

# Rekonstrukcija raskrižja Nova cesta – Ulica S. S. Kranjčevića – Ulica Božidara Adžije u Zagrebu

PRIPREMILI:

Kazimir Rehlicki, mr. sc. Zdenko Lanović,  
Kristijan Ferenčak

Idejna prometno-tehnička rješenja novog rotora uključivala su izradu dviju inačica i njihovo vrednovanje kroz analizu prometne potražnje, analizu stupnja prometne sigurnosti svih sudionika u prometu, analizu prostornih i imovinskopravnih odnosa unutar obuhvata zahvata i analizu provoznosti mjerodavnog vozila kroz raskrižje

## Uvodne napomene

Raskrižje Nova cesta – Ulica S. S. Kranjčevića – Ulica Božidara Adžije u gradskoj četvrti Trešnjevka, u gradu Zagrebu već dugi niz godina funkcionira kao kružni prometni tok. Koridori navedenih prometnica odavno su određeni izgrađenošću okolnih stambenih objekata, no u posljednje vrijeme nekadašnje stambene objekte individualne gradnje, preteži-

to prizemnice/jednokatnice, zamijenile su višestambene peterokatnice te tako svojim prometnim zahtjevima dodatno opteretile navedeno raskrižje.

Nova cesta jest četverotračna prometnica s po dva prometna traka po smjeru vožnje s obostranim uzdužnim parkiranjem na nogostupu, dok su Ulica Božidara Adžije i Ulica S. S. Kranjčevića dvotračne prometnice s po jednim prometnim trakom po smjeru vožnje. Duž Ulice S. S.

Kranjčevića obostrano uz kolnik formirana su mjesta za parkiranje, na zapadnome privozu mjesta za okomito parkiranje, na istočnome privozu, uz južni nogostup za uzdužno parkiranje, a uz sjeverni nogostup za okomito parkiranje.

Gradske službe Grada Zagreba utvrdile su da postojeće stanje na raskrižju nije zadovoljavajuće u pogledu propusne moći i razine usluge koju ono pruža u odnosu na trenutačnu prometnu potražnju. Idejna prometno-tehnička rješenja uključivala su izradu dviju inačica i njihovo vrednovanje kroz analizu prometne potražnje, analizu stupnja prometne sigurnosti svih sudionika u prometu, analizu prostornih i imovinskopravnih odnosa unutar obuhvata zahvata i analizu provoznosti mjerodavnog vozila kroz raskrižje. Na temelju provedenih analiza odabrana je inačica idejnoga prometno-tehničkog rješenja, koja je ra-



Situacija rekonstruiranog raskrižja (izvor: TRASA ADRIA d.o.o., Zagreb)



Situacija postojećeg stanja (izvor: Geoportal Grada Zagreba, 5. rujna 2023.)

