

Изследване влиянието на лекотоварните автомобили върху интензивността на автомобилното движение в град Русе

Джемал Топчу

Survey the impact of light trucks onto the intensity of car traffic in the city of Ruse: It was made a survey of the daily traffic on the busiest street in the city of Ruse and assessed the impact of the movement of light trucks onto traffic in the city. Three methods are the used in for counting the traffic flow of cars - close observation; video observation with a camera Samsung SC-MX20 and with the use of quadcopter model DJI Phantom 2 camera GoPro Hero 3. The information is obtained according to the number of cars passing specific segment for real time traffic flow and the quantitative values according to the intensity of traffic. From the analysis of results for the intensity of the movement can identify a set of activities for the use of light trucks .

Key words: traffic intensity, light trucks, traffic flow, city.

ВЪВЕДЕНИЕ

През последните години развитието на автомобилния транспорт става с много бързи темпове. Нуждите на населението все повече се увеличават, което води до по-честото използване на автомобили, благодарение на добрите си технико-експлоатационни качества – по-бърз, по-гъвкав, не изисква в определени случаи специални пътни условия. Автомобилът се оказва по-удобен за извършване на редица превози. Това предопределя увеличаване на транспортните потоци от моторни превозни средства [3]. Поради голямата интензивност на движението по уличната мрежа възникват много проблеми (големи транспортни задръжки, замърсяване на околната среда, ниска скорост и др.) свързани с организацията, управлението и безопасността на движението. Тези проблеми имат различен характер и сложност [5].

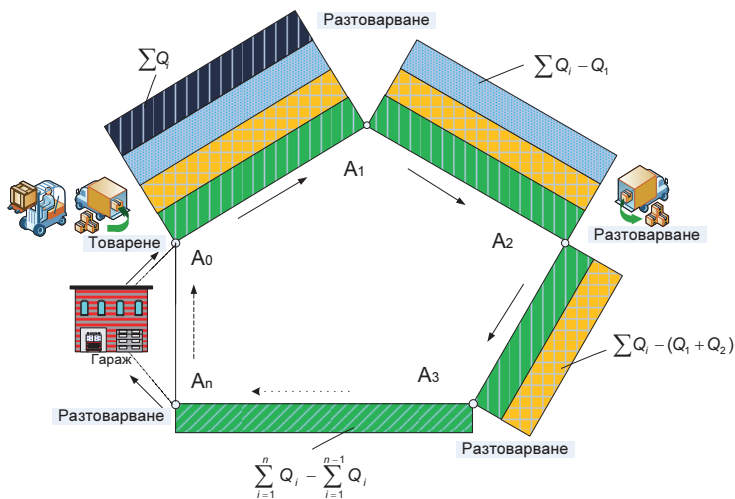
Важна характеристика на транспортния поток е интензивността на движение. Тя представява броят на автомобилите преминали през дадено сечение на пътя за единица време [1]. Интензивността на движение се изменя през часовете на денонощието, седмицата, месеца и годината. Движението по уличната мрежа на даден град зависи от количеството на намиращите се в движение транспортни средства, територията на града, плътността на уличната мрежа и как са осъществени връзките между транспортните и пешеходни потоци на едно или няколко нива.

В България има регистрирани общо 3 826 962 броя превозни средства към 31.12.2014г., като от тях 3 599 736 броя са моторни превозни средства (МПС), които в отделните групи са приблизително разделени както следва [9, 10]:

- | | |
|-------------------------|-----------------|
| ▪ Леки автомобили | 2 972 770 броя; |
| ▪ Товарни автомобили | 411 875 броя; |
| ▪ Автобуси | 23 603 броя; |
| ▪ Специални автомобили | 35 228 броя; |
| ▪ Мотоциклети и мопедаи | 156 260 броя. |

Товарните автомобили в страната са 411 875 броя, като от тях около 350 000 броя са лекотоварни автомобили до 3,5 тона.

Много от лекотоварните автомобили се движат в условията на градовете, като се използват предимно при разносни маршрути, а при някои случаи може и да се използват като събирателни или разсно-събирателни. При разносните маршрути (фиг.1), натовареният подвижен състав в началния пункт се натоварва целия товар и се разнася на партиди по пунктовете на маршрута, като постепенно се разтоварва [4].



Фиг. 1. Схема на разносен маршрут

където A_0, A_1, A_2, A_3 и A_n са разтоварни пунктове;

Гараж – гараж;

Q_i – количество товар за i -тия пункт ($i = 1, 2, \dots, n$) при разносен маршрут.

Изследването на влиянието на лекотоварните автомобили върху интензивността на движението е от особено значение поради специфичния характер на маршрутите.

