

Idejno rješenje kružnog raskrižja u gradu Virovitici

Kršić, Ivan; Dimter, Sanja; Barišić, Ivana

Source / Izvornik: **Tehnički vjesnik, 2008, 15, 49 - 53**

Journal article, Published version

Rad u časopisu, Objavljena verzija rada (izdavačev PDF)

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:133:878488>

Rights / Prava: [Attribution 4.0 International](#)/[Imenovanje 4.0 međunarodna](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-11-23**



GRAĐEVINSKI I ARHITEKTONSKI FAKULTET OSIJEK
Faculty of Civil Engineering and Architecture Osijek

Repository / Repozitorij:

[Repository GrAFOS - Repository of Faculty of Civil Engineering and Architecture Osijek](#)



IDEJNO RJEŠENJE KRUŽNOG RASKRIŽJA U GRADU VIROVITICI

Ivan Kršić, Sanja Dimter, Ivana Barišić

Stručni članak

Kružna raskrižja ("rotori") su posljednjih dvadesetak godina postala najčešći primjenjivani oblik raskrižja na cestama mnogih europskih zemalja. Popularnost ovih raskrižja objašnjava se velikim smanjenjem broja nesreća i relativno velikom propusnom moći u odnosu na klasična raskrižja. Potreba za takvim rješenjem javila se i u gradu Virovitici, na križanju ulica Zbora narodne garde, Bilogorske i Vukovarske ceste. Prema planovima budućeg razvoja grada predviđeno je izmještanje teretnog kao i cjelokupnog prometa iz centra grada. Predmetno kružno raskrižje je od velike važnosti u prihvaćanju tako izmještenog teretnog prometa. U ovom su radu prikazane osnovne karakteristike postojećeg četverokrakog raskrižja u Virovitici te je predloženo projektno rješenje kružnog raskrižja.

Ključne riječi: kružno raskrižje, Virovitica, idejno rješenje, čvorište

Conceptual design of roundabout in town Virovitica

Professional paper

In many countries roundabouts have provided an indispensable solution to traffic intersections for years. Less accidents and relatively large road capacity in reference to classical intersections are the main reason for the popularity of roundabouts. A need for this kind of solution arose in town Virovitica, at the intersection of Zbor Narodne Garde, Bilogorska and Vukovarska streets. According to the future city development plans goods traffic and traffic in general are planned to be baned from the center of the town and that is why this circular intersection is so important. In this paper the basic characteristics of the existing crossroad and the conceptual design of roundabout are presented.

Key words: circular intersection, roundabout, Virovitica, conceptual design, crossroad

1

Uvod

Introduction

Kružno raskrižje je kanalizirano raskrižje kružnog oblika s neprovoznim ili djelomično provoznim središnjim otokom i kružnim voznim trakom na koji se vežu tri ili više priključnih cesta u razini, a u kojem se promet odvija u smjeru suprotnom od kretanja kazaljke na satu. Neke od glavnih prednosti kružnih raskrižja u odnosu na ona klasična su znatno smanjenje broja konfliktnih točaka, što znači znatno veću prometnu sigurnost, te znatno veću propusnu moć raskrižja.

Od europskih zemalja, po broju izvedenih kružnih raskrižja ističu se Francuska, Velika Britanija, te posebice Nizozemska u kojoj je do danas izgrađeno više od 3500 rotora. Kružna raskrižja se u velikom broju izvode i u Danskoj, Švedskoj, Finskoj, Njemačkoj, Austriji i Mađarskoj.

Kružna su raskrižja i u Hrvatskoj, posebno u posljednjem desetljeću, postala vrlo popularna. Pristup projektiranju prometno sigurnog kružnog raskrižja u Hrvatskoj temelji se na rezultatima dugogodišnjih studija kružnih raskrižja u većem broju stranih zemalja, na njihovim propisima te analizama mogućnosti njihove primjene kod nas.