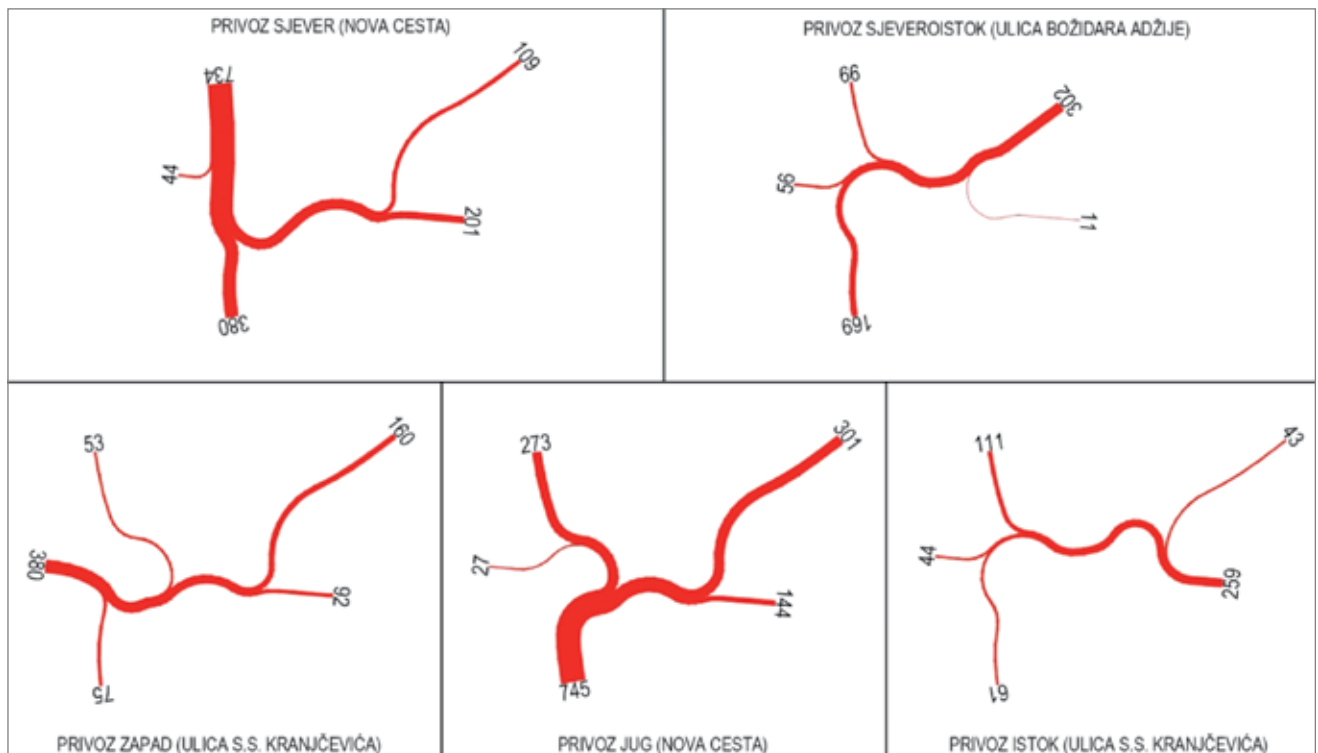
zrađena u glavni projekt s razinom razrade izvedbenoga projekta. Osim prometno-tehničkih rješenja prometnih površina glavnim projektom obuhvaćeni su i neophodni zahvati na instalacijama komunalne infrastrukture proizišli iz novonastale geometrije raskrižja te krajobrazno uređenje raskrižja. Na temelju glavnog projekta ishođeni su posebni uvjeti i potvrde glavnog projekta od javnopravnih tijela, a u ožujku 2023. ishođena je i građevinska dozvola za rekonstrukciju raskrižja.

### Analiza postojećeg stanja

Raskrižje čini pet privoza čija se sjecišta mogu svesti u dvije točke pa se u naravi radi o dva vrlo bliska raskrižja: kružnome raskrižju na Novoj cesti i vrlo kratkome istočnom privozu na koji je priključeno T-raskrižje Ulica Božidara Adžije i Ulice S. S. Kranjčevića. U postojećemu stanju unutar kružnoga raskrižja organizirano je dvotračno vođenje prometa. Ulazi u kružno raskrižje i izlazi iz kružnog raskri-

žja na trima privozima dvotračni su, dok su samo na zapadnome privozu jedno-tračni. Polumjer postojećega kružnog raskrižja iznosi 15 m, polumjer središnjega otoka iznosi osam metara, a širina kružnoga prometnog traka iznosi sedam metara. Unutar kružnoga raskrižja obilježena su dva prometna traka koja omogućavaju paralelnu vožnju osobnih vozila. Nailaskom duljih vozila nastaju problemi vezani uz provoznost i prometnu sigurnost, a time i uz protočnost. Pješački promet organiziran je preko dugačkih pješačkih prijelaza; preko južnoga privoza Nove ceste duljina pješačkog prijelaza iznosi 17 m, a preko sjevernog privoza 14 m. Na istočnome privozu kružnoga raskrižja Ulica Božidara Adžije i Ulica S. S. Kranjčevića spajaju se pod oštrim kutom, a intenzivan tok vozila iz smjera juga prema sjeveroistoku (središtu Zagreba iz Nove ceste u Ulicu Božidara Adžije) još više pojačava negativan utjecaj propusne moći i prometne sigurnosti istočnoga dijela raskrižja.

