A XVIII-a Conferință internațională – multidisciplinară
„Profesorul Dorin Pavel – fondatorul hidroenergeticii românești”
CLUJ NAPOCA, 2018

CERCETĂRI PRIVIND IMPACTUL VITEZEI DE CIRCULAȚIE ȘI A TRECERILOR DE PIETONI ASUPRA CONGENTIEI TRAFICULUI RUTIER. STUDIU DE CAZ B-DUL MIHAI VITEAZUL, SIBIU

Marinela INŢĂ

RESEARCH ON THE IMPACT OF SPEED AND PEDESTRIAN CROSSING ON THE ROAD TRAFFIC CONGENTION. CASE STUDY- MIHAI VITEAZUL BVD, SIBIU

The speed is a significant constraint in terms of traffic, because it is directly related to safety, time, convenience and economical aspect for any type of road. Pedestrian crossings are a major concern for road safety as pedestrians are the most vulnerable road users, especially when they are involved in an accident. The paper aims to analyse the traffic velocity and queues on Mihai Viteazul Bvd., where, due to intensive traffic and the existence of ten crosswalks there are blockages and search solutions for improving circulation. The results of this analysis can be used by decision makers to optimize artery and design ideal pedestrian facilities.

Keywords: traffic volume, speed, pedestrian crossing, queues
Cuvinte cheie: volum trafic, viteză, trecere de pietoni, cozi de așteptare

1. Introducere

Orașele și traficul urban au cunoscut o dezvoltare simultană în ultimii 15 ani. Îndreptarea populaţiei spre marile urbe a condus la niveluri câteodată intolerabile ale congestiei traficului rutier. În același timp se observă și o creștere a numărului de pietoni care, alături de

numărul de vehicule, fac dificilă găsirea de soluţii pentru a fluidiza traficul rutier. Pietonii sunt considerați o componentă majoră a accidentelor de trafic urban. Congestia se face simţită cauzând probleme în ceea ce privește buna desfășurare a traficului [1]. Preocupările pentru siguranța și confortul pietonilor apare încă din timpul proiectării căilor rutiere. De-a lungul timpului mai mulți cercetători au analizat volumul traficului rutier și fluxul pietonal în intersecții [2, 3] și au dezvoltat modele matematice pietonale [4]. Şi Sibiul are artere congestionate cu multe treceri de pietoni. O astfel de arteră a Sibiului este B-dul Mihai Viteazul care face legătura între Calea Dumbrăvii și noua zona de centre comerciale. Aici, numărul vehiculelor și cel al pietonilor sunt în continuă creștere, deoarece conform complexităţii sale artera este traversată zilnic de un flux mare de vehicule și pietoni care creează probleme la nivelul intersecţiilor. In aceste condiții, obiectivele acestui studiu sunt următoarele: ● identificarea factorilor care afectează în mod dominant fluenţa traficului rutier la nivelul intersecţiilor; ● creşterea vitezei de traversare a intersecțiilor și trecerile de pietoni.

2. Descrierea arterei

B-dul Mihai Viteazul este o arteră principală, de categoria a II-a, cu o lungime de 2,2 km. Ea preia fluxul de trafic de la 6 străzi: Calea Dumbrăvii, Calea Cisnădiei, Aleea Frații Buzești, Str. Nicolae Iorga, Str. Rahovei, Str. Doamna Stanca. Datorită construcțiilor imobiliare si comerciale aceasta a fost prelungită până în apropiere de ”Câmpia Șelimbărului”, devenind astfel o alternativă de ieșire din oraș spre DN1, cu direcția Veștem. Artera cuprinde din punct de vedere al traficului rutier: 3 sensuri giratorii, 10 treceri de pietoni, pistă pentru biciclisti, aproximativ 350 de locuri de parcare dintre care 85 laterale şi 7 stații de autobuz. Pe arteră se formează tot timpul blocaje și cozi de așteptare, dar cu precădere dimineața când majoritatea locuitorilor se deplasează spre locul de muncă sau spre școală, la amiază, respectiv după-amiază când se întorc spre domiciliu sau merg la shopping.

