

# Varijantna rješenja raskrižja na državnoj cesti D8 u Bakru

---

**Konjević, Domagoj**

**Graduate thesis / Diplomski rad**

**2023**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Rijeka, Faculty of Civil Engineering / Sveučilište u Rijeci, Građevinski fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:157:292030>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-10**



*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the University of Rijeka, Faculty of Civil Engineering - FCERI Repository](#)



image not found or type unknown

**SVEUČILIŠTE U RIJECI  
GRAĐEVINSKI FAKULTET**

**Domagoj Konjević**

**VARIJANTNA RJEŠENJA RASKRIŽJA NA DRŽAVNOJ CESTI D8 U  
BAKRU**

**Diplomski rad**

**Rijeka, 2023.**

**SVEUČILIŠTE U RIJECI  
GRĐEVINSKI FAKULTET**

**Stručni diplomski studij  
Gradnja u priobalju i komunalna infrastruktura  
Prometna infrastruktura**

**Domagoj Konjević  
JMBAG: 0114030203**

**VARIJANTNA RJEŠENJA RASKRIŽJA NA DRŽAVNOJ CESTI D8 U  
BAKRU**

**Diplomski rad**

**Rijeka, studeni 2023.**

## IZJAVA

Diplomski rad izradio sam samostalno, u suradnji s mentoricom i uz poštivanje pozitivnih građevinskih propisa i znanstvenih dostignuća iz područja građevinarstva. Građevinski fakultet u Rijeci je nositelj prava intelektualnog vlasništva u odnosu na ovaj rad.

---

Domagoj Konjević

U Rijeci, 6. studenoga 2023.

## ZAHVALA

Ovim putem bih se zahvalio svojoj mentorici Marijani Cuculić, dipl.ing.građ. što me je mentoriranjem ovog rada približila zanimanju koje me je odmalena privlačilo. Velika zahvala i svim profesorima i tetama iz referade Građevinskog fakulteta Rijeka koji su mi svakim predavanjem i vježbom otkrivali „tajne zanata“. Sve to ne bi bilo moguće bez roditelja i sestre koji su mi na ovom fakultetskom putu bili bezrezervna podrška. Hvala im.

## SAŽETAK

Zadatak diplomskog rada je izraditi tri varijante rješenja raskrižja na državnoj cesti D8 u Bakru. Postojeće raskrižje ne zadovoljava budućoj potrebi novog stadiona NK Borac Bakar jer bi se njegovo parkiralište nalazilo na suprotnoj strani ceste te bi bilo otežano prometovanje pješaka i ostalih sudionika u prometu. Nužna zadaća projektiranja je projektirati što provoznije i isplativije raskrižje radi očekivanog rasta posjetitelja nogometnog kluba. Prometnica na kojoj se nalazi spomenuto raskrižje spada u kategoriju državne ceste 2 prema odredbama „Pravilnika o osnovnim uvjetima koje javne ceste izvan naselja i njihovi elementi moraju udovoljavati sa stajališta sigurnosti prometa“ (NN 90/2022) [1]. Prvo varijantno rješenje je četverokrako raskrižje s dodatnom trakom za lijevo skretanje, drugo varijantno rješenje je četverokrako raskrižje u razini, a treće varijantno rješenje je kružno raskrižje. Najpovoljnije varijantno rješenje je četverokrako raskrižje dodatnom trakom za lijeve skretače te je ono ocijenjeno s najviše bodova određivanih po šest glavnih kriterija.

## ABSTRACT

The task of the diploma thesis is to create three variants of the intersection solution on the state road D8 in Bakro. The existing intersection does not meet the future needs of the new NK Borac Bakar stadium, its parking lot would be located on the opposite side of the road, and pedestrians and other road users would have difficulty moving. The necessary design task is to design an intersection that is as passable and profitable as possible for the expected growth of visitors to the football club. The road on which the mentioned intersection is located belongs to the state road category two according to the provisions of the "Regulation on basic conditions that public roads outside the settlement and their elements must meet from the point of view of traffic safety" (Official Gazette 90/2022) [1]. The first variant solution is a four-way intersection with an additional left-turn lane, the second variant solution is a four-way intersection at level, and the third variant solution is a roundabout. The most favorable alternative solution is a four-way intersection with an additional lane for left-handers, and it was evaluated with the most points based on six main criteria.

## POPIS TABLICA :

Tablica 1. Broj konfliktnih i kolizijskih točaka na varijantnim raskrižjima (izradio autor) .....	28
Tablica 2. Površine, količine i cijene materijala za određen tip varijante križanja (izradio autor).....	29
Tablica 3. Ocjenski kriterij za svaki tip varijante križanja (izradio autor) .....	30

## POPIS SLIKA:

Slika 1. Postojeći prilaz nogometnom terenu i pomoćnim prostorijama kluba [6] .....	14
Slika 2. Kategorizacija ceste prema pravilniku [1].....	16
Slika 3. Prikaz građevinskih čestica [8].....	18
Slika 4. Četverokrako raskrižje s dodatnom trakom za lijeve skretače .....	19
Slika 5. Poprečni presjek prvog rješenja .....	21
Slika 6. Četverokrako raskrižje u razini .....	22
Slika 7. Poprečni presjek druge varijante.....	23
Slika 8. Kružno raskrižje .....	24
Slika 9. Poprečni presjek voznog traka neposredno prije kružnog toka .....	25
Slika 10. Prikaz konfliktnih i kolizijskih točaka na četverokrakom (a) i kružnom (b) raskrižju [10] .....	28



## SADRŽAJ:

1. UVOD .....	1
2. OPĆENITO O RASKRIŽJIMA .....	2
3. ULAZNI PODACI I UVIJETI ZA PROJEKTIRANJA RASKRIŽJA .....	6
3.1. Ulazni podaci .....	6
3.2. Odredbe o sigurnosti i regulaciji prometa.....	7
4. UVJETI ZA PLANIRANJE TRAKA ZA SKRETAČE .....	9
4.1. Općenito .....	9
4.2. Geometrijski elementi.....	9
4.3. Planiranje.....	10
5. SIGNALIZACIJA KOJA SE KORISTI NA RASKRIŽJIMA .....	11
5.1. Znakovi i signalizacija.....	11
5.2. Ponašanje vozača u raskrižju .....	12
6. ANALIZA POSTOJEĆEG STANJA LOKACIJE.....	14
6.1. Opis postojećeg stanja .....	14
6.2. Opis oblika i veličine građevne čestice .....	17
7. PRVO VARIJANTNO RJEŠENJE - ČETVEROKRAKO RASKRIŽJE U RAZINI S DODATNOM TRAKOM ZA LIJEVE SKRETAČE.....	19
8. DRUGO VARIJANTNO RJEŠENJE - ČETVEROKRAKO RASKRIŽJE U RAZINI.....	22
9. TREĆE VARIJANTNO RIJEŠENJE - KRUŽNO RASKRIŽJE.....	24
10. OCJENSKI KRITERIJI ZA ODABIR NAJPOVOLJNIJEG PROMETNOG RIJEŠENJA PRISTUPA ZADANOJ ČESTICI.....	27
11. ZAKLJUČAK.....	32
12. LITERATURA .....	33
13. POPIS GRAFIČKIH PRILOGA .....	34

# 1. UVOD

Zadatkom diplomskog rada zadan je zadatak izrade tri varijantna rješenja spajanja državne nogometnom igralištu NK Borac. Razvijanje velikih brzina zbog dugačkog pravca na tom dijelu dionice, potrebe prilaza budućem parkiralištu nogometnog kluba, smanjivanje preglednosti ceste radi parkiranih automobila uz cestu tijekom treninga i utakmica zbog toga što parkiralište ne postoji i nepostojanje pješačkih prijelaza zbog čega su pješaci ugroženi razlozi su projektiranja varijantnih rješenja. Čestica i državna cesta D8 imaju orijentaciju sjeverozapad – jugoistok. Čestica je pravokutnog oblika te uz gornju dužu stranu parcele prolazi državna cesta, donja duža strana parcele orijentirana je prema moru. Prometnica na kojoj se nalazi spomenuto raskrižje spada u kategoriju državne ceste (2d1) prema odredbama „Pravilnika o osnovnim uvjetima koje javne ceste izvan naselja i njihovi elementi moraju udovoljavati sa stajališta sigurnosti prometa“ (NN 90/2022) [1]. Projektiranje cestovnih raskrižja uključuje niz elemenata i faktora koji se moraju uzeti u obzir kako bi se osigurala sigurnost i učinkovitost prometa. Odabrana varijanta raskrižja projektirana je i gradit će se kao otvoreni manipulativni prostor za kretanje pješaka sa završnim slojem od asfalta te prometna površina sa završnim slojem od asfalta. U radu su razrađena tri varijantna rješenja. Prva varijanta je četverokrako raskrižje s dodatnom trakom za lijevo skretanje koje se sastoji od četiri ceste koje se sijeku i ima posebnu dodatnu traku namijenjenu vozilima koja žele skrenuti lijevo. Druga varijanta je četverokrako raskrižje u razini, a treća varijanta kružno raskrižje.

## 2. OPĆENITO O RASKRIŽJIMA

Cestovno raskrižje je mjesto na kojem se dvije ili više cesta susreću ili sijeku. To je obično označeno posebnim prometnim znakovima i signalizacijom te se koristi za reguliranje prometa i omogućavanje sigurnog prolaska vozila. Cestovna raskrižja mogu imati različite oblike, uključujući križanje (ravno ili kutno), raskrižje s kružnim tokom, trokutasto raskrižje, raskrižje s isključivanjem, i druge varijacije, ovisno o geometriji i prometnim uvjetima na tom području. Glavni cilj projektiranja raskrižja je da bude sigurno, precizno, definirano i pregledno. Raskrižja su ključni elementi prometne infrastrukture i igraju važnu ulogu u osiguravanju sigurnosti i učinkovitosti prometa [1].