Целта на настоящото изследване е да се проведе изследване за определяне влиянието на лекотоварните автомобили върху интензивността на автомобилното движение по един от най-натоварените булеварди в град Русе. В Резултат на получените данни от изследването да се определи делът на участие на лекотоварните автомобили в уличното движение, през отделните времеви интервали [6].

ИЗЛОЖЕНИЕ

Автомобилният път и извършващото се на него движение представлява сложна комбинация от случайни явления изменящи се както в пространството, така и във времето. Проблемите свързани с движението по пътищата се пораждат от следните основни причини: несъответствие между параметрите на автомобилното движение и тези на пътищата; съвместно участие в движението на различни превозни средства, в това число и наличие на пешеходно движение; слаба квалификация и ниска култура на голяма част от участниците в движението.

Лекотоварните превози са важна част от системата за градския транспорт в съвременните градове [3].

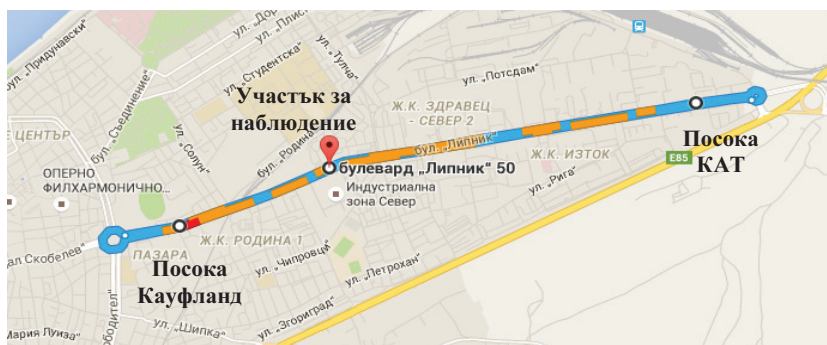
Град Русе е един от средните по територия градове в страната с площ 277456,8 кв.км, а населението на града е 147055 души, което го превръща в петият по големина град в Република България [10].

Русе е основен международен транспортен възел разположен на кръстопътя на Пан-европейските транспортни коридори № 7 и № 9, с участието на добре развита инфраструктура за всички видове транспорт и най-важното - единствения мост, който свързва България и Румъния в долното за България течение на река Дунав към днешна дата. Дунав мост е осигурява една от двете железопътни връзки в цялата северна граница, а голяма част от българската външна търговия с и през Румъния се усъществува през град Русе [7].

Основните фактори, влияещи върху международните транспортни връзки са разположението на града на граничен речен пункт на река Дунав, близостта му със столицата на Република Румъния - Букурещ и летището там.

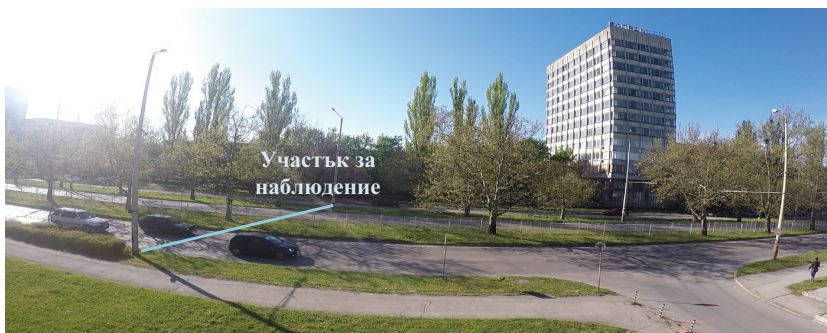
Методиката на изследването позволява да се получат количествени стойности на интензивността на движението на избран участък по булевард "Липник" в рамките на часовете от денонощието и дните от седмицата. На база на получените резултати може да се оцени влиянието на лекотоварните автомобили върху движението в град Русе и в последствие да бъдат набелязани мерки за подобряване организацията, управлението и безопасността на движението.

Изследването е проведено на булевард „Липник“ в град Русе, защото той е един от основните пътни артерии, свързващи централната част на града с източната промишлена зона и основният поток от автомобили преминава по него. Той е двупосочен с две ленти за движение. Булевардът започва своето начало от кръгово кръстовище с булевард „Цар Освободител“, преминава през кв. „Здравец-север“, кв. „Здравец-изток“ и достига до МОЛ Русе - притегателен център за гражданите на Русе и завършва отново с кръгово кръстовище на бул. „България“, което е една от изходните артерии на града в посока Република Румъния (фиг.2).



