

# Klasifikacija dionica autoceste A6 prema stanju sigurnosti cestovnog prometa

---

**Kirša, Anita**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2018**

*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://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:119:342875>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-01-19**



*Repository / Repozitorij:*

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



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**  
**FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI**

**Anita Kirša**

**KLASIFIKACIJA DIONICA AUTOCESTE A6 PREMA  
STANJU SIGURNOSTI CESTOVNOG PROMETA**

**DIPLOMSKI RAD**

**Zagreb, 2018.**

Zagreb, 5. travnja 2018.

Zavod: **Zavod za prometno-tehnička vještačenja**  
Predmet: **Prometno tehničke ekspertize i sigurnost**

## **DIPLOMSKI ZADATAK br. 4870**

Pristupnik: **Anita Kirša (0135227676)**  
Studij: **Promet**  
Smjer: **Cestovni promet**

Zadatak: **Klasifikacija dionica autoceste A6 prema stanju sigurnosti cestovnog prometa**

### Opis zadatka:

U Diplomskom radu potrebno je analizirati stanje sigurnosti cestovnog prometa na autocestama sa posebnim osvrtom na autocestu A6. Objasniti metodologiju istraživanja stanja sigurnosti te primjenom relevantne metode klasificirati dionice autoceste A6 prema stanju sigurnosti.

Mentor:



---

doc. dr. sc. Željko Šarić

Predsjednik povjerenstva za  
diplomski ispit:

---

Sveučilište u Zagrebu  
Fakultet prometnih znanosti

**DIPLOMSKI RAD**

**KLASIFIKACIJA DIONICA AUTOCESTE A6 PREMA STANJU  
SIGURNOSTI CESTOVNOG PROMETA**

**CLASSIFICATION OF MOTORWAYS IN REPUBLIC OF CROATIA  
ACCORDING TO ROAD TRAFFIC SAFETY**

Mentor: dr. sc. Željko Šarić

Student: Anita Kirša

JMBAG: 0135227676

Zagreb, rujan 2018.

# KLASIFIKACIJA DIONICA AUTOCESTE A6 PREMA STANJU SIGURNOSTI CESTOVNOG PROMETA

## SAŽETAK

*Autocesta A6 okosnica je hrvatske prometne mreže jer integrira hrvatski prostor i povezuje ga s europskim prometnim koridorima. Ova autocesta povezuje ekonomski najvitalnija područja Hrvatske ali također značajno otvara Hrvatsku prema zemljama srednje i istočne Europe. Jedna od ključnih odrednica cestovnog prometa svake države je sigurnost u prometu. Da bi se povećala sigurnost prometa na autocestama potrebno je provoditi stalnu evidenciju prometnih nesreća i uzroka nastanka kako bi se klasificirale dionice autocesta na kojima postoji veća mogućnost od nastanka prometnih nesreća. Klasifikacijom dionica autoceste omogućilo bi se pravovremeno poduzimanje odgovarajućih mjera za sanaciju potencijalno opasnih mjesta i smanjenje mogućnosti nastanka prometnih nesreća. Da bi se izvršila klasifikacija potrebno je prikupiti podatke o prometnim nesrećama i primjenom relevantne metode identificirati potencijalno opasna mjesta. Cilj je dobiti uvid u stvarno stanje sigurnosti za pojedinu dionicu autoceste što je iznimno bitno za poduzimanje mjera za smanjenje prometnih nesreća i omogućavanje sigurnih uvjeta vožnje.*

**KLJUČNE RIJEČI:** *autocesta; sigurnost; prometna nesreća; opasno mjesto; klasifikacija*

---

## SUMMARY

*The A6 motorway is the backbone of Croatia's traffic network because it integrates its territory and provides the country with a gateway to the transit corridors of Europe. This motorway links the economically most developed parts of Croatia and it opens the country to Central and Eastern Europe. One of the key factors in any country's road traffic is its safety. To increase the traffic safety on motorways it is necessary to keep records of traffic accidents and their imminent causes, in order to classify road sections that have a higher risk of traffic accidents. By classifying sections of the motorway, it would be possible to respond appropriately to the dangerous locations at the right time and to reduce the possibility of traffic accidents. In order to perform the much-needed classification, it is necessary to collect the data on traffic accidents and to apply the appropriate methods to identify hazardous locations. The*

*ultimate goal is to gain insight into the real state of safety for particular sections of the motorway, which is extremely important for taking measures to reduce traffic accidents and enabling safe driving conditions.*

**KEYWORDS:** *motorway; safety; traffic accident; hazardous location; classification*

## SADRŽAJ

1.	UVOD .....	1
2.	SIGURNOST CESTOVNOG PROMETA U REPUBLICI HRVATSKOJ.....	3
2.1.	Čimbenici sigurnosti cestovnog prometa .....	5
2.1.1.	Čovjek kao čimbenik sigurnosti prometa .....	6
2.1.2.	Vozilo kao čimbenik sigurnosti prometa.....	6
2.1.3.	Cesta kao čimbenik sigurnosti prometa.....	8
2.2.	EuroRAP projekt u Republici Hrvatskoj .....	8
3.	ANALIZA STANJA SIGURNOSTI NA AUTOCESTAMA U REPUBLICI HRVATSKOJ .....	10
3.1.	Upravljanje autocestama u Republici Hrvatskoj .....	10
3.1.1.	Hrvatske autoceste.....	10
3.1.2.	Autocesta Rijeka – Zagreb .....	11
3.1.3.	Bina – Istra .....	12
3.1.4.	Autocesta Zagreb – Macelj.....	12
3.2.	Autoceste u Republici Hrvatskoj.....	13
3.2.1.	Autocesta A1 .....	14
3.2.2.	Autocesta A2 .....	15
3.2.3.	Autocesta A3 .....	16
3.2.4.	Autocesta A4 .....	17
3.2.5.	Autocesta A5 .....	17
3.2.6.	Autocesta A6 .....	18
3.2.7.	Autocesta A7 .....	22
3.2.8.	Autocesta A8 .....	23
3.2.9.	Autocesta A9 .....	23
3.2.10.	Autocesta A10 .....	24
3.2.11.	Autocesta A11 .....	24
3.3.	Klasifikacija autocesta u Republici Hrvatskoj prema stanju sigurnosti prometa .....	25
3.3.1.	Klasifikacija autocesta prema stanju sigurnosti prometa za 2014. godinu .....	25
3.3.2.	Klasifikacija autocesta prema stanju sigurnosti prometa za 2015. godinu .....	28
3.3.3.	Klasifikacija autocesta prema stanju sigurnosti prometa za 2016. godinu .....	29
4.	METODOLOGIJA IDENTIFIKACIJE OPASNIH MJESTA NA CESTAMA .....	32
4.1.	Proces identifikacije opasnih mjesta .....	34
4.2.	Metoda Rate Quality Control .....	36

4.3.	Metode identifikacije opasnih mjesta na cestama u pojedinim zemljama.....	38
4.3.1.	Određivanje opasnih mjesta u Austriji .....	38
4.3.2.	Određivanje opasnih mjesta u Danskoj .....	39
4.3.3.	Određivanje opasnih mjesta u Njemačkoj .....	39
4.3.4.	Određivanje opasnih mjesta u Švicarskoj.....	39
4.3.5.	Određivanje opasnih mjesta u Norveškoj.....	40
4.3.6.	Određivanje opasnih mjesta u Mađarskoj .....	40
5.	ISTRAŽIVANJE STANJA SIGURNOSTI NA AUTOCESTI A6.....	41
6.	KLASIFIKACIJA DIONICA AUTOCESTE A6 PREMA STANJU SIGURNOSTI .....	42
6.1.	Klasifikacija dionica autoceste A6 prema stanju sigurnosti prometa za razdoblje 2014. - 2016. prema kriteriju prometnih nesreća s poginulim osobama.....	42
6.2.	Klasifikacija dionica autoceste A6 prema stanju sigurnosti prometa za razdoblje 2014. - 2016. prema kriteriju prometnih nesreća s ozlijeđenim osobama .....	43
6.3.	Klasifikacija dionica autoceste A6 prema stanju sigurnosti prometa za razdoblje 2014. - 2016. prema kriteriju prometnih nesreća s materijalnom štetom .....	44
6.4.	Analiza dobivenih rezultata.....	45
7.	ZAKLJUČAK .....	48
	LITERATURA.....	50
	POPIS SLIKA .....	52
	POPIS TABLICA.....	53
	POPIS GRAFIKONA.....	54
	POPIS PRILOGA.....	55
	Prilog 1. Ulazni podaci o prometnim nesrećama s poginulim osobama za 2014. godinu .....	55
	Prilog 2. Ulazni podaci o prometnim nesrećama s ozlijeđenim osobama za 2014. godinu.....	55
	Prilog 3. Ulazni podaci o prometnim nesrećama s nastalom materijalnom štetom za 2014. godinu	56
	Prilog 4. Ulazni podaci o prometnim nesrećama s poginulim osobama za 2015. godinu .....	58
	Prilog 5. Ulazni podaci o prometnim nesrećama s ozlijeđenim osobama za 2015. godinu.....	58
	Prilog 6. Ulazni podaci o prometnim nesrećama s nastalom materijalnom štetom za 2015. godinu	59
	Prilog 7. Ulazni podaci o prometnim nesrećama s ozlijeđenim osobama za 2016. godinu.....	61
	Prilog 8. Ulazni podaci o prometnim nesrećama s nastalom materijalnom štetom za 2016. godinu	62
	Prilog 9. Ulazni podaci o prometnim nesrećama na dionicama autoceste A6 za promatrano trogodišnje razdoblje .....	65
	Prilog 10. Klasifikacija dionica autoceste A6 prema stanju sigurnosti prometa za razdoblje 2014.- 2016. prema kriteriju prometnih nesreća s poginulim osobama.....	68
	Prilog 11. Klasifikacija dionica autoceste A6 prema stanju sigurnosti prometa za razdoblje 2014. - 2016. prema kriteriju prometnih nesreća s ozlijeđenim osobama .....	70



Prilog 12. Klasifikacija dionica autoceste A6 prema stanju sigurnosti prometa za razdoblje 2014. - 2016. godine prema kriteriju prometnih nesreća s materijalnom štetom.....	73
--	----

## 1. UVOD

Autoceste u Republici Hrvatskoj neizostavni su dio svakodnevnog prometa koje imaju važnu ulogu u prijevozu roba, dobara i ljudi. Mrežu autocesta u Republici Hrvatskoj čini ukupno jedanaest dionica koje su označene sa slovom A i pripadajućim brojem od 1 do 11. Ukupna duljina izgrađenih dionica autocesta u Republici Hrvatskoj iznosi 1.313,8 kilometara a za njihovo gospodarenje zaduženi su sljedeći koncesionari: Hrvatske autoceste, Autoceste Rijeka – Zagreb, Bina – Istra i Autocesta Zagreb – Macelj.

Bitan čimbenik u odvijanju prometa na autocestama je sigurnost prometa. Provođenjem određenih mjera koje imaju svrhu otklanjanja odnosno smanjenja opasnosti, povećala bi se sigurnost prometa. Iako se autoceste smatraju jednim od najsigurnijih i najudobnijih cesta, veliku pažnju treba pridonijeti ljudskom faktoru koji je uz cestovnu infrastrukturu te tehničke karakteristike vozila jedan od najvažnijih čimbenika sigurnosti prometa na cestama. Izuzev ljudskog faktora velika je greška obavljati radove na glavnim dionicama autoceste upravo u vrijeme najvećeg prometa, a to je u ljetnim mjesecima kada se u Hrvatskoj očekuje najveći val turista i potrebna je maksimalna prohodnost ceste bez stvaranja gužve ili prometnih zastoja. U statistici MUP-a vidljivo je da su upravo ljetni mjeseci kritični radi velikih stradanja na autocesti kada nažalost živote gube i turisti. Mnogo toga se može spriječiti ukoliko zaduženi za autocestu djeluju na eventualne greške i obavljaju poslove održavanja na vrijeme.

Tema ovog diplomskog rada je: Klasifikacija dionica autoceste A6 prema stanju sigurnosti cestovnog prometa. Istraživanja u ovom radu će pokazati stanje sigurnosti na svim dionicama autoceste A6 kako bi se odredila potencijalno opasna mjesta odnosno dionice autoceste na kojima postoji povećana opasnost od nastanka prometnih nesreća. Time bi se omogućilo pravovremeno poduzimanje odgovarajućih mjera koje bi povećale sigurnost odvijanja prometa i smanjile nastanak prometnih nesreća.