Današnja kružna raskrižja, osim uspostavljanja sigurnijeg prometa predstavljaju i arhitektonski vrlo prihvatljiva rješenja za uljepšavanje urbanih prostora s uređenjem središnjeg otoka.

2

Opis postojećeg stanja

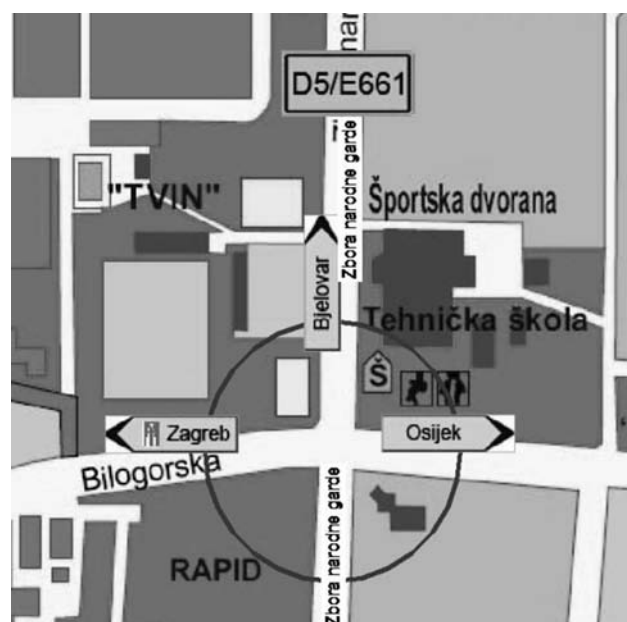
Description of the existing state

Idejno rješenje, izrađeno u sklopu diplomskog rada jednog od autora, izvedeno je na temelju situacije

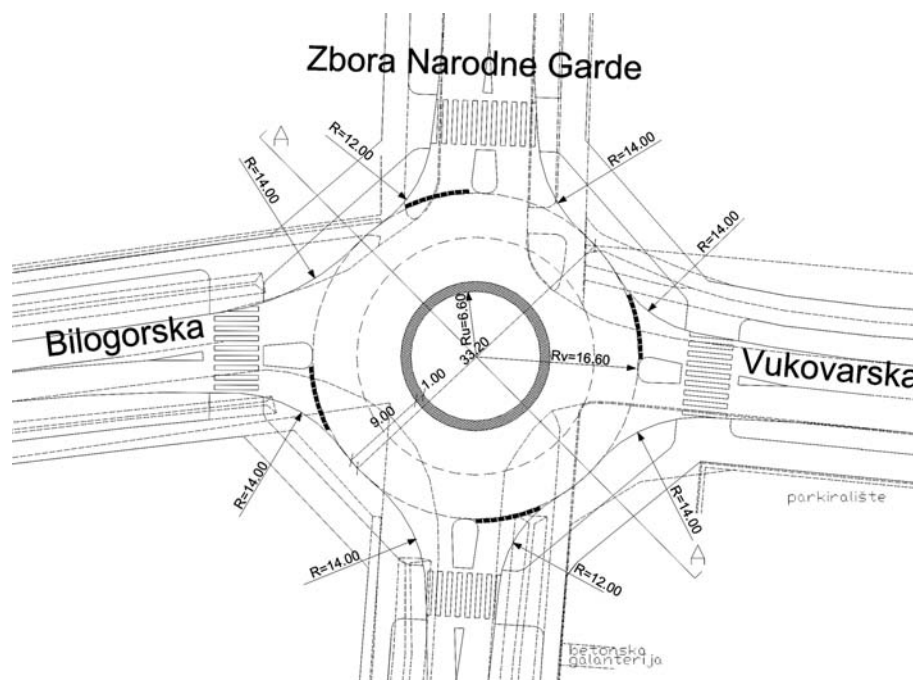
postojećeg četverokrakog raskrižja i rasporeda ulica koje se susreću u raskrižju, njihovog pravca i položaja te na temelju izgrađenosti na terenu.