O piedică in fluidizarea traficului rutier pe această arteră o reprezintă existenţa trecerilor de pietoni, a parcărilor şi a pistei de biciclete, acestea încetinind circulaţia şi ridicând probleme de siguranţă.

3. Colectarea şi prelucrarea datelor

Metodologia utilizată în studiu se bazează pe cea clasică privind culegerea volumului de vehicule şi de pietoni. Cercetarea s-a

desfășurat pe o perioadă de trei luni şi a fost efectuată împreună cu studenţii programului de studiu Ingineria Transporturilor și a Traficului. Datele culese în 15 minute au fost contorizate pe fişe de înregistrare, pe categorii de vehicule și apoi transformate în etalon, conform SR 7348 – 2001. Pentru trecerile de pietoni au fost realizate interviuri cu pietoni de pe această arteră pentru a afla problemele lor. Pentru determinarea factorilor şi a datelor derivate, valorile înregistrate în teren au fost prelucrate corespunzător pe baza teoriei ingineriei de trafic recunoscută pe plan mondial. Astfel, pentru fiecare intersecţie au fost obținute valorile prezentate în tabelele de mai jos.

3.1 Sens giratoriu 1 (B-dul Mihai Viteazul; Calea Dumbrăvii; Str. Nicolaus Olahus; Str. Oituz)

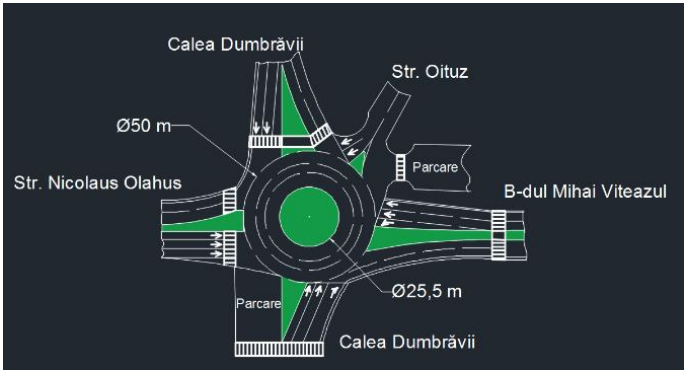


Fig. 1 Schița sensului giratoriu 1

Tabelele conțin: 1 - Vehicule fizice sens giratoriu 1; 2 - Vehicule fizice sens giratoriu 2; 3 Vehicule fizice sens giratoriu 3

Tabelul 1

	Mihai Viteazul			Calea Dumbrăvii 1			Nicolaus			Calea Dumbrăvii 2			Strada Oituz			Total
Sensul de deplasare	←	↑	→	←	↑	→	←	↑	→	←	↑	→	←	↑	→	
Autoturisme	0	72	101	23	81	97	48	59	0	102	0	43	32	0	22	680
Autobuze simple	0	1	2	1	1	2	0	1	0	5	0	2	0	0	0	15
Autobuze articulate Autocamioane	0	1	0	1	1	0	1	2	0	2	0	1	0	0	0	9
Microbuze Furgonete	0	7	3	5	9	10	7	9	0	2	0	1	7	0	12	72
Motociclete Motorete	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Biciclişti	3	4	0	0	5	2	8	3	0	0	2	3	0	0	3	35
Pietoni	97			70			43			54			38			302

