



ПРОЦЕНА УТИЦАЈА ВИРУСА КОВИД 19 НА БИЦИКЛИСТИЧКИ САОБРАЋАЈ У НОВОМ САДУ

ASSESSMENT OF THE IMPACT OF THE VIRUS COVID 19 ON CYCLING TRAFFIC IN NOVI SAD

Теодора Бајевић, Вук Богдановић, Факултет техничких наука, Нови Сад

Област – САОБРАЋАЈ И ТРАНСПОРТ

Кратак садржај – У оквиру рада извршена је процена утицаја вируса Ковид 19 на интензитет бициклическог саобраћаја у Новом Саду. Процена утицаја извршена је на основу анализе бициклическог саобраћаја који су забележени на аутоматским бројачима бициклическог саобраћаја на више локација. Резултати анализе показали су да је пандемија Ковид 19 значајно утицала на бициклически саобраћај, као и да постоји тренд опоравка и враћања на стање пре пандемије.

Кључне речи: Мобилност, интензитет бициклическог саобраћаја, Ковид-19.

Abstract – As part of the paper, an assessment of the impact of the Covid-19 virus on the intensity of bicycle traffic in Novi Sad was carried out. The impact assessment was carried out based on the analysis of bicycle traffic demand on automatic bicycle traffic counters at several locations. The results of the analysis showed that the Covid-19 pandemic had a significant impact on bicycle traffic, as well as that there is a trend of recovery and return to the level before the pandemic.

Keywords: Mobility, bicycle traffic demand, Covid-19.

1. УВОД

Након проглашења пандемије изазване вирусом Ковид-19 све државе су започеле спровођење различитих рестриктивних мера које су имале за циљ смањење ширења вируса. Рестриктивне мере подразумевале су у највећем случају социјално дистанцирање што је у великој мери утицало на промену потреба и могућности за обављањем путовања, а самим тим и на мобилност и број путовања. Са друге стране, део становника чија потреба за путовањем није изостала у великој мери извршила је промену вида превоза.

Предмет рада јесте величина захтева за протоком бициклическог саобраћаја на територији града Новог Сада.

Главни циљ рада представља утврђивање могућих промена у броју бициклическог саобраћаја у периоду пре, током и после короне.

2. ПРЕГЛЕД ЛИТЕРАТУРЕ

У протекле две године, феномен утицаја Ковид-19 вируса на различите друштвене и економске сегменте био је предмет многих истраживања. Предметна истраживања су у највећем броју случајева показала

НАПОМЕНА:

Овај рад проистекао је из мастер рада чији ментор је био др Вук Богдановић, ред. проф.

значајан пад у броју путовања. Утицај Ковид-19 на мобилност разликује се и према сврси путовања. Бициклизам се значајно повећао од 2019. до 2020. године у већини градова Европе, Северне Америке и Аустралије. Процентуално повећање је још веће када се изузму периоди потпуних затварања. Удео бициклических путовања је порастао у готово свим градовима јер се број укупних путовања нагло смањило током пандемије вируса Ковид-19.

2.1. Утицај вируса Ковид 19 на бициклизам у периоду од 2019. до 2020. године у свету

Постоје значајне варијације у процентуалним променама нивоа бициклизма између 2019. и 2020. године међу земљама ЕУ, као и међу регионима САД и Канаде. Анализирање је рађено за период током 2019. и 2020. године, укључујући периоде изолације у 2020. години. Велики број земаља ЕУ и САД-а у посматраном периоду бележи раст у вожњи бицикла, али са много већим повећањем викендом него радним данима [1].

Мањи пораст/пад употребе бицикала радним данима проузрокован је смањењем броја путовања на посао, универзитет, школу и куповину због предузетих мера за смањење ширења корона вируса. Многа дневна путовања, укључујући путовања бициклом, замењена су радом, учењем и куповином на даљину. Супротно томе, многе земље, укључујући САД, дозволиле су шетњу на отвореном и вожњу бицикла ради физичке активности као изузетке од ограничења путовања током карантина.

Бициклизам је опао у периодима изолације, када су постојала озбиљна ограничења путовања, полицијски час, карантин и затварање предузећа, школа, универзитета, ресторана и владиних канцеларија. Након укидања карантина бициклизам је нагло порастао [2].