Rad je podijeljen u sedam cjelina:

1. Uvod
2. Sigurnost cestovnog prometa u Republici Hrvatskoj
3. Analiza stanja sigurnosti na autocestama u Republici Hrvatskoj

4. Metodologija identifikacije opasnih mjesta na cestama
5. Istraživanje stanja sigurnosti na autocesti A6
6. Klasifikacija dionica autoceste A6 prema stanju sigurnosti
7. Zaključak

U drugom poglavlju opisuje se dosadašnje stanje sigurnosti cestovnog prometa u Republici Hrvatskoj te se iznose bitni čimbenici koji utječu na sigurnost prometa.

U trećem poglavlju opisane su autoceste u Republici Hrvatskoj i odgovarajući koncesionari koji su zaduženi za njihovo upravljanje. Na temelju podataka o prometnim nesrećama analizirat će se stanje sigurnosti prometa na svim autocestama u Republici Hrvatskoj za razdoblje od 2014. do 2016. godine i pomoću relevantne metode dobiti uvid u najopasniju dionicu.

U četvrtom poglavlju navedene su i opisane metode za identifikaciju opasnih mjesta na cestama kojima se određuju potencijalno opasna mjesta odnosno dionice autoceste na kojima postoji povećana opasnost od nastanka prometnih nesreća.

U petom poglavlju izneseni su podaci o prometnim nesrećama na autocesti A6 za razdoblje od 2014. do 2016. godine. Podaci su prikupljeni od strane Ministarstva unutarnjih poslova a odnose se na ukupan broj prometnih nesreća, broj poginulih i ozlijeđenih osoba te nastaloj materijalnoj šteti.

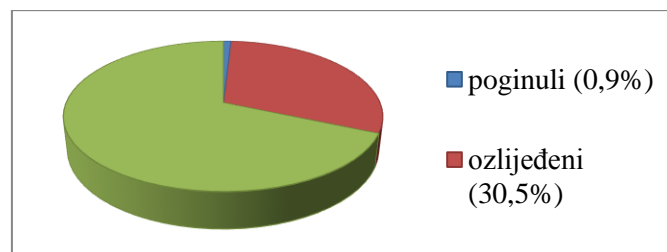
U šestom poglavlju klasificirane su dionice autoceste A6 prema stanju sigurnosti cestovnog prometa. Na temelju klasifikacije dobit će se uvid u stvarno stanje sigurnosti za pojedinu dionicu autoceste što je iznimno bitno za poduzimanje mjera za smanjenje prometnih nesreća i omogućavanje sigurnih uvjeta vožnje.

## 2. SIGURNOST CESTOVNOG PROMETA U REPUBLICI HRVATSKOJ

Stanje sigurnosti u cestovnom prometu nije zadovoljavajuće. Otežava ga i to što praktički cjelokupno stanovništvo sudjeluje u prometu na cestama. Suvremeni automobilizam posljedica je društvenog progresa modernog čovjeka. Prometna kultura, nesavršenost prometnih površina i vozila stvaraju uvjete za bezbrojne konfliktne situacije. Kompleksno promatranje sigurnosti prometa upućuje na zaključak da prometne nezgode nisu samo posljedica uzroka koji se manifestiraju na javnim prometnim površinama, već dubljih i svestranijih činilaca življenja, a na cesti se to iskazuje kao incidentni faktor nezgode. Polazeći od spoznaje da su problemi cestovnog prometa tako promatrana društvena kategorija, te da izviru iz načina življenja suvremenog čovjeka, i mjere prevencije moraju biti koncipirane tako da djeluju u svojoj širini i dubini. Takav pristup pretpostavlja primjenu metoda djelovanja koje će se temeljiti na znanstvenim dostignućima i istraživanjima [1].

Analizirajući prometne nesreće, razvidno je da se najteže prometne nesreće događaju zbog ljudskih grešaka, odnosno zbog kršenja prometnih pravila i nepoštivanja prometne signalizacije. Glavni uzrok smrtnog stradavanja je kretanje nepropisnom, odnosno brzinom neprimjerenom uvjetima na cestama.

Unatoč dugoročnom ulaganju u sigurnost prometa, broj poginulih u prometnim nesrećama u posljednjih deset godina rastao je sa 619 u 2007. godini do 664 u 2008., otkad se bilježi stalan pad do 308 u 2014. godini, da bi se trend pada zaustavio u 2015. godini. U 2016. godini nastavljen je trend pada poginulih osoba. U odnosu na prethodnu godinu poginula je 41 osoba manje ili 11,8%. U posljednjih deset godina struktura nastradalih osoba se ustalila pa je u 2016. godini udio poginulih u nastradalim osobama 2,1% (prosjek 2,4%), a teško ozlijeđenih 18,4% (prosjek 17,9%) [2].

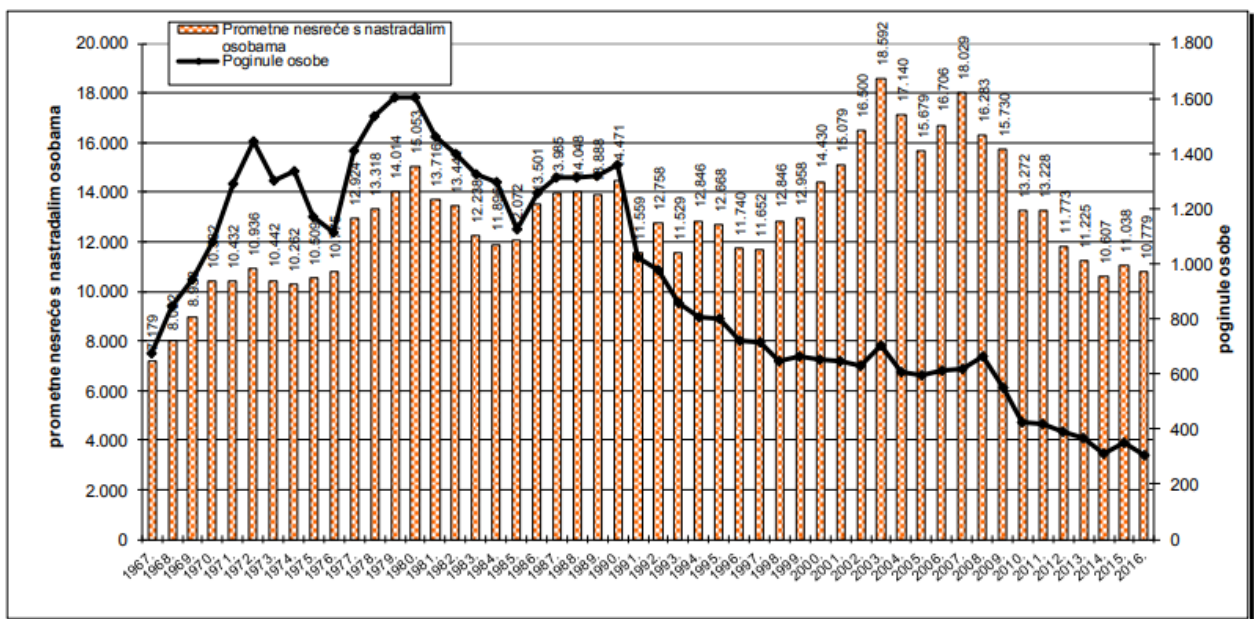


**Grafikon 1. Struktura prometnih nesreća (prosjek od 2007. do 2016. godine)**

Izvor: izrada autora prema podacima [3]

Iz prikazanog Grafikona 1. vidljivo je kako se najveći broj prometnih nesreća događa s materijalnom štetom koje za razdoblje od 2007. do 2016. godine iznose 68,5%, za razliku od prometnih nesreća s ozlijeđenima koje iznose 30,5% i prometnih nesreća s poginulima koje iznose svega 0,9%.

Od 1967. do 1979. godine uočljiv je dramatičan rast broja poginulih na hrvatskim cestama kada je bilo 1605 poginulih. To je bila stopa od 34 poginula na sto tisuća stanovnika. Danas je taj broj smanjen na 7 poginulih na sto tisuća stanovnika (Slika 1.).



**Slika 1. Prometne nesreće s nastradalim osobama i poginule osobe od 1967. do 2016. godine**

Izvor: [3]

Općenito, stanje sigurnosti cestovnog prometa ovisi o gustoći prometa i značajkama prometnih smjerova. Temeljem sustavnog praćenja stanja sigurnosti i prikupljenih podataka uočava se pravilnost da na određenim područjima s gustoćom prometa raste i broj prometnih nesreća, ali su najteže posljedice (poginuli i teško ozlijeđeni) razmjerno blaže nego na područjima rjeđe nastanjenosti i slabije gustoće prometa. Ta je pravilnost povezana s činjenicom da se prometne nesreće s poginulima i teško stradalima u više od 50% slučajeva događaju zbog nepropisne ili neprimjerene brzine, a to se iznadprosječno, u odnosu na gustoću prometa, događa na prometnicama izvan naselja [4].

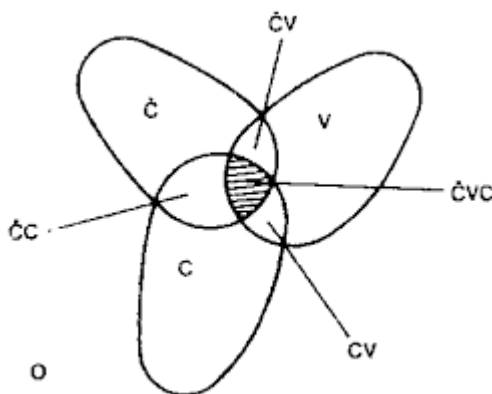
## 2.1. Čimbenici sigurnosti cestovnog prometa

Kako bi se postigla što veća sigurnost prometa potrebno je provoditi određene mjere kojima je cilj otklanjanje odnosno smanjenje opasnosti.

Analizirajući moguće uzroke, cestovni se promet može pojednostavljeno promatrati kroz tri osnovna podsustava [5], i to:

- čovjek,
- vozilo,
- cesta.

Djelovanje tih triju podsustava na sigurnost prometa može se predočiti Vennovim dijagramom ( Slika 2.).



**Slika 2. Vennov dijagram**

Izvor: [5]

Na Slici 2. 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.

Opasnost od nastanka prometnih nesreća, prema [5], funkcija je pet čimbenika koji čine sustav i to:

- čovjek,
- vozilo,
- cesta,

- promet na cesti,
- incidentni čimbenik.

### **2.1.1. Čovjek kao čimbenik sigurnosti prometa**

Čovjek je jedan od najvažnijih čimbenika sigurnosti u prometu. On 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.

Na ponašanje čovjeka u prometu, prema [5], utječu:

- osobne značajke vozača,
- psihofizička svojstva,
- obrazovanje i kultura.

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.

### **2.1.2. Vozilo kao čimbenik sigurnosti prometa**

Vozilo je prijevozno sredstvo koje je namijenjeno prijevozu ljudi i tereta, može se kretati pravocrtno ili krivocrtno jednolikom brzinom, ubrzano ili usporeno. Svojom konstrukcijom i eksploatacijskim značajkama u velikoj mjeri utječe na sigurnost prometa.

Međutim utjecaj vozila na sigurnost prometa je često mnogo veći nego što to statistika pokazuje. Razlozi za takvu procjenu su višestruki. Raspoznavanje parametara koji se odnose na vozilo kao uzročnika nezgode često je nemoguće kada su posljedice nezgode vrlo teške. Kada je vozilo uzrok nezgode, navode se isključivo veliki kvarovi (npr. lom nekog dijela vozila, potpuno otkazivanje sustava za kočenje, puknuće pneumatika i sl.), ali ne i ostali manji kvarovi koji uvelike utječu na sigurnost prometa kao što su: neujednačenost kočionih sila na svim

kotačima, nepodešenost upravljačkog mehanizma, neodgovarajući tlak u pneumaticima i sl., što također može pridonijeti izazivanju prometne nesreće [11].

Elementi vozila koji utječu na sigurnost prometa mogu se podijeliti na aktivne i pasivne. U aktivne elemente sigurnosti ubrajaju se 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 njezine posljedice.

U aktivne elemente sigurnosti vozila prema [5] 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 klimatizaciji i provjetravanje unutrašnjosti vozila.