3.2 Sens giratoriu 2 (B-dul Mihai Viteazul; Str Nicolae Iorga)

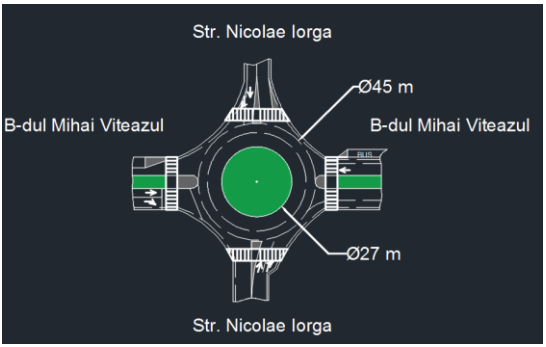


Fig. 2 Schița sensului giratoriu 2

Tabelul 2

Tipul autovehiculului	Mihai Viteazul 1			Nicolae Iorga 1			Mihai Viteazul 2			Nicolae Iorga 2			Total
Sensul de deplasare	←	↑	→	←	↑	→	←	↑	→	←	↑	→	
Autoturisme	83	132	43	45	101	60	45	113	49	63	51	25	810
Autobuze simple	2	3	2	1	1	1	0	0	1	5	1	2	19
Autobuze articulate Autocamioane	0	1	0	1	1	0	1	2	0	0	0	2	8
Microbuze/Furgonete	8	7	3	5	9	2	7	15	2	6	3	1	68
Motociclete/Motorete	0	4	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	26
Biciclişti	2	1	0	0	3	2	2	3	1	0	1	5	20
Pietoni	38			21			19			15			93

3.3 Sens giratoriu 3 (B-dul Mihai Viteazu; Str. Rahovei)

Tabelul 3

Tipul autovehiculului	Mihai Viteazul 1			Rahovei 1			Mihai Viteazul 2			Rahovei 2			Total
Sensul de deplasare	←	↑	→	←	↑	→	←	↑	→	←	↑	→	
Autoturisme	112	51	39	79	39	52	59	94	12	23	30	36	626
Autobuze simple	1	1	0	1	2	1	0	1	0	1	1	2	11
Autobuze articulate Autocamioane	0	1	0	0	1	2	1	0	0	1	0	1	7
Microbuze/Furgonete	15	12	4	2	3	5	3	2	1	2	3	1	53
Motociclete/Motorete	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34
Biciclişti	1	3	2	5	4	3	2	7	2	1	2	2	34
Pietoni	18			21			37			4			80

Viteza de circulaţie este un alt parametru important care descrie starea fluxurilor rutiere. In cazul de faţă s-a măsurat viteza medie a unei mulţimi de vehicule în timp, cu ajutorul unui înregistrator de trafic obţinându-se valori între 18 şi 26 km/h, rezultând o constrângere semnificativă.

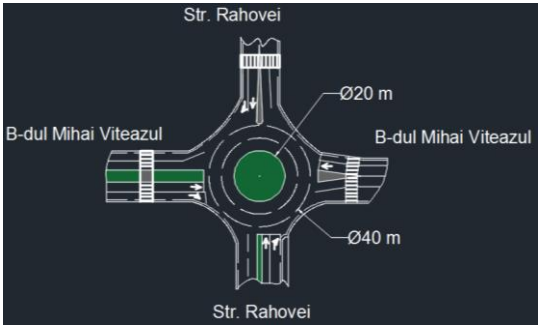


Fig. 3 Schiță sensului giratoriu 3

În fiecare dintre cele trei intersecţii fluxurile de autovehicule se intersectează cu fluxurile de pietoni, care influenţează în mod negativ traficul prin faptul că au o viteză redusă şi uneori sunt indisciplinaţi, punându-şi în acest fel viaţa în pericol.

3.4. Modelarea situaţiei actuale cu software-ul Synchro plus Simtraffic

Pentru modelarea şi simularea circulaţiei fluxurilor de pe arteră s-a utilizat pachetul de programe Synchro plus Simtraffic 10, [5] care permite pornind de la condiţiile geometrice, de trafic şi de semnalizare determinarea indicatorilor relevanţi pentru aprecierea performanţelor intersecţiilor.

