

# Identifikacija opasnih mjesta na državnoj cesti D1

---

**Kesner, Marko**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2017**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zagreb, Faculty of Transport and Traffic Sciences / Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:119:809950>

*Rights / Prava:* [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-04-20**



*Repository / Repozitorij:*

[Faculty of Transport and Traffic Sciences -  
Institutional Repository](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI

Marko Kesner

**IDENTIFIKACIJA OPASNIH MJESTA NA DRŽAVNOJ CESTI D1**

**DIPLOMSKI RAD**

Zagreb, 2017.

Sveučilište u Zagrebu  
Fakultet prometnih znanosti

## **DIPLOMSKI RAD**

### **IDENTIFIKACIJA OPASNIH MJESTA NA DRŽAVNOJ CESTI D1**

### **IDENTIFICATION OF HAZARDOUS LOCATIONS ON D1 STATE ROAD**

Mentor: dr. sc. Željko Šarić

Student: Marko Kesner  
JMBAG: 0135226962

Zagreb, srpanj 2017.

# IDENTIFIKACIJA OPASNIH MJESTA NA DRŽAVNOJ CESTI D1

## SAŽETAK

Sigurno i nesmetano odvijanje cestovnog prometa osnovan je zahtjev za funkcioniranje procesa obavljanja prijevoza od jedne do druge točke. Ubrzani razvoj cestovnog motornog prometa imao je za posljedicu smanjenje sigurnosti odvijanja prometa zbog velikog broja prometnih nesreća ili prometnih nezgoda. Kao jedan od najučinkovitijih načina povećanja sigurnosti cestovnog prometa nameće se identifikacija i sanacija opasnih mjesta. Opasno mjesto u cestovnom prometu predstavlja mjesto na cesti ili dijelu ceste na kojoj se događa natprosječan broj prometnih nesreća u usporedbi s ostalim mjestima ili dijelovima ceste. Identifikacija opasnih mjesta u ovom radu provodila se za državnu cestu D1 te je korištena Metodologija za identifikaciju opasnih mjesta u cestovnoj prometnoj mreži. Na temelju prikupljenih podataka o broju prometnih nesreća u trogodišnjem promatranom razdoblju od 2014. do 2016. godine, prosječnom godišnjem dnevnom prometu i dužini lokacija, na temelju navedene metodologije izračunavala se stopa prometnih nesreća koja se uspoređivala s kritičnom razinom nastanka prometnih nesreća. U slučaju da stopa prometnih nesreća prelazi kritičnu razinu definiranu ovom metodom, smatra se da se radi o identificiranoj lokaciji odnosno potencijalno opasnom mjestu. Na identificiranim lokacijama s nadprosječnim brojem prometnih nesreća analizirane su prometno – tehničke karakteristike kako bi se ustvrdio nastanak prometnih nesreća.

**KLJUČNE RIJEČI:** sigurnost cestovnog prometa, prometne nesreće, identifikacija opasnih mjesta, državna cesta D1, Rate Quality Control metoda

## SUMMARY

Safe and undisturbed road traffic is main requirement needed for establishing process of transport from point A to point B. The accelerated development of road motor traffic resulted in a reduction of traffic safety due to a large number of traffic accident. One of the most effective ways to increase safety of road traffic is locating, identifying and repair of dangerous sites. Dangerous location in road traffic represents a place on the road or part of a road where high number of traffic accidents happens, compared to other places or parts of the road. The identification of dangerous locations in this paper was carried out for the state road D1 with the help of Methodology for the identification of dangerous places in the road transport network. Based on the collected data on the number of traffic accidents in the three-year period from 2014. to 2016., the average daily traffic and the length of the site, based on the methodology, the traffic accidents rate was calculated and compared with the critical level of traffic accidents. In case the traffic accident rate exceeds the critical level defined by this method, location is considered to be potentially dangerous. On identified locations with overcrowded traffic accidents, technical features were analyzed to determine the occurrence of traffic accidents.

KEY WORDS: Road Traffic Safety, Traffic Accidents, Identification of Hazardous Locations, D1 State Road, Rate Quality Control Method

## SADRŽAJ:

|                                                                |    |
|----------------------------------------------------------------|----|
| 1. UVOD.....                                                   | 1  |
| 2. ČIMBENICI SIGURNOSTI CESTOVNOG PROMETA.....                 | 4  |
| 2.1. ČOVJEK KAO ČIMBENIK SIGURNOSTI PROMETA.....               | 8  |
| 2.2. VOZILO KAO ČIMBENIK SIGURNOSTI PROMETA.....               | 10 |
| 2.3. CESTA KAO ČIMBENIK SIGURNOSTI PROMETA.....                | 12 |
| 3. METODOLOGIJA IDENTIFIKACIJE OPASNIH MJESTA.....             | 14 |
| 3.1. PROCES IDENTIFIKACIJE POTENCIJALNOG OPASNOG MJESTA.....   | 18 |
| 3.2. RATE QUALITY CONTROL METODA.....                          | 22 |
| 4. GEOPROMETNI POLOŽAJ DRŽAVNE CESTE D1.....                   | 24 |
| 5. ANALIZA PROMETNIH NESREĆA NA DRŽAVNOJ CESTI D1.....         | 31 |
| 6. IDENTIFIKACIJA OPASNIH MJESTA NA DRŽAVNOJ CESTI D1.....     | 41 |
| 6.1. OPASNA MJESTA PREMA ZNAČAJKAMA CESTE.....                 | 41 |
| 6.1.1. ZAVOJ.....                                              | 42 |
| 6.1.2. RASKRIŽJE.....                                          | 44 |
| 6.1.3. RAVNI CESTOVNI POTEZ.....                               | 44 |
| 6.2. OPASNA MJESTA PREMA PODRUČJU PRUŽANJA PROMETNICE.....     | 47 |
| 6.2.1. U NASELJU.....                                          | 47 |
| 6.2.2. IZVAN NASELJA.....                                      | 47 |
| 6.3. OPASNA MJESTA PREMA POSLJEDICAMA PROMETNE NESREĆE.....    | 50 |
| 6.3.1. PREMA MATERIJALNOJ ŠTETI.....                           | 50 |
| 6.3.2. PREMA OZLIJEĐENIM OSOBAMA.....                          | 52 |
| 6.3.3. PREMA POGINULIM OSOBAMA.....                            | 52 |
| 6.4. OPASNA MJESTA PREMA UKUPNOM BROJU PROMETNIH NESREĆA... 54 |    |
| 7. ANALIZA DOBIVENIH REZULTATA.....                            | 56 |
| 8. ZAKLJUČAK.....                                              | 60 |
| 9. LITERATURA.....                                             | 62 |
| POPIS SLIKA.....                                               | 64 |
| POPIS TABLICA.....                                             | 65 |

## 1. UVOD

Cestovna mreža kao čimbenik sigurnosti prometa na cestama različitih tehničkih rješenja i izvedbama prometnica te njezinih elemenata znatno utječe na uvjete odvijanja prometa, a neposredno i posredno i na sigurnost cestovnoga prometa. Ubrzani razvoj cestovnog motornog prometa za posljedicu je imao dvije negativne posljedice koje utječu na njegovo odvijanje. Prva, ujedno i logična, posljedica je povećanje broja cestovnih motornih vozila zbog potrebe današnjeg suvremenog života u kojem posjedovanje motornog vozila predstavlja standard, a rezultat takve posljedice je zagušenje cestovne mreže. Ubrzani razvoj cestovnog motornog prometa i povećanje broja cestovnih motornih vozila rezultirao je drugom posljedicom koja se odnosi na smanjenje sigurnosti odvijanja prometa zbog velikog broja prometnih nesreća ili prometnih nezgoda.

Prometna nesreća definira se kao događaj na cesti koji je uzrokovan nepažnjom i/ili nepoštivanjem prometnih pravila i propisa, čiji se rezultat očituje u materijalnim posljedicama i negativnim posljedicama po ljudski život. U prometnoj nesreći sudjeluje najmanje jedno vozilo u pokretu i u kojem je najmanje jedna osoba ozlijeđena ili poginula, ili u roku od trideset dana preminula od posljedica prometne nesreće, ili je izazvana materijalna šteta. Kako bi se smanjio rizik od nastajanja prometnih nesreća, kao jedan od načina nameće se identifikacija dijelova ceste na kojima se događa veći broj prometnih nesreća s ljudskim žrtvama i većom materijalnom štetom. Takve opasne lokacije na cestovnoj mreži nazivaju se opasna mjesta odnosno mjesto na cesti na kojem je rizik od nastajanja prometne nesreće značajno veći nego na ostalim cestovnim lokacijama.

Identifikacija i sanacija opasnih mjesta jedan je od najučinkovitijih načina povećanja sigurnosti cestovnog prometa. U Republici Hrvatskoj do sada se za identifikaciju opasnih mjesta koristila "Metodologija pristupa sigurnosti prometa" izrađena 2004. godine, ali zbog nerelevantnih rezultata izrađena je nova metodologija koja je usklađena s trenutnim zakonskim regulativama, smjernicama i preporukama Europske unije. Cilj metodologije je identificirati opasna mjesta na kojima je uzrok nastanka prometnih nesreća bio nedostatak na prometno – tehničkim karakteristikama ceste.

Tema diplomskog rada je **Identifikacija opasnih mjesta na državnoj cesti D1**, a cilj rada je prikazati smisao i značaj utvrđivanja opasnih mjesta na državnoj cesti D1, ali i na ostaloj cestovnoj mreži kako bi se potaknuo daljnji teorijski i praktičan rad na razmatranju ove problematike te sanacija takvih mjesta u cilju poboljšanja sigurnosti cestovnog prometa.

Materija diplomskog rada izložena je u sljedećih 8 poglavlja:

1. Uvod
2. Čimbenici sigurnosti cestovnog prometa
3. Metodologija identifikacije opasnih mjesta
4. Prometni položaj državne ceste D1
5. Analiza prometnih nesreća na državnoj cesti D1
6. Identifikacija opasnih mjesta na državnoj cesti D1
7. Analiza dobivenih rezultata
8. Zaključak

Analizirajući moguće uzroke prometnih nesreća, cestovni promet može se pojednostavljeno promatrati kroz tri osnovna podsustava, a to su: čovjek, vozilo i cesta koji jedno s drugima u vezi čine čimbenike sigurnosti cestovnog prometa te će biti opisani u drugom poglavlju diplomskog rada.

U trećem poglavlju prikazati će se nova metodologija za identifikaciju opasnih mjesta u cestovnoj prometnoj mreži koja uključuje prikupljanje podataka o prometnoj nesreći, obradu takvih podataka, proces identifikacije potencijalnih opasnih mjesta, analizu te njihovo rangiranje. Nakon pregleda identificiranih opasnih mjesta na terenu, u skladu s metodologijom, započinje proces potvrđivanja opasnog mjesta, predlaganja i rangiranja mjera sanacije za identificirana opasna mjesta te na kraju evaluacija i praćenje učinaka sanacije.

Četvrto poglavlje uključuje prometni i geografski položaj državne ceste D1, kao i njezinu povezanost s ostalim državnim cestama i koridorima, važnost korištenja navedenom



dionicom u prometnom smislu, regije i gradovi kroz koje prolazi te ostale prometno oblikovne elemente državne ceste koji mogu biti značajni za nastajanje prometne nesreće.

Sljedeće peto poglavlje odnosi se na analizu prometnih nesreća nastalih na državnoj cesti D1 kojom će se dati detaljan prikaz stanja i razine sigurnosti na navedenoj državnoj cesti. Prema statističkim podacima dobivenih od strane Ministarstva unutarnjih poslova (MUP-a), analizirane su prethodne tri godine tijekom kojih su nastale prometne nesreće na različitim dijelovima duž cijele državne ceste D1.

U šestom poglavlju prikazati će se metoda identifikacije opasnih mjesta na državnoj cesti D1. Identifikacija opasnih mjesta u cestovnom prometu započinje sa određivanjem lokacije koja ima veći prosjek odnosno broj prometnih nesreća, a proces i način takvog izračuna prikazani su kroz pet koraka.

U sedmom poglavlju biti će prikazani dobiveni rezultati korištenja nove metodologije identifikacije opasnih mjesta čiji je cilj povećanje sigurnosti cestovnog prometa uz najmanje moguće troškove.

Posljednje poglavlje sadrži iznesena zapažanja i osvrte do kojih se došlo tijekom izrade rada te zaključke o uzrocima nastajanja prometnih nesreća i zaključke o stupnju kvalitete nove metodologije identifikacije opasnih mjesta.

## 2. ČIMBENICI SIGURNOSTI CESTOVNOG PROMETA

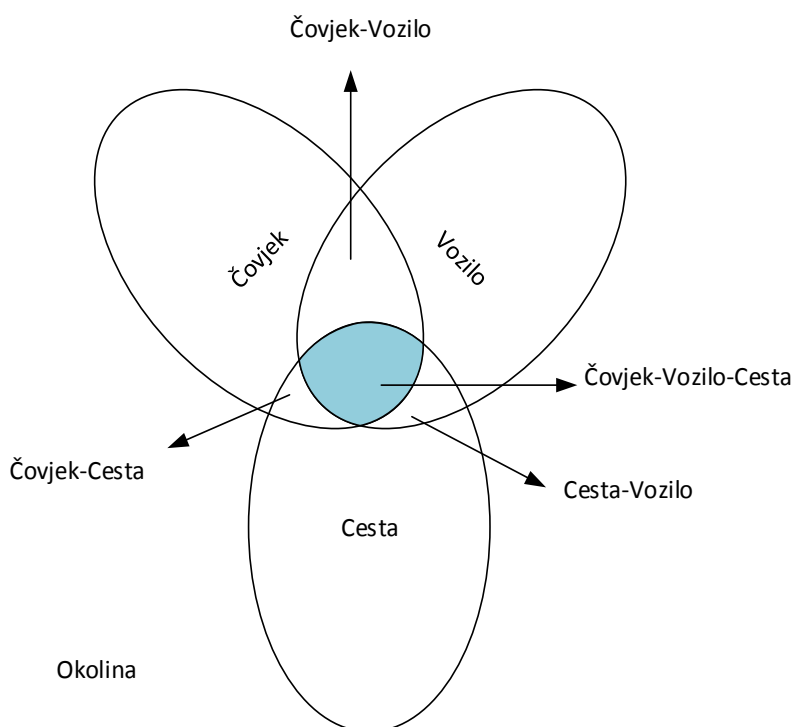
Glavna značajka suvremenog prometa je vrlo veliki postotak sudionika u prometu i znatna raznolikost u sustavu. To je posebno izraženo na našim cestama, na kojima uz putnička vozila, motocikle, autobuse i teretna vozila, srećemo još i zaprežna vozila, razna poljodjelska vozila, bicikle i pješake. U takvim prometnim situacijama povećava se i mogućnost nastanka prometne nesreće koja se može realizirati u obliku sudara vozila s vozilom i u obliku naleta vozila na pješaka. Uz sve navedeno, današnja cestovna motorna vozila kreću se relativno velikim brzinama što povećava mogućnost nastanka prometnih nesreća, ali isto tako povećava se i mogućnost zanošenja vozila, a posljedica takvih slučajeva može biti izlijetanje vozila s ceste ili prevrtanje odnosno udar vozila u neku čvrstu zapreku. Sve skupa vodi do zaključka da je promet vrlo složena pojava pri kojoj dolazi do mnogih konfliktnih situacija, a utjecaj na konfliktne situacije imaju čimbenici sigurnosti cestovnog prometa.

Promatrajući činjenicu da u prometu na cestama sudjeluje veliki broj vozača koji se međusobno razlikuju jedni od drugih po nekim kriterijima kao što je stupanj obrazovanja, psihofizička svojstva, osobne značajke te veliki broj različitih vozila koja prometuju na različitim cestovnim površinama za vrijeme karakterističnih vremenskih uvjeta, dolazi se do zaključka da na ukupnu sigurnost cestovnog prometa djeluje širok niz čimbenika i okolnosti koje su međusobno povezane. Unutar većeg broja čimbenika ističu se osnovni čimbenici sigurnosti cestovnog prometa.

Analizirajući moguće uzroke, cestovni se promet može pojednostavljeno promatrati kroz tri osnovna podsustava, i to:

- čovjek
- vozilo
- cesta

Djelovanje tih triju podsustava na sigurnost cestovnog prometa može se predložiti Venovim dijagramom (Slika 1.).



Slika 1. Venov dijagram - međudjelovanje čimbenika cestovnog prometnog sustava

Izvor: [5]

Na Slici 1. prikazana je međusobna zavisnost podsustava čovjek – vozilo – cesta. Okoliš isto tako sudjeluje kao utjecajan čimbenik u sigurnosti prometa jer sve što se nalazi oko nas ima utjecaj na naše ponašanje i odluke koje donosimo u prometu. Posebni značaj prikazan je u prostoru gdje se preklapaju svi ti podsustavi.

Čimbenici čovjek, vozilo i cesta ne obuhvaćaju sve elemente koji imaju utjecaj na stanje sustava kao što je npr. pravila kretanja prometa na cestama, upravljanje i kontrola prometa i sl., te je potrebno izdvajanje četvrtog čimbenika s nazivom “promet na cesti”. Čimbenici sigurnosti: čovjek, vozilo, cesta i promet na cesti pojavljuju se uvijek u sustavu ako postoji promet vozila i pješaka na prometnicama. Ti čimbenici podliježu određenim pravilima, ali ne obuhvaćaju druge elemente koji se pojavljuju neočekivano, a utječu na stanje sustava. Tu se govori o atmosferskim prilikama ili drugim elementima kao što su npr. kamenje na cesti, ulje i blato na kolniku. Zbog toga javlja se potreba uvođenja novog čimbenika koji će sadržavati

nabrojene elemente, a taj čimbenik naziva se “incidentni čimbenik” kako bi se istaknulo njegovo nesustavno i neočekivano pojavljivanje. [2]

Na kraju svega dolazi se do zaključka da je opasnost od nastanka nesreće funkcija pet čimbenika koji međusobno čine sustav i to su:

- čovjek
- vozilo
- cesta
- promet na cesti
- incidentni čimbenik

Gledajući pet čimbenika sigurnosti cestovnog prometa nameće se logičan zaključak da kod uzroka prometnih nesreća daleko najveću ulogu ima prvi čimbenik odnosno čovjek. Najraširenije je mišljenje da su uzroci prometnih nesreća vozači koji snose 85% ukupnog broja prometnih nesreća, a na karakteristike cesta, neispravna vozila i ostale čimbenike otpada 15% ukupnog broja prometnih nesreća.

U Tablici 1. prikazane su tri moguće pogreške prilikom kojih dolazi do prometnih nesreća.

Tablica 1. Uzroci prometnih nesreća

### Prometne nesreće

| Pogreške                                                                                           | Ukupno | %     | S<br>poginulim<br>a | %     | S<br>ozlijeđenim<br>a | %     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------|---------------------|-------|-----------------------|-------|
| Pogreške vozača                                                                                    | 30 961 | 95,1  | 302                 | 95,3  | 10 259                | 95,7  |
| Pogreške pješaka                                                                                   | 426    | 1,3   | 13                  | 4,1   | 351                   | 3,3   |
| Ostali uzroci (neočekivana<br>pojava opasnosti,<br>iznenadni kvar vozila -<br>incidentni čimbenik) | 1 184  | 3,6   | 2                   | 0,6   | 111                   | 1     |
| UKUPNO                                                                                             | 32 571 | 100,0 | 317,0               | 100,0 | 10 721                | 100,0 |

Izvor: [6]

Podaci prikazani u Tablici 1. službeni su podaci prometnih nesreća u Republici Hrvatskoj nastalih u 2015. godini. Analizirajući tablicu jasno se dokazuje da je čovjek uzročnik preko 96% prometnih nesreća, a gotovo sve prometne nesreće je prouzročio kao vozač. Ostali uzroci pripisuju se incidentnom čimbeniku kao što je pojava opasnosti, iznenadni kvar vozila, nepovoljni atmosferski uvjeti i sl.

Iako su prometne nesreće i posljedice izražene u relativnim brojevima nešto veće nego u najrazvijenijim zemljama Europske unije, njihove su strukture gotovo identične. To ukazuje na ujednačenost mjera pasivne sigurnosti, a povećani opseg prometnih nesreća rezultat je razlika u cestovnoj infrastrukturi i prometnoj kulturi. Iako je posljednjih deset godina poginulih i teško ozlijeđenih u prometnim nesrećama manje, stanje sigurnosti u prometu još uvijek ne zadovoljava.

Nacionalnim programom sigurnosti cestovnog prometa Republike Hrvatske 2011. - 2020. nastoji se nastaviti pozitivan trend sigurnosti u prometu. Glavni cilj novog nacionalnog programa je smanjiti broj poginulih osoba do 2020. godine za 50 posto u odnosu na 2010. godinu. Mjere kojima bi se do 2020. godine broj poginulih trebao smanjiti na 213 provodit će se na sljedećim poljima djelovanja:

- promjeni ponašanja sudionika u prometu
- boljoj cestovnoj infrastrukturi
- sigurnijim vozilima
- učinkovitijoj medicinskoj skrbi nakon prometnih nesreća
- ostalim poljima djelovanja

Smanjenje broja prometnih nesreća, a time i broja posljedica, postići će se kada se sve mjere Nacionalnog programa ispune, što bi značilo da promjena ponašanja sudionika u prometu nije dovoljna ako se prometna nesreća dogodi zbog loše cestovne infrastrukture ili tehnički neispravnog vozila. Potrebno je zadovoljiti sve kriterije kako bi se oni bili međusobno zavisni u procesu povećanje sigurnosti cestovnog prometa.

## 2.1. Čovjek kao čimbenik sigurnosti prometa

U svim područjima ljudske djelatnosti prisutan je rizik, pa tako i u cestovnom prometu u kojem sudjeluje praktično svaki čovjek, bilo kao pješak, biciklist, motorist, putnik ili vozač u automobilima, autobusima i tramvajima. Najveća karakteristika stanja cestovnog prometa je sigurnost cestovnog prometa, a ta karakteristika podrazumijeva pouzdanost da svaki sudionik u prometu završi započeto kretanje (putovanje – prijevoz) bez štetnih ili neželjenih posljedica proizvedenih djelovanjem čimbenika unutrašnjeg prometnog sustava. Čimbenik prometne sigurnosti na području ponašanja čovjeka u cestovnom prometu mora se analizirati s aspekta više uloga koje čovjek zauzima kao sudionik u prometu i to čovjek kao vozač, suvozač, putnik i pješak.

Čovjek kao vozač u prometu svojim osjetilima prima obavijesti vezane za prilike na cesti te, uzevši u obzir vozilo i prometne propise, određuje način kretanja vozila. Upravo iz tog razloga u međusobnoj usporedbi s ostalim čimbenicima sigurnosti cestovnog prometa, čovjek je i njegov utjecaj je najvažniji jer je vozač dio sustava koji na osnovi dobivenih obavijesti donosi odluke i regulira načina kretanja vozila.

Na ponašanje čovjeka u prometu utječu:

- osobne značajke vozača
- psihofizička svojstva
- obrazovanje i kultura [1]

Osobna značajka vozača je sveobuhvatna cjelina, osobina koja se oblikuje međusobnim djelovanjem pojedinca i društvenog okruženja, a određuje opći karakterističan način doživljavanja i ponašanja osobe. Uz pojam osobnosti odnosno osobne značajke vozača vezane su slijedeće psihičke aktivnosti: sposobnost, stajališta (stavovi), temperament, osobne crte i značaj (karakter).

Sposobnost se temelji na prirođenim (naslijeđenim) sklonostima pojedinca, a razvija se pod utjecajima društvene i prirodne okoline u cilju obavljanja određene djelatnosti. Gledajući u

smislu cestovnom prometa, vozač bi trebao imati razvijene sposobnosti za obavljanje bitnih radnji tijekom vožnje kao što je brzo reagiranje na potencijalnu opasnost i donošenje kvalitetne odluke u što bržem roku. Stajališta (stavovi) su trajno, pozitivno ili negativno vrednovanje ljudi, objekata i ideja. Čovjek kao čimbenik sigurnosti cestovnog prometa posjeduje svoja stajališta prema vožnji koja mogu biti privremena ili stalna. Stalna stajališta su ona koja čovjek stječe kroz život svojim odgojem, školovanjem, a privremena nastaju zbog utjecaja alkohola, manjka sna, itd., zbog kojih nastaju prometne nesreće. Kada govorimo o temperamentu jasno je da smo svi rođeni s osnovnim temperamentnom, a to je zbir naših naravnih sklonosti. On oblikuje naše misli, ideje, dojmove i način na koji obično reagiramo na svoju sredinu i na ostale pojave. To je naša predispozicija da reagiramo na određene načine u vožnji i ona je automatska, nama prirođena te ga ne možemo naučiti, a njime je određena brzina, snaga i trajanje reagiranja određene osobe što je vrlo bitno za cestovnu prometnu sigurnost. Svaki pojedinac u različitim situacijama reagira na isti način, a to nam omogućuju osobne crte odnosno označavaju trajnu tendenciju da se u različitim situacijama ponašamo na sličan ili isti način. Pojam karaktera podrazumijeva spoj različitih osobina nekog pojedinca koji daje cjelovitu sliku te osobe. Karakterom označavamo one čovjekove psihičke osobine koje predstavljaju moralnu stranu njegove osobnosti, a izražava se u čovjekovom odnosu prema drugima i radu.

Svaka od osobnih značajka vozača pridonosi ukupnoj slici pojedine osobe koja u trenutku vožnje ili u trenutku sudjelovanja u prometnoj mreži na temelju svojih osobnih značajka donosi odluke vezane za sudjelovanje u prometu, a te odluke vezane su za gotovo sve tipove osobnosti svakog pojedinog vozača. Osim osobnih značajki, za vozača u prometu izuzetno su bitna i psihofizička svojstva u koja spadaju: funkcije organa osjeta, psihomotoričke sposobnosti i mentalne sposobnosti. Pomoću funkcija organa osjeta nastaje osjet vida, sluha, njuha, ravnoteže i mirisa, a bez takvih funkcija upravljanje vozilom je nezamislivo. Psihomotoričke sposobnosti omogućuju izvođenje pokreta, a pri upravljanju vozilom važne su brzina reagiranja, brzina izvođenja pokreta te sklad pokreta i opažanja.

Za ponašanje u prometu na kraju, ali vrlo bitno, je obrazovanje i kultura. Vozač sa stečenim znanjem i iskustvom vrlo dobro utječe na realizaciju prometnog sustava poštivajući prometne propise i korektan odnos prema ostalim sudionicima u prometu. Poznavajući kretanja vozila i svojih vlastitih sposobnosti, sigurnost u cestovnom prometu je zajamčena.

## 2.2. Vozilo kao čimbenik sigurnosti prometa

Promet na cesti, prema Zakonu, između ostalih čimbenika podrazumijeva i promet vozila koji se u prometu kreću javnim cestama i nerazvrstanim cestama koje se koriste za javni promet. Vozilo je svako prijevozno sredstvo namijenjeno za kretanje po cesti odnosno sredstvo za obavljanje prijevoza od izvorišta do odredišta. Učestalo korištenje cestovnih motornih vozila postalo je dio našeg svakodnevnog života te stoga vozila čine izuzetno bitan čimbenik sigurnosti cestovnog prometa. Prema nekim istraživanjima, vozilo je uzrok za 3-5% prometnih nesreća što je relativno mali broj nesreća, ali zbog kompleksnosti vozila pri očevidu prometne nesreće ne mogu se do kraja odrediti pojedini parametri vozila kao uzročnika prometne nesreće. Vozilo na sigurnost prometa utječe preko aktivnih i pasivnih elemenata.