Фиг. 2. Булевард „Липник“, град Русе

Проведеното изследване на интензивността на движение по булевард „Липник“ обхваща двете платна и съответно четирите ленти за движение. Избрана е характерна точка за провеждане на експеримента, показана на фиг. 3. Мястото на изследване е избрано след анализ на натоварените участъци в града и е установено, че тук интензивността на движение една от най-големите.



Фиг. 3. Булевард „Липник“, град Русе с означен участък за наблюдение

Количествени стойности на интензивността на движение по булевард „Липник” в рамките на часовете от денонощието и дните от седмицата са получени чрез три метода на преброяване, а именно:

- непосредствено наблюдение (фиг. 4);
- видео наблюдение с камера Samsung SC-MX20 (фиг. 4);
- с използване на квадрокоптер модел DJI Phantom 2 с камера GoPro Hero 3, собственост на изследователския екип от катедра „Транспорт” при Русенски университет „Ангел Кънчев” [8].



Фиг. 4. Извършване на преброяване на интензивността на автомобилното движение с непосредствено наблюдение и с видео наблюдение

Избраните методи имат отчетени отклонения, които са показани в табл. 1.

Таблица 1. Брой моторни превозни средства по булевард „Липник” по посока КАТ

дата и час на провеждане на изследването	ръчно/ визуално	с използване на видео камера	с квадрокоптер DJI Phantom 2	% отклонение
17.04.2015, 07:00 - 08:00	710	713	713	0,42
17.04.2015, 12:00 - 13:00	755	561	561	0,74
17.04.2015, 17:00 - 18:00	742	746	746	0,54
17.04.2015, 18:00 - 19:00	727	730	730	0,41

От направената съпоставка на точността на различните методи може да се направи извод, че и трите метода дават достатъчна представителност на изследването и могат да служат като основа на направените изводи, понеже грешката е под 1%. В случая е избран методът с видеокамера, понеже е най-удобен за изследването.

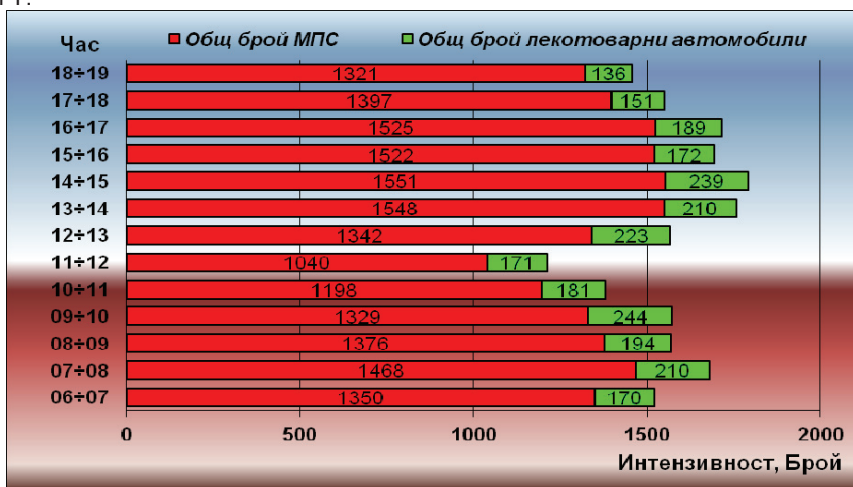
От предварителни изследвания е установено, че през месец април интензивността на булевард „Липник” е най-голяма [2]. В съответствие с направеното изследване са събрани данни за месец април, 2015 г. за общия брой на преминалите транспортни средства на разглеждания участък в двете посоки на булеварда в периода от време 06:00-19:00 часа (табл. 2).

Таблица 2. Брой лекотоварни автомобили по булевард „Липник“

Час на провеждане на изследването	Брой МПС в посока изток (КАТ)	Брой МПС в посока запад (Кауфланд)	Общ брой МПС	Брой лекотоварни автомобили в посока изток (КАТ)	Брой лекотоварни автомобили в посока запад (Кауфланд)	Общ брой лекотоварни автомобили от общия брой МПС	% лекотоварни автомобили от общия брой МПС
06:00 – 07:00	628	722	1350	66	104	170	12,59%
07:00 – 08:00	713	755	1468	96	114	210	14,31%
08:00 – 09:00	638	738	1376	88	106	194	14,10%
09:00 – 10:00	665	664	1329	124	120	244	18,36%
10:00 – 11:00	513	685	1198	76	105	181	15,11%
11:00 – 12:00	469	571	1040	74	98	171	16,44%
12:00 – 13:00	561	782	1342	110	113	223	16,62%
13:00 – 14:00	777	771	1548	100	110	210	13,57%
14:00 – 15:00	782	769	1551	110	129	239	15,41%
15:00 – 16:00	717	805	1522	109	63	172	11,30%
16:00 – 17:00	790	735	1525	104	85	189	12,39%
17:00 – 18:00	746	651	1397	87	64	151	10,81%
18:00 – 19:00	730	591	1321	65	71	136	10,30%
Средни стойности			1382,07			191,53	13,86%

Забележка: В разгледаната таблица броя на лекотоварните автомобили са част от общия брой МПС.