Ukoliko su svi nabrojani elementi aktivne sigurnosti vozila osigurani, 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 prema [5] 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.



### **2.1.3. Cesta kao čimbenik sigurnosti prometa**

Tehnički nedostaci ceste često su uzrok nastanka prometnih nesreća, a oni mogu nastati pri projektiranju cesta i pri njihovoj izvedbi. Utjecaj konstruktivnih elemenata na sigurnost prometa dolazi do izražaja pri oblikovanju, te pri utvrđivanju dimenzija i konstruktivnih obilježja ceste. Cestu kao čimbenik sigurnosti prometa prema [5] obilježavaju:

- trasa ceste,
- tehnički elementi ceste,
- stanje kolnika,
- oprema ceste,
- rasvjeta ceste,
- križanja,
- utjecaj bočne zapreke,
- održavanje ceste.

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 čine presudnu važnost za pravilno korištenje prometnom mrežom na siguran i učinkovit način.

## **2.2. EuroRAP projekt u Republici Hrvatskoj**

EuroRAP projekt jedan je od najvažnijih alata za unapređenje cestovne infrastrukture, odnosno za smanjenje broja stradalih na hrvatskim cestama. EuroRAP (The European Road Assessment Programme) je međunarodna neprofitna udruga registrirana u Bruxellesu koju su formirale automobilističke organizacije i cestovne vlasti kako bi zajednički unapređivali sigurnost prometa na europskim cestama. EuroRAP trenutačno okuplja pedesetak članova iz trideset zemalja [6].

EuroRAP je razvio sustav procjene sigurnosti cestovne infrastrukture pojedinih segmenata ceste. Razina sigurnosti ispitanih cesta određuje se pomoću sigurnosnih zvjezdica pri čemu jedna zvjezdica označava visokorizičnu cestu za korisnike, dok pet zvjezdica određuje nisko rizični utjecaj cestovne infrastrukture na korisnike ceste. U Republici Hrvatskoj, Hrvatski

autoklub (HAK) je nositelj licence za provođenje inspekcija prema EuroRAP protokolima, dok je Fakultet prometnih znanosti tehnički partner.

Glavni cilj RAP metodologije je postizanje zadovoljavajuće razine sigurnosti cestovnih korisnika na temelju predloženih ekonomski isplativih investicijskih planova za podizanje razine sigurnosti na relevantnim elementima cestovne mreže. RAP metodologija temelji se na iskustvima i znanjima inženjera i prometnih planera u razvijenim zemljama prikupljenim tijekom prethodna dva desetljeća. Primijenjena EuroRAP/iRAP metodologija pokazuje da se ozbiljnost prometne nesreće može značajno smanjiti ukoliko se provedu odgovarajuće intervencije u nizu čimbenika koji se javljaju prilikom nastanka prometne nesreće. Svaka prometna nesreća sa smrtno stradalim ili teško ozlijeđenim osobama nastaje kao rezultat pojave lančanog procesa koji se sastoji od niza različitih čimbenika u sustavu čovjek-vozilo-cesta te dovodi do stvaranja opasne situacije. Posljedice prometne nesreće mogu se smanjiti provođenjem odgovarajućih intervencija u navedenom lančanom procesu, pri čemu je potrebno postići smanjenje kinetičke energije svih sudionika prometne nesreće na prihvatljivu razinu. Takve intervencije mogu uzrokovati značajno smanjenje broja prometnih nesreća i težine njihovih posljedica [6].

### **3. ANALIZA STANJA SIGURNOSTI NA AUTOCESTAMA U REPUBLICI HRVATSKOJ**

Kao što je već ranije spomenuto, autoceste se danas smatraju jednim od najudobnijih i najsigurnijih cesta. Vožnja autocestom nije isključivo stvar dobro projektirane i izgrađene prometnice. Ljudski faktor je značajan i treba posebnu pažnju obratiti na planiranje vožnje, prilagođavanje brzine u različitim okolnostima, učinkovito opažanje situacije oko vozila, prometne znakove, oznake i znakove upozorenja na cesti.

#### **3.1. Upravljanje autocestama u Republici Hrvatskoj**

Autoceste u Hrvatskoj čine mrežu autocesta koje imaju funkciju povezivanja Republike Hrvatske u europski prometni sustav, funkciju prometnog povezivanja regija Republike Hrvatske i omogućavanje tranzitnog prometa. Hrvatska mreža autocesta i poluautocesta s naplatom iznosi ukupno 1.313,8 km.

Za gospodarenje autocestama u Republici Hrvatskoj zaslužna su četiri društva [7]:

- HAC d.o.o. – 925,8 km,
- ARZ d.d. -187 km,
- BINA - ISTRA d.d. – 141 km,
- AZM d.o.o. – 60 km.

##### **3.1.1. Hrvatske autoceste**

Hrvatske autoceste d.o.o. osnovane su sa svrhom upravljanja, građenja i održavanja autocesta, osim onih kojima upravlja koncesionar, sukladno Zakonu o cestama.

Planiranje izgradnje i održavanja autocesta, prema Zakonu o cestama, provodi se kroz sljedeće programsko planske dokumente [8] :

- dugoročno, kroz Strategiju razvitka javnih cesta koju donosi Hrvatski sabor,
- srednjoročno, kroz četverogodišnje programe građenja i održavanja javnih cesta koje donosi Vlada RH na prijedlog Ministarstva pomorstva, prometa i infrastrukture,

- godišnje, kroz planove građenja i održavanja koje uz suglasnost Vlade RH donose Hrvatske autoceste d.o.o..

Hrvatske autoceste svoje aktivnosti provode sukladno četverogodišnjem Programu građenja i održavanja cesta koji donosi Vlada RH.

Autoceste u nadležnosti Hrvatskih autocesta d.o.o su:

- A1 – Zagreb – Split – Dubrovnik,
- A3 – Bregana – Zagreb – Lipovac,
- A4 – Zagreb – Goričan,
- A5 – Beli Manastir – Osijek – Svilaj,
- A10 – Granica BIH – Ploče,
- A11 – Zagreb – Sisak.

### **3.1.2. Autocesta Rijeka – Zagreb**

U okviru restrukturiranja cestovne mreže Republike Hrvatske, Vlada Republike Hrvatske donijela je 11. prosinca 1997. Odluku o osnivanju dioničkog društva Autocesta Rijeka - Zagreb, društva za građenje i gospodarenje autocestom, sa sjedištem u Zagrebu.

Autocesta Rijeka - Zagreb d.d. započela je s radom 15. ožujka 1998. i time preuzela funkcije projektiranja, pripreme i vođenja nastavka građenja autoceste. Prihodi od naplate cestarina ulaze u prihode Društva od 01. travnja 1998, do kada je usluge naplate i održavanja autoceste obavljala Hrvatska uprava za ceste [9].

Gospodarska svrha Društva je zatvaranje financijske konstrukcije, građenje, gospodarenje i održavanje autoceste Rijeka - Zagreb, te njenih cestovnih i pratećih objekata na cestovnom zemljištu u sklopu ostvarivanja prava iz koncesije koje se Društvu dodjeljuje na temelju odluke Vlade, te će Društvo biti ovlašteno obavljati sve djelatnosti koje su podobne i korisne za te svrhe.

Koncesija je Društvu dodijeljena na 28 godina. Prihodi društva su cestarine čiju visinu utvrđuje Društvo na način i po postupku utvrđenom ugovorom o koncesiji. Pored cestarine, Društvo će imati prihode i od korištenja pratećih i uslužnih objekata na trasi autoceste [9].

### **3.1.3. Bina – Istra**

Bina – Istra d.d. je dioničko društvo osnovano 1995. godine radi financiranja, gradnje i upravljanja cestama u sklopu Istarskog ipsilona.

Organizacijom, održavanjem te zaštitom ceste ukupne dužine 141km (uključujući tunel Učka) i objekata, bavi se pet služba s ukupno 132 zaposlenika. Posebne su zadaće nadzor i regulacija prometa kroz tunel Učka te upravljanje njime, što se obavlja 24 sata dnevno tijekom cijele godine; nadgledanje ventilacije, rasvjete i prometne signalizacije tunela, redovita provjera i održavanje različitih uređaja u tunelu; osiguravanje pratnje vozilima koja prevoze opasne terete; u slučaju prometnih nesreća, osiguravanje prve pomoći, koordinacija s policijom i ponovna normalizacija prometa; hitna intervencija u slučaju požara.

Autoceste u nadležnosti Bina – Istre d.d. su autocesta A8 i A9.

### **3.1.4. Autocesta Zagreb – Macelj**

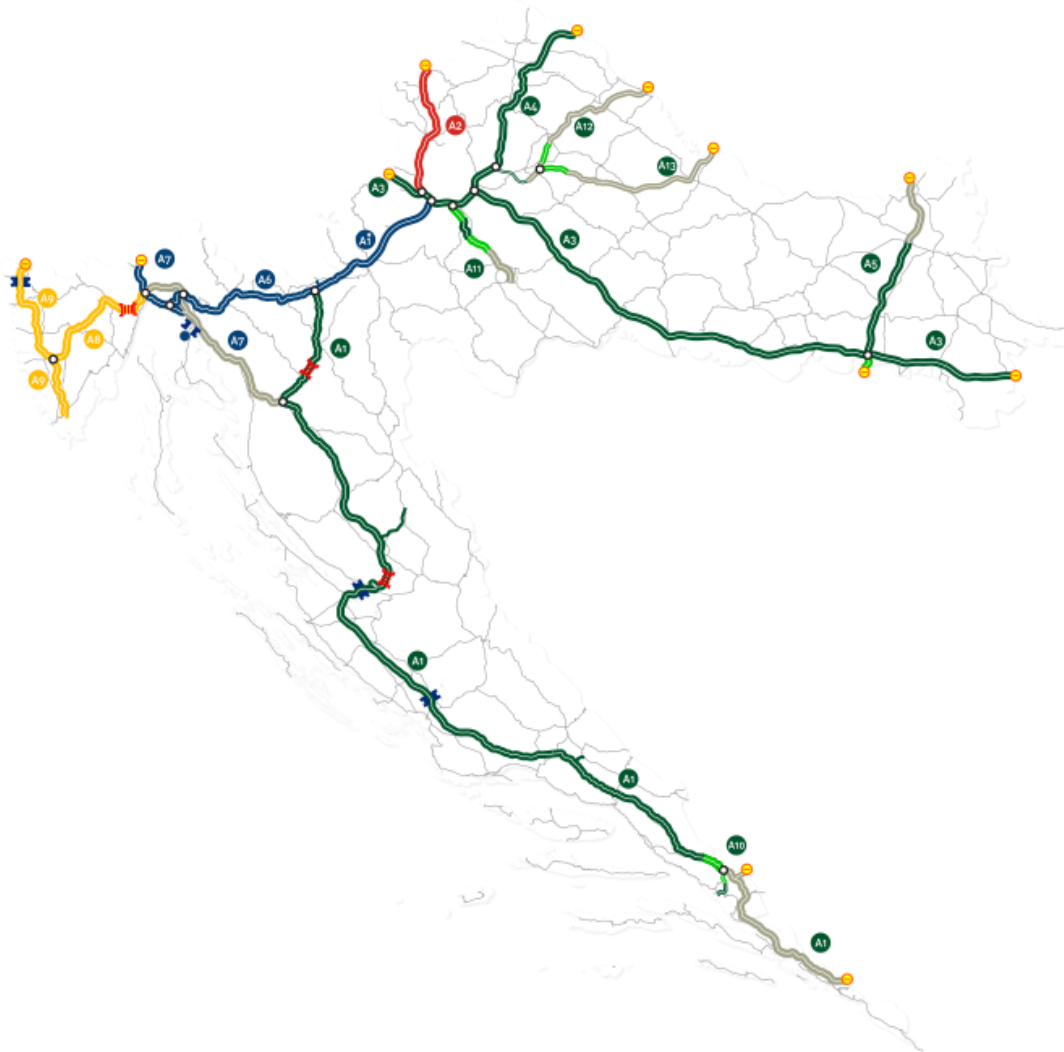
Odlukom Vlade Republike Hrvatske od 27. ožujka 2003. godine osnovano je društvo „Autocesta Zagreb – Macelj“ d.o.o. za financiranje, građenje, upravljanje i održavanje autoceste Zagreb – Macelj

Ugovorom o koncesiji od 11. srpnja 2003. godine, između Republike Hrvatske (kao Davatelja koncesije) i Društva (kao koncesionara), Društvo je steklo ekskluzivno pravo nad razvojem, projektiranjem, financiranjem, građenjem, upravljanjem i održavanjem autoceste i svih pratećih objekata, postojeće autoceste i postojećih pratećih objekata u trajanju od 28 godina, tj. do 2032. godine. Ugovorom o upravljanju i održavanju od 29. lipnja 2004., Autocesta Zagreb - Macelj d.o.o. povjerila je upravljanje autocestom društvu Egis Road Operation Croatia d.o.o. [10].

