

## Problem kretanja vozila u kružnim tokovima

Bojan Marić<sup>a</sup>, Nenad Branković<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Univerzitet u Istočnom Sarajevu – Saobraćajni fakultet, Doboј, Republika Srpska (BiH)

### PODACI O RADU

DOI: 10.31075/PIS.66.01.07

Stručni rad<sup>\*</sup>

Primljen: 09.01.2020

Prihvaćen: 15.03.2020

Koresponding autor:

nenad.brankovic@live.com

*Ključne reči:*

Kružne raskrsnice

Konfliktne tačke

Bezbednost saobraćaja

### REZIME

Cilj primjene i uvođenja kružnih raskrsnica jeste efikasnije i bezbednije funkcionisanje saobraćaja, kao i smanjenje broja konfliktnih tačaka u odnosu na raskrsnice sa direktnim ukrštanjem tokova. Međutim izgradnja kružnih raskrsnica pored svih svojih prednosti se mora raditi u skladu sa propisima i standardima, uz određeno iskustvo zemalja koje su prepoznale probleme i izgradile mnoge kružne raskrsnice. S tim u vezi, u ovom radu su na osnovu video snimaka na kružnoj raskrsnici u naselju Rebrovac u Banjaluci identifikovane konfliktne tačke i izvršena je raspodjela vozila koja su se pojavila na posmatranoj kružnoj raskrsnici u periodu snimanja. I pored manjeg broja konfliktnih tačaka u odnosu na raskrsnice sa direktnim ukrštanjem tokova, kružne raskrsnice na ovim prostorima i dalje predstavljaju problem. Ovaj problem ne treba zanemarivati jer je sve veći broj saobraćajnih nezgoda u kružnim raskrsnicama. Osnovni cilj je svesti greške na minimum, jer manji broj grešaka doprinosi i povećanju bezbednosti saobraćaja.

## 1. UVOD

Raskrsnice predstavljaju veliki bezbednosni problem u saobraćaju, s obzirom da je na njima zbog konfliktata tokova koji se ukrštaju, povećan rizik od nastanka saobraćajnih nezgoda. Razna istraživanja pokazuju da su kružne raskrsnice nešto bezbednije u odnosu na klasične sa direktnim ukrštanjem, odnosno da se na njima bilježi manji broj saobraćajnih nezgoda [1].

Klasična četverokraka raskrsnica ima 32 konfliktne tačke. Njih čini 16 presjecanja, 8 ulivanja i 8 izlivanja. Kružna četverokraka raskrsnica sa jednom saobraćajnom trakom ima 8 konfliktnih tačaka (4 ulivanja i 4 izlivanja). Upravo to smanjenje broja konfliktnih tačaka dovelo je do povećanja sigurnosti kod raskrsnica sa kružnim tokom. Pored toga, smanjena je brzina kretanja vozila kako pri ulasku, tako i pri vožnji kroz raskrsnicu, što je posljedica građevinsko-tehničkih elemenata raskrsnice, odnosno, drugim riječima – defleksije putanje vozila. Kod jednostranih kružnih raskrsnica ne postoje konflikti pri presjecanju.

Smanjenje broja konfliktnih tačaka odnosi se na konfliktne tačke između vozila, odnosno na konfliktne tačke između pješaka i vozila. Ako se kružna raskrsnica sastoji od dvije saobraćajne trake, broj konfliktnih tačaka se povećava srazmjerno broju saobraćajnica, ali je taj broj manji od 32. Može se zaključiti da je bezbednost saobraćaja na kružnim raskrsnicama direktno uslovljena brojem saobraćajnih traka. Što je broj saobraćajnih traka u kružnoj raskrsnici veći – manja je bezbednost saobraćaja i obratno.

Kružne raskrsnice se u posljednjih nekoliko godina intenzivno grade u zemljama okruženja, pa tako i u Republici Srpskoj. Izgradnjom kružnih raskrsnica se nastoji povećati bezbednost saobraćaja, mogućnost propuštanja saobraćajnih tokova velikog intenziteta, manja buka i emisija štetnih gasova, smanjenje kako broja, tako i posljedica saobraćajnih nezgoda i slično [2]. Trenutno Banja Luka broji oko 10 kružnih tokova, a u poslednjih nekoliko godina njihova izgradnja je intenzivirana. Samo prošle godine na području Banjaluke su izgrađene četiri kružne raskrsnice, i to dvije u Aleji Svetog Save, kod zgrada Osnovnog suda i Addiko banke.

<sup>\*</sup> Ovaj rad je prezentovan na međunarodnoj konferenciji „NOVI HORIZONTI saobraćaja i komunikacija 2019“. u Doboju u Republici Srpskoj (Bosna i Hercegovina), 29-30. novembra 2019. godine na Saobraćajnom fakultetu, Univerziteta u Istočnom Sarajevu..