Средният брой на лекотоварни автомобили в двете посоки е $\bar{x}=192$, а на всички МПС е $\bar{y}=1382$. На фиг. 5 е представена връзката между общия брой МПС и броя лекотоварни автомобили за разглеждания период от време. Резултатите в табл. 2 ясно показват, че няма определена връзка между двете случайни величини X и Y.



Фиг. 5. Зависимост между брой на МПС и брой на лекотоварните автомобили в определен интервал от време

Процентното отношение на броя на лекотоварните автомобили в общият поток от МПС варира от 10,30% до 18,36%, като средно това е 13,86%. Най-висока интензивност на лекотоварните автомобили се наблюдава за периода от 9:00 до 10:00 часа, а най-ниска - от 18:00 до 19:00 часа, за изследвания период.

Личните автомобили формират почти 70% от интензивността, като се изключат таксиметровите автомобили с 7,20%, автобусите и тролейбусите с 6,30%, товарните и специалните (на чистотата и др.) автомобили с 2,49%.

От получените резултати се вижда, че лекотоварните автомобили, които се използват за специфичен вид маршрути (разносни, събирателни и разносно-събирателни) имат значителен дял в общия транспортен поток по изследвания булевард. Оптимизирането на техните маршрути ще доведе до намаляване процентното им участие в автомобилното движение на града.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

От проведеното изследване за влиянието на движението по булевард „Липник“, град Русе могат да се направят следните изводи:

1. Лекотоварните автомобили натоварват автомобилното движение, те са средно 13,86% от общия брой МПС, движещи се по изследвания участък;

2. Оптимизирането на разносните, събирателните и разносно-събирателните маршрути в града е важен фактор за намаляване влиянието на лекотоварните автомобили върху автомобилното движение. Чрез него може да се управляват процесите по-ненатоварени автомобилни пътища.

Докладът отразява резултати от работата по проект No 2015 - ФТ - 3, финансиран от фонд „Научни изследвания“ на Русенския университет

ЛИТЕРАТУРА

- [1] БДС 16578 „Пътища автомобилни. Определяне интензивността на движението“
- [2] Пенчева В, Д. Грозев, Ас. Асенов, Изследване режима на работа на таксиметровите автомобили в условията на град Русе и оценка на възможни решения за използване на алтернативни на автомобилите с ДВГ транспортни средства. ЕКОВАРНА, Варна 2006
- [3] Симеонов, Д.Г., В. Пенчева. Взаимодействие на видовете транспорт, Русе, 2001 г.
- [4] Топчу Д., В. Пенчева, Основни товародатели/товарополучатели в градовете и обща характеристика на транспортния процес при превозите на товари в малки партии, Известия на Съюза на учените – Русе, том 12, ISSN 1311-106X, 2015
- [5] Cools M., E. Moons. Assessing the Impact of Weather on Traffic Intensity. Wea. Climate Soc., 2, 60–68, 2009, Van Woensel, Tom, Vandaele, Nico. Modeling Traffic Flows With Queueing Models: A Review. Pacific Journal of Operational Research, August 2007
- [6] Stoilova S., Network models for traffic management of vehicles. Сп. Машини, технологии, материали, бр.1, стр.47-56, 2012, <http://mech-ing.com/journal/1-2012.html>
- [7] Топчу Д., В. Пенчева, " On some issues for logistical optimization of the transport servicing in city of Ruse", The 3rd Global Virtual Conference 2015, EDIS - Publishing Institution of the University of Zilina, Thomson, Slovakia, ISSN 1339-9373, 2015
- [8] Интернет страница за представяне на квадрокоптери - <http://copter.bg/bg/>
- [9] Интернет страница на Министерството на вътрешните работи - http://www.mvr.bg/Polezno_e_da_znaete/otchet_mps.htm
- [10] Интернет страница на Национален статистически институт - <http://www.nsi.bg/>

За контакти:

маг. инж. Джемал Ерол Топчу, катедра "Транспорт", Русенски университет "Ангел Кънчев", Тел.: 0898201679, E-mail: dtopchu@uni-ruse.bg

Докладът е рецензиран.