Eugenia** *Nivelurile de serviciu ale infrastructurii pietonale*, Impactul transporturilor asupra mediului ambiant, Conferința internațională Chișinău, Ed. Evrika, ISBN 978-9975-942-64-5, 2008
47. **Ilie, Anamaria Eugenia** *Metodologie pentru selectarea infrastructurilor recomandate deplasărilor nemotorizate*, Conferința națională: Spațiu Public și Mobilitatea Urbană, ASTR, martie 2014, în curs de publicare
48. **Ilie, Anamaria Eugenia**, Ruscă, A. *Critical examination on the infrastructure dedicated to the nonmotorized trips in the city of Bucharest*, Transportation and Land Use Interaction '08 Conference Proceedings, Bucharest, 2008
49. **Ilie, Anamaria Eugenia**, Ștefănică, C.F., *Asupra deplasărilor nemotorizate în marile aglomerări urbane*, Buletinul AGIR, Supliment 1/2012
50. Ionescu, T., *Grafuri. Aplicații*, Ed. Didactică și pedagogică, București, 1974
55. Knoflacher, H., *Urban and transport planning – two sides of one coin*, Proceedings of the International Conference Transportation and Land Use, Bucharest, 23-25 October, 2008
56. Landis, B. W., *The Bicycle System Performance Measures: The Interaction Hazard and latent Demand Score Models*. ITE Journal, Vol. 66, No. 2, p. 18 –26, 1996.
57. Landis, B.W. & all *Real-Time Human Perceptions: Toward a Bicycle Level of Service*, Transportation Research Record 1578, Transportation Research Board, Washington, DC 1997.
58. Landis, B.W. & all *Modeling the Roadside Walking Environment: Pedestrian Level of Service*, Transportation Research Record 1773, Transportation Research Board, National Academy of Sciences, 2001.
62. Marshall, S., *Streets and patterns: The structure of urban geometry*, Taylor & Francis, 2004
63. Marshall, S., *The challenge of sustainable future*, Editors Layard, A., Dovondi, S., Baty, S., Londra, 2001
65. Minoux, M., *Optimum Network Design Models and Algorithms in Transportation and Communication*, International Journal of Logistics: Research and Applications, Vol.6 No. 1-2, Ed. Taylor&Francis Group, 2003

66. MOBILE 2020 *More biking in small and medium sized towns of Central and Eastern Europe by 2020: HANDBOOK ON CYCLING inclusive planning and promotion*, Institute for Social-Ecological Research (ISOE), Hamburg, 2012
74. Olaru, D. *Modele econometrice pentru estimarea cererii în transportul de călători urban și regional*, Teză de doctorat, Conducător științific : Prof.dr.ing. Șerban Raicu, 2000
76. Orfeu, J.P., *Le concept de ville cohérente: réponse aux débats entre ville étalée et ville compacte*, Observatoire de l'Économie et des Institutions Locales IUP — Université de Paris XII, 2009
77. Popa, M., *Elemente de Economia Transporturilor*, Editura Bren, București, 2004
78. Popa, M., Movileanu, R., *Dezvoltarea infrastructurii dedicate deplasărilor nemotorizate. Proiect pilot pentru o zonă a municipiului București*, Buletinul AGIR, An IX, nr.3/2004
79. Popa, M., Raicu, Ș., Ruscă, F., *Effects of un-motorized transport infrastructure development in Bucharest metropolitan area*, The Sustainable City IV, Urban Regeneration and Sustainability, Wessex Institute of Technology Press, Southampton, UK, 2006
80. Popa, M., Ruscă, F., *About developing of nonmotorized transportation infrastructures in new residential areas of Bucharest city*, Conferința internațională energie – mediu, București, octombrie 2005
82. PRESTO *Promoting Cycling for Everyone as a Daily Transport Mode*, Rupprecht Consult GmbH, Germany, 2010
84. Pushkarev, B., Zupan, J., *Urban space for pedestrians*, MIT Press, Cambridge, 1975
85. Raicu Ș. *Sisteme de transport*, Ed. AGIR, București, 2007
86. Raicu, Ș., *Mobilitatea socială*, Club Metropolitan – Revista afacerilor din transportul public, Anul I, Nr.1, 2009
87. Raicu, Ș., *Congestia urbană, consumul de spațiu pentru mobilitate (deplasare/transport)*. Club Metropolitan, aprilie, 2010.
88. Raicu, Ș., *Transporturile și amenajarea teritoriului*, Transportation and Land Use Interaction '08 Conference Proceedings, Bucharest, 2008
89. Raicu, Ș., *Translu'10 – reflecții și îndemnuri*, Buletin AGIR, Supliment nr.1/2012, pag.1-7, ISSN-L1224-7928, Online: ISSN 2247-3548, 2012
90. Raicu, Ș., Costescu, D., *Mobilitatea, transportul și traficul-Teme majore ale dezvoltării durabile*. Zilele Academiei de Științe Tehnice din România, Brașov, 04-05.10.2013
91. Raicu, Ș., & all *MODUR-Promovarea MOBilității urbane DURabile în municipiul București* (104/03.10.2005 CEEEX)