3. ИСТРАЖИВАЊЕ

Истраживање је рађено у неколико корака по којима је вршена анализа промене интензитета бициклическог саобраћаја.

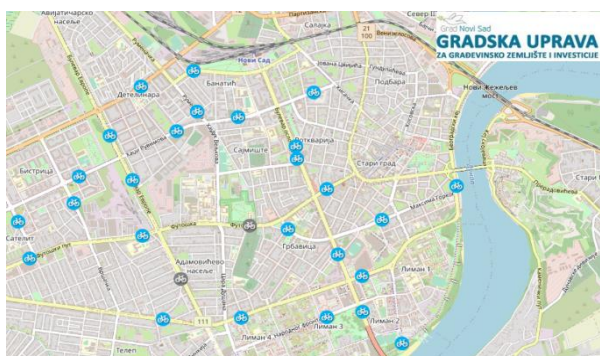
3.1. Просторни обухват

На територији Новог Сада извршена је анализа промене интензитета бициклическог саобраћаја, проузроковане утицајем вируса Ковид 19.

Нови Сад има око 140 км бициклических саобраћајница у које спадају бициклическе стазе, пешачко бициклическе стазе, бициклическе траке и бициклическе траке у контра смеру у једносмерним улицама. Према последњим истраживањима у Новом Саду има око 50.000 бициклиста [3].

Постоји 38 аутоматских бројача бицикала. С обзиром да се анализа промене интензитета бициклическог саобраћаја односи на период пре, током и после вируса Ковид 19 у обзир су узети само бројачи који садрже комплетне податке за 2019, 2020, 2021. и 2022. годину.

На слици 1 приказане су локације свих аутоматских бициклических бројача.



Слика 1 Локације бициклических бројача на подручју града Новог Сада

3.2. Методологија

Подаци неопходни за анализу прикупљени су са аутоматских бројача. Подаци се региструју и сакупљају у Градској управи за грађевинско земљиште и инвестиције.

Бројачи могу бити са једном или са две индуктивне петље у саобраћајној траци. Категоризација возила у систему аутоматског бројања саобраћаја врши се у 10+1 категорију које су усклађене са европском директивом ЕЕС 1108/70 када уређај ради са две индуктивне петље у једној саобраћајној траци, односно у 4+1 категорију према стандарду ТЛС када уређај ради са једном индуктивном петљом у саобраћајној траци.

3.3. Приказ података

У оквиру овог рада анализирани су подаци са 4 аутоматских бројача бицикала који се налазе на територији града Новог Сада. Предметна анализа подразумева утврђивање и приказ просечног дневног броја бициклиста на бројачким позицијама, односно просечног дневног саобраћаја. С обзиром на то да период године може значајно да утиче на промену броја бициклиста, поред анализе просечног годишњег дневног саобраћаја (ПГДС) анализа је извршена и на месечном нивоу, односно утврђен је просечни месечни дневни саобраћај за сваки месец у години (ПМДС₁₋₁₂).

Образац за прорачун просечног месечног дневног саобраћаја:

$$PMDS_i = \frac{\sum_{i=1}^n DS_i}{n}$$

$$n = 30, 31, 28 \text{ ili } 29$$

где је:

- DS_i - дневни саобраћај,
- n - број дана у месецу.

Просечан годишњи дневни саобраћај рачуна се по следећем обрасцу:

$$PGDS_i = \frac{\sum_{i=1}^{12} PDS_i}{12}$$

где је:

- PDS_i - просечан дневни саобраћај

Просечни годишњи дневни саобраћај утврђен је за све бројачке позиције. Свака бројачка позиција, односно место на ком је постављен аутоматски бројач бицикала је обрађена појединачно

3.4. Корелација између протока бицикала и примењених мера за сузбијање вируса

Током трајања пандемије, на територији Републике Србије доношене су различите мере у циљу спречавања ширења вируса које су утицале на мобилност становништва, па самим тим и на промену интензитета бициклическог саобраћаја. С обзиром да су мере мењане у складу са тренутном епидемиолошком ситуацијом, некад на нивоу од 24 или 48 часова, а понекад и на период од неколико недеља, ради лакшег довођења у везу протока и примењених мера све претходно наведене мере су сврстане у неколико група. У оквиру група су обједињене исте мере са њиховим варијацијама у смислу поштравања или попуштања појединих мера [4].