### **3.2. Autoceste u Republici Hrvatskoj**

Autoceste u Republici Hrvatskoj nose nazive od A1 do A11. Nazivi autocesta propisani su prema posebnom pravilniku: Pravilnik o označavanju autocesta, njihove stacionaže, brojeva izlaza i prometnih čvorišta, te naziva izlaza, prometnih čvorišta i odmorišta. Na Slici 3. prikazana je osnovna mreža hrvatskih autocesta neovisno o stupnju izgrađenosti, a to su:

- A1 – Zagreb (Lučko) – Bosiljevo – Split – Dubrovnik,
- A2 – Macelj – Zagreb – (Jankomir),
- A3 – Bregana – Zagreb – Lipovac,
- A4 – Goričan – Zagreb (Ivanja Reka),
- A5 – Beli Manastir – Osijek – Svilaj,
- A6 – Bosiljevo – Rijeka (Orehovica),
- A7 – Rupa – Rijeka – Žuta Lokva,
- A8 – Kanfanar – Matulji,
- A9 – Kaštel – Pula,
- A10 – Metković – Opuzen,
- A11 – Zagreb – Sisak.



**Slika 3. Prometna mreža autocesta u Republici Hrvatskoj**

Izvor: [7]

### **3.2.1. Autocesta A1**

Autocesta A1 najdulja je hrvatska autocesta koja povezuje glavni grad Zagreb s Karlovcem, Gospićem, Zadrom, Šibenikom, Splitom, a od 2013. i Pločama. Nastavak gradnje autoceste prema Dubrovniku, kao i mosta Pelješac je planiran i dijelom je već u gradnji. Ukupna planirana duljina autoceste iznosit će 550 kilometra.

Sedamdesetih godina 20. stoljeća prometna situacija je bila takva da je cestovni put od Zagreba do Splita, Zadra ili Šibenika bio cjelodnevni pothvat. Ljudi koji su htjeli brže doći, morali su putovati po uskim i vijugavim lokalnim cestama, bilo preko Masleničkog mosta, bilo da se išlo preko Knina. Nakon osamostaljenja Hrvatske jedan od glavnih prioriteta bilo povezivanje cijele države kvalitetnim prometnicama, a to znači nastavak gradnje autoceste od

Karlovca prema Istri, Kvarneru i Dalmaciji (tj. Rijeci koja je vezana preko tunela kroz Učku s Istarskim ipsilonom, te prema Zadru, Splitu, i konačno, Dubrovniku), jer postojeće magistralne ceste (Jadranska magistrala uz obalu, i ceste prema unutrašnjosti) nisu primjerene današnjem prometnom opterećenju. Iz tih razloga gradnja ove autoceste jedan je od najvećih investicijskih i građevinskih pothvata ikad ostvarenih u Hrvatskoj.

Ova autocesta na dijelu od Zagreba do čvora Bosiljevo 2 prolazi europskim koridorom Vb koji Budimpeštu spaja s Rijekom, pa se poklapa s autocestom Rijeka – Zagreb u 18% duljine. Još 66% duljine trase ove autoceste do Splita poklapa se s jadransko – jonskim smjerom.

Autocesta A1 prolazi kroz središnji Hrvatski prostorno-razvojni koridor na kojemu je Karlovac kao veliko prometno čvorište, te niz godina razvojno zanemareni gradovi Ogulin, Otočac, i Gospić, koji se probijem tunela Mala Kapela i Sveti Rok otvaraju prema moru i prema središnjoj Hrvatskoj. Prometnicom se okoristio i Senj, kao i sjevernojadranski otoci. Prema tome, ova autocesta je ključan infrastrukturni preduvjet za puno ostvarivanje gospodarskog, a napose turističkog potencijala Dalmacije, ali i za oživljavanje ostalih krajeva kroz koje i uz koje prolazi [16].

Na dionici autoceste A1 nalazi se ukupno 34 prometnih čvorišta. Gledajući od Zagreba prema Splitu njihov je redoslijed sljedeći: čvor Lučko, čvor Donja Zdenčina, čvor Jastrebarsko, čvor Karlovac, čvor Novigrad, čvor Bosiljevo 1, čvor Bosiljevo 2, čvor Ogulin, čvor Brinje, čvor Žuta Lokva, čvor Otočac, čvor Perušić, čvor Gospić, čvor Gornja Ploča, čvor Sveti Rok, čvor Maslenica, čvor Posedarje, čvor Zadar 1, čvor Zadar 2, čvor Benkovac, čvor Pirovac, čvor Skradin, čvor Šibenik, čvor Vrpolje, čvor Prgomet, čvor Vučevica, čvor Dugopolje, čvor Bisko, čvor Blato na Cetini i čvor Šestanovac, čvor Zagvozd, čvor Ravča, čvor Vrgorac, čvor Ploče . Osim prometnih čvorova ovu autocestu posebnom čini i 28 odmorišta, 14 mostova, 41 vijadukt i 22 tunela. Najduži tunel na ovoj dionici je tunel Sveti Rok ukupne duljine 5727 metara.

### **3.2.2. Autocesta A2**

Autocesta A2, Zagreb – Macelj duljine 61 kilometar, završni je dio paneuroskog koridora Xa Graz (Austrija) – Maribor – Ptuj – Gruškovje – (Slovenija) / Macelj (Hrvatska) – Krapina – Zagreb i međunarodne ceste E-59. Nalazi se na smjeru najvažnijih prometnih, robnih i putničkih i turističkih prometnih tokova, koji iz sjeverozapadne i srednje Europe, preko zagrebačkog



prometnog čvora vode prema jugoistoku Europe, autocestama A1 i A6 preko Karlovca prema Splitu, Rijeci i jadranskim turističkim odredištima [16].

Preteča ove autoceste je tzv. „Zagorska magistrala” koja je izgrađena 60-ih godina prošlog stoljeća, kao brza cesta izvan naselja s deniveliranim čvorištima i prijelazima, te serijom objekata i kraćih tunela na dionici između Krapine i Macelja. Vrijednost koridora autoceste očituje se u kontinuitetu Pirinske autoceste koja se od Graza prema Linzu i dalje Nürnbergu te sjevernomorskim lukama i Skandinaviji probija kroz Pirinski gorski masiv. Zbog takvog položaja smatra se da je ova autocesta najpogodniji pravac za međunarodnu špediciju.

Autocestu A2 iz smjera Macelja prema Zagrebu sačinjava ukupno sedam čvorišta, a to su: čvor Trakošćan, čvor Đurmanec, čvor Krapina, čvor Sveti Križ Začretje, čvor Zabok, čvor Zaprešić i čvor Jankomir. Osim nabrojanih odmorišta na autocesti se nalaze tri odmorišta, sedam vijadukta, dva mosta i šest tunela.

### **3.2.3. Autocesta A3**

Autocesta A3, Bregana – Zagreb – Lipovac je druga autocesta po dužini u Republici Hrvatskoj. Vodi od Bregane preko Zagreba i Slavonskog Broda, tj. Posavine do Lipovca na granici sa Srbijom. Dio je paneuropskog koridora X na međunarodnom smjeru E-70, a s obzirom na smjer trase naziva se posavskom autocestom. Njome se ostvaruje najkraća i najpogodnija veza zapadne i sjeverozapadne Europe s jugoistočnom i Bliskim istokom, odnosno Azijom. Unutar Hrvatske, ta je autocesta ukupne duljine 307 kilometara logična uzdužna veza sjevernog, ravničarskog prostora, kao i glavna prometna sabirnica sjeverne, srednje i istočne Hrvatske.

Kontinuitet autoceste A3 prema istoku ostvaruje se preko zagrebačke obilaznice čija je ukupna duljina 36 kilometara. Nakon čvora Rugvica vozila ulaze u zatvoreni sustav naplate (prolaz obilaznicom se ne naplaćuje). Na trasi autoceste nalazi se 26 čvorišta čiji je redosljed od Bregane prema Lipovcu sljedeći: čvor Bobovica, čvor Sveta Nedjelja, čvor Jankomir, čvor Lučko, čvor Sveta Klara, čvor Buzin, čvor Jakuševac, čvor Kosnica, čvor Ivanja Reka, čvor Rugvica, čvor Ivanić Grad, čvor Križ, čvor Popovača, čvor Kutina, čvor Novska, čvor Okučani, čvor Nova Gradiška, čvor Lužani, čvor Slavonski Brod – zapad, Slavonski Brod – istok, čvor

Sredanci, čvor Velika Kapanica, čvor Babina Greda, čvor Županja, čvor Spačva i čvor Lipovac. Osim pripadajućih čvorova autocestu A3 čini 18 odmorišta i jedan most preko Save.

#### **3.2.4. Autocesta A4**

Autocesta A4, Zagreb – Goričan, glavna je poveznica Zagreba s Varaždinom i Čakovcem. Dio je europske mreže autocesta koja je smještena na Vb europskom prometnom koridoru. Ova autocesta ima vrlo važnu funkciju povezivanja zemalja srednje i istočne Europe s lukama sjevernog Jadrana.

Trasu autoceste sačinjava ukupno 11 čvorišta čiji je redoslijed od Goričana prema Zagrebu slijedeći: čvor Goričan, čvor Čakovec, čvor Ludbreg, čvor Varaždin, čvor Varaždinske Toplice, čvor Novi Marof, čvor Breznički Hum, čvor Komin, čvor Sveta Helena, čvor Popovec, čvor Kraljevečki Novaki, čvor Ivanja Reka. Zaključno sa 11 prometnih čvorova autocesta A4 sadrži ukupno tri odmorišta, četiri mosta te devet vijadukata.

#### **3.2.5. Autocesta A5**

Autocesta A5, poznata kao „Slavonska autocesta ” ili „Slavonika ” nalazi se na istoku Hrvatske odnosno u Slavoniji. Autocesta je sagrađena na Vc koridoru koji se pruža od Budimpešte preko Sarajeva pa sve do Ploča. Trasa autoceste A5 prolazi kroz Slavoniju i Baranju i podijeljena je na pet dionica: granica Mađarske – Beli Manastir, Beli Manastir – Osijek, Osijek – Đakovo, Đakovo – Sredanci, Sredanci – granica BiH. Republika Hrvatska i Bosna i Hercegovina čine dobro ukomponiranu geoprometnu cjelinu s osloncem na Jadran i smjerove između istoka i zapada te sjevera i juga. Važnost koridora Vc za Republiku Hrvatsku temelji se na kvalitetnijem povezivanju slavonsko – baranjskog i jadranskog prostora uz preduvjet gospodarskoga, turističkog i kulturnog prožimanja. Za područje Bosne i Hercegovine to postaje bitan dio cestovnog sustava, a Mađarskoj omogućuje dobru vezu s Jadranom, odnosno lukom Ploče.

Na trasi autoceste nalazi se pet čvorišta: čvor Osijek, čvor Čepin, čvor Đakovo, čvor Sredanci i čvor Svilaj; četiri odmorišta, dva vijadukta i tri mosta. Najvažniji mostovi su upravo na Savi i na Dravi.

### 3.2.6. Autocesta A6

Autocesta A6, Rijeka – Zagreb, glavna je poveznica Rijeke s Delnicama i Karlovcem te sa Zagrebom preko autoceste A1. Duljina ove dionice autoceste iznosi 81 kilometar. Autocestom Rijeka - Zagreb povezan je europski cestovni pravac E-57 s Jadranskim morem. Cestovni pravac Budimpešta – Zagreb – Rijeka uvršten je u transeuropske autoceste (Trans-European Motorways – TEM) sjever – jug, a pravac Rijeka – Zagreb – Budimpešta čini dio paneuropskog koridora (ogranak Vb). Osim europskog značenja, ova prometnica ima i posebnu važnost u cestovnoj mreži Republike Hrvatske, a kategorizirana je kao cesta D3 (Goričan – Čakovec – Varaždin – Zagreb – Karlovac – Rijeka – Pula) koja povezuje ekonomski najvitalnija područja Hrvatske, ali isto tako otvara Hrvatsku prema Mađarskoj i ostalim zemljama Srednje i Istočne Europe [17].