U aktivne elemente sigurnosti mogu se ubrojiti ona tehnička rješenja vozila čija je zadaća smanjiti mogućnost nastanka prometne nesreće, dok se u pasivne elemente mogu ubrojiti rješenja koja imaju zadaću, u slučaju nastanka prometne nesreće, ublažiti posljedice. [1]

Aktivni elementi obuhvaćaju brojne preventivne mjere koje konstruktor vozila treba obuhvatiti i realizirati u fazi projektiranja vozila, a one se odnose na sustav vozač – vozilo – okolina, kako bi se izbjegle konfliktne situacije. Potrebno je vozilo prilagoditi čovjeku i cesti koju koristi te primijeniti ona rješenja kod vozila koja imaju zadatak svesti na minimum mogućnost nastanka prometne nesreće. U aktivne elemente sigurnosti vozila spadaju:

- kočni sustav i pneumatici
- upravljački mehanizam
- svjetlosni i signalni uređaji
- konstrukcija sjedala
- vibracije vozila i buka
- elementi vidljivosti iz vozila
- uređaji za pranje i brisanje vjetrobranskog stakla
- uređaji za klimatizaciju i provjetravanje unutrašnjosti vozila



Ukoliko su osigurani svi nabrojeni elementi aktivne sigurnosti vozila, time je i osigurana sigurnost vožnje zbog mogućnosti pravovremenog reagiranja i upravljanja vozilom u konfliktnim situacijama.

Za ublažavanje i smanjenje posljedica prometni nesreća potrebni su pasivni elementi sigurnosti vozila u koje spadaju:

- karoserija vozila
- vrata vozila
- vjetrobranska stakla i zrcala
- položaj motora, spremnika goriva, rezervnog kotača i akumulatora
- odbojnik
- sigurnosni pojasevi i nasloni za glavu
- sigurnosni zračni jastuci

Prema podacima iz Centra za vozila Hrvatske (CVH), u Tablici 2. prikazani su podaci o broju tehnički neispravnih vozila prilikom tehničkog pregleda za 2016. godinu. Najveći broj tehnički neispravnih vozila odnosi se na aktivne elemente neispravnosti te su one prikazane u Tablici 2. u obliku postotka u odnosu na ukupan broj pregledanih vozila.

Tablica 2. Broj neispravnosti vozila u 2016. godini

|                                                      |              |        |
|------------------------------------------------------|--------------|--------|
| Ukupno pregledanih vozila                            | 2 010<br>172 | 22,00% |
| Ukupno neispravnih vozila                            | 442 267      |        |
| Neispravnosti aktivnih elemenata sigurnosti vozila   |              | [%]    |
| Uređaj za kočenje                                    |              | 27,92  |
| Uređaji za upravljanje                               |              | 3,02   |
| Uređaji za osvjetljavanje i svjetlosnu signalizaciju |              | 24,11  |
| Osovine, kotači, pneumatici, ovjes                   |              | 10,89  |
| Oprema vozila                                        |              | 4,1    |

Izvor: [12]

### 2.3. Cesta kao čimbenik sigurnosti prometa

U odnosu na čovjeka kao čimbenika sigurnosti prometa i u odnosu na vozilo kao čimbenika sigurnosti prometa, cesta je zasigurno čimbenik koji na uzroke prometnih nesreća sudjeluje s najmanjim postotkom. Kako bi cesta bila što manji uzročnik prometnih nesreća potrebno je veliki naglasak staviti na njihovo projektiranje, pravovremeno i odgovarajuće održavanje te na rekonstrukciju postojeće cestovne mreže.

Javna prometnica na prometne nesreće utječe preko svojih tehničkih nedostataka koji nastaju prilikom projektiranja cesta ili pri izvedbi, a oni su sljedeći:

- trasa ceste
- tehnički elementi ceste
- stanje kolnika
- oprema ceste
- rasvjeta ceste
- raskrižja
- utjecaj bočne zapreke
- održavanje ceste [1]

Cesta se projektira ovisno o vrsti prometa i računskoj brzini pa tako u horizontalnom pogledu cesta se projektira u pravcu i u kružnoj krivini. Između pravca i krivine postavlja se klotoida odnosno prijelazna krivina za određeni prijelaz u poprečni nagib krivine koji kompenzira djelovanje centrifugalne sile na vozilo. Normalni poprečni profil ceste je projektirani profil ceste u pravcu u kojem je ucrtan gornji i donji ustroj ceste, a to se ujedno i naziva trasa ceste.

Tehnički elementi ceste važni su čimbenici sigurnosti prometa jer neodgovarajuće dimenzije kao npr. nepropisna širina kolnika velika je opasnost za sigurnost prometa. Pravilno projektiranje polumjera zavoja, širina bankine, postavljanje biciklističkih staza, uzdužnog nagiba glavni su preduvjeti čije odgovarajuće postavljanje smanjuje opasnost od dolaska do prometne nesreće.

Od ostalih tehničkih elemenata potrebno je i izdvojiti i stanje kolnika koji može znatno utjecati na sigurnost prometa. Jedan od uzroka prometnih nesreća zasigurno je smanjeni koeficijent trenja između pneumatika i kolnika te zbog oštećenja gornje površine kolnika. Atmosferski uvjeti i oborine poput kiše djeluju nepovoljno na sigurnost prometa, a vrlo neugodna je prva kiša koja zajedno s prašinom i blatom stvara skliski sloj između pneumatika i kolnika što smanjuje koeficijent prijanjanja za podlogu.

Iz sve nabrojenog vidljivo je da tehničko rješenje ceste ima relativno mali postotak obilježja pri nastanku prometnih nesreća pa se to mogu nazvati objektivni uzroci prometnih nesreća, dok u one stvarne uzroke zbog subjektivne naravi, spadaju ljudski faktori koji zajedno s nedostacima prometnice završavaju nepovoljno odnosno nastajanjem prometne nesreće. Jedan od takvih uzroka zasigurno je neprilagođena brzina kretanja ili nepropisno pretjecanje. Današnje suvremene prometnice s pravilno oblikovanim tehničkim elementima dovode do povećanja sigurnosti korištenjem prometnica, ali s druge strane i povećavaju brzinu kretanja vozila. Dobro konstruirani tehnički elementi ceste nisu osiguranje za siguran protok prometa po prometnici, već zajedno sa ljudskim faktorom i vozilom koja su se opisala u poglavljima prije, čine presudnu važnost za pravilno korištenje prometnom mrežom na siguran i učinkovit način.

### 3. METODOLOGIJA IDENTIFIKACIJE OPASNIH MJESTA

Dio ili dijelovi ceste na kojima se događa veći broj prometnih nesreća u kojem postoje ljudske žrtve ili veća materijalna šteta, naziva se opasno mjesto. Na takvim mjestima rizik od nastajanja prometne nesreće značajno je veći nego na ostalim cestovnim lokacijama na prometnoj mreži. Opasna mjesta na putovima kretanja ljudi, informacija i svega ostalog, predstavljaju smetnju u unapređenju sigurnosti cestovnog motornog prometa. Pravovremene intervencije na mjestima gdje se najčešće događaju prometne nesreće smatraju se jednim od najefikasnijih pristupa u prevenciji prometnih nesreća na cestovnim putovima. Drugim riječima, identifikacija opasnih mjesta predstavlja proceduru za otkrivanje takvih putova ili lokacija na mreži prometnica.

U Republici Hrvatskoj do sada je postojala samo jedna dostupna metodologija identifikacije opasnih mjesta pod nazivom "Metodologija pristupa sigurnosti prometa" koju su 2004. godine izradile Hrvatske ceste d.o.o. te Institut građevinarstva Hrvatske d.d.. Prema do sada prihvaćenoj metodologiji za opasno mjesto smatralo se raskrižje ili odsječak ceste duljine do 300 [m], odnosno opasnom dionicom može se nazvati dio ceste duljine od 300 do 1000 [m], uz uvjet da udovoljavaju jednom od sljedeća tri kriterija:

- ako se na kritičnoj lokaciji u prethodne tri godine dogodilo 12 ili više prometnih nesreća s ozlijeđenim osobama
- ako je u prethodne tri godine na promatranoj lokaciji evidentirano 15 ili više prometnih nesreća bez obzira na posljedice
- ako su se na kritičnoj lokaciji, u prethodne tri godine, dogodile tri ili više istovrsnih prometnih nesreća, u kojima su sudjelovale iste skupine sudionika, s istim pravcima kretanja, na istim konfliktnim površinama i dr. [3]

Općenito u svijetu nema neke jedinstvene identifikacije opasnog mjesta odnosno sve druge zemlje bilo europske ili svjetske, biraju određenu vrstu metode po kojoj identificiraju opasna

mjesta. Bitan naglasak je na tome što sve metode za identifikaciju opasnih mjesta karakterizirane su s najvažnijim kriterijem, a to je broj prometnih nesreća. Za pojedine metode postoje i kriteriji kao što su lokacija nastanka prometne nesreće, podaci o prosječnom godišnjem dnevnom prometu (PGDP), uvjeti nastanka prometnih nesreća i dr. Do sada analizirana metodologija identifikacije opasnog mjesta nije uzimala u obzir niti jedan drugi kriterij osim broja prometnih nesreća pa je takav način identifikacije opasnih mjesta rezultirao nekvalitetnim rezultatima budući da u obzir nisu uzeti ostali kriteriji poput lokacija prometnih nesreća i podataka o prometnom opterećenju cestovnih dionica.

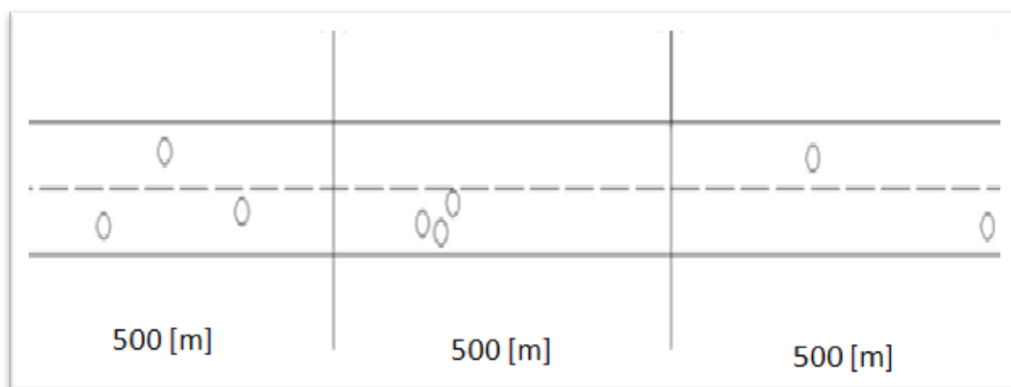
Na temelju nedostataka dosadašnje metodologije identifikacije opasnih mjesta, izrađena je nova metodologija koja je usklađena na s trenutnim zakonskim regulativama, smjernicama i preporukama Europske unije, s ciljem identifikacije opasnih mjesta na kojima je uzrok nastanka prometne nesreće bio nedostatak na prometno – tehničkim karakteristikama ceste [3].

Metoda identifikacije opasnih mjesta podrazumijeva određene kriterije na temelju kojih se određena lokacija može nazvati opasno mjesto, a osnovni kriteriji koji se uzimaju u obzir su:

- duljina promatrane dionice prilikom identifikacije opasnih mjesta
- vremenski period prilikom identifikacije opasnih mjesta
- broj prometnih nesreća kao kriterij identifikacije opasnih mjesta

Duljina promatrane lokacije podrazumijeva koncentraciju prometnih nesreća na određenoj duljini prometnice koju je moguće promatrati segmentiranjem dionice na fiksne dijelove i segmentiranjem dionice metodom “Sliding window”.

Segmentiranje dionice na fiksne dijelove odnosi se na podjelu promatrane dionice na određene odnosno, u ovom slučaju, fiksne dijelove. Primjer može biti da se dionica od pet kilometara podijeli na deset jednakih dionica dužine od 500 metara, kao što je prikazano na Slici 2.

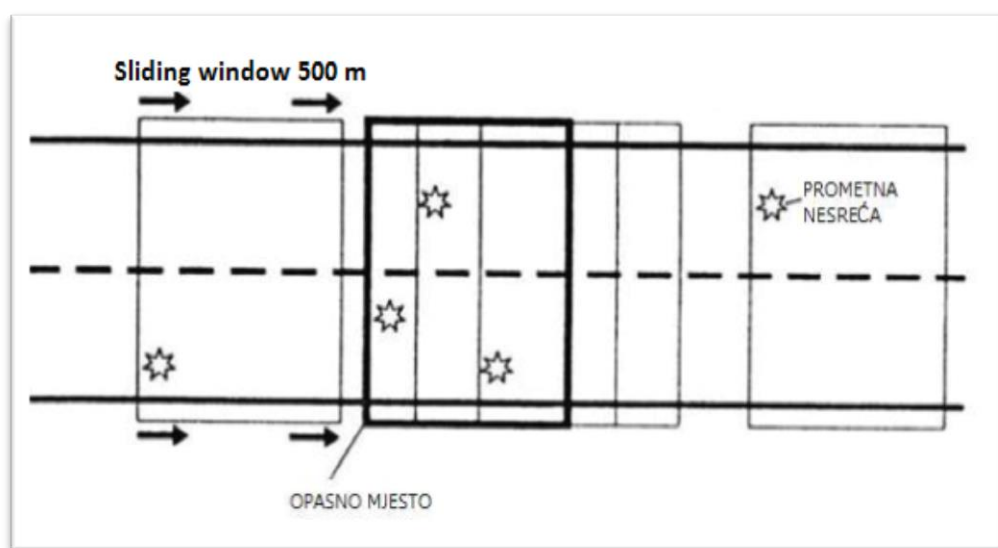


Slika 2. Segmentiranje dionice dionice na fiksne dijelove

Izvor: [4]

Nakon što se dionica podijeli isti broj odsječaka potrebno je u svakom dijelu prebrojati prometne nesreće te kasnijom analizom odrediti koje mjesto na dionici se smatra opasnim.

Segmentiranje dionice metodom „Sliding window“ odnosi se na lokacije s minimalno jednom prometnom nesrećom odnosno lokacija na kojima nema prometne nesreće ne uzimaju se u obzir. Metoda funkcionira na način da se odredi takozvani prozor ili okvir koji „klizi“ cestom te tako identificira lokacije s većim brojem prometnih nesreća. Način rada prikazan je na Slici 3.



Slika 3. Prikaz načina rada Sliding window metode

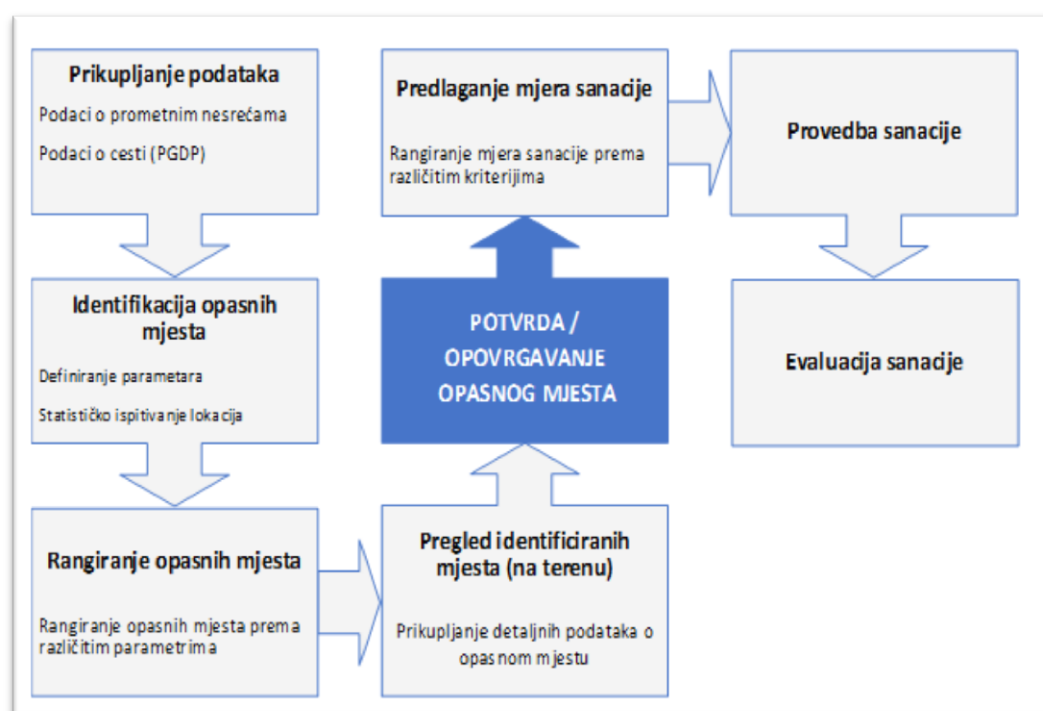
Izvor: [4]

Vremenski period prilikom identifikacije opasnih mjesta važan je parametar za stvaranje pouzdane identifikacije promatrane dionice koja statistički ima značajan postotak nesreća. U obzir se svakako mora uzeti period analize koji mora biti dovoljno dug da bi se utvrdili faktori nesreće, a taj period bi trebao uključivati tri do pet godina da bi se dobila kvalitetna pouzdanost analize. Na mjestima gdje su se dogodile iznenade promjene u stopama nezgoda potrebno je koristiti kratak vremenski period u trajanju od jedne godine ili manje, kako bi se utvrdili specifični razlozi koji prouzrokuju nezgode. Ako se analizira period nakon četiri ili pet godina kašnjenja, podaci o nesrećama možda ne bi prikazivali stvarno stanje cestovne lokacije i prometne nesreće te je zbog toga, ukoliko je moguće, važno koristiti dva perioda analize: prvi period u trajanju od tri do pet godina kojim se osigurava pouzdanost uzorka i drugi period u trajanju od jedne godine koji će omogućiti otkrivanje promjena u broju nesreća izazvanih zbog nekih novih čimbenika.

Broj prometnih nesreća kao kriterij identifikacije opasnih mjesta jedan je od najvažnijih kriterija, ali isto tako razlikuje se od lokacije do lokacije te je zbog toga usko povezan s kriterijem duljine prometnice i kriterijem perioda promatranja. Broj prometnih nesreća polazi od statističkih podataka te ga je potrebno izračunati određenom metodom kao što je opisano u sljedećim poglavljima, a sve u cilju izračuna nadprosječnog broja prometnih nesreća koji je temelj za identifikaciju potencijalnih opasnih mjesta.

### 3.1. Proces identifikacije potencijalnih opasnih mjesta

Proces identifikacije opasnih mjesta započinje prikupljanjem podataka na temelju kojih se mogu točno locirati mjesta koja su potencijalno opasna. Na temelju prikupljenih podataka vrši se detaljna analiza podataka kako bi se utvrdili uzroci koji su rezultirali prometnom nesrećom, a cilj je spriječiti nastajanje daljnjih prometnih nesreća u budućnosti. Podaci o broju prometnih nesreća na određenoj dionici, vrstama prometne nesreće i dr., prikupljeni su od strane Ministarstva unutarnjih poslova (MUP). Podaci se nakon prikupljanja ustupaju drugim institucijama u svrhu identifikacije opasnih mjesta, a osim podataka MUP-a, bitni su i oni o prosječnom godišnjem dnevnom prometu (PGDP). Nakon prikupljanja osnovnih podataka, slijede ostale faze u procesu identifikacije opasnih mjesta koje su prikazane na Slici 4. U sljedećoj fazi identificiraju se opasna mjesta koja se nakon toga rangiraju prema parametrima te se nakon toga pregledavaju na terenu. Ukoliko je, poslije faze pregleda identificiranih mjesta na terenu, utemeljeno opasno mjesto, slijedi njegova potvrda ili opovrgavanje. Potvrdom opasnog mjesta slijedi logičan niz odnosno predlaganje mjera sanacije, provedba sanacije i na kraju evaluacija sanacije opasnog mjesta.

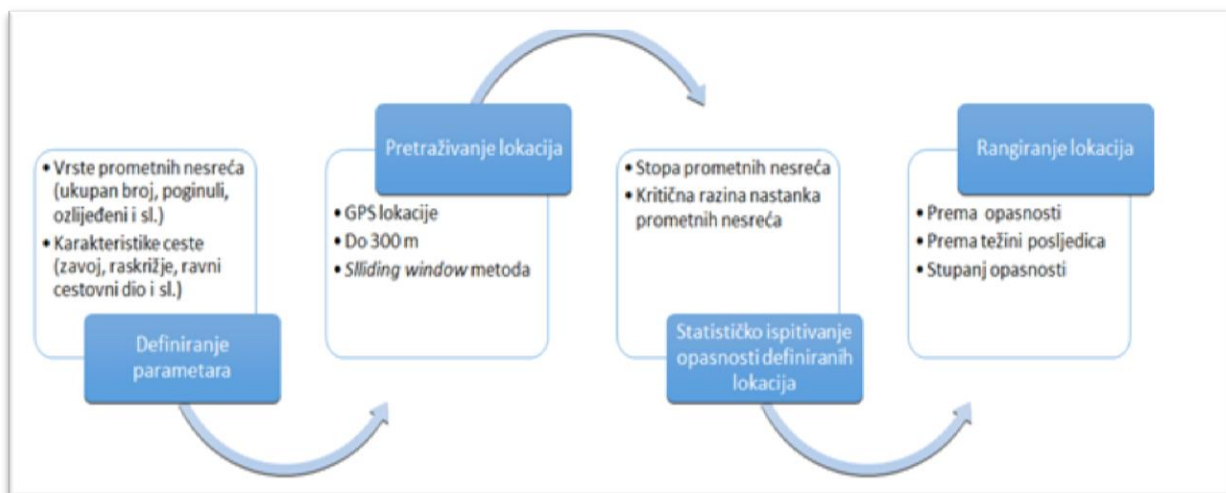


Slika 4. Proces upravljanja opasnih mjestima primjenjiv za Republiku Hrvatsku

Izvor: [4]



Proces identifikacije potencijalnih opasnih mjesta započinje s određivanjem lokacije koja ima natprosječni broj prometnih nesreća, a sam proces i način rada prikazani su kroz pet koraka na Slici 5.



Slika 5. Proces provedbe identifikacije opasnog mjesta

Izvor: [4]

U prvom koraku potrebno je definirati na temelju kojih parametara će se identificirati opasna mjesta pa tako jedan od parametara može biti broj poginulih osoba u prometnim nesrećama. Ako je broj poginulih parametar za identificiranje opasnih mjesta potrebno je na definiranoj cesti izdvojiti sve lokacije na kojima je došlo do prometne nesreće sa barem jednom poginulom osobom u određenom vremenskom periodu koji se promatra, npr. tri godine. Parametar mogu biti i lakše ozlijeđeni, ili nesreće sa samo materijalnom štetom itd., a potrebno je definirati i ostale karakteristike mjesta na kojima je došlo do prometne nesreće pa se tako izdvajaju samo ravni dijelovi, ili samo raskrižja, zavoji i sl.

U drugom koraku sukladno definiranim parametrima izdvajaju se tražene lokacije prometnih nesreća. Ukoliko se koristi metoda segmentiranja dionice na fiksne dijelove, potrebno je dodatno analizirati svaku granicu između dva susjedna segmenta te u slučaju postojanja lokacija prometnih nesreća ispred ili iza pojedinog segmenta potrebno ih je također pridružiti primarnom segmentu, ali do maksimalnih 1000 m.

Ukoliko se identifikacija vrši na raskrižjima, u obzir se uzima i zona oko raskrižja/križanja. Zona raskrižja/križanja je određena na osnovi prometne signalizacije koja upozorava na raskrižje/križanje, a ako nema signalizacije onda se koristi vrijednost do 20 m od sljedeće točke sjecišta rubova cesta koje se međusobno križaju. Isto se odnosi i na druge elemente ceste poput tunela, zavoja i sl. [4]

Treći korak u procesu identifikacije potencijalnih opasnih mjesta podrazumijeva statističko ispitivanje opasnosti svake lokacije na kojima je došlo do prometne nesreće u različitim okolnostima. Na početku je potrebno odrediti stopu prometnih nesreća koja u svom izračunu, prema novoj metodologiji, predstavlja omjer ukupnog broja prometnih nesreća i prometnog opterećenja na promatranoj dionici ili lokaciji, odnosno:

$$C_R = \frac{PN}{M}$$

gdje je:

$C_R$  - stopa prometnih nesreća

$PN$  - ukupan broj prometnih nesreća

$M$  - prosječna količina prometa na lokaciji u promatranom intervalu

Prometno opterećenje na promatranoj dionici odnosno prosječna količina prometa ( $M$ ) računa se prema sljedećem izrazu, a odnosi se na razdoblje od jedne godine:

$$M = \frac{Q \cdot 365 \cdot d}{1.000000}$$

gdje je:

$Q$  - prosječni godišnji dnevni promet (PGDP)

$d$  - duljina promatrane dionice [km]

Ako je razdoblje promatranja veće od jedne godine potrebno je izraz povećati za onoliko puta za koliko godina se promatra analiza razdoblja.

Ako se stopa prometnih nesreća izračunava za točno određeno raskrižje onda se kod izračuna prosječne količine prometa u jednoj godini na promatranoj lokaciji koristi izraz:

$$M = \frac{Q \cdot 365}{1.000000}$$

Prednosti ovakve metode računanja stope prometnih nesreća su prije svega jednostavnost i mali broj potrebnih podataka te korištenje prometnog opterećenja promatrane lokacije. Nedostatak je linearni odnos prometnog opterećenja i broja prometnih nesreća te težnja dionicama s manje duljine i manjim prometnim opterećenjem.

Četvrti korak procesa identifikacije potencijalnog opasnog mjesta odnosi se na upotrebu jedne od najpouzdanijih metoda identifikacije opasnih mjesta koju koriste mnoge institucije u svijetu koje se bave problematikom opasnih mjesta, a naziva se Rate Quality Control metoda te će biti opisana u sljedećem poglavlju.

U zaključnom petom koraku procesa identifikacije potencijalnog opasnog mjesta, one lokacije prometnih nesreća identificirane kao opasna mjesta rangiraju se prema omjeru između stope prometnih nesreća i kritične razine nastanka prometnih nesreća. Opasna mjesta rangiraju se od najveće razlike omjera prema najmanjoj te će lokacije s najvećim omjerom razlike biti ujedno i najopasnija lokacija na kojoj dolazi do prometnih nesreća.

### 3.2. Rate Quality Control metoda

Rate Quality Control metoda pokazuje vrlo visoku točnost jer je osnovana na statističkom testiranju opasnosti svake lokacije u usporedbi s drugom lokacijom sličnih karakteristika. Takva vrsta testiranja lokacije temelji se na pretpostavci koja pretpostavlja da su prometne nesreće rijetki događaji čija se vjerojatnost pojavljivanja može aproksimirati Poissonovom distribucijom. Identifikacija opasnih mjesta pomoću navedene metode podrazumijeva izračuna kritične razine nastanka prometnih nesreća za svaku lokaciju na temelju izračunate prosječne stope prometnih nesreća svih lokacija iz prethodnog koraka. Ukoliko stopa prometnih nesreća prelazi odnosno veća je od kritične razine prometnih nesreća, zaključak je da se prometne nesreće ne događaju slučaju već se radi o identificiranom opasnom mjestu.

Kritična razina broja prometnih nesreća računa se prema sljedećem izrazu:

$$C_{CR} = CR_A + k \cdot \sqrt{\frac{CR_A}{M}} + \frac{1}{2 \cdot M}$$

gdje je:

$C_{CR}$  - kritična razina prometnih nesreća

$CR_A$  - prosječna vrijednost stope prometnih nesreća

$k$  - koeficijent statičke razine značajnosti

Koeficijent statičke razine značajnosti prema različitim razina značajnosti prikazan je u Tablici 3., koja prikazuje razine značajnosti te odgovarajuće vrijednosti za koeficijent statičke razine značajnosti.