Cestovna raskrižja se dijele na raskrižja u razini i raskrižja izvan razine. Trenutno raskrižje je trokrako raskrižje u razini koje treba prilagoditi budućim zahtjevima. Sva tri varijantna rješenja su u razini jer nema zahtjeva, prostora i efikasnosti da se radi drugačije.

Općenito o raskrižjima u varijantnim rješenjima

1. Prvo varijantno rješenje četverokrako raskrižje s dodatnom trakom za lijeve skretače
  - Vrsta raskrižja koja se koristi na prometnicama s većim prometom gdje se često pojavljuju lijeva skretanja. Glavna karakteristika ovog raskrižja je prisutnost dodatne lijeve trake koja omogućava vozilima koja žele skrenuti lijevo da se odvoje od vozila koja idu ravno ili skreću udesno. Dodatna traka nalazi se s lijeve strane ceste i posebno je označena prometnom vertikalnom i horizontalnom signalizacijom. Prva varijanta raskrižja ima za cilj poboljšati sigurnost jer odvaja vozila koja izvode lijeva skretanja od onih koja idu ravno ili skreću udesno. To smanjuje opasnost od kontakta između vozila koja se kreću u suprotnim smjerovima. Ovaj tip raskrižja ima preciznu prometnu signalizaciju kako bi vozačima bilo jasno kada mogu sigurno izvesti lijeva skretanja.

2. Drugo varijantno rješenje je četverokrako raskrižje u razini
  - Četverokrako raskrižje je tip raskrižja na kojem se četiri ceste križaju, a vozači imaju mogućnost skretanja desno, lijevo ili nastaviti ravno. Ova vrsta raskrižja može biti zahtjevna i zahtijeva pažnju i poštivanje prometnih pravila kako bi se sačuvala sigurnost i provoznost prometa.
  
3. Treće varijantno rješenje je kružno raskrižje
  - Kružno raskrižje je vrsta prometnog raskrižja koja se koristi za usmjeravanje prometa i omogućuje vozilima da se kreću u kružnom smjeru oko središnjeg otoka ili kružnog otvora. Glavna karakteristika kružnog raskrižja je njegov kružni oblik. Na sredini raskrižja se nalazi otok, a vozila se kreću u kružnom smjeru oko tog otoka kako bi izbjegla sudare s drugim vozilima. Kružno raskrižje često smanjuje rizik od prometnih nezgoda. Budući da vozila putuju u istom smjeru, bočni sudari i sudari s prednjom stranom postaju manje vjerojatni. Osim toga, smanjuje se i rizik od sudara pri skretanju lijevo jer vozači skreću desno pri ulasku u kružno raskrižje. Kružno raskrižje poboljšava protočnost prometa jer vozila mogu kontinuirano prolaziti bez zaustavljanja, osim ako nema drugih vozila u blizini. Tim se smanjuju zastoji i ubrzava kretanje prometa. Kružna raskrižja zahtijevaju manje održavanja od ostalih raskrižja, također i ušteda je u potrošnji goriva čime se i smanjuje onečišćenje zraka. Kružna raskrižja često uključuju pješачke prijelaze i nogostupe što poboljšava sigurnost za pješake. Pješaci obično prelaze jedan smjer prometa odjednom, a ne više traka vozila.

Prednosti i mane pojedinog varijantnog rješenja u odnosu na ostala rješenja:

1. Prednosti i nedostaci četverokrakog raskrižja u razini s dodatnom trakom za lijeve skretače
  - Prednost četverokrakih raskrižja s dodatnom trakom za lijeve skretače je ta da je bolja organizacija prometa od raskrižja bez trake za skretače. Prednost se očituje i u dodatnoj traci koja odvaja vozila koja žele skrenuti lijevo i smanjuje broj konfliktnih točaka, a samim time povećava se protočnost prometa. Također omogućuje smanjenje zastoja i

smanjuju se potencijalni prometni čepovi koji mogu nastati, a koji se često javljaju na raskrižjima bez dodatne trake za lijeve skretače. Nadalje, povećana je protočnost prometa kroz samo raskrižje, sigurnije je prometovanje pješaka radi bolje i jednostavnije organizacije prometa, a ujedno je i jednostavniji pristup objektima s lijeve strane kolnika.

- Nedostatak četverokrakih raskrižja s dodatnom trakom za lijeve skretače leži u tome da je potreban veći prostor od raskrižja bez trake za lijevo skretanje. U našem slučaju, to bi značilo da treba proširiti postojeće raskrižje. Također, veći je trošak izgradnje zbog dodatne prometne trake, potrebna je dodatna horizontalna i vertikalna signalizacija za jasnije vođenje vozača kroz raskrižje. Isto tako, održavanje je skuplje radi veće površine samog raskrižja te dodatne horizontalne i vertikalne signalizacije.

## 2. Prednosti i nedostaci četverokrakog raskrižja u razini

- Prednost četverokratnih raskrižja u razini u odnosu na raskrižja s dodatnom trakom za lijeve skretače je jednostavna konstrukcija koja rezultira jeftinijom izgradnjom i manjim vremenskim periodom izgradnje. Isto tako, prednost se očituje u boljoj preglednosti jer nema vozila u središnjoj traci koja čekaju za skretanje. Također, sigurniji je prelazak ceste za pješake jer je kraća prometna površina koju moraju prijeći.
- Nedostaci četverokratnih raskrižja u razini su ti što su opasnija jer imaju veći broj konfliktnih točaka na križanju od raskrižja s dodatnom trakom za lijeve skretače. Također, stvaraju se prometni čepovi radi lijevih skretača.

## 3. Prednosti i nedostaci kružnih raskrižja

- Prednosti kružnih raskrižja su te što kružno raskrižje ima najmanji broj konfliktnih i kolizijskih točaka od prethodna dva raskrižja. Do smanjenja rizika dolazi jer svi vozači putuju u jednom smjeru i prisiljeni su usporiti prije ulaska u raskrižje. Kružno raskrižje omogućava bolju protočnost prometa jer vozila mogu neprekidno prolaziti kroz raskrižje

bez zaustavljanja. Smanjuje se nastajanje zastoja i prometnih čepova. Isto tako, smanjena je potrošnja goriva i štetnih emisija, a razlog tomu je manje zaustavljanja i ponovnog ubrzanja. Nadalje, kod kružnih raskrižja manja je potreba za horizontalnom i vertikalnom signalizacijom. Također, veća je sigurnost za pješake jer su pješački prijelazi sigurniji.

- Unatoč mnogim prednostima, kružna raskrižja također imaju svoje nedostatke. Nedostatci kružnih raskrižja u odnosu na prethodna dva raskrižja su potreba za dodatnim prostorom tj. puno veća površina raskrižja, pješaci moraju puno više hodati da prijeđu cestu jer im se produžila pješačka staza radi obilaženja samog raskrižja. Nadalje, teška prilagodba postojećeg raskrižja radi malog prostora za proširenje i sama realizacija takvog raskrižja je najskuplja radi svih radova potrebnih izvođenju kružnog raskrižja.

### 3. ULAZNI PODACI I UVIJETI ZA PROJEKTIRANJA RASKRIŽJA

#### 3.1. Ulazni podaci

Projektiranje cestovnih raskrižja uključuje niz elemenata i faktora koji se moraju uzeti u obzir kako bi se osigurala sigurnost i učinkovitost prometa. Ovdje su neki od koraka i ulaznih podataka u procesu projektiranja varijanti raskrižja:

- Brzina: brzina u samom raskrižju je ograničena na 50 km/h. Brzina koja se postiže na dionici ceste na kojoj se nalazi raskrižje je zabrinjavajuća jer prelazi daleko iznad ograničenja. Dionica ceste je ravna i pregledna te stoga vozači ne mare za ograničenje.
- Geometrija raskrižja: Prilikom projektiranja raskrižja potrebno je dobro se upoznati s terenom i mogućnostima. Teren na kojem se raskrižje nalazi je ograničen radi kosine i položaja na kojem se nalazi. Glavna cesta raskrižja nalazi se na ravnoj dionici dok se prilazi nalaze na kosinama. Prilazi i glavna cesta sijeku se pod kutom od 90 stupnjeva.
- Signalizacija: Na raskrižjima je predviđena sva horizontalna signalizacija koja se sastoji od strelica ravno, ravno desno i lijevo, pješačkih prijelaza, središnje i bočne linije, razdjelnih otoka, oznake stop na prilazima i u jednoj varijanti se nalaze upozoravajuće optičke crte. Vertikalna signalizacija se sastoji od znakova stop, pješački prijelaz, ograničenja brzine, pravo prvenstva ceste, znak za skretanje i sve je to osvijetljeno s uličnom rasvjetom.
- Pješačke staze: raskrižje je namijenjeno pješacima te projektiranje uključuje definiranje sigurnih i jasno označenih pješačkih prijelaza, staza, kako bi se osigurala njihova sigurnost i odvojenost od prometnih traka i smanjila opasnost od njihove ugroze.
- Sigurnost: Sigurnost na križanju je ugrožena radi nepostojanja parkirališta i parkiranja automobila uz prometnicu te je samim time smanjena preglednost i dolazi do opasnosti od sudara i naleta vozila na vozače tih vozila. Mora se voditi briga i o brzini koju vozači ostvaruju na toj dionici ceste radi pravca na kojem je smještena. Sigurnost u varijantnim rješenjima je osigurana osiguranjem mjesta i prilaza na koji se automobili mogu parkirati te s dodatnim vertikalnim i horizontalnim znakovima i oznakama. Varijantna

raskrižja su osvijetljena uz pomoć ulične rasvjete te je i u noćnim satima povećana preglednost.