Autocesta A6 sastoji se od sedam dionica i pripadajućim objektima, koje su opisane u daljnjem tekstu.

Prva dionica je Rijeka (Orehovica) – Kikovica: stacionaža od km 51+590,00 (A6) do km 28+500,00 (A7). RIR Kikovica – RIR Čavle (od km 70+930,00 do km 77+200,00). Duljina dionice iznosi 3,57 km. Na dionici su izgrađena 2 vijadukta, dva nadvožnjaka i RIR Orehovica. Dionica se nalazi na autocesti A6. Oba kolnika imaju dodatni trak za spora vozila jer uzdužni nagib kolnika iznosi 6%. Na dionici se nalazi prateći uslužni objekt (PUO) Cernik [17].

RIR Čavle – RIR Orehovica (od km 77+200,00 do km 28+500,00), duljina dionice iznosi 6,26 km. Na dionici su izgrađena 2 nadvožnjaka. Dionica se nalazi na autocesti A6. Na ovoj dionici cestarina se ne naplaćuje.

Prateći objekti prema [17] su:

- vijadukt Svilno l=209m,
- Čavle l=60m,
- vijadukt Čičave,
- tri podvožnjaka i četiri nadvožnjaka.

Druga dionica je Kikovica – Oštrovica: RIR Oštrovica – RIR Kikovica (od km 62+740,00 do km 70+930,00). Duljina dionice iznosi 8,2 km, na dionici je izgrađeno 5 vijadukata i 2

podvožnjaka. Podvožnjaci povezuju dvije strane autoceste, a to su Kikovica i Kamenjak. Dionica se nalazi na autocesti A6. Oba kolnika imaju dodatni trak za spora vozila jer uzdužni nagib kolnika iznosi 4%. Na dionici se nalazi PUO Tuhobić i objekt vatrogasne postaje Tuhobić. Na ovoj dionici autoceste cestarina se naplaćuje na čeonj naplatnoj postaji Rijeka (Grobnik) i bočnoj naplatnoj postaji Oštrovica (silazak prema otoku Krku) [17].

Prateći objekti prema [17] su:

- vijadukt Čičave l=304 m,
- vijadukt Veliki Svib l=381 m,
- vijadukt Mali Svib l=218 m,
- vijadukt Melnik l=146 m,
- vijadukt Bukovo l=385 m,
- podvožnjak Kikovica,
- podvožnjak Kamenjak.

Treća dionica je Oštrovica – Vrata: RIR Vrata – RIR Oštrovica (od km 51+590,00 do km 62+740,00). Duljina dionice iznosi 12,44 km. Na dionici je izgrađeno 3 tunela, 1 vijadukt, 1 most i 3 podvožnjaka. Na ovoj dionici se nalazi najdulji tunel na autocesti Rijeka – Zagreb, tunel Tuhobić (duljine 2143 m). Na mjestima gdje uzdužni nagib kolnika prelazi 4%, izgrađen je trak za spora vozila. Na dionici se nalazi PUO Lepenica. Cestarina se naplaćuje na izlazima s autoceste u naplatnim postajama Oštrovica i Vrata [17].

Prateći objekti prema [17] su:

- tunel Hrasten l=223 m,
- vijadukt Hreljin l=545 m,
- tunel Tuhobić l=2143 m,
- most Bajer l=502 m,

- tunel Vrata l=262 m,
- podvožnjaci - (Lepenica, Vrata, Vrata I, Vrata II),
- nadvožnjaci - (Oštrovica I, Oštrovica II),
- uređeni plato u RIR-u Oštrovica sa silosima za sol.

Četvrta dionica je Vrata – Delnice: RIR Delnice – RIR Vrata (od km 42+950,00 do km 51+590,00). Duljina dionice iznosi 8,93 km. Na dionici je izgrađeno 2 tunela, 1 vijadukt, 1 nadvožnjak, 5 podvožnjaka i RIR Delnice. Dionica se nalazi na autocesti A6. Cestarina se naplaćuje na izlazima s autoceste u naplatnim postajama Vrata i Delnice [17].

Prateći objekti prema [17] su:

- tunel Sleme l=858 m,
- vijadukt Golubinjak l=588 m,
- tunel Sopač l=775 m,
- podvožnjaci - Vrata III, Prolaz Podvožnjak, RIR Delnice, Lučice,
- nadvožnjak - Mrkopalj.

Peta dionica je Delnice - Ravna Gora: RIR Ravna Gora – RIR Delnice (od km 31+820,00 do km 42+950,00). Duljina dionice iznosi 10,21 km. Na dionici su izgrađena 2 tunela, 2 vijadukta, 3 podvožnjaka, 2 nadvožnjaka i prijelaz za divljač. Dionica se nalazi na autocesti A6. Prijelaz za divljač Dedin, prvi je prijelaz takve vrste preko autoceste u Hrvatskoj, a nalazi se na najvišoj točki nadmorske visine kojom prolazi autocesta Rijeka - Zagreb, 860 m. Na dionici se nalazi PUO Ravna Gora. Cestarina se naplaćuje na izlazima s autoceste u naplatnim postajama Delnice i Ravna Gora [17].

Prateći objekti prema [17] su:

- tunel Lučice l=577 m,
- tunel Vršek l=868 m,

- prijelaz za divljač Dedin,
- vijadukt Delnice l=100 m,
- vijadukt Zalesina l=463 m,
- podvožnjaci – Petehovac, Poljane, Dedin, Žagarov most, Kupjak, Ravna Gora, Šije,
- nadvožnjaci – Lučice I, Lučice II.

Šesta dionica je Ravna Gora – Vrbovsko: RIR Vrbovsko – RIR Ravna Gora (od km 16+680,00 do km 31+820,00). Duljina dionice iznosi 17,47 km. Na dionici su izgrađena 3 tunela, 3 vijadukta, 2 mosta, 6 podvožnjaka i 2 raskrižja. Najdulji tunel na ovoj dionici je Javorova kosa, 1490 m. U njemu je drugi najveći visinski maksimum na cijeloj dionici autoceste Rijeka – Zagreb od 832 m nadmorske visine. Dionica se nalazi na autocesti A6. Oba kolnika imaju dodatni trak za spora vozila jer uzdužni nagib kolnika iznosi 5,5%. Na dionici se nalazi PUO Vrbovsko. Cestarina se naplaćuje na izlazima s autoceste u naplatnim postajama Ravna Gora i Vrbovsko [17].

Prateći objekti prema[17] su:

- tunel Javorova Kosa l=1490 m,
- nadstrešnica međutunela,
- tunel Podvugleš l=595 m,
- vijadukt Stara Sušica l=421 m,
- tunel Čardak l=601m,
- vijadukt Jablan l=206m,
- vijadukt Lazi l=74,
- most Kamačnik l=240,
- most Dobra l=546,
- podvožnjaci – RIR Ravna Gora, Šerementovo, Ravna Gora – Hlevci,
- PUO Ravna Gora.

Sedma dionica je Vrbovsko – Bosiljevo II: RIR Bosiljevo II – RIR Vrbovsko (od km 66+570,00 do km 16+680,00). Duljina dionice iznosi 12,72 km. Na dionici su izgrađena 2 tunela, 4 vijadukta, 6 podvožnjaka, 2 nadvožnjaka i RIR Bosiljevo II. Dionica se nalazi na autocesti A6. U RIR-u Bosiljevo II spajaju se autoceste A6 (Rijeka – Bosiljevo) i A1 (Zagreb – Split), a prometni pravci iz Rijeke i Splita dalje su jedinstveni prometni pravci do Zagreba. Cestarina se naplaćuje na izlazima s autoceste u naplatnim postajama Vrbovsko i Bosiljevo II. Izlaz i naplatna postaja Vrbovsko nalazi se na autocesti A6, dok se izlaz Bosiljevo II nalazi na autocesti A1 u smjeru Splita [17].

Prateći objekti prema [17] su:

- tunel Rožman Brdo l=523m,
- vijadukt Hambarište l=107m,
- osam podvožnjaka i četiri nadvožnjaka,
- vijadukt Zečeve Drage l=924m,
- tunel Veliki Gložac l=1120m,
- vijadukt Osojnik l=435m,
- vijadukt Severinske Drage l=725m,
- vijadukt Jastrebnica l=101m,
- vijadukt Medved l=111m.

### **3.2.7. Autocesta A7**

Autocesta A7, Rupa – Rijeka – Žuta Lokva, poznata je još kao i „Kvarnerska autocesta”. Ova autocesta nosi oznaku E-61 i pruža se od Rijeke prema Trstu odnosno Ljubljani, priključujući se i nastavljajući na paneuropski prometni koridor V prema Veneciji i Milanu i prema Ljubljani kao europska cesta E-70 te dalje prema Karavankama i Salzburgu, Grazu, Beču i Budimpešti.

Kao početni dio jadransko-jonskog smjera, taj longitudinalni cestovni smjer ima iznimno značenje za budući razvoj sedam zemalja istočne obale Jadranskog i Jonskog mora (od Italije preko Slovenije, Hrvatske, Bosne i Hercegovine, Crne Gore do Albanije i Grčke), a u transverzalnom smjeru Rijeka – Ljubljana dodatno prometno i gospodarski valorizira prostore srednje Europe i sjevernog Jadrana. Posebno je važna za razvoj glavne hrvatske luke Rijeka i za međusobno povezivanje sjevernojadranskih luka Rijeke, Kopra, Trsta i Venecije [16].

Autocesta je podijeljena na dva sektora a to su Rupa – Rijeka i Rijeka – Žuta Lokva. Sektor Rupa – Rijeka je izgrađen i u funkciji, dok je drugi sektor Rijeka – Žuta Lokva u fazi izrade.

### **3.2.8. Autocesta A8**

Autocesta A8, Matulji – Kanfanar, dio je Istarskog ipsilona. U kategorizaciji međunarodnih europskih cesta nosi oznaku E – 751. Početak autoceste je u čvoru Kanfanar, gdje se odvaja od drugog dijela Istarskog ipsilona, tj. autoceste A9, prolazi središnjom Istrom u smjeru sjeveroistoka prema Rijeci, točnije čvoru Matulji, gdje se spaja s autocestom A7. Tom je autocestom ostvarena jedina kvalitetna veza Istre s matičnim područjem Hrvatske, a priključkom na riječku zaobilaznicu u čvoru Matulji povezuju se prometni tokovi koridora Vb s jadransko-jonskim smjerom. Trasu autoceste čini devet čvorišta: čvor Matulji, čvor Žminj, čvor Rogovići (Pazin – zapad), čvor Ivoli (Pazin – istok), čvor Cerovje, čvor Lupoglav, čvor Vranja, čvor Veprinac, čvor Matulji. Osim pripadajućih čvorišta na dionici ove autoceste nalaze se dva odmorišta, 12 vijadukata i tri tunela. Najznačajniji objekt na tom pravcu svakako je tunel Učka dug 5062 metara.

### **3.2.9. Autocesta A9**

Autocesta A9, Umag – Pula povezuje Pulu i glavne turističke centre zapadne Istre s koridorom V, u smjeru Trsta i Ljubljane. U kategorizaciji međunarodnih europskih cesta nosi oznaku E-751. Autocesta A9 je zapadni krak istarskog ipsilona na trasi Pula – Vodnjan – Kanfanar – prijelaz Limske Drage – Višnjan – prijelaz doline Mirne – Buje – Umag – granični sklop Kaštel (Hrvatska) / Dragonja (Slovenija). Ta prometnica prihvaća najjače turističke



prometne tokove iz zapadne i srednje Europe. U čvoru Kanfanar povezuje se s autocestom A8 koja vodi prema Rijeci [16].

### **3.2.10. Autocesta A10**

Autocesta A10, poznata još kao Neretvanska autocesta, najkraća je autocesta u Republici Hrvatskoj. Ova autocesta povezuje A1 (Zagreb - Dubrovnik) s granicom Hrvatske i BiH u blizini Metkovića (granični prijelaz Nova Sela - Bijača) i dio je budućeg koridora Vc (Budimpešta - Ploče), najkraćeg spoja istočne Europe i Jadranskog mora.

