

STUDY OF THE MAIN CHARACTERISTICS OF A SECTION OF THE BICYCLE NETWORK IN THE CITY OF RUSE 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 article examines the existing state of the bicycle route along "Tsar Osvoboditel" Blvd., from the bicycle network in the city of Ruse. The aim is to establish whether the bicycle infrastructure built in this way meets the requirements and, accordingly, the needs of different cyclists or drivers of individual electric vehicles. In cities with a well-developed bicycle infrastructure, it is noticeable that the share of individual trips by bicycle or individual electric vehicles is constantly increasing. The report concludes with some guidelines for improving the existing cycling infrastructure in the section of cycling infrastructure under consideration.*

Keywords: bicycle infrastructure, bicycle network, bicycle transport.

JEL Codes: R41

ВЪВЕДЕНИЕ

Транспортът винаги е осигурявал достъп до основни услуги, свързани със здравеопазване, образование, търговия, туризъм, спорт, развлечения и др. От друга страна транспортът като отрасъл е основен източник на проблеми свързан с голям натиск 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.

През 2020 г. ЕС представи своята дългосрочна стратегия за намаляване на емисиите и актуализираните си планове в областта на климата, като се ангажира да намали емисиите на ЕС с най-малко 55% до 2030 г. в сравнение с равнищата от 1990 г. ЕС. По отношение на шума предизвикателството е още по-голямо. Това е изключително широко разпространен замърсител както в цял свят така и в Европа. Икономическият растеж, повишената производителност на икономиката, все по-мощната урбанизация и свързаните с тях транспортни нужди, ще продължат да задълбочават проблема с качеството на живот в градска среда. Проблемът с шума от пътното движение по градските пътни артерии е значим фактор, който оказва влияние върху качеството на живот в населените места, затова развитието на транспорта е необходимо да бъде свързано с намаляване на вредния му отпечатък върху околната среда. Бъдещото развитие на сектора трябва да е насочено към превозни средства и технологии, които са свързани с намаляване потреблението на изкопаеми горива и ниски нива на шум.

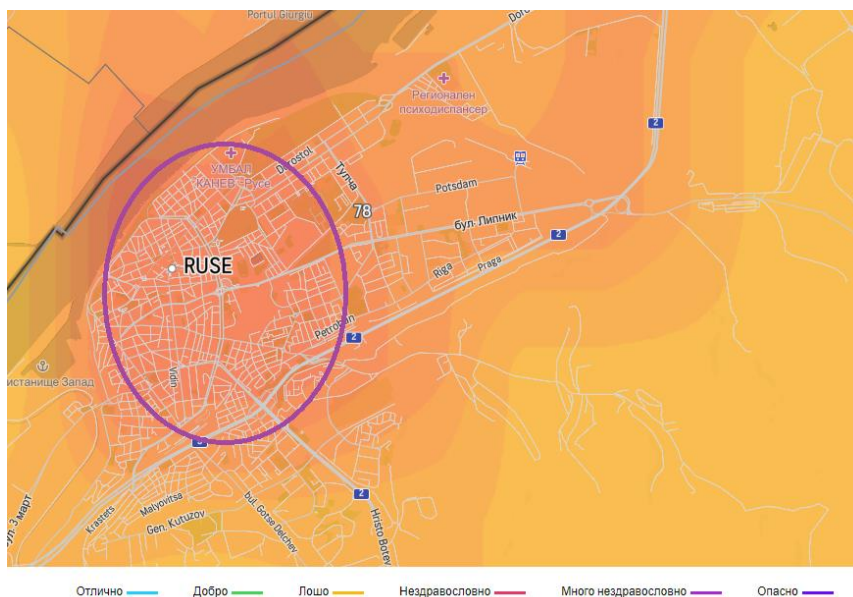
ИЗЛОЖЕНИЕ

Качеството на въздуха в централните части на градовете

В редица градове се предприеха различни мерки за намаляване замърсяването в централните градски части. Една от тях е въвеждане на зони с ниски емисии, които имат за цел въздействие върху качеството на въздуха в централните части на европейски градове. Но тази мярка не е единствена. Тя е една от многото мерки, които се прилагат в градовете за подобряване на качеството на въздуха. Лошото качество на въздуха оказва влияние върху човешкото здраве. Замърсяването на въздуха най-често оказва влияние върху белите дробове