Tablica 3. Koeficijent statičke razine značajnosti

| razina značajnosti | k     |
|--------------------|-------|
| 90%                | 1,282 |
| 95%                | 1,645 |
| 99%                | 2,323 |

Izvor: [4]

Prednost Rate Quality Control metode sagledava se u upotrebi najvažnijih podataka koji su potrebni za identifikaciju opasnih mjesta, nadalje se smanjuje mogući utjecaj lokacija s malim prometnim opterećenjem te uzima u obzir odstupanja u statističkim podacima uz jasno prikazivanje usporedbe između identificiranih i onih neidentificiranih lokacija. Nedostatak metode konkretizira se u općem stanjem sigurnosti prometa kojeg ova metoda ne pokazuje. Kao što je i prije bilo rečeno, ako je stopa prometnih nesreća veća od kritične razine definirane ovom metodom, smatra se da je mjesto nastanka prometne nesreće opasno mjesto, a u slučaju da stopa prometne nesreće ne prelazi kritičnu razinu, navedena lokacija statistički se ne može poistovjetiti s identificiranim opasnim mjestom.

#### **4. GEOPROMETNI POLOŽAJ DRŽAVNE CESTE D1**

Kako bi se u cestovnoj mreži mogli odrediti najopasniji dijelovi cesta (dionice s najvećom razinom rizika), potrebno je, osim raspolaganja točnim podacima o prometnim nesrećama i njihovim posljedicama, odrediti točan položaj odnosno mjesto nastanka prometne nesreće na promatranoj cestovnoj mreži. U ovom diplomskom radu promatrana cestovna mreža odnosi se na državnu cestu D1.

Državne ceste kao i prometnice od županijske i lokalne važnosti značajan su dio ukupne cestovne mreže i čine temelj za povezivanje prometnica niže razine koje su primarno potrebne za pristupanje gradovima i selima, s međuregionalnom, međužupanijskom i županijskom razinom, budući da lokalne prometnice imaju najveću važnost u raspodjeli prometa na najnižoj razini. Izgradnjom autocesta u Republici Hrvatskoj pogodovalo se putovanjima koja obuhvaćaju veći vremenski period odnosno autocesta je postavljena za dugačka putovanja koja mogu obuhvaćati minimalan broj kilometara, ali u praksi se korisnici služe autocestom za putovanja koja obuhvaćaju dužinu puta veću od 100 kilometara. Međutim, gledajući stvarno stanje prometa na cestama, većina dnevnih putovanja odvija se unutar 50 kilometara pa s tim u vezi državne ceste dobivaju daleko najveću važnost jer će najveći broj korisnika cestovnog prometa svoj dio puta ostvariti upravo na državnim cestama.

Državna cesta je javna cesta od velikog značaja za cestovni motorni promet koja povezuje cjelokupno državno područje Republike Hrvatske te ga povezuje s mrežom glavnih europskih cesta. Krajem 2016. godine Ministarstvo pomorstva, prometa i infrastrukture donijelo je odluku o razvrstavanju javnih cesta prema kojoj se javne ceste razvrstavaju u četiri skupine. Državne ceste čine jednu od četiri navedene skupine, a prema odluci ukupno u Republici Hrvatskoj postoji 538 državnih cesta koje ukupno čine 7 097,70 kilometara državnih cesta.

[13]

Mreža državnih cesta na prostoru Republike Hrvatske prikazana je na Slici 6. na kojoj se vidi raspored, položaj i pružanje svih državnih cesta.



Slika 6. Mreža državnih cesta u Republici Hrvatskoj

Izvor: [14]

Trenutno u Republici Hrvatskoj postoje 164 državne ceste ukupne duljine 6.584,60 [km]. Državne ceste se označavaju slovima D ili DC s jednoznamenkastim, dvoznamenkastim ili troznamenkastim brojevima koji su ispisani na malim pločama uz ceste i na autokartama. Državne ceste su u potpunom vlasništvu Republike Hrvatske, a tvrtka Hrvatske ceste d.o.o. odgovorna je za upravljanje, građenje i održavanje državnih cesta. [5]

Državna cesta D1 podijeljena je na ukupno 18 dionica od sjevera prema jugu te još 23 dionice u suprotnom smjeru odnosno od juga prema sjeveru. Oznake, nazivi i duljine dionica prikazani su na Slici 7.

| Dionice u smjeru |                                                             |              |                        | Dionice suprotne od smjera |                                             |              |                        |
|------------------|-------------------------------------------------------------|--------------|------------------------|----------------------------|---------------------------------------------|--------------|------------------------|
| Oznaka           |                                                             | Duljina (km) | Podređene duljine (km) | Oznaka                     |                                             | Duljina (km) | Podređene duljine (km) |
| 001              | GP Macelj (gr. R. Slov.) - D. Macelj (Ž2258)                | 0,718        |                        | 101                        | D. Macelj (D508)                            | 0,094        |                        |
| 002              | D. Macelj (Ž2258) - Đurmanec (D207)                         | 8,972        | 1,371                  | 102                        | D. Macelj (A2)                              | 0,033        |                        |
| 003              | Đurmanec (D207) - Polje Krapinsko (A2)                      | 8,076        | 2,129                  | 103                        | Rotor Ind.zona Nova Krapina                 | 0,067        |                        |
| 004              | Polje Krapinsko (A2) - Sveti Križ Začretje (A2)             | 5,397        | 0,032                  | 104                        | Rotor Švaljkovec (D35)                      | 0,070        |                        |
| 005              | Sveti Križ Začretje (A2) - Lug Zabočki (D24)                | 8,556        | 0,053                  | 105                        | Rotor Sv. Križ Začretje Outlet jug          | 0,054        |                        |
|                  |                                                             |              |                        | 205                        | Rotor Sv. Križ Začretje Outlet sjever       | 0,053        |                        |
| 006              | Lug Zabočki (D24) - Gubaševo (D205)                         | 4,695        |                        | 106                        | Gubaševo/Pavlovec Zabočki (D205)            | 0,056        |                        |
|                  |                                                             |              |                        | 206                        | Zabok (Z2195)                               | 0,034        |                        |
| 007              | Gubaševo (D205) - Ivanec Bistranski: Čvorište Zaprešić (A2) | 19,624       | 2,411                  | 107                        | Čvorište Zaprešić (A2) - Rotor Industrijska | 2,567        |                        |
|                  |                                                             |              |                        | 207                        | Rotor Mokrice2 (D307)                       | 0,146        |                        |
| 008              | Čvorište Lučko (A1) - Jastrebarsko (D310)                   | 26,794       |                        |                            |                                             |              |                        |
| 009              | Jastrebarsko (D310) - Karlovac (D36)                        | 19,145       |                        |                            |                                             |              |                        |
| 010              | Karlovac (D36) - Budačka Rijeka (Z3290)                     | 23,627       | 0,041                  | 110                        | Karlovac (Ž3148)                            | 0,076        | 0,055                  |
|                  |                                                             |              |                        | 210                        | Karlovac: Prilaz V.Holjevca - D36           | 4,623        |                        |
| 011              | Budačka Rijeka (Z3290) - Grabovac (D42)                     | 50,369       |                        |                            |                                             |              |                        |
| 012              | Grabovac (D42) - Vrelo Koreničko (D52)                      | 31,585       | 0,141                  | 112                        | Prijeboj (D1)                               | 0,061        |                        |
|                  |                                                             |              |                        | 212                        | Ličko Petrovo Selo (D217)                   | 0,057        |                        |
|                  |                                                             |              |                        | 312                        | Grabovac (D42)                              | 0,076        |                        |
| 013              | Vrelo Koreničko (D52) - Mutilić: Čvorište Udbina (D522)     | 33,160       |                        |                            |                                             |              |                        |
| 014              | Mutilić: Čvorište Udbina (D522) - Gračac (D27)              | 31,295       | 1,835                  | 114                        | Rotor Gračac (D27)                          | 0,061        |                        |
|                  |                                                             |              |                        | 214                        | Mutilić: Čvorište Udbina (D522)             | 0,830        |                        |
| 015              | Gračac (D27) - Knin (D33)                                   | 53,427       |                        | 115                        | Knin: Rotor (D33)                           | 0,018        |                        |
| 016              | Knin (D33) - Sinj (D219)                                    | 65,955       |                        |                            |                                             |              |                        |
| 018              | Čvor Grlo Klis (D56) - rotor Bilice (D8)                    | 8,229        |                        | 118                        | rotor Bilice                                | 0,588        | 0,825                  |
|                  |                                                             |              |                        | 218                        | Rotor Bilice (D1/D8) - Čvor Grlo Klis (D56) | 8,240        |                        |
| 017              | Sinj (D219) - čvorište Grlo Klis (D56)                      | 21,275       | 1,949                  | 217                        | rotor Podi                                  | 0,628        | 0,246                  |
|                  |                                                             |              |                        | 117                        | Čvorište Grlo Klis - Križice (D1)           | 6,027        | 2,301                  |
|                  |                                                             |              |                        | 317                        | Rotor Sinj (D219)                           | 0,132        |                        |

Slika 7. Popis dionica državne ceste D1

Izvor: [17]

U ovom radu identificiranje opasnih mjesta povezano je s državnom cestom broj 1 odnosno prvom u nizu svih državnih cesta. Državna cesta D1 pruža se u smjeru sjever-jug od graničnog prijelaza Macelj s granicom Republike Slovenije do grada Splita, a svojim dijelom čini ukupnu

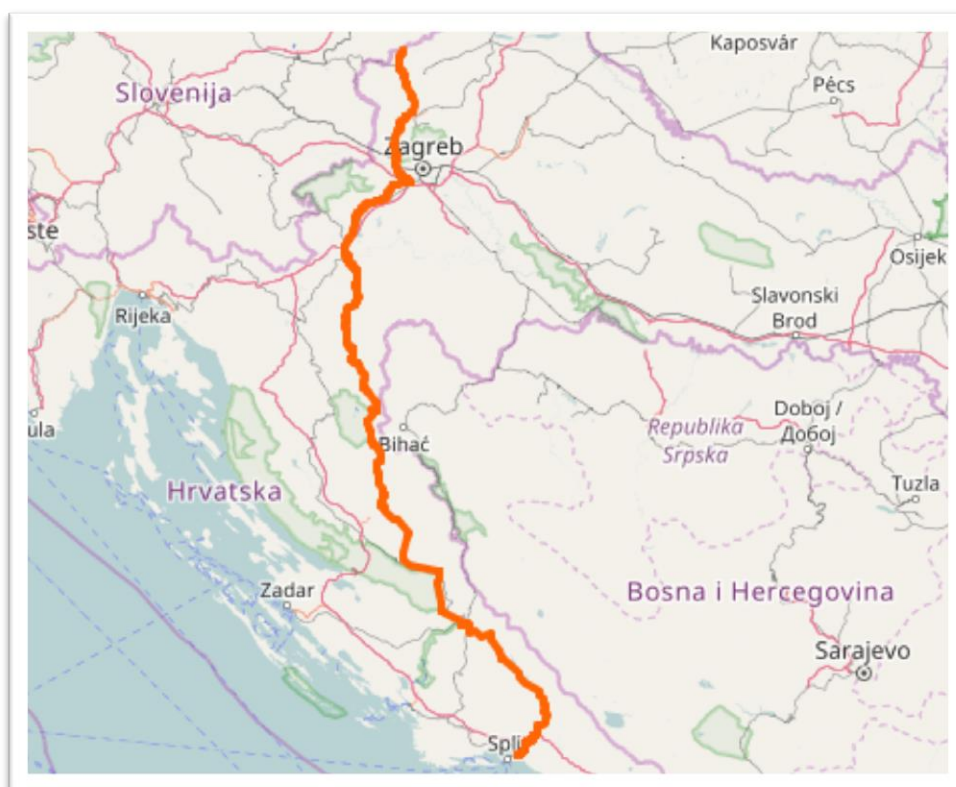


dužinu od 421,2 km. Svojom dužinom čini drugu po redu u kategoriji najdužih državnih cesta odnosno samo je državna cesta D8 svojom dužinom veća od državne ceste D1.

Svojim prostiranjem od granice s Republikom Slovenijom pa sve do Splita, državna cesta D1 prolazi kroz sljedeće navedene Hrvatske gradove: Krapina, Zabok, Zagreb, Jastrebarsko, Karlovac, Gračac, Knin, Sinj, Dugopolje, Split. Daleko najveći značaj državne ceste D1 sastoji se u povezivanju dva najveća Hrvatska grada, a to su Zagreb i Split.

Uloga povezivanja dva navedena grada je u spoju cestovnog prometnog pravca između kontinentalnog sjeverozapadnog dijela Hrvatske i sjeverno-dalmatinske regije.

Na Slici 7. dan je prikaz njezinog položaja na teritoriju Republike Hrvatske.



Slika 8. Položaj državne ceste D1

Izvor: [15]

Korištenje državne ceste D1 i njezino prometno opterećenje najbolje se može prikazati podacima o prosječnom godišnjem dnevnom prometu (PGDP) i prosječnom godišnjem ljetnom prometu (PLDP). Na nekim državnim cestama prosječni godišnji dnevni promet i prosječni ljetni dnevni promet bitno se ne razlikuju, ali to nije primjer za državnu cestu D1. Osim velike uloge u povezivanju dva najveća Hrvatska grada, državna cesta D1 bitna je i za turističku sezonu koja je karakteristična za Republiku Hrvatsku. Zbog velikog povećanja prometa tijekom turističke sezone, bitno se razlikuju prosječni godišnji dnevni promet i prosječni godišnji ljetni promet. Svi oni korisnici prometa koji izbjegavaju autocestu, kao bržeg, ali i skupljeg načina prijevoza, zapravo koriste državnu cestu D1 kako bi došli do svojih odredišta duž cijele obale Jadranskog mora.

Za primjer broja prometa tijekom godine i tijekom turističke ljetne sezone, za petogodišnje razdoblje uzeta su tri brojačka mjesta duž državne ceste D1:

- brojačko mjesto 3114 Karlovac
- brojačko mjesto 3106 Slunj
- brojačko mjesto 5523 Dugopolje

U sljedećim tablicama (Tablica 4., Tablica 5., Tablica 6.) prikazana su navedena brojačka mjesta i njihova prometna opterećenja analizirana kroz pet godina, od 2011. do 2015. godine. U tablicama je jasno vidljivo da se svake godine, i prosječni godišnji dnevni promet, i prosječni godišnji ljetni promet, na državnoj cesti D1 povećava iz godine u godinu. Zbog ljetne turističke sezone prosječni godišnji ljetni promet veći je od prosječnog godišnjeg dnevnog prometa.

Tablica 4. Prikaz prometnog opterećenja državne ceste D1 za brojačko mjesto Karlovac

| Godina | Oznaka ceste | Brojačko mjesto |          | Promet |       |
|--------|--------------|-----------------|----------|--------|-------|
|        |              | Oznaka          | Ime      | PGDP   | PLDP  |
| 2011.  | D1           | 3114            | Karlovac | 20644  | 23869 |
| 2012.  | D1           | 3114            | Karlovac | 21152  | 24520 |
| 2013.  | D1           | 3114            | Karlovac | 21470  | 25076 |
| 2014.  | D1           | 3114            | Karlovac | 22314  | 24937 |
| 2015.  | D1           | 3114            | Karlovac | 22847  | 26170 |

Izvor: [16]

Tablica 5. Prikaz prometnog opterećenja državne ceste D1 za brojačko mjesto Slunj

| Godina | Oznaka ceste | Brojačko mjesto |       | Promet |      |
|--------|--------------|-----------------|-------|--------|------|
|        |              | Oznaka          | Ime   | PGDP   | PLDP |
| 2011.  | D1           | 3106            | Slunj | 5635   | 9470 |
| 2012.  | D1           | 3106            | Slunj | 5619   | 9818 |
| 2013.  | D1           | 3106            | Slunj | 5448   | 9605 |
| 2014.  | D1           | 3106            | Slunj | 5467   | 9299 |
| 2015.  | D1           | 3106            | Slunj | 5687   | 9851 |

Izvor: [16]

Tablica 6. Prikaz prometnog opterećenja državne ceste D1 za brojačko mjesto Dugopolje

| Godina | Oznaka ceste | Brojačko mjesto |           | Promet |       |
|--------|--------------|-----------------|-----------|--------|-------|
|        |              | Oznaka          | Ime       | PGDP   | PLDP  |
| 2011.  | D1           | 5523            | Dugopolje | 24077  | 30139 |
| 2012.  | D1           | 5523            | Dugopolje | 22511  | 28616 |
| 2013.  | D1           | 5523            | Dugopolje | 22944  | 29325 |
| 2014.  | D1           | 5523            | Dugopolje | 23545  | 30336 |
| 2015.  | D1           | 5523            | Dugopolje | 25055  | 32716 |

Izvor: [16]

S obzirom da je u promet 2005. godine puštena autocesta A1 koja povezuje dva najveća Hrvatska grada, prometno opterećenje značajno se smanjilo zbog korištenja autoceste kako bi korisnici na što brži način stigli do svojih odredišta. Osim bržeg načina prijevoza, prednost autoceste zasniva se i na ugodnijoj vožnji, pretežito ravnim dijelovima s istim brzinama tijekom vožnje i još brojnim razlozima koji idu u prilog odabiru autoceste kao načina prijevoza. Ipak, naplata cestarine na autocestama mnogima je uzrok ne korištenja autoceste pa je državna cesta D1 vrlo bitna za sve one ostale korisnike koji ne koriste autocestu, a o tome koliko ima takvih korisnika dovoljno govori broj prikazanog prometnog opterećenja tokom cijele godine.

## 5. ANALIZA PROMETNIH NESREĆA NA DRŽAVNOJ CESTI D1

Prometnica kao dio cestovne infrastrukture obilježava jedan od elemenata koji su ključni za gospodarski razvoj svake države te s time u vezi mora se osigurati visoka razina prometne sigurnosti na svim elementima cestovne mreže. U današnjem svijetu svjedoci smo nastajanja svakodnevnih prometnih nesreća u kojima sudionici u prometu trpe više ili manje štetne posljedice. Nažalost, sigurnosti prometa pridaje se pažnja i važnost tek nakon nastanka prometnih nesreća, a kako bi se provele kvalitetne preventivne i represivne mjere potrebno je analizom prometnih nesreća na određenim dionicama, područjima, lokacijama, doći do kvalitetnog zaključka i rješenja koje bi povećalo stupanj sigurnosti cestovnog prometa.

Prema općem pregledu sigurnosti cestovnog prometa, od 2006. do 2015. godine na hrvatskim cestama dogodilo se oko 445 tisuća prometnih nesreća, iz čega se dobiva prosjek od 44 500 nesreća godišnje. Ukupno je u tom desetogodišnjem razdoblju nastradalo 194 tisuće osoba od čega je poginulo 4706 osoba, teško je ozlijeđeno 34 574 osoba, a 154 720 osoba je lakše ozlijeđeno. [6]

Svaka prometna nesreća dogodila se na nekoj od prometnicama odnosno javnim cestama, a prema Zakonu o cestama u Republici Hrvatskoj, javne ceste su ceste koje svatko može slobodno koristiti na način i pod uvjetima određenim Zakonom, te se prema njihovom društvenom, prometnom i gospodarskom značenju razvrstavaju na:

- autoceste
- državne ceste
- županijske ceste
- lokalne ceste [11]

Autoceste, ukupna dužina 1 419,5 km, su javne ceste s tehničkim karakteristikama autoceste određenim propisima kojima se uređuje sigurnost prometa na cestama, koje imaju funkciju povezivanja Republike Hrvatske u europski prometni sustav, ostvarivanja kontinuiteta E-cesta (međunarodnim i međudržavnim sporazumima određena kao europska cesta),

prometnog povezivanja regija Republike Hrvatske, omogućavanja tranzitnog prometa, a koje su razvrstane kao autoceste sukladno ovom Zakonu.

Državne ceste, ukupna dužina 6 913,4 km, su javne ceste koje imaju funkciju povezivanja Republike Hrvatske u europski prometni sustav, ostvarivanja kontinuiteta E-cesta prometnog povezivanja regija Republike Hrvatske, prometnog povezivanja sjedišta županija međusobno, povezivanja sjedišta županija s većim regionalnim sjedištima susjednih država (gradovi veći od 100.000 stanovnika), omogućavanja tranzitnog prometa, koje čine cestovnu okosnicu velikih otoka i kojima se ostvaruje kontinuitet državnih cesta kroz gradove, a koje su razvrstane kao državne ceste sukladno ovom Zakonu.

Županijske ceste, ukupna dužina 9 594,9 km, su javne ceste koje povezuju sjedišta županija s gradovima i općinskim sjedištima, koje povezuju sjedišta gradova i općina međusobno, preko kojih se ostvaruje veza grada ili gradskih dijelova s državnim cestama, a koje su razvrstane kao županijske ceste sukladno ovom Zakonu.

Lokalne ceste, ukupna dužina 8 939,1 km, su javne ceste koje povezuju sjedište grada, odnosno općine s naseljima s više od 50 stanovnika unutar grada ili općine, ceste u urbanom području koje povezuju gradske četvrti sa županijskim cestama, ceste koje povezuju susjedne gradske četvrti međusobno, a koje su razvrstane kao lokalne ceste sukladno ovom Zakonu.

[11]

Podatke o broju prometnih nesreća, u okviru svojih ovlasti, prikuplja Ministarstvo unutarnjih poslova te ih jedanput godišnje publicira u *Biltenu o sigurnosti cestovnog prometa*. Prikupljeni podaci predstavljaju statističke pokazatelje koji služe za određivanje budućih pravaca djelovanja u prevenciji nastanka prometnih nesreća te općenito prikazuju stupanj sigurnosti cestovnog prometa.

Posebnu pozornost u ovom radu potrebno je obratiti na vrste cesta i karakteristike lokacija prometnih nesreća na promatranoj prometnoj mreži jer su to osnovna obilježja koja mogu utjecati na nastanak opasnog mjesta. Prema statističkim podacima prikupljenih iz Biltena

sigurnosti cestovnog prometa, najveći broj nesreća na kategoriziranim javnim cestama u 2015. godini (Tablica 7.) dogodio se na državnim cestama (4805). Nakon toga slijede županijske ceste (2206), autoceste (1673) te na lokalnim cestama (529).

Tablica 7. Prometne nesreće prema kategorijama cesta u 2015. godini

| Kategorija ceste                        | Prometne nesreće |       |           |       |               |       |
|-----------------------------------------|------------------|-------|-----------|-------|---------------|-------|
|                                         | Uk.              | %     | S<br>pog. | %     | S<br>ozlijeđ. | %     |
| <b>Autocesta</b>                        | 1 673            | 5,0   | 30        | 9,1   | 328           | 3,0   |
| <b>Državna cesta (u naselju)</b>        | 1.698            | 5,1   | 37        | 11,3  | 672           | 6,2   |
| <b>Državna cesta (izvan naselja)</b>    | 3.107            | 9,0   | 70        | 21,3  | 1.155         | 10,6  |
| <b>Županijska cesta (u naselju)</b>     | 1.220            | 3,8   | 18        | 5,5   | 536           | 4,9   |
| <b>Županijska cesta (izvan naselja)</b> | 986              | 3,0   | 24        | 7,3   | 473           | 4,3   |
| <b>Lokalna cesta (u naselju)</b>        | 242              | 0,8   | 5         | 1,5   | 110           | 1,0   |
| <b>Lokalna cesta (izvan naselja)</b>    | 287              | 0,9   | 10        | 3,0   | 126           | 1,2   |
| <b>Ceste unutar naselja (ostale)</b>    | 23.358           | 72,5  | 134       | 40,9  | 7.497         | 68,8  |
| <b>Ukupno sve ceste</b>                 | 32.571           | 100,0 | 328       | 100,0 | 10.897        | 100,0 |

Izvor: [6]

U Tablici 8. prikazane su posljedice nastalih prometnih nesreća u 2015. godini prema kategorijama cesta. Analizirajući navedene podatke iz Tablice 8. jasno se vidi da su državne ceste, prema posljedicama smrtno stradalih te onih teško i lako ozlijeđenih, najopasnije. Uspoređujući državne ceste u naselju i izvan naselja, također se primjećuje da su daleko više izraženije prometne nesreće izvan naselja, odnosno na onim predjelima državne ceste gdje se postižu daleko veće brzine cestovnih vozila. Prema broju prometnih nesreća i njihovim posljedicama, prikazani podaci jasno ukazuju da su na mreži javnih cesta u Republici Hrvatskoj, državne ceste najopasnije s aspekta sigurnosti prometa. Zbog navedenog, istraživanje u ovom radu temelji na toj kategoriji cesta odnosno na državnoj cesti D1.

Tablica 8. Nastradali sudionici po kategorijama cesta u 2015. godini

| Kategorija ceste                  | Nastradale osobe |       |                  |       |                 |       |
|-----------------------------------|------------------|-------|------------------|-------|-----------------|-------|
|                                   | Poginuli         | %     | teško ozlijeđeni | %     | lako ozlijeđeni | %     |
| <b>Autocesta</b>                  | 17               | 4,9   | 117              | 4,1   | 541             | 4,4   |
| <b>Državna (u naselju)</b>        | 28               | 8     | 197              | 7     | 948             | 7,8   |
| <b>Državna (izvan naselja)</b>    | 76               | 21,8  | 427              | 15,1  | 1.413           | 11,6  |
| <b>Županijska (u naselju)</b>     | 22               | 6,3   | 180              | 6,4   | 613             | 5     |
| <b>Županijska (izvan naselja)</b> | 32               | 9,2   | 121              | 4,3   | 521             | 4,3   |
| <b>Lokalna(u naselju)</b>         | 2                | 0,6   | 30               | 1,1   | 130             | 1,1   |
| <b>Lokalna (izvan naselja)</b>    | 4                | 1,1   | 43               | 1,5   | 128             | 1     |
| <b>Unutar naselja (ostale)</b>    | 167              | 48    | 1.707            | 60,5  | 7.908           | 64,8  |
| <b>Ukupno sve ceste</b>           | 348              | 100,0 | 2.822            | 100,0 | 12.202          | 100,0 |

Izvor: [6]

Kao dodatan pokazatelj važnosti istraživanja cestovne sigurnosti na državnim cestama poslužiti može analiza petogodišnjeg razdoblja od 2011. do 2015. koja pokazuje broj prometnih nesreće u Republici Hrvatskoj prema kategorijama cesta. Ukupno se u navedenom razdoblju dogodilo 177.532 prometne nesreće, što je prosječno 35.506 prometnih nesreće na godišnjoj razini. Ako se pogleda ukupan broj prometnih nesreća u petogodišnjem razdoblju, njih 25.048 dogodilo se na državnim cestama što je ujedno 14% udjela prometnih nesreća na državnim cestama u odnosu na ostale kategorije cesta. Ako se zanemari kategorija ostalih cesta kao što su nerazvrstane ceste i ceste unutar gradova, dolazi se do zaključka da se najveći broj prometnih nesreća događa upravo na državnim cestama. Nakon državnih cesta sljedeće po redu najopasnije su županijske ceste s dvostruko manjim postotkom opasnosti od državnih cesta (7%), autoceste s 5% udjela ukupnih prometnih nesreća te na kraju lokalne ceste koje posjeduju 1% ukupnih prometnih nesreća.

Osim podataka o broju prometnih nesreća, Tablica 9. pokazuje i omjer smanjivanja broja prometnih nesreća u razdoblju od 2011. do 2014. godine, ili ako se to predoči u brojčane vrijednosti dolazi se do broja od cca. 10.000 prometnih nesreća manje u 2014. godini nego što je to bilo u 2010. godini. Nažalost, 2015. godina pokazuje veći broj prometnih nesreća u odnosu na 2014. godinu.



