



A XV-a Conferință internațională – multidisciplinară
„Profesorul Dorin Pavel – fondatorul hidroenergeticii românești”
SEBEȘ, 2015

SIMULAREA ȘI OPTIMIZAREA FLUXULUI DE TRAFIC ÎNTR-O INTERSECȚIE CU SENS GIRATORIU

Marinela INȚĂ, Achim MUNTEAN

SIMULATION AND OPTIMIZATION OF A TRAFFIC FLOW IN A ROUNDABOUT

The paper presents the analyze and optimization of traffic flow in a roundabout located on the road Alba -Iulia, highway that connects central and western industrial area is very crowded especially during peak periods. Following comments from the field, calculations and numerous simulations performed with the software Synchro Studio 8 there were have proposed improvements in terms of optimizing traffic flows and changes in the geometry of the intersection to reduce delays and increase velocity.

Keywords: traffic congestion, time delays, queues

Cuvinte cheie: trafic rutier congestionat, timpi de întârziere, cozi de așteptare

1. Introducere

Municipiul Sibiu este în plină dezvoltare economică, ceea ce duce la dezvoltarea transporturilor și automat la apariția congestiei. Acest lucru se poate observa în orele de vârf, în zonele centrale precum și în zonele de intrare/ieșire ale orașului.

Una dintre arterele principale ale orașului - șoseaua Alba Iulia, șosea ce face legătura între zona centrală și zona industrială de vest este foarte aglomerată mai ales la orele de vârf. Aglomerația în trafic din această zonă se formează din următoarele motive:

- este o cale de intrare/ieșire în/din oraș;
- prezintă o zonă cu interes economic.

Cu toate că de-a lungul timpului s-au adus îmbunătățiri în ceea ce privește structura, pot fi observate și astăzi, cozi de așteptare în orele de vârf și nu numai. Aceste cozi de așteptare se formează în special dimineața, când majoritatea locuitorilor orașului merg către locul de muncă, respectiv către unitățile de școlarizare și după-amiază la terminarea programului.

Deoarece scopul acestei lucrări este de a analiza în amănunt condițiile de trafic pe Șoseaua Alba-Iulia și descoperirea unor soluții optime de combatere a aglomerației rutiere au fost planificate activități privind culegerea datelor de trafic din intersecție și depistarea problemelor. Șoseaua Alba-Iulia este formată din 7 intersecții de tip giratoriu, dar unul dintre ele ridică probleme deosebite, cea ce cuprinde străzile Alba Iulia – Morilor-Turismului (figura 1).

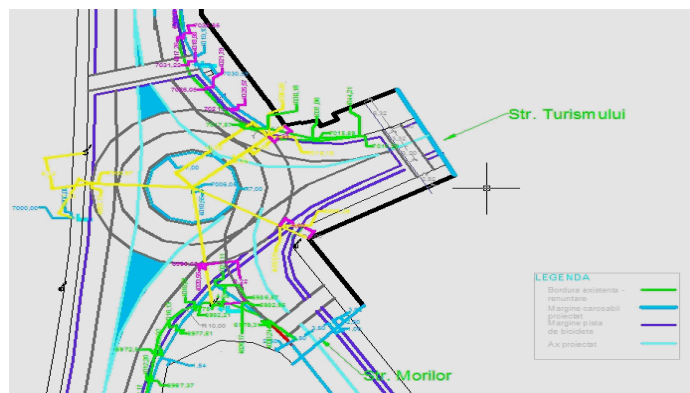


Fig. 1
Sensul giratoriu
Sos. Alba-Iulia –
Morilor-
Turismului

2. Colectarea fluxului de trafic din intersecție

Pentru colectarea datelor au fost formate mai multe echipe de observatori, în zile diferite, pentru a cuprinde toate variațiile fluxului de trafic. Durata colectării datelor a fost realizată într-un interval de o lună, de trei ori pe săptămână, a câte 15 minute pe fiecare braț al intersecției.

La colectarea datelor s-a ținut cont de:

- geometria intersecției și a amenajărilor rutiere (insule de dirijare și separare a traficului, treceri de pietoni, parcuri existente, piste de biciclisti);
- numărul de autovehicule de pe fiecare bandă;
- traficul pietonal;
- frecvența mijloacelor de transport în comun;
- lungimea cozilor de așteptare;

În urma colectării datelor au rezultat valorile prezentate în tabelul 1 (Colectarea datelor din sensul giratoriu).