Analiza prometne potražnje uključivala je određivanje prometne potražnje na temelju brojenja prometa po broju i strukturi svih sudionika (pješačkog, bi-



Postojeća prometna potražnja: najveći broj vozila po smjeru kretanja u satu

ciklističkog i motoriziranog prometa) u području raskrižja, određivanje vršnih perioda i ukupnog broj vozila na raskrižju tijekom dana, određivanje trenda rasta opsega prometa na temelju službenih dokumenata Grada Zagreba te analizu postojećeg stanja raskrižja s apliciranim prognoziranim prometnim opterećenjem.

Analiza prometne potražnje po broju vozila i smjerovima kretanja vozila pokazala je izrazitu dominaciju dvaju tokova motornog prometa: duž Nove ceste u oba smjera, iz smjera juga prema sjeverozapadu (iz Nove ceste prema Ulici Božidara Adžije). Prometnom analizom utvrđeno je da bilo kakvo lokalno povećanje/smanjenje opsega prometa bitno utječe na izbor optimalne varijante rješenja.

Analiza prostornih i imovinskopravnih odnosa unutar obuhvata zahvata uključivala je analizu prostornoplanske dokumentacije, izradu geodetske situacije stvarnoga stanja terena s uklopljenim službenim katastarskim planom, aplikaciju podataka o vlasnicima iz zemljišne knjige na situaciju stvarnoga stanja terena, pribavljanje podataka o izdanim lokacijskim i građevinskim dozvolama unutar obuhvata zahvata i prikupljanje podataka o postojećim instalacijama komunalne infrastrukture. Analizom je utvrđeno da je, s obzirom na postojeću izgrađenost i imovinskopravne odnose, jedini raspo-

loživi prostor za znatnije preoblikovanje prometnih površina onaj na istočnome dijelu raskrižja, istočno od postojećega kružnog raskrižja. Na temelju analize prostornih i imovinskopravnih odnosa unutar obuhvata zahvata utvrđena su prostorna ograničenja, odnosno granice obuhvata zahvata glavnog projekta.

Analiza proвозnosti mjerodavnog vozila kroz raskrižje uključivala je za danu horizontalnu geometriju inačice idejnoga prometno-tehničkog rješenja dokaze proвозnosti za tegljač s poluprikolicom kao mjerodavno vozilo za kretanje iz svakoga privoza u privoz raskrižja.

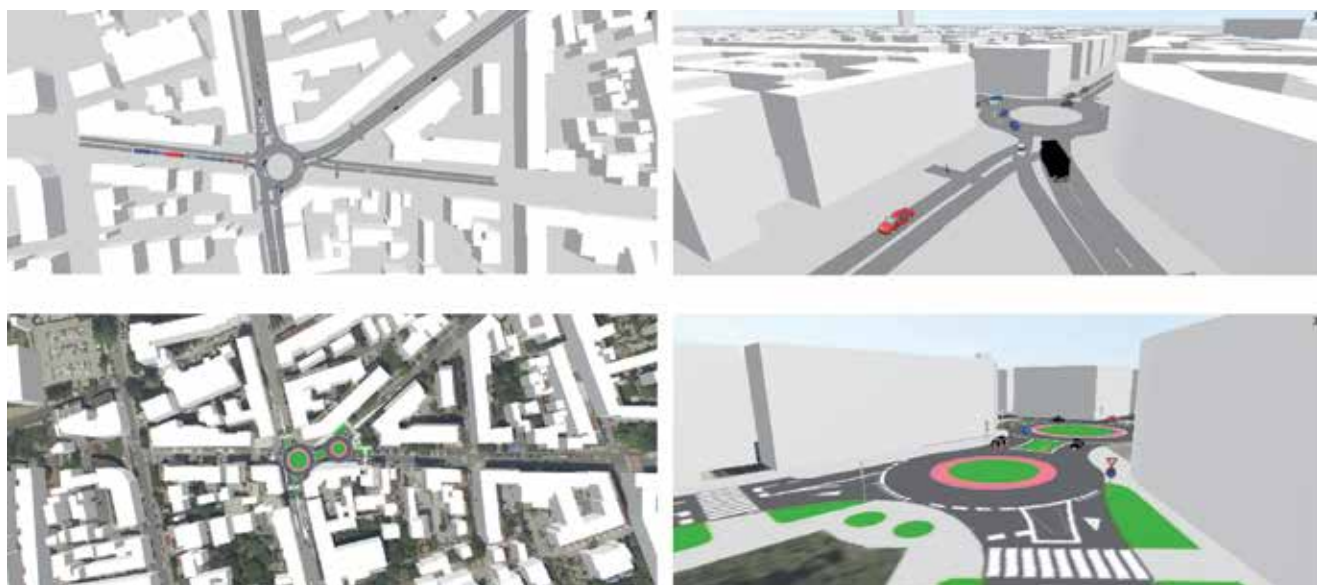
### Inačice idejnoga prometno-tehničkog rješenja raskrižja