Izgrađena je po jedna na Rebrovcu kod crkve i na ukrštanju istočnog tranzita sa Bulevarom Desanke Maksimović. Uzimajući sve to u obzir, kao i podatak da Zakonima i odgovarajućim pravilnicima nisu tačno definisana pravila kretanja vozila u kružnom toku, može se pretpostaviti da veliki broj učesnika u saobraćaju ne poznaje pravilan način kretanja u kružnoj raskrsnici. Kod nešto starijih vozača, vožnja u kružnom toku nije bila dio kako praktičnog, tako i teorijskog dijela obuke.

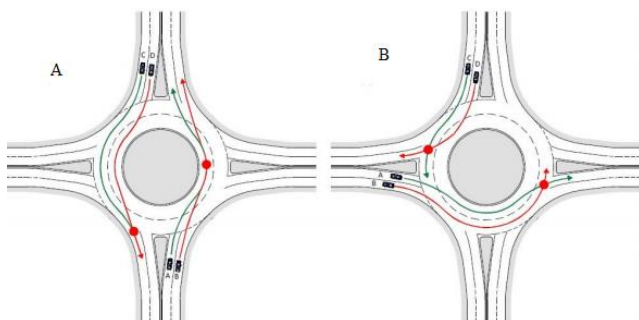
## 2. METOD ISTRAŽIVANJA

Konfliktne tačke su tačke u kojima se ukrštaju kružni saobraćajni tok vozila i ulivni i izlivni saobraćajni tok vozila. To su tačke ugrožene bezbjednosti saobraćaja [3].

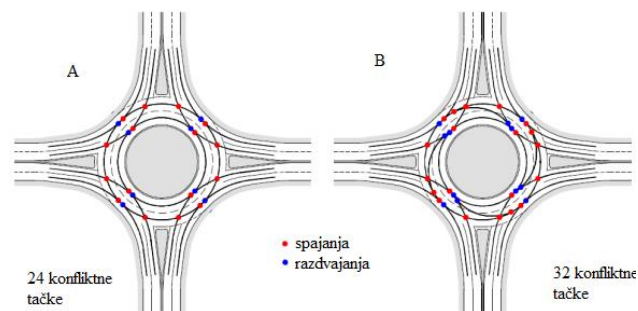
Kod višetračnih kružnih raskrsnica postoji veliko smanjenje broja konfliktnih tačaka kada se porede sa odgovarajućim višetračnim klasičnim raskrsnicama sa direktnim ukrštanjem tokova. Ipak, usljed većeg broja saobraćajnih traka na ulazima, izlazima i u samom kružnom toku, višetračne kružne raskrsnice imaju veći broj konfliktnih tačaka u odnosu na jednotračne kružne raskrsnice. S druge strane, broj saobraćajnih nezgoda sa nastradalim licima u kružnim raskrsnicama je u velikoj mjeri niži kako za jednotračne tako i za dvotračne kružne raskrsnice [4].

Kada se uporede sa jednotračnim kružnim raskrsnicama, kod višetračnih kružnih raskrsnica se javljaju konflikti kojih kod jednotračnih nema i to:

- konflikti prilikom promjene trake u samom kružnom toku (Slika 1 – A, gdje je prikazano nepravilno kretanje vozila „B“ i „D“ koja ne nastavljaju kretanje ispravnom saobraćajnom trakom),
- konflikti prilikom ulaska u kružni tok i izlaska iz njega u/iz pogrešne saobraćajne trake (Slika 1 – B, gdje je prikazano nepravilno kretanje vozila „B“ i „D“ koja koriste pogrešne saobraćajne trake) [5].

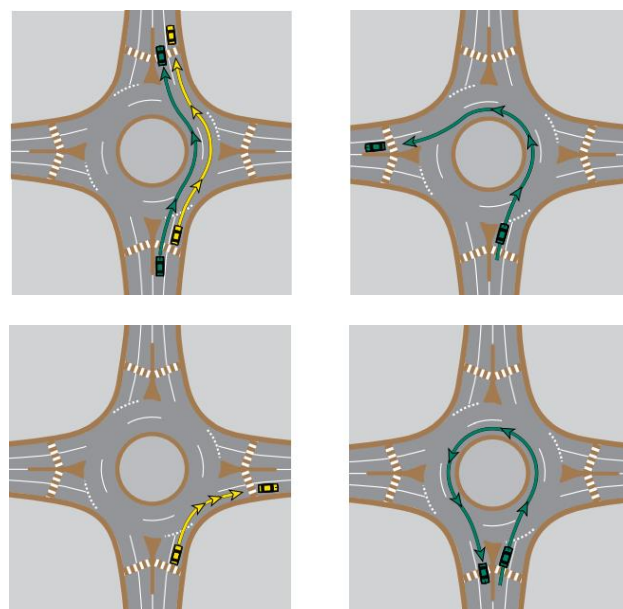


**Slika 1.** Konflikti usljed nepravilnog ponašanja  
Izvor: Bastos Silva et al., 2014 [6]



**Slika 2.** Uporedni prikaz konfliktnih tačaka kod pravilnog i nepravilnog ponašanja vozila u kružnoj raskrsnici  
Izvor: Bastos Silva et al., 2014 [6]