За анализу промене интензитета бициклическог саобраћаја најзначајније су мере које се односе на:

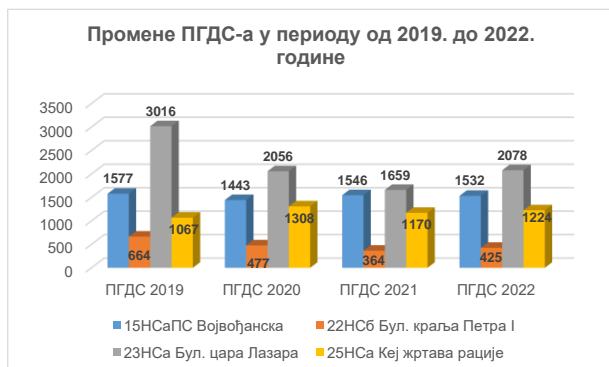
- ограничење или забрану кретања (полицјски час) (Ф₁),
- забрана и ограничење окупљања (Ф₂),
- начин одржавања наставе (Ф₃),
- начин функционисања саобраћаја за време пандемије (Ф₄),
- ограничење рада тржних центара, угоститељских и других објеката (Ф₅).

4. АНАЛИЗА И ДИСКУСИЈА

Приликом анализа промене интензитета бициклическог саобраћаја вршено је поређење ПГДС-а на свим бициклическим позицијама у неколико кључних периода. Кључни периоди представљају периоде у којима су анализирани промене ПГДС-а током 2019. године са годинама у којима је владао вирус (2020, 2021. и делом 2022. година). У табели 1 и на слици 2 приказан је ПГДС остварен на анализираним бројачким позицијама за период од 2019. до 2022. год.

Табела 1. ПГДС по локацијама за период од 2019. године до 2022. године

| Локација | ПГДС 2019 | ПГДС 2020 | ПГДС 2021 | ПГДС 2022 |
|--------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 15НСаПС Војвођанска | 1577 | 1443 | 1546 | 1532 |
| 22НСб Бул. краља Петра I | 664 | 477 | 364 | 425 |
| 23НСа Бул. цара Лазара | 3016 | 2056 | 1659 | 2078 |
| 25НСа Кеј жртва рације | 1067 | 1308 | 1170 | 1224 |



Слика 2 Промене ПГДС-а за сваки бројач у анализираном периоду

Поређење ПГДС-а за сваки бројач рађено је за пет периода. У оквиру првог периода од 2019. до 2020. године вршено је поређење ПГДС-а у години пре појаве вируса са 2020. годином у којој се појавио вирус, према обрасцу:

$$\text{ПГДС}_{2019-2020} = \frac{(\text{ПГДС}_{2020} - \text{ПГДС}_{2019})}{\text{ПГДС}_{2019}} * 100 [\%]$$

У табели 2 приказана је процентуална промена ПГДС-а анализирана за период пре почетка пандемије, током и након пандемије.

Табела 2. ПГДС по локацијама за период од 2019. године до 2022. године

| Бројач | Период посматрања | | | | |
|--------------------------|-------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | 2019-2020 | 2019-2021 | 2019-2022 | 2020-2021 | 2021-2022 |
| 15НСаПС Војвођанска | -8,5% | -2,0% | -2,9% | 7,2% | -0,9% |
| 22НСб Бул. краља Петра I | -28% | -45% | -36% | -23% | 16% |
| 23НСа Бул. цара Лазара | -31% | -45% | -31% | -19% | 25% |
| 25НСа Кеј жртва рације | 22% | 9% | 14% | -10% | 4% |

4.1. Промене ПДС-а за сваки бројач по карактеристичним месецима током 2019, 2020, 2021 и 2022. године

У циљу детаљније анализе промене интензитета бицикличког саобраћаја рађено је поређење ПДС-а (просечног дневног саобраћаја) на свим бицикличким позицијама. Поређење ПДС-а рађено је за месеце у којима су се десиле значајне промене у интензитету бицикличког саобраћаја током целокупног периода посматрања. Ове промене зависе од доба године који се посматра, утицаја вируса и примењених мера за сузбијање вируса.

Поређење ПДС-а рађено је за март који је карактеристичан због појаве вируса током 2020. године.

У табели 3 приказани су подаци о ПДС-у за анализиране бројаче током марта.