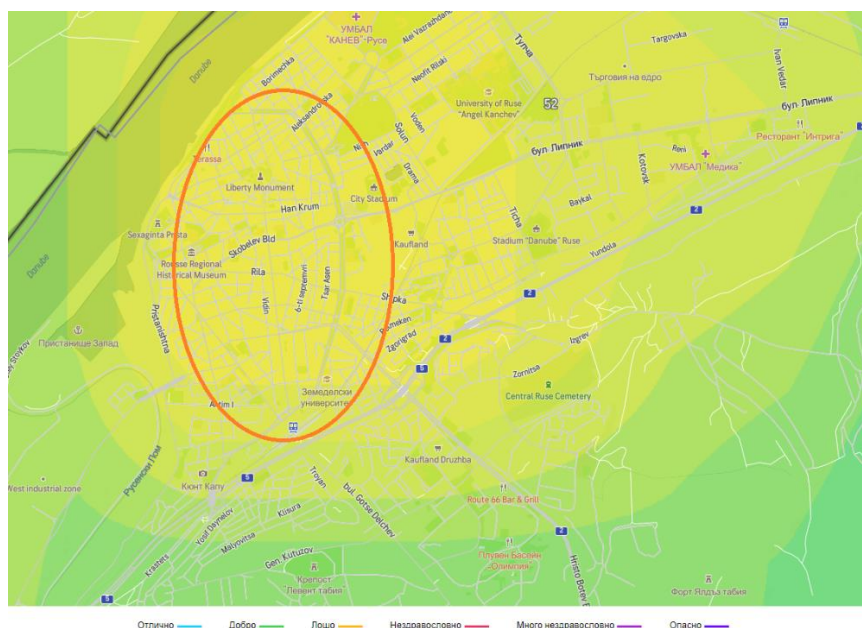
¹ Докладът е представен на пленарната сесия на 27 октомври 2023 в секция УИТСТЛ с оригинално заглавие на български език: ИЗСЛЕДВАНЕ ОСНОВНИ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА УЧАСТЪК ОТ ВЕЛОСИПЕДНАТА МРЕЖА В ГР. РУСЕ

и сърцето. Едни от основните замърсители, които се следят, са фините прахови частици, които са инхалаторни замърсители с диаметър по-малък от 2,5 микрометра. Другия вид замърсители които също оказват влияние върху здравето са праховите частици с диаметър по-малък от 10 микрометра и по-големи от 2,5 микрометра.



Фиг.1. Качество на въздуха в централните части на града в следобеден час на 25.10.2023

Нарастващия обем автомобили използвани за транспорт в градовете, оказват негативно въздействие върху микроклимата и околната среда, особено в централните градски части фиг. 1. Като се вземе под внимание, че в държавите с по-нисък стандарт на живот използват по-стари и замърсяващи превозни средства допълнително усложнява проблема с емисиите на замърсители в транспорта. Те се отразяват върху качеството на въздуха и по този начин въздействат върху човешкото здраве [Angela Hull & Craig O'Holleran (2014), Balbuzanov T(2020)].