1. Pravilnik o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama (NN 92/2019)[2]:
  - Definira zahtjeve za prometnu signalizaciju, uključujući znakove, svjetlosne signale i druge signalizacijske elemente.

### **3.2. Odredbe o sigurnosti i regulaciji prometa**

Zakon o sigurnosti prometa na cestama uključuje odredbe koje se odnose na ceste kako bi se osigurala sigurnost i regulirao promet. Evo nekoliko ključnih elemenata koji se mogu naći u zakonu [3]:

- Kategorizacija cesta: Zakon obično sadrži odredbe o kategorizaciji cesta prema njihovoj funkcionalnoj svrsi i značaju. To uključuje podjelu cesta na autoceste, brze ceste, državne ceste, županijske ceste, lokalne ceste i sl.
- Prometna signalizacija: Zakon propisuje korištenje prometne signalizacije, uključujući prometne znakove, svjetlosne signale, oznake na kolniku i ostale oblike signalizacije. Uz to, definira se njihovo značenje i obveza vozača da ih poštuju.
- Ograničenja brzine: Zakon utvrđuje ograničenja brzine za različite vrste cesta, kao i posebna ograničenja brzine u blizini škola, naselja, radova na cesti i drugih osjetljivih područja. Također, može regulirati primjenu tehničkih sredstava za nadzor brzine, poput kamera za nadzor brzine.
- Ograničenja dimenzija i tereta vozila: Zakon sadrži odredbe o dopuštenim dimenzijama i težini vozila koja se smiju kretati određenim cestama. To uključuje ograničenja za visinu, širinu, duljinu i ukupnu masu vozila.
- Projektiranje i održavanje cesta: Zakon može sadržavati odredbe o projektiranju, izgradnji i održavanju cesta. To uključuje standarde i tehničke zahtjeve za građenje



sigurnih cesta, redovno održavanje kolnika, signalizaciju, osvjetljenje i ostale elemente infrastrukture.

- Upravljanje prometom: Zakon može sadržavati odredbe o upravljanju prometom kao što su pravila o prioritetima na raskrižjima, pravila za skretanje, prolazak vozila hitne pomoći i sl.
- Sigurnost pješaka: Zakon također može sadržavati odredbe koje se odnose na sigurnost pješaka na cestama. To uključuje propise o pješačkim prijelazima, sigurnosnoj opremi i ostalim mjerama zaštite.

## 4. UVJETI ZA PLANIRANJE TRAKA ZA SKRETAČE

### 4.1. Općenito

Općenito, smjernice i standardi prometnog inženjerstva preporučuju da trak za skretače bude dovoljno dug da omogući sigurno usporavanje i skretanje vozila bez utjecaja na ostali promet. U nekim slučajevima, minimalna preporučena dužina traka za skretače može biti oko 50 metara, ali ova vrijednost može varirati ovisno o specifičnim uvjetima projekta, prometnom opterećenju, brzini prometa i drugim faktorima [1].

### 4.2. Geometrijski elementi

Geometrijski elementi traka za skretače na prometnici obično uključuju različite komponente i oznake koje vozačima pomažu u sigurnom skretanju i održavanju prometa. Ovisno o prometnici i mjestu, ovi elementi mogu varirati, ali neki od uobičajenih geometrijskih elemenata uključuju [4]:

- **Širina:** širina traka za skretače iznosi 3,5 metara, ne smije biti šira od glavnog pravca i smije biti uža za 0,25 metara.
- **Dužina traka za skretače:** dužina traka za skretače se sastoji od dužine traka za pozicioniranje vozila, dužine traka potrebne za usporenje vozila i dužina razvlačenja. Ukupna dužina traka za skretače iznosi 70 metara iz pravca Bakra prema Crikvenici, a iz smjera Crikvenice prema Bakru iznosi 23 metra.
- **Dužina otoka:** Dužina otoka je ista dužini razvlačenja. Linije u otoku su u bijeloj boji i pod kutom od 30 stupnjeva, širina linija je 0,3 m i na razmaku su od 0,5 m.
- **Oznake traka za skretanje:** Oznake se sastoje od strelica (ravno, ravno-desno, lijevo, ravno-lijevo-desno) dužine su 5 metara. Sastavni dio oznaka su i horizontalne linije koje odjeljuju prometne trakove i na mjestima na kojima su isprekidane smiju se prelaziti, širine su 15 cm refleksije 100 mcd/lxm<sup>2</sup>.

### 4.3. Planiranje

Planiranje traka za skretače na prometnicama zahtijeva pažljivo razmatranje kako bi se osigurala sigurnost i učinkovitost prometa. Evo nekoliko smjernica koji se uzimaju u obzir prilikom planiranja traka za skretanje [4]:

- **Sigurnost:** Planiranje treba uzeti u obzir sigurnost vozača i putnika. To uključuje postavljanje traka za skretače tako da minimizira rizik od sudara i osigura dobru vidljivost.
- **Prostor:** Dostupan prostor na cesti ima važnu ulogu u planiranju traka za skretanje. Treba osigurati dovoljno prostora za svaku traku, a također i dovoljnu dužinu za traku usporavanja tj. dužinu razvlačenja.
- **Geometrija prometnice:** Konfiguracija prometnice, uključujući nagibe, zavoje, mora biti uzeta u obzir kako bi se osigurala sigurnost skretanjem.
- **Prometni tok:** Trak za skretače moraju biti usklađene s glavnim prometnim tokom na prometnici. To uključuje pravilan smjer skretanja i pravilno povezivanje s ostalim trakama.
- **Signalizacija i oznake:** Planiranje uključuje i postavljanje odgovarajuće signalizacije i oznaka koje jasno označavaju trak za skretače, smjer skretanja i druge relevantne informacije za vozače.
- **Pješaci:** Treba uzeti u obzir i potrebe pješaka koji dosad nisu postojali, ali sada budu na toj prometnici. Osigurati prijelaze i siguran prolaz za pješake.
- **Klimatski uvjeti:** Razmatranje klimatskih uvjeta, kao što su snijeg i led, može zahtijevati dodatne mjere za sigurnost ili dodatnu signalizaciju.
- **Budući prometni rast:** Kod planiranja traka za skretanje također treba uzeti u obzir budući prometni rast kako bi se osiguralo da će infrastruktura ostati funkcionalna i efikasna u budućnosti.

## 5. SIGNALIZACIJA KOJA SE KORISTI NA RASKRIŽJIMA

### 5.1. Znakovi i signalizacija

Na raskrižjima se koristi različita signalizacija kako bi se osigurala sigurnost i red prometa. Prometni znakovi postavljaju se s desne strane u smjeru kretanja vozila i postavljeni su tako da ne ometaju kretanje svih sudionika u prometu. U nastavku je navedeno nekoliko uobičajenih vrsta signalizacije koja se koristi na raskrižjima [2]:

#### 1. Prometni znakovi:

- Znakovi opasnosti: Na primjer, znak da je pješački prijelaz u blizini, znak za raskrižje u blizini.
- Znakovi izričitih naredbi: obavještavaju vozača na zabrane, ograničenja i obavezne radnje, a neki od tih znakova su znak stop, znak ograničenja brzine, znak za dopuštene smjerove kretanje.
- Znakovi obavijesti: Obavještavaju sudionika u prometu, uključuju potrebne obavijesti o mjestu, cesti i udaljenosti, a neki od tih znakova su znak za pješački prijelaz, cesta s prednošću prolaska, znak za prestanak svih zabrana, znak za parkiralište, znak za slijepu cestu.
- Znakovi obavijesti za vođenje prometa: Obavještavaju sudionika u prometu o pružanju cestovnih smjerova, raskrižjima i udaljenosti do određenog odredišta. Neki od tih znakova su znak za križanje tj. koje ceste se križaju i kamo vode te ceste.
- Dopunske ploče: Dopunske ploče jasnije objašnjavaju značenje pojedinog prometnog znaka, a neke od njih su i parkirališno mjesto za osobe s invaliditetom, objašnjenje koji je prometni pravac s pravom prvenstva.

#### 2. Svjetlosna signalizacija:

- Pješački semafori: Svjetlosni signali koji reguliraju siguran prelazak pješaka na raskrižjima.

### 3. Horizontalna signalizacija:

- Trake i oznake na kolniku, uključujući strelice, oznake prometnih traka, strelice za skretanje i druge oznake koje vozače upućuju na ispravno smjer kretanja na raskrižjima.

### 4. Dodatna signalizacija:

- Oglledala: Postavljaju se na raskrižjima kako bi se poboljšala vidljivost za vozače i smanjio mrtvi kut.
- Prometni stupići i barijere: Koriste se za ograničavanje pristupa određenim dijelovima raskrižja ili za razdvajanje prometnih tokova.

Pravilna signalizacija i prometna regulacija ključni su za siguran i učinkovit promet na raskrižjima.