Lokacija postojećeg raskrižja vidljiva je na slici 1. Ulica Zbora narodne garde nalazi se na državnoj cesti D5 i proteže se u pravcu sjever-jug iz smjera Bjelovara prema prigradskom naselju Milanovac. Na ulicu Zbora narodne garde spaja se s istoka Vukovarska ulica, a sa zapada Bilogorska ulica.

Sa sjeverne strane Vukovarske ulice nalaze se pješačka i biciklistička staza dok uz ulicu Zbora narodne garde i Bilogorsku ulicu postoje samo pješačke staze.



Slika 1. Situacija postojećeg stanja
Figure 1 Layout plan of the existing state



Slika 2. Idejno rješenje kružnog raskrižja u gradu Virovitici
Figure 2 Conceptual design of roundabout in town Virovitica

3 Projektno rješenje Design solution

Uzimajući u obzir prethodno navedene karakteristike postojećeg četverokrakog raskrižja u razini te prometno tehničke uvjete definirane za projektiranje kružnih raskrižja predloženo je ovo projektno rješenje.

Predmetno kružno raskrižje je od velike važnosti u smirivanju prometa u pravcu sjever-jug ulicom Zbora narodne garde iz pravca središta grada Virovitice u smjeru prigradskog naselja Milanovac obzirom na povećan broj teretnih vozila, a do kojeg će doći izmještanjem teretnog prometa iz centra grada. Budući da se sadašnje raskrižje nalazi na trasi od virovitičke obilaznice prema industrijskoj zoni II. i III. od velike je važnosti omogućiti što mirniji i sigurniji promet osobnih automobila u pravcu grada i križanje s teretnim vozilima prema industrijskoj zoni zapad-istok.

Temeljem specifične prometne i prostorne situacije te preporučenih vrijednosti definiranih smjernicama za projektiranje, odabrane su optimalne vrijednosti elemenata kružnog raskrižja.

Vrijednost vanjskog polumjera je, u prvom redu, ovisna o lokaciji budućeg kružnog raskrižja. U ovom projektu odabran je vanjski polumjer, tj. polumjer vanjskog ruba kolničkog traka $R_v=16,60$ m, širina kružnog kolničkog traka $U=9,00$ m te unutrašnji polumjer $R_u=6,60$ m. Ovi parametri prema autorima [2] i [3] ubrajaju novoprojektirano kružno raskrižje u srednje veliko dvotračno kružno raskrižje. Projektiran je povozni dio središnjeg otoka, širine $R_p=1,00$ m, čija širina omogućuje sigurnu vožnju kroz raskrižje dugim vozilima kao što su tegljači i teretna vozila s prikolicom.

Dopuštena brzina vozila pri kretanju kroz dvotračno kružno raskrižje iznosi 40 km/h, a okvirna propusna moć za ovako projektirano raskrižje iznosi 20.000 voz/dan.

Tlocrtno idejno rješenje je vidljivo na slici 2.

Prilikom rekonstrukcija postojećih raskrižja u kružna, širina kružnog kolničkog traka je uvjetovana širinom postojećeg prometnog traka prije rekonstrukcije. Kod predmetnog raskrižja su ulazni odnosno izlazni prometni traci različitih širina, vrijednosti većih od 2,75 m, a što predstavlja minimalnu vrijednost koju definiraju važeći hrvatski propisi za projektiranje [4]. Tako su širine postojećih kolnika u ulici Zbora narodne garde iz pravca Bjelovara 7,0 m, iz pravca prigradskog naselja Milanovac 6,0 m, a u Bilogorskoj i Vukovarskoj ulici širine kolnika iznose 6,00 m.