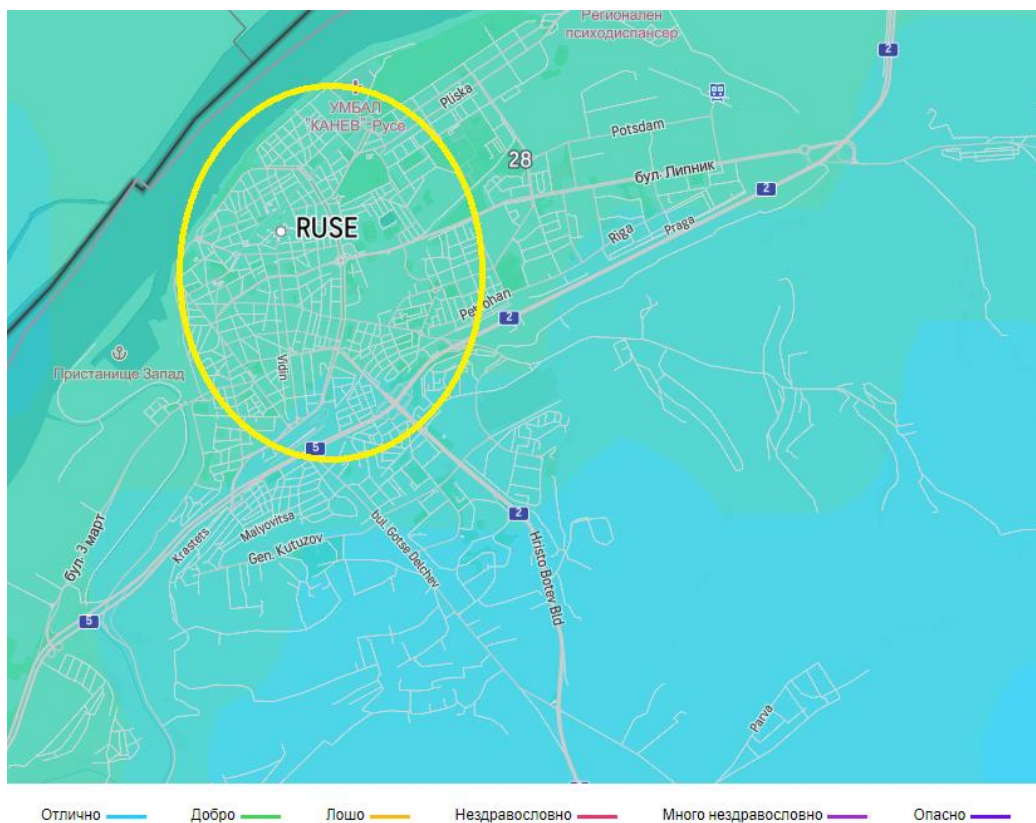


Фиг.2. Качество на въздуха в централните части на града в сутрешен час на 26.10.2023

Емисиите от транспортните средства, използващи нефтени продукти за работата си, са причина за отделянето на голяма част парникови газове. Важно е да се отбележи и факта, че работата на двигателите на транспортните средства с изкопаеми горива изисква ресурс който е около една трета от крайната енергия в ЕС. На фиг. 1 са представени данни за състоянието на качеството на въздуха в град Русе към дата 25.10.2023 в 17:00 часа следобед. Данните

представящи информация за качеството на въздуха са придобити от Plume Labs, чрез сайта на AccuWeather. В следващите две фигури съответно фиг. 2 и фиг. 3 са представени данни за състоянието на въздуха в 8:00 часа сутринта на 26.10.2023 г., и 8:00 часа на 27.10.2023 г., където се забелязва, че състоянието на въздуха е значително по добро според [AccuWeather].

Важно е да се отбележи, че в дните на снемане на данните от сайта за дати 26.10.2023 г. и 27.10.2023, не се наблюдаваха големи транспортни задръжки в някои от критичните точки. Опашките от автомобили в тези точки бяха с дължина от 20 - 25 m т.е. 4 - 5 автомобили, докато в предходните дни там се наблюдаваха дължини на опашките от над 350 m, т.е. дължина на опашката над 60 - 70 автомобили.



Фиг.3. Качество на въздуха в централните части на града в сутрешен час 27.10.2023

Изследване основни характеристики на участък от велосипедната мрежа в гр. Русе

Намаляването на обемите фини прахови частици, може да стане с редуциране движението на автомобили в централните градски части, а това може да бъде реализирано само ако преди това бъде изградена обществена пътна мрежа за използване на велосипеди или индивидуални електрически превозни средства. Тя трябва да е така проектирана, и изградена с основна цел безопасността на колоезденето и придвижването с индивидуални електрически превозни средства. Тази мрежа трябва да е в състояние да осигури на използващите я директни и удобни маршрути, които да предоставят възможност за движение без ненужно забавяне и усилие за достигане на желаната точка. Практиката показва, че населени места с изградена гъста пътна мрежа, състояща се от взаимосвързани улици, е възможно успешно да бъдат превърнати във велосипедни зони.

Според данни на ЕК емисиите на въглероден диоксид от пътническия транспорт варират силно в зависимост от вида на превозното средство. Пътническите автомобили са основен замърсител, отговарящ за 60,6% от общите емисии от сухопътния транспорт в Европа. Велосипедния транспорт се използва отдавна и може да бъде алтернатива на замърсяващия автомобил. Изграждането на велосипедната инфраструктура води начало още

след бума на велосипедите от 80-те години на 19 век, когато започва изграждането на първите участъци от специализирана велосипедна инфраструктура. Изграждането на велосипедна инфраструктура продължава до възхода на автомобилите през 50-те години на XX век. Този период води до намаляване на обемите от колоездачи, използващи велосипедите за транспортни средства, до периода на завръщането на масовото колоездене през петролната кризата на 70-те години на XX век.

