

ASUPRA DEPLASĂRILOR NEMOTORIZATE ÎN MARILE AGLOMERĂRI URBANE

As.ing. Anamaria ILIE, As.ing. Cristina ȘTEFĂNICĂ

Universitatea „Politehnica“, București

REZUMAT. Lucrarea analizează capacitatea deplasărilor nemotorizate de a se încadra în exigențele mobilității durabile în aglomerările urbane prin reducerea congestiei. Sunt studiate infrastructurile destinate bicicletelor caracterizate prin prisma fluxurilor continue, discontinue și combinate. Pentru acestea sunt identificate nivelurile de servicii și respectiv capacitatea benzilor dedicate bicicletelor pe arterele rutiere. Sunt analizate comparativ benzile dedicate bicicletelor din afara carosabilului (trotuar) cu cele amplasate pe carosabil rezultând o mai bună utilizare a spațiului pentru cele din urmă.

Cuvinte cheie: deplasări nemotorizate, piste pentru bicicliști.

ABSTRACT. The paper tries to analyze the non-motorized transport capacity of reaching the sustainable mobility exigencies by reducing the congestion. The bicycle infrastructures characterized by continuous, discontinuous and combined flows are studied. Therefore the level of service and the capacity of bicycle lanes are determined. The off-street bicycle paths and the bicycle lanes on streets are analyzed. The last ones lead to a better utilization of space.

Keywords: non-motorized travel, bicycle lanes.

1. ROLUL DEPLASĂRILOR NEMOTORIZATE

Deplasările nemotorizate includ mersul pe jos, mersul cu bicicleta precum și variante ale acestora cum ar fi rolele, tricicleta, trotineta, acestea jucând un rol important în organizarea mobilității. Folosirea cu preponderență a deplasărilor nemotorizate în detrimentul transportului motorizat generează o paletă largă de avantaje.

- Avantaje resimțite de individ:
 - îmbunătățirea condiției fizice și a stării de sănătate;
 - dezvoltarea opțiunilor de deplasare pentru cei care nu sunt conducători auto;
 - reducerea accidentelor.
- Avantaje resimțite de societate:
 - reducerea problemelor legate de parcare autoturismelor;
 - reducerea costurilor cu infrastructura drumurilor și parcarilor;
 - reducerea congestiei în trafic;
 - reducerea timpului de deplasare.
- Avantaje resimțite de mediul înconjurător: reducerea noxelor și a poluării fonice.

În ciuda avantajelor pe care le oferă, în percepția autohtonă, deplasarea nemotorizată este de cele mai

multe ori subevaluată, majoritatea oamenilor considerând acest tip de deplasare perimat, nesofisticat comparativ cu modurile motorizate, fiind chiar privit ca simbol al sărăciei. Astfel, statisticile arată că doar circa 2% din totalul deplasărilor este efectuat prin moduri nemotorizate, ceea ce arată că importanța deplasărilor este subestimată și că simpla îmbunătățire a condițiilor deplasărilor nemotorizate nu reușește să rezolve problemele de transport, ducând astfel la stigmatizarea acestora.

Din datele de trafic făcute publice de autoritățile competente se constată faptul că infrastructurile de transport din municipiul București, destinate transportului motorizat sunt suprasolicitate, făcând deplasarea cu autoturismul personal de nesuportat – durate foarte mari de așteptare în coadă și în consecință durate mari ale deplasării de la origine la destinație.

Pentru evitarea congestiei existente mai ales în orele de vârf și pentru reducerea duratelor de deplasare se recomandă utilizarea bicicletei pentru distanțele mai mici de 10 km și deplasarea cu bicicleta până la cea mai apropiată stație de transport public pentru distanțele mai mari. În acest sens ar trebui construită o rețea complexă de infrastructuri pentru biciclete și ar trebui realizat un transport public competitiv astfel încât cetățenii să migreze de la transportul cu autoturismul personal la acesta.

În continuare ne vom ocupa de studiul infrastructurilor destinate deplasărilor cu bicicleta:

o bicicleta este un mijloc **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;

o 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;

o se integrează ușor și bine cu alte forme de transport (rutier, aerian, feroviar, naval) și favorizează **transportul intermodal**;

o 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.