## **5.2. Ponašanje vozača u raskrižju**

U Hrvatskoj, ponašanje vozača u raskrižju regulirano je Zakonom o sigurnosti prometa na cestama. U nastavku je navedeno nekoliko ključnih odredbi koje se odnose na ponašanje vozača u raskrižjima [5]:

1. Prednost prolaza: Prema zakonu, vozači koji se približavaju raskrižju moraju propustiti vozila koja se već nalaze na raskrižju ili imaju prednost prolaza prema prometnoj signalizaciji (prometni znakovi ili semafori).
2. Ograničenja brzine: Vozači su dužni pridržavati se propisanih ograničenja brzine na raskrižjima. Ograničenja brzine mogu biti označena prometnim znakovima ili drugom signalizacijom.

3. Signalizacija: Vozači moraju poštivati prometnu signalizaciju na raskrižjima, uključujući prometne znakove, semafore, oznake na kolniku i druge signalne uređaje. To uključuje zaustavljanje na crvenom svjetlu semafora, pridržavanje znaka STOP i pravilno interpretiranje znakova koji određuju smjer kretanja.
4. Desna strana: Pravilo desne strane primjenjuje se na raskrižjima. Vozači imaju prednost prolaza ako se nalaze s desne strane drugog vozila koje se približava raskrižju.
5. Pokazivači smjera: Vozači su dužni koristiti pokazivače smjera (žmigavce) pravovremeno i jasno kako bi signalizirali svoje namjere prilikom skretanja na raskrižju.
6. Vozila hitnih službi: U situacijama kada se približava vozilo hitne pomoći, vatrogasno vozilo ili vozilo policije s upaljenim svjetlosnim i zvučnim signalima, vozači su dužni ustupiti prednost i omogućiti im prolazak na raskrižju.

## 6. ANALIZA POSTOJEĆEG STANJA LOKACIJE

### 6.1. Opis postojećeg stanja

Na predmetnoj čestici k.č. 1768 k.o. Bakar je u postojećem stanju djelomično izgrađena čestica te se na njoj nalazi igralište nogometnog kluba „Borac“ Bakar i pomoćne prostorije. Čestica nema uređen priključak na prometnu površinu državnu cestu D8 (magistrala) koja prolazi uz samu česticu (Slika 1.). Čestica i državna cesta D8 imaju orijentaciju sjeverozapad – jugoistok. Čestica je pravokutnog oblika te uz gornju dužu stranu parcele prolazi državna cesta, dok je donja duža strana parcele orijentirana prema moru.



Slika 1. Postojeći prilaz nogometnom terenu i pomoćnim prostorijama kluba [6].

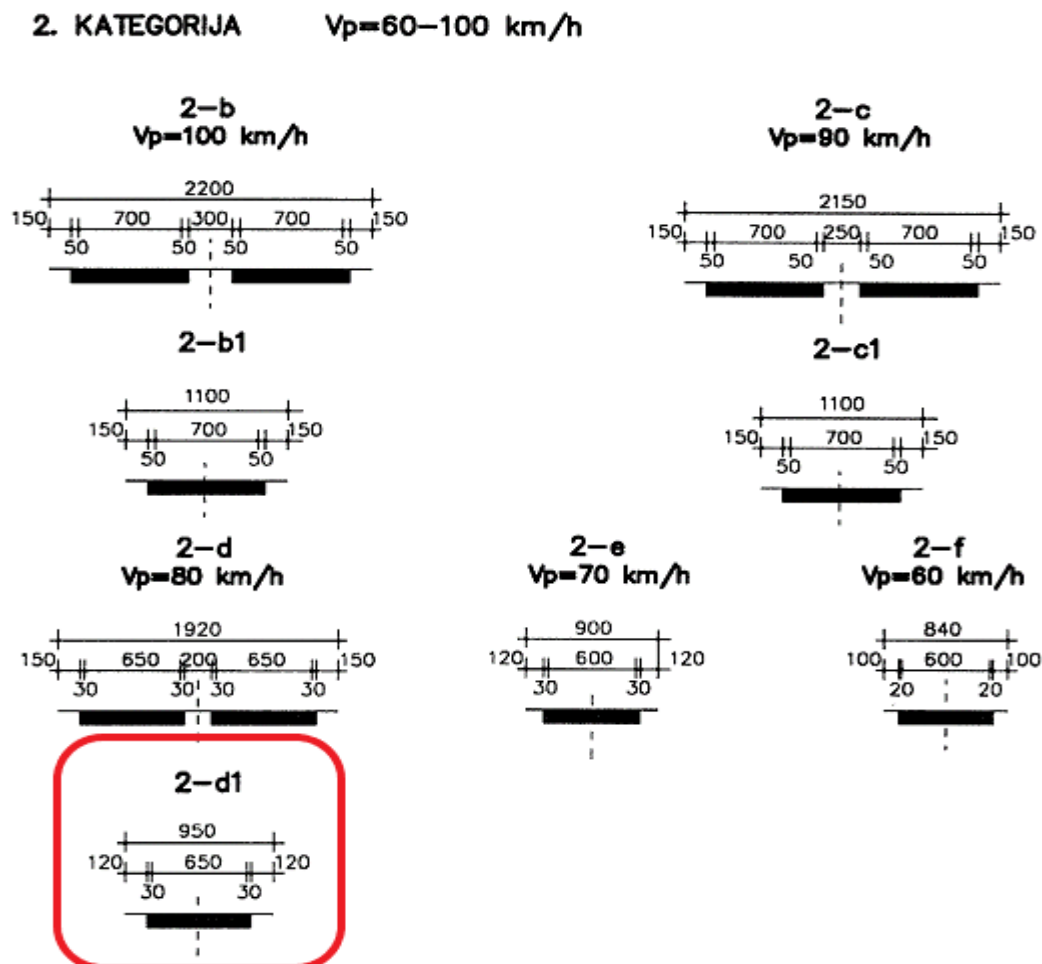
Državna cesta u Bakru je prometna arterija koja prolazi iznad grada Bakra u Hrvatskoj. Bakar je smješten na Kvarnerskom zaljevu, u blizini Rijeke, i ima važnu prometnu ulogu u regiji. Prema

dostupnim podacima, duljina državne ceste D8 koja prolazi kroz Bakar iznosi otprilike 2,5 kilometra. Ova cesta se proteže kroz sam grad Bakar i povezuje ga s drugim dijelovima Hrvatske. Kolnik državne ceste ima dvije prometne trake, po jednu u svakom smjeru prometa. Državna cesta D8 u gradu Bakru je dio Jadranske magistrale koji prolazi kroz sam grad. Bakar je smješten na sjevernom dijelu Jadranske obale, između Rijeke i Kraljevice. U nastavku su neke ključne informacije o dijelu D8 koji prolazi kroz Bakar [7]:

1. Dužina u gradu Bakru: Državna cesta D8 u Bakru ima relativno kratku dužinu od 5,2 km u usporedbi s cjelokupnom duljinom Jadranske magistrale koja je 1175 km.
2. Povezanost: Cesta D8 u Bakru povezuje grad s drugim dijelovima Jadranske obale i unutrašnjosti Hrvatske. Ona omogućuje promet vozila prema obližnjim gradovima i naseljima poput Rijeke, Kraljevice, Crikvenice i drugih.
3. Promet: Promet na D8 u Bakru može biti raznolik, ovisno o dobu godine i turističkoj sezoni. Tijekom ljetnih mjeseci, posebno vikendima i praznicima, promet može biti intenzivan zbog turista koji posjećuju obližnja turistička odredišta. Osim osobnih vozila, mogu se pojaviti i kamioni, autobusi i druga vozila.



Državna cesta D8 spada u drugu kategoriju (2-d1) prometnice prema „Pravilniku o osnovnim uvjetima kojima javne ceste izvan naselja i njihovi elementi moraju udovoljavati sa stajališta sigurnosti prometa“ (Slika 3.) [1].



Slika 2. Kategorizacija ceste prema pravilniku [1]

Prema "Pravilniku o osnovnim uvjetima kojima javne ceste izvan naselja i njihovi elementi moraju udovoljavati sa stajališta sigurnosti prometa (NN 90/2022)" kategorija ceste 2D1 odnosi se na državne ceste s dvotračnim kolnikom, jednim smjerom vožnje, i ukupnom širinom kolnika do 7 metara. U nastavku je navedeno nekoliko ključnih karakteristika i zahtjeva za cestu kategorije 2D1 [1]:

1. Kolnik: Cesta kategorije 2D1 ima dvotračni kolnik što znači da ima po jednu prometnu traku u svakom smjeru. Kolnik može biti izveden od asfalta ili nekog drugog prikladnog materijala.
2. Širina kolnika: Ukupna širina kolnika, koja uključuje prometne trake i rubne trake, mora biti širine do 7 metara. Konkretna širina kolnika može varirati ovisno o projektantskim zahtjevima i specifičnostima ceste.
3. Rubne trake: Cesta 2D1 obično uključuje rubne trake duž cijele duljine kolnika. Rubne trake služe za odvajanje kolnika od prometnog prostora za pješake i za poboljšanje sigurnosti prometa.
4. Horizontalna i vertikalna signalizacija: Cesta 2D1 treba biti opremljena odgovarajućom horizontalnom i vertikalnom signalizacijom. To uključuje oznake prometnih traka, putokaze, znakove upozorenja i ostale signalne elemente kako bi se osigurala jasna i sigurna navigacija vozača.
5. Prometna sigurnost: Prilikom projektiranja ceste kategorije 2D1, važno je pridržavati se propisanih standarda i smjernica za osiguranje prometne sigurnosti. To uključuje odgovarajuće radijuse krivina, odgovarajuće osvjetljenje, sigurno raspoređene prometne trake i druge elemente koji pridonose sigurnom kretanju vozila.