Табела 3 ПДС-а за анализиране бројаче током марта

| Бројач | Март | | | |
|--------------------------|----------|----------|----------|----------|
| | ПДС 2019 | ПДС 2020 | ПДС 2021 | ПДС 2022 |
| 15НСаПС Војвођанска | 1.515 | 603 | 1.213 | 1.184 |
| 22НСб Бул. краља Петра I | 678 | 426 | 306 | 327 |
| 23НСа Бул. цара Лазара | 2.883 | 1.799 | 1.168 | 1.491 |
| 25НСа Кеј жртва рације | 1.020 | 691 | 856 | 778 |

На основу приказаних података може се уочити да је појавом вируса током марта 2020. године, дошло до наглог пада ПДС-а на свим бројачким позицијама. Ово смањење обима бицикличког саобраћаја може се објаснити увођењем ванредног стања и применом различитих мера за сузбијање вируса којима је ограничено кретање људи, преласком људи на рад од куће, затварањем школа и другим мерама.

Тренд смањења интензитета бицикличког саобраћаја наставља се и током марта 2021. године у поређењу са мартом 2020. године, осим на локацијама 15НСаПС Војвођанска и 25НСа Кеј жртва рације где је забележен благи пораст. Посматрајући ПДС током марта 2022. године и током марта 2019. године, може се закључити да је дошло до смањења интензитета бицикличког саобраћаја на свим локацијама.

У табели 4 приказана је промена ПДС-а за април током 2019, 2020, 2021. и 2022. године.

За потребе анализе промене ПДС-а као карактеристичан месец узет је у обзир и април. Током целог априла 2020. године трајало је ванредно стање које су пратиле различите рестриктивне мере. Примена ових мера утицала је на пад интензитета бицикличког саобраћаја на свим локацијама. Током априла 2021. године остварен је благи пораст броја бициклиста на локацији 15НСаПС Војвођанска. Поређењем ПДС-а оствареног у априлу 2019. и 2022. године можемо закључити да ни након завршетка пандемије није достигнут ниво интензитета бицикличког саобраћаја оствареног пре појаве вируса.

Табела 4 ПДС-а за анализиране бројаче током априла

| Бројач | Април | | | |
|--------------------------|----------|----------|----------|----------|
| | ПДС 2019 | ПДС 2020 | ПДС 2021 | ПДС 2022 |
| 15НСаПС Војвођанска | 1.728 | 620 | 1.560 | 1.424 |
| 22НСб Бул. краља Петра I | 718 | 486 | 353 | 384 |
| 23НСа Бул. цара Лазара | 3.143 | 1.905 | 1.493 | 1.729 |
| 25НСа Кеј жртва рације | 1.117 | 879 | 1.191 | 1.091 |

У табели 5 приказани су подаци о ПДС-у за анализиране бројаче током маја.

Табела 5 ПДС-а за анализирани бројаче током маја

| Бројач | Мај | | | |
|--------------------------|----------|----------|----------|----------|
| | ПДС 2019 | ПДС 2020 | ПДС 2021 | ПДС 2022 |
| 15НСаПС Војвођанска | 1.711 | 1.476 | 2.140 | 2.074 |
| 22НСб Бул. краља Петра I | 661 | 657 | 452 | 586 |
| 23НСа Бул. цара Лазара | 2.959 | 3.034 | 2.039 | 2.792 |
| 25НСа Кеј жртва рације | 1.110 | 1.962 | 1.711 | 2.084 |

На основу приказаних података у табели 5, може се закључити да је током маја 2020. године, остварен пад ПДС-а на свим бројачким позицијама осим на 23НСа Бул. цара Лазара и 25НСа Кеј жртва рације. Смањење интензитета бицикличког саобраћаја наставља се и током маја 2021. године у поређењу са мајом 2020. годином, осим на локацији 15НСаПС Војвођанска где је забележен благи пораст.

Посматрајући ПДС током маја 2022. године која представља годину у којој се завршила пандемија вируса може се закључити да је дошло до благог смањења интензитета бицикличког саобраћаја на бројачким позицијама 22НСб Бул. краља Петра I и 23НСа Бул. цара Лазара, док је на осталим бројачима забележен већи обим бицикличког саобраћаја. У односу на остале анализирани месеце током маја уочена су најмања одступања која се могу објаснити укидањем ванредног стања у мају 2020. године као и ублажавањем мера током 2021. и 2022. године.