U skladu s obavljenim analizama sve inačice idejnoga prometno-tehničkog rješenja raskrižja zadržale su postojeću geometriju kružnoga raskrižja uz minimalne korekcije radi kanaliziranja prometnih tokova i povećanja sigurnosti prometa. Unutar kružnoga raskrižja obilježava se povozni dio središnjega otoka i samo jedan kružni trak. U zoni prilaza kružnome raskrižju na Novoj cesti ukidaju se unutarnji prometni traci pa u kružno raskrižje na svakome privozu ulazi po jedan prometni trak. Takvim rješenjem uklonjeno je djelomično paralelno vođenje prometnih

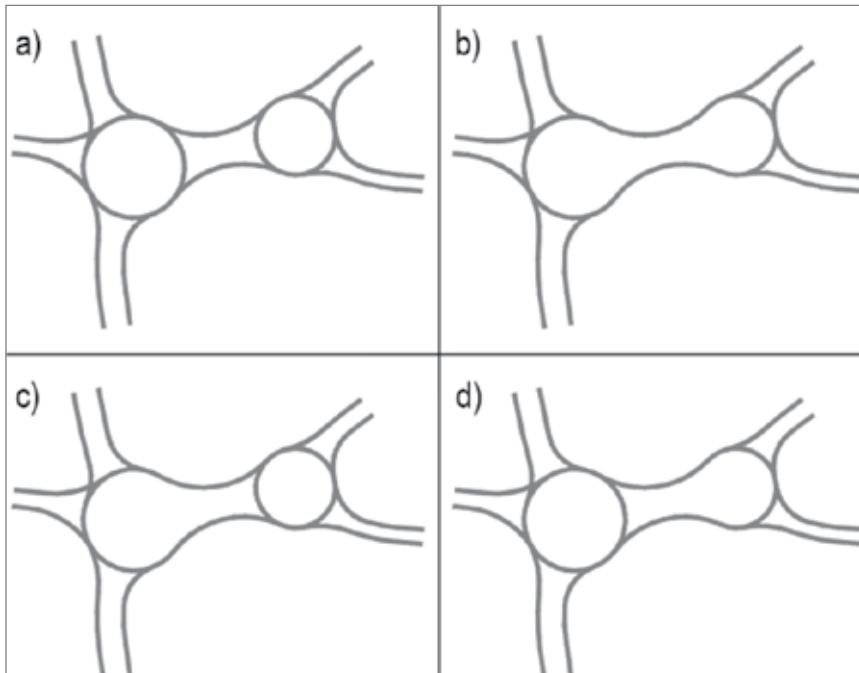
tokova s jasnim točkama prioriteta razdvajanja i spajanja, što je jedno od osnovnih načela kružnoga toka prometa, a područja susreta s pješačkim prometom smanjena su i pregledna. Na svim privozima kružnoga raskrižja formiraju se razdjelni otoci. Postojeći pješački prijelazi izmještaju se i okomiziraju, čime se smanjuju njihove duljine, formiraju niše za čekanje vozila na ulazak u kružni prometni trak, a pješaci su u koliziji samo s jednim prometnim tokom.

Znatne promjene u geometriji raskrižja odnose se na istočni dio raskrižja gdje se na sjecištima osi Ulice Božidara Adžije i Ulice S. S. Kranjčevića, ovisno o inačici idejnoga prometno-tehničkog rješenja, formira kružno raskrižje, odnosno segment kružnoga raskrižja, pri čemu svaka ulica postaje zaseban privoz.