В град Русе бе проведено изследване на основни характеристики на маршрут от велосипедната мрежа по бул. „Цар Освободител“ Проведеното изследване бе с мобилна система Racelogic VBOX Sport фиг.4.



Фиг. 4. Индивидуално електрическо превозно средство и система Racelogic VBOX Sport

Технически спецификации:

Скорост на обновяване : 25 Hz

Точност на скоростта : +/- 0,1 км/ч

Точност на позицията : ± 2 m (95% CEP)

Системна свързаност: GPS & GLONASS

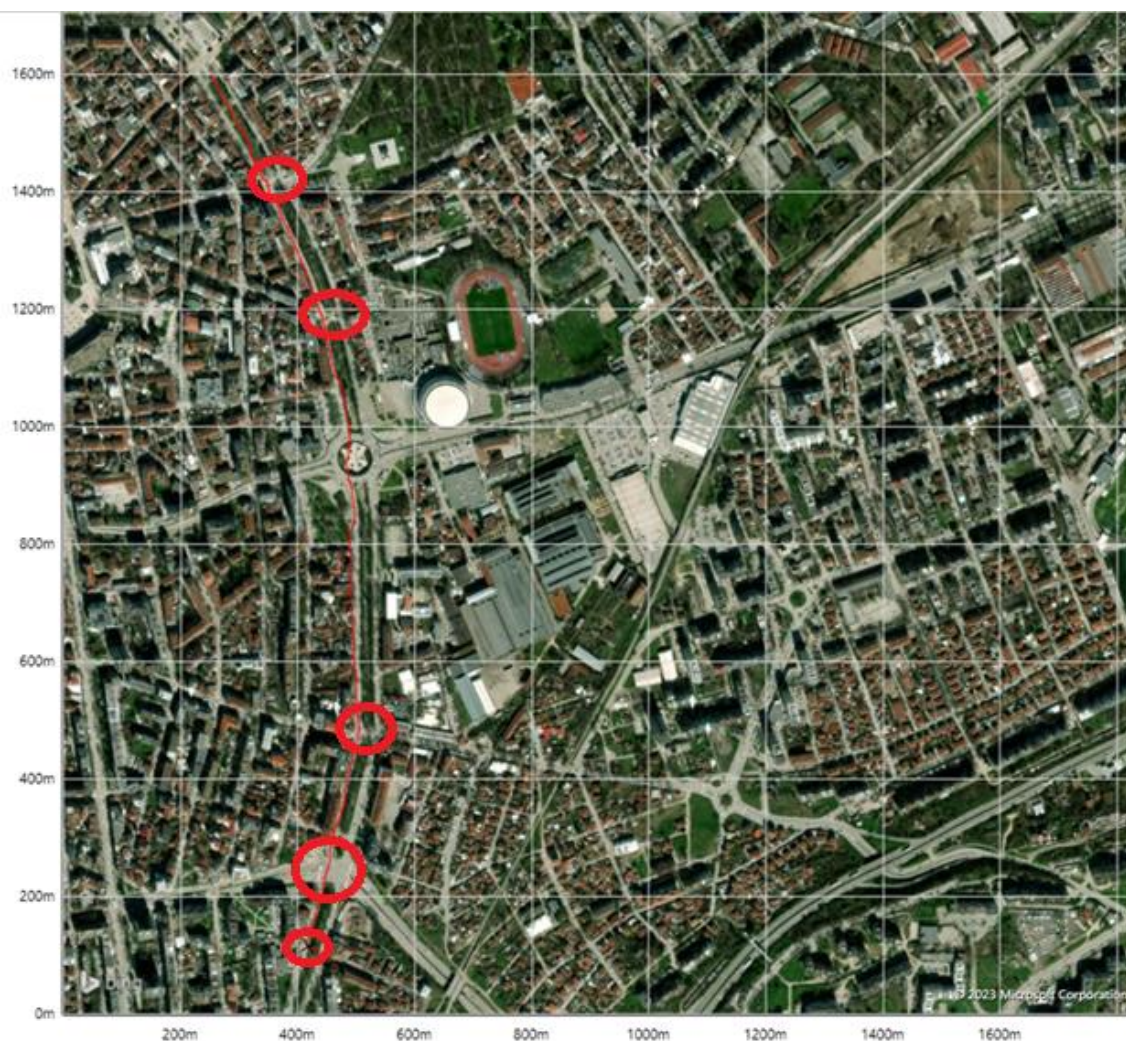
Системата има възможност да записва параметрите на движение посредством GPS и е широко използвана при определяне на различни характеристики на превозни средства [Balbuzanov T. (2020), Kirilov F., D. Lyubenov (2020) Topchu, D et al., (2016)].