Tablica 9. Zbirni podaci o svim prometnim nesrećama u RH za petogodišnje razdoblje

| Ceste             | 2011.  |      | 2012.  |      | 2013.  |      | 2014.  |      | 2015.  |      |
|-------------------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|
|                   | Uk.    | Pog. | Uk.    | Pog. | Uk.    | Pog. | Uk.    | Pog. | Uk.    | Pog. |
| <b>Autoceste</b>  | 2.051  | 24   | 1.771  | 28   | 1.708  | 30   | 1.684  | 22   | 1.673  | 15   |
| <b>Državne</b>    | 6.196  | 126  | 4.915  | 108  | 4.773  | 107  | 4.359  | 85   | 4.805  | 93   |
| <b>Županijske</b> | 3.370  | 43   | 2.597  | 52   | 2.300  | 42   | 2.191  | 30   | 2.206  | 49   |
| <b>Lokalne</b>    | 667    | 15   | 580    | 9    | 586    | 15   | 616    | 12   | 529    | 6    |
| <b>Ostale</b>     | 30.159 | 177  | 27.202 | 158  | 24.654 | 134  | 22.581 | 135  | 23.358 | 154  |
| <b>UKUPNO</b>     | 42.443 | 385  | 37.065 | 355  | 34.021 | 328  | 31.432 | 284  | 32.571 | 317  |

Izvor: [6], [7], [8], [9], [10]

Značajke prometnice na kojoj se dogodila prometna nesreća su podaci koje prikupljaju djelatnici Ministarstva unutarnjih poslova nakon prometnih nesreća te se objavljuju u *Biltenu o sigurnosti prometa na cestama* na godišnjoj razini. Značajke ceste su podijeljene na: križanja, ceste izvan križanja i čvorova, prijelaz preko željezničke pruge, ceste u zavoju, ravni cestovni smjer, parkiralište, pješački prijelaz, nogostup, biciklistička staza, pješačka zona, zona smirenog prometa i ostalo. Podaci o značajkama cesta posebno su važni kod identifikacije opasnih mjesta jer ukazuju na karakteristike identificiranog opasnog mjesta.

Prema dostupnim podacima, prikazanim u Tablici 10., u Republici Hrvatskoj u 2013. godini najviše se prometnih nesreća dogodilo na ravnom dijelu ceste (39,2 %), zatim na križanjima (30,3%), od kojih su, prema prikazanim podacima, najopasnija tzv. T-križanja.

Najviše poginulih osoba također je bilo na ravnom dijelu ceste (44,5%) te na zavojima (34,8%). Križanja su, po broju poginulih osoba, na trećem mjestu (15,2%), a najopasnija vrsta križanja, prema broju poginulih osoba, četverokraka su križanja (6,7). [5]

Tablica 10. Prometne nesreće po značajkama cesta u 2013. godini

| Značajke ceste                   |                          | Prometne nesreće |      |                     |       |                       |       |
|----------------------------------|--------------------------|------------------|------|---------------------|-------|-----------------------|-------|
|                                  |                          | Ukupno           | %    | S poginulim osobama | %     | S ozlijeđenim osobama | %     |
| Križanje                         | T-Križanje               | 4.586            | 135  | 20                  | 6,1   | 1.661                 | 15,2  |
|                                  | Y-Križanje               | 731              | 2,1  | 2                   | 0,6   | 245                   | 2,2   |
|                                  | Četverokrako             | 3.991            | 11,7 | 22                  | 6,7   | 1.585                 | 14,5  |
|                                  | Kružni tok               | 447              | 1,3  |                     |       | 127                   | 1,2   |
|                                  | Ostala križanja          | 537              | 1,6  | 4                   | 1,2   | 138                   | 1,3   |
|                                  | Čvor u više razina       | 25               | 0,1  | 2                   | 0,6   | 3                     | 0,0   |
|                                  | <b>Ukupno</b>            | 10.317           | 30,3 | 50                  | 15,2  | 3.759                 | 34,5  |
| Cesta izvan križanja i čvorova   | Most                     | 98               | 0,3  | 1                   | 0,3   | 32                    | 0,3   |
|                                  | Podvožnjak               | 29               | 0,1  |                     |       | 11                    | 0,1   |
|                                  | Nadvožnjak               | 36               | 0,1  | 2                   | 0,6   | 9                     | 0,1   |
|                                  | Tunel                    | 91               | 0,3  |                     |       | 27                    | 0,2   |
|                                  | <b>Ukupno</b>            | 254              | 0,7  | 3                   | 0,9   | 79                    | 0,7   |
| Prijelaz preko željezničke pruge | Fizički zaštićen         | 188              | 0,6  | 3                   | 0,9   | 13                    | 0,1   |
|                                  | Svjetlosna signalizacija | 66               | 0,2  | 2                   | 0,6   | 11                    | 0,1   |
|                                  | Nezaštićen               | 41               | 0,1  | 3                   | 0,9   | 15                    | 0,1   |
|                                  | <b>Ukupno</b>            | 295              | 0,9  | 8                   | 2,4   | 39                    | 0,4   |
| Zavoj                            |                          | 6.074            | 17,9 | 114                 | 34,8  | 2.397                 | 22,0  |
| Ravni cestovni smjer             |                          | 13.352           | 39,2 | 146                 | 44,5  | 4.187                 | 38,4  |
| Parkiralište                     |                          | 2.999            | 8,8  |                     |       | 121                   | 1,1   |
| Pješački prijelaz                |                          | 182              | 0,5  | 5                   | 1,5   | 148                   | 1,4   |
| Nogostup                         |                          | 116              | 0,3  | 1                   | 0,3   | 71                    | 0,7   |
| Biciklistička staza              |                          | 39               | 0,1  | 1                   | 0,3   | 32                    | 0,3   |
| Ostalo                           |                          | 364              | 1,1  |                     |       | 55                    | 0,5   |
| Pješačka zona                    |                          | 17               | 0,0  |                     |       | 4                     | 0,0   |
| Zona smirenog prometa            |                          | 12               | 0,0  |                     |       | 5                     | 0,0   |
| <b>Ukupno</b>                    |                          | 34.021           | 100, | 328                 | 100,0 | 10.897                | 100,0 |

Izvor: [5]

Prema dostupnim podacima, prikazanim u Tablici 11., u Republici Hrvatskoj u razdoblju od 2014. do 2016. godine najviše prometnih nesreća, od njih 1436, se dogodilo na ravnom dijelu ceste odnosno njih 586 (40%). Rezultati u Tablici 11. odnose se na promatranu državnu cestu D1, a usporedivši rezultat trogodišnjeg razdoblja na državnoj cesti D1 s rezultatima svih cesta iz 2013. godine zaključuje se da je stanje ostalo isto odnosno i dalje se najveći broj nesreća događa na ravnom predjelu ceste. Nakon ravnog cestovnog poteza najveći postotak prometnih nesreća događa se na zavojima odnosno 34% nakon čega slijede raskrižja s 19% udjela svih prometnih nesreća.

Od ukupnog broja nastalih prometnih nesreća u trogodišnjem razdoblju, preko 70% nesreća bilježi se izvan naselja odnosno na predjelima cestovne mreže gdje se postižu daleko veće brzine nego što je to slučaj kod prometnih nesreća u naselju kojih ima nešto manje od 30% ukupnog broja svih prometnih nesreća.

Tablica 11. Prometne nesreće po značajkama ceste od 2014. do 2016. godine

| <b>Državna cesta D1</b> |                               |
|-------------------------|-------------------------------|
| <b>Značajke ceste</b>   | <b>Broj prometnih nesreća</b> |
| raskrižje               | 266                           |
| zavoj                   | 489                           |
| most                    | 3                             |
| tunel                   | 3                             |
| pružni prijelaz         | 2                             |
| ravni cestovni smjer    | 586                           |
| ostalo                  | 87                            |
| <b>ukupno PN</b>        | <b>1436</b>                   |

Izvor: [ 17 ]

Državna cesta D1 u odnosu na ostale državne ceste, pripada u sam vrh po duljini kojom se proteže kroz teritorij Republike Hrvatske odnosno samo je državna cesta D8 po kilometraži dulja od državne ceste D1. U Tablici 12. prikazana je usporedba državne ceste D1 s ostalim izabranim državnim cestama, a usporedba se odnosi na ukupan broj prometnih nesreća nastalih na navedenim državnim cestama s obzirom na njihovu duljinu.

Razdoblje događanja prometnih nesreća odnosi se na period od 2014. do 2016. godine unutar kojih su zabilježene sve vrste prometnih nesreća nastalih na državnim cestama.

Tablica 12. Državne ceste s prometnim nesrećama za razdoblje 2014.-2016. godine

| Prometne nesreće s obzirom na posljedicu |              |                |                 |                   |                          |
|------------------------------------------|--------------|----------------|-----------------|-------------------|--------------------------|
| Državna cesta                            | Duljina (km) | Ukupan broj PN | PN s poginulima | PN s ozlijeđenima | PN s materijalnom štetom |
| D1                                       | 421,2        | 1.436          | 28              | 476               | 932                      |
| D2                                       | 347,9        | 1.161          | 16              | 438               | 707                      |
| D3                                       | 218,4        | 891            | 10              | 292               | 589                      |
| D5                                       | 123,1        | 250            | 10              | 87                | 153                      |
| D6                                       | 134,5        | 205            | 3               | 76                | 126                      |
| D7                                       | 115,2        | 345            | 8               | 137               | 200                      |
| D8                                       | 643,8        | 3.545          | 65              | 1.360             | 2.120                    |
| D9                                       | 10,9         | 81             | 0               | 44                | 37                       |

Izvor: [17]

U Tablici 12. vidljivo je da najdulja državna cesta D8, ujedno posjeduje i najveći ukupan broj prometnih nesreća te je s tog aspekta najopasnija za trogodišnje razdoblje koje se promatra. Državna cesta D1 o kojoj je riječ u ovom radu, druga je po redu najopasnijih prikazanih državnih cesta, a ujedno je i druga po duljini u odnosu na druge državne ceste pa se zaključak može svesti na činjenicu da duljina određene ceste uvjetuje i broj prometnih nesreća odnosno što je veća duljina to je i veći broj mogućih opasnih mjesta, a time i rizik od povećanja dolaska do prometne nesreće.

Analizirajući posljedice prometnih nesreća na navedenim državnim cestama u Tablici 10., rezultati trogodišnjeg razdoblja daju iste rezultate kao i ukupan broj prometnih nesreća. Državna cesta prema poginulim i ozlijeđenim osobama te materijalnom štetom daleko je

najopasnija državna cesta, a iza nje slijedi državna cesta D1 s dvostrukom manjim udjelom poginulih osoba, ozlijeđenih osoba te prometnih nesreća s materijalnom štetom.

Iako se identifikacija opasnih mjesta na državnoj cesti D1 temelji na podacima povezanim za trogodišnje razdoblje od 2014. do 2016. godine, potrebno je trogodišnje razdoblje usporediti s onim prijašnjim trogodišnjim razdobljem kako bi se vidio porast ili pad ukupnih prometnih nesreća na državnim cestama. Analizirano je trogodišnje razdoblje od 2011. do 2013. godine za ukupnog pet državnih cesta, a to su: D1, D2, D3, D7 i D8.

U Tablici 13. prikazan je ukupan broj prometnih nesreća nastalih u svakoj godini za pojedini državnu cestu te je prikazan broj poginulih osoba po pojedinoj godini za svaku pojedinu državnu cestu.

Tablica 13. Državne ceste s najviše prometnih nesreća od 2011. do 2013. godine

| CESTA | Prometne nesreće |          |        |          |        |          |
|-------|------------------|----------|--------|----------|--------|----------|
|       | 2011.            |          | 2012.  |          | 2013.  |          |
|       | Ukupno           | Poginuli | Ukupno | Poginuli | Ukupno | Poginuli |
| D1    | 551              | 16       | 344    | 11       | 427    | 7        |
| D2    | 168              | 6        | 138    | 2        | 188    | 7        |
| D3    | 292              | 5        | 168    | 8        | 214    | 4        |
| D7    | 132              | 4        | 124    | 2        | 145    | 3        |
| D8    | 1224             | 25       | 1428   | 24       | 1202   | 29       |

Izvor: [5]

Usporedba Tablice 12. i Tablice 13. analizirana je na međusobnoj usporedbi ukupnog broja prometnih nesreća i na međusobnoj usporedbi broja poginulih osoba u tim prometnim nesrećama. Državna cesta D1 u razdoblju od 2011. do 2013. godine imala je ukupno 1322 prometne nesreće, dok je u trogodišnjem razdoblju od 2014. do 2016. godine sadržavala 1436 prometnih nesreća odnosno 114 prometnih nesreća više. Promatrano kroz godišnje razdoblje dobiva se porast od 38 prometnih nesreća godišnje koje su se dogodile na promatranoj državnoj cesti D1. Ipak, pozitivni učinak na državnoj cesti D1 je u broju poginulih osoba kojih je trogodišnjem razdoblju između 2014. i 2016. godine manje za 6 nego što je to bilo u trogodišnjem razdoblju od 2011. do 2013. godine. Smanjenje broja poginulih osoba na

državnoj cesti D1 dokazuje povećanje sigurnosti korištenja navedene državne ceste, ali ipak i dalje je to dosta veliki broj ukupnih prometnih nesreća i broja poginulih osoba na razini trogodišnjeg promatranja.

Od ostalih prikazanih državnih cesta najveći porast prema broju ukupnih prometnih nesreća bilježi državna cesta D2 koja je u razdoblju od 2011. do 2013. godine imala ukupno 494 prometne nesreće, dok u trogodišnjem razdoblju od 2014. do 2016. godine sadrži čak 1161 prometnu nesreću što je skoro 2,5 puta veći broj prometnih nesreća. Pozitivna činjenica na državnoj cesti D2 je nepromijenjen broj poginulih osoba iako je broj ukupnih prometnih nesreća 2,5 puta veći između dva promatrana trogodišnja razdoblja.

Slična situacija je i kod državne ceste D3 koja posjeduje nešto veći broj prometnih nesreća u razdoblju od 2014. do 2016. godini, ali su one najgore posljedice manje nego u razdoblju od 2011. do 2013. godine.

Državne ceste D7 i D8 bilježe pad ukupnog broja prometnih nesreća te pad broja poginulih osoba, ali državna cesta D8 i dalje je najopasnija dionica za prometno korištenje.

Općenito je na svim promatranim državnim cestama smanjen broj poginulih osoba u prometnim nesrećama što dovoljno govori o povećanju sigurnosti odnosno povećanju sigurnosti za sudionike u prometu kada nastane prometna nesreća. Iako se na nekim državnim cestama bilježi smanjen broj ukupnih prometnih nesreća, taj broj je minimalan što znači da nije osiguran kvalitetan iskorak u smislu povećanja cestovne sigurnosti na navedenim prometnicama.

## **6. IDENTIFIKACIJA OPASNIH MJESTA NA DRŽAVNOJ CESTI D1**

Na temelju dobivenih podataka o broju prometnih nesreća, dužini promatranih lokacija te prosječnom godišnjem dnevnom prometu, započinje identifikacija opasnih mjesta državne ceste D1 u razdoblju od 2014. do 2016. godine. U tom razdoblju dogodilo se 1.436 prometnih nesreća na ukupno 554 različitih lokacija duž cijele trase državne ceste D1.

U radu se identifikacija opasnih mjesta analizirala za dvije vrste lokacija odnosno za ona mjesta dužine od 1 do 49 metara i za mjesta dužine od 50 do 300 metara. Analizirane prometne nesreće odnosile su se na specifična mjesta u cestovnoj mreži odnosno na zavoje, raskrižja i ravne cestovne poteze. Osim navedenih značajki cestovne mreže, opasna mjesta određivala su se i za područja pružanja prometnice te prema posljedicama prometnih nesreća.

Određivanja opasnih mjesta vršila su se sukladno Metodologiji za identifikaciju opasnih mjesta u cestovnoj prometnoj mreži, a u cilju povećanja relevantnosti identifikacije opasnih mjesta te sukladno trenutnoj metodologiji, lokacije prometnih nesreća potrebno je uspoređivati samo sa drugim lokacijama koje imaju slične karakteristike. To podrazumijeva da će se prometne nesreće u zavojima uspoređivati samo sa zavojima, a ne sa npr. ravnim cestovnim potezom.

### **6.1. Opasna mjesta prema značajkama ceste**

Identifikacija opasnih mjesta na državnoj cesti D1 prema značajkama ceste u ovom radu odnosi se na:

- zavoj
- raskrižje
- ravni cestovni potez

Od ukupno 1.436 prometnih nesreća nastalih na državnoj cesti D1 u razdoblju od 2014. do 2016. godine, na navedenim značajkama ceste dogodilo se ukupno 1.341 prometna nesreća što daje postotak od 93,4% ukupnih prometnih nesreća nastalih na zavojima, raskrižjima ili ravnim cestovnim potezima. Ovako veliki postotak dokaz je ozbiljnosti proučavanja prometnih nesreća upravo na takvim značajkama ceste.

#### **6.1.1. ZAVOJ**

Jedan od elemenata cestovne mreže koji svojim pružanjem oblikuje trasu određene ceste je zavoj. Od ukupnog broja prometnih nesreća na zavojima se dogodilo ukupno 489 prometnih nesreća odnosno ukupno se na zavojima dogodilo 34% nesreća u trogodišnjem razdoblju promatranom za državnu cestu D1.

Promatrajući odvojeno prometne nesreće na zavojima dužine od 1 do 49 metara te na zavojima od 50 do 300 metara, dobiveni rezultati prikazani su sljedećom tablicom.

U prometnim nesrećama koje su se dogodile na zavojima dužine od 1 do 49 metara, analizom je utvrđeno da stopa prometnih nesreća nije veća od kritične razine prometnih nesreća, pa prema metodologiji niti jedna lokacija statistički ne se može poistovjetiti s identificiranim opasnim mjestom.

Prema kriteriju prometnih nesreća od 50 do 300 metara, u Tablici 14. prikazani su dobiveni rezultati za prvih 50 lokacija od kojih samo prve dvije zadovoljavaju kriterij identificiranih opasnih mjesta.

Tablica 14. za svaku lokaciju prikazuje njen redni broj, državnu cestu na kojoj se nalazi, dionicu kroz koju prolazi te karakterističnu stacionažu. Prema provedenoj analizi i kako je vidljivo na u Tablici 14., dvije lokacije zadovoljavaju kriterij identifikacije opasnog mjesta odnosno stopa prometne nesreće veća je od kritične razine nastanka prometne nesreće.



Tablica 14. Identificirana potencijalno opasna mjesta za kriterij zavoj

| Rb. | Cesta | Dionica | NAZIV                                                                      | Od     | Do     | Dužina (m) | PN | CR/Ccr      | Rezultat      |
|-----|-------|---------|----------------------------------------------------------------------------|--------|--------|------------|----|-------------|---------------|
| 205 | D 1   | 011     | Budačka Rijeka (Z3290) - Grabovac (D42)                                    | 11,067 | 11,117 | 50         | 5  | 1,828375578 | Opasno mjesto |
| 252 | D 1   | 011     | Budačka Rijeka (Z3290) - Grabovac (D42)                                    | 37,539 | 37,589 | 50         | 3  | 1,097025347 | Opasno mjesto |
| 251 | D 1   | 011     | Budačka Rijeka (Z3290) - Grabovac (D42)                                    | 36,841 | 37,111 | 270        | 7  | 0,953767737 | Ne            |
| 406 | D 1   | 015     | Gračac (D27) - Knin (D33)                                                  | 17,787 | 17,846 | 59         | 2  | 0,949268004 | Ne            |
| 212 | D 1   | 011     | Budačka Rijeka (Z3290) - Grabovac (D42)                                    | 15,055 | 15,183 | 128        | 4  | 0,871598521 | Ne            |
| 21  | D 1   | 004     | Polje Krapinsko (A2) - Sveti Križ Začretje (A2)                            | 1,5    | 1,613  | 113        | 3  | 0,865185395 | Ne            |
| 414 | D 1   | 015     | Gračac (D27) - Knin (D33)                                                  | 24,7   | 24,774 | 74         | 2  | 0,854195458 | Ne            |
| 401 | D 1   | 015     | Gračac (D27) - Knin (D33)                                                  | 13,152 | 13,351 | 199        | 3  | 0,763529951 | Ne            |
| 196 | D 1   | 011     | Budačka Rijeka (Z3290) - Grabovac (D42)                                    | 4,836  | 4,935  | 99         | 3  | 0,759289096 | Ne            |
| 411 | D 1   | 015     | Gračac (D27) - Knin (D33)                                                  | 21,898 | 22,143 | 245        | 3  | 0,676826217 | Ne            |
| 295 | D 1   | 012     | Grabovac (D42) - Vrelo Koreničko (D52)                                     | 15,053 | 15,252 | 199        | 3  | 0,623605239 | Ne            |
| 307 | D 1   | 012     | Grabovac (D42) - Vrelo Koreničko (D52)                                     | 26,006 | 26,221 | 215        | 3  | 0,59506955  | Ne            |
| 474 | D 1   | 016     | Knin (D33) - Sinj (D219)                                                   | 40,106 | 40,179 | 73         | 2  | 0,561081862 | Ne            |
| 246 | D 1   | 011     | Budačka Rijeka (Z3290) - Grabovac (D42)                                    | 34,536 | 34,797 | 261        | 4  | 0,557367162 | Ne            |
| 266 | D 1   | 011     | Budačka Rijeka (Z3290) - Grabovac (D42)                                    | 46,716 | 46,8   | 84         | 2  | 0,555262274 | Ne            |
| 15  | D 1   | 003     | Đurmanec (D207) - Polje Krapinsko (A2)                                     | 5,7    | 6      | 300        | 3  | 0,547266684 | Ne            |
| 248 | D 1   | 011     | Budačka Rijeka (Z3290) - Grabovac (D42)                                    | 35,595 | 35,694 | 99         | 2  | 0,506192731 | Ne            |
| 243 | D 1   | 011     | Budačka Rijeka (Z3290) - Grabovac (D42)                                    | 32,903 | 33,102 | 199        | 3  | 0,498294096 | Ne            |
| 62  | D 1   | 007     | Gubaševo (D205) - Ivanec Bistranski: Čvorište Udbina (D522) - Gračac (D27) | 7,893  | 7,945  | 52         | 2  | 0,477345342 | Ne            |
| 197 | D 1   | 011     | Budačka Rijeka (Z3290) - Grabovac (D42)                                    | 5,373  | 5,484  | 111        | 2  | 0,473899911 | Ne            |
| 359 | D 1   | 013     | Vrelo Koreničko (D52) - Mutilić: Čvorište Udbina (D522) - Gračac (D27)     | 30,4   | 30,6   | 200        | 2  | 0,472503123 | Ne            |
| 9   | D 1   | 003     | Đurmanec (D207) - Polje Krapinsko (A2)                                     | 1      | 1,2    | 200        | 2  | 0,46590996  | Ne            |
| 405 | D 1   | 015     | Gračac (D27) - Knin (D33)                                                  | 17,118 | 17,183 | 65         | 1  | 0,453963959 | Ne            |
| 412 | D 1   | 015     | Gračac (D27) - Knin (D33)                                                  | 22,537 | 22,8   | 263        | 2  | 0,432652092 | Ne            |
| 204 | D 1   | 011     | Budačka Rijeka (Z3290) - Grabovac (D42)                                    | 10,469 | 10,6   | 131        | 2  | 0,429824513 | Ne            |
| 45  | D 1   | 006     | Lug Zabočki (D24) - Gubaševo (D205)                                        | 0,8    | 1      | 200        | 3  | 0,417788292 | Ne            |
| 28  | D 1   | 004     | Polje Krapinsko (A2) - Sveti Križ Začretje (A2)                            | 4,75   | 5,05   | 300        | 3  | 0,413531255 | Ne            |
| 394 | D 1   | 015     | Gračac (D27) - Knin (D33)                                                  | 2,15   | 2,436  | 286        | 2  | 0,411433098 | Ne            |
| 461 | D 1   | 016     | Knin (D33) - Sinj (D219)                                                   | 24,84  | 24,965 | 125        | 2  | 0,410979436 | Ne            |
| 10  | D 1   | 003     | Đurmanec (D207) - Polje Krapinsko (A2)                                     | 1,35   | 1,6    | 250        | 2  | 0,408015216 | Ne            |
| 18  | D 1   | 003     | Đurmanec (D207) - Polje Krapinsko (A2)                                     | 7      | 7,071  | 71         | 1  | 0,405655635 | Ne            |
| 491 | D 1   | 016     | Knin (D33) - Sinj (D219)                                                   | 59,871 | 60     | 129        | 2  | 0,403217518 | Ne            |
| 203 | D 1   | 011     | Budačka Rijeka (Z3290) - Grabovac (D42)                                    | 10,1   | 10,392 | 292        | 3  | 0,38797047  | Ne            |
| 14  | D 1   | 003     | Đurmanec (D207) - Polje Krapinsko (A2)                                     | 5,245  | 5,518  | 273        | 2  | 0,386720446 | Ne            |
| 389 | D 1   | 014     | Mutilić: Čvorište Udbina (D522) - Gračac (D27)                             | 28,701 | 28,795 | 94         | 1  | 0,380048904 | Ne            |
| 217 | D 1   | 011     | Budačka Rijeka (Z3290) - Grabovac (D42)                                    | 18,375 | 18,537 | 162        | 2  | 0,377850221 | Ne            |
| 543 | D 1   | 018     | Čvor Grlo Klis (D56) - rotor Bilice (D8)                                   | 0,15   | 0,2    | 50         | 2  | 0,366155295 | Ne            |
| 384 | D 1   | 014     | Mutilić: Čvorište Udbina (D522) - Gračac (D27)                             | 22,154 | 22,245 | 91         | 1  | 0,362881206 | Ne            |
| 42  | D 1   | 005     | Sveti Križ Začretje (A2) - Lug Zabočki (D24)                               | 7,4    | 7,65   | 250        | 3  | 0,359789071 | Ne            |
| 286 | D 1   | 012     | Grabovac (D42) - Vrelo Koreničko (D52)                                     | 8,625  | 8,7    | 75         | 1  | 0,357777228 | Ne            |
| 473 | D 1   | 016     | Knin (D33) - Sinj (D219)                                                   | 39,431 | 39,6   | 169        | 2  | 0,341120896 | Ne            |
| 108 | D 1   | 008     | Čvorište Lučko (A1) - Jastrebarsko (D310)                                  | 20,731 | 20,848 | 117        | 2  | 0,335635864 | Ne            |
| 490 | D 1   | 016     | Knin (D33) - Sinj (D219)                                                   | 58,372 | 58,55  | 178        | 2  | 0,33008342  | Ne            |
| 25  | D 1   | 004     | Polje Krapinsko (A2) - Sveti Križ Začretje (A2)                            | 3,75   | 4,05   | 300        | 2  | 0,322799003 | Ne            |
| 358 | D 1   | 013     | Vrelo Koreničko (D52) - Mutilić: Čvorište Udbina (D522) - Gračac (D27)     | 30,05  | 30,169 | 119        | 1  | 0,315585826 | Ne            |
| 380 | D 1   | 014     | Mutilić: Čvorište Udbina (D522) - Gračac (D27)                             | 18,692 | 18,811 | 119        | 1  | 0,315585826 | Ne            |
| 496 | D 1   | 016     | Knin (D33) - Sinj (D219)                                                   | 63,78  | 63,891 | 111        | 3  | 0,314420339 | Ne            |
| 338 | D 1   | 013     | Vrelo Koreničko (D52) - Mutilić: Čvorište Udbina (D522) - Gračac (D27)     | 11,001 | 11,2   | 199        | 2  | 0,304927504 | Ne            |
| 398 | D 1   | 015     | Gračac (D27) - Knin (D33)                                                  | 7,844  | 7,993  | 149        | 1  | 0,298962584 | Ne            |
| 237 | D 1   | 011     | Budačka Rijeka (Z3290) - Grabovac (D42)                                    | 30,03  | 30,104 | 74         | 1  | 0,297655351 | Ne            |

Izvor: [17]

### **6.1.2. RASKRIŽJE**

Sljedeći element cestovne mreže koji svojim pružanjem oblikuje trasu određene ceste je raskrižje. Ukupno se na raskrižjima dogodilo 266 prometnih nesreća odnosno 18,5% od ukupnog broja nesreća na državnoj cesti u promatranom trogodišnjem razdoblju.

U prometnim nesrećama koje su se dogodile na raskrižjima dužine od 1 do 49 metara, analizom je utvrđeno da stopa prometnih nesreća nije veća od kritične razine prometnih nesreća, pa prema metodologiji niti jedna lokacija statistički ne se može poistovjetiti s identificiranim opasnim mjestom.