U planu je da će ova autocesta preko buduće bosansko-hercegovačke autoceste A1 biti povezana i s autocestom A5, tzv. Slavonskom autocestom, te s autocestom A3 (koridor X). Time će zapravo njezina dodatna uloga biti i povezivanje sjevernog hrvatskog teritorija s južnim preko Bosne i Hercegovine.

### **3.2.11. Autocesta A11**

Prostor središnje Hrvatske ključno je razvojno i prometno područje države. Zagreb, kao najvažnije i najveće prometno križanje u Hrvatskoj, središte je ne samo državnog nego i europskog značenja. Sisak je snažno gospodarsko, prometno i strateško središte, čija postojeća industrija, riječna luka, te čvorište naftovoda, izravno utječu na razvoj zemljopisno - gospodarskih cjelina Posavine, Pokuplja i Banovine. Postojeće državne ceste, D30 i D36, koje spajaju Zagreb i Sisak, već dugo ne zadovoljavaju potrebe suvremenog prometa, te se kao potreba nametnula bolja izravna prometna veza Zagreba i Siska. Planirana autocesta, položena na dodiru savske nizine i padina Vukomeričkih gorica, iskorištavajući najpovoljnije prirodne mogućnosti za vođenje prometnice, utjecat će na razvoj do sada zapostavljenog područja kojim prolazi [16].

Autocesta A11, Zagreb – Sisak, kada bude dovršena, povezivati će gradove Sisak i Veliku Goricu sa Zagrebom i Zračnom lukom „Franjo Tuđman”. Planirana duljina autoceste iznosi 47.5 km, s tri dionice: Jakuševac - Velika Gorica jug (9.5 km), Velika Gorica jug - Lekenik (20.2 km) i Lekenik - Mošćenica (17.8 km), gdje će se autocesta spojiti na postojeću državnu cestu D37 Sisak - Petrinja.

### 3.3. Klasifikacija autocesta u Republici Hrvatskoj prema stanju sigurnosti prometa

U ovom poglavlju provest će se klasifikacija autocesta u Republici Hrvatskoj prema stanju sigurnosti cestovnog prometa za razdoblje od 2014. do 2016. godine. Da bi se izvršila klasifikacija bilo je potrebno prikupiti podatke o prometnim nesrećama na svim autocestama, a podaci su prikupljeni od strane Ministarstva unutarnjih poslova. Metoda koja će se koristiti za analizu je Rate Quality Control metoda kao jedna od pouzdanijih metoda identifikacije opasnih mjesta koju koriste mnoge institucije u svijetu koje se bave problematikom opasnih mjesta. Prednost ove metode je i to što uzima u obzir duljinu lokacije na kojoj se događaju prometne nesreće pa se može koristiti i za identifikaciju opasnih dionica.

Klasifikacija autocesta pomoću Rate Quality Control metode provesti će se na način da se na temelju broja prometnih nesreća, duljine autoceste te prometnog opterećenja na promatranoj autocesti odredi kritična razina nastanka prometnih nesreća.

Ukoliko stopa prometnih nesreća ( $C_R$ ) prelazi kritičnu razinu ( $C_{CR}$ ) definiranu ovom metodom, smatra se da se prometne nesreće, statistički, ne događaju slučajno, već se radi o identificiranom opasnom mjestu odnosno opasnoj dionici.

#### 3.3.1. Klasifikacija autocesta prema stanju sigurnosti prometa za 2014. godinu

U Tablici 1. prikazani su podaci o prometnim nesrećama na svim autocestama u Republici Hrvatskoj za 2014. godinu. Podaci prikazani u tablici su obrađeni primjenom Rate Quality Control metode te su na temelju dobivenih vrijednosti klasificirane autoceste u Republici Hrvatskoj za 2014. godinu.

Tablica 1. Izračun razine sigurnosti na autocestama u Republici Hrvatskoj za 2014. godinu

Autocesta	duljina (km)	PGDP	ukupan broj prometnih nesreća	PN s poginulim osobama	PN s ozlijeđenim osobama	PN s materijalnom štetom	PN ponderirano	$Q_L$
A1	484,8	12263	561	6	102	453	864	2169,9624
A2	51,9	11645	93	0	19	74	140,5	220,5971
A3	257,6	14085	583	12	101	470	931,5	1324,3280
A4	76,6	6931	134	0	20	114	184	193,7838
A5	53,6	2430	18	1	1	16	28,5	47,5405
A6	70,4	11239	114	1	12	97	148	288,7973

A7	15,5	14661	141	1	26	114	214	82,9446				
A8	70,1	6030	6	0	3	3	13,5	154,2866				
A9	91,3	6311	32	1	10	21	65	210,3109				
A10	6,7	1134	2	0	1	1	4,5	2,7732				
Autocesta	C <sub>r</sub> ukupno	C <sub>r</sub> poginuli	C <sub>r</sub> ozlijeđeni	C <sub>r</sub> mat. šteta	C <sub>cr</sub> ukupno	C <sub>cr</sub> poginuli	C <sub>cr</sub> ozlijeđeni	C <sub>cr</sub> mat. šteta	C <sub>r</sub> /C <sub>cr</sub> ukupno	C <sub>r</sub> /C <sub>cr</sub> poginuli	C <sub>r</sub> /C <sub>cr</sub> ozlijeđeni	C <sub>r</sub> /C <sub>cr</sub> mat. šteta
A1	0,3982	0,0028	0,0470	0,2088	0,8859	0,0092	0,1285	0,4332	0,4495	0,3012	0,3658	0,4819
A2	0,6369	0,0000	0,0861	0,3355	0,9855	0,0190	0,1661	0,5028	0,6463	0,0000	0,5184	0,6672
A3	0,7034	0,0091	0,0763	0,3549	0,8988	0,0103	0,1333	0,4422	0,7826	0,8760	0,5720	0,8025
A4	0,9495	0,0000	0,1032	0,5883	0,9954	0,0201	0,1700	0,5097	0,9539	0,0000	0,6073	1,1541
A5	0,5995	0,0210	0,0210	0,3366	1,1592	0,0404	0,2347	0,6254	0,5172	0,5208	0,0896	0,5382
A6	0,5125	0,0035	0,0416	0,3359	0,9669	0,0170	0,1590	0,4898	0,5300	0,2036	0,2613	0,6858
A7	2,5800	0,0121	0,3135	1,3744	1,0797	0,0299	0,2029	0,5690	2,3896	0,4028	1,5451	2,4153
A8	0,0875	0,0000	0,0194	0,0194	1,0146	0,0222	0,1773	0,5231	0,0862	0,0000	0,1096	0,0372
A9	0,3091	0,0048	0,0475	0,0999	0,9891	0,0194	0,1675	0,5053	0,3125	0,2455	0,2838	0,1976
A10	1,6227	0,0000	0,3606	0,3606	2,2986	0,2873	0,7580	1,4655	0,7059	0,0000	0,4757	0,2461
	0,8399	0,0053	0,1116	0,4014								

Izvor: izrada autora prema podacima [19],[20]

Iz priložene Tablice 1. vidljivo je da je autocesta A7, Rupa – Rijeka – Žuta Lokva, prema ukupnom broju prometnih nesreća, odnosno nesreća s ozlijeđenim osobama i materijalnom štetom, jedna od najopasnijih autocesta u Republici Hrvatskoj. Osim ove autoceste i autocesta A4, Zagreb – Goričan, se smatra jednom od opasnijih autocesta prema broju prometnih nesreća s materijalnom štetom. Na temelju dobivenih vrijednosti autoceste se mogu klasificirati prema stanju sigurnosti cestovnog prometa za 2014. godinu.

U Tablici 2. klasificirane su autoceste u Republici Hrvatskoj prema stanju sigurnosti prometa za 2014. godinu od najnesigurnije do najsigurnije pri čemu autoceste označene crvenom bojom predstavljaju izrazito opasne autoceste.

Tablica 2. Klasifikacija autocesta prema stanju sigurnosti prometa za 2014. godinu

Red.br.	Prema ukupnom broju prometnih nesreća	Prema broju prometnih nesreća s poginulim osobama	Prema broju prometnih nesreća s ozlijeđenim osobama	Prema broju prometnih nesreća s nastalom materijalnom štetom
1	A7	A3	A7	A7
2	A4	A5	A4	A4
3	A3	A7	A3	A3

4	A10	A1	A2	A6
5	A2	A9	A10	A2
6	A6	A6	A1	A5
7	A5	A2	A9	A1
8	A1	A4	A6	A10
9	A9	A8	A8	A9
10	A8	A10	A5	A8

Izvor: izrada autora prema podacima [19],[20]

### 3.3.2. Klasifikacija autocesta prema stanju sigurnosti prometa za 2015. godinu

U Tablici 3. prikazani su podaci o prometnim nesrećama na svim autocestama u Republici Hrvatskoj za 2015. godinu. Podaci prikazani u tablici su obrađeni primjenom Rate Quality Control metode te su na temelju dobivenih vrijednosti klasificirane autoceste u Republici Hrvatskoj za 2015. godinu.

Tablica 3. Izračun razine sigurnosti na autocestama u Republici Hrvatskoj za 2015. godinu

Autocesta	duljina (km)	PGDP	ukupan broj prometnih nesreća	PN s poginulim osobama	PN s ozlijeđenim osobama	PN s materijalnom štetom	PN ponderirano	Q <sub>L</sub>
A1	484,8	13128	600	7	114	479	941	2323,0259
A2	51,9	12243	56	0	18	38	101	231,9253
A3	257,6	14740	583	5	124	454	933	1385,9138
A4	76,6	7333	141	0	18	123	186	205,0233
A5	56,2	2673	18	0	2	16	23	54,8312
A6	70,4	11893	120	1	23	97	186,5	305,6025
A7	15,5	15054	117	1	16	100	165	85,1680
A8	70,1	6287	5	0	3	2	12,5	160,8623
A9	91,3	6668	29	1	11	17	64,5	222,2078
A10	6,7	1580	3	0	1	2	5,5	3,8639
A11	20,2	1885	1	0	0	1	1	13,8981

Autocesta	C <sub>r</sub> ukupno	C <sub>r</sub> poginuli	C <sub>r</sub> ozlijeđeni	C <sub>r</sub> mat. šteta	C <sub>cr</sub> ukupno	C <sub>cr</sub> poginuli	C <sub>cr</sub> ozlijeđeni	C <sub>cr</sub> mat. šteta	C <sub>r</sub> /C <sub>cr</sub> ukupno	C <sub>r</sub> /C <sub>cr</sub> poginuli	C <sub>r</sub> /C <sub>cr</sub> ozlijeđeni	C <sub>r</sub> /C <sub>cr</sub> mat. šteta
A1	0,40508	0,0030	0,0491	0,2062	0,7664	0,0053	0,1080	0,4057	0,5285	0,5693	0,4545	0,5082
A2	0,43549	0,0000	0,0776	0,1638	0,8572	0,0126	0,1417	0,4716	0,5080	0,0000	0,5476	0,3474
A3	0,6732	0,0036	0,0895	0,3276	0,7786	0,0062	0,1124	0,4146	0,8646	0,5853	0,7957	0,7902
A4	0,90721	0,0000	0,0878	0,5999	0,8657	0,0133	0,1450	0,4779	1,0479	0,0000	0,6056	1,2555
A5	0,41947	0,0000	0,0365	0,2918	1,0014	0,0278	0,1979	0,5774	0,4189	0,0000	0,1843	0,5054
A6	0,61027	0,0033	0,0753	0,3174	0,8399	0,0110	0,1352	0,4591	0,7266	0,2963	0,5566	0,6914
A7	1,93735	0,0117	0,1879	1,1741	0,9454	0,0214	0,1757	0,5362	2,0493	0,5499	1,0692	2,1900
A8	0,07771	0,0000	0,0186	0,0124	0,8842	0,0151	0,1520	0,4914	0,0879	0,0000	0,1227	0,0253
A9	0,29027	0,0045	0,0495	0,0765	0,8601	0,0128	0,1428	0,4737	0,3375	0,3508	0,3466	0,1615
A10	1,42344	0,0000	0,2588	0,5176	1,8609	0,1924	0,5829	1,2299	0,7649	0,0000	0,4440	0,4208
A11	0,07195	0,0000	0,0000	0,0720	1,2917	0,0704	0,3191	0,7940	0,0557	0,0000	0,0000	0,0906
	0,72514	0,0026	0,0931	0,3759								

Izvor: izrada autora prema podacima [19],[20]

Na temelju dobivenih vrijednosti vidljivo je da je autocesta A7 jedna od najopasnijih autocesta prema ukupnom broju prometnih nesreća a isto tako i prema broju prometnih nesreća s ozlijeđenim osobama i nastaloj materijalnoj šteti. Autocesta A4 smatra se opasnom

autocestom kada se promatra ukupan broj prometnih nesreća i nesreća prema nastaloj materijalnoj šteti. Kada se promatraju prometne nesreće s poginulim osobama, vidljivo je da autocesta A3 predstavlja najopasniju dionicu. Analizirajući ove podatke autoceste se mogu klasificirati od najnesigurnije do najsigurnije pri čemu autoceste označene crvenom bojom predstavljaju izrazito opasne autoceste (Tablica 4.)