Opšte pravilo kretanja vozila u dvotračnim kružnim raskrsnicama (osim ako drugačije nije regulisano) je da desnu saobraćajnu traku zauzimaju vozila koja skreću desno ili idu pravo, dok lijevu saobraćajnu traku koriste vozila koja idu pravo, skreću lijevo ili se okreću nazad. Poštujući ovo pravilo broj konfliktnih tačaka na dvotračnoj četvorokrakoj kružnoj raskrsnici je ograničen na 24. Međutim, usljed različitih faktora vozači često ne ulaze u dvotračnu kružnu raskrsnicu koristeći odgovarajuću saobraćajnu traku. Bastos Silva et al. (2014) su utvrdili da u Portugalu oko 40% vozača na prilazu kružnoj dvotračnoj raskrsnici koristi desnu saobraćajnu traku iako skreću lijevo, a oko 20% koristi lijevu saobraćajnu traku iako skreću desno. U tom slučaju broj konfliktnih tačaka može porasti na 32 [6]. Putanje kretanja vozila kroz kružnu raskrsnicu sa dvije trake prikazane su na slici 3.



**Slika 3.** Putanje kretanja vozila kroz kružnu raskrsnicu sa dvije trake  
Izvor: WSDOT<sup>2</sup>, 2015 [7]

<sup>2</sup> Washington State Department of Transportation

Sa slike se može uočiti da je na svim prilazima desna saobraćajna traka isključivo namjenjena za skretanje desno, kao i za pravo, a lijeva saobraćajna traka za smjer lijevo i za polukružno (U) okretanje, odnosno vraćanje na mjesto polaska.

Istraživanje je sprovedeno petog (5) i šestog (6) avgusta 2019. godine u naselju Rebrovac u Banjoj Luci. Predmet istraživanja jeste ponašanje učesnika i analiza saobraćajnog toka na dvotračnoj kružnoj raskrsnici. Kružna raskrsnica je locirana između Bulevara Desanke Maksimović, Bulevara vojvode Petra Bojovića sa jedne i Bulevara vojvode Stepe Stepanovića sa druge strane.

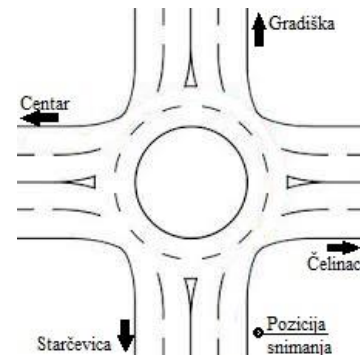


Slika 4. Posmatrana kružna raskrsnica iz pravca Starčevica – iz pravca snimanja



Slika 5. Posmatrana kružna raskrsnica iz pravca Čelinca

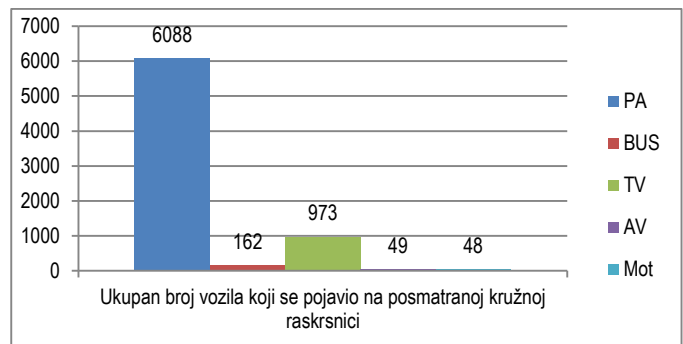
Snimanje kružne raskrsnice je vršeno u dva termina, u prijedpodnevnom (8-9 časova) i poslijepodnevnom terminu (15-16 časova). Analizom video-snimaka utvrđen je ukupan broj vozila koji se pojavio na posmatranoj kružnoj raskrsnici, kao i konfliktne tačke. Ukupno vrijeme snimanja je 240 minuta, odnosno 4 časa.



Slika 6. Pozicija snimanja

### 3. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Na osnovu rezultata dobijenih analizom video snimaka u periodu trajanja od 240 minuta (4 časa) utvrđeno je da se na posmatranoj kružnoj raskrsnici ukupno pojavilo 7320 vozila, od kojih 6088 čine putnički automobili, 162 autobusa, 973 teretna vozila (gdje su objedinjena laka, srednja i teška teretna vozila u jednu kategoriju), 49 auto-vozova i 48 motocikala.



Slika 7. Ukupan broj vozila koji se pojavio na posmatranoj kružnoj raskrsnici

Pretpostavka pravilnog kretanja u kružnoj raskrsnici je bila da se obje trake mogu koristiti za kretanje pravo, dok se desna uvijek koristi za skretanje desno, a lijeva za skretanje lijevo i polukružno okretanje.

U ovom slučaju posmatrane su tri kategorije konflikta u dvotračnoj kružnoj raskrsnici, a to su ulivanje, izlivanje i presjecanje. Važno je naglasiti da su potencijalni konflikti, blagi konflikti i ozbiljni konflikti svrstani u jednu veliku grupu – konflikti.