2. INFRASTRUCTURI DESTINATE BICICLETELOR

Principalele infrastructuri destinate bicicletelor sunt:

- Flux continuu:

- benzi în afara carosabilului dedicate exclusiv bicicletelor – benzi separate fizic de traficul de pe carosabil pentru uzul exclusiv al bicicletelor;
- benzi comune în afara carosabilului - benzi separate fizic de traficul de pe șosele pentru uzul exclusiv al bicicletelor, pietonilor, persoane care merg cu skate-board-ul, cu rolele și cu alte mijloace nemotorizate;
- benzi destinate bicicletelor amplasate pe partea carosabilă - benzi delimitate pentru biciclete pe

partea carosabilă, de obicei adiacente arterelor mari de circulație, continue (neîntrerupte);

- Flux discontinuu:

- benzi întrerupte dedicate bicicletelor - benzi pentru biciclete pe străzi de obicei adiacente arterelor mari de circulație, discontinue, întrerupte de semafoare și stopuri (intersecții);

- Flux combinat:

- benzi pentru biciclete pe artere rutiere – benzi delimitate pentru biciclete pe artere rutiere, care au atât secțiuni continue cât și discontinue.

2.1. Infrastructuri destinate bicicletelor cu flux continuu

Infrastructurile continue dedicate exclusiv bicicletelor și cele comune dedicate deplasărilor nemotorizate sunt separate fizic de partea carosabilă iar benzile dedicate bicicletelor amplasate pe străzi sunt incluse în partea carosabilă.

Nivelurile de servire sunt determinate în următoarele condiții:

- lățimea optimă a infrastructurii continue dedicate bicicletelor este de 3 m, lățimea minimă fiind de 2,4 m pentru 2 direcții.
- viteza de mers cu bicicleta este de 18 km/h cu o deviație standard de 3 km/h;
- nu se ține cont de obstacolele laterale;
- analiza se face pe intervale de 15 minute.

Nivelul de servire pentru benzi în afara carosabilului dedicate bicicletelor. Determinarea nivelului de servire se bazează pe numărul evenimentelor de depășire și întâlnire.

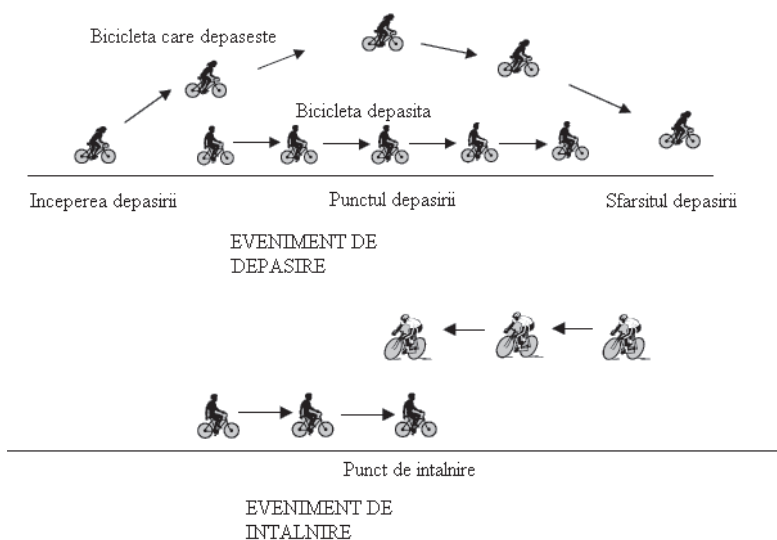


Fig. 1 . Tipuri de evenimente pentru determinarea nivelului de servire. Sursa: HCM, 2000.

Criteriul pentru determinarea nivelului de servire este numărul de evenimente pe oră [evenimente/h]



Foto. 1. Cale dedicată pentru biciclete.
Sursa: Soren Underlien Jensen et al, 2000.

Ținând cont de mărimea fluxului de biciclete din ambele direcții se poate estima numărul de depășiri și de întâlniri. Numărul total de evenimente este suma dintre numărul de depășiri și numărul de întâlniri.