Tablica 4. Klasifikacija autocesta prema stanju sigurnosti prometa za 2015. godinu

Red.br.	Prema ukupnom broju prometnih nesreća	Prema broju prometnih nesreća s poginulim osobama	Prema broju prometnih nesreća s ozlijeđenim osobama	Prema broju prometnih nesreća s nastalom materijalnom štetom
1	A7	A3	A7	A7
2	A4	A1	A3	A4
3	A3	A7	A4	A3
4	A10	A9	A6	A6
5	A6	A6	A2	A1
6	A1	A2	A1	A5
7	A2	A4	A10	A10
8	A5	A5	A9	A2
9	A9	A8	A5	A9
10	A8	A10	A8	A11
11	A11	A11	A11	A8

Izvor: izrada autora prema podacima [19],[20]

### 3.3.3. Klasifikacija autocesta prema stanju sigurnosti prometa za 2016. godinu

U Tablici 5. prikazani su podaci o prometnim nesrećama na svim autocestama u Republici Hrvatskoj za 2016. godinu. Podaci prikazani u tablici su obrađeni primjenom Rate Quality Control metode te su na temelju dobivenih vrijednosti klasificirane autoceste u Republici Hrvatskoj za 2016. godinu.

Tablica 5. Izračun razine sigurnosti na autocestama u Republici Hrvatskoj za 2016. godinu

Autocesta	duljina (km)	PGDP	ukupan broj prometnih nesreća	PN s poginulim osobama	PN s ozlijeđenim osobama	PN s materijalnom štetom	PN ponderirano	Q <sub>L</sub>
A1	484,8	14051	591	11	144	436	1039	2486,3526
A2	51,9	12819	63	0	16	47	103	242,8367
A3	257,6	15807	648	13	114	521	1037	1486,2374
A4	76,6	8010	103	0	17	86	145,5	223,9516
A5	56,2	2832	16	0	2	14	21	58,0928
A6	70,4	12783	145	0	14	131	180	328,4720
A7	15,5	15408	122	1	19	102	177,5	87,1708
A8	70,1	6713	21	0	8	13	41	171,7622
A9	91,3	7177	17	0	8	9	37	239,1699
A10	6,7	1804	3	0	0	3	3	4,4117
A11	20,2	3283	9	0	4	5	19	24,2056

Autocesta	C <sub>r</sub> ukupno	C <sub>r</sub> poginuli	C <sub>r</sub> ozlijeđeni	C <sub>r</sub> mat. šteta	C <sub>cr</sub> ukupno	C <sub>cr</sub> poginuli	C <sub>cr</sub> ozlijeđeni	C <sub>cr</sub> mat. šteta	C <sub>r</sub> /C <sub>cr</sub> ukupno	C <sub>r</sub> /C <sub>cr</sub> poginuli	C <sub>r</sub> /C <sub>cr</sub> ozlijeđeni	C <sub>r</sub> /C <sub>cr</sub> mat. šteta
A1	0,41788	0,0044	0,0579	0,1754	0,7385	0,0050	0,0952	0,4207	0,5658	0,8887	0,6085	0,4168
A2	0,42415	0,0000	0,0659	0,1935	0,8261	0,0119	0,1263	0,4866	0,5135	0,0000	0,5215	0,3977
A3	0,69774	0,0087	0,0767	0,3505	0,7501	0,0058	0,0992	0,4294	0,9302	1,5102	0,7730	0,8164
A4	0,64969	0,0000	0,0759	0,3840	0,8314	0,0124	0,1283	0,4907	0,7814	0,0000	0,5918	0,7826
A5	0,36149	0,0000	0,0344	0,2410	0,9628	0,0262	0,1774	0,5906	0,3754	0,0000	0,1941	0,4081
A6	0,54799	0,0000	0,0426	0,3988	0,8081	0,0103	0,1198	0,4730	0,6782	0,0000	0,3557	0,8431
A7	2,03623	0,0115	0,2180	1,1701	0,9132	0,0206	0,1585	0,5527	2,2299	0,5582	1,3751	2,1171
A8	0,2387	0,0000	0,0466	0,0757	0,8505	0,0142	0,1352	0,5051	0,2807	0,0000	0,3444	0,1498
A9	0,1547	0,0000	0,0334	0,0376	0,8271	0,0120	0,1267	0,4874	0,1871	0,0000	0,2640	0,0772
A10	0,68001	0,0000	0,0000	0,6800	1,7376	0,1707	0,5111	1,1965	0,3914	0,0000	0,0000	0,5683
A11	0,78494	0,0000	0,1653	0,2066	1,1149	0,0466	0,2373	0,7074	0,7041	0,0000	0,6965	0,2920
	0,69935	0,0025	0,0817	0,3913								

Izvor: izrada autora prema podacima [19],[20]

Iz priložene Tablice 5. je vidljivo da je autocesta A7 i dalje najopasnija autocesta u Hrvatskoj prema ukupnom broju prometnih nesreća kao i u prethodne dvije godine. Osim prema ukupnom broju ova autocesta se smatra i najopasnijom autocestom prema broju prometnih nesreća s ozlijeđenim osobama i nastaloj materijalnoj šteti. Autocesta A3 smatra se najopasnijom autocestom prema broju prometnih nesreća s poginulim osobama.

U slijedećoj Tablici 6. klasificirane su autoceste u Hrvatskoj od najnesigurnije do najsigurnije autoceste gdje je najnesigurnija autocesta označena crvenom bojom.

Tablica 6. Klasifikacija autocesta prema stanju sigurnosti prometa za 2016. godinu

Red.br.	Prema ukupnom broju prometnih nesreća	Prema broju prometnih nesreća s poginulim osobama	Prema broju prometnih nesreća s ozlijeđenim osobama	Prema broju prometnih nesreća s nastalom materijalnom štetom
1	A7	A3	A7	A7
2	A3	A1	A3	A6
3	A4	A7	A11	A3
4	A11	A2	A1	A4
5	A6	A4	A4	A10
6	A11	A5	A2	A1
7	A2	A6	A6	A5
8	A10	A8	A8	A2
9	A5	A9	A9	A11
10	A8	A10	A5	A8
11	A9	A11	A10	A9

Izvor: izrada autora prema podacima [19],[20]



#### 4. METODOLOGIJA IDENTIFIKACIJE OPASNIH MJESTA NA CESTAMA

Kao najrelevantnije polazište prilikom istraživanja cestovne prometne sigurnosti nameće se statistika. Kroz statističke pokazatelje moguće je odrediti opasna mjesta koja predstavljaju lokaciju na cesti kojoj se pripisuje visok rizik i vjerojatnost nastanka prometne nesreće u odnosu na razinu u okolnim područjima. Određivanje opasnih mjesta na cestama na odnosu evidentiranih pokazatelja sigurnosti (broja prometnih nesreća, broja poginulih osoba, broja teže i lakše ozlijeđenih osoba na pojedinim dionicama ceste) prvi je korak koji treba poduzeti da bi se kasnije mogle odrediti i provesti preventivno-represivne mjere za povećanje sigurnosti u prometu. Određivanje opasnih mjesta na cestama predstavlja značajan aspekt upravljanja prometa na takvim mjestima koja predstavljaju potencijalnu opasnost [13].

Metoda identifikacije potencijalno opasnih mjesta ili dionica na cestama zasnovana je na prethodnoj analizi podataka o prometnim nesrećama, cesti i prometu. Provedbom metode cilj je istaknuti smisao i značaj utvrđivanja opasnih mjesta na cestama i potaknuti dalji teorijski i praktičan rad na razmatranju te problematike. Intervencije na mjestima nakupljanja prometnih nesreća smatraju se jednim od najučinkovitijih pristupa u prevenciji prometnih nesreća na cestama. Razmatrajući stručnu literaturu uočen je niz pokušaja da se pronađu i definiraju najefikasnije metode, koje bi omogućile mjerenje sigurnosti pojedinih dionica cesta i utvrdile najugroženija i najopasnija mjesta, odnosno opasna mjesta u prometu na cestama. I pored ogromnih napora još uvijek nisu u potpunosti standardizirani principi i tehnike određivanja opasnih dionica pa se korišteni pristupi razlikuju od zemlje do zemlje. Metodologije se kreću od jednostavnog obilježavanja mjesta s velikim brojem prometnih nesreća do sofisticiranijih tehnika u kojima se ocjenjuje očekivani broj prometnih nesreća i određuje potencijal za poboljšanje sigurnosti [14].

Opasno mjesto u cestovnom prometu predstavlja mjesto na cesti ili dijelu ceste na kojoj se događa natprosječan broj prometnih nesreća. Budući da pojam opasno mjesto nije zakonski reguliran pojam, kao u pojedinim zemljama, postoji i više različitih izvedenica tog pojma. U domaćoj literaturi takva mjesta nazivaju se i opasna cestovna lokacija ili "crne točke" cestovnog prometa. Domaći autori različito interpretiraju pojam opasnih mjesta pa tako pojedini autori definiraju opasno mjesto kao dijelove ceste na kojima se događa veći broj prometnih nesreća, s ljudskim žrtvama i većom materijalnom štetom, dok drugi autori navode da su opasne cestovne lokacije mjesta na cesti na kojima je rizik od prometnih nesreća (statistički) značajno veći nego na drugim cestovnim lokacijama. Ovakve podjele su vidljive i u međunarodnoj znanstveno –

stručnoj literaturi pa su opće prihvaćene tri vrste definicija opasnih mjesta, a koje se mogu poistovjetiti i s metodologijama identifikacije opasnih mjesta [12]:

- brojčane definicije,
- statističke definicije,
- definicije temeljene na predviđanju prometnih nesreća.

U Republici Hrvatskoj do sada je postojala samo jedna dostupna metodologija identifikacije potencijalno 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 metara, odnosno opasnom dionicom može se nazvati dio ceste duljine od 300 do 1000 metara, uz uvjet da udovoljavaju jednom od sljedeća tri kriterija prema [18]:

- 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.

U svijetu svaka zemlja ima svoj način i svoju metodu za identifikaciju opasnog mjesta. Bitan je naglasiti da su sve metode za identifikaciju opasnih mjesta karakterizirane s najvažnijim kriterijem, a taj kriterij je upravo 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.

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 prema [12] su:

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

Identifikaciju potencijalno opasnih mjesta na određenoj duljini promatrane dionice moguće je promatrati na dva načina. Prvi način je da se promatrana dionica segmentira na fiksne dijelove unutar kojih se identificiraju opasna mjesta, dok je drugi način segmentiranje dionice metodom „Sliding window“ koja podrazumijeva da će se na promatranoj dionici odrediti okvir određene dužine koji će grupirati dionice, u rasponu svog okvira, na kojima postoji koncentracija prometnih nesreća. Važno je naglasiti da „Sliding window“ metoda ne uzima u obzir lokacije bez prometnih nesreća, već lokacije sa minimalno jednom prometnom nesrećom. Osim kriterija duljine dionice Važan je i kriterij vremenskog razdoblja u kojem će se provoditi analiza i identifikacija potencijalno opasnih mjesta. Međunarodna iskustva pokazuju da većina europskih zemalja uzima period od tri do pet godina (osim Njemačke i Portugala), ali je i taj kriterij podložan drugim utjecajima poput duljine dionice te minimalnog broja prometnih nesreća. Jedan od najvažnijih kriterija je broj prometnih nesreća. 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.

#### 4.1. Proces identifikacije opasnih mjesta

Identifikacija opasnih mjesta u cestovnom prometu započinje sa određivanjem lokacije koja ima natprosječan broj prometnih nesreća. Proces i način izračuna prikazani su kroz pet koraka prikazanih na Slici 4., a detaljan opis svih pet koraka prema [12] obrađen je u sljedećim ulomcima.



