



Примена раскрсница са кружним током саобраћаја у циљу управљања брзинама на саобраћајној мрежи

The application of roundabouts as a measure for speed management on the urban road network

Исидора Павловић, Милош Шешлија, Факултет техничких наука, Нови Сад

Студијски програм - ГРАЂЕВИНАРСТВО

Кратак садржај – У раду је приказана примена раскрсница са кружним током саобраћаја у циљу управљања брзинама на саобраћајној мрежи града Сремска Митровица. Анализирани су основни принципи планирања и пројектовања саобраћајница у урбаним срединама, са посебним освртом на геометријске елементе који утичу на режим брзина у зони раскрсница. Приказана је постојећа структура саобраћајне мреже и идентификовани су проблеми неуједначених брзина проузроковани геометријом раскрсница. На основу дефинисаних критеријума извршен је избор приоритетних локација за реконструкцију у кружне раскрснице и предложени су одговарајући типови решења. Рад садржи и анализу постојеће кружне раскрснице, у оквиру које су приказани ситуациони план, нивелационо решење, као и подужни и попречни профили.

Кључне речи: Површинске раскрснице, кружне раскрснице, управљање брзинама

Abstract – This thesis presents the application of roundabouts as a traffic speed management measure within the urban road network of the City of Sremska Mitrovica. The fundamental principles of urban road planning and design are examined, with particular emphasis on the geometric design elements that influence vehicle operating speeds in intersection areas. The existing structure of the urban road network is presented, and locations characterized by inconsistent speed patterns resulting from intersection geometry are identified. Based on the defined evaluation criteria, priority locations for reconstruction into roundabouts were selected, and appropriate roundabout configurations were proposed. The thesis also includes a detailed analysis of an existing roundabout, comprising its horizontal alignment, vertical alignment design, as well as longitudinal and cross-sectional profiles.

Keywords: (three to five): At-grade intersections, roundabout design elements, speed management

НАПОМЕНА: Овај рад проистекао је из мастер рада чији ментор је био др Милош Шешлија, ванр. проф.

1. УВОД

Планирање и пројектовање саобраћајница у урбаним срединама представља сложен процес, а раскрснице представљају његове најосетљивије тачке. Њихова геометрија директно утиче на токове саобраћаја и режиме брзина. У савременој пракси, кружне раскрснице се издвајају као ефикасно решење управо зато што управљање брзином не заснивају на саобраћајним знацима и сигнализацији, већ на геометријском обликовању простора. Циљ овог рада јесте да се дефинишу критеријуми за избор локација и предложе геометријски типови кружних раскрсница на местима где би њихова примена могла допринети постизању контролисаних и уједначених режима брзина [1, 2].

2. АНАЛИЗА ПОСТОЈЕЋЕГ СТАЊА САОБРАЋАЈА И УТИЦАЈ ГЕОМЕТРИЈЕ РАСКРСНИЦА НА РЕЖИМ БРЗИНА У УРБАНИМ УСЛОВИМА

У Сремској Митровици улична мрежа има хетерогену структуру раскрсница - и даље доминирају класичне раскрснице у нивоу, регулисане семафорском сигнализацијом или знаком првенства пролаза. Међутим, од средине 2010-их, кружни токови постају препознатљив елемент саобраћајне инфраструктуре града, посебно на примарним улазима и кључним чворовима мреже. Кружни токови, као урбанистичко-грађевинско решење, омогућавају рационалније коришћење простора раскрсница, лакше прилагођавање различитим типовима саобраћајних токова и бољу организацију кретања возила унутар града. Са становишта урбанистичког планирања, увођење већег броја кружних токова у Сремској Митровици представља пример успешне адаптације савремених решења у градовима средње величине.

Анализа постојећег стања показује да проблем неуједначених брзина у мрежи није последица недовољне сигнализације или контроле саобраћаја, већ неприкладне геометрије раскрсница, која омогућава превисоке оперативне брзине и не пружа физичке услове за њихово контролисано смањење у зони раскрснице. Због тога се као рационално решење намеће реконструкција одабраних раскрсница у

кружне токове, где се управљање брзинама остварује кроз геометријско обликовање [2, 3].