Prema kriteriju prometnih nesreća od 50 do 300 metara, u Tablici 15. prikazani su dobiveni rezultati za prvih 50 lokacija od kojih samo prve tri lokacije zadovoljavaju kriterij identificiranog opasnog mjesta.

### **6.1.3. RAVNI CESTOVNI POTEZ**

Posljednji element cestovne mreže koji se promatra u ovom radu, a svojim pružanjem duž cestovne mreže oblikuje trasu je ravni cestovni potez. Na ravnim dijelovima ceste ili ravnim cestovnim potezima dogodilo se ukupno najviše nesreće kada se promatraju prometne nesreće prema značajkama ceste. Ukupno se na ravnim cestovnim potezima dogodilo 586 prometnih nesreća odnosno 40% od ukupnih prometnih nesreća na državnoj cesti D1 u promatranom trogodišnjem razdoblju.

U prometnim nesrećama koje su se dogodile na ravnim cestovnim potezima od 1 do 49 metara, analizom je utvrđeno da stopa prometnih nesreća nije veća od kritične razine prometnih nesreća, pa prema metodologiji niti jedna lokacija statistički ne se može poistovjetiti s identificiranim opasnim mjestom.

Prema kriteriju prometnih nesreća od 50 do 300 metara, u Tablici 16. prikazani su dobiveni rezultati za prvih 50 lokacija od kojih samo prve tri lokacije zadovoljavaju kriterij identificiranog opasnog mjesta.

Tablica 15. Identificirana potencijalno opasna mjesta za kriterij raskrižje

| Rb. | Cesta | Dionica | naziv                                                         | Od     | Do     | DUŽINA (m) | PN | CR/Ccr      | Rezultat      |
|-----|-------|---------|---------------------------------------------------------------|--------|--------|------------|----|-------------|---------------|
| 114 | D 1   | 008     | Čvorište Lučko (A1) - Jastrebarsko (D310)                     | 24,896 | 25,165 | 269        | 11 | 1,6235923   | Opasno mjesto |
| 156 | D 1   | 010     | Karlovac (D36) - Budačka Rijeka (Z3290)                       | 5,517  | 5,686  | 169        | 9  | 1,546890646 | Opasno mjesto |
| 20  | D 1   | 004     | Polje Krapinsko (A2) - Sveti Križ Začretje (A2)               | 0,998  | 1,25   | 252        | 4  | 1,011654313 | Opasno mjesto |
| 49  | D 1   | 006     | Lug Zabočki (D24) - Gubaševo (D205)                           | 3      | 3,2    | 200        | 5  | 0,865012484 | Ne            |
| 147 | D 1   | 009     | Jastrebarsko (D310) - Karlovac (D36)                          | 18,96  | 0,012  | 197        | 5  | 0,859383692 | Ne            |
| 76  | D 1   | 008     | Čvorište Lučko (A1) - Jastrebarsko (D310)                     | 0,796  | 1,059  | 263        | 5  | 0,7379965   | Ne            |
| 85  | D 1   | 008     | Čvorište Lučko (A1) - Jastrebarsko (D310)                     | 6,044  | 6,25   | 206        | 5  | 0,7379965   | Ne            |
| 236 | D 1   | 011     | Budačka Rijeka (Z3290) - Grabovac (D42)                       | 29,7   | 29,929 | 229        | 3  | 0,612022825 | Ne            |
| 423 | D 1   | 015     | Gračac (D27) - Knin (D33)                                     | 45,699 | 45,88  | 181        | 2  | 0,611693234 | Ne            |
| 116 | D 1   | 008     | Čvorište Lučko (A1) - Jastrebarsko (D310)                     | 25,573 | 25,851 | 278        | 4  | 0,5903972   | Ne            |
| 75  | D 1   | 008     | Čvorište Lučko (A1) - Jastrebarsko (D310)                     | 0,275  | 0,408  | 133        | 4  | 0,5903972   | Ne            |
| 79  | D 1   | 008     | Čvorište Lučko (A1) - Jastrebarsko (D310)                     | 2,443  | 2,741  | 298        | 4  | 0,5903972   | Ne            |
| 100 | D 1   | 008     | Čvorište Lučko (A1) - Jastrebarsko (D310)                     | 17,073 | 17,329 | 256        | 4  | 0,5903972   | Ne            |
| 443 | D 1   | 016     | Knin (D33) - Sinj (D219)                                      | 4,5    | 4,8    | 300        | 3  | 0,5682431   | Ne            |
| 17  | D 1   | 003     | Đurmanec (D207) - Polje Krapinsko (A2)                        | 6,6    | 6,765  | 165        | 2  | 0,564127249 | Ne            |
| 320 | D 1   | 013     | Vrelo Koreničko (D52) - Mutilić: Čvorište Udbina (D522)       | 2,676  | 2,952  | 276        | 3  | 0,564061417 | Ne            |
| 502 | D 1   | 017     | Sinj (D219) - Čvorište Grlo Klis (D56)                        | 0,365  | 0,661  | 296        | 6  | 0,526057086 | Ne            |
| 43  | D 1   | 005     | Sveti Križ Začretje (A2) - Lug Zabočki (D24)                  | 8,5    | 0,1    | 156        | 3  | 0,51900749  | Ne            |
| 48  | D 1   | 006     | Lug Zabočki (D24) - Gubaševo (D205)                           | 2,364  | 2,58   | 216        | 3  | 0,51900749  | Ne            |
| 163 | D 1   | 010     | Karlovac (D36) - Budačka Rijeka (Z3290)                       | 8,85   | 9,056  | 206        | 3  | 0,515630215 | Ne            |
| 101 | D 1   | 008     | Čvorište Lučko (A1) - Jastrebarsko (D310)                     | 17,379 | 17,619 | 240        | 3  | 0,4427979   | Ne            |
| 89  | D 1   | 008     | Čvorište Lučko (A1) - Jastrebarsko (D310)                     | 9,951  | 10,05  | 99         | 3  | 0,4427979   | Ne            |
| 29  | D 1   | 004     | Polje Krapinsko (A2) - Sveti Križ Začretje (A2)               | 5,1    | 0      | 297        | 2  | 0,439200362 | Ne            |
| 32  | D 1   | 005     | Sveti Križ Začretje (A2) - Lug Zabočki (D24)                  | 1,259  | 1,5    | 241        | 2  | 0,439200362 | Ne            |
| 434 | D 1   | 015     | Gračac (D27) - Knin (D33)                                     | 53,079 | 53,333 | 254        | 2  | 0,378828734 | Ne            |
| 436 | D 1   | 016     | Knin (D33) - Sinj (D219)                                      | 0,279  | 0,557  | 278        | 2  | 0,378828734 | Ne            |
| 435 | D 1   | 015     | Gračac (D27) - Knin (D33)                                     | 53,391 | 0,082  | 118        | 2  | 0,378828734 | Ne            |
| 442 | D 1   | 016     | Knin (D33) - Sinj (D219)                                      | 2,617  | 2,9    | 283        | 2  | 0,378828734 | Ne            |
| 46  | D 1   | 006     | Lug Zabočki (D24) - Gubaševo (D205)                           | 1,45   | 1,7    | 250        | 2  | 0,346004994 | Ne            |
| 145 | D 1   | 009     | Jastrebarsko (D310) - Karlovac (D36)                          | 18,158 | 18,334 | 176        | 2  | 0,343753477 | Ne            |
| 151 | D 1   | 010     | Karlovac (D36) - Budačka Rijeka (Z3290)                       | 2,648  | 2,793  | 145        | 2  | 0,343753477 | Ne            |
| 161 | D 1   | 010     | Karlovac (D36) - Budačka Rijeka (Z3290)                       | 8,04   | 8,335  | 295        | 2  | 0,343753477 | Ne            |
| 407 | D 1   | 015     | Gračac (D27) - Knin (D33)                                     | 18,114 | 18,412 | 298        | 1  | 0,305846617 | Ne            |
| 412 | D 1   | 015     | Gračac (D27) - Knin (D33)                                     | 22,537 | 22,8   | 263        | 1  | 0,305846617 | Ne            |
| 389 | D 1   | 014     | Mutilić: Čvorište Udbina (D522) - Gračac (D27)                | 28,701 | 28,795 | 94         | 1  | 0,305846617 | Ne            |
| 392 | D 1   | 014     | Mutilić: Čvorište Udbina (D522) - Gračac (D27)                | 31,174 | 0      | 121        | 1  | 0,305846617 | Ne            |
| 405 | D 1   | 015     | Gračac (D27) - Knin (D33)                                     | 17,118 | 17,183 | 65         | 1  | 0,305846617 | Ne            |
| 115 | D 1   | 008     | Čvorište Lučko (A1) - Jastrebarsko (D310)                     | 25,23  | 25,51  | 280        | 2  | 0,2951986   | Ne            |
| 84  | D 1   | 008     | Čvorište Lučko (A1) - Jastrebarsko (D310)                     | 5,69   | 5,956  | 266        | 2  | 0,2951986   | Ne            |
| 373 | D 1   | 014     | Mutilić: Čvorište Udbina (D522) - Gračac (D27)                | 9,555  | 9,85   | 295        | 1  | 0,2858378   | Ne            |
| 376 | D 1   | 014     | Mutilić: Čvorište Udbina (D522) - Gračac (D27)                | 15,356 | 15,626 | 270        | 1  | 0,2858378   | Ne            |
| 380 | D 1   | 014     | Mutilić: Čvorište Udbina (D522) - Gračac (D27)                | 18,692 | 18,811 | 119        | 1  | 0,2858378   | Ne            |
| 385 | D 1   | 014     | Mutilić: Čvorište Udbina (D522) - Gračac (D27)                | 23,042 | 23,264 | 222        | 1  | 0,2858378   | Ne            |
| 52  | D 1   | 006     | Lug Zabočki (D24) - Gubaševo (D205)                           | 4,4    | 4,684  | 284        | 2  | 0,253336892 | Ne            |
| 58  | D 1   | 007     | Gubaševo (D205) - Ivanec Bistranski: Čvorište Zaprešić (D522) | 2,78   | 2,87   | 90         | 2  | 0,253336892 | Ne            |
| 64  | D 1   | 007     | Gubaševo (D205) - Ivanec Bistranski: Čvorište Zaprešić (D522) | 10,346 | 10,406 | 60         | 2  | 0,253336892 | Ne            |
| 31  | D 1   | 005     | Sveti Križ Začretje (A2) - Lug Zabočki (D24)                  | 0,738  | 1,016  | 278        | 1  | 0,219600181 | Ne            |
| 269 | D 1   | 011     | Budačka Rijeka (Z3290) - Grabovac (D42)                       | 47,878 | 48,138 | 260        | 1  | 0,204007608 | Ne            |
| 203 | D 1   | 011     | Budačka Rijeka (Z3290) - Grabovac (D42)                       | 10,1   | 10,392 | 292        | 1  | 0,204007608 | Ne            |
| 233 | D 1   | 011     | Budačka Rijeka (Z3290) - Grabovac (D42)                       | 28,374 | 28,64  | 266        | 1  | 0,204007608 | Ne            |
| 197 | D 1   | 011     | Budačka Rijeka (Z3290) - Grabovac (D42)                       | 5,373  | 5,484  | 111        | 1  | 0,204007608 | Ne            |
| 227 | D 1   | 011     | Budačka Rijeka (Z3290) - Grabovac (D42)                       | 24,329 | 24,6   | 271        | 1  | 0,204007608 | Ne            |
| 232 | D 1   | 011     | Budačka Rijeka (Z3290) - Grabovac (D42)                       | 27,9   | 28,013 | 113        | 1  | 0,204007608 | Ne            |
| 210 | D 1   | 011     | Budačka Rijeka (Z3290) - Grabovac (D42)                       | 13,1   | 13,263 | 163        | 1  | 0,204007608 | Ne            |
| 117 | D 1   | 008     | Čvorište Lučko (A1) - Jastrebarsko (D310)                     | 26,118 | 26,338 | 220        | 2  | 0,193836999 | Ne            |
| 138 | D 1   | 009     | Jastrebarsko (D310) - Karlovac (D36)                          | 12,51  | 12,612 | 102        | 2  | 0,193836999 | Ne            |
| 317 | D 1   | 013     | Vrelo Koreničko (D52) - Mutilić: Čvorište Udbina (D522)       | 1,68   | 1,87   | 190        | 1  | 0,188020472 | Ne            |

Izvor: [17]

Tablica 16. Identificirana potencijalno opasna mjesta za kriterij ravni cestovni potez

| Rb. | Cesta | Dionica | naziv                                                   | Od     | Do     | DUŽINA<br>(m) | PN | CR/Ccr      | Rezultat      |
|-----|-------|---------|---------------------------------------------------------|--------|--------|---------------|----|-------------|---------------|
| 235 | D 1   | 011     | Budačka Rijeka (Z3290) - Grabovac (D42)                 | 29,19  | 29,339 | 149           | 6  | 1,322967295 | Opasno mjesto |
| 292 | D 1   | 012     | Grabovac (D42) - Vrelo Koreničko (D52)                  | 12,439 | 12,5   | 61            | 3  | 1,293302581 | Opasno mjesto |
| 49  | D 1   | 006     | Lug Zabočki (D24) - Gubaševo (D205)                     | 3      | 3,2    | 200           | 7  | 1,090456515 | Opasno mjesto |
| 320 | D 1   | 013     | Vrelo Koreničko (D52) - Mutilić: Čvorište Udbina (D522) | 2,676  | 2,952  | 276           | 7  | 0,96414232  | Ne            |
| 158 | D 1   | 010     | Karlovac (D36) - Budačka Rijeka (Z3290)                 | 6,647  | 6,705  | 58            | 3  | 0,961673125 | Ne            |
| 312 | D 1   | 012     | Grabovac (D42) - Vrelo Koreničko (D52)                  | 30,814 | 31,11  | 296           | 7  | 0,920348515 | Ne            |
| 258 | D 1   | 011     | Budačka Rijeka (Z3290) - Grabovac (D42)                 | 42,206 | 42,477 | 271           | 6  | 0,91275134  | Ne            |
| 80  | D 1   | 008     | Čvorište Lučko (A1) - Jastrebarsko (D310)               | 2,815  | 2,908  | 93            | 4  | 0,859417681 | Ne            |
| 234 | D 1   | 011     | Budačka Rijeka (Z3290) - Grabovac (D42)                 | 28,832 | 29,007 | 175           | 4  | 0,800789267 | Ne            |
| 245 | D 1   | 011     | Budačka Rijeka (Z3290) - Grabovac (D42)                 | 33,999 | 34,05  | 51            | 2  | 0,789027802 | Ne            |
| 319 | D 1   | 013     | Vrelo Koreničko (D52) - Mutilić: Čvorište Udbina (D522) | 2,3    | 2,526  | 226           | 5  | 0,784592889 | Ne            |
| 387 | D 1   | 014     | Mutilić: Čvorište Udbina (D522) - Gračac (D27)          | 25,539 | 25,771 | 232           | 3  | 0,771574323 | Ne            |
| 114 | D 1   | 008     | Čvorište Lučko (A1) - Jastrebarsko (D310)               | 24,896 | 25,165 | 269           | 7  | 0,757802878 | Ne            |
| 393 | D 1   | 015     | Gračac (D27) - Knin (D33)                               | 0,879  | 1,146  | 267           | 3  | 0,711710853 | Ne            |
| 317 | D 1   | 013     | Vrelo Koreničko (D52) - Mutilić: Čvorište Udbina (D522) | 1,68   | 1,87   | 190           | 4  | 0,700854077 | Ne            |
| 371 | D 1   | 014     | Mutilić: Čvorište Udbina (D522) - Gračac (D27)          | 6,869  | 7,117  | 248           | 3  | 0,691072008 | Ne            |
| 436 | D 1   | 016     | Knin (D33) - Sinj (D219)                                | 0,279  | 0,557  | 278           | 5  | 0,690841997 | Ne            |
| 237 | D 1   | 011     | Budačka Rijeka (Z3290) - Grabovac (D42)                 | 30,03  | 30,104 | 74            | 2  | 0,65267973  | Ne            |
| 330 | D 1   | 013     | Vrelo Koreničko (D52) - Mutilić: Čvorište Udbina (D522) | 7,4    | 7,63   | 230           | 4  | 0,620619902 | Ne            |
| 15  | D 1   | 003     | Đurmanec (D207) - Polje Krapinsko (A2)                  | 5,7    | 6      | 300           | 3  | 0,608154883 | Ne            |
| 291 | D 1   | 012     | Grabovac (D42) - Vrelo Koreničko (D52)                  | 12     | 12,251 | 251           | 3  | 0,60126979  | Ne            |
| 27  | D 1   | 004     | Polje Krapinsko (A2) - Sveti Križ Začretje (A2)         | 4,4    | 4,6    | 200           | 3  | 0,59671946  | Ne            |
| 141 | D 1   | 009     | Jastrebarsko (D310) - Karlovac (D36)                    | 14,362 | 14,431 | 69            | 2  | 0,583863323 | Ne            |
| 240 | D 1   | 011     | Budačka Rijeka (Z3290) - Grabovac (D42)                 | 31,208 | 31,3   | 92            | 2  | 0,580594978 | Ne            |
| 151 | D 1   | 010     | Karlovac (D36) - Budačka Rijeka (Z3290)                 | 2,648  | 2,793  | 145           | 3  | 0,568625302 | Ne            |
| 261 | D 1   | 011     | Budačka Rijeka (Z3290) - Grabovac (D42)                 | 43,471 | 43,571 | 100           | 2  | 0,554490689 | Ne            |
| 208 | D 1   | 011     | Budačka Rijeka (Z3290) - Grabovac (D42)                 | 12,3   | 12,5   | 200           | 3  | 0,553314675 | Ne            |
| 226 | D 1   | 011     | Budačka Rijeka (Z3290) - Grabovac (D42)                 | 23,83  | 24,039 | 209           | 3  | 0,538367419 | Ne            |
| 168 | D 1   | 010     | Karlovac (D36) - Budačka Rijeka (Z3290)                 | 11,095 | 11,255 | 160           | 3  | 0,534926404 | Ne            |
| 428 | D 1   | 015     | Gračac (D27) - Knin (D33)                               | 49,47  | 49,688 | 218           | 2  | 0,532802949 | Ne            |
| 78  | D 1   | 008     | Čvorište Lučko (A1) - Jastrebarsko (D310)               | 2,108  | 2,175  | 67            | 2  | 0,520014883 | Ne            |
| 321 | D 1   | 013     | Vrelo Koreničko (D52) - Mutilić: Čvorište Udbina (D522) | 3      | 3,1    | 100           | 2  | 0,514407933 | Ne            |
| 185 | D 1   | 010     | Karlovac (D36) - Budačka Rijeka (Z3290)                 | 22,685 | 22,8   | 115           | 2  | 0,512589172 | Ne            |
| 236 | D 1   | 011     | Budačka Rijeka (Z3290) - Grabovac (D42)                 | 29,7   | 29,929 | 229           | 3  | 0,508323217 | Ne            |
| 145 | D 1   | 009     | Jastrebarsko (D310) - Karlovac (D36)                    | 18,158 | 18,334 | 176           | 3  | 0,50377735  | Ne            |
| 374 | D 1   | 014     | Mutilić: Čvorište Udbina (D522) - Gračac (D27)          | 11,179 | 11,401 | 222           | 2  | 0,491327642 | Ne            |
| 455 | D 1   | 016     | Knin (D33) - Sinj (D219)                                | 15,624 | 15,734 | 110           | 2  | 0,490459393 | Ne            |
| 112 | D 1   | 008     | Čvorište Lučko (A1) - Jastrebarsko (D310)               | 24,078 | 24,226 | 148           | 3  | 0,483598651 | Ne            |
| 391 | D 1   | 014     | Mutilić: Čvorište Udbina (D522) - Gračac (D27)          | 30,034 | 30,302 | 268           | 2  | 0,473443576 | Ne            |
| 269 | D 1   | 011     | Budačka Rijeka (Z3290) - Grabovac (D42)                 | 47,878 | 48,138 | 260           | 3  | 0,468755292 | Ne            |
| 163 | D 1   | 010     | Karlovac (D36) - Budačka Rijeka (Z3290)                 | 8,85   | 9,056  | 206           | 3  | 0,455435469 | Ne            |
| 162 | D 1   | 010     | Karlovac (D36) - Budačka Rijeka (Z3290)                 | 8,363  | 8,474  | 111           | 2  | 0,445448325 | Ne            |
| 268 | D 1   | 011     | Budačka Rijeka (Z3290) - Grabovac (D42)                 | 47,559 | 47,85  | 291           | 3  | 0,435704334 | Ne            |
| 65  | D 1   | 007     | Gubaševo (D205) - Ivanec Bistranski: Čvorište Zaprešić  | 10,843 | 10,917 | 74            | 2  | 0,429097656 | Ne            |
| 51  | D 1   | 006     | Lug Zabočki (D24) - Gubaševo (D205)                     | 4      | 4,3    | 300           | 5  | 0,425624116 | Ne            |
| 115 | D 1   | 008     | Čvorište Lučko (A1) - Jastrebarsko (D310)               | 25,23  | 25,51  | 280           | 4  | 0,4211466   | Ne            |
| 50  | D 1   | 006     | Lug Zabočki (D24) - Gubaševo (D205)                     | 3,349  | 3,574  | 225           | 4  | 0,417574462 | Ne            |
| 106 | D 1   | 008     | Čvorište Lučko (A1) - Jastrebarsko (D310)               | 19,731 | 19,918 | 187           | 3  | 0,415374058 | Ne            |
| 331 | D 1   | 013     | Vrelo Koreničko (D52) - Mutilić: Čvorište Udbina (D522) | 7,714  | 8      | 286           | 3  | 0,403568284 | Ne            |
| 322 | D 1   | 013     | Vrelo Koreničko (D52) - Mutilić: Čvorište Udbina (D522) | 3,496  | 3,786  | 290           | 3  | 0,399857104 | Ne            |
| 303 | D 1   | 012     | Grabovac (D42) - Vrelo Koreničko (D52)                  | 23,327 | 23,582 | 255           | 2  | 0,397009134 | Ne            |
| 384 | D 1   | 014     | Mutilić: Čvorište Udbina (D522) - Gračac (D27)          | 22,154 | 22,245 | 91            | 1  | 0,395422926 | Ne            |
| 88  | D 1   | 008     | Čvorište Lučko (A1) - Jastrebarsko (D310)               | 9,32   | 9,438  | 118           | 2  | 0,371798153 | Ne            |
| 311 | D 1   | 012     | Grabovac (D42) - Vrelo Koreničko (D52)                  | 30,127 | 30,3   | 173           | 2  | 0,371513005 | Ne            |
| 221 | D 1   | 011     | Budačka Rijeka (Z3290) - Grabovac (D42)                 | 20,739 | 20,938 | 199           | 2  | 0,370024459 | Ne            |
| 231 | D 1   | 011     | Budačka Rijeka (Z3290) - Grabovac (D42)                 | 27,4   | 27,6   | 200           | 2  | 0,36887645  | Ne            |

Izvor: [17]

## **6.2. Opasna mjesta prema području pružanja prometnice**

Prema području pružanja prometnice kroz određeni teritorij cesta se može podijeliti na cestu u naselju i cestu izvan naselja. Važnost promatranja i međusobnog uspoređivanja cesta u naselju i cesta izvan naselja je u različitim dozvoljenim brzinama kretanja vozila koje imaju veliki utjecaj na mogućnost dolaska do prometne nesreće. Kako su na cestama izvan naselja dozvoljene veće brzine kretanja vozila tako je i mogućnost nastanka prometnih nesreća veća na cestama izvana naselja nego na cestama unutar naselja.

### **6.2.1. U NASELJU**

Kao što i samo ime govori, ceste u naselju karakteristične su za naseljena područja u kojima su brzine kretanja vozila svedene na najmanju moguću razinu zbog opasnosti dolaska do prometne nesreće. Na cestama u naselju u trogodišnjem razdoblju koje se promatra za državnu cestu D1, dogodilo se ukupno 408 prometnih nesreća odnosno 28% ukupnog broja prometnih nesreća. U Tablici 17. prikazane su analizirane prometne nesreće na državnoj cesti D1 koje se odnose na ceste u naselju te dobivena potencijalna opasna mjesta.

### **6.2.2. IZVAN NASELJA**

Na cestama izvan naselja dozvoljene su veće brzine kretanja vozila zbog manje konfliktnih točaka pa se u pravilu na takvim dijelovima događa i više prometnih nesreća. Kao prilog u tome govori i podatak da se od ukupno 1.436 prometne nesreće koje su se dogodile na državnoj cesti D1, na cestama izvan naselja dogodilo se njih 1.028 ili 72% ukupnog broja prometnih nesreća. Tablica 18. prikazuje analizirane prometne nesreće na državnoj cesti D1 koje se odnose na ceste izvan naselja te dobivena potencijalno opasna mjesta.

Dobivena opasna mjesta na cestama u naselju i izvan naselja odnose se na prometne nesreće koje su se dogodile na cestama dužine 50 do 300 metara. Za ceste duljine od 1 do 49 metara prema metodologiji ne postoji niti jedno opasno mjesto.