Tabelul 1

Nivelul de servire pentru benzi în afara carosabilului dedicate bicicletelor

Nivelul de servire	Frecvența evenimentelor pentru 2 sensuri și 2 benzi [evenimente/h]	Frecvența evenimentelor pentru 2 sensuri și 3 benzi [evenimente/h]
A	<40	<90
B	40-60	90-140
C	60-100	140-210
D	100-150	210-300
E	150-195	300-375
F	>195	>375

Sursa: HCM, 2000

Nivelul de servire pentru benzi comune în afara carosabilului dedicate deplasărilor nemotorizate

Criteriul pentru determinarea nivelului de servire este numărul de evenimente pe oră [evenimente/h]

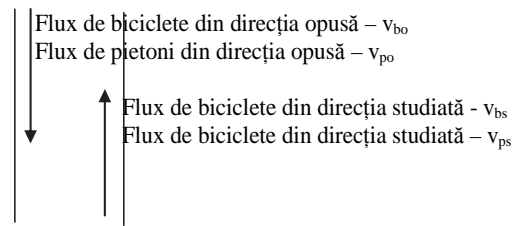
Numărul de întâlniri și depășiri este estimat ținând cont de fluxul de pietoni și de fluxul de biciclete din direcții opuse.



Foto. 2. Cale comună pentru biciclete și pietoni.
Sursa: Soren Underlien Jensen et al, 2000.

Numărul total de evenimente este dat de suma dintre numărul de întâlniri și numărul de depășiri.

De aici rezultă pragurile pentru nivelurile de servire pentru 2 benzi și pentru 3 benzi.



Tabelul 2

Nivelul de servire pentru benzi comune în afara carosabilului dedicate deplasărilor nemotorizate

Nivelul de servire	Frecvența evenimentelor pentru 2 sensuri și 2 benzi [evenimente/h]	Frecvența evenimentelor pentru 2 sensuri și 3 benzi [evenimente/h]
A	<40	<90
B	40-60	90-140
C	60-100	140-210
D	100-150	210-300
E	150-195	300-375
F	>195	>375

Sursa: HCM, 2000.

Nivelul de servire pentru benzile destinate bicicletelor pe partea carosabilă. Nivelul de servire se determină ținând cont de fluxul de biciclete, de viteza medie și de deviația standard a acesteia.



Foto. 3. Bandă dedicată pentru biciclete.
Sursa: Soren Underlien Jensen et al, 2000.

De exemplu, pentru un flux de 100 biciclete/h viteza medie este de 15 km/h, deviația standard a vitezei este 3, nivelul de servire este B.

2.2. Infrastructuri destinate bicicletelor cu flux discontinuu

Infrastructurile dedicate unui flux de biciclete discontinuu (înterupt) sunt benzi dedicate amplasate pe partea carosabilă care trec prin intersecții nesemaforizate sau semaforizate.

Nivelul de servire pentru benzile de pe carosabil

Flux [bic/h]	Deviația standard	Numărul de evenimente și nivelul de servire								
		Viteza medie a bicicletelor [km/h]								
		12	13	14	15	16	17	18	19	20
100	1,5	28(A)	26(A)	24(A)	23(A)	21(A)	20(A)	19(A)	18(A)	17(A)
	3	56(B)	52(B)	48(B)	45(B)	42(B)	40(B)	38(A)	36(A)	34(A)
	4,5	85(C)	78(C)	73(C)	68(C)	63(C)	60(C)	56(B)	53(B)	51(B)
200	1,5	56(B)	52(B)	48(B)	45(B)	42(B)	40(B)	38(A)	36(A)	34(A)
	6	113(D)	104(D)	97(C)	90(C)	85(C)	80(C)	75(C)	71(C)	68(C)
	4,5	169(E)	156(E)	145(D)	135(D)	127(D)	119(D)	113(D)	107(D)	102(D)
300	1,5	85(C)	78(C)	73(C)	68(C)	63(C)	60(C)	56(A)	53(B)	51(B)
	6	169(E)	156(E)	145(D)	135(D)	127(D)	119(D)	113(D)	107(D)	102(D)
	4,5	254(F)	234(F)	218(F)	203(F)	190(E)	179(E)	179(E)	160(E)	152(E)

Sursa: HCM, 2000.

Nivelurile de servire sunt determinate în următoarele condiții:

- pista pentru biciclete trebuie să traverseze cel puțin o intersecție;
- lățimea pistei să fie între 1,2 și 1,8 metri;
- fluxul de saturație: 2000 biciclete/h;



Foto. 4. Piste întrerupte dedicate bicicletelor. Sursa: Soren Underlien Jensen et al, 2000.