Budući da je prometnom analizom kroz mikrosimulacijski postupak utvrđeno da bilo kakvo lokalno povećanje/smanjenje opsega prometa bitno utječe na izbor inačice rješenja (optimizaciju prometnih tokova), a kako bi se osigurala prilagodljivost rješenja mogućim budućim prometnim zahtjevima, geometrijska osnova oblikovanja istočnoga dijela kružnoga raskrižja jest inačica 1. idejnoga prometno-tehničkog rješenja – dva kružna raskrižja. Na toj



Mikrosimulacija postojećega stanja i izabrane inačice



Inačice idejnoga prometno-tehničkog rješenja: a) dva odvojena kružna raskrižja; b) sedlasto kružno raskrižje; c) modificirano kružno raskrižje inačica 1.; d) modificirano kružno raskrižje inačica 2.

geometrijskoj osnovi moguće su brze organizacije/reorganizacije prometnih tokova, koje iziskuju samo izmjene u postavljanju prometne opreme, prometnih znakova i minimalne korekcije u oznakama na kolniku. Vrlo je lako moguće uspostaviti organizacije prometnih tokova kao za dva odvojena kružna raskrižja, sedlasto kružno raskrižje (međusobno spojena dva kružna raskrižja u jedno izduženo kružno raskrižje, engl. *peanut roundabout*) i modificirano sedlasto kružno raskrižje

(jedno kružno raskrižje i modifikacija drugoga kružnog raskrižja u izduženi privoz s priključcima). Analiza je ustanovila dostatne prostorne mogućnosti te je za daljnju razradu u glavnome projektu u smislu geometrijskoga oblikovanja odabrana inačica 1. idejnoga prometno-tehničkog rješenja, odnosno inačica dvaju odvojenih kružnih raskrižja, a u smislu organizacije prometnih tokova modificirani sedlasti kružni tok, odnosno inačica 2. idejnoga prometno-teh-

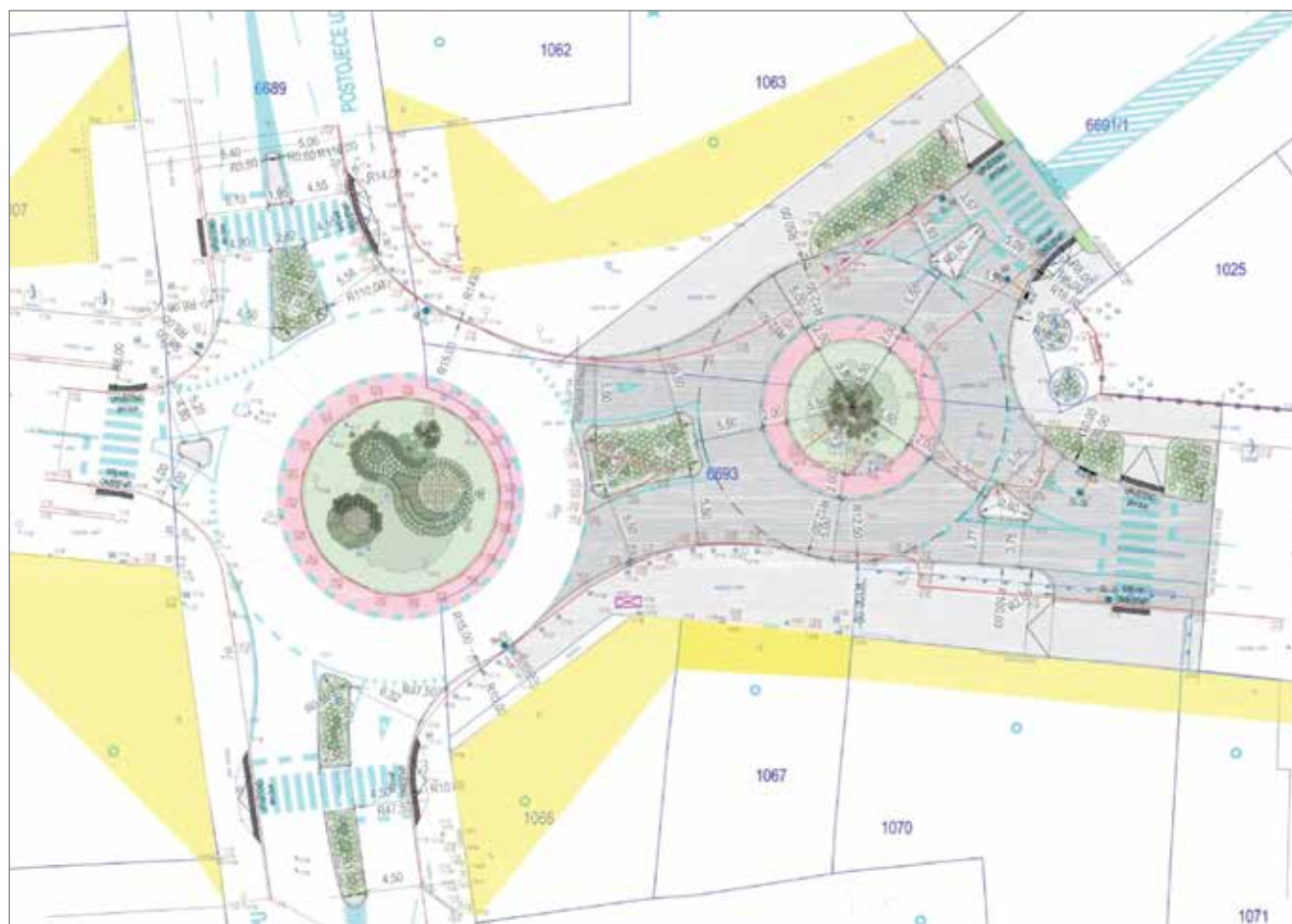
ničkog rješenja koja će biti ostvarena ugradnjom prometne opreme, postavljanjem odgovarajućih prometnih znakova i oznakama na kolniku na istočnome kružnom raskrižju. Modifikacija je napravljena kako bi se za tok jug – sjever smanjilo "kruženje" i broj kolizija s ostalim prometnim tokovima.