Tabelul 1

Artera	1 Alba Iulia (urcare)		2 Turismului		3 Morilor			4 Alba Iulia (coborare)	
	←	↑	←	→	←	↑	→	↑	→
Sensul de deplasare	←	↑	←	→	←	↑	→	↑	→
Ora 7:30- 7:	43	206	65	73	46	59	3	209	88
Ora 7:45- 8:00	67	273	92	102	79	74	7	336	121
Ora 8:00- 8:15	38	169	51	67	39	44	6	172	71
Ora 8:15- 8:30	22	102	42	33	30	26	4	103	40
Număr autobuze (#/h)	-	16	-	-	-	-	-	16	-
Conflicte cu pietonii (#/h)	72	72	53	53	64	64	64	72	72
Conflicte cu bicicliștii (#/h)					8	8	8		
Total vehicule etalon (ora 7:30-8:30)	170	806	250	275	201	207	24	876	320

Înainte de a realiza modelul de simulare a traficului din intersecție s-au verificat datele culese, pentru a nu apărea erori aberante și sistematice, care să conducă la interpretări greșite ale condițiilor de trafic. Pentru modelarea și simularea fluxului de trafic s-a utilizat produsul software Synchro Studio 8 (figura 2) [3] unde, au fost introduse toate datele colectate, în prealabil transformate din vehicule fizice în vehicule etalon, conform ecuației 1, [2].

$$N_{\text{echiv}} = N_1 \times C_1 + N_2 \times C_2 + \dots + N_i \times C_i = \sum_1^i N_i \times C_i \quad (1)$$

unde:

N_i - numărul de vehicule din grupa „i” în aceeași unitate de timp;
 C_i - coeficientul de echivalare pentru grupa „i” de vehicule fizice, conform tabelului de coeficienți de echivalare în vehicule etalon din standard.

În urma modelării traficului rutier se observă că, capacitatea de utilizare a intersecției este de 196,7 % iar raportul debit-capacitate depășește valoarea de 1.

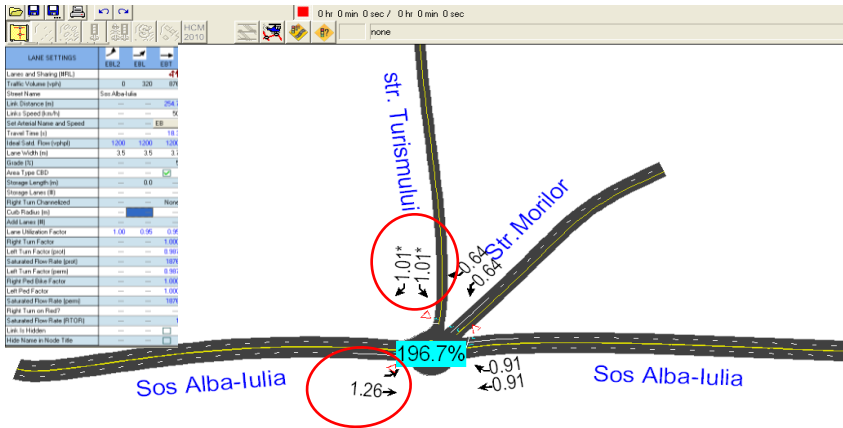


Fig. 2 Sensul giratoriu Alba Iulia – Morilor – Turismului

3. Metode de decongestionare a traficului în intersecție

În urma simulării traficului din intersecție cu programului SimTraffic au rezultat întârzieri (de 288,1 sec) și cozi de așteptare foarte mari, ceea ce duce la crearea ambuteiajelor în trafic. Măsurile ce pot fi luate în acest caz privesc elementele de geometrie și/sau semaforizare.



Fig. 3

Cozile de așteptare și întârzierile

Ca soluție de îmbunătățire a intersecției se propune montarea a 4 senzori în covorul asfaltic și a două semafoare controlate printr-un microcontroller.

Doi dintre senzori sunt montați pe brațul str. Morilor, primul fiind introdus în covorul asfaltic la 5 m de intersecție, iar cel de al-doilea la 15 m de intersecție.