Tabela 1. Konfliktne tačke

Broj konflikata/h	Ulivanje	Izlivanje	Presjecanje	UKUPNO
Prijepodnevni časovi	631	145	260	1036
Poslijepodnevni časovi	946	225	419	1590
<b>UKUPNO</b>	<b>1577</b>	<b>370</b>	<b>679</b>	<b>2626</b>

Za izvršeno istraživanje su razdvojeni konflikti pri presjecanju i to na:

- one ostvarene iz unutrašnje trake i
- one ostvarene iz spoljašnje trake.

Tabela 2. Konflikti pri presjecanju

Konflikti pri presjecanju/h	Iz unutrašnje trake	Iz spoljašnje trake	UKUPNO
Prijepodneveni časovi	160	100	260
Poslijepodneveni časovi	279	140	419
<b>UKUPNO</b>	<b>439</b>	<b>240</b>	<b>679</b>

Na osnovu tabele se lako može zaključiti da je broj presjecanja iz unutrašnje trake značajno veći u odnosu na one iz spoljašnje trake i to za skoro 30%. Drugim riječima, od ukupnog broja konflikata pri presjecanju, 439 je ostvareno iz unutrašnje trake, a 240 iz spoljašnje trake.

#### 4. DISKUSIJA REZULTATA

I pored toga što kružna raskrsnica ima manji broj konfliktnih tačaka u odnosu na raskrsnicu sa direktnim ukrštanjem tokova, postoji mogućnost da se broj konfliktnih tačaka još više smanji.

##### 4.1 Izmjena i dopuna ZoOBS-a

Na osnovu Zakona o osnovama bezbjednosti saobraćaja na putevima u Bosni i Hercegovini ("Službeni glasnik Bosne i Hercegovine", br. 6/2006, 75/2006 - ispr, 44/2007, 84/2009, 48/2010, 48/2010 - dr. zakon, 18/2013, 8/2017, 89/2017 i 9/2018) u članu 50 je navedeno sledeće:

- (1) Vozač koji se približava raskrsnici mora da vozi sa povećanom oprežnošću, koja odgovara uslovima saobraćaja na raskrsnici.
- (2) Vozač koji se približava raskrsnici dužan je da vozi takvom brzinom da može da se zaustavi i propusti vozila koja na raskrsnici imaju prvenstvo prolaza.
- (3) Vozač je dužan da pred raskrsnicom vozilom zauzme položaj na dovoljnoj udaljenosti, na onoj saobraćajnoj traci kojom mora da prođe kroz raskrsnicu.
- (4) Prilikom regulisanja saobraćaja u raskrsnici sa kružnim tokom potrebno je saobraćaj regulisati tako da vozila u kružnom toku imaju prvenstvo prolaza [8].

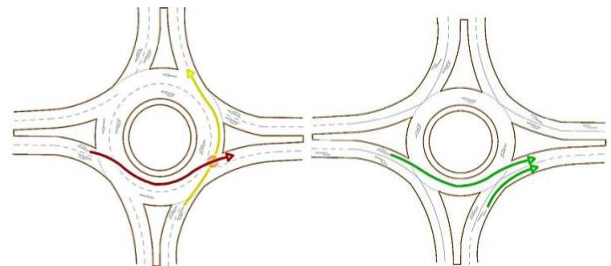
Iz navedenog se može jasno zaključiti da u Bosni i Hercegovini ne postoje jasno i precizno deinisana pravila ponašanja u kružnoj raskrsnici. Samo jedan stav (stav 4) člana 50 odnosi se na kružne raskrsnice. Dakle, određenom izmjenom i dopunom Zakona veoma jednostavno se može urediti način kretanja vozila kroz kružni tok tako što se definiše šta je pravilno, a šta nepravilno.

##### 4.2 Eliminisanje konflikta ukrštanja na izlazu

Tipična dvotračna kružna raskrsnica ima ulazni saobraćajni tok vozila namjenom desne saobraćajne trake za smjerove kretanja: desno i pravo i namjenom lijeve saobraćajne trake za smjerove kretanja: pravo i lijevo. Pri ovakvom regulisanju ulaznog saobraćajnog toka, osim konflikta na ulazu i konflikta u raskrsnici u preplitanju, postoji i konflikt na izlazu.

Polazeći od stava da se kružna raskrsnica, u opštem funkcionalnom aspektu, može posmatrati kao „input-output sistem“ i postavljanjem bezbjednosti saobraćaja ciljem bez konkurencije u dvotračnoj kružnoj raskrsnici, formulisana je hipoteza: „kontrola ulaza eliminiše konflikt vozila ukrštanjem na izlazu iz dvotračne kružne raskrsnice“. Za testiranje ove hipoteze postavljena je kontrola ulaznog saobraćajnog toka vozila namjenom desne saobraćajne trake samo za smjer desno i namjenom lijeve saobraćajne trake za smjerove kretanja pravo i lijevo (slika 8). Kada se ovaj pristup kontrole ulaska primijeni na svim priključcima puteva koji se spajaju sa kružnim jednosmjernim putem oko ostrva, uz oblikovanje razdjelnog ostrva uvlačenjem u kružni jednosmjerni put oko ostrva za širinu spoljne trake, dobija se model kontrole ulaska vozila u dvotračnu kružnu raskrsnicu koji potvrđuje postavljenu hipotezu.