### Opis tehničkoga rješenja rekonstrukcije raskrižja

Obuhvat zahvata glavnoga projekta najvećim dijelom obuhvaća dijelove Ulice S. S. Kranjčevića i dio Ulice Božidara Adžije, gdje se na njihovu križanju umjesto postojećega T-raskrižja formira kružno raskrižje. Na ostalome dijelu obuhvata zahvata zadržava se postojeće stanje, s time da se na privozima postojećemu kružnom raskrižju dodaju prometni (razdjelni) otoci i izvode elementi pristupačnosti javnoga prometa na novim pozicijama pješačkih prijelaza. Zahvat manjim dijelom uključuje proširenje postojećih kolnih površina na postojeće pješačke površine (nogostupe), a najvećim dijelom obuhvaća visinsko preoblikovanje postojećih asfaltnih slojeva. Dubina zahvata na proširenjima podrazumijeva izradu nove kolničke konstrukcije do dubine 83 cm, a na visinskome preoblikovanju podrazumijeva skidanje asfaltnih slojeva do dubine 15 cm i ugradnju novih. Preoblikovanjem postojećih prometnih površina (kolnika i nogostupa) formiraju se dodatne zelene površine središnjih i razdjelnih otoka koje se krajobrazno uređuje.



Prikaz izvedenoga tehničkog rješenja rekonstrukcije raskrižja (izvor: TRASA ADRIA d.o.o., Zagreb)



Situacija projektiranih prometnih površina

### Tlocrtni elementi i elementi uzdužnoga i poprečnoga presjeka

Za oblikovanje prometnih površina definirane su glavne osi: istočno kružno raskrižje (OS1), istočni dio Ulice S. S. Kranjčevića (OS2), Ulica Božidara Adžije (OS3) te dio Ulice S. S. Kranjčevića između postojećega i novoprojektiranoga kružnog raskrižja (OS4). Os istočnoga kružnog raskrižja postavljena je uz desni rub kolnika. Osim glavnih osi, za potrebe iskolčenja rubova, u glavnome projektu dane su i pomoćne osi s uzdužnim presjecima svih novooblikovanih rubova kolnika. Prometne površine oblikovane su za tegljač s poluprikolicom kao mjerodavno vozilo te mu je osigurano izravno kretanje u svim smjerovima, osim za kretanje iz smjera sjevera prema zapadu za koje je potrebno obići krug oko postojećega kružnog raskrižja.