Изследвания маршрут включва преминаване през няколко кръстовища това са кръстовищата на бул. Цар Освободител и бул. Хр. Ботев, бул. Цар Освободител и ул. Шипка, бул. Цар Освободител и ул. Ангел Кънчев, бул. Цар Освободител и ул. Петко Д. Петков. Избрания маршрут за изследване е с дължина 1.38 km, като е важно да се отбележи, че самият булевард „Цар Освободител“ в град Русе е натоварена и важна пътна артерия. Началото на булеварда е от точката му на пресичане с ул. Александровска, от където се слива с бул. Цар Фердинанд. Краят на булеварда е при Централна ЖП Гара.

Проблемът със замърсяването на въздуха в централните градски части до голяма степен идва от факта, че личните автомобили в повечето случаи превозват малък брой хора. По данни на ЕК средният брой пътници, превозващите се автомобил през 2018 г. е бил 1,6 души. Това е основната причина да се търсят други решения като: споделяне на автомобили, преминаване към обществен транспорт, използване на велосипеди, електрически превозни средства или ходене пеша. Но за да се премине към такъв тип придвижвания в града е необходимо да се изгради адекватна инфраструктура, която би позволила безопасно, удобно и бързо пътуване по маршрута. В това си състояние преминаването през кръстовищата по маршрута води до удължаване времето за пътуване с индивидуални електрически превозни средства, поради особености в инфраструктурата.

Конфликтност възниква в много точки в участъка. Тя е между пешеходния поток и този на водачи на индивидуални електрически превозни средства или велосипедисти, а в някои случаи и с водачи на автомобили. Участъкът от велосипедната инфраструктура е разположен в островната част на бул. Цар Освободител. На повечето места с пресечни потоци между

велосипедисти и пешеходци липсва пешеходна пътека върху площта на конфликтност, но маркировката показва, че тази площ е инфраструктура за велосипеди и индивидуални електрически превозни средства.



Фиг. 5. Велосипеден маршрут по бул. Цар Освободител и точки с конфликтност с пресечните му

В този участък на всички пресечни улици с булеварда са поставени знаци от група Б фиг. 5, но в случая не става ясно кой е пътя с предимство бул. Цар Освободител или пресечните му, защото на тях са поставени съответно Пътни знаци: Б1 – Пропусни движещите се по пътя с предимство и Б2 – Спри! Пропусни движещите се по пътя с предимство, в случая, не става ясно дали бул. Цар Освободител е път с предимство само за автомобилния поток. Ако е така, в такъв случай излиза, че уязвимите участници в движението като водачи на индивидуални електрически превозни средства и велосипеди са дискриминирани, което е нередно и противоречи на подхода за редуциране на обемите фини прахови частици.