## **6.2. Opis oblika i veličine građevne čestice**

Budućim zahvatom je planirano omogućiti priključak na k.č. 1768k.o. Bakar te spojiti parcelu s državnom cestom D8. Zahvat bi se izvodio na dionici državne ceste D8 i čestice koje su zahvaćene su u vlasništvu grada Bakra. Spomenute čestice su k.č. 1770, 1766, 1768, 1320, 1321/1 (Slika 2.). Spomenute čestice se ne moraju mijenjati radi potrebnog građevinskog zahvata zbog toga što je sve u gabaritima u kojima je i sad postojeće raskrižje. Spomenutim česticama je navedeno da im je vrsta uporabe zemljište za sport i rekreaciju. Izgradnjom prometne građevine omogućio bi se siguran pristup nogometnom igralištu, prostorijama kluba,

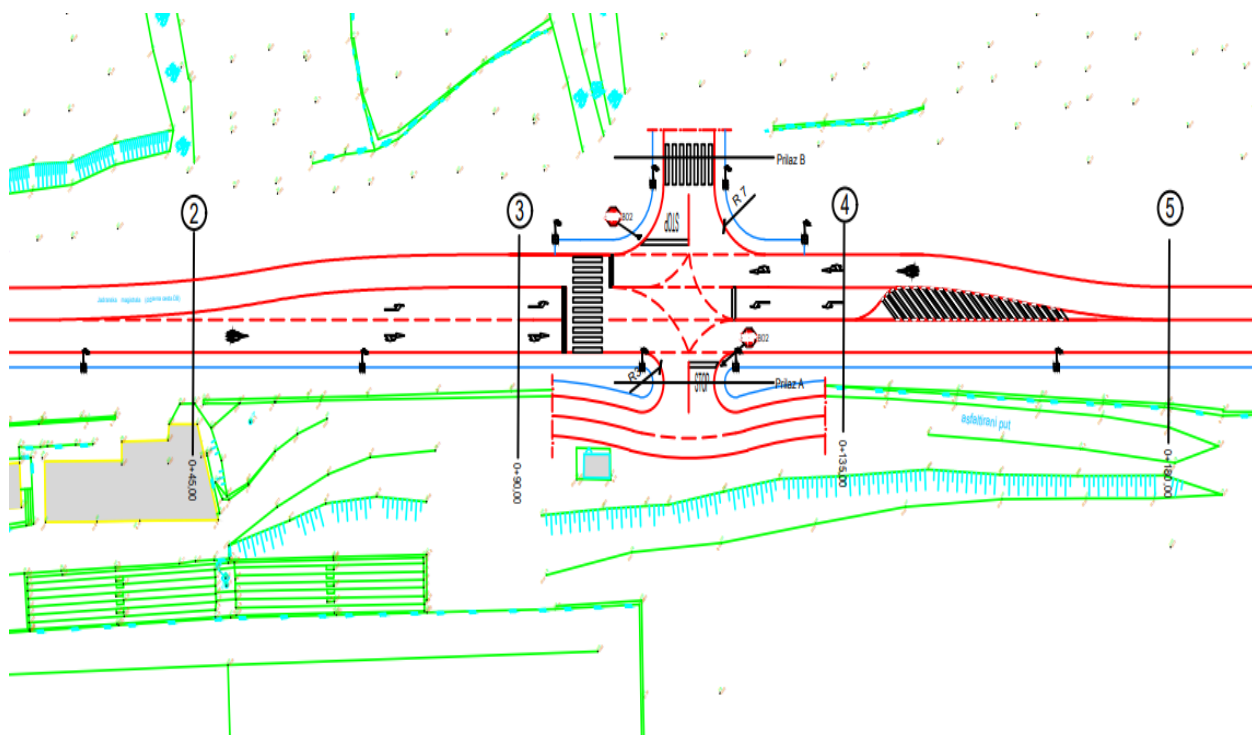
pomoćnom igralištu i parkiralištu po svim smjernicama struke, zadanim zakonima i pravilnicima.



Slika 3. Prikaz građevinskih čestica [8]

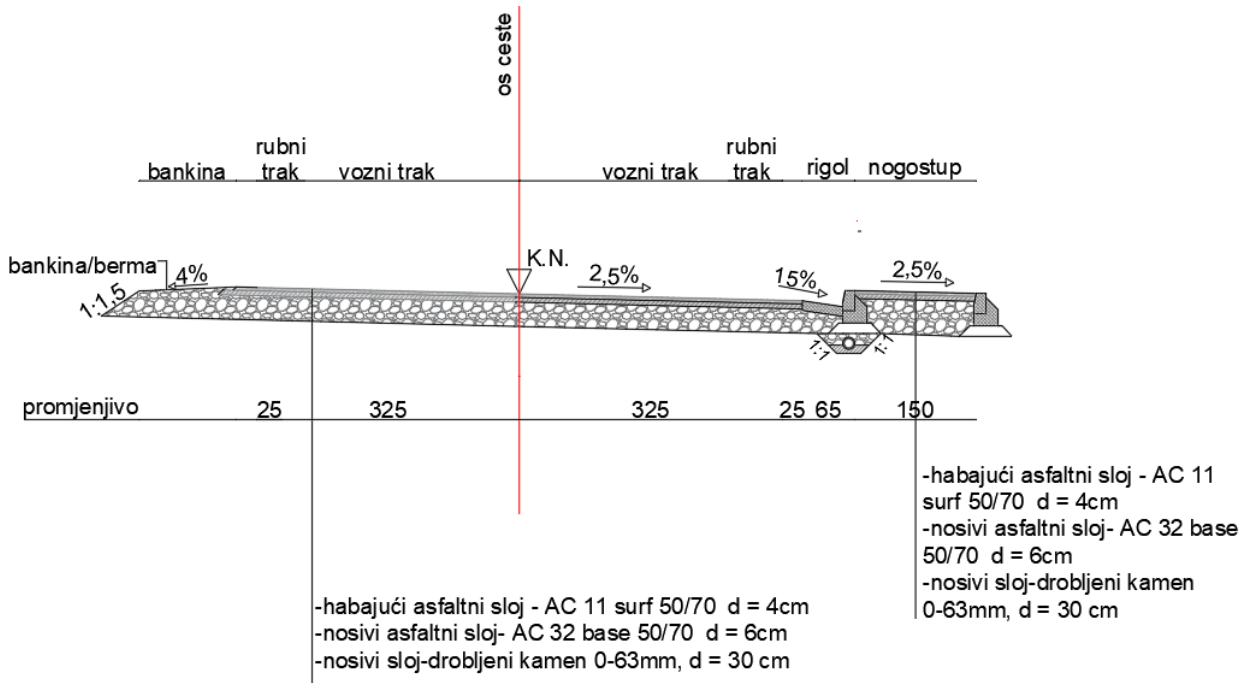
## 7. PRVO VARIJANTNO RJEŠENJE - ČETVEROKRAKO RASKRIŽJE U RAZINI S DODATNOM TRAKOM ZA LIJEVE SKRETAČE

Prva varijanta križanja je četverokrako raskrižje s dodatnom trakom za lijevo skretanje. Ulazni podatak za njegovo oblikovanje i projektiranje je brzina od 50 km/h i širina voznih traka od 3.5 m. Raskrižje se sastoji od glavnog pravca i dva privoza koji se sijeku i ima posebnu dodatnu traku koja se nalazi na glavnom pravcu te je namijenjena vozilima koja žele skrenuti na privoz A i privoz B (Slika 4.).



Slika 4. Četverokrako raskrižje s dodatnom trakom za lijeve skretače

Raskrižje je opremljeno sa svom horizontalnom i vertikalnom signalizacijom propisanom „Pravilnikom o prometnim znakovima, signalizacijom i opremi na cestama“ (NN 92/2019) [1]. Širina voznih traka u raskrižju iznosi 3,5 metra. Raskrižje zauzima površinu veličine 3457,65 m<sup>2</sup>. Dužina traka za skretače se sastoji od dužine traka za pozicioniranje vozila, dužine traka potrebnog za usporenje vozila i dužine razvlačenja. Ukupna dužina traka za skretače iznosi 70 metara iz pravca Bakra prema Crikvenici, a iz smjera Crikvenice prema Bakru iznosi 23 metra. Trak za skretače iz smjera Rijeke prema Crikvenici iznosi 70 metara zato što se očekuje veći priljev broja vozila iz tog smjera za ulazak na parkiralište, dok je s druge strane 23 metra jer je u blizini zavoj te zbog preglednosti i manjeg priljeva vozila jer se na toj strani nalazi uprava kluba i nema potrebu za veliki broj vozila. Radijus zaobljenja na prilazu A koji spaja glavni pravac i privoz je 3 metra, izrađen je maksimalan radijus radi zahtjevnosti terena, a radijus koji spaja privoz B sa glavnim pravcem iznosi 7 metara. Kolnička konstrukcija bi se sastojala od nevezanog nosivog sloja granuliranog kamenog materijala, frakcije kamena 0 – 63 mm u sloju debljine 30 cm. Donji nosivi sloj asfalta je AC 32 base 50/70 u sloju debljine 6 cm, a habajući sloj asfalta je AC 11 surf 50/70 u sloju debljine 4 cm (Slika 5.).