Time se broj konfliktnih tačaka u dvotračnoj kružnoj raskrsnici smanjuje na 8 (0 ukrštanja, 4 spajanja i 4 razdvajanja) i 4 konfliktna područja preplitanja se eliminišu, čime se izjednačava sa brojem konfliktnih tačaka u jednotačnoj kružnoj raskrsnici [9].



Slika 8. Dozvoljeni smjerovi na ulazu

Izvor: Čabarkapa i Vukanović, 2015 [9]

##### 4.3 Turbo-kružne raskrsnice

Kružna raskrsnica sa spiralnim kružnim tokom – turbo kružna raskrsnica je kanalisana višetračna raskrsnica ovalnog oblika sa nepregaznim ili djelimično pregaznim centralnim ostrvom, te kružnim kolovozom spiralnog oblika u koji se ulivaju tri ili četiri puta, sa većim brojem centara unutrašnjih i spoljašnjih prečnika, te sa dvije ili tri trake na kružnom kolovozu (spiralni kružni tok). U turbo kružnoj raskrsnici su saobraćajni tokovi vođeni odvojeno još ispred uliva u kružnu raskrsnicu, razdvojene trake zauzimaju sve vrijeme vožnje kroz kružnu raskrsnicu, a odvojeno su saobraćajni tokovi vođeni i na izlazu iz kružne raskrsnice.

Fizička odvojenost saobraćajnih traka se prekida samo na mjestima predviđenog uliva (unutrašnja kružna saobraćajna traka) u kružnu raskrnicu. Fizičko razdvajanje se postiže elementima posebnog oblika koji ograničavaju (ali ne i sprječavaju) promjenu saobraćajnih traka u kružnoj raskrsnici.

Kada se vozač na ulivu u turbo kružnu raskrnicu odluči na kojem izlivu će napustiti kružnu raskrnicu, odluku više nije moguće mijenjati. Vozač mora da izabere odgovarajuću voznu traku već na ulivu u kružnu raskrnicu, jer ovaj tip kružne raskrsnice ne dozvoljava promjenu voznih traka u kružnoj raskrsnici. Ovaj, naizgled, nedostatak je u suštini osnovna prednost turbo kružne raskrsnice, jer nema konfliktnih tačaka preplitanja. Zato su i protočnost i nivo saobraćaja u dvotračnoj turbo kružnoj raskrsnici veći nego u "običnoj" dvotračnoj kružnoj raskrsnici sa po dvije ulivne i izlivne trake na svakom kraku raskrsnice.

Glavna prednost turbo kružne raskrsnice u poređenju sa "običnom" dvotračnom kružnom raskrsnicom sa dvotračnim ulivima i izlivima je:

- manji broj konfliktnih tačaka ukrštanja: koji je ostvaren smanjenjem broja ukršnih saobraćajnih tokova,
- eliminacija konfliktnih tačaka preplitanja na kružnom kolovozu: koja je ostvarena odvojenim vođenjem pojedinačnih saobraćajnih struja [10].



**Slika 9.** Primjer turbo-kružne raskrsnice u Sloveniji u Mariboru  
Izvor: Tollazzi et al., 2012 [11]



**Slika 10.** Specifični detalji turbo-kružne raskrsnice  
Izvor: Tollazzi, 2014 [11]

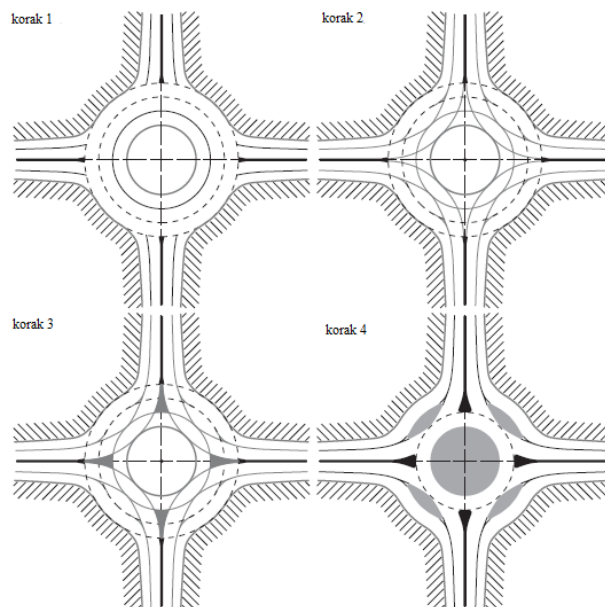
#### 4.4 Kružne raskrsnice sa izdvojenom trakom za desna skretanja

Postavlja se pitanje da li je moguće kombinovati samo dobre karakteristike različitih tipova kružnih raskrsnica, dok se u isto vrijeme eliminišu one negativne? Da li je moguće eliminisati konflikte kod ukrštanja i preplitanja tokova kako bi se uticalo na povećanje bezbjednosti bez da se utiče na smanjenje kapaciteta kružne raskrsnice. Rješenje je kružna raskrznica sa izdvojenom trakom za desna skretanja (koja je još poznata i kao "flower roundabout").