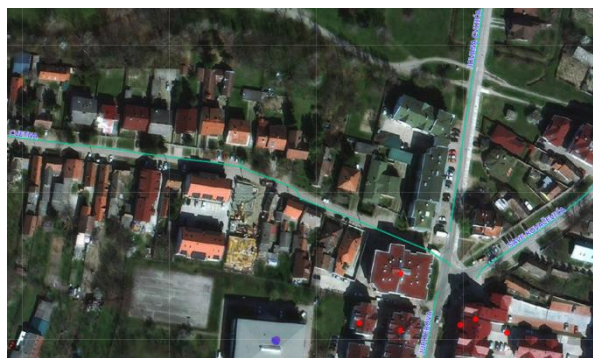
3. ИЗБОР И АНАЛИЗА ЛОКАЦИЈА ЗА ПРИМЕНУ КРУЖНИХ РАСКРСНИЦА

На основу анализа геометрије раскрсница, брзине кретања возила, саобраћајне густине и безбедности саобраћаја, изабране су приоритетне локације за трансформацију класичних раскрсница у раскрснице са кружним током. Критеријуми за одабир локација обухватају: просторну расположивост, могућност несметаног уклапања у постојећи профил улица, пролазност комерцијалних и сервисних возила, као и очекивани утицај на смањење брзина и повећање безбедности свих учесника у саобраћају. У овом раду предложени су карактеристични примери реконструкције постојећих раскрсница у раскрснице са кружним током саобраћаја на територији града Сремска Митровица. Изабрани примери показују где и који тип кружне раскрснице се може применити, у складу са просторним и саобраћајним условима. У оквиру рада разматрани су следећи примери:

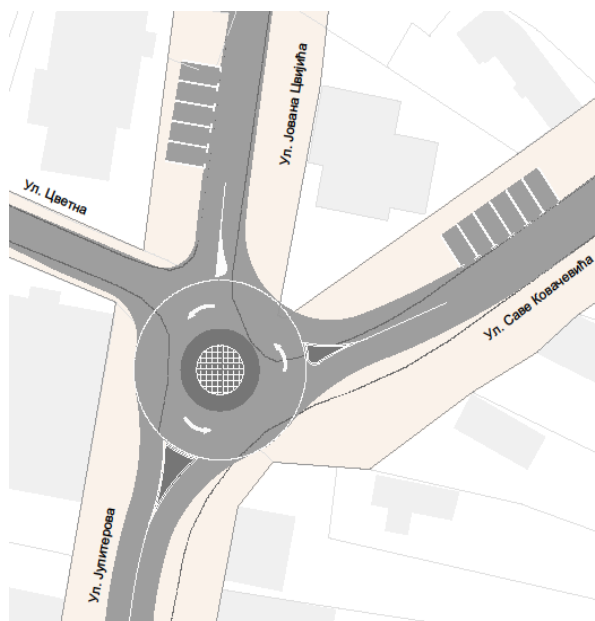
- пример локације мале компактне кружне раскрснице
- пример локације четворокраке мини кружне раскрснице
- пример локације двоструке мини кружне раскрснице

3.1. Пример локације мале компактне кружне раскрснице

Предметна локација обухвата постојећу раскрсницу чија геометрија и просторна организација присупних улица нису у потпуности прилагођени савременом урбаном саобраћају. Правoliniјски токови улице Јупитерова и улице Јована Цвијића омогућавају развијање брзина кретања возила које у појединим случајевима прелазе 50 km/h. Постојеће грађевинско решење не обезбеђује јасно дефинисане зоне маневрисања, што отежава укључивање и искључивање возила са споредних прилаза. Реконструкција раскрснице у виду мале компактне кружне раскрснице предложена је као просорно-геометријско решење које омогућава измену ачина вођења саобраћајних токова кроз уођење закривљених прилаза и централног острва. Оваква геометрија условљава смањење брзина кретања возила у зони раскрснице, без примене додатних регулативних мера. Са аспекта грађевинског инжењерства, мала компактна кружна раскрсница представља адекватно решење за предметну локацију, јер се може реализовати у оквиру постојећег регулационог профила, уз ограничене грађевинске интервенције [4].