Criteriul pentru stabilirea nivelului de servire este determinarea întârzierii.

Întârzierea se determină considerând că sosirile în intersecția semaforizată sunt uniforme.

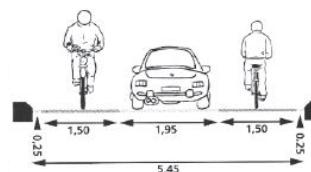
Estimarea întârzierilor se bazează pe mărimea fluxului de biciclete, pe mărimea fazei de verde a culorii verzi la semafor și pe durata unui ciclu de semaforizare.

Tabelul 4

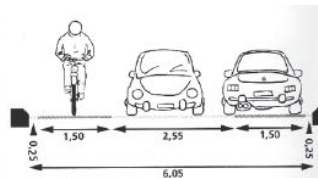
Nivelul de servire pentru benzi dedicate discontinue amplasate pe partea carosabilă

Nivelul de servire	Întârzierea
A	<10
B	10-20
C	20-30
D	30-40
E	40-60
F	>60

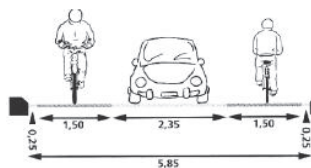
Sursa: HCM, 2000



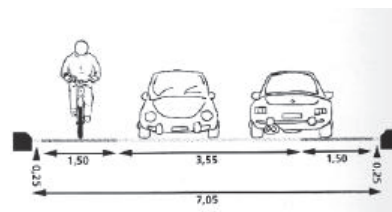
a) Dimensiuni recomandate în cazul în care limita de viteză pentru autovehicule este de 30km/h: bicicletă-autovehicul-bicicletă



b) Dimensiuni recomandate în cazul în care limita de viteză pentru autovehicule este de 30 km/h: bicicletă-autovehicul-autovehicul parcat

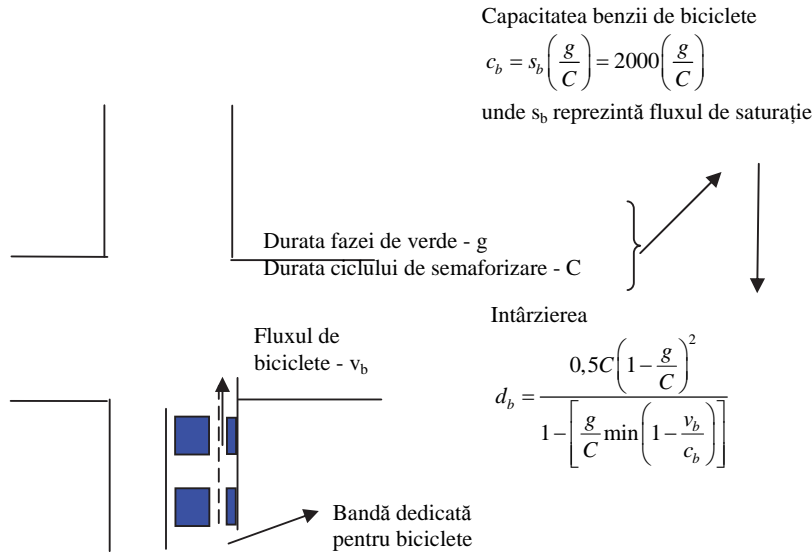


c) Dimensiuni recomandate în cazul în care limita de viteză pentru autovehicule este de 50 km/h: bicicletă-autovehicul-bicicletă



d) Dimensiuni recomandate în cazul în care limita de viteză pentru autovehicule este de 50 km/h: bicicletă-autovehicul-autovehicul parcat

Fig. 2. Dimensiuni recomandate pentru diferite limite de viteză. Sursa: ADONIS, 1998.



2.3. Infrastructuri destinate bicicletelor pentru flux combinat

Nivelul de servire pentru benzi dedicate pentru biciclete pe arterele rutiere. Sunt analizate benzi delimitate pentru biciclete pe arterele urbane, care au atât secțiuni continue cât și discontinue.

Criteriul luat în considerare pentru determinarea nivelului de servire este viteza medie de călătorie a bicicletelor ținând cont și de opririle la semafor.

Pentru realizarea analizei artera este împărțită în segmente. Fiecare segment conține o intersecție semaforizată sau o bandă dedicată între intersecții.