93. Rodrigue, J., Comtois, C., Slack, B., *The Georaphy of Transport Systems*, Ed. Taylor&Francis Group, London, 2006
94. Roșca, E., Ruscă, A, **Ilie, Anamaria Eugenia**, Ruscă, F.. *Non-Motorized Transportation. An Educational Challenge For Urban Communities*, Theoretical and Empirical Research in Urban Management (TERUM), 17(8)/2010, 2065- 3913, ISSN 2065-3913 (Geobase Indexed), 2010
97. Schultz, D., *Urban Activity System Analysis And Travel Demand*, AICP 20, 2009
99. SPYCICLES *Sustenaible Planning & Innovation for Bicycles*, SPYCICLES, 2007
100. Stan, A., *Analiza urbanistică a relației dintre tipologia rețelelor stradale urbane și siguranța deplasărilor*, Cercetări interdisciplinare privind relația formă urbană – Siguranta deplasărilor, Ed. Universitară Ion Mincu, 2013
102. Ștefănică, C. F., **Ilie, Anamaria Eugenia**, *Corelații între mărimea și structura orașelor și nevoile de mobilitate*, Lucrările ediției a VII-a a conferinței anuale „Zilele Academice ale A.S.T.R.”, Bucuresti, 11-12 octombrie 2012
103. Ștefănică, C., Dragu, V., Burciu, Ș, **Ilie, Anamaria Eugenia** *Connections between Bucharest underground and rail networks*, 15th WSEAS International Conference on Automatic Control, Modelling & Simulation (ACMOS'13), Brasov, June 1-3, 2013 (ISI Web of Science), 2013
104. Sturges, H.A *The Choice of a Class Interval*, Journal of the American Statistical Association, Vol. 21, No. 153 pp. 65-66, American Statistical Association, 1926
106. Toynbee, A., *Orașele în mișcare*, Editura Politica, București, 1979
113. *** *Implementing sustainable urban travel policies: moving ahead*, ECMT, European Conference of Ministers of Transport, National Policies to Promote Cycling, 2004
114. *** *Federal Highway Administration University Course on Bicycle and Pedestrian Transportation*, FHWA, July 2006
115. *** *Highway Capacity Manual (HCM)*, Transportation Research Board (TRB), Special Report 209, National Research Council, Washington DC, 2000.
116. *** *Transit Capacity and Quality of Service Manual—2nd Edition (TCRP)*, Transit Cooperative Research Program, 2003
117. *** *Urban Design Compendium*, http://www.homesandcommunities.co.uk/urban-design-compendium?page_id=5610&page=204
118. *** *Commision generale de terminologie et de neologie*, 2007
120. *** *National Cycle Manual*, National Transport Authority, Ireland, 2011

CUPRINS

	Rez.	Teză
CAPITOLUL 1. INTRODUCERE	1	3
1.1. STADIUL ACTUAL AL CERCETĂRILOR ÎN DOMENIU	1	3
1.2. NECESITATEA ȘI OPORTUNITATEA TEMEI	4	5
CAPITOLUL 2. FORME ȘI STRUCTURI URBANE.	9	10
INFRASTRUCTURI URBANE		
2.1 FORME ȘI STRUCTURI URBANE	9	10
2.1.1. Istoria expansiunii urbane	9	10
2.1.2. Forme urbane	9	17
2.1.3. Orașul compact versus orașul dispersat	10	23
2.2 INFRASTRUCTURI DE TRANSPORT	12	31
2.2.1. Rolul rețelelor de infrastructuri	12	31
2.2.2. Reprezentări matematice ale rețelelor de transport	12	33
2.2.3. Proprietăți ale rețelelor	13	36
2.2.4. Itinerarii în rețele	13	40
2.2.5. Tipologii ale infrastructurilor de transport	15	42
CAPITOLUL 3. CORELAȚII ÎNTRE MOBILITATEA URBANĂ ȘI DEPLASĂRILE NEMOTORIZATE	16	52
3.1 DE LA MOBILITATE LA TRANSPORT	16	52
3.1.1. Asupra noțiunii de mobilitate	16	52
3.1.2. Corelații între forma urbană și mobilitatea urbană	17	54
3.1.3 Modele de identificare a nevoii de mobilitate	18	59
3.2. DEPLASAREA CA EXPRESIE A MOBILITĂȚII URBANE	19	63
3.2.1. Nevoia de deplasare a unui individ	19	63
3.2.2. Ciclul de activități în mediul urban	19	64
3.2.3. Interconectarea modurilor de transport – polii de schimb	19	67
3.2.4. Analiza critică a modurilor de deplasare în raport cu consumul de spațiu, respectiv consumul de energie	20	68
3.3. DEPLASĂRI NEMOTORIZATE	21	74
3.3.1. Rolul și efectele deplasărilor nemotorizate asupra mobilității urbane	21	74
3.3.2. Nevoia de mobilitate a bicicliștilor	21	76
3.3.3. Nevoia de mobilitate a pietonilor	23	86

CAPITOLUL 4. IMPLEMENTAREA DE INFRASTRUCTURI DEDICATE DEPLASĂRILOR NEMOTORIZATE. STUDIU DE CAZ.	24	94
4.1. INTRODUCERE	24	94
4.2. DESCRIEREA METODOLOGIEI PROPUSE	25	96
4.3. PRINCIPII DE AMPLASARE A INFRASTRUCTURILOR DEDICATE DEPLASĂRILOR NEMOTORIZATE	26	104
4.4. DEZVOLTAREA UNEI REȚELE DE INFRASTRUCTURI DEDICATE DEPLASĂRILOR NEMOTORIZATE UTILIZÂND BICICLETA, LA NIVELUL AGLOMERAȚIEI URBANE ORADEA. STUDIU DE CAZ	27	118
CONCLUZII GENERALE. CONTRIBUȚII – DIRECȚII VIITOARE DE CERCETARE	37	155
C.1. CONCLUZII GENERALE	37	155
C.2. CONTRIBUȚII ORIGINALE ȘI DIRECȚII VIITOARE DE CERCETARE	40	157
BIBLIOGRAFIE (Selecție)	42	159