Jedna od osnovnih karakteristika ove kružne raskrsnice jeste fizičko razdvajanje saobraćajnih traka u kružnom toku – baš kao i kod turbo-kružnih raskrsnica [12].



**Slika 11.** Kružna raskrznica sa izdvojenom trakom za desna skretanja  
Izvor: Tollazzi et al., 2011 [12]



**Slika 12.** Procedura zamjene "normalne" dvotračne kružne raskrsnice kružnom raskrsnicom sa izdvojenim desnim skretanjem  
Izvor: Tollazzi et al., 2011 [12]

Vjerovatno i najbolja karakteristika kružnih raskrsnica sa izdvojenom trakom za desna skretanja jeste da se može primijeniti na već postojećoj "normalnoj" dvotračnoj kružnoj raskrsnici. Za razliku od turbo kružne raskrsnice nema potrebe za pomjeranjem vanjskog ivičnjaka izvan same kružne raskrsnice, pa samim tim nema troškova kupovine dodatnog zemljišta oko kružne raskrsnice. Pri zamjeni "normalne" kružne raskrsnice kružnom raskrsnicom sa izdvojenim desnim skretanjima, svi ivičnjaci, razdjelna ostrva i prilazni putevi ostaju u istom položaju (ostaju netaknuti) [12].

Kružna raskrsnica sa izdvojenim desnim skretanjem ne bi trebalo da se primjenjuje onoga momenta kada je dostignut kapacitet jednostručne kružne raskrsnice [12].

#### 4.5 Nivo znanja i edukacija

Na kraju treba navesti da je za povećanje bezbjednosti učesnika u saobraćaju na kružnoj raskrsnici pored tehničkih i građevinskih mjera bitno vršiti i edukaciju učesnika u saobraćaju. Ispitivanje znanja vozača o pravilima bezbjednog ponašanja na kružnim raskrsnicama na teritoriji Republike Srpske obavljeno je u oktobru 2014. godine, a rezultati su izneseni na Međunarodnoj Konferenciji „Bezbjednost saobraćaja u lokalnoj zajednici“ u Banjoj Luci.

Analizom prikupljenih podataka dolazi se do zaključka da je ukupan prosječni procenat tačnih odgovora o poznavanju pravila na kružnim raskrsnicama 56,1%, što predstavlja nizak nivo znanja, s obzirom da su anketirani isključivo vozači motornih vozila. Statistička analiza podataka je pokazala da ne postoji statistički značajna razlika u nivou znanja o pravilima koja važe u kružnim raskrsnicama po polu, obrazovanju ispitanika, učestalosti korišćenja motornog vozila i kategorijama vozačke dozvole koju posjeduju. Razloge loših rezultata treba tražiti i u analizi rada auto-škola, saobraćajne policije, učestalosti primjene kampanja, ali i radu lokalnih zajednica na poslovima unapređenja oblasti edukacije i bezbjednosti saobraćaja. Za poboljšanje trenutnog nivoa znanja o poznavanju pravila koja važe u kružnim raskrsnicama, poželjno je pratiti strana iskustva o periodičnim provjerama znanja vozača, kao i razmotriti mogućnost implementacije tih programa u Republici Srpskoj. Za sve vozače bi trebalo organizovati edukaciju i provjeru znanja putem medija i sistema obrazovanja čime bi se podigla društvena odgovornost učesnika u saobraćaju, kao i nivo znanja, a time i veća bezbjednost u saobraćaju ne bi izostala [13].

Uzimajući u obzir da je izgradnja kružnih raskrsnica počela relativno skoro, može se pretpostaviti da stariji vozači nisu prošli dio obuke koji je vezan za kretanje kroz kružnu raskrsnicu. Prema tome, jedan od prijedloga jeste i doobuka kandidata. Ovaj problem ne treba zanemarivati jer je sve veći broj saobraćajnih nezgoda u kružnim raskrsnicama. I pored manjeg broja konfliktnih tačaka u odnosu na raskrsnice sa direktnim ukrštanjem tokova, kružne raskrsnice na ovim prostorima i dalje predstavljaju opasna mjesta.