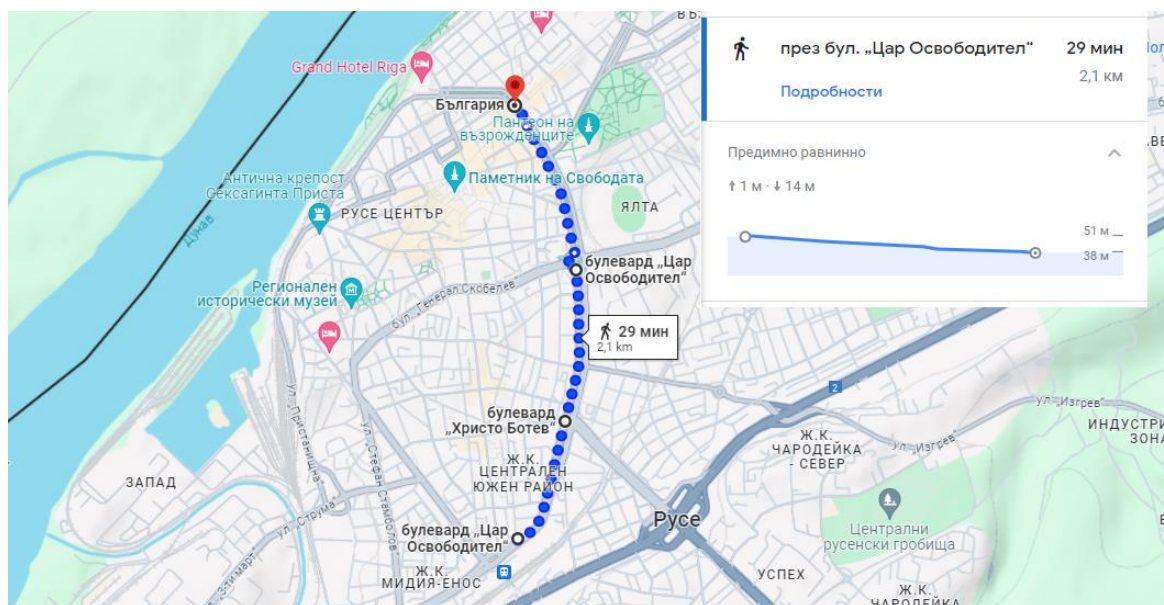
Табл. 1. Параметри на движение на изследвания участък

Measure

VBS_011

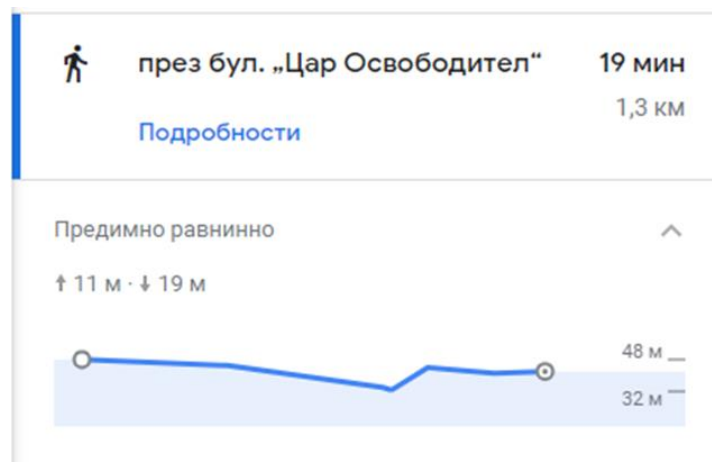
Channel	At Start	At End	Difference	Max	Min	Avg
Speed (km/h)	18.33	3.99	-14.33	24.46	0.09	16.15
Long Acc (g)	0.07	-0.13	-0.19	1.00	-1.28	0.00
Elapsed time (s)	4.64	327.86	323.21	--	--	--
Distance (m)	1.41	1387.32	1385.91	--	--	--

Дължината на цялата велосипедна инфраструктура по маршрута е 2100,50 m (фиг. 6). От посочените данни в таблица 1 се вижда, средната скорост за движение по маршрута с индивидуално електрическо превозно средство е 16,15 km/h а времето за което се изминава изследвания участък е 323 seconds = 5.38333333 minutes.



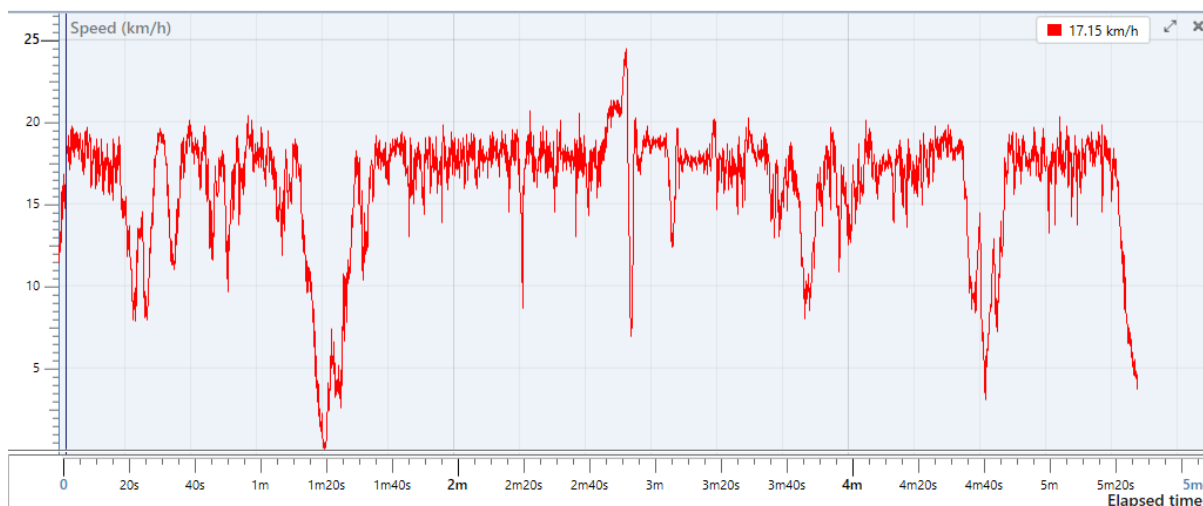
Фиг. 6. Дължина на велосипедна инфраструктура по бул. Цар Освободител 2100,50 m