Niveleta istočnoga kružnog raskrižja određena je s obzirom na visinu postojećega

Tablica 1. Elementi poprečnoga presjeka kružnoga raskrižja

Vanjski promjer	25,00 m
Promjer središnjeg otoka	7,50 m
Kružni prometni trak	1×5,00 m
Povozni dio središnjeg otoka	2,00 m

asfalta na rubovima kolnika, okolnoga terena (kontaktne zone nogostupa s postojećim stambenim objektima) i potrebne nagibe kolnika radi učinkovite odvodnje. Povozni dio središnjega otoka izvodi se u nagibu od 5,0% prema kolniku. Kolnik (kružni prometni trak) izvodi se s poprečnim nagibom od 2,5%. Elementi poprečnoga presjeka kružnoga raskrižja dani su u tablici 1.

#### Konstrukcija kolnika i nogostupa

Na proširenjima kolnika predviđena je konstrukcija sa slojevima AC11 surf

50/70 AG3 M3 debljine 4 cm, AC32 base 50/70 AG6 M2 debljine 9 cm, CNS debljine 20 cm i MNS debljine 50 cm te ugradnja razdvajajućega geotekstila. Na površinama obnove asfaltnih slojeva planirani su strojno glodanje postojećeg asfalta, ugradnja izravnavajućega sloja AC16 base 50/70 AG6 M2 i habajućega sloja AC11 surf 50/70 AG3 M3 u debljini 4 cm. Na nogostupu planirana je konstrukcija sa slojevima AC8 surf 50/70 AG4 M4 debljine 3 cm i AC16 base 50/70 AG6 M2 debljine 5 cm.



## Prometno rješenje raskrižja

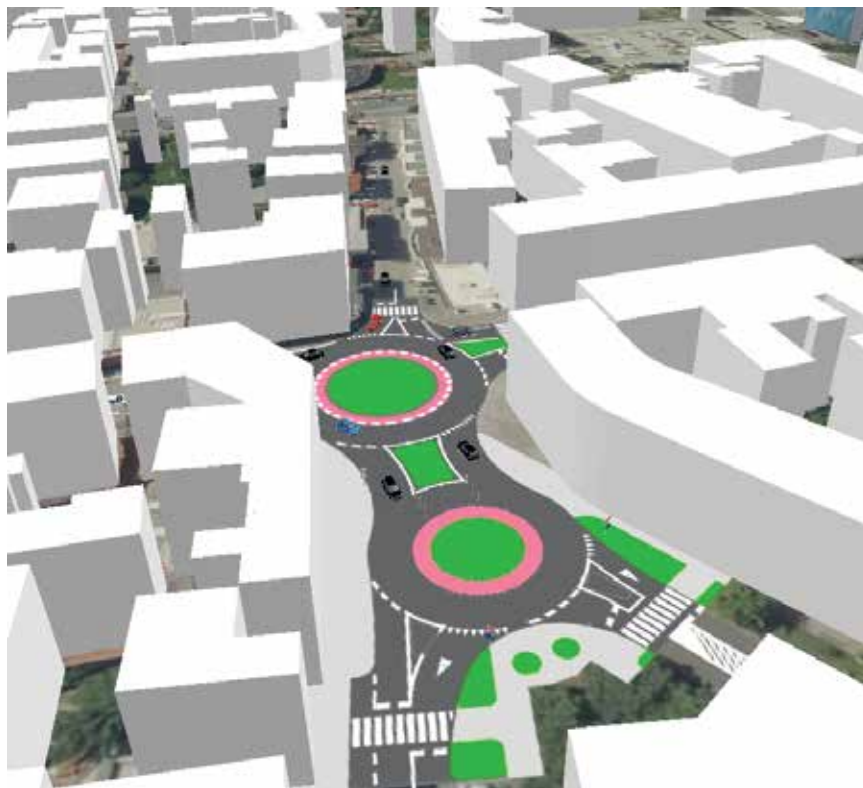
U skladu s odabranom inačicom idejnoga prometno-tehničkog rješenja raskrižja prometni se tokovi reguliraju prometnim znakovima i oznakama na kolniku, a usmjeravaju prometnom opremom. Povožni dio kružnih raskrižja obilježava se crvenom bojom. Prometni znakovi, prometna oprema ceste i oznake na kolniku odabrani su za područje primjene odnosno kategoriju Ostale javne ceste i glavne gradske prometnice. Prometnim znakovima i prometnom opremom ceste osigurava se brza i jednostavna prilagodljivost prometnoga rješenja mogućim budućim prometnim zahtjevima.