U procesu edukacije i promjeni ponašanja vozača koji se nepravilno kreću u kružnoj raskrsnici bi trebali učestvovati i saobraćajna policija, auto-škole i ponajviše mediji [2]. S tim u vezi, ukoliko se prihvate gore navedeni tehničko-građevinski prijedlozi i kretanje vozila u kružnoj raskrsnici se jasno definiše u Zakonu (da koriste desnu saobraćajnu traku ukoliko svoje kretanje nastavljaju desno ili pravo, a obavezno lijevu saobraćajnu traku ukoliko svoje kretanje nastavljaju lijevo ili vrše polukružno okretanje), te da je uz sve to pojačana kontrola, uticalo bi se na promjenu nepravilnog ponašanja učesnika u saobraćaju, a sve to bi vodilo ka povećanju bezbjednosti saobraćaja što i jeste osnovni cilj, te bi se izbjegla suicidalna ponašanja prikazana na slici 13.



**Slika 13.** Primjer nepravilnog kretanja kroz kružni tok koje se desilo 06.05.2019 u Banjoj Luci  
Izvor: [www.atvbl.com](http://www.atvbl.com), 2019

#### 5. ZAKLJUČAK

Cilj primjene i uvođenja kružnih raskrsnica jeste efikasnije i bezbjednije funkcionisanje saobraćaja, međutim izgradnja kružnih raskrsnica pored svih svojih prednosti se mora raditi u skladu sa propisima i standardima, gdje svakako treba koristiti ranija iskustava zemalja koje su prepoznale i izgradile mnoge kružne raskrsnice. U Bosni i Hercegovini ne postoje jasno i precizno definisana pravila ponašanja na kružnoj raskrsnici, kao ni odgovarajuća signalizacija koja bi podržala ta pravila.

Prva mjera koju bi trebalo preduzeti jeste izmjena i dopuna "Pravilnika o saobraćajnoj signalizaciji" u smislu uvođenja vertikalne i horizontalne saobraćajne signalizacije kojom bi se uredio način kretanja vozila kroz kružni tok, odnosno šta je pravilno, a šta nepravilno.

Zato je neophodno prilikom izgradnje kružnih raskrsnica, a posebno višetračnih kružnih raskrsnica, posebnu pažnju posvetiti projektovanju elemenata horizontalne i vertikalne signalizacije, koji bi vozače usmjerili i olakšali kretanje u kružnim raskrsnicama, a samim tim i omogućili pravilno kretanje vozila u posmatranoj kružnoj raskrsnici. U budućnosti bi trebalo težiti ka nekim modernijim rješenjima kao što su turbo-kružne raskrsnice. Kružna raskrsnica sa spiralnim kružnim tokom (turbo-kružna raskrsnica) je posebna vrsta višetračne kružne raskrsnice, pri kojoj su neki saobraćajni tokovi međusobno odvojeni odnosno vođeni po fizički odvojenim saobraćajnim trakama.

Glavna prednost turbo kružne raskrsnice u poređenju sa "običnom" dvotračnom kružnom raskrsnicom sa dvotračnim ulivima i izlivima je:

- manji broj konfliktnih tačaka ukrštanja: koji je ostvaren smanjenjem broja ukršnih saobraćajnih tokova,
- eliminacija konfliktnih tačaka preplitanja na kružnom kolovozu: koja je ostvarena odvojenim vođenjem pojedinačnih saobraćajnih struja.

Prednost turbo kružne raskrsnice je, da nema preplitanja u kružnom kolovozu i to na kratkom rastojanju između jednog uliva i sledećeg izliva. To ne doprinosi samo udobnosti vožnje, već i višem nivou saobraćajne bezbjednosti.

Takođe je neophodno prilikom obuke kandidata za vozače motornih vozila posvetiti posebnu pažnju pravilima ponašanja i pravilnom kretanju u kružnom toku, kao i edukovati sve vozače u saobraćaju, a posebno starije vozače, o pravilima ponašanja u kružnoj raskrsnici [2]. Uzimajući u obzir da je izgradnja kružnih raskrsnica počela relativno skoro, može se pretpostaviti da stariji vozači nisu prošli dio obuke koji je vezan za kretanje kroz kružnu raskrsnicu. Prema tome, jedan od prijedloga jeste i doobuka kandidata. Ovaj problem ne treba zanemarivati jer je sve veći broj saobraćajnih nezgoda u kružnim raskrsnicama. I pored manjeg broja konfliktnih tačaka u odnosu na raskrsnice sa direktnim ukrštanjem tokova, kružne raskrsnice kod nas i dalje predstavljaju opasna mjesta.

Takođe, od značaja je i sprovođenje medijskih kampanja kako bi se, ne samo vozači, nego i ostali učesnici u saobraćaju, edukovali i koje bi ukazivale na pravilno ponašanje u kružnom toku, ali i na česte greške koje vozači čine pri vožnji u kružnoj raskrsnici.

Osnovni cilj je da se greške svedu na minimum, jer manji broj grešaka doprinosi i povećanju bezbjednosti u saobraćaju.