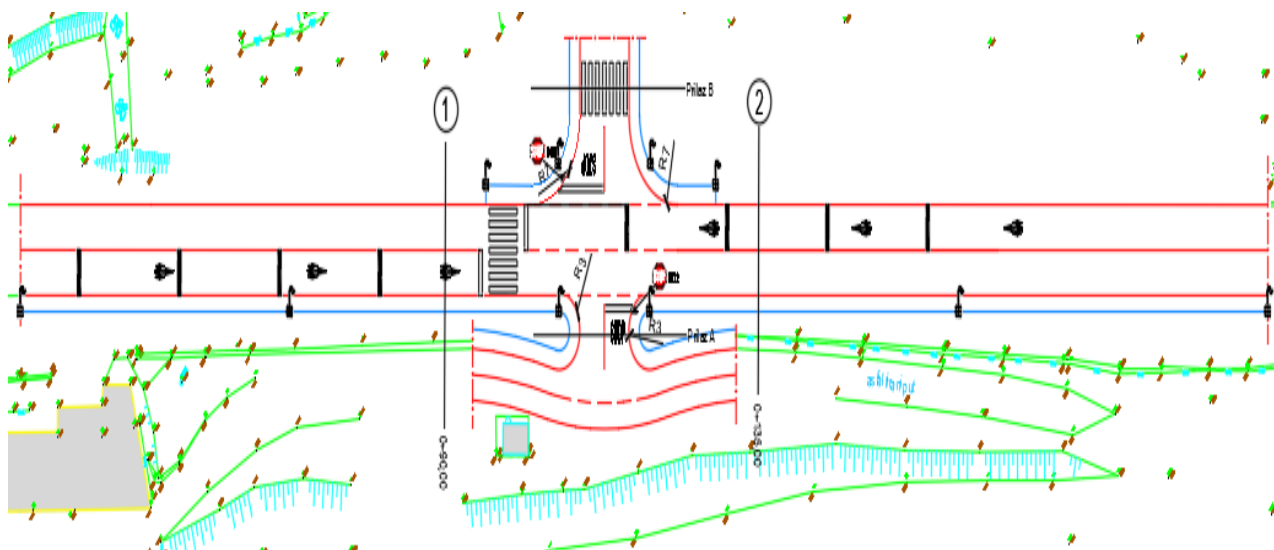


Slika 5. Poprečni presjek prvog rješenja

U sastavu raskrižja nalazi se pješački prijelaz širine 4 metra koji spaja dvije strane ceste koje prije nisu bile spojene te pješacima nije bio osiguran siguran prijelaz preko kolnika koji vodi od parkirališta do spomenute čestice na kojoj se nalazi nogometni klub „Borac“. Raskrižje je opremljeno sa svim prometnim vertikalnim i horizontalnim znakovima zadanim pravilima i propisima struke. Uz cestu je i zamišljen nogostup širine 1,5 metra radi sigurnog kretanja pješaka kroz raskrižje prema nogometnom klubu. Pješaci su time odvojeni i zaštićeni od direktnog naleta vozila i samim time je puno sigurnije kretanje pješaka i prometovanje vozila na raskrižju.

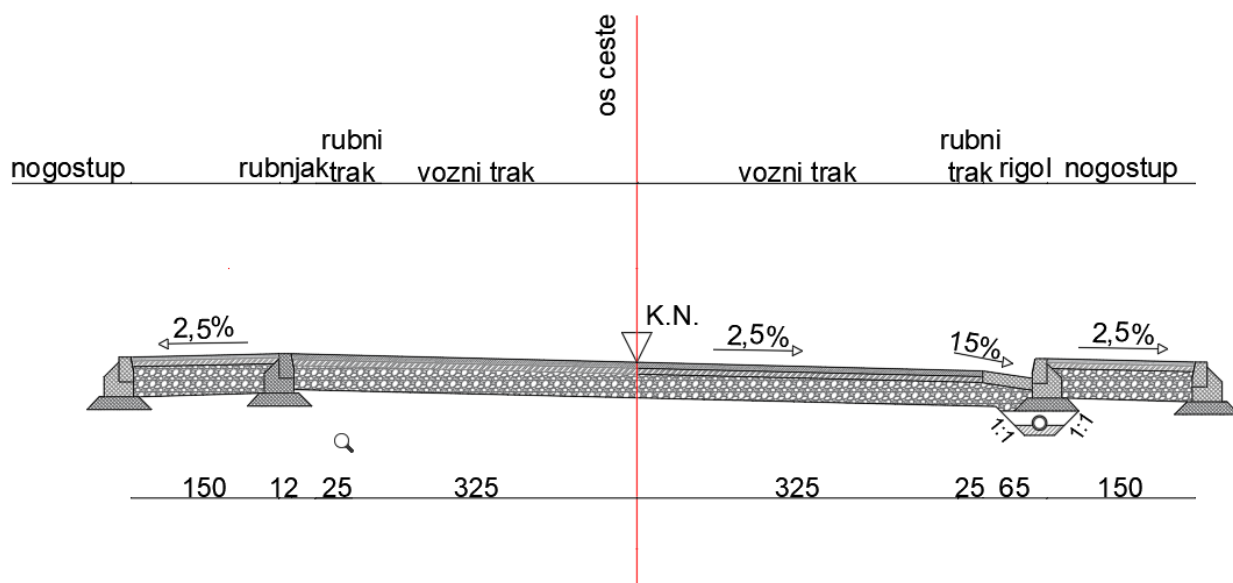
## 8. DRUGO VARIJANTNO RJEŠENJE - ČETVEROKRAKO RASKRIŽJE U RAZINI

Drugo varijantno rješenje na dionici DC Bakar kod katastarske čestice broj 1768 k.o. Bakar je četverokrako raskrižje u razini (Slika 6.). Raskrižje se sastoji od glavnog pravca i dva privoza. Privoz A vodi prema upravi kluba i nogometnom terenu, dok privoz B vodi prema parkiralištu namijenjenom nogometnom klubu. Ulazni podaci za njegovo oblikovanje su brzina u raskrižju ograničena na 50 km/h i širina prometnog traka od 3,5 metra. Glavna razlika u između ove varijante raskrižja i varijante s dodatnom trakom za skretače je ta da druga varijanta nema građevinski element trak za skretače. Raskrižje zauzima površinu veličine 2156,86 m<sup>2</sup>. Raskrižje je opremljeno prometnom signalizacijom i znakovima propisanim „Pravilnikom o prometnim znakovima, signalizacijom i opremi na cestama“ (NN 92/2019) [1]. Radijus zaobljenja na prilazu A koji spaja glavni pravac i privoz je 3 metra, izrađen je maksimalan radijus radi zahtjevnosti terena, a radijus koji spaja privoz B sa glavnim pravcem iznosi 7 metara.



Slika 6. Četverokrako raskrižje u razini

Širina voznih traka u raskrižju je zadana Pravilnikom te ona iznosi 3,5 metra. Kolnička konstrukcija bi se izvodila od nevezanog nosivog sloja granuliranog kamenog materijala, frakcije kamena 0 – 63 mm u sloju debljine 30 cm. Donji nosivi sloj asfalta ja AC 32 base 50/70 u sloju debljine 6 cm, a habajući sloja asfalta je AC 11 surf 50/70 u sloju debljine 4 cm (Slika 7.).



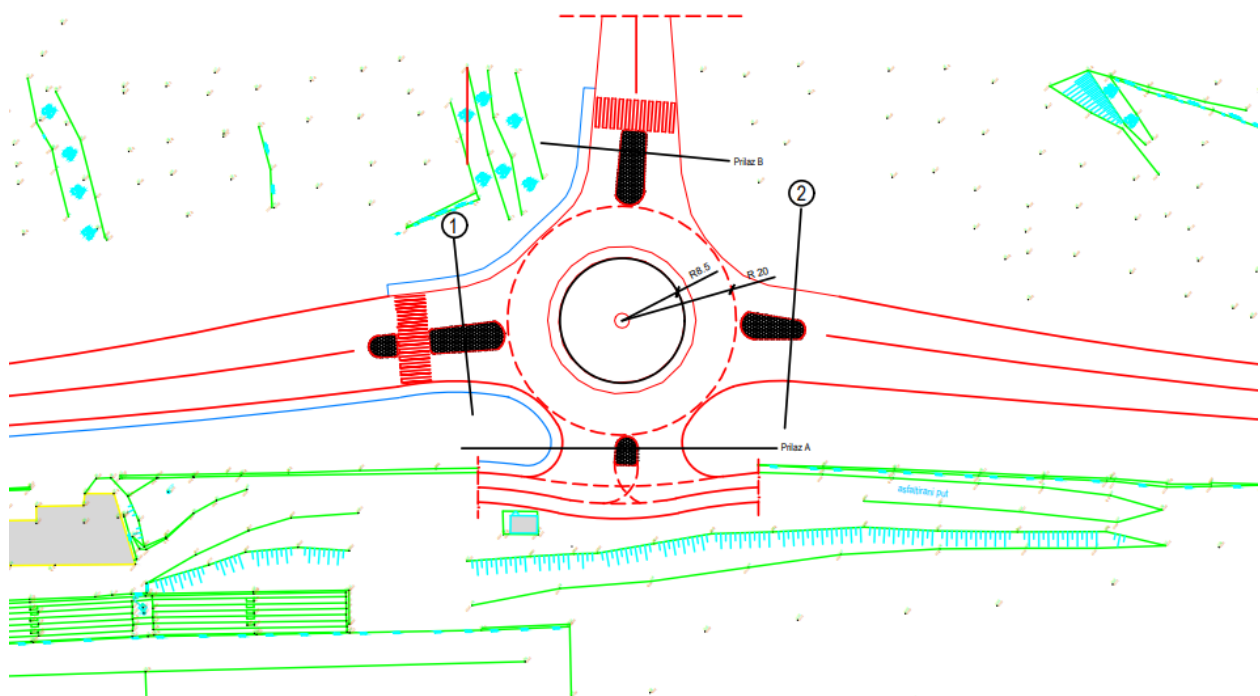
Slika 7. Poprečni presjek druge varijante

U sastavu raskrižja nalazi se pješački prijelaz širine 4 metra koji spaja dvije strane ceste koje prije nisu bile spojene te pješacima nije bio osiguran siguran prijelaz preko ceste koja vodi od parkirališta do spomenute čestice na kojoj se nalazi nogometni klub „Borac“. Na raskrižju su dodatno postavljene usporavajuće vibracijske trake. Vibracijske trake pri prijelazu vozila proizvode vibracije i zvučne efekte te time upozoravaju vozača da smanji brzinu. Uz cestu je i zamišljen nogostup širine 1,5 metra radi sigurnog kretanja pješaka kroz raskrižje prema nogometnom klubu. Pješaci su time odvojeni i zaštićeni od direktnog naleta vozila i samim time je puno sigurnije prometovanje pješaka i vozila na raskrižju.