Tablica 17. Identificirana potencijalno opasna mjesta za kriterij u naselju

| Rb. | Cesta | Dionica | Naziv                                                 | OD     | Do     | DUŽINA<br>(m) | PN | CR/Ccr      | Rezultat      |
|-----|-------|---------|-------------------------------------------------------|--------|--------|---------------|----|-------------|---------------|
| 114 | D 1   | 008     | Čvorište Lučko (A1) - Jastrebarsko (D310)             | 24,896 | 25,165 | 269           | 27 | 2,786000086 | Opasno mjesto |
| 80  | D 1   | 008     | Čvorište Lučko (A1) - Jastrebarsko (D310)             | 2,815  | 2,908  | 93            | 6  | 1,236835242 | Opasno mjesto |
| 320 | D 1   | 013     | Vrelo Koreničko (D52) - Mutilić: Čvorište Udbina (D5) | 2,676  | 2,952  | 276           | 9  | 1,184068312 | Opasno mjesto |
| 434 | D 1   | 015     | Gračac (D27) - Knin (D33)                             | 53,079 | 53,333 | 254           | 8  | 1,120991511 | Opasno mjesto |
| 436 | D 1   | 016     | Knin (D33) - Sinj (D219)                              | 0,279  | 0,557  | 278           | 8  | 1,055850715 | Opasno mjesto |
| 317 | D 1   | 013     | Vrelo Koreničko (D52) - Mutilić: Čvorište Udbina (D5) | 1,68   | 1,87   | 190           | 6  | 1,006508601 | Opasno mjesto |
| 115 | D 1   | 008     | Čvorište Lučko (A1) - Jastrebarsko (D310)             | 25,23  | 25,51  | 280           | 10 | 1,003296859 | Opasno mjesto |
| 75  | D 1   | 008     | Čvorište Lučko (A1) - Jastrebarsko (D310)             | 0,275  | 0,408  | 133           | 6  | 0,990847762 | Ne            |
| 435 | D 1   | 015     | Gračac (D27) - Knin (D33)                             | 53,391 | 0,082  | 118           | 4  | 0,904524567 | Ne            |
| 101 | D 1   | 008     | Čvorište Lučko (A1) - Jastrebarsko (D310)             | 17,379 | 17,619 | 240           | 8  | 0,893447938 | Ne            |
| 89  | D 1   | 008     | Čvorište Lučko (A1) - Jastrebarsko (D310)             | 9,951  | 10,05  | 99            | 4  | 0,793887184 | Ne            |
| 437 | D 1   | 016     | Knin (D33) - Sinj (D219)                              | 0,721  | 0,819  | 98            | 3  | 0,755591717 | Ne            |
| 85  | D 1   | 008     | Čvorište Lučko (A1) - Jastrebarsko (D310)             | 6,044  | 6,25   | 206           | 6  | 0,743667956 | Ne            |
| 163 | D 1   | 010     | Karlovac (D36) - Budačka Rijeka (Z3290)               | 8,85   | 9,056  | 206           | 5  | 0,725712575 | Ne            |
| 116 | D 1   | 008     | Čvorište Lučko (A1) - Jastrebarsko (D310)             | 25,573 | 25,851 | 278           | 7  | 0,705849039 | Ne            |
| 322 | D 1   | 013     | Vrelo Koreničko (D52) - Mutilić: Čvorište Udbina (D5) | 3,496  | 3,786  | 290           | 5  | 0,636375235 | Ne            |
| 76  | D 1   | 008     | Čvorište Lučko (A1) - Jastrebarsko (D310)             | 0,796  | 1,059  | 263           | 6  | 0,628929708 | Ne            |
| 319 | D 1   | 013     | Vrelo Koreničko (D52) - Mutilić: Čvorište Udbina (D5) | 2,3    | 2,526  | 226           | 4  | 0,600290646 | Ne            |
| 100 | D 1   | 008     | Čvorište Lučko (A1) - Jastrebarsko (D310)             | 17,073 | 17,329 | 256           | 5  | 0,534033137 | Ne            |
| 91  | D 1   | 008     | Čvorište Lučko (A1) - Jastrebarsko (D310)             | 10,695 | 10,972 | 277           | 5  | 0,505453421 | Ne            |
| 312 | D 1   | 012     | Grabovac (D42) - Vrelo Koreničko (D52)                | 30,814 | 31,11  | 296           | 4  | 0,502134118 | Ne            |
| 78  | D 1   | 008     | Čvorište Lučko (A1) - Jastrebarsko (D310)             | 2,108  | 2,175  | 67            | 2  | 0,499974695 | Ne            |
| 105 | D 1   | 008     | Čvorište Lučko (A1) - Jastrebarsko (D310)             | 19,15  | 19,284 | 134           | 3  | 0,493067243 | Ne            |
| 113 | D 1   | 008     | Čvorište Lučko (A1) - Jastrebarsko (D310)             | 24,585 | 24,795 | 210           | 4  | 0,489373241 | Ne            |
| 236 | D 1   | 011     | Budačka Rijeka (Z3290) - Grabovac (D42)               | 29,7   | 29,929 | 229           | 3  | 0,48651203  | Ne            |
| 79  | D 1   | 008     | Čvorište Lučko (A1) - Jastrebarsko (D310)             | 2,443  | 2,741  | 298           | 5  | 0,480103246 | Ne            |
| 112 | D 1   | 008     | Čvorište Lučko (A1) - Jastrebarsko (D310)             | 24,078 | 24,226 | 148           | 3  | 0,462621497 | Ne            |
| 273 | D 1   | 011     | Budačka Rijeka (Z3290) - Grabovac (D42)               | 50,044 | 50,232 | 188           | 2  | 0,457161689 | Ne            |
| 233 | D 1   | 011     | Budačka Rijeka (Z3290) - Grabovac (D42)               | 28,374 | 28,64  | 266           | 3  | 0,441674646 | Ne            |
| 502 | D 1   | 017     | Sinj (D219) - čvorište Grlo Klis (D56)                | 0,365  | 0,661  | 296           | 8  | 0,440554932 | Ne            |
| 93  | D 1   | 008     | Čvorište Lučko (A1) - Jastrebarsko (D310)             | 12,229 | 12,397 | 168           | 3  | 0,425949263 | Ne            |
| 307 | D 1   | 012     | Grabovac (D42) - Vrelo Koreničko (D52)                | 26,006 | 26,221 | 215           | 2  | 0,422162574 | Ne            |
| 292 | D 1   | 012     | Grabovac (D42) - Vrelo Koreničko (D52)                | 12,439 | 12,5   | 61            | 1  | 0,4171166   | Ne            |
| 86  | D 1   | 008     | Čvorište Lučko (A1) - Jastrebarsko (D310)             | 6,898  | 6,992  | 94            | 2  | 0,409624214 | Ne            |
| 106 | D 1   | 008     | Čvorište Lučko (A1) - Jastrebarsko (D310)             | 19,731 | 19,918 | 187           | 3  | 0,396781681 | Ne            |
| 94  | D 1   | 008     | Čvorište Lučko (A1) - Jastrebarsko (D310)             | 13,079 | 13,364 | 285           | 4  | 0,396358337 | Ne            |
| 98  | D 1   | 008     | Čvorište Lučko (A1) - Jastrebarsko (D310)             | 16,297 | 16,49  | 193           | 3  | 0,388496193 | Ne            |
| 46  | D 1   | 006     | Lug Zabočki (D24) - Gubaševo (D205)                   | 1,45   | 1,7    | 250           | 3  | 0,385660065 | Ne            |
| 117 | D 1   | 008     | Čvorište Lučko (A1) - Jastrebarsko (D310)             | 26,118 | 26,338 | 220           | 5  | 0,382421169 | Ne            |
| 110 | D 1   | 008     | Čvorište Lučko (A1) - Jastrebarsko (D310)             | 22,228 | 22,442 | 214           | 3  | 0,362365428 | Ne            |
| 467 | D 1   | 016     | Knin (D33) - Sinj (D219)                              | 32,35  | 32,4   | 50            | 1  | 0,362222791 | Ne            |
| 108 | D 1   | 008     | Čvorište Lučko (A1) - Jastrebarsko (D310)             | 20,731 | 20,848 | 117           | 2  | 0,358076409 | Ne            |
| 88  | D 1   | 008     | Čvorište Lučko (A1) - Jastrebarsko (D310)             | 9,32   | 9,438  | 118           | 2  | 0,35617707  | Ne            |
| 109 | D 1   | 008     | Čvorište Lučko (A1) - Jastrebarsko (D310)             | 21,572 | 21,799 | 227           | 3  | 0,348095226 | Ne            |
| 503 | D 1   | 017     | Sinj (D219) - čvorište Grlo Klis (D56)                | 0,672  | 0,954  | 282           | 6  | 0,342910619 | Ne            |
| 168 | D 1   | 010     | Karlovac (D36) - Budačka Rijeka (Z3290)               | 11,095 | 11,255 | 160           | 2  | 0,341489869 | Ne            |
| 358 | D 1   | 013     | Vrelo Koreničko (D52) - Mutilić: Čvorište Udbina (D5) | 30,05  | 30,169 | 119           | 1  | 0,333211395 | Ne            |
| 87  | D 1   | 008     | Čvorište Lučko (A1) - Jastrebarsko (D310)             | 8,895  | 9,138  | 243           | 3  | 0,332186638 | Ne            |
| 82  | D 1   | 008     | Čvorište Lučko (A1) - Jastrebarsko (D310)             | 4,273  | 4,526  | 253           | 3  | 0,323050979 | Ne            |
| 160 | D 1   | 010     | Karlovac (D36) - Budačka Rijeka (Z3290)               | 7,568  | 7,622  | 54            | 1  | 0,320977223 | Ne            |
| 123 | D 1   | 009     | Jastrebarsko (D310) - Karlovac (D36)                  | 1,815  | 1,891  | 76            | 2  | 0,317941221 | Ne            |
| 237 | D 1   | 011     | Budačka Rijeka (Z3290) - Grabovac (D42)               | 30,03  | 30,104 | 74            | 1  | 0,314611233 | Ne            |
| 99  | D 1   | 008     | Čvorište Lučko (A1) - Jastrebarsko (D310)             | 16,635 | 16,788 | 153           | 2  | 0,301851314 | Ne            |
| 95  | D 1   | 008     | Čvorište Lučko (A1) - Jastrebarsko (D310)             | 13,49  | 13,771 | 281           | 3  | 0,300236629 | Ne            |
| 147 | D 1   | 009     | Jastrebarsko (D310) - Karlovac (D36)                  | 18,96  | 0,012  | 197           | 2  | 0,298867751 | Ne            |
| 102 | D 1   | 008     | Čvorište Lučko (A1) - Jastrebarsko (D310)             | 17,683 | 17,975 | 292           | 3  | 0,292230488 | Ne            |
| 194 | D 1   | 011     | Budačka Rijeka (Z3290) - Grabovac (D42)               | 3,253  | 3,524  | 271           | 2  | 0,290890034 | Ne            |

Izvor: [17]



Tablica 18. Identificirana potencijalno opasna mjesta za kriterij izvan naselja

| Rb. | Cesta | Dionica | Naziv                                                   | OD     | Do     | DUŽINA<br>(m) | PN | CR/Ccr      | Rezultat      |
|-----|-------|---------|---------------------------------------------------------|--------|--------|---------------|----|-------------|---------------|
| 403 | D 1   | 015     | Gračac (D27) - Knin (D33)                               | 14,343 | 14,5   | 157           | 7  | 1,654043756 | Opasno mjesto |
| 205 | D 1   | 011     | Budačka Rijeka (Z3290) - Grabovac (D42)                 | 11,067 | 11,117 | 50            | 5  | 1,604648947 | Opasno mjesto |
| 283 | D 1   | 012     | Grabovac (D42) - Vrelo Koreničko (D52)                  | 5,966  | 6,023  | 57            | 4  | 1,498353707 | Opasno mjesto |
| 49  | D 1   | 006     | Lug Zabočki (D24) - Gubaševo (D205)                     | 3      | 3,2    | 200           | 12 | 1,025504956 | Opasno mjesto |
| 156 | D 1   | 010     | Karlovac (D36) - Budačka Rijeka (Z3290)                 | 5,517  | 5,686  | 169           | 10 | 0,993787273 | Ne            |
| 252 | D 1   | 011     | Budačka Rijeka (Z3290) - Grabovac (D42)                 | 37,539 | 37,589 | 50            | 3  | 0,962789368 | Ne            |
| 406 | D 1   | 015     | Gračac (D27) - Knin (D33)                               | 17,787 | 17,846 | 59            | 2  | 0,915771075 | Ne            |
| 15  | D 1   | 003     | Đurmanec (D207) - Polje Krapinsko (A2)                  | 5,7    | 6      | 300           | 7  | 0,881372315 | Ne            |
| 405 | D 1   | 015     | Gračac (D27) - Knin (D33)                               | 17,118 | 17,183 | 65            | 2  | 0,860911976 | Ne            |
| 235 | D 1   | 011     | Budačka Rijeka (Z3290) - Grabovac (D42)                 | 29,19  | 29,339 | 149           | 6  | 0,851308904 | Ne            |
| 477 | D 1   | 016     | Knin (D33) - Sinj (D219)                                | 44,3   | 44,358 | 58            | 3  | 0,798655781 | Ne            |
| 414 | D 1   | 015     | Gračac (D27) - Knin (D33)                               | 24,7   | 24,774 | 74            | 2  | 0,791723475 | Ne            |
| 18  | D 1   | 003     | Đurmanec (D207) - Polje Krapinsko (A2)                  | 7      | 7,071  | 71            | 2  | 0,73813757  | Ne            |
| 197 | D 1   | 011     | Budačka Rijeka (Z3290) - Grabovac (D42)                 | 5,373  | 5,484  | 111           | 4  | 0,719992756 | Ne            |
| 292 | D 1   | 012     | Grabovac (D42) - Vrelo Koreničko (D52)                  | 12,439 | 12,5   | 61            | 2  | 0,71635023  | Ne            |
| 158 | D 1   | 010     | Karlovac (D36) - Budačka Rijeka (Z3290)                 | 6,647  | 6,705  | 58            | 3  | 0,71426889  | Ne            |
| 21  | D 1   | 004     | Polje Krapinsko (A2) - Sveti Križ Začretje (A2)         | 1,5    | 1,613  | 113           | 3  | 0,701871474 | Ne            |
| 280 | D 1   | 012     | Grabovac (D42) - Vrelo Koreničko (D52)                  | 4,087  | 4,304  | 217           | 5  | 0,701484074 | Ne            |
| 389 | D 1   | 014     | Mutilić: Čvorište Udbina (D522) - Gračac (D27)          | 28,701 | 28,795 | 94            | 2  | 0,675946491 | Ne            |
| 411 | D 1   | 015     | Gračac (D27) - Knin (D33)                               | 21,898 | 22,143 | 245           | 4  | 0,673959851 | Ne            |
| 487 | D 1   | 016     | Knin (D33) - Sinj (D219)                                | 55,043 | 55,188 | 145           | 5  | 0,654952745 | Ne            |
| 212 | D 1   | 011     | Budačka Rijeka (Z3290) - Grabovac (D42)                 | 15,055 | 15,183 | 128           | 4  | 0,642979378 | Ne            |
| 423 | D 1   | 015     | Gračac (D27) - Knin (D33)                               | 45,699 | 45,88  | 181           | 3  | 0,638307232 | Ne            |
| 384 | D 1   | 014     | Mutilić: Čvorište Udbina (D522) - Gračac (D27)          | 22,154 | 22,245 | 91            | 2  | 0,635300495 | Ne            |
| 245 | D 1   | 011     | Budačka Rijeka (Z3290) - Grabovac (D42)                 | 33,999 | 34,05  | 51            | 2  | 0,63328172  | Ne            |
| 347 | D 1   | 013     | Vrelo Koreničko (D52) - Mutilić: Čvorište Udbina (D522) | 20,25  | 20,4   | 150           | 5  | 0,629551653 | Ne            |
| 286 | D 1   | 012     | Grabovac (D42) - Vrelo Koreničko (D52)                  | 8,625  | 8,7    | 75            | 2  | 0,623373264 | Ne            |
| 20  | D 1   | 004     | Polje Krapinsko (A2) - Sveti Križ Začretje (A2)         | 0,998  | 1,25   | 252           | 5  | 0,618802771 | Ne            |
| 234 | D 1   | 011     | Budačka Rijeka (Z3290) - Grabovac (D42)                 | 28,832 | 29,007 | 175           | 5  | 0,61836225  | Ne            |
| 27  | D 1   | 004     | Polje Krapinsko (A2) - Sveti Križ Začretje (A2)         | 4,4    | 4,6    | 200           | 5  | 0,612646359 | Ne            |
| 269 | D 1   | 011     | Budačka Rijeka (Z3290) - Grabovac (D42)                 | 47,878 | 48,138 | 260           | 7  | 0,600962618 | Ne            |
| 401 | D 1   | 015     | Gračac (D27) - Knin (D33)                               | 13,152 | 13,351 | 199           | 3  | 0,594263887 | Ne            |
| 196 | D 1   | 011     | Budačka Rijeka (Z3290) - Grabovac (D42)                 | 4,836  | 4,935  | 99            | 3  | 0,589858067 | Ne            |
| 248 | D 1   | 011     | Budačka Rijeka (Z3290) - Grabovac (D42)                 | 35,595 | 35,694 | 99            | 3  | 0,589858067 | Ne            |
| 222 | D 1   | 011     | Budačka Rijeka (Z3290) - Grabovac (D42)                 | 21,25  | 21,437 | 187           | 5  | 0,583308687 | Ne            |
| 251 | D 1   | 011     | Budačka Rijeka (Z3290) - Grabovac (D42)                 | 36,841 | 37,111 | 270           | 7  | 0,579108143 | Ne            |
| 407 | D 1   | 015     | Gračac (D27) - Knin (D33)                               | 18,114 | 18,412 | 298           | 4  | 0,574599979 | Ne            |
| 151 | D 1   | 010     | Karlovac (D36) - Budačka Rijeka (Z3290)                 | 2,648  | 2,793  | 145           | 5  | 0,571455898 | Ne            |
| 392 | D 1   | 014     | Mutilić: Čvorište Udbina (D522) - Gračac (D27)          | 31,174 | 0      | 121           | 2  | 0,568803222 | Ne            |
| 284 | D 1   | 012     | Grabovac (D42) - Vrelo Koreničko (D52)                  | 7,626  | 7,776  | 150           | 3  | 0,566363885 | Ne            |
| 383 | D 1   | 014     | Mutilić: Čvorište Udbina (D522) - Gračac (D27)          | 21,11  | 21,3   | 190           | 3  | 0,559753484 | Ne            |
| 428 | D 1   | 015     | Gračac (D27) - Knin (D33)                               | 49,47  | 49,688 | 218           | 3  | 0,554043166 | Ne            |
| 43  | D 1   | 005     | Sveti Križ Začretje (A2) - Lug Zabočki (D24)            | 8,5    | 0,1    | 156           | 5  | 0,540031291 | Ne            |
| 359 | D 1   | 013     | Vrelo Koreničko (D52) - Mutilić: Čvorište Udbina (D522) | 30,4   | 30,6   | 200           | 3  | 0,537856704 | Ne            |
| 232 | D 1   | 011     | Budačka Rijeka (Z3290) - Grabovac (D42)                 | 27,9   | 28,013 | 113           | 3  | 0,532497345 | Ne            |
| 387 | D 1   | 014     | Mutilić: Čvorište Udbina (D522) - Gračac (D27)          | 25,539 | 25,771 | 232           | 3  | 0,527750927 | Ne            |
| 380 | D 1   | 014     | Mutilić: Čvorište Udbina (D522) - Gračac (D27)          | 18,692 | 18,811 | 119           | 2  | 0,527406543 | Ne            |
| 147 | D 1   | 009     | Jastrebarsko (D310) - Karlovac (D36)                    | 18,96  | 0,012  | 197           | 6  | 0,515137124 | Ne            |
| 160 | D 1   | 010     | Karlovac (D36) - Budačka Rijeka (Z3290)                 | 7,568  | 7,622  | 54            | 2  | 0,501378166 | Ne            |
| 291 | D 1   | 012     | Grabovac (D42) - Vrelo Koreničko (D52)                  | 12     | 12,251 | 251           | 4  | 0,495490959 | Ne            |
| 258 | D 1   | 011     | Budačka Rijeka (Z3290) - Grabovac (D42)                 | 42,206 | 42,477 | 271           | 6  | 0,494569243 | Ne            |
| 398 | D 1   | 015     | Gračac (D27) - Knin (D33)                               | 7,844  | 7,993  | 149           | 2  | 0,490825442 | Ne            |
| 237 | D 1   | 011     | Budačka Rijeka (Z3290) - Grabovac (D42)                 | 30,03  | 30,104 | 74            | 2  | 0,487976958 | Ne            |
| 236 | D 1   | 011     | Budačka Rijeka (Z3290) - Grabovac (D42)                 | 29,7   | 29,929 | 229           | 5  | 0,484761694 | Ne            |
| 145 | D 1   | 009     | Jastrebarsko (D310) - Karlovac (D36)                    | 18,158 | 18,334 | 176           | 5  | 0,478326611 | Ne            |
| 412 | D 1   | 015     | Gračac (D27) - Knin (D33)                               | 22,537 | 22,8   | 263           | 3  | 0,477514769 | Ne            |

Izvor: [17]

### **6.3. Opasna mjesta prema posljedicama prometne nesreće**

Prema posljedicama prometnih nesreća opasna mjesta mogu se utvrditi prema sljedeće navedenim kriterijima:

- materijalna šteta
- ozlijeđene osobe
- poginuli

Nakon prometne nesreće u najvećem broju slučajeva posljedice su veće ili manje štete na vozilima, iako se nažalost događa i veliki broj prometnih nesreća s daleko težim i tragičnijim posljedicama za vozače, suputnike ili pješake.

#### **6.3.1. PREMA MATERIJALNOJ ŠTETI**

Samo nastajanje prometne nesreće nikako nije dobra vijest za sigurnost cestovnog prometa, ali sagledavajući posljedice nastalih prometnih nesreća, posljedice prema materijalnoj šteti zasigurno su najmanje štetan rezultat. Na državnoj cesti D1 u razdoblju od 2014. do 2016. godine dogodilo se ukupno 932 prometne nesreće u kojima je nastala materijalna šteta odnosno ukupno 65% prometnih nesreća u kojima je nastala samo materijalna šteta.

Promatrajući trogodišnje razdoblje vidljivo je da su prometne nesreće s materijalnom štetom u porastu svake godine s obzirom da je u 2014. godini bilo 245 prometnih nesreća s materijalnom štetom, u 2015. godini 325 prometnih nesreća te u 2016. godini 362 prometne nesreće s materijalnom štetom.

Opasna mjesta prema materijalnoj šteti određivala su se kao i za prethodne kriterije te je utvrđeno da u dužini od 1 do 49 metara nije zadovoljena niti jedna lokacija koja bi se mogla nazvati opasnim mjesto, a prema dužini od 50 do 300 metara potencijalno opasna mjesta prikazana su u Tablici 19. Ukupno su dobivene četiri lokacije koje su u Tablici 19. poredane od najvećeg do najmanjeg omjera stope prometne nesreće i kritične razine nastanka prometne nesreće.



Tablica 19. Identificirana potencijalno opasna mjesta za kriterij prema materijalnoj šteti

| Rb. | Cesta | Dionica | naziv                                                   | Od     | Do     | DUŽINA<br>(m) | PN | CR/Ccr      | Rezultat      |
|-----|-------|---------|---------------------------------------------------------|--------|--------|---------------|----|-------------|---------------|
| 205 | D 1   | 011     | Budačka Rijeka (Z3290) - Grabovac (D42)                 | 11,067 | 11,117 | 50            | 5  | 1,916820887 | Opasno mjesto |
| 283 | D 1   | 012     | Grabovac (D42) - Vrelo Koreničko (D52)                  | 5,966  | 6,023  | 57            | 4  | 1,786706135 | Opasno mjesto |
| 235 | D 1   | 011     | Budačka Rijeka (Z3290) - Grabovac (D42)                 | 29,19  | 29,339 | 149           | 7  | 1,186537572 | Opasno mjesto |
| 114 | D 1   | 008     | Čvorište Lučko (A1) - Jastrebarsko (D310)               | 24,896 | 25,165 | 269           | 19 | 1,052030499 | Opasno mjesto |
| 317 | D 1   | 013     | Vrelo Koreničko (D52) - Mutilić: Čvorište Udbina (D522) | 1,68   | 1,87   | 190           | 8  | 0,96771308  | Ne            |
| 477 | D 1   | 016     | Knin (D33) - Sinj (D219)                                | 44,3   | 44,358 | 58            | 3  | 0,955545587 | Ne            |
| 237 | D 1   | 011     | Budačka Rijeka (Z3290) - Grabovac (D42)                 | 30,03  | 30,104 | 74            | 3  | 0,876180024 | Ne            |
| 292 | D 1   | 012     | Grabovac (D42) - Vrelo Koreničko (D52)                  | 12,439 | 12,5   | 61            | 2  | 0,854672417 | Ne            |
| 320 | D 1   | 013     | Vrelo Koreničko (D52) - Mutilić: Čvorište Udbina (D522) | 2,676  | 2,952  | 276           | 10 | 0,830156546 | Ne            |
| 80  | D 1   | 008     | Čvorište Lučko (A1) - Jastrebarsko (D310)               | 2,815  | 2,908  | 93            | 5  | 0,816631217 | Ne            |
| 236 | D 1   | 011     | Budačka Rijeka (Z3290) - Grabovac (D42)                 | 29,7   | 29,929 | 229           | 7  | 0,804770227 | Ne            |
| 163 | D 1   | 010     | Karlovac (D36) - Budačka Rijeka (Z3290)                 | 8,85   | 9,056  | 206           | 8  | 0,775803921 | Ne            |
| 252 | D 1   | 011     | Budačka Rijeka (Z3290) - Grabovac (D42)                 | 37,539 | 37,589 | 50            | 2  | 0,766728355 | Ne            |
| 384 | D 1   | 014     | Mutilić: Čvorište Udbina (D522) - Gračac (D27)          | 22,154 | 22,245 | 91            | 2  | 0,758972286 | Ne            |
| 245 | D 1   | 011     | Budačka Rijeka (Z3290) - Grabovac (D42)                 | 33,999 | 34,05  | 51            | 2  | 0,756584667 | Ne            |
| 273 | D 1   | 011     | Budačka Rijeka (Z3290) - Grabovac (D42)                 | 50,044 | 50,232 | 188           | 4  | 0,75554461  | Ne            |
| 15  | D 1   | 003     | Đurmanec (D207) - Polje Krapinsko (A2)                  | 5,7    | 6      | 300           | 5  | 0,750767188 | Ne            |
| 319 | D 1   | 013     | Vrelo Koreničko (D52) - Mutilić: Čvorište Udbina (D522) | 2,3    | 2,526  | 226           | 7  | 0,714935513 | Ne            |
| 401 | D 1   | 015     | Gračac (D27) - Knin (D33)                               | 13,152 | 13,351 | 199           | 3  | 0,71159447  | Ne            |
| 269 | D 1   | 011     | Budačka Rijeka (Z3290) - Grabovac (D42)                 | 47,878 | 48,138 | 260           | 7  | 0,710202546 | Ne            |
| 156 | D 1   | 010     | Karlovac (D36) - Budačka Rijeka (Z3290)                 | 5,517  | 5,686  | 169           | 6  | 0,707515891 | Ne            |
| 467 | D 1   | 016     | Knin (D33) - Sinj (D219)                                | 32,35  | 32,4   | 50            | 2  | 0,706075162 | Ne            |
| 392 | D 1   | 014     | Mutilić: Čvorište Udbina (D522) - Gračac (D27)          | 31,174 | 0      | 121           | 2  | 0,680211551 | Ne            |
| 396 | D 1   | 015     | Gračac (D27) - Knin (D33)                               | 3,428  | 3,643  | 215           | 3  | 0,67050089  | Ne            |
| 383 | D 1   | 014     | Mutilić: Čvorište Udbina (D522) - Gračac (D27)          | 21,11  | 21,3   | 190           | 3  | 0,670176844 | Ne            |
| 428 | D 1   | 015     | Gračac (D27) - Knin (D33)                               | 49,47  | 49,688 | 218           | 3  | 0,66331653  | Ne            |
| 434 | D 1   | 015     | Gračac (D27) - Knin (D33)                               | 53,079 | 53,333 | 254           | 7  | 0,642403205 | Ne            |
| 358 | D 1   | 013     | Vrelo Koreničko (D52) - Mutilić: Čvorište Udbina (D522) | 30,05  | 30,169 | 119           | 2  | 0,63105037  | Ne            |
| 49  | D 1   | 006     | Lug Zabočki (D24) - Gubaševo (D205)                     | 3      | 3,2    | 200           | 6  | 0,605874648 | Ne            |
| 411 | D 1   | 015     | Gračac (D27) - Knin (D33)                               | 21,898 | 22,143 | 245           | 3  | 0,604877358 | Ne            |
| 234 | D 1   | 011     | Budačka Rijeka (Z3290) - Grabovac (D42)                 | 28,832 | 29,007 | 175           | 4  | 0,589754776 | Ne            |
| 251 | D 1   | 011     | Budačka Rijeka (Z3290) - Grabovac (D42)                 | 36,841 | 37,111 | 270           | 6  | 0,585945988 | Ne            |
| 212 | D 1   | 011     | Budačka Rijeka (Z3290) - Grabovac (D42)                 | 15,055 | 15,183 | 128           | 3  | 0,57686852  | Ne            |
| 412 | D 1   | 015     | Gračac (D27) - Knin (D33)                               | 22,537 | 22,8   | 263           | 3  | 0,571174791 | Ne            |
| 403 | D 1   | 015     | Gračac (D27) - Knin (D33)                               | 14,343 | 14,5   | 157           | 2  | 0,565768542 | Ne            |
| 393 | D 1   | 015     | Gračac (D27) - Knin (D33)                               | 0,879  | 1,146  | 267           | 3  | 0,564168097 | Ne            |
| 150 | D 1   | 010     | Karlovac (D36) - Budačka Rijeka (Z3290)                 | 1,866  | 1,925  | 59            | 2  | 0,563039078 | Ne            |
| 435 | D 1   | 015     | Gračac (D27) - Knin (D33)                               | 53,391 | 0,082  | 118           | 3  | 0,558207604 | Ne            |
| 222 | D 1   | 011     | Budačka Rijeka (Z3290) - Grabovac (D42)                 | 21,25  | 21,437 | 187           | 4  | 0,555714556 | Ne            |
| 157 | D 1   | 010     | Karlovac (D36) - Budačka Rijeka (Z3290)                 | 6,339  | 6,558  | 219           | 6  | 0,546293022 | Ne            |
| 406 | D 1   | 015     | Gračac (D27) - Knin (D33)                               | 17,787 | 17,846 | 59            | 1  | 0,544544788 | Ne            |
| 371 | D 1   | 014     | Mutilić: Čvorište Udbina (D522) - Gračac (D27)          | 6,869  | 7,117  | 248           | 3  | 0,541187892 | Ne            |
| 295 | D 1   | 012     | Grabovac (D42) - Vrelo Koreničko (D52)                  | 15,053 | 15,252 | 199           | 3  | 0,540708739 | Ne            |
| 312 | D 1   | 012     | Grabovac (D42) - Vrelo Koreničko (D52)                  | 30,814 | 31,11  | 296           | 7  | 0,538645185 | Ne            |
| 290 | D 1   | 012     | Grabovac (D42) - Vrelo Koreničko (D52)                  | 11,507 | 11,63  | 123           | 2  | 0,525289558 | Ne            |
| 162 | D 1   | 010     | Karlovac (D36) - Budačka Rijeka (Z3290)                 | 8,363  | 8,474  | 111           | 3  | 0,515873656 | Ne            |
| 147 | D 1   | 009     | Jastrebarsko (D310) - Karlovac (D36)                    | 18,96  | 0,012  | 197           | 5  | 0,507314217 | Ne            |
| 280 | D 1   | 012     | Grabovac (D42) - Vrelo Koreničko (D52)                  | 4,087  | 4,304  | 217           | 3  | 0,502751323 | Ne            |
| 226 | D 1   | 011     | Budačka Rijeka (Z3290) - Grabovac (D42)                 | 23,83  | 24,039 | 209           | 4  | 0,501606829 | Ne            |
| 240 | D 1   | 011     | Budačka Rijeka (Z3290) - Grabovac (D42)                 | 31,208 | 31,3   | 92            | 2  | 0,497780299 | Ne            |
| 168 | D 1   | 010     | Karlovac (D36) - Budačka Rijeka (Z3290)                 | 11,095 | 11,255 | 160           | 4  | 0,496797749 | Ne            |
| 14  | D 1   | 003     | Đurmanec (D207) - Polje Krapinsko (A2)                  | 5,245  | 5,518  | 273           | 3  | 0,488988399 | Ne            |
| 17  | D 1   | 003     | Đurmanec (D207) - Polje Krapinsko (A2)                  | 6,6    | 6,765  | 165           | 2  | 0,488658277 | Ne            |
| 217 | D 1   | 011     | Budačka Rijeka (Z3290) - Grabovac (D42)                 | 18,375 | 18,537 | 162           | 3  | 0,47331686  | Ne            |
| 75  | D 1   | 008     | Čvorište Lučko (A1) - Jastrebarsko (D310)               | 0,275  | 0,408  | 133           | 4  | 0,4726145   | Ne            |
| 196 | D 1   | 011     | Budačka Rijeka (Z3290) - Grabovac (D42)                 | 4,836  | 4,935  | 99            | 2  | 0,470873908 | Ne            |
| 248 | D 1   | 011     | Budačka Rijeka (Z3290) - Grabovac (D42)                 | 35,595 | 35,694 | 99            | 2  | 0,470873908 | Ne            |

Izvor: [17]

### **6.3.2. PREMA OZLIJEĐENIM OSOBAMA**

Prometnih nesreća u kojima su posljedice završile s ozlijeđenim osobama bilo je ukupno 476 odnosno 33% ukupnog broja prometnih nesreća na državnoj cesti D1. Uspoređujući promatrano trogodišnje razdoblje posljedica s materijalnom štetom i posljedica s teško ili lako ozlijeđenim osobama, vidljivo je da je postotak posljedica s ozlijeđenim osobama dvostruko manji, ali je ipak i dalje to trećina prometnih nesreća u kojima su ugroženi ljudski životi. Promatrajući period svake godine zasebno, u 2014. godini bilo je 130 prometnih nesreća s ozlijeđenim osobama, u 2015. godini 177 prometnih nesreća s ozlijeđenim osobama te u 2016. godini 169 prometnih nesreća s ozlijeđenim osobama. Kao i kod prometnih nesreća s materijalnom štetom, vidljiv je porast u 2015. godini, dok je u 2016. godini broj ozlijeđenih smanjen što je dobar pokazatelj za daljnji period promatranja.