Слика 2. Постојеће стање – локација 1



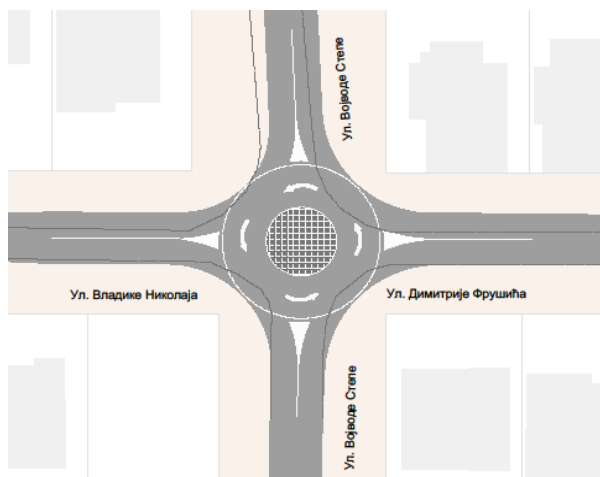
Слика 3. Будуће стање – предлог реконструкције у малу компактну кружну раскрсницу [4]

3.2. Пример локације четворокраке мини кружне раскрснице

Постојеће укрштање улица под правим углом са четири крака представља повољан просторни услов за пројектовање кружне раскрснице. На овој локацији могуће је испројектовати мини кружну раскрсницу пречника већег од минимално захтеваног, прилагођену ширини постојећег коловозног профила и просторним условима околног терена, што омогућава контролисано обликовање прилаза и централног острва. Тако се обезбеђује рационално коришћење простора и минималне грађевинске интервенције у околини, уз безбедно кретање возила прилагођено урбаним условима. Пројектовање већег пречника омогућава контролисано уклапање раскрснице у постојећу инфраструктуру, уз одржавање функционалности улице Војводе Степе. При пројектовању раскрснице узимају се у обзир ширине коловозних трака, радијуси закривљења прилаза, као и висинске коте коловоза и централног острва, како би се обезбедило контролисано успоравање возила и сигурно маневрисање [4].



Слика 4. Постојеће стање – локација 3



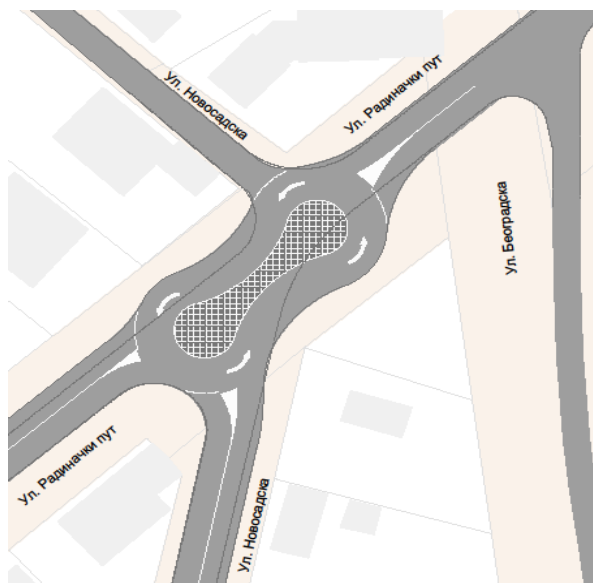
Слика 5. Будуће стање – предлог реконструкције у четворокраку мини кружну раскрсницу [4]

3.3. Пример локације двоструке мини кружне раскрснице

На правцу улице Радиначки пут забележене су веће брзине кретања возила, које често прелазе 50 km/h. Постојећи вертикални успоривачи делимично успоравају саобраћај, али раскрсница неправилне геометрије и даље представља разичну тачку. На овој локацији формирана је раскрсница неправилне геометрије, што је чини погодним примером за пројектовање двоструке мини кружне раскрснице. Двострука мини кружна раскрсница успоставља јасно дефинисан систем кретања возила, при чему се саобраћајни токови раздвајају и логично усмеравају кроз две повезане целине. Оваква организација постепено смањује брзине и конфликтне тачке, што је посебно значајно код сложених и просторно неуједначених укрштања. Додатна предност решења огледа се у могућности фазне реализације и прилагођавања постојећим регулационим и просторним условима, без потребе за обимним захватима у околном простору. На тај начин, реконструкција представља технички рационално и дугорочно одрживо решење за унапређење безбедности и функционалности саобраћаја на улици Радиначки пут [4,5].



