

FRI-20.21-1-SITSTL-06

STUDYING THE AVERAGE SPEED OF VEHICLE TRAFFIC ON A ROUTE IN AN URBAN ENVIRONMENT ¹

Assist. Prof. Toncho Balbuzanov, PhD

Department of Transport,

“Angel Kanchev” University of Ruse

Phone: (+359) 082 888 608

E-mail: tbalbuzanov@uni-ruse.bg

Abstract: *The rapidly increasing share of road transport leads to many problems of a different nature, the main ones being related to ecology and road safety. The report presents an experimental study conducted with the aim of determining which are the main points of the infrastructure of a route in the city of Ruse that have an impact on the speed of the car. Attention has also been paid to how the organization of traffic in an urban environment affects the speed of a passenger car when traveling along a route.*

Keywords: *transport infrastructure, traffic speed, organization of movement*

JEL Codes: *R41*

ВЪВЕДЕНИЕ

Транспортът има жизненоважна роля за развитието на обществото и икономиката. От него зависи и нивото на качеството на живот, което е непосредствено свързано с наличието на добре изградена ефективна и достъпна транспортна система. Транспортът осигурява достъп до основни услуги като здравеопазване, образование, търговия, туризъм, спорт и развлечения. От друга страна транспортът като отрасъл е основен източник на проблеми свързани с влиянието върху околната среда както в България така и в Европейския съюз и оказва значителна роля за изменението на климата, замърсяването на въздуха и генерирането на шум.

Устойчивото развитие на транспорта и като цяло задоволяването на нуждите от транспортни услуги е необходимо да става с редуциране вредното му въздействие. Необходимо е бъдещото развитие на сектора да е пряко свързано с редуциране нивата на потребление на енергия в транспорта, емисиите от парникови газове и пренасочване на транспортната дейност както към по-ефективни, така и към по-благоприятни за околната среда видове транспорт. Основните икономически и социални облаги от транспорта, които се балансират изключително трудно с високите социални разходи и разходите за околната среда, определят транспортния сектор като изключително важен за устойчивото развитие.

ИЗЛОЖЕНИЕ

Влияние на транспорта върху качеството на въздуха в градска среда

Нарастващият обем на автомобили, използвани за транспорт, оказват значително негативно въздействие върху околната среда, особено в централните градски части. В същото време използването на стари и замърсяващи превозни средства оказва влияние пряко върху биологичното разнообразие (Фиг. 1). Емисиите на замърсители от транспорта се отразяват върху качеството на въздуха и могат да увредят растенията и животните и по този начин да въздействат върху човешкото здрав [Angela Hull & Craig O'Holleran (2014) Balbuzanov T(2020)].

¹ Докладът е представен на пленарната сесия на 27 октомври 2023 в секция УИТСТЛ с оригинално заглавие на български език: ИЗСЛЕДВАНЕ НА СРЕДНАТА СКОРОСТ НА ДВИЖЕНИЕТО НА МПС ПО МАРШРУТ В ГРАДСКА СРЕДА

Използването на транспортни средства изисква ресурс от една трета от крайната енергия в ЕС, като към настоящия момент основната част от тази енергия се произвежда от нефт. Това означава, че транспортът е отговорен за голяма част от емисиите на парникови газове в ЕС и има значителна роля за изменението на климата.



Фиг.1 Стари и замърсяващи превозни средства

През октомври 2014 г. в ЕС бе приета рамка в областта на климата и енергетиката, като основата и цел е намаляване с минимум 40 % на емисиите парникови газове (ПГ) до 2030 г., на база нивата от 1990 година. През 2015 г. ЕС и всичките 28 държави членки подписват Парижкото споразумение. В съответствие с, което страните от ЕС се споразумяха да очертаят посоката, която ще превърне ЕС в първия неутрален по отношение на климата и икономика континент до 2050 г. Друго Споразумение на ЕС от 2020 г. представи своята дългосрочна стратегия за намаляване на емисиите и актуализираните си планове в областта на климата, като се ангажира да намали емисиите си с най-малко 55% до 2030 г. в сравнение с равнищата от 1990 г. ЕС се очертава като водеща сила в борбата срещу изменението на климата. Амбициозните политики и действия, които предприема, превръщат ЕС го превръщат във фактор за определяне на световните стандарти [EUR-Lex].