Kritično mjesto u kružnom raskrižju je ulazak u njega i iz tog razloga je taj mali prostor potrebno optimalno oblikovati. Opisuje se s dva geometrijska elementa koja su ujedno i elementi koji najviše utječu na propusnost ulaza:

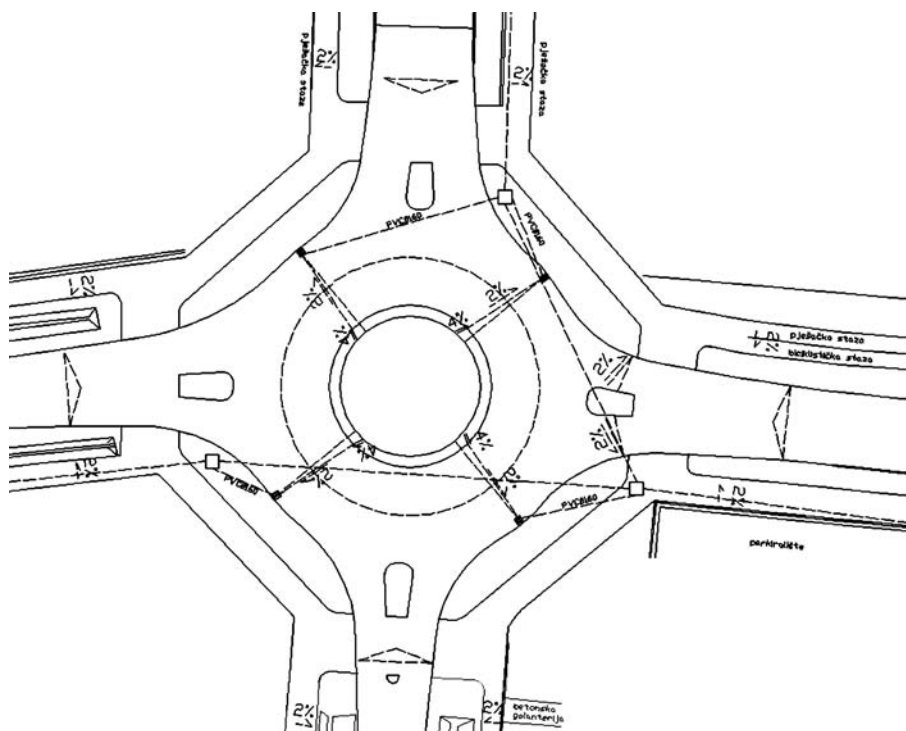
- širinom ulaza (e)
- duljinom proširenja ulaza (l')

Uz navedene elemente važan podatak za pravilno oblikovanje ulaza je oštrina proširenja S , što predstavlja omjer između proširenja ulaza i duljine proširenja.

Ovim projektom definirane su duljina proširenja ulaza $l'=30,00$ m, faktor oštine proširenja $S=0,085$, širina ulaza $e=\min 4,10$ m, a sve odabrane vrijednosti su unutar dimenzija preporučenih prema autorima [2].

Za prometnu sigurnost u kružnom raskrižju značajni su ulazni i izlazni polumjeri stoga su oni projektirani u granicama $R=12-14$ m.

Ovo idejno rješenje projektirano je u dvije faze. Početna faza projektiranja obuhvatila je vođenje produžetaka osi cesta (krakova) prema centru raskrižja. Takvim načinom oblikovanja krakova okomitih na kružni tok povećala se prometna sigurnost zbog smanjenja brzine pri ulasku u raskrižje. Tangencijalno vođenje krakova potrebno je izbjegavati jer omogućuje velike brzine i nije osigurana preglednost. Krivulja vožnje kroz kružno raskrižje mora imati oblik dvostruke "S" krivulje koju čine tri polumjera usklađenih vrijednosti (ulazni polumjer, polumjer središnjeg otoka i izlazni polumjer). Veća



Slika 3. Idejno rješenje odvodnje kružnog raskrižja
Figure 3 Drainage of roundabout, conceptual design

zakrivljenost krivulje znači manju brzinu vožnje na ulazu i veći stupanj prometne sigurnosti kružnog raskrižja.