Слика 6. Постојеће стање – локација 6



Слика 7. Будуће стање – предлог реконструкције у двоструку мини кружну раскрсницу [4]

4. АНАЛИЗА И ПРИКАЗ ГЕОМЕТРИЈЕ РЕФЕРЕНТНЕ КРУЖНЕ РАСКРСНИЦЕ

4.1. Увод у анализу постојеће кружне раскрснице

У овом делу рада анализирана је постојећа кружна раскрсница у Фрушкогорској улици у Сремској Митровици, која се издваја као успешно геометријско и урбанистичко решење у оквиру постојеће саобраћајне мреже. Кружна раскрсница у Фрушкогорској улици изграђена је истовремено са подвожњаком, чиме је обезбеђено повезивање северног и јужног дела града. Ова инвестиција створила је услове за даљи урбани развој и побољшала саобраћајну функционалност Сремске Митровице. У наредном тексту приказани су ситуациони план, нивелационо решење, као и подужни и попречни профили, што омогућава детаљну анализу просторно-геометријских односа и начина на који геометрија раскрснице утиче на кретање и успоравање саобраћаја. Циљ ове анализе је да се покаже како правилно дефинисана геометрија може обезбедити контролисано кретање возила, без ослањања на додатне мере физичког успоравања, и да послужи као модел за пројектовање нових раскрсница у урбаним условима [4, 6].



Слика 8. 3Д приказ кружне раскрснице

4.2. Ситуационо решење кружне раскрснице

Приказано је ситуационо решење једнотрачне кружне раскрснице са централним острвом у Фрушкогорској улици у Сремској Митровици. Ситуациони приказ обухвата геометрију коловозних површина, положај и димензије централног и разделних острва, као и организацију пешачких површина и приступних пешачких стаза. Јасно су дефинисане трасе прилазних кракова са одговарајућим радијусима закривљења, чиме је обезбеђена адекватна дефлексија возила при уласку у кружни ток. Централно острво својом правилном геометријом омогућава јасно усмеравање саобраћајних токова и безбедно маневрисање возила у зони кружног тока.



Слика 9. Ситуационо решење постојеће кружне раскрснице

4.3. Нивелационо решење кружне раскрснице

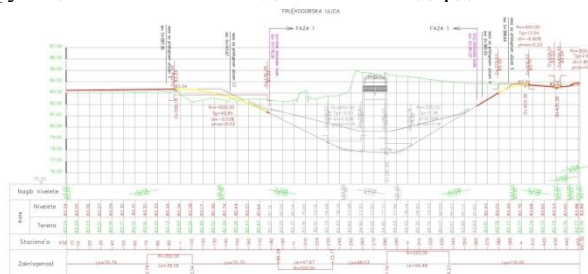
Нивелационо решење кружне раскрснице приказује висинску геометрију терена и планиране саобраћајнице. На слици су приказане коте постојећег терена, планиране коте коловоза и стационаже, што омогућава прецизан преглед висинских разлика унутар раскрснице. Ово решење представља основу за израду подужног профила и планирање радова, као и за контролу уклапања коловоза у постојећи терен. Приказ нивелације омогућава идентификацију критичних тачака и преглед нагиба, што је од кључног значаја за функционално и безбедно коришћење раскрснице.