В последните години се акцентира върху качеството на градския въздух и емисиите на фини частици, възникващи в следствие автомобилния трафик, като по-специално, на емисиите от неравномерното движение или казано по друг начин честото ускоряване и забавяне на превозните средства в градска среда. [Luc Int Panis et al., 2006]

Изследване на средната скорост на движението на МПС по маршрут в градска среда

В последните години се забелязва осезаем ръст на използването на автомобили както в цял свят, така и в град Русе. Това може да се каже, че е в следствие на бързото развитие на съвременното общество, което от своя страна води до нарастващо търсене на мобилност в градовете. Нарастващия дял на автомобилния транспорт, съпроводен от липсата на площи за изграждане на подходяща инфраструктура, води до конфликтност. Големият обем автомобили и ниската пропускателна способност на градската инфраструктура водят до големи задръствания, което пряко се отразява на времената за пътувания. Освен, че времената на пътуванията се увеличават други съпътстващи проблеми са и увеличаването на разхода на гориво и замърсяването с парникови газове от автомобилния транспорт. Това налага да се търсят варианти за подобряване пропускателната способност на критични точки в градската инфраструктура и по този начин да се редуцират задръстванията, а от там и респективно замърсяванията в следствие на транспортните задръжки.

В град Русе бе проведено изследване на маршрут включващ критичен участък водещ до транспортни задръжки, особено в пиковите часове.

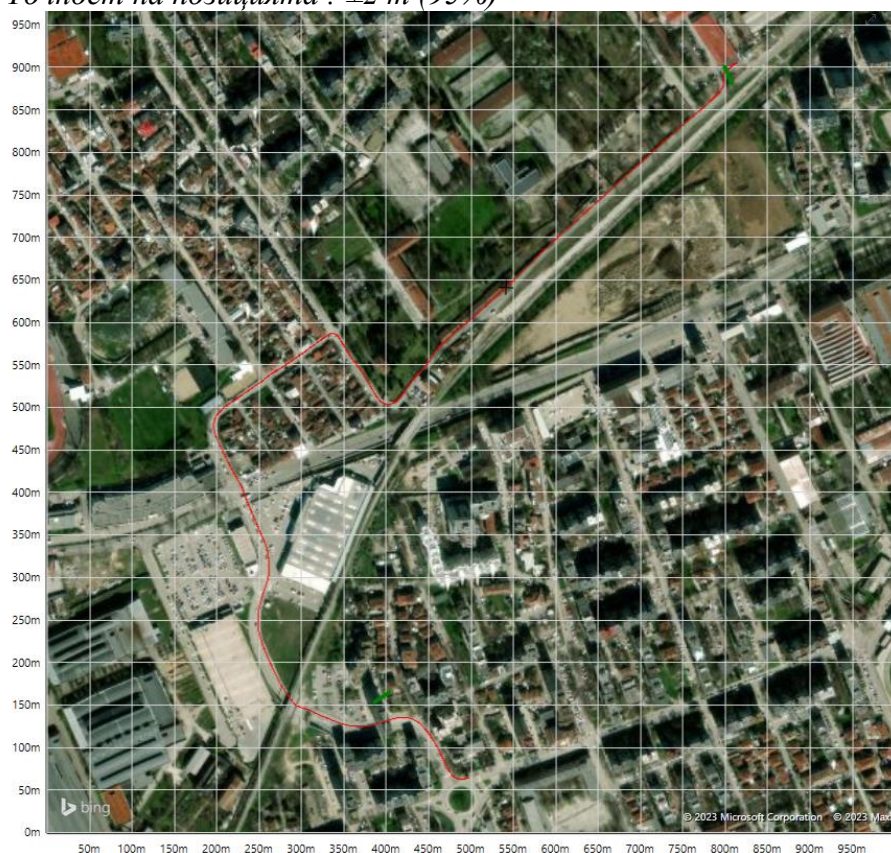
В участъка бе проведено изследване с мобилна система *Racelogic VBOX Sport* фиг.2, системата има възможност да записва параметрите на движение посредством GPS и е широко използвана при определяне на различни характеристики на превозни средства [Kirilov F., D. Lyubenov (2021), Kirilov F., D. Lyubenov (2020) Topchu, D et al., (2016)].



Фиг. 2. Racelogic VBOX Sport

Технически спецификации:

- Точност на скоростта : $\pm 0,1 \text{ km/h}$
- Скорост на обновяване : 25 Hz
- Точност на позицията : $\pm 2 \text{ m}$ (95%)



Фиг. 3 Параметри на движение по изследвания маршрут през кръстовището на бул. Липник, ул. Лозен планина и ул. Дебър

Изследваният маршрут включва преминаване през кръстовище бул. Липник, ул. Лозен планина и ул. Дебър, (кръстовището до Ялта). Избрания маршрут е значително къс, но преминаването през кръстовището по маршрута води до удължаване времето за пътуване с автомобил, поради особености в инфраструктурата му, която води до създаване на транспортни задръжки в този си вид.