In urma modelării şi simulării au fost identificaţi factorii care produc o scădere evidentă a capacităţii de circulaţie. In cazul de faţă, regăsim în intersecția formată de B-dul Mihai Viteazul, Calea Dumbrăvii, Str. Nicolaus Olahus și Str. Oituz un puternic conflict cu pietoni, aici trec în medie 1000-1100 pietoni/oră, respectiv aproximativ 35 de biciclişti/ora.

4. Soluții de îmbunătățire a traficului în intersecţie

Pentru reorganizarea circulaţiei în această intersecţie au fost luate în considerare următoarele criterii: reducerea conflictelor vehicul-vehicul şi vehicul - pietoni pentru creşterea siguranţei rutiere; creşterea nivelului de serviciu al intersecțiilor şi scăderea cozilor de aşteptare.

Pe baza modelării în software-ul Synchro s-a obţinut capacitatea intersecției de 80,3 %, caracterizată de un nivel de serviciu D cu întârzieri mari (> = 52 sec/vehicul) ceea ce înseamnă că circulația nu se desfășoară în limite normale, mai ales pe braţul Calea Dumbrăvii. În această intrare percepțiile 95 % ce indică lungimea cozii de aşteptare ce se produce în cazul fluctuaţiilor ratei sosirii poate atinge

Fig.4 Bulevardul Mihai Viteazul

lungimea de 32 m, iar raportul volum/capacitate are valoarea maximă de 0,75.

Conflictele cu pietoni sunt o altă problemă majoră în această intersecție deoarece trecerile de pietoni sunt foarte aproape de intrarea/ieșirea din sensul giratoriu şi sunt traversate de un număr mare de pietoni.

Pentru fluidizarea traficului în această intersecția se ia în considerare eliminarea trecerilor de pietoni de pe Calea Dumbrăvii și Str. Nicolaus Olahus prin construirea unui pasaj pietonal subteran. Pe braţul Bvd. Mihai Viteazul există o trecere de pietoni semaforizată care crează cozii de așteptare, astfel vehiculele ce se află pe Calea Dumbrăvii sunt blocate neputând intra în sens. Ca şi soluţie se va lua în considerare îmbunătăţirea timpilor de semaforizare în vederea eliminării timpilor morţi şi optimizarea timpilor de roşu și de verde sau introducerea semaforizării cu buton, astfel încât să satisfacă cerinţele traficului actual.

5. Implementarea soluțiilor propuse. Rezultate

5.1 Automat în regim de funcționare acționat de pietoni

Pentru mărirea siguranței pietonilor la traversarea Bd-ului Mihai Viteazul s-a decis crearea unor faze semaforizate pentru pietoni şi mutarea trecerilor la o distanţă de 30 m de zona funcțională a intersecției. După implementarea soluțiilor se poate observa că (figura 5), acestea au un efect pozitiv asupra intersecției.

Eliminând conflictele cu pietoni, capacitatea intersecției este de 39,1 %, având un nivel de serviciu A, iar viteza medie de circulaţie a crescut (figura 6).

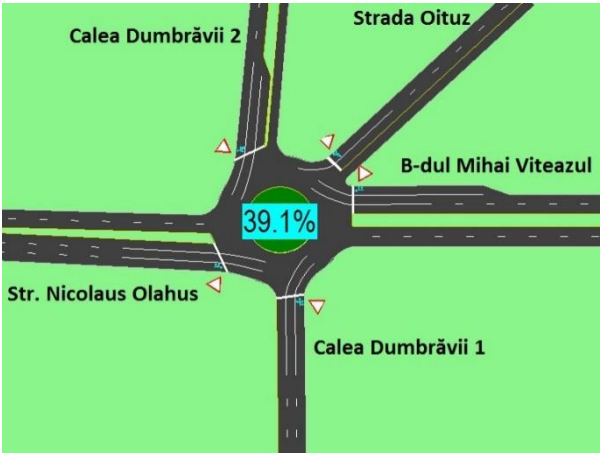
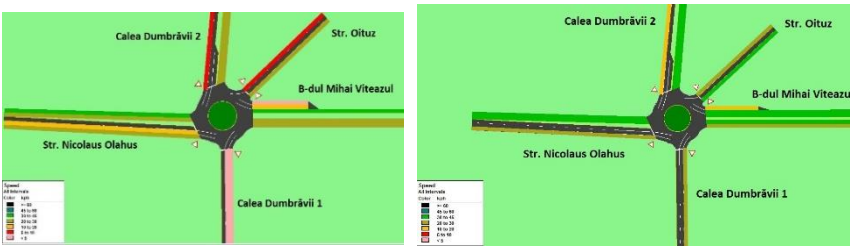