U procesu edukacije i promjeni ponašanja vozača koji se nepravilno kreću u kružnoj raskrsnici bi trebali učestvovati i saobraćajna policija, auto-škole i

ponajviše mediji [2]. S tim u vezi, ukoliko se prihvate gore navedeni tehničko-građevinski prijedlozi i kretanje vozila u kružnoj raskrsnici se jasno definiše u Zakonu, te da je uz sve to pojačana kontrola, uticalo bi se na promjenu nepravilnog ponašanja učesnika u saobraćaju, a sve to bi vodilo ka povećanju bezbjednosti saobraćaja što i jeste osnovni cilj.

## The problem with vehicles movement through a roundabout

**Bojan Marić, PhD TE**

University of East Sarajevo – Faculty of Transport and Traffic Engineering, Doboj, Republic of Srpska (BiH)

**Nenad Branković, M.Sc.TE**

University of East Sarajevo – Faculty of Transport and Traffic Engineering, Doboj, Republic of Srpska (BiH)

**Abstract:** The main goal of implementing and introducing roundabouts is increasing efficiency and safety of traffic, as well as reducing the number of conflict points compared to „classic“ intersections. However, the construction of roundabouts, in addition to all its advantages, must be done in accordance with regulations and standards, with some experience from countries that have identified problems and built many roundabouts. Therefore, in this paperwork, based on video footage taken at roundabout located in Rebrovac in Banja Luka, are identified conflict points and it was made the distribution of vehicles that appeared at the observed roundabout during the recording. Despite the smaller number of conflict points compared to „classic“ intersections roundabouts continue to be a problem in these areas. This problem shouldn't be ignored as there are an increasing number of traffic accidents at roundabouts. The main goal is to minimize errors, because fewer errors means increment of traffic safety.

**Keywords:** roundabouts, conflict points, traffic safety

## Literatura

- [1] Gross, F., Lyon C., Persaud B., & Srinivasan R. (2013) „Safety effectiveness of converting signalized intersections to roundabouts“. *Accident Analysis and Prevention* 50, 234-241
- [2] Milinković, M., Radović, D. (2016) „Analiza saobraćaja na dvotračnoj kružnoj raskrsnici - studija primjera kružna raskrsnica „Petrićevac“ na magistralnom putu M-16“. V Međunarodna Konferencija „Bezbjednost saobraćaja u lokalnoj zajednici“, Banja Luka, 241, 248-249
- [3] Čabarkapa, M. (2015) „Opasna situacija u saobraćajnim nezgodama sudara vozila u kružnoj raskrsnici“. XIV Simpozijum „Vještačenje saobraćajnih nezgoda i prevare u osiguranju“, 160
- [4] Rodegerdts, L., Bansen, J., Tiesler, C., Knudsen, J., & Myers, E. (2010) „Roundabouts: An informational guide“. Report 672 - Second Edition. Transportation Research Board – National Cooperative Highway Research Program. Washington DC, USA
- [5] Savićević, I. M. (2017) „Efektivnost zamjene raskrsnica sa direktnim ukrštanjem tokova kružnim raskrsnicama sa aspekta bezbjednosti saobraćaja“. Doktorska disertacija. Beograd: Univerzitet u Beogradu, 48
- [6] Bastos Silva, A., Vasconcelos, L., & Santos, S. (2014) „Moving from Conventional Roundabouts to Turbo-Roundabouts“. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 111, 138-139
- [7] WSDOT (2015) „Rules of the roundabout“.
- [8] Zakon o osnovama bezbjednosti saobraćaja na putevima u Bosni i Hercegovini ("Službeni glasnik Bosne i Hercegovine", br. 6/2006, 75/2006 - ispr, 44/2007, 84/2009, 48/2010, 48/2010 - dr. zakon, 18/2013, 8/2017, 89/2017 i 9/2018)
- [9] Čabarkapa, R. M., Vukanović, M. S. (2015) „Kontrola ulaza eliminiše konflikt vozila na izlazu iz dvotračne kružne raskrsnice“. *Tehnika – Saobraćaj* 62, 842-843
- [10] Putevi Srbije (2012) Priručnik za projektovanje puteva u Republici Srbiji, 5. Funkcionalni elementi i površine puteva, 5.3 Kružne raskrsnice, Beograd, 2, 36, 38
- [11] Tollazzi, T., Renčelj, M., & Turnšek S. (2012) *Slovenian experiences with „turbo-roundabouts“*. [https://e-zbornik.gf.sum.ba/images/radovi/e\\_zbornik\\_03\\_01.pdf](https://e-zbornik.gf.sum.ba/images/radovi/e_zbornik_03_01.pdf), 14
- [12] Tollazzi, T., Renčelj, M., & Turnšek S. (2011) *New type of roundabout: Roundabout with “depressed” lanes for right turning - “flower roundabout”*. *Traffic Infrastructure. Preliminary communication. Promet – Traffic&Transportation. Vol.23, 354-356*
- [13] Pešić, D., Čičević S., Trifunović, A., & Vožni, V. (2014) „Ispitivanje znanja vozača o pravilima bezbjednog ponašanja na kružnim raskrsnicama na teritoriji Republike Srpske“. III Međunarodna Konferencija „Bezbjednost saobraćaja u lokalnoj zajednici“, Banja Luka, 279