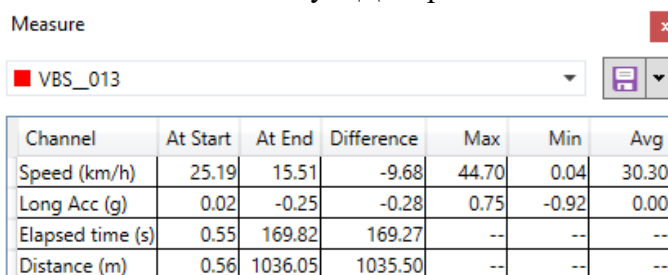
Дължината на изследвания маршрут е 1035,50 m (фиг. 3). От посочените данни в таблица 1 се вижда, че времето за движение по маршрута е с продължителност около 169.50 s което е 2.5 min.

Средната скорост за движение през участъка е значително по-ниска и е 30.306 km/h. Най-ниска е скоростта на движение при преминаване на кръстовището на бул. Липник, ул.

Лозен планина и ул. Дебър и следователно най-големи задръжки по участъка се получават именно в него.

Табл. 1

Параметри на движение по маршрут през кръстовище на бул. Липник, ул. Лозен планина и ул. Дебър

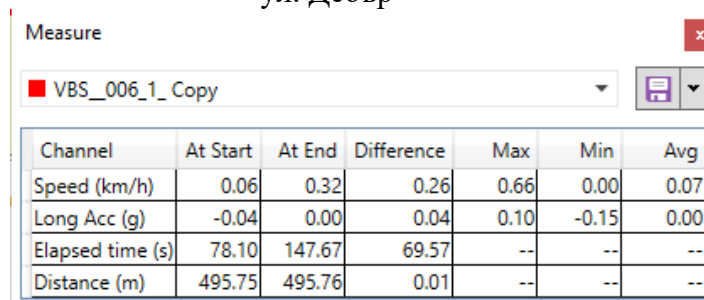


Channel	At Start	At End	Difference	Max	Min	Avg
Speed (km/h)	25.19	15.51	-9.68	44.70	0.04	30.30
Long Acc (g)	0.02	-0.25	-0.28	0.75	-0.92	0.00
Elapsed time (s)	0.55	169.82	169.27	--	--	--
Distance (m)	0.56	1036.05	1035.50	--	--	--

Като се вземе в предвид, че времето за преминаване на целият маршрут е 305,57 s, то само престоят отнема $\frac{1}{4}$. Необходимо е да се отбележи, че това е само при липса на осезаем трафик, докато в пиковите часове престоят в участъка е над 5 пъти по-голям.

Табл. 2

Транспортни задръжки по маршрут през кръстовище бул. Липник, ул. Лозен планина и ул. Дебър

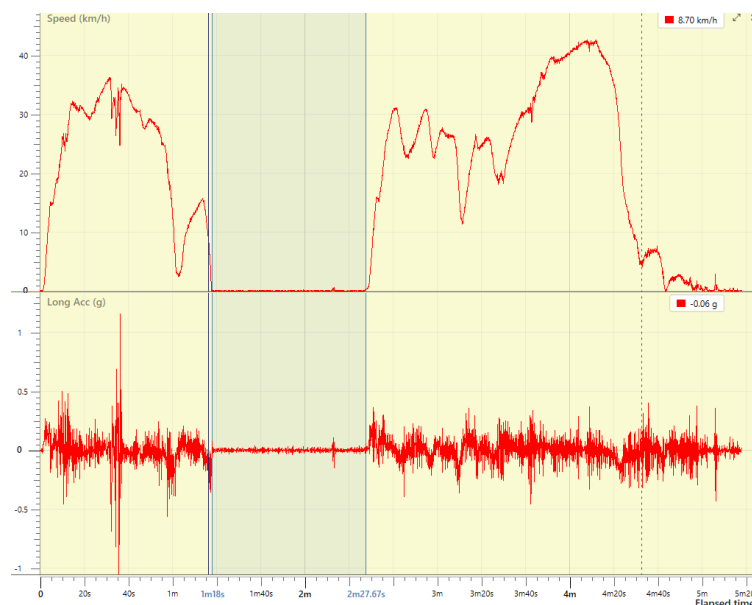


Channel	At Start	At End	Difference	Max	Min	Avg
Speed (km/h)	0.06	0.32	0.26	0.66	0.00	0.07
Long Acc (g)	-0.04	0.00	0.04	0.10	-0.15	0.00
Elapsed time (s)	78.10	147.67	69.57	--	--	--
Distance (m)	495.75	495.76	0.01	--	--	--

От фиг. 5 ясно се вижда, че маршрутът също не позволява движение с постоянна скорост, което увеличава и времето за движение по него с автомобил. То пряко зависи от обема на транспортните потоци и пропускателната способност на кръстовището на бул. Липник, ул. Лозен планина и ул. Дебър което е оборудвано със светофарна уредба.