Opasna mjesta prema ozlijeđenim osobama prikazana su u Tablici 20. u kojoj su vidljive utvrđene četiri lokacije kao potencijalno opasna mjesta.

### **6.3.3. PREMA POGINULIM OSOBAMA**

Zasigurno najgore moguće posljedice su one u koja smrtno stradaju osobe u prometnim nesrećama. Iako su prometne nesreće s takvim posljedicama rijetke i pokazuju najmanji broj u usporedbi s materijalnom štetom i ozlijeđenim osobama, ipak je na godišnjoj razini to velik broj ljudskih žrtava. U promatranom trogodišnjem razdoblju ukupno je poginulo 28 osoba odnosno 2% poginulih osoba od ukupnog broja prometnih nesreća na državnoj cesti D1.

U 2014. godini ukupno je poginulo 10 osoba, u 2015. taj broj je smanjen i iznosi 6 poginulih osoba, a u 2016. godini ponovno je povećan i to za dva puta odnosno 12 poginulih osoba.

Prema provedenoj metodologiji utvrđeno je da ne postoji niti jedno potencijalno opasno mjesto prema kriteriju određivanja opasnih mjesta prema poginulim osobama na državnoj cesti D1.

Tablica 20. Identificirana potencijalno opasna mjesta za kriterij prema ozlijeđenim osobama

| Rb. | Cesta | Dionica | naziv                                                         | Od     | Do     | DUŽINA<br>(m) | PN | CR/Ccr      | Rezultat      |
|-----|-------|---------|---------------------------------------------------------------|--------|--------|---------------|----|-------------|---------------|
| 403 | D 1   | 015     | Gračac (D27) - Knin (D33)                                     | 14,343 | 14,5   | 157           | 5  | 1,804542692 | Opasno mjesto |
| 405 | D 1   | 015     | Gračac (D27) - Knin (D33)                                     | 17,118 | 17,183 | 65            | 2  | 1,301129189 | Opasno mjesto |
| 414 | D 1   | 015     | Gračac (D27) - Knin (D33)                                     | 24,7   | 24,774 | 74            | 2  | 1,199330294 | Opasno mjesto |
| 158 | D 1   | 010     | Karlovac (D36) - Budačka Rijeka (Z3290)                       | 6,647  | 6,705  | 58            | 3  | 1,090945614 | Opasno mjesto |
| 197 | D 1   | 011     | Budačka Rijeka (Z3290) - Grabovac (D42)                       | 5,373  | 5,484  | 111           | 3  | 0,822899872 | Ne            |
| 380 | D 1   | 014     | Mutilić: Čvorište Udbina (D522) - Gračac (D27)                | 18,692 | 18,811 | 119           | 2  | 0,805071739 | Ne            |
| 160 | D 1   | 010     | Karlovac (D36) - Budačka Rijeka (Z3290)                       | 7,568  | 7,622  | 54            | 2  | 0,765624545 | Ne            |
| 49  | D 1   | 006     | Lug Zabočki (D24) - Gubaševo (D205)                           | 3      | 3,2    | 200           | 6  | 0,75178138  | Ne            |
| 20  | D 1   | 004     | Polje Krapinsko (A2) - Sveti Križ Začretje (A2)               | 0,998  | 1,25   | 252           | 4  | 0,744326316 | Ne            |
| 21  | D 1   | 004     | Polje Krapinsko (A2) - Sveti Križ Začretje (A2)               | 1,5    | 1,613  | 113           | 2  | 0,71469525  | Ne            |
| 406 | D 1   | 015     | Gračac (D27) - Knin (D33)                                     | 17,787 | 17,846 | 59            | 1  | 0,690774356 | Ne            |
| 151 | D 1   | 010     | Karlovac (D36) - Budačka Rijeka (Z3290)                       | 2,648  | 2,793  | 145           | 4  | 0,684312616 | Ne            |
| 487 | D 1   | 016     | Knin (D33) - Sinj (D219)                                      | 55,043 | 55,188 | 145           | 3  | 0,592540018 | Ne            |
| 156 | D 1   | 010     | Karlovac (D36) - Budačka Rijeka (Z3290)                       | 5,517  | 5,686  | 169           | 4  | 0,589610829 | Ne            |
| 344 | D 1   | 013     | Vrelo Koreničko (D52) - Mutilić: Čvorište Udbina (D522)       | 15,75  | 15,841 | 91            | 2  | 0,577544424 | Ne            |
| 18  | D 1   | 003     | Đurmanec (D207) - Polje Krapinsko (A2)                        | 7      | 7,071  | 71            | 1  | 0,560078894 | Ne            |
| 62  | D 1   | 007     | Gubaševo (D205) - Ivanec Bistranski: Čvorište Zaprešić (D205) | 7,893  | 7,945  | 52            | 2  | 0,554066131 | Ne            |
| 303 | D 1   | 012     | Grabovac (D42) - Vrelo Koreničko (D52)                        | 23,327 | 23,582 | 255           | 3  | 0,550708825 | Ne            |
| 292 | D 1   | 012     | Grabovac (D42) - Vrelo Koreničko (D52)                        | 12,439 | 12,5   | 61            | 1  | 0,543937268 | Ne            |
| 9   | D 1   | 003     | Đurmanec (D207) - Polje Krapinsko (A2)                        | 1      | 1,2    | 200           | 2  | 0,535948364 | Ne            |
| 387 | D 1   | 014     | Mutilić: Čvorište Udbina (D522) - Gračac (D27)                | 25,539 | 25,771 | 232           | 2  | 0,535911471 | Ne            |
| 114 | D 1   | 008     | Čvorište Lučko (A1) - Jastrebarsko (D310)                     | 24,896 | 25,165 | 269           | 8  | 0,530815535 | Ne            |
| 58  | D 1   | 007     | Gubaševo (D205) - Ivanec Bistranski: Čvorište Zaprešić (D205) | 2,78   | 2,87   | 90            | 3  | 0,517390534 | Ne            |
| 389 | D 1   | 014     | Mutilić: Čvorište Udbina (D522) - Gračac (D27)                | 28,701 | 28,795 | 94            | 1  | 0,513925081 | Ne            |
| 385 | D 1   | 014     | Mutilić: Čvorište Udbina (D522) - Gračac (D27)                | 23,042 | 23,264 | 222           | 2  | 0,502110699 | Ne            |
| 252 | D 1   | 011     | Budačka Rijeka (Z3290) - Grabovac (D42)                       | 37,539 | 37,589 | 50            | 1  | 0,48851925  | Ne            |
| 258 | D 1   | 011     | Budačka Rijeka (Z3290) - Grabovac (D42)                       | 42,206 | 42,477 | 271           | 4  | 0,481961932 | Ne            |
| 286 | D 1   | 012     | Grabovac (D42) - Vrelo Koreničko (D52)                        | 8,625  | 8,7    | 75            | 1  | 0,474705351 | Ne            |
| 491 | D 1   | 016     | Knin (D33) - Sinj (D219)                                      | 59,871 | 60     | 129           | 2  | 0,437879294 | Ne            |
| 407 | D 1   | 015     | Gračac (D27) - Knin (D33)                                     | 18,114 | 18,412 | 298           | 2  | 0,434942644 | Ne            |
| 145 | D 1   | 009     | Jastrebarsko (D310) - Karlovac (D36)                          | 18,158 | 18,334 | 176           | 3  | 0,424510342 | Ne            |
| 280 | D 1   | 012     | Grabovac (D42) - Vrelo Koreničko (D52)                        | 4,087  | 4,304  | 217           | 2  | 0,424385379 | Ne            |
| 320 | D 1   | 013     | Vrelo Koreničko (D52) - Mutilić: Čvorište Udbina (D522)       | 2,676  | 2,952  | 276           | 4  | 0,407723236 | Ne            |
| 15  | D 1   | 003     | Đurmanec (D207) - Polje Krapinsko (A2)                        | 5,7    | 6      | 300           | 2  | 0,378966077 | Ne            |
| 347 | D 1   | 013     | Vrelo Koreničko (D52) - Mutilić: Čvorište Udbina (D522)       | 20,25  | 20,4   | 150           | 2  | 0,378966077 | Ne            |
| 115 | D 1   | 008     | Čvorište Lučko (A1) - Jastrebarsko (D310)                     | 25,23  | 25,51  | 280           | 6  | 0,378026469 | Ne            |
| 147 | D 1   | 009     | Jastrebarsko (D310) - Karlovac (D36)                          | 18,96  | 0,012  | 197           | 3  | 0,377782502 | Ne            |
| 398 | D 1   | 015     | Gračac (D27) - Knin (D33)                                     | 7,844  | 7,993  | 149           | 1  | 0,374795409 | Ne            |
| 27  | D 1   | 004     | Polje Krapinsko (A2) - Sveti Križ Začretje (A2)               | 4,4    | 4,6    | 200           | 2  | 0,368265118 | Ne            |
| 184 | D 1   | 010     | Karlovac (D36) - Budačka Rijeka (Z3290)                       | 22,241 | 22,511 | 270           | 3  | 0,362905583 | Ne            |
| 38  | D 1   | 005     | Sveti Križ Začretje (A2) - Lug Zabočki (D24)                  | 5,396  | 5,6    | 204           | 2  | 0,361584503 | Ne            |
| 48  | D 1   | 006     | Lug Zabočki (D24) - Gubaševo (D205)                           | 2,364  | 2,58   | 216           | 3  | 0,346109989 | Ne            |
| 474 | D 1   | 016     | Knin (D33) - Sinj (D219)                                      | 40,106 | 40,179 | 73            | 1  | 0,344469744 | Ne            |
| 266 | D 1   | 011     | Budačka Rijeka (Z3290) - Grabovac (D42)                       | 46,716 | 46,8   | 84            | 1  | 0,339717797 | Ne            |
| 262 | D 1   | 011     | Budačka Rijeka (Z3290) - Grabovac (D42)                       | 44,373 | 44,668 | 295           | 3  | 0,329580035 | Ne            |
| 423 | D 1   | 015     | Gračac (D27) - Knin (D33)                                     | 45,699 | 45,88  | 181           | 1  | 0,324914605 | Ne            |
| 43  | D 1   | 005     | Sveti Križ Začretje (A2) - Lug Zabočki (D24)                  | 8,5    | 0,1    | 156           | 2  | 0,322210147 | Ne            |
| 141 | D 1   | 009     | Jastrebarsko (D310) - Karlovac (D36)                          | 14,362 | 14,431 | 69            | 1  | 0,319817973 | Ne            |
| 26  | D 1   | 004     | Polje Krapinsko (A2) - Sveti Križ Začretje (A2)               | 4,097  | 4,2    | 103           | 1  | 0,319745796 | Ne            |
| 325 | D 1   | 013     | Vrelo Koreničko (D52) - Mutilić: Čvorište Udbina (D522)       | 4,8    | 5,068  | 268           | 3  | 0,31609381  | Ne            |
| 17  | D 1   | 003     | Đurmanec (D207) - Polje Krapinsko (A2)                        | 6,6    | 6,765  | 165           | 1  | 0,311484245 | Ne            |
| 168 | D 1   | 010     | Karlovac (D36) - Budačka Rijeka (Z3290)                       | 11,095 | 11,255 | 160           | 2  | 0,311208076 | Ne            |
| 436 | D 1   | 016     | Knin (D33) - Sinj (D219)                                      | 0,279  | 0,557  | 278           | 3  | 0,307442365 | Ne            |

Izvor: [17]

#### **6.4. Opasna mjesta prema ukupnom broju prometnih nesreća**

Posljednji u nizu kriterija za određivanja opasnih mjesta na državnoj cesti D1 je kriterij ukupnog broja prometnih nesreća. U ukupnom broju prometnih nesreća sadržani su svi prethodno analizirani kriteriji odnosno prometne nesreće na raskrižjima, zavojima, ravnim cestovnim potezima, prometne nesreće u zavoju i izvan naselja te prometne nesreća sa svim mogućim posljedicama.

Ukupno se u razdoblju od 2014. do 2016. godine na državnoj cesti D1 dogodilo 1.436 prometnih nesreća pa se usporedbom razdoblja od tri godine i ukupnog broja prometnih nesreće dobiva broj od 1,3 prometnih nesreća po jednom danu. Ako se pogleda trogodišnje razdoblje od 2011. do 2013. godine onda je vidljivo da se u tom razdoblju dogodilo 1.322 prometnih nesreća ili 1,2 prometnih nesreća po jednom danu pa se može zaključiti da se broj prometnih nesreća u porastu.

Prema metodologiji određivanja opasnih mjesta za kriterij ukupnog broja prometnih nesreća utvrđeno je pet lokacija koje su potencijalno opasna mjesta na državnoj cesti D1.

Kao što je prikazano na Tablici 21. one su poredane od najveće do najmanje vrijednosti s obzirom na omjer stope prometnih nesreća i kritične razine nastanka prometnih nesreća.

Tablica 21. Identificirana potencijalno opasna mjesta za kriterij ukupnog broja prometnih nesreća

| Rb. | Cesta | Dionica | naziv                                                   | Od     | Do     | DUŽINA<br>(m) | PN | CR/Ccr      | Rezultat      |
|-----|-------|---------|---------------------------------------------------------|--------|--------|---------------|----|-------------|---------------|
| 403 | D 1   | 015     | Gračac (D27) - Knin (D33)                               | 14,343 | 14,5   | 157           | 7  | 1,597966901 | Opasno mjesto |
| 205 | D 1   | 011     | Budačka Rijeka (Z3290) - Grabovac (D42)                 | 11,067 | 11,117 | 50            | 5  | 1,551069147 | Opasno mjesto |
| 283 | D 1   | 012     | Grabovac (D42) - Vrelo Koreničko (D52)                  | 5,966  | 6,023  | 57            | 4  | 1,448872506 | Opasno mjesto |
| 114 | D 1   | 008     | Čvorište Lučko (A1) - Jastrebarsko (D310)               | 24,896 | 25,165 | 269           | 27 | 1,255801379 | Opasno mjesto |
| 292 | D 1   | 012     | Grabovac (D42) - Vrelo Koreničko (D52)                  | 12,439 | 12,5   | 61            | 3  | 1,038920395 | Opasno mjesto |
| 49  | D 1   | 006     | Lug Zabočki (D24) - Gubaševo (D205)                     | 3      | 3,2    | 200           | 12 | 0,99259763  | Ne            |
| 156 | D 1   | 010     | Karlovac (D36) - Budačka Rijeka (Z3290)                 | 5,517  | 5,686  | 169           | 10 | 0,961236908 | Ne            |
| 235 | D 1   | 011     | Budačka Rijeka (Z3290) - Grabovac (D42)                 | 29,19  | 29,339 | 149           | 7  | 0,95965052  | Ne            |
| 320 | D 1   | 013     | Vrelo Koreničko (D52) - Mutilić: Čvorište Udbina (D522) | 2,676  | 2,952  | 276           | 14 | 0,958951704 | Ne            |
| 252 | D 1   | 011     | Budačka Rijeka (Z3290) - Grabovac (D42)                 | 37,539 | 37,589 | 50            | 3  | 0,930641488 | Ne            |
| 317 | D 1   | 013     | Vrelo Koreničko (D52) - Mutilić: Čvorište Udbina (D522) | 1,68   | 1,87   | 190           | 9  | 0,886813623 | Ne            |
| 406 | D 1   | 015     | Gračac (D27) - Knin (D33)                               | 17,787 | 17,846 | 59            | 2  | 0,886024747 | Ne            |
| 15  | D 1   | 003     | Đurmanec (D207) - Polje Krapinsko (A2)                  | 5,7    | 6      | 300           | 7  | 0,851828818 | Ne            |
| 405 | D 1   | 015     | Gračac (D27) - Knin (D33)                               | 17,118 | 17,183 | 65            | 2  | 0,832799248 | Ne            |
| 280 | D 1   | 012     | Grabovac (D42) - Vrelo Koreničko (D52)                  | 4,087  | 4,304  | 217           | 6  | 0,81336822  | Ne            |
| 80  | D 1   | 008     | Čvorište Lučko (A1) - Jastrebarsko (D310)               | 2,815  | 2,908  | 93            | 6  | 0,793017981 | Ne            |
| 477 | D 1   | 016     | Knin (D33) - Sinj (D219)                                | 44,3   | 44,358 | 58            | 3  | 0,771705834 | Ne            |
| 414 | D 1   | 015     | Gračac (D27) - Knin (D33)                               | 24,7   | 24,774 | 74            | 2  | 0,765691068 | Ne            |
| 236 | D 1   | 011     | Budačka Rijeka (Z3290) - Grabovac (D42)                 | 29,7   | 29,929 | 229           | 8  | 0,750291637 | Ne            |
| 160 | D 1   | 010     | Karlovac (D36) - Budačka Rijeka (Z3290)                 | 7,568  | 7,622  | 54            | 3  | 0,726623696 | Ne            |
| 20  | D 1   | 004     | Polje Krapinsko (A2) - Sveti Križ Začretje (A2)         | 0,998  | 1,25   | 252           | 6  | 0,717705313 | Ne            |
| 163 | D 1   | 010     | Karlovac (D36) - Budačka Rijeka (Z3290)                 | 8,85   | 9,056  | 206           | 9  | 0,715935907 | Ne            |
| 18  | D 1   | 003     | Đurmanec (D207) - Polje Krapinsko (A2)                  | 7      | 7,071  | 71            | 2  | 0,713733857 | Ne            |
| 237 | D 1   | 011     | Budačka Rijeka (Z3290) - Grabovac (D42)                 | 30,03  | 30,104 | 74            | 3  | 0,707176657 | Ne            |
| 197 | D 1   | 011     | Budačka Rijeka (Z3290) - Grabovac (D42)                 | 5,373  | 5,484  | 111           | 4  | 0,695502272 | Ne            |
| 158 | D 1   | 010     | Karlovac (D36) - Budačka Rijeka (Z3290)                 | 6,647  | 6,705  | 58            | 3  | 0,690059044 | Ne            |
| 21  | D 1   | 004     | Polje Krapinsko (A2) - Sveti Križ Začretje (A2)         | 1,5    | 1,613  | 113           | 3  | 0,678068644 | Ne            |
| 319 | D 1   | 013     | Vrelo Koreničko (D52) - Mutilić: Čvorište Udbina (D522) | 2,3    | 2,526  | 226           | 8  | 0,669040168 | Ne            |
| 147 | D 1   | 009     | Jastrebarsko (D310) - Karlovac (D36)                    | 18,96  | 0,012  | 197           | 8  | 0,664793882 | Ne            |
| 389 | D 1   | 014     | Mutilić: Čvorište Udbina (D522) - Gračac (D27)          | 28,701 | 28,795 | 94            | 2  | 0,653455098 | Ne            |
| 411 | D 1   | 015     | Gračac (D27) - Knin (D33)                               | 21,898 | 22,143 | 245           | 4  | 0,651057523 | Ne            |
| 487 | D 1   | 016     | Knin (D33) - Sinj (D219)                                | 55,043 | 55,188 | 145           | 5  | 0,632937363 | Ne            |
| 212 | D 1   | 011     | Budačka Rijeka (Z3290) - Grabovac (D42)                 | 15,055 | 15,183 | 128           | 4  | 0,621155071 | Ne            |
| 423 | D 1   | 015     | Gračac (D27) - Knin (D33)                               | 45,699 | 45,88  | 181           | 3  | 0,616610838 | Ne            |
| 384 | D 1   | 014     | Mutilić: Čvorište Udbina (D522) - Gračac (D27)          | 22,154 | 22,245 | 91            | 2  | 0,614073441 | Ne            |
| 245 | D 1   | 011     | Budačka Rijeka (Z3290) - Grabovac (D42)                 | 33,999 | 34,05  | 51            | 2  | 0,612117787 | Ne            |
| 273 | D 1   | 011     | Budačka Rijeka (Z3290) - Grabovac (D42)                 | 50,044 | 50,232 | 188           | 4  | 0,610266009 | Ne            |
| 347 | D 1   | 013     | Vrelo Koreničko (D52) - Mutilić: Čvorište Udbina (D522) | 20,25  | 20,4   | 150           | 5  | 0,608449156 | Ne            |
| 168 | D 1   | 010     | Karlovac (D36) - Budačka Rijeka (Z3290)                 | 11,095 | 11,255 | 160           | 6  | 0,606585204 | Ne            |
| 434 | D 1   | 015     | Gračac (D27) - Knin (D33)                               | 53,079 | 53,333 | 254           | 8  | 0,603441784 | Ne            |
| 286 | D 1   | 012     | Grabovac (D42) - Vrelo Koreničko (D52)                  | 8,625  | 8,7    | 75            | 2  | 0,602519606 | Ne            |
| 435 | D 1   | 015     | Gračac (D27) - Knin (D33)                               | 53,391 | 0,082  | 118           | 4  | 0,601257713 | Ne            |
| 157 | D 1   | 010     | Karlovac (D36) - Budačka Rijeka (Z3290)                 | 6,339  | 6,558  | 219           | 8  | 0,598863146 | Ne            |
| 234 | D 1   | 011     | Budačka Rijeka (Z3290) - Grabovac (D42)                 | 28,832 | 29,007 | 175           | 5  | 0,597663134 | Ne            |
| 27  | D 1   | 004     | Polje Krapinsko (A2) - Sveti Križ Začretje (A2)         | 4,4    | 4,6    | 200           | 5  | 0,592153594 | Ne            |
| 17  | D 1   | 003     | Đurmanec (D207) - Polje Krapinsko (A2)                  | 6,6    | 6,765  | 165           | 3  | 0,591294312 | Ne            |
| 269 | D 1   | 011     | Budačka Rijeka (Z3290) - Grabovac (D42)                 | 47,878 | 48,138 | 260           | 7  | 0,581665087 | Ne            |
| 75  | D 1   | 008     | Čvorište Lučko (A1) - Jastrebarsko (D310)               | 0,275  | 0,408  | 133           | 6  | 0,577855305 | Ne            |
| 401 | D 1   | 015     | Gračac (D27) - Knin (D33)                               | 13,152 | 13,351 | 199           | 3  | 0,574047494 | Ne            |
| 467 | D 1   | 016     | Knin (D33) - Sinj (D219)                                | 32,35  | 32,4   | 50            | 2  | 0,570794843 | Ne            |

Izvor: [17]

## 7. ANALIZA DOBIVENIH REZULTATA

Analizirajući dobivene podatke o prometnim nesrećama na državnoj cesti D1 u trogodišnjem razdoblju od 2014. do 2016. godine, kao rezultat istraživanja je dobiveni broj od ukupno 20 lokacija koje prema provedenoj metodologiji nazivaju se potencijalnim opasnim mjestima. Kao što je prikazano na Tablici 20., opasna mjesta rangirana su od najveće do najmanje vrijednosti omjera između stope prometnih nesreća i kritične razine nastanka prometnih nesreća.

Kao najopasnije mjesto na državnoj cesti D1 u trogodišnjem razdoblju dobiva se opasno mjesto pod rednim brojem 114 odnosno nazivom Čvorište Lučko (A1) – Jastrebarsko (D310), ukupne dužine 269 metara.

U Tablici 22. sva dobivena opasna mjesta nalaze se na ukupnoj dužini između 50 i 300 metara, dok za dužine manje od 50 metara nije dobiven niti jedan rezultat koji može biti smatran opasnim mjestom.