U drugoj fazi projektiranja su se lomovi krakova, dobiveni vođenjem osi prema središtu kružnog raskrižja, zaobljavali postupno sve manjim polumjerima. Nakon toga slijedilo je projektiranje ljevkastih proširenja ulaza (e) u raskrižje te projektiranje razdjelnih pješačkih otoka u kojem su i pješački prijelazi.

Kao što je u opisu postojećeg stanja već navedeno, sa sjeverne strane Vukovarske ulice nalaze se pješačka i biciklistička staza čiji su položaj i širine u ovom projektom rješenju u potpunosti zadržani. Odvojeno (samostalno) vođenje pješačkog i biciklističkog prometa u odnosu na motorni promet projektirano je i za ostale ulice. Ovakav se način vođenja prometa smatra pogodnijim s gledišta sigurnosti sudionika u prometu te jasnijim, posebno u sredinama gdje se prvi put uvodi kružno raskrižje. Pješački su prijelazi smješteni izvan raskrižja, udaljeni od njegovog ruba za duljinu veću od jednog vozila na svim kracima (tzv. prostor za čekanje prolaza pješaka i biciklista pri izlasku vozila iz kružnog toka). Duljina prostora za čekanje ovisi o veličini kružnog raskrižja odnosno o veličini razdjelnog otoka, preporučene vrijednosti [2] iznose minimalno 4,50 m, maksimalno 10,00 m što je ovim projektom zadovoljeno.

Ovim projektom predviđeno je odvojeno vođenje biciklističkog i pješačkog prometa od motornog prometa, u obliku koncentričnog kruga. Ovakvo je rješenje pogodno u pogledu sigurnosti, budući da se sva presjecanja motornog prometa s biciklističkim prometom izvode pod pravim kutom čime je polje preglednosti sudionika najveće. Na taj način postignuto je da se jedine konfliktne točke motornog i biciklističkog prometa nalaze na mjestima prijelaza preko krakova kružnog raskrižja gdje su biciklisti i pješaci, barem djelomično, zaštićeni razdjelnim otokom.

Ukupna širina pješačke i biciklističke staze iznosi 2,85 m. Od toga je pješačka staza širine 1,60 m, a biciklistička staza sa zaštitnim pojasom 1,25 m.

Normalni poprečni presjek kružnog raskrižja sa svim elementima presjeka vidljiv je iz slike 4.

4 Odvodnja Drainage

Nivelacijsko rješenje raskrižja uvjetovano je niveletom postojećih prometnica kao i rješenjem odvodnje. Predviđeni elementi za odvodnju određuju minimalni uzdužni nagib nivelete priključka u kružno raskrižje.

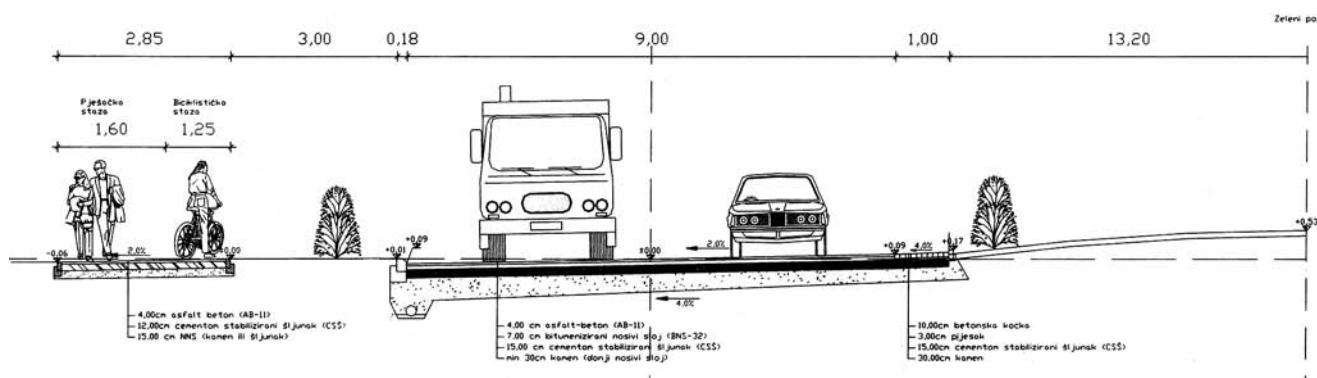
Poprečni nagib kružnog traka projektiran je u padu od središta prema vanjskom rubu i iznosi 2,0 % za prometne trake odnosno 4,0 % za povozni dio, kako je prikazano na slici 3. Ovakav način rješenja je najčešći način visinskog oblikovanja kružnog traka jer se jednostavno postiže odgovarajuća odvodnja, a nije problematična izvedba prijelaza između priključnih trakova i kružnog traka. Pri rekonstrukciji postojećih raskrižja u mala i srednje velika kružna raskrižja takav način visinskog oblikovanja je uobičajeno jeftiniji jer se može zadržati način odvodnje prijašnjeg raskrižja.