У табели 6 приказани су подаци о ПДС-у за анализирани бројаче током септембра.

Табела 6 ПДС-а за анализирани бројаче током септембра

| Бројач | Септембар | | | |
|--------------------------|-----------|----------|----------|----------|
| | ПДС 2019 | ПДС 2020 | ПДС 2021 | ПДС 2022 |
| 15НСаПС Војвођанска | 1.889 | 2.952 | 2.503 | 2.271 |
| 22НСб Бул. краља Петра I | 714 | 635 | 562 | 520 |
| 23НСа Бул. цара Лазара | 3.907 | 2.901 | 2.494 | 2.373 |
| 25НСа Кеј жртва рације | 1.428 | 2.162 | 1.659 | 1.271 |

За потребе анализе промене ПДС-а као карактеристичан месец узет је у обзир и септембар, како би се показало да ли и у којој мери комбиновани или начин одвијања наставе на даљину има утицај на бициклизам. Током целог септембра 2020. године у основним школама се настава одвијала редовно или у комбинацији са онлајн наставом док је у средњим школама и на факултетима настава била онлајн. Примена ових мера утицала је на мобилност становништва, па самим тим и на интензитет бицикличког саобраћаја. Анализирањем података за септембар уочено је да је појава вируса током 2020. године довела до смањења интензитета бицикличког на бројачким позицијама 22НСб Бул. краља Петра I и 23НСа Бул. цара Лазара, док је на бројачким позицијама 15НСаПС Војвођанска и 25НСа Кеј жртва рације остварен пораст интензитета бицикличког саобраћаја у односу на 2019. годину. Поређењем ПДС-а током септембра 2022. године са

ПДС-ом оствареним током септембра 2019. године може се закључити да је дошло до смањења интензитета бицикличког саобраћаја на свим бројачким позицијама.

5. ЗАКЉУЧАК

Предмет рада представља утврђивање величина захтева за протоком бициклиста на територији Града Новог Сада, у циљу утврђивања могућих промена у броју бициклиста у периоду пре, током и после короне.

За потребе анализе коришћени су само бројачи који су имали комплетне податке за 2019, 2020, 2021. и 2022. годину.

У оквиру анализе доведене су у везу мере за спречавање ширења вируса са протоцима бицикличког саобраћаја за карактеристичне месеце у циљу утврђивања да ли и на који начин примењиване мере утичу на интензитет бицикличког саобраћаја.

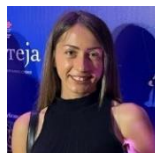
На основу резултата анализе може се закључити да је појава вируса имала негативан утицај на интензитет бицикличког саобраћаја код три од четири анализирани бројача. Поређењем ПДС-а у базној 2019. години са ПДС-ом оствареним током 2020, 2021. и 2022. године утврђено је смањење обима бицикличког саобраћаја, са благим порастом од 2022. године, који је испод нивоа оствареног у 2019. години. Повећање обима бицикличког саобраћаја од појаве вируса остварено је једино на локацији Кеј жртва рације.

6. ЛИТЕРАТУРА

- [1] A. E. E. H. K. P. a. A. C. Nikola Medimorec, „Impacts of COVID-19 on Mobility,“ 26 May 2020.
- [2] R. B. & J. Pucher, „COVID-19 Impacts on Cycling, 2019–2020,“ 16 Apr 2021.
- [3] „Novosadska biciklistička inicijativa,“ 18 September 201. [На мрежи]. Available: <https://nsbi.org.rs/sr/>. [Последњи приступ 1 oktobar 2023].

- [4] Влада Републике Србије, 20 Septembar 2023. [На мрежи]. Available: <https://www.srbija.gov.rs/news/section.php?id=453027&start=2140>.

Кратка биографија:



Теодора Бајевић рођена је у Шапцу 2000. год. Мастер рад на Факултету техничких наука из области Саобраћај и транспорт - Пројектовање и организација одбранила је 2023 год.

контакт: teodorabajevic@gmail.com



Вук Богдановић рођен је у Сремској Митровици 1966. год. Докторирао је на Факултету техничких наука 2005. год., а од 2017. је у звању редовног професора.