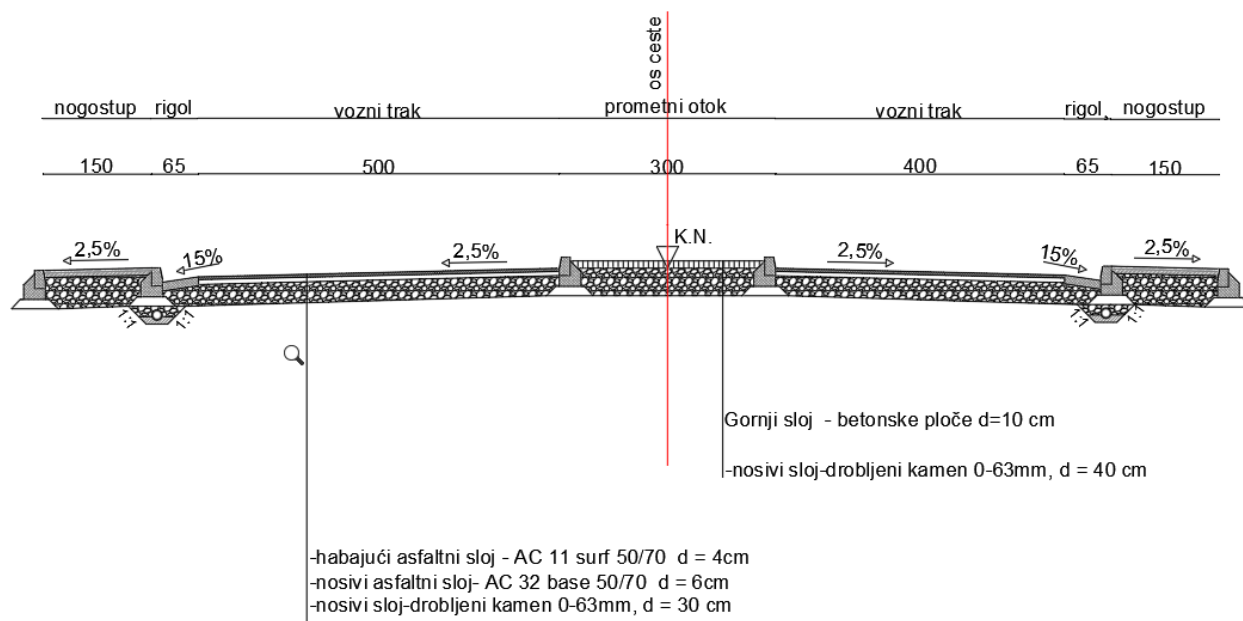
## 9. TREĆE VARIJANTNO RIJEŠENJE - KRUŽNO RASKRIŽJE

Treće varijantno rješenje kružno raskrižje na dionici DC Bakar kod katastarske čestice broj 1768 k.o. Bakar je kružno raskrižje (Slika 8.).



Slika 8. Kružno raskrižje

Državna cesta D8 spada u drugu kategoriju (2-d1) prometnice prema „Pravilniku o osnovnim uvjetima kojima javne ceste izvan naselja i njihovi elementi moraju udovoljavati sa stajališta sigurnosti prometa“ [1]. Širina prilaznih vozni traka u kružno raskrižje je zadana smjernicama za projektiranje kružnih raskrižja od strane Hrvatskih cesta te ona iznosi 3,5 metra, a širina ulaznih vozni traka je 4 metra [9]. Širina kružnog kolnika je 5,5 metara i ima poprečni nagib od 4% koji se pruža u smjeru od centra prema van. Širina izlaznih vozni traka iz kružnih raskrižja iznosi 5 metara radi lakšeg manevra izlaska teških teretnih vozila koja prometuju na toj dionici. Raskrižje zauzima površinu veličine 3857,55 m<sup>2</sup>. Kružno raskrižje opremljeno je prometnim otocima na kojima se nalaze prometni znakovi te oni fizički odvajaju ulazne i izlazne pravce iz samog raskrižja. Radijus kružnog raskrižja je 20 metara. Na kružnom raskrižju se nalazi i prsten od eruptivnog kamena koji se nakazi na obodu unutarnjeg radijusa u širini od 1 metra. Kolnička konstrukcija bi se sastojala od nevezanog nosivog sloja granuliranog kamenog materijala, frakcije kamena 0 – 63 mm u sloju debljine 30 cm. Donji nosivi sloj asfalta ja AC 32 base 50/70 u sloju debljine 6 cm, a habajući sloj asfalta je AC 11 surf 50/70 u sloju debljine 4 cm (Slika 9.).



Slika 9. Poprečni presjek vozni traka neposredno prije kružnog toka

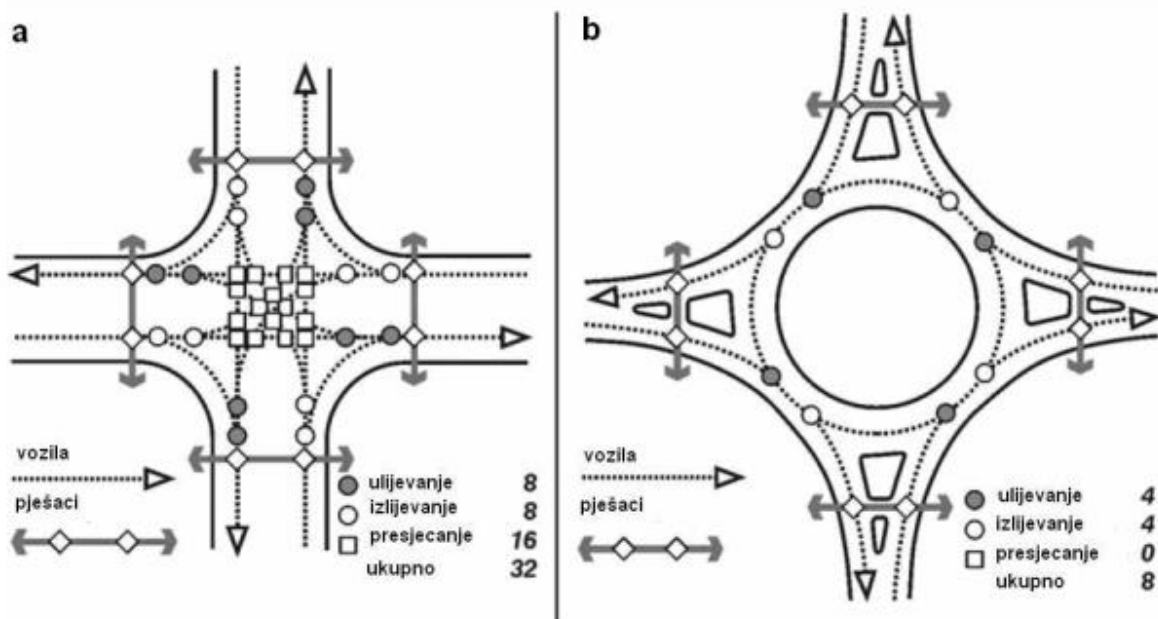
Brzina u samom raskrižju je ograničena na 30 km/h. U sastavu raskrižja nalazi se pješački prijelaz širine 4 metra koji spaja dvije strane ceste koje prije nisu bile spojene te pješacima nije bio osiguran siguran prijelaz preko ceste koja vodi od parkirališta do spomenute čestice na kojoj se nalazi nogometni klub „Borac“. Raskrižje je opremljeno sa svim prometnim vertikalnim i horizontalnim znakovima zadanim „Pravilnikom o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama „ (NN 114/22) [1]. Uz cestu je i zamišljen nogostup širine 1,5 metra radi sigurnog kretanja pješaka kroz raskrižje prema nogometnom klubu. Pješaci su time odvojeni i zaštićeni od direktnog naleta vozila i samim time je puno sigurnije prometovanje pješaka i vozila na raskrižju.