Fig. 5 Noua capacitate a sensului giratoriu

Dacă inițial viteza medie pe fiecare bandă Dacă inițial viteza medie pe fiecare bandă era sub 20 km/h după implementarea soluției aceasta a crescut fiind în medie acum de, peste 30 km/h, (figura 6).



a) situația actuală b) după implementarea soluțiilor

Fig. 6 Viteza medie de circulație pe bandă

5.2 Pasaj pietonal subteran

Fig.7 Calea de acces pasaj subteran

În ziua de azi pasajele subterane reprezintă cea mai bună variantă utilizată pentru fluidizarea traficului rutier din zonele urbane. Construirea unui pasaj pietonal ar aduce avantaje acestei zone, deoarece fluidizează

circulația, elimină conflictul pieton-vehicul, nu limitează câmpul vizual iar din punct de vedere financiar are un cost de realizare mai mic decât de cel suprateran.

Căile de acces în pasajul subteran pietonal (figura 7) vor traversa braţele Dumbrăvii şi Nicolaus Olahus și vor fi amplasate pe trotuarul acestor artere, respectiv în parcarea de autovehicule care se află pe Calea Dumbrăvii. Toate căile de acces vor fii legate între ele, pasajul subteran va avea o lungime totală de 125 m. Lățimea pasajului va fi de 8 m și înălțimea de 3,5 m. Accesul pietonilor în pasajul subteran se va face pe scările fixe sau rulante.

6. Concluzii finale

Prin implementarea soluţiilor propuse în software-ul Synchro 10 plus Simtraffic se pot observa îmbunătățiri asupra:

- capacității de utilizare a intersecției,
- creşterii nivelului de serviciu,
- vitezei medii de circulație a autovehiculelor,
- formării șirurilor de așteptare,

toate ducând la diminuarea congestiei traficului.

Prin construirea pasajului subteran pentru pietoni se v-a evita în proporţie de 80 % punctele de conflict din intersecţie, acesta fiind un beneficiu major din punct de vedere al siguranţei rutiere (riscul de accidente scade la minim), mai mult, circulaţia se va fluidiza considerabil.

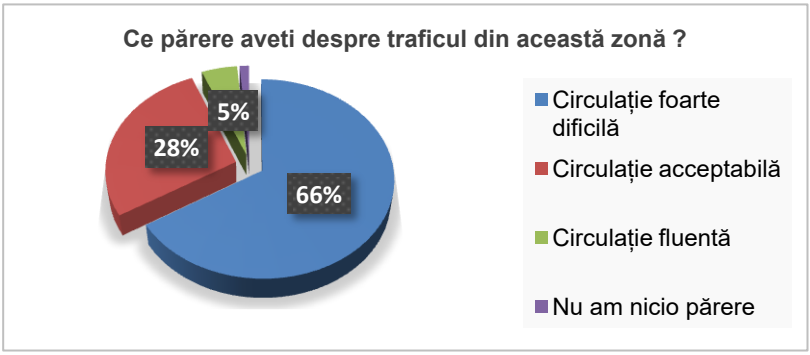


Fig. 8 Distribuția procentuală a răspunsurilor despre trafic

Pentru a ne asigura că toate aceste soluţii sunt necesare s-a realizat și un chestionar ce a fost distribuit atât în trafic cât și pe rețelele de socializare. Acesta a fost completat de un număr de 932 persoane (conducători auto și pietoni), iar în urma analizei au rezultat graficele de mai jos privind desfăşurarea traficului şi soluţiile propuse.