Слика 10. Нивелационо решење постојеће кружне раскрснице

4.4. Подужни профил саобраћајнице

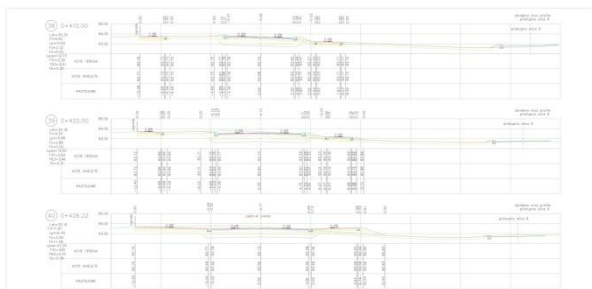
Подужни профил саобраћајнице представља вертикални пресек дуж трасе и омогућава преглед висинске геометрије коловоза у односу на терен. На приказаном подужном профилу Фрушкогорске улице приказани су нагиб нивелете, коте нивелете, коте постојећег терена, стационаже и закривљеност трасе (витоперење). Подужни профил служи као основа за контролу доследности пројектоване висинске геометрије са стварним теренским условима и за прецизно планирање извођења радова. Детаљан приказ елемената омогућава инжењерима да анализирају изводљивост пројекта, предвиде потенцијалне проблеме и процене потребу за додатним радовима на терену, чиме се обезбеђује да коловозна траса буде дуготрајна, безбедна и усклађена са техничким, функционалним и безбедносним стандардима.



Слика 11. Подужни профил

4.5. Попречни профил саобраћајнице

Попречни профил представља вертикални пресек коловоза у смеру нормалном на трасу и омогућава преглед ширине коловоза, косина и висинских односа на конкретним деоницама. На слици приказани су попречни пресеци у одабраним стационажама, што пружа прецизан увид у геометријске карактеристике коловоза. Попречни пресеци омогућавају анализу нагиба коловоза, проверу уклапања саобраћајнице у постојећи терен и оптимизацију висинске геометрије. Детаљан преглед попречних профила такође омогућава уочавање потенцијалних критичних тачака на коловозу, као што су нагли прелази или неуједначене косине и омогућава њихову корекцију у фазама пројектовања. На овај начин се обезбеђује да саобраћајница буде технички исправна, безбедна за кориснике и усклађена са постојећим условима терена.



Слика 12. Попречни профили

5. ЗАКЉУЧАК

Предмет овог мастер рада била је анализа примене раскрсница са кружним током саобраћаја у циљу управљања брзинама на саобраћајној мрежи града Сремска Митровица, са посебним освртом на грађевинске аспекте њиховог планирања и пројектовања. Кроз анализу различитих типова кружних раскрсница утврђено је да управо њихова геометрија представља кључни елемент управљања брзинама кретања возила. На основу спроведених анализа може се закључити да примена раскрсница са кружним током саобраћаја представља технички оправдано, просторно прилагодљиво и грађевински изводљиво решење за управљање брзинама на саобраћајној мрежи града Сремска Митровица. Уз адекватно пројектовање и усклађеност са важећим нормативима, кружне раскрснице имају значајан потенцијал да допринесу унапређењу функционалности, безбедности и дуготрајности градске саобраћајне инфраструктуре.

6. ЛИТЕРАТУРА

- [1] Малетин Михаило, „Планирање и пројектовање саобраћајница у градовима“, *Орион арт*, Београд, 2009.
- [2] ЈП Дирекција за изградњу Града Сремска Митровица, Просторни план територије Града Сремска Митровица, Сремска Митровица, 2015.
- [3] ЈП Завод за урбанизам Војводине – Нови Сад, Генерални урбанистички план Града Сремска Митровица, Сремска Митровица, 2015.
- [4] Студија управљања брзинама на уличној мрежи Града Сремска Митровица, Сремска Митровица, 2023.
- [5] Правилник о условима које са спекта безбедности саобраћаја морају да испуњавају путни објекти и други елементи јавног пута, „Службени гласник РС“, бр. 50/2011, Београд.
- [6] ЈП Пuteви Србије, *Приручник за пројектовање путева у Републици Србији - 5.3 Кружне раскрснице*, Београд, 2012.

Кратка биографија:



Исидора Павловић рођена је 21.04.2000. године у Сремској Митровици. Дипломирала је на Факултету техничких наука 2024. године. Мастер рад на Факултету техничких наука из области Грађевинарства – Примена раскрсница са кружним током саобраћаја у циљу управљања брзинама на саобраћајној мрежи града Сремска Митровица, одбранила је 2026. године..

Контакт:

isidorapavlovic36@gmail.com