Преди да бъде изградена велосипедна инфраструктура по бул. Цар Освободител в разделителната част между източното и западното платно за движение на автомобилния поток, площта бе предназначена за движение на пешеходци.



Фиг. 7. Дължина и време за преминаване на изследвания маршрут от пешеходец

Разстоянието от началната до крайната точка на маршрута по бул. Цар Освободител е 2100,50 m и се изминава за 21 min. от пешеходец. Фиг. 6. , а изследвания участък, който е с дължина 1388,91 m за 19 min. фиг. 7. Денивелацията на целия участък е от 14 m.



Фиг. 8. Параметри на движение по изследвания участък от велосипедната инфраструктура по бул. Цар Освободител

От фиг. 8 ясно се вижда, че маршрутът не позволява поддържане на постоянна скорост при зададена такава на индивидуалното превозно средство, което увеличава и времето за движение по него. Също така от фигурата се вижда, че най-често скоростта е ниска в участъците с конфликтност, но за разлика от автомобилния транспорт, тя не зависи пряко от обема на транспортните потоци.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Със създаването на добра законодателна рамка и иновативни решения, би следвало емисиите на замърсители на въздуха от транспорта да намаляват, което да се отрази положително на качеството на живот в градовете и човешкото здраве като цяло, но като цяло към момента 87–90 % от жителите на градовете в ЕС все още са изложени на замърсители на въздуха в концентрации, които СЗО определя като вредни.

Изследваният маршрут не позволява поддържане на постоянна скорост при зададена такава на индивидуалното превозно средство, което увеличава и времето за движение по него. Установи се, че най-често скоростта е ниска в участъците с конфликтност, но за разлика от автомобилния транспорт, тя не зависи пряко от обема на транспортните потоци.

Липсата на подходящо изградена инфраструктура за използване на алтернативни средства за транспорт в града задълбочава проблемите, които към настоящия момент изпитват българските градове, а те са именно тези, с които се сблъскаха западните градове в началото на възхода на автомобилите през 50-те години на XX век. Това е именно увеличаване броя на жителите използващи автомобили за транспорт в градска среда. Необходимо е да се работи по изграждане и подобряване състоянието на пешеходната и велосипедната инфраструктура, защото нуждата от мобилност принуждава населението да се сдобива с автомобили, тъй като за тях има изградена инфраструктура. В същото време комфортът и удобството на придвижване с тях, води до проблем с нарастване на техния брой и съответно натоварване на пътя, което в частност води до парализиране на алтернативния и обществен транспорт.

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*

Dillon T. Fitch, James Sharpnack, Susan L. Handy, *Psychological stress of bicycling with traffic: examining heart rate variability of bicyclists in natural urban environments, Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour, Volume 70, 2020, Pages 81-97,*

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*

Godefrooij, T., and A. D. Pettinga. "Design and maintenance of bicycle facilities." *CROW Record 9. Cycling in the city, pedalling in the polder. recent developments in policy and research for bicycle facilities in the Netherlands (1993).*

Jonathan DiGioia, Kari Edison Watkins, Yanzhi Xu, Michael Rodgers, Randall Guensler, *Safety impacts of bicycle infrastructure: A critical review, Journal of Safety Research, Volume 61, 2017, Pages 105-119*

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.*

Sign up for the bike: design manual for a cycle-friendly infrastructure. CROW, 1993.

Design Manual for Cycle Traffic, CROW, The Netherlands (2006)

www.accuweather.com/bg/bg/ruse/50167/air-quality-index/50167 - онлайн