Ca principiu de funcționare, la detectarea staționării autovehiculului, senzorul 2 trimite un semnal către semaforul 1 montat

pe brațul Alba Iulia (către Turnișor), iar acesta trece pe culoarea roșie timp de 30 de secunde. Ceilalți doi senzori vor fi montați pe brațul str.Turismului, sub aceeași formă ca și cei de pe str. Morilor. În momentul în care senzorul 2 de pe brațul Turismului detectează staționarea autovehiculelor, acesta trimite un semnal semaforului 2 de pe brațul Morilor pentru a înjumătăți timpul de trecere al autovehiculelor de pe strada Morilor.

Tot pe brațul Turismului se propune și modificarea geometriei intersecției prin introducerea a 2 benzi de circulație pentru direcția de mers către Piața Cibin (figura 4).

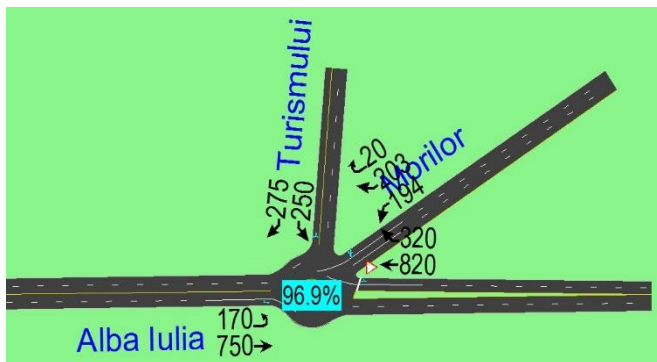


Fig. 4

Sensul giratoriu Alba Iulia – Morilor – Turismului soluția propusă

În urma implementării soluției de optimizare în programul Syncho, raportul debit/capacitate a devenit subunitar, iar timpul de întârziere la nivel de intersecție a scăzut cu 28,49 % ajungând la 206 sec., ceea ce înseamnă că, traficul se desfășoară în parametri normali.

Chiar și viteza medie de circulație pe fiecare bandă a crescut cu 15 % așa cu se observă în figura de mai jos.

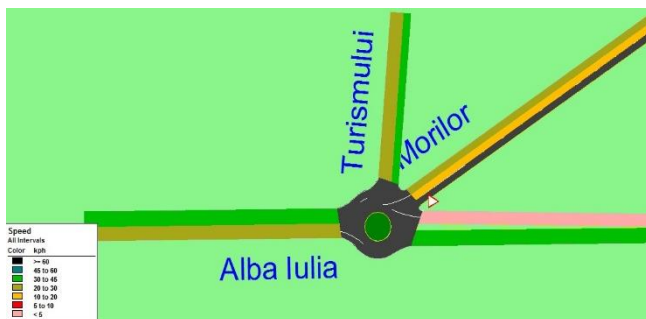


Fig 5

Sensul giratoriu Alba Iulia – Morilor – Turismului – viteza de deplasare

4. Concluzii

■ Prin implementarea soluției propuse reușim să analizăm situația traficului și să oferim feedback conducătorilor auto în timp real. Mai mult, cu ajutorul software-ului instalat în cadrul microcontroller-ului vom putea comanda fazele întregii intersecții, în funcție de numărul de vehicule care trec prin raza de acțiune a senzorilor, reușind să intervenim la timp pentru prevenirea formării cozilor de așteptare.

■ Sistemul propus este capabil să determine prezența vehiculelor și viteza acestora. Acest sistem poate fi utilizat și în alte scopuri, spre exemplu, pentru culegerea datelor în vederea realizării rapoartelor statistice referitoare la numărul de vehicule și componența fluxului de trafic pentru viitoare optimizări ale traficului.

■ De asemenea, poate fi utilizat cu ușurință ca și detector pentru viteza autovehiculelor dacă îi este instalată, ca accesoriu, o cameră de filmat pentru identificarea vehiculelor după numărul matricol.

BIBLIOGRAFIE

[1] Akcelik, R., *Capacity and performance analysis of round about metering signals*, Australia, 2005.

[2] Florea, D., Cofaru, C., Soica, A., *Managementul traficului rutier*. Editura Universității Transilvania Brașov, 2000.

[3] * * * www.trafficware.com, Guide Synchro Studio.

Șef lucr.Dr.Ing. Marinela INȚĂ
Universitatea „Lucian Blaga” din Sibiu/Facultatea de Inginerie,
membru AGIR
e-mail: marinela.inta@ulbsibiu.ro
Prof.Dr.Ing. Achim MUNTEAN
Universitatea „Lucian Blaga” din Sibiu/Facultatea de Inginerie,
membru AGIR
e-mail: achim.muntean@ulbsibiu.ro