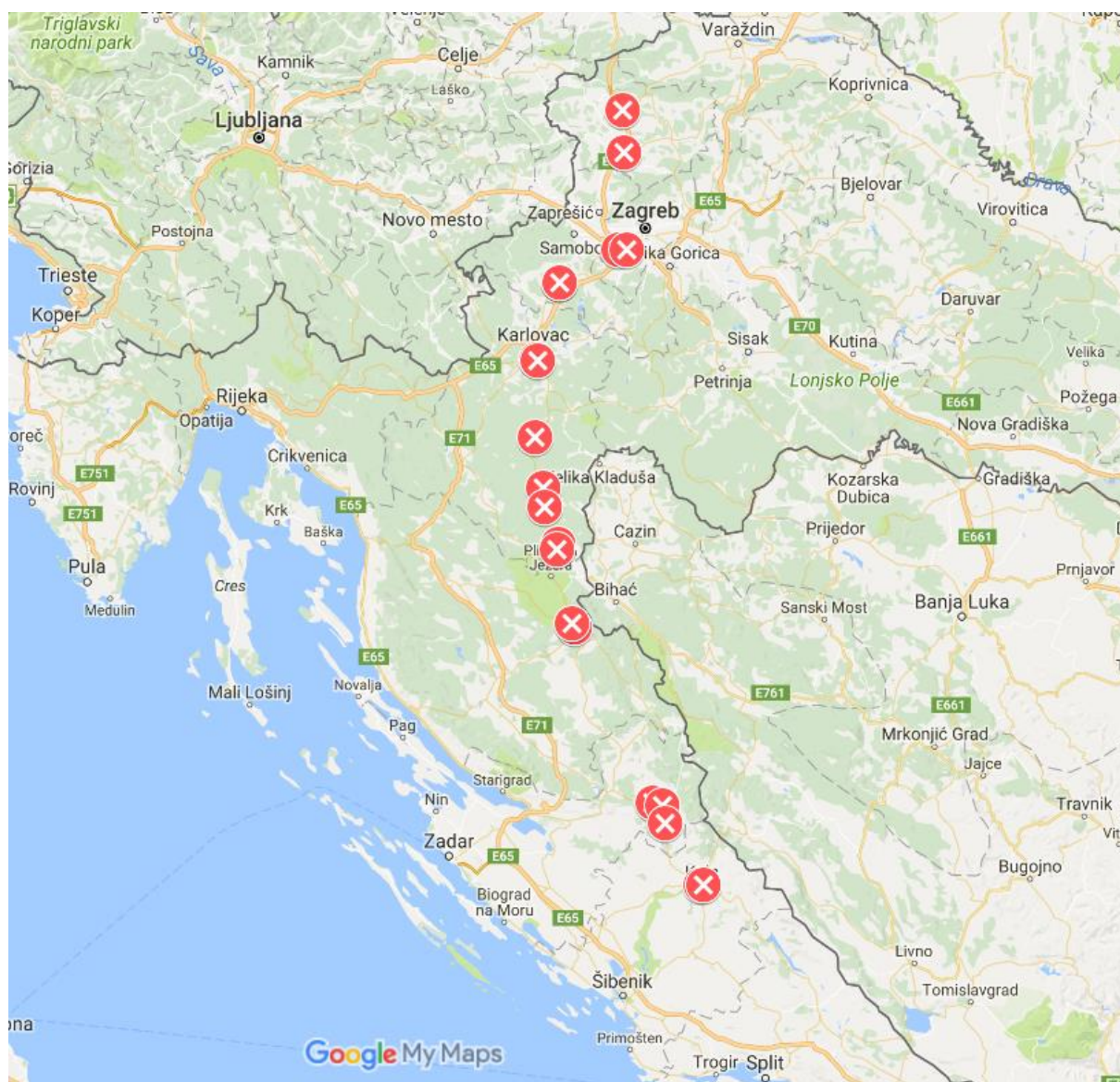
Tablica 22. Potencijalno opasna mjesta na državnoj cesti D1

| Rb. | Cesta | Dionica | Naziv                                                   | Od     | Do     | Dužina [m] | CR/Ccr   | REZULTAT      | Karakteristike       |
|-----|-------|---------|---------------------------------------------------------|--------|--------|------------|----------|---------------|----------------------|
| 114 | D 1   | 008     | Čvorište Lučko (A1) - Jastrebarsko (D310)               | 24,896 | 25,165 | 269        | 2,786    | Opasno mjesto | U naselju            |
| 205 | D 1   | 011     | Budačka Rijeka (Z3290) - Grabovac (D42)                 | 11,067 | 11,117 | 50         | 1,916821 | Opasno mjesto | Mat. šteta           |
| 403 | D 1   | 015     | Gračac (D27) - Knin (D33)                               | 14,343 | 14,500 | 157        | 1,804543 | Opasno mjesto | Ozlijeđeni PN        |
| 283 | D 1   | 012     | Grabovac (D42) - Vrelo Koreničko (D52)                  | 5,966  | 6,023  | 57         | 1,786706 | Opasno mjesto | Mat. šteta           |
| 156 | D 1   | 010     | Karlovac (D36) - Budačka Rijeka (Z3290)                 | 5,517  | 5,686  | 169        | 1,546891 | Opasno mjesto | Raskrižje            |
| 405 | D 1   | 015     | Gračac (D27) - Knin (D33)                               | 17,118 | 17,183 | 65         | 1,301129 | Opasno mjesto | Ozlijeđeni PN        |
| 292 | D 1   | 012     | Grabovac (D42) - Vrelo Koreničko (D52)                  | 12,439 | 12,5   | 61         | 1,293317 | Opasno mjesto | Ravni cestovni potez |
| 80  | D 1   | 008     | Čvorište Lučko (A1) - Jastrebarsko (D310)               | 2,815  | 2,908  | 93         | 1,236835 | Opasno mjesto | U naselju            |
| 414 | D 1   | 015     | Gračac (D27) - Knin (D33)                               | 24,700 | 24,774 | 74         | 1,19933  | Opasno mjesto | Ozlijeđeni PN        |
| 235 | D 1   | 011     | Budačka Rijeka (Z3290) - Grabovac (D42)                 | 29,190 | 29,339 | 149        | 1,186538 | Opasno mjesto | Mat. šteta           |
| 320 | D 1   | 013     | Vrelo Koreničko (D52) - Mutilić: Čvorište Udbina (D522) | 2,676  | 2,952  | 276        | 1,184068 | Opasno mjesto | U naselju            |
| 434 | D 1   | 015     | Gračac (D27) - Knin (D33)                               | 53,079 | 53,333 | 254        | 1,120992 | Opasno mjesto | U naselju            |
| 252 | D 1   | 011     | Budačka Rijeka (Z3290) - Grabovac (D42)                 | 37,539 | 37,589 | 50         | 1,097025 | Opasno mjesto | Zavoj                |
| 158 | D 1   | 010     | Karlovac (D36) - Budačka Rijeka (Z3290)                 | 6,647  | 6,705  | 58         | 1,090946 | Opasno mjesto | Ozlijeđeni PN        |
| 49  | D 1   | 006     | Lug Zabočki (D24) - Gubaševo (D205)                     | 3      | 3,2    | 200        | 1,090457 | Opasno mjesto | Ravni cestovni potez |
| 436 | D 1   | 016     | Knin (D33) - Sinj (D219)                                | 0,279  | 0,557  | 278        | 1,055851 | Opasno mjesto | U naselju            |
| 20  | D 1   | 004     | Polje Krapinsko (A2) - Sveti Križ Začretje (A2)         | 0,998  | 1,25   | 252        | 1,011654 | Opasno mjesto | Raskrižje            |
| 317 | D 1   | 013     | Vrelo Koreničko (D52) - Mutilić: Čvorište Udbina (D522) | 1,68   | 1,87   | 190        | 1,006509 | Opasno mjesto | U naselju            |
| 115 | D 1   | 008     | Čvorište Lučko (A1) - Jastrebarsko (D310)               | 25,23  | 25,51  | 280        | 1,003297 | Opasno mjesto | U naselju            |
| 75  | D 1   | 008     | Čvorište Lučko (A1) - Jastrebarsko (D310)               | 0,275  | 0,408  | 133        | 0,990848 | Opasno mjesto | U naselju            |

Izvor: [17]

Na Slici 9. prikazan je smještaj dobivenih potencijalno opasnih mjesta duž cijele trase državne ceste D1 na karti Republike Hrvatske.





Slika 9. Opasna mjesta na državnoj cesti D1  
Izvor: [Izradio autor]

S obzirom na kriterij određivanja opasnih mjesta, rezultati za pojedine kriterije sadrže različit broj potencijalno opasnih mjesta. Za određivanje opasnih mjesta prema značajkama ceste rezultat je ukupno 8 potencijalno opasnih mjesta i ona su prikazana u Tablici 23.

Za određivanje opasnih mjesta prema području pružanja prometnice rezultat je ukupno 12 potencijalno opasnih mjesta i ona su prikazana u Tablici 24.

Prema određivanju opasnih mjesta za ukupan broj prometnih nesreća rezultat je 5 dobivenih potencijalno opasnih mjesta (Tablica 25.), a za određivanje opasnih mjesta prema posljedicama prometnih nesreća rezultat je ukupno 8 potencijalno opasnih mjesta, prikazanih u Tablici 26.

Tablica 23. Potencijalno opasna mjesta prema značajkama ceste

| Rb. | Cesta | Dionica | Naziv                                           | Od     | Do     | Dužina<br>[m] | CR/Ccr   | REZULTAT      | Karakteristike       |
|-----|-------|---------|-------------------------------------------------|--------|--------|---------------|----------|---------------|----------------------|
| 205 | D 1   | 011     | Budačka Rijeka (Z3290) - Grabovac (D42)         | 11,067 | 11,117 | 50            | 1,828376 | Opasno mjesto | Zavoj                |
| 114 | D 1   | 008     | Čvorište Lučko (A1) - Jastrebarsko (D310)       | 24,896 | 25,165 | 269           | 1,623592 | Opasno mjesto | Raskrižje            |
| 156 | D 1   | 010     | Karlovac (D36) - Budačka Rijeka (Z3290)         | 5,517  | 5,686  | 169           | 1,546891 | Opasno mjesto | Raskrižje            |
| 235 | D 1   | 011     | Budačka Rijeka (Z3290) - Grabovac (D42)         | 29,19  | 29,339 | 149           | 1,322967 | Opasno mjesto | Ravni cestovni potez |
| 292 | D 1   | 012     | Grabovac (D42) - Vrelo Koreničko (D52)          | 12,439 | 12,5   | 61            | 1,293317 | Opasno mjesto | Ravni cestovni potez |
| 252 | D 1   | 011     | Budačka Rijeka (Z3290) - Grabovac (D42)         | 37,539 | 37,589 | 50            | 1,097025 | Opasno mjesto | Zavoj                |
| 49  | D 1   | 006     | Lug Zabočki (D24) - Gubaševo (D205)             | 3      | 3,2    | 200           | 1,090457 | Opasno mjesto | Ravni cestovni potez |
| 20  | D 1   | 004     | Polje Krapinsko (A2) - Sveti Križ Začretje (A2) | 0,998  | 1,25   | 252           | 1,011654 | Opasno mjesto | Raskrižje            |

Izvor: [17]

Tablica 23. sadrži ukupno 8 potencijalno opasnih mjesta koji su poredani od najveće do najmanje vrijednosti omjera između stope prometne nesreće i kritične razine nastanka prometne nesreće. Kao opasno mjesto s najvećom razlikom navedenog omjera izdvaja se opasno mjesto pod rednim brojem 25. Budačka Rijeka (Z3290) – Grabovac (D2), ukupne dužine 50 metara.

Na takav način dobivene su i ostale tablice svaka za svoj kriterij određivanja opasnog mjesta.

Tablica 24. Potencijalno opasna mjesta prema području pružanja prometnice

| Rb. | Cesta | Dionica | Naziv                                                   | Od     | Do     | Dužina<br>[m] | CR/Ccr   | REZULTAT      | Karakteristike |
|-----|-------|---------|---------------------------------------------------------|--------|--------|---------------|----------|---------------|----------------|
| 114 | D 1   | 008     | Čvorište Lučko (A1) - Jastrebarsko (D310)               | 24,896 | 25,165 | 269           | 2,786    | Opasno mjesto | U naselju      |
| 403 | D 1   | 015     | Gračac (D27) - Knin (D33)                               | 14,343 | 14,500 | 157           | 1,654044 | Opasno mjesto | Izvan naselja  |
| 205 | D 1   | 011     | Budačka Rijeka (Z3290) - Grabovac (D42)                 | 11,067 | 11,117 | 50            | 1,604649 | Opasno mjesto | Izvan naselja  |
| 283 | D 1   | 012     | Grabovac (D42) - Vrelo Koreničko (D52)                  | 5,966  | 6,023  | 57            | 1,498354 | Opasno mjesto | Izvan naselja  |
| 80  | D 1   | 008     | Čvorište Lučko (A1) - Jastrebarsko (D310)               | 2,815  | 2,908  | 93            | 1,236835 | Opasno mjesto | U naselju      |
| 320 | D 1   | 013     | Vrelo Koreničko (D52) - Mutilić: Čvorište Udbina (D522) | 2,676  | 2,952  | 276           | 1,184068 | Opasno mjesto | U naselju      |
| 434 | D 1   | 015     | Gračac (D27) - Knin (D33)                               | 53,079 | 53,333 | 254           | 1,120992 | Opasno mjesto | U naselju      |
| 436 | D 1   | 016     | Knin (D33) - Sinj (D219)                                | 0,279  | 0,557  | 278           | 1,055851 | Opasno mjesto | U naselju      |
| 49  | D 1   | 006     | Lug Zabočki (D24) - Gubaševo (D205)                     | 3,000  | 3,200  | 200           | 1,025505 | Opasno mjesto | Izvan naselja  |
| 317 | D 1   | 013     | Vrelo Koreničko (D52) - Mutilić: Čvorište Udbina (D522) | 1,68   | 1,87   | 190           | 1,006509 | Opasno mjesto | U naselju      |
| 115 | D 1   | 008     | Čvorište Lučko (A1) - Jastrebarsko (D310)               | 25,23  | 25,51  | 280           | 1,003297 | Opasno mjesto | U naselju      |
| 75  | D 1   | 008     | Čvorište Lučko (A1) - Jastrebarsko (D310)               | 0,275  | 0,408  | 133           | 0,990848 | Opasno mjesto | U naselju      |

Izvor: [17]

Tablica 25. Potencijalno opasna mjesta prema ukupnom broju prometnih nesreća

| Rb. | Cesta | Dionica | Naziv                                     | Od     | Do     | Dužina<br>[m] | CR/Ccr      | REZULTAT      | Karakteristike |
|-----|-------|---------|-------------------------------------------|--------|--------|---------------|-------------|---------------|----------------|
| 403 | D 1   | 015     | Gračac (D27) - Knin (D33)                 | 14,343 | 14,500 | 157           | 1,597966901 | Opasno mjesto | Ukupno PN      |
| 205 | D 1   | 011     | Budačka Rijeka (Z3290) - Grabovac (D42)   | 11,067 | 11,117 | 50            | 1,551069147 | Opasno mjesto | Ukupno PN      |
| 283 | D 1   | 012     | Grabovac (D42) - Vrelo Koreničko (D52)    | 5,966  | 6,023  | 57            | 1,448872506 | Opasno mjesto | Ukupno PN      |
| 114 | D 1   | 008     | Čvorište Lučko (A1) - Jastrebarsko (D310) | 24,896 | 25,165 | 269           | 1,255801379 | Opasno mjesto | Ukupno PN      |
| 292 | D 1   | 012     | Grabovac (D42) - Vrelo Koreničko (D52)    | 12,439 | 12,500 | 61            | 1,038920395 | Opasno mjesto | Ukupno PN      |

Izvor: [17]



Tablica 26. Potencijalno opasna mjesta prema posljedicama prometne nesreće

| Rb. | Cesta | Dionica | Naziv                                     | Od     | Do     | Dužina<br>[m] | CR/Ccr      | REZULTAT      | (CR/Ccr)    | Karakteristike     |
|-----|-------|---------|-------------------------------------------|--------|--------|---------------|-------------|---------------|-------------|--------------------|
| 403 | D 1   | 015     | Gračac (D27) - Knin (D33)                 | 14,343 | 14,500 | 157           | 1,804542692 | Opasno mjesto | 5,413628076 | Ozlijeđeni PN      |
| 405 | D 1   | 015     | Gračac (D27) - Knin (D33)                 | 17,118 | 17,183 | 65            | 1,301129189 | Opasno mjesto | 3,903387567 | Ozlijeđeni PN      |
| 414 | D 1   | 015     | Gračac (D27) - Knin (D33)                 | 24,700 | 24,774 | 74            | 1,199330294 | Opasno mjesto | 3,597990881 | Ozlijeđeni PN      |
| 158 | D 1   | 010     | Karlovac (D36) - Budačka Rijeka (Z3290)   | 6,647  | 6,705  | 58            | 1,090945614 | Opasno mjesto | 3,272836841 | Ozlijeđeni PN      |
| 205 | D 1   | 011     | Budačka Rijeka (Z3290) - Grabovac (D42)   | 11,067 | 11,117 | 50            | 1,916820887 | Opasno mjesto | 1,916820887 | Materijalna. šteta |
| 283 | D 1   | 012     | Grabovac (D42) - Vrelo Koreničko (D52)    | 5,966  | 6,023  | 57            | 1,786706135 | Opasno mjesto | 1,786706135 | Materijalna. šteta |
| 235 | D 1   | 011     | Budačka Rijeka (Z3290) - Grabovac (D42)   | 29,190 | 29,339 | 149           | 1,186537572 | Opasno mjesto | 1,186537572 | Materijalna. šteta |
| 114 | D 1   | 008     | Čvorište Lučko (A1) - Jastrebarsko (D310) | 24,896 | 25,165 | 269           | 1,052030499 | Opasno mjesto | 1,052030499 | Materijalna. šteta |

Izvor: [17]

Prema navedenim Tablicama 23., 24., 25., i 26., vidljiv je ukupno nešto veći broj potencijalno opasnih mjesta na državnoj cesti D1. U tablicama ukupna su 33 potencijalno opasna mjesta što je za 13 više nego na popisu ukupnih potencijalnih opasnih mjesta, a glavni razlog većeg broja opasnih mjesta je ponavljanje određenih opasnih mjesta. Ponavljanje se odnosi na pojavljivanje nekih potencijalno opasnih mjesta u više tablica odnosno za primjer se može uzeti opasno mjesto pod rednim brojem 114., koje je opasno prema svim nabrojenim kriterijima odnosno opasno je prema značajkama ceste, opasno je prema području pružanja prometnice, opasno je prema ukupnom broju prometnih nesreća te prema posljedicama prometne nesreće. Ukupan rezultat je dobiven broj od 7 potencijalno opasnih mjesta koja su opasna za više navedenih kriterija odnosno na takvim mjestima mogućnost pojavljivanja prometne nesreće veća je za razliku od ostalih.

## 8. ZAKLJUČAK

Velika uloga i značaj prometnog sustava u funkcioniranju ljudskih života zahtijeva veliku razinu sigurnosti svih sudionika u prometu, a praćenje statističkih podataka i stvarno stanje na terenu uz saniranje potencijalno opasnih mjesta ključan su čimbenik za povećanje razine sigurnosti cestovnog prometa. Razina sigurnosti pod utjecajem je osnovnih čimbenika sigurnosti cestovnog prometa odnosno čovjeka, vozila i ceste, od kojih je čovjek ključan čimbenik koji svojim djelovanjem izravno utječe na stanje prometa na cestama.

Kako bi se povećala sigurnost cestovnog prometa potrebno je otkriti dijelove ceste na kojima postoji veća mogućnost nastanka prometne nesreće. S time u vezi, cilj diplomskog rada bila je identifikacija opasnih mjesta odnosno dijelova prometnice na kojima je uzrok nastanka prometne nesreće bio eventualni nedostatak na prometno – tehničkim karakteristikama ceste.

Analiza se provodila za državnu cestu D1 koja je druga u poretку najdužih državnih cesta i koja svojim prometnim opterećenjem spada u sam vrh najčešće korištenih prometnica u Republici Hrvatskoj. Kako bi se na državnoj cesti D1 otkrili dijelovi ceste koji su potencijalno opasni, u postupku identifikacije takvih lokacija koristila se Rate Quality Control metoda koja podrazumijeva izračun kritične razine nastanka prometnih nesreća za svaku lokaciju na temelju izračunate prosječne stope prometnih nesreća svih lokacija. Ukoliko je stopa prometnih nesreća veća od kritične razine nastanka prometnih nesreća, govori se o identificiranom potencijalnom opasnom mjestu.

Analizom prometnih nesreća u razdoblju od 2014. do 2016. godine na državnoj cesti D1 te izračunavanjem potrebnih vrijednosti prema Metodologiji pristupa sigurnosti prometa, rezultat je 20 dobivenih lokacija koje se smatraju potencijalno opasnim mjestima. Lokacije se su smještene duž cijele trase državne ceste D1, a zajedničko obilježje im je raspon dužine između kojih se nalazi opasno mjesto odnosno sve lokacije odnose se na raspon od 50 do 300 metara dužine.

Budući da su se lokacije opasnih mjesta određivale na osnovu značajka ceste, posljedica prometnih nesreća, području pružanja prometnice i ukupnog broja prometnih nesreća, pojedine lokacije ponavljaju se kod nekih kriterija.

Kao najopasnija lokacija, s najvećim omjerom između stope prometnih nesreća i kritične razine nastanka prometnih nesreća, izdvaja se lokacija pod rednim brojem 114. pod nazivom: Čvorište Lučko (A1) – Jastrebarsko (D310), ukupne dužine 269 metara. Navedena lokacija pokazala se, osim ukupno najopasnijom, opasnom prema svim kriterijima koja su se provodila za izračun opasnog mjesta u ovom radu.

Analiza prometnih nesreća na državnoj cesti D1 u trogodišnjem razdoblju od 2014. do 2016. godine te međusobnom usporedbom s prijašnjim trogodišnjim razdobljem od 2011. do 2013. godine, pokazala je povećanje ukupnog broja prometnih nesreća na državnoj cesti D1. Povećani broj prometnih nesreća dokaz su povećanja mjera opreza te važnost identifikacija što više opasnih mjesta kako bi se njihovom sanacijom izbjeglo daljnje nastajanje prometnih nesreća i kako bi se povećala sigurnost svih sudionika u prometu.

## 9. LITERATURA

- [1] Luburić, G.: Sigurnost cestovnog i gradskog prometa I, radni materijal za predavanje, kolegij Sigurnost cestovnog i gradskog prometa I, Fakultet prometnih znanosti, akademska godina 2014./2015.
- [2] Cerovac V.: Tehnika i sigurnost prometa, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2001.
- [3] Zovak, G., Šarić. Ž.: Prometno tehničke ekspertize i sigurnost, nastavni materijal, Fakultet prometnih znanosti, akademska godina 2015./2016.
- [4] Zovak, G., Šarić, Ž.: Metodologija za identifikaciju opasnih mjesta u cestovnoj prometnoj mreži, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2017.
- [5] Šarić, Ž.: *Model identifikacije opasnih mjesta u cestovnoj prometnoj mreži*, Doktorska disertacija, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti (2014)
- [6] Bilten o sigurnosti cestovnog prometa 2015., Ministarstvo unutarnjih poslova, Republika Hrvatska, Zagreb, 2016.
- [7] Bilten o sigurnosti cestovnog prometa 2014., Ministarstvo unutarnjih poslova, Republika Hrvatska, Zagreb, 2015.
- [8] Bilten o sigurnosti cestovnog prometa 2013., Ministarstvo unutarnjih poslova, Republika Hrvatska, Zagreb, 2014.
- [9] Bilten o sigurnosti cestovnog prometa 2012., Ministarstvo unutarnjih poslova, Republika Hrvatska, Zagreb, 2013.
- [10] Bilten o sigurnosti cestovnog prometa 2011., Ministarstvo unutarnjih poslova, Republika Hrvatska, Zagreb, 2012.

[11] Zakon o cestama, Narodne novine, NN 84/2011

[12] <http://www.cvh.hr/tehnicki-pregled/statistika/> (pristupljeno: ožujak 2017.)

[13] <http://www.hrvatske-ceste.hr/default.aspx?id=44ž> (pristupljeno: ožujak 2017.)

[14] <http://www.mppi.hr/default.aspx?id=413> (pristupljeno: travanj 2017.)

[15] <https://www.openstreetmap.org/relation/338993#map=7/45.147/17.227>  
(pristupljeno: travanj 2017.)

[16] <http://www.hrvatske-ceste.hr/default.aspx?id=46> (pristupljeno: ožujak 2017.)

[17] Programski alat: Sustav sigurnosti prometa, tvrtka Hrvatske ceste d.o.o.

## POPIS SLIKA

|                                                                                    |    |
|------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Slika 1. Venov dijagram.....                                                       | 5  |
| Slika 2. Segmentiranje dionice dionice na fiksne dijelove.....                     | 16 |
| Slika 3. Prikaz načina rada Sliding window metode.....                             | 16 |
| Slika 4. Proces upravljanja opasnih mjestima primjenjiv za Republiku Hrvatsku..... | 18 |
| Slika 5. Proces provedbe identifikacije opasnog mjesta.....                        | 19 |
| Slika 6. Mreža državnih cesta u Republici Hrvatskoj.....                           | 25 |
| Slika 7. Popis dionica državne ceste D1.....                                       | 26 |
| Slika 8. Položaj državne ceste D1.....                                             | 27 |
| Slika 9. Opasna mjesta na državnoj cesti D1.....                                   | 57 |

## POPIS TABLICA

|                                                                                                           |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tablica 1. Uzroci prometnih nesreća.....                                                                  | 6  |
| Tablica 2. Broj neispravnosti vozila u 2016. godini.....                                                  | 11 |
| Tablica 3. Koeficijent statičke razine značajnosti.....                                                   | 23 |
| Tablica 4. Prikaz prometnog opterećenja državne ceste D1 za brojačko mjesto<br>Karlovac.....              | 29 |
| Tablica 5. Prikaz prometnog opterećenja državne ceste D1 za brojačko mjesto Slunj.....                    | 29 |
| Tablica 6. Prikaz prometnog opterećenja državne ceste D1 za brojačko mjesto<br>Dugopolje.....             | 29 |
| Tablica 7. Prometne nesreće prema kategorijama cesta u 2015. godini.....                                  | 33 |
| Tablica 8. Nastradali sudionici po kategorijama cesta u 2015. godini.....                                 | 34 |
| Tablica 9. Zbirni podaci o svim prometnim nesrećama u RH za petogodišnje razdoblje...                     | 35 |
| Tablica 10. Prometne nesreće po značajkama cesta u 2013. godini.....                                      | 36 |
| Tablica 11. Prometne nesreće po značajkama ceste od 2014. do 2016. godine.....                            | 37 |
| Tablica 12. Državne ceste s prometnim nesrećama za razdoblje 2014.-2016. godine.....                      | 38 |
| Tablica 13. Državne ceste s najviše prometnih nesreća od 2011. do 2013. godine.....                       | 39 |
| Tablica 14. Identificirana potencijalno opasna mjesta za kriterij zavoja.....                             | 43 |
| Tablica 15. Identificirana potencijalno opasna mjesta za kriterij raskrižje.....                          | 45 |
| Tablica 16. Identificirana potencijalno opasna mjesta za kriterij ravni cestovni potez.....               | 46 |
| Tablica 17. Identificirana potencijalno opasna mjesta za kriterij u naselju.....                          | 48 |
| Tablica 18. Identificirana potencijalno opasna mjesta za kriterij izvan naselja.....                      | 49 |
| Tablica 19. Identificirana potencijalno opasna mjesta za kriterij materijalne štete.....                  | 51 |
| Tablica 20. Identificirana potencijalno opasna mjesta za kriterij prema ozlijeđenim<br>osobama.....       | 53 |
| Tablica 21. Identificirana potencijalno opasna mjesta za kriterij ukupnog broja prometnih<br>nesreća..... | 55 |
| Tablica 22. Potencijalno opasna mjesta na državnoj cesti D1.....                                          | 56 |
| Tablica 23. Potencijalno opasna mjesta prema značajkama ceste.....                                        | 58 |
| Tablica 24. Potencijalno opasna mjesta prema području pružanja prometnice.....                            | 58 |
| Tablica 25. Potencijalno opasna mjesta prema ukupnom broju prometnih nesreća.....                         | 58 |
| Tablica 26. Potencijalno opasna mjesta prema posljedicama prometne nesreće.....                           | 59 |