На фиг. 4 се вижда, че малко след първата минута водачът на автомобила е спрял и изчаква разрешаващ сигнал за преминаване през кръстовището на бул. Липник, ул. Лозен планина и ул. Дебър. Тук са и най-големи транспортните задръжки в участъка. От таблица 2 се вижда, че автомобилът стои на едно място 69,57 s.

Дължината на участъка, генериращ транспортни задръжки в пиковите часове е 345 m. При липса на автомобилен трафик позволява движение със средна скорост 27,94 km/h. Времето за преминаване на този участък е 62.91 s в такива случаи.



Фиг. 5 Параметри на движение по маршрут през кръстовище бул. Липник, ул. Лозен планина и ул. Дебър

Табл. 3
Параметри на движение по критичен участък от маршрут към кръстовище бул. Липник, ул. Лозен планина и ул. Дебър

Measure

VBS_013

Channel	At Start	At End	Difference	Max	Min	Avg
Speed (km/h)	25.19	27.06	1.88	39.12	0.04	27.94
Long Acc (g)	0.02	0.08	0.06	0.75	-0.92	0.00
Elapsed time (s)	0.55	63.45	62.91	--	--	--
Distance (m)	0.56	345.22	344.67	--	--	--

В част от участъка по ул. Лозен планина е разположено кръстовище, което служи за входи и изходи към двата големи хипермаркета в региона фиг. 4.



Фиг. 6 Карта на критичния участък от маршрут към кръстовище бул. Липник, ул. Лозен планина и ул. Дебър

Именно подходите за ляво завиващите към хипермаркетите транспортни средства са един от факторите за образуване на транспортни задръжки в участъка. Транспортните задръжки на светофарната уредба на кръстовище бул. Липник, ул. Лозен планина и ул. Дебър от посока ул. Лозен планина възникват в следствие на големия обем на автомобилите през пиковите часове и наличието на подход за ляво завиващите транспортни средства към магазина за материали и домашни ремонти.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изследваният маршрут не позволява движение с постоянна скорост, което увеличава и времето за движение по него с автомобил. То пряко зависи от обема на транспортните потоци и пропускателната способност на кръстовището на бул. Липник, ул. Лозен планина и ул. Дебър което е оборудвано със светофарна уредба.

Проблемите, които към настоящия момент изпитват българските градове са същите, с които се сблъскаха западните градове в началото на масовата автомобилизация. Въпреки че замърсяването на въздуха от транспорта е намаляло през последното десетилетие поради въвеждането на по-високи стандарти за повишаване качеството на горивата и намаляване емисиите от превозните средства, както и използването на по-чисти технологии, концентрациите на замърсители на въздуха все още са твърде високи.

Нуждата от мобилност принуждава населението да се сдобива с автомобили, тъй като те са комфортни и удобни за придвижване, но едновременно с това расте и натоварването на пътя, което в частност води до парализиране на обществения транспорт, пешеходното и велосипедното движение. Това от своя страна отново принуждава все повече граждани да търсят и предпочетат комфорта и удобството на автомобила.

Докладът отразява резултати от работата по проект № 2023 - ФТ - 01, финансиран от фонд „Научни изследвания“ на Русенския университет

REFERENCES

- Angela Hull & Craig O'Holleran (2014) *Bicycle infrastructure: can good design encourage cycling?*, Urban, Planning and Transport Research, 2:1, 369-406,
- Balbuzanov T. *Infrastructure solutions for sustainable development of bicycle transport*, IN: Proceedings of University of Ruse - 2020, volume 59, book 4.2, RUSE, 2020, pp. 58 – 67
- Daniel Lyubenov, Toncho Balbuzanov, Ognyan Dinolov; *Application of GPS-based information system in studying dynamic properties of vehicles*. AIP Conf. Proc. 18 August 2022; 2570 (1): 040004.
- F. Kirilov, Lyubenov D. *A study of the Braking Properties of Individual Electric Vehicle*. Proceedings of University of Ruse - 2020, Volume 59, Book 4.2, p. 76-83
- Kirilov F., Lyubenov D. *Experimental Study of the Vehicle Acceleration with an Automatic Transmission*. Proceedings of University of Ruse - 2021, Volume 60, Book 4.2, p. 87-93.
- Luc Int Panis, Steven Broekx, Ronghui Liu, *Modelling instantaneous traffic emission and the influence of traffic speed limits*, Science of The Total Environment, Volume 371, Issues 1–3, 2006, Pages 270-285,
- Topchu, D., & Pencheva, V. *A study of the postal vehicle route in the urban environments*. Proceedings of University of Ruse, volume 55, book 4, pp. 53-59.
- EUR-Lex 2015 - Официален вестник на Европейския съюз, *Парижко споразумение*