Priključni krakovi izvedeni su u dvostranom poprečnom nagibu od 2,5 %, a oborinska se voda prikuplja postojećim odvodnim jarcima.

Za prihvatanje površinske vode s kolnika projektirana su četiri slivnika koja se nalaze neposredno uz rub kružnog traka. Voda se zaustavlja uz betonske rubnjake 18/24 cm koji obrubljuju kružni trak i uzdignuti su od kote kolnika 12 cm, a koji vodu usmjeravaju prema novoprojektiranim slivnicima.

Slivnici se PVC cijevima $\varnothing 160$ spajaju na postojeću kanalizacijsku mrežu. Oborinska se voda s pješačkih i biciklističkih staza poprečnim nagibom 2 % odvodi u postojeće jarke uz cestu ili u zelenu površinu.

Odvodnja procjedne vode iz kolničke konstrukcije omogućena je nagibom posteljice 4 % prema drenažnom



Slika 4. Poprečni presjek do središnje osi kružnog raskrižja
Figure 4 Cross-section

jarku u čijem dnu je na betonskoj podlozi C12/15 položena drenažna PVC cijev promjera 8 cm.

5 Kolnička konstrukcija Pavement

Projektirano raskrižje pripada skupini srednje velikih, urbanih raskrižja što s odabranim elementima omogućava okvirnu propusnu moć 20.000 vozila/dan. Kako se u projektnom razdoblju zbog izmještanja prometa iz centra grada predviđa povećan promet teških teretnih vozila te uvažavajući materijal posteljice na dijelu gdje se projektira kružno raskrižje, dimenzionirana je kolnička konstrukcija kružnog traka sljedećeg sastava:

Sastav	cm
asfalt beton AB-11	4,00
bitumenizirani nosivi sloj BNS-32	7,00
cementom stabilizirani šljunak CSS	15,00
drobljeni kamen	min 30,00
UKUPNO:	56,00

Konstrukciju povoznog dijela središnjeg otoka u širini 1,0 m čini:

Sastav	cm
betonska kocka	10,00
pijesak	3,00
cementom stabilizirani šljunak	15,00
drobljeni kamen	30,00
UKUPNO:	58,00

Kolnička konstrukcija pješačke i biciklističke staze sljedećeg je sastava:

Sastav	cm
asfalt beton AB-11	4,00
cementom stabilizirani šljunak	12,00
šljunak	15,00
UKUPNO:	31,00

Staze te povozni dio na unutrašnjoj strani su omeđeni parkovskim rubnjacima 8/16 cm u betonskoj oblozi C12/15.

Vanjska strana kružnog traka te razdjelni otoci, omeđeni su betonskim rubnjacima 18/24 cm u betonskoj podlozi C12/15 koji su uzdignuti 12 cm od ruba asfalta.

Na slici 4. prikazan je normalni poprečni presjek iz kojeg su vidljivi detalji izvedbe i slojevi kolničke konstrukcije kružnog traka te pješačke i biciklističke staze.