Întârzierile sunt înregistrate ținând cont de intersecțiile semaforizate. Se înregistrează astfel o viteză medie de mers pentru întreaga secțiune:

$$V_b = \frac{L_T}{\sum_i \frac{L_i}{V_i} + \frac{\sum_j d_j}{3600}}$$

unde: V_b reprezintă viteza de mers a bicicletei [km/h]; V_i – viteza de trecere peste segmentul i [km/h] = 24 km/h.

L_i – lungimea segmentului i

d_j – întârzierea în intersecția j

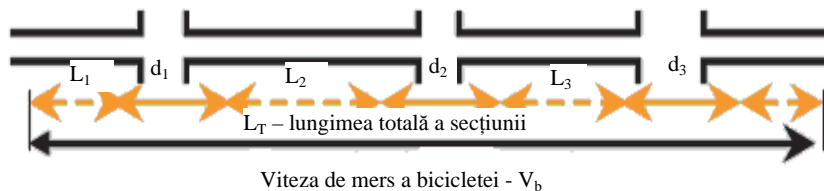


Fig. 3. Pentru benzi dedicate pentru biciclete pe arterele rutiere. Sursa: HCM, 2000.

Nivelul de servire determinat în funcție de viteza medie de călătorie a bicicletelor ținând cont și de opririle la semafor se regăsește în tabelul 12.

Tabelul 5

Nivelul de servire pentru benzi dedicate pentru biciclete pe arterele rutiere

Nivelul de servire	Întârzierea
A	>22
B	15-22
C	11-15
D	8-11
E	7-8
F	<7

Sursa: HCM, 2000.

3. CONCLUZII

Datorită gradului ridicat de congestie regăsit în municipiul București este recomandat să se dezvolte rețeaua infrastructurilor destinate bicicletelor astfel încât acestea să devină atractive pentru populația activă a orașului.



Foto 5. Trafic „aglomerat” pe arterele rutiere din Municipiul București.

În Municipiul București toate infrastructurile destinate bicicletelor fac parte din categoria benzilor dedicate exclusiv bicicletelor sau benzilor comune (pietoni și biciclete) și au fost construite pe trotuare.



a) benzi dedicate exclusiv bicicletelor



b) benzi comune în afara carosabilului

Foto 6. Tipuri de infrastructuri destinate bicicletelor în București.

Așa cum au fost construite s-a urmărit utilizarea cât mai eficientă a spațiului disponibil dar s-a omis amenajarea acestora astfel încât ele să și poată fi utilizate de către bicicliști. Pe majoritatea pistelor de biciclete sunt prezente obstacole care ar fi trebuit eliminate în momentul dării în folosință a acestora (pomi, containere pentru gunoi, autoturisme abandonate etc.)

În concluzie, pentru a avea deplasări nemotorizate atractive în Municipiul București, autoritățile locale ar trebui să reamenajeze pistele existente, să înceapă un întreg program de reeducare a populației cu privire la deplasările nemotorizate și prin efectuarea unui studiu asupra nevoilor de deplasare ale populației active să extindă rețeaua existentă iar pe termen lung să ia în calcul și proiectarea de piste pentru biciclete incluse în partea carosabilă.

BIBLIOGRAFIE

- [1] Levelt, P. et al, (1998) *Best practice to promote cycling and walking* - ADONIS, Copenhaga, ISBN: 87-7491-891-5.
- [2] Roupail, N., Hummer, J., Milazzo II, J., P. Allen, (1995) *Capacity analysis of pedestrian and bicycle facilities: recommended procedures for the "bicycles," chapter of the Highway Capacity Manual*, North Carolina State University.
- [3] Roupail, N., Hummer, J., Milazzo II, J., P. Allen, (1995) *Capacity analysis of pedestrian and bicycle facilities: recommended procedures for the "pedestrians" chapter of the Highway Capacity Manual*, North Carolina State University.
- [4] Transportation Research Board (TRB). *Highway Capacity Manual*, Special Report 209, National Research Council, Washington DC, 2000.
- [5] TRB, (2003) *Transit Capacity and Quality of Service Manual*, TCRP report 100, second ed. Transportation Research Board, WASHINGTON, D.C.
- [6] Soren Underlien Jensen et al, (2000) *Collection of Cycle Concepts*, Publisher: Road Directorate, ISBN: 87-7923-034-2.