## Krajobrazno uređenje raskrižja

Glavnim projektom predviđeno je krajobrazno uređenje središnjih otoka kružnih raskrižja, prometnih otoka i linearnih zelenih poteza uz kolnik. Krajobrazno uređenje usmjereno je ka formiranju vizualno prepoznatljivih "zelenih otoka" koji će doprinijeti unaprjeđenju gradske bioraznolikosti i formiranju prostornoga identiteta na razini ulice, ali i gradske četvrti. Oblikovna se koncepcija zasniva na korištenju raznolikoga spektra niskoga ukrasnog bilja u varijanti "suhog vrta". Projektirano krajobrazno rješenje moguće je shvatiti kao svojevrsan pilot-projekt krajobraznoga uređenja kružnih raskrižja i poticaj za oblikovanje mreže "otoka bioraznolikosti" u kontekstu gradske zelene infrastrukture.

## Zaključne napomene

Neravnomjerno razvijena prometna mreža, a u nekim dijelovima Zagreba i još neadekvatno nerazvijena prometna mreža, zajedno s nedostatno razvijenim drugim modalitetima prijevoza znatno utječu na dinamiku prometnih zahtjeva, a napose na točnost prognoze prometnih zahtjeva u srednjemu planskom razdoblju. Rekonstrukcije gradskih raskrižja izvode za razdoblje od 20 godina, a često bez znatnih zahvata u istome obliku egzistiraju i dulje. Svaka znatnija promjena prometnih



Model rješavanja prometa u Kranjčevićevoj ulici u Zagrebu

zahtjeva od njih stvara uska grla za čije je rješavanje potrebna dodatna, znatnija rekonstrukcija, koja nerijetko izostane, pa kao takva ostaju dugi niz godina ili se na njima rade manje korekcije radi poboljšanja trenutne situacije, ali vrlo kratkotrajnog učinka. Jedan od primjera na kojemu je tijekom godina napravljeno nekoliko manjih zahvata, upitnog učinka, jest i navedeno raskrižje.

Prije rekonstrukcije izrađeno je nekoliko inačica idejnih prometno-tehničkih rješenja raskrižja koja su analizirana i vrednovana. Analiza inačica dala je održivo rješenje za prognozirane prometne zahtjeve. Međutim, analizom osjetljivosti utvrđeno je da povećanje/smanjenje opsega prometa bitno utječe na izbor inačice rješenja. Zato je u glavnome projektu napravljen svojevrsan hibrid dviju analiziranih inačica. Raskrižje je geometrijski oblikovano po jednoj inačici, a prometnim rješenjem postignuta je organizacija prometnih tokova kao u drugoj inačici. Na taj način postiže se učinkovito funkcioniranje raskrižja za postojeće pro-

metne zahtjeve. U slučaju znatnije promjene prometne potražnje (i po količini i po smjerovima) na istoj geometrijskoj osnovi raskrižja moguće su brze organizacije/reorganizacije prometnih tokova, koje iziskuju samo izmjene u prometome rješenju. Vrlo brzo i lako moguće je uspostaviti organizacije prometnih tokova za bilo koju od razmatranih inačica.

Novo prometno-tehničko rješenje raskrižja na tragu je gradske politike smirivanja motornoga prometa uz dostatne elemente propusne moći te prenamjene prometnih površina namijenjenih motornome prometu za potrebe drugih korisnika, a sve radi povećanja prometne sigurnosti sve većeg broja pješaka i biciklista kao predstavnika održivih vrsta prometa. Krajem kolovoza 2023. raskrižje je rekonstruirano u skladu s glavnim projektom i pušteno u promet. Zbog nepovoljnih vremenskih uvjeta krajobrazno će uređenje biti izvedeno tijekom jeseni. Krajobraznim uređenjem raskrižja će osim već izvedene funkcionalne prometne sastavnice dobiti i potrebnu estetsku vrijednost.