Mai multe persoane au afirmat că, aleg să evite acest bulevard din cauză traficului aglomerat.

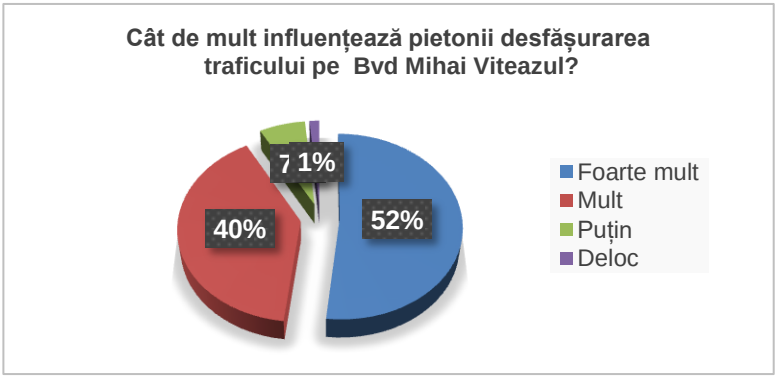


Fig. 9 Influența pietonilor în trafic

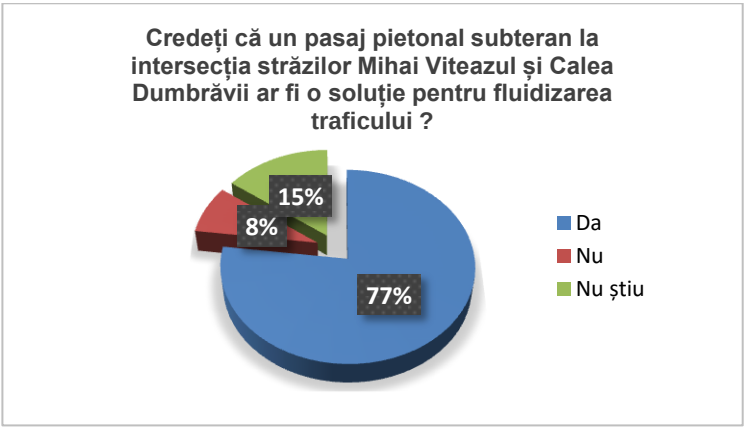


Fig. 10 Răspunsurile privind necesitatea construirii unui pasaj subteran

Conform răspunsurilor date și analizate putem concluziona că, implementarea soluțiilor propuse vor avea un efect benefic asupra desfășurării traficului atât rutier cât și pietonal pe bd-ul Mihai Viteazul.

BIBLIOGRAFIE

[1] * * * *Managing urban traffic congestion The Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) and European Conference of Ministers of Transport* (ECMT), 2007.
[2] Laxman, K.K., Rastogi, R., and Chandra, S. *Pedestrian Flow Characteristics in Mixed Traffic Conditions*, Journal of Urban Planning and Development, Vol. 136, Special Issue: Challenges in Transportation Planning for Asian Cities,pp.23-33, 2010.
[3] Xiaohong, C., Jianhong, Y., Nanjing, J., *Relationships and Characteristics of Pedestrian Traffic Flow* in .Confined Passageways" Transport Research Record, 2198, pp. 32-40, 2010.
[4] Baibing, Li, *A model of pedestrians' intended waiting times for street crossings at signalized intersections*. Transportation Research Part B Methodological 51, pp.17-28, 2013.
[5] * * * User guide - Synchro plus Simtraffic 10.

Şef lucr.Dr.Ing. Marinela INŢĂ,
Universitatea „Lucian Blaga" din Sibiu/Facultatea de Inginerie,
membru AGIR
e-mail: marinela.inta@ulbsibiu.ro