## 10. OCJENSKI KRITERIJI ZA ODABIR NAJPOVOLJNIJEG PROMETNOG RIJEŠENJA PRISTUPA ZADANOJ ČESTICI

Odluku o odabiru najpovoljnije varijante raskrižja ovisi o mnogim kriterijima. Odabir odluke ocijenjen je pomoću glavnih kriterija, a glavni kriteriji su podijeljeni na dodatne kriterije. Kriteriji koji su odabrani za odabir pravog kriterija su:

- Funkcionalni kriterij koji se dijeli na prometnu ulogu raskrižja i jasnoću vođenja prometnih tokova;
- Prostorno - urbanistički kriterij koji se dijeli na prostorne mogućnosti i ograničenja;
- Projektno - tehnički kriterij se dijeli na broj privoza i geometrija raskrižja, provoznost raskrižja;
- Prometna sigurnost – Konfliktne točke i kolizijske točke;
- Kriterij propusne moći je protok prometa na raskrižju i razina uslužnosti;
- Ekonomski kriterij dijeli se na troškove gradnje i na troškove održavanja.

Konfliktne točke su točke na raskrižju gdje se sijeku dvije ili više putanja vozila međusobno sijeku, što može potencijalno dovesti do konflikta. Konfliktne točke nisu nužno mjesta na kojima se događaju nesreće, već se koriste za analizu i predviđanje potencijalnih opasnosti na raskrižju. Konfliktne točke dijelimo na isplitanje, uplitanje i presijecanje (Slika 10.). Kolizijske točke su točke na raskrižju gdje se putanje vozila i pješaka međusobno sijeku.



Slika 10. Prikaz konfliktnih i kolizijskih točaka na četverokrakom (a) i kružnom (b) [10].

Tablica 1. Broj konfliktnih i kolizijskih točaka na varijantnim raskrižjima

Varijanta križanja	Konfliktne točke	Kolizijske točke
Četverokrako križanje s trakom za skretače	36	7
Četverokrako križanje u razini	32	6
Kružni tok	38	6

U tablici je prikazan ukupan broj konfliktnih i kolizijskih točaka na pojedinom varijantnom rješenju raskrižja. Iz tablice možemo zaključiti da prvo varijantno rješenje za četverokrako križanje s dodatnom trakom za lijeve skretače ima najveći broj konfliktnih i kolizijskih točaka za razliku od ostala dva varijantna rješenja.

Tablica 2. Površine, količine i cijene materijala za određen tip varijante križanja.

Varijanta križanja	Površina zauzeća zemljišta pod cestovnim objektom [m <sup>2</sup> ]	Drobljeni kameni materijal		Asfaltna masa		Ukupna cijena drobljenog materijala i asfaltne mase
		Količina [m <sup>3</sup> ]	Cijena [8,25 € / m <sup>2</sup> ]	Površina [m <sup>2</sup> ]	Cijena [32,50 € / m <sup>2</sup> ]	
Četverokrako križanje s trakom za skretače	3457,65	1037,3	8 557,73	3457,65	112 373,63	120 931,36
Četverokrako križanje u razini	2156,86	647,1	5 338,58	2156,86	70 097,95	75 436,53
Kružni tok	3857,55	1157,31	9 547,81	3857,55	125 370,38	134 918,19

U tablici je prikazana površina zauzeća zemljišta pod cestovnim objektom te su prikazane okvirne količine i cijene materijala. Cijene koje su uzete u obzir su prosjek cijena od nekoliko firmi koje se bave niskogradnjom. Detaljne količine i cijene se ne mogu prikazati bez izvedbenog projekta i troškovnika radova. Cijena drobljenog kamenog materijala ide po m<sup>3</sup>, a cijena asfaltne mase ide po m<sup>2</sup>. Debljina tamponskog sloja sve tri varijante je 30 cm.

Tablica 3. Ocjenski kriterij za svaki tip varijante križanja.

Glavni kriterij	Dodatni kriterij	Ocijene kriterija		
		3 = povoljno 2 = uvjetno povoljno 1 = nepovoljno		
		Četverokrako raskrižje s trakom za skretače	Četverokrako raskrižje u razini	Kružno raskrižje
Funkcionalni kriteriji	Prometna uloga raskrižja	3	3	3
	Jasnoća vođenja prometnih tokova	3	3	3
Prostorno - urbanistički kriteriji	Prostorne mogućnosti i ograničenja	3	3	1
Projektno – tehnički kriteriji	Broj prilaza i geometrija raskrižja	3	2	1
	Provoznost raskrižja	3	1	3
Prometna sigurnost	Konflikte točke	1	2	3
	Kolizijske točke	1	2	2
Kriteriji propusne moći	Protok prometa na raskrižju (propusna moć i razina uslužnosti)	3	1	3
	Troškovi građenja	2	3	1

Ekonomski kriterij	Troškovi održavanja	2	3	2
Ukupno vrednovanje		24	23	22

U tablici je prikazano šest glavnih kriterija za izgradnju raskrižja koji su podijeljeni na još dodatne kriterije. Prvi kriterij je funkcionalni, a on se dijeli na prometnu ulogu koja obuhvaća samu provoznost i značenje tog križanja za tu prometnicu koja spaja nogometni klub s infrastrukturom i jasnoću vođenja prometnih tokova što bi značilo da nema naglih skretanja od pravca. Drugi kriterij je prostorno-urbanistički kriterij koji nam govori o prostornim mogućnostima samog zahvata može li se širiti raskrižje. Treći kriterij je projektno-tehnički kriterij koji nam govori kakva je provoznost kroz križanje tj. postoje li mogući problemi za stvaranje zastoja. Četvrti kriterij je prometna sigurnost koja je prikazana uz pomoć konfliktnih i kolizijskih točaka. Kriterij propusne moći nam pokazuje koje raskrižje može podnesti veći broj vozila. Peti kriterij je ekonomski koji je okvirno opisan po cijeni asfalta i kamenog agregata. Prema svim važećim propisima, pravilima struke i vlastitim odabirom proizlazi da je najpovoljnija varijanta raskrižja četverokrako raskrižje s dodatnom trakom za lijeve skretače. Raskrižje zadovoljava sve trenutne i buduće potrebe prometa i sigurnosti za prometovanje istim. Križanje nije najjeftinije, ali je po svim drugim parametrima bolje od ostalih te ga to čini pravim izborom za spomenutu lokaciju na državnoj cesti D8.



## 11. ZAKLJUČAK

Ovim diplomskim radom projektirane su tri varijante rješenja raskrižja na državnoj cesti D8 u Bakru. Osiguran je siguran prilaz budućem parkiralištu NK „Borac“ Bakar, prilaz nogometnim prostorijama i igralištu te prilaz budućem parkiralištu za potrebe nogometnog stadiona. Projektirane varijante nalaze se na državnoj cesti kod katastarske čestice br. 1768. k.o. Bakar. Čestica je pravokutnog oblika te uz gornju dužu stranu parcele prolazi državna cesta, dok je donja duža strana parcele orijentirana prema moru. Postojeće rješenje nema pristup parkiralištu i ostalim sadržajima i samim time bila je nužna zadaća projektirati što provoznije i isplativije raskrižje radi očekivanog rasta posjetitelja nogometnog kluba. Projektiranje varijanta raskrižja uključuje niz elemenata i faktora koji su se morali uzeti u obzir kako bi se osigurala sigurnost i učinkovitost prometa. Predmetna građevina projektirana je i gradit će se kao otvoreni manipulativni prostor za kretanje pješaka sa završnim slojem od asfalta, te prometna površina sa završnim slojem od asfalta. Prvo varijantno rješenje je četverokratno raskrižje s dodatnom trakom za lijevo skretanje je raskrižje koje se sastoji od četiri ceste koje se sijeku i ima posebnu dodatnu traku namijenjenu vozilima koja žele skrenuti lijevo. Drugo varijantno rješenje je četverokrako raskrižje u razini, a treće varijantno rješenje kružno raskrižje. Najpovoljnije varijantno rješenje je četverokrako raskrižje dodatnom trakom za lijeve skretače te je ono ocijenjeno s najviše bodova određivanih po 6 glavnih kriterija. Najbitnija stavka je što je teren neprilagodljiv što se tiče nekog bitnijeg širenja te se je moralo ostati što je više u gabaritima postojećeg. U konačnici, predloženo rješenje nije najjeftinije, ali je po svim stavkama najprofitabilnije rješenje.

## 12. LITERATURA

- [1] Pravilnik o osnovnim uvjetima kojima javne ceste izvan naselja i njihovi elementi moraju udovoljavati sa stajališta sigurnosti prometa (NN 90/2022)
- [2] Pravilnik o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama (NN 92/2019)
- [3] Zakon o sigurnosti prometa na cestama (NN 85/2022)
- [4] Pravilnik o cestama (NN 98/2019)
- [5] <https://prometni-propisi.hr/ponasanje-sudionika-u-prometu>, pristup 09.08.2023.
- [6] Google Maps Jadranska magistrala, rb.gy/9nx1h pristup 15.07.2023.
- [7] Službene novine Grada Bakra 07/17
- [8] <https://geoportal.dgu.hr/>, pristup 09.07.2023.
- [9] Smjernice za projektiranje kružnih raskrižja \_ Hrvatske ceste d.o.o.
- [10] Stančerić, I.: Cestovna čvorišta, Građevinski fakultet, Zagreb, 2013./2014.

## 13. POPIS GRAFIČKIH PRILOGA

1. Situacija M1:100
2. Normalni presjek sadašnjeg stanja M1:50
3. Prvo rješenje M1:1000
4. Poprečni presjeci prvog rješenja M1:100
5. Drugo rješenje M1:1000
6. Poprečni presjeci drugog rješenja M1:100
7. Treće rješenje
8. Poprečni presjeci trećeg rješenja