6 Zaključak Conclusion

U ovom radu opisano je jedno moguće rješenje rekonstrukcije postojećeg klasičnog nesemaforiziranog raskrižja u kružno. Postojeće raskrižje se nalazi u Virovitici na trasi državne ceste D5 i na križanju ulica Zbora narodne garde, Bilogorske i Vukovarske ceste, a u budućnosti bi trebalo preuzeti povećan promet teretnih vozila. Kao moguće rješenje predloženo je kružno raskrižje.

Kružna raskrižja ("rotori") su u posljednjih petnaestak godina postala vrlo česta rješenja kod nas dok je većina europskih zemalja s njihovim projektiranjem započela puno ranije [5]. Neke od prednosti kružnih raskrižja u odnosu na klasična su:

- Znatno veća sigurnost (manji broj konfliktnih točaka nego na klasičnim izravno kanaliziranim raskrižjima u jednoj razini, nemogućnost vožnje kroz kružno raskrižje bez smanjene brzine...)
- Manje posljedice prometnih nezgoda (nema čelnih sudara i sudara pod pravim kutom)
- Kraće čekanje na prilazima (kontinuiranost vožnje)
- Manja buka i emisija ispušnih plinova motora vozila
- Optimalno rješenje u raskrižjima s više krakova (pet ili više)
- Manji troškovi održavanja (nego kod raskrižja sa semaforima)
- Dobro rješenje kao mjera za smirivanje prometa u urbanim sredinama
- Mogućnost dobrog uklapanja u okolni prostor, odnosno uređenja kružnog raskrižja
- Kružna raskrižja imaju i neke nedostatke kao što su:
- Poteškoće s pomanjkanjem prostora za izvedbu središnjeg otoka u već izgrađenim područjima
- Veliko odnosno višetračno kružno raskrižje nije najprikladnije rješenje pred institucijama za slijepu i slabovidne osobe, pred domovima za starije osobe, bolnicama i zdravstvenim domovima i na svim onim mjestima gdje nemotorizirani sudionici u prometu zbog svojih privremenih ili trajnih fizičkih oštećenja ne mogu sigurno prelaziti raskrižja bez svjetlosnih signalizacijskih uređaja
- Produljenje putanja vozila i pješaka u odnosu na izravno kanalizirana raskrižja.

Na temelju prikazanog primjera raskrižja u Virovitici te sve češćih primjera projektiranja kružnih raskrižja u gradovima Hrvatske može se zaključiti da će njihov broj u budućnosti rasti, a konačni će sud o pravilnosti takvog rješenja dati korisnici.

Literatura References

- [1] Kršić, I. Idejno rješenje kružnog raskrižja u gradu Virovitici, Diplomski rad, Građevinski fakultet Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijek, 2007.
- [2] Institut prometa i veza, Smjernice za projektiranje i opremanje raskrižja kružnog oblika-rotora, Zagreb, 2002.
- [3] Kenjić, Z. Kružne raskrsnice-rotori, holandska iskustva // 1. BH kongres o cestama, Sarajevo, 2007. str. 425-435.
- [4] Pravilnik o osnovnim uvjetima kojima javne ceste izvan naselja i njihovi elementi moraju udovoljavati sa stajališta sigurnosti prometa, Narodne novine br. 110/2001.
- [5] Tollazzi, T. Krožna križišća, Fakultet za gradbeništvo, Univerza v Mariboru, Maribor, 2000.

Adrese autora

Authors' Addresses

Doc. dr. Sanja Dimter, dipl. ing. grad.
Građevinski fakultet u Osijeku
Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku
Drinska 16a, 31000 Osijek
e-mail: sdimter@gfos.hr

Ivan Kršić, dipl. ing. grad.
Domogradnja d.o.o. Virovitica
e-mail: ivan@domogradnja.com

Ivana Barišić, dipl. ing. grad.
Građevinski fakultet u Osijeku
Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku
Crkvena 21, 31000 Osijek
e-mail: ivana@gfos.hr