Slika 4. Proces provedbe identifikacije opasnog mjesta

Izvor: [12]

Prvi korak bitan je za definiranje parametara na temelju kojih će se identificirati potencijalno opasna mjesta, pa tako jedan od parametara za identifikaciju može biti broj poginulih osoba u prometnim nesrećama. Ako se opasna mjesta pretražuju samo na temelju, npr. prometnih nesreća sa poginulim osobama, potrebno je na definiranoj cesti izdvojiti sve lokacije na kojima se dogodila prometna nesreća sa bar jednom poginulom osobom u vremenskom periodu od tri godine. Kao parametar mogu se uzeti i lakše ozlijeđeni, ili nesreće sa materijalnom štetom, 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.

Slijedeći, treći korak, 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 promatranom dionici ili lokaciji. Stope prometnih nesreća računa se prema slijedećem izrazu (1) prema [12]:

$$C_R = \frac{PN}{M} \quad (1)$$

gdje je:

$C_R$  - stopa prometnih nesreća

$PN$  - ukupan broj prometnih nesreća

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

Prometno opterećenje na promatranom dionici odnosno prosječna količina prometa ( $M$ ) računa se prema sljedećem izrazu (2), a odnosi se na razdoblje od jedne godine [12]:

$$M = \frac{Q \cdot 365 \cdot d}{1.000000} \quad (2)$$

gdje je:

$Q$  – PGDP

d – duljina promatrane dionice [km]

Ukoliko se stopa prometnih nesreća računa za raskrižja, onda se pri izračunu prosječne količine prometa u jednoj godini na promatranoj lokaciji, koristi izraz (3) prema [12]:

$$M = \frac{Q \cdot 365}{1.000000} \quad (3)$$

Stope prometnih nesreća definirane na ovaj način izražavaju se u milijun vozilo-km.

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 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 koja će biti opisana u sljedećem poglavlju.

U posljednjem petom koraku procesa identifikacije potencijalno opasnog mjesta, one lokacije prometnih nesreća identificirane kao potencijalno 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.

#### **4.2. Metoda Rate Quality Control**

Mnoge institucije u svijetu koje se bave problematikom opasnih mjesta upravo koriste Rate Quality Control (RQC) metodu. To je jedna od pouzdanijih metoda identifikacije opasnih mjesta. Ova metoda pokazuje visoku točnost jer je bazirana direktno na statističkom testiranju opasnosti svake lokacije u usporedbi s drugom lokacijom sličnih karakteristika. Statističko ispitivanje svake lokacije temelji se na pretpostavci da su prometne nesreće rijetki događaji čija se vjerojatnost pojavljivanja može aproksimirati prema Poissonovoj distribuciji [12].

Identifikacija opasnih mjesta pomoću Rate Quality Control metode provodi se na način da se na temelju broja prometnih nesreća te prometnog opterećenja na promatranoj lokaciji odredi kritična razina nastanka prometnih nesreća. Ako stopa prometnih nesreća prelazi kritičnu razinu definiranu ovom metodom, smatra se da se prometne nesreće, statistički, ne događaju slučajno, već se radi o identificiranom potencijalno opasnom mjestu [12].

Kritična razina broja prometnih nesreća računa se prema sljedećem izrazu (4) [12]:

$$C_{CR} = C_{RA} + k \cdot \sqrt{\frac{C_{RA}}{M} + \frac{1}{2 \cdot M}} \quad (4)$$

gdje je:

$C_{CR}$  – kritična razina prometnih nesreća

$C_{RA}$  – prosječna vrijednost stope prometnih nesreća

$k$  – koeficijent statičke razine značajnosti

Koeficijent statičke razine značajnosti se u većini slučajeva uzima 1,96 što odgovara 95% razini povjerenja. Prednosti ove metode su to što uzima najvažnije podatke potrebne za identifikaciju opasnih mjesta, smanjuje eventualni veliki utjecaj lokacija s malim prometnim opterećenjem, uzima u obzir odstupanja u statističkim podacima te prikazuje jasnu usporedbu između identificiranih i neidentificiranih lokacija. Također, prednost metode je i to što uzima u obzir duljinu lokacije na kojoj se događaju prometne nesreće pa se može koristiti i za identifikaciju opasnih dionica. Nedostatak metode je taj što ne prikazuje utjecaj lokacije na opće stanje sigurnosti, ali to je ionako zaseban dio drugih sustava upravljanja opasnim mjestima koji se mogu nadomjestiti drugim procesima [12].

U Tablici 7. prikazane su razine značajnosti te odgovarajuće vrijednosti za koeficijent statičke razine značajnosti.

Tablica 7. Vrijednosti koeficijenta  $k$  za različite razine značajnosti

Razina značajnosti	$k$
90%	1,282
95%	1,645
99%	2,323

Izvor: [12]

### **4.3. Metode identifikacije opasnih mjesta na cestama u pojedinim zemljama**

Kada se govori o određivanju opasnih mjesta u svijetu, ne postoji metoda koja je univerzalna za sve zemlje. Svaka zemlja određuje svoju metodu i kriterije na temelju kojih će određenu dionicu proglasiti opasnom. U sljedećim poglavljima opisane su neke metode određivanja opasnih mjesta koje se koriste u pojedinim zemljama Europe.

#### **4.3.1. Određivanje opasnih mjesta u Austriji**

U Austriji se opasnim mjestom smatra svako mjesto koje ispunjava jedan od dva kriterija [15]:

- tri ili više sličnih prometnih nesreća s ozlijeđenima u roku od tri godine i koeficijent rizika  $R_k$  od najmanje 0,8 ,
- pet ili više prometnih nesreća (uključujući i one samo s materijalnom štetom) sličnog tipa tijekom jedne godine.

Kritična vrijednost koeficijenta rizika od 0,8 bit će postignuta ako su zabilježene:

- tri prometne nesreće u tri godine i PGDP do 10700 [vozila/dan],
- četiri prometne nesreće u tri godine i PGDP do 16700 [vozila/dan],
- pet prometnih nesreća u tri godine i PGDP do 22600 [vozila/dan],
- šest prometnih nesreća u tri godine i PGDP do 28600 [vozila/dan].

Upravljanje opasnim mjestima na cestovnoj mreži u Austriji sastoji se od sljedećih koraka [15]:

- statistička analiza opasnih mjesta koja obuhvaća vrste nesreća, vrijeme i stanje na cestama tijekom nesreće, sudionike te težinu nesreća,
- lokalna procjena opasnih mjesta uključuje detaljniju ocjenu okoliša, prilaznih prometnica, usmjeravanja prometa, osvjetljenja tijekom noći, sumraka...),
- predlaganje mjera na osnovi analize i lokalne procjene odnose se na intervencije u cestovnoj mreži, brzini kretanja, instalaciji javne rasvjete, ugradnji pješačkih tipkala i dr.,
- mjere se provode u skladu s mogućim raspoloživim financijskim sredstvima,
- nakon provedbe mjera promatra se pojava prometnih nesreća da bi se ocijenilo smanjenje broja i težina nesreća, ako to nije slučaj, poduzimaju se daljnje mjere.

### **4.3.2. Određivanje opasnih mjesta u Danskoj**

Identifikacija opasnih mjesta na cestama u Danskoj oslanja se na dosta detaljnu klasifikaciju sustava cesta na različite tipove dionica i raskrižja. U identificiranju opasnih mjesta se koristi test baziran na Poissonovoj raspodjeli. Da bi se neko mjesto smatralo opasnim minimalan broj prometnih nesreća je četiri nesreće u periodu od pet godina. Ocjene "normalnog broja" prometnih nesreća na različitim dijelovima ceste dobivaju se primjenom modela za predviđanje. Pretpostavimo da je "normalan broj" nesreća na nekom mjestu ocijenjen kao 2,8 (tijekom pet godina), a da je registrirano pet nezgoda. U Poissonovoj raspodjeli, vjerojatnost da će se dogoditi najmanje pet nesreća, imajući u vidu srednji broj od 2,8, ima vrijednost 0,152, što znači da se ovo mjesto ne može klasificirati kao opasno [15].

### **4.3.3. Određivanje opasnih mjesta u Njemačkoj**

U Njemačkoj se koriste mape koje grafički prikazuju broj nesreća, a određuju se temeljem godišnjih ili trogodišnjih podataka. Ako se koriste jednogodišnji podaci onda se u obzir uzimaju slične prometne nesreće koje su se dogodile barem pet puta, bez obzira na ozbiljnost štete. Ukoliko se koristi trogodišnji period, tada se uzimaju u obzir lokacije na kojima se dogodilo pet ili više prometnih nesreća s ozljedama ili tri ili više nesreća s teškim ozljedama [22].

### **4.3.4. Određivanje opasnih mjesta u Švicarskoj**

Opasnim mjestom u Švicarskoj se smatra svako mjesto s registriranim brojem prometnih nesreća značajno iznad srednjeg broja prometnih nesreća na sličnim mjestima. Slična mjesta se definiraju klasificiranjem cesta na različite tipove dionica i križanja. U svakoj grupi se ocjenjuju stope prometnih nesreća. Na temelju dobivenih stopa definiraju se kritične vrijednosti za minimalan registrirani broj prometnih nesreća u periodu od dvije godine da bi mjesto bilo klasificirano kao opasno. Na autocestama je kritičan broj deset za sve prometne nesreće, četiri za nesreće s ozlijeđenima i dvije za nesreće s poginulima. Na izvangradskim cestama je kritična vrijednost osam za sve nesreće, četiri za nesreće s ozlijeđenima i dva za nesreće s poginulima. Na raskrižjima u naseljenim mjestima kritična vrijednost je deset za sve nesreće, šest za nesreće



s ozlijeđenima i dva za nesreće s poginulima. Dužina opasnih mjesta na cestama, izuzevši kada su u pitanju križanja, kreće se između 100 [m] i 500 [m], ovisno o obujmu prometa [15].

#### **4.3.5. Određivanje opasnih mjesta u Norveškoj**

Norveška opasnim mjestom smatra svaku dionicu ceste dužine ne veće od 100 [m] s najmanje četiri prometne nesreće s ozlijeđenima registrirane u prethodnih pet godina. Pored toga, opasnim mjestom smatra se svaka dionica ceste, ne duža od 1000 [m], s najmanje deset prometnih nesreća s ozlijeđenima registriranih u prethodnih pet godina. Nakon identificiranja, opasna mjesta se rangiraju prema procjeni troškova nesreća, procjeni očekivanog broja nesreća i troška svih nesreća za slična opasna mjesta [15].

Za mjesta koja su visoko rangirana, provodi se detaljno istraživanje koje obuhvaća detaljnu analizu prometnih nesreća, izlazak na mjesto nesreće radi obavljanja prometno kriminalističkih pokusa zbog provjere okolnosti koje su uzrokovale nesreću i promatranja ponašanja korisnika na rizičnim dionicama. Na temelju detaljne analize, predlažu se mjere za poboljšanje sigurnosti te procjenjuju troškovi i učinci već provedenih mjera [15].

#### **4.3.6. Određivanje opasnih mjesta u Mađarskoj**

U Mađarskoj se koriste dvije definicije opasnih mjesta, i to za lokacije izvan i unutar naseljenih područja. Izvan naseljenog područja opasno je mjesto lokacija gdje su zabilježene barem četiri prometne nesreće tijekom tri godine na dionici ceste manjoj od 1000 metara. Unutar naselja opasno je mjesto lokacija gdje su zabilježene barem četiri prometne nesreće tijekom tri godine na dionici ceste manjoj od 100 metara [22].

## 5. ISTRAŽIVANJE STANJA SIGURNOSTI NA AUTOCESTI A6

Analizirajući statistike koje svake godine objavljuje Ministarstvo unutarnjih poslova, glavni čimbenik nesreće je upravo ljudski faktor. Autocesta A6 opremljena je vrhunskom signalizacijom, prometnim znakovima te inteligentnim sustavima. Ograničenje brzine na autocesti iznosi maksimalno 130km/h, no malo tko se zaista toga i pridržava. Prema statistici najčešća vrsta vozila koja skrivi nesreću je upravo osobni automobil.

U ovome poglavlju analizirat će se podaci prikupljeni od strane Ministarstva unutarnjih poslova za razdoblje od tri godine, odnosno razdoblje od 2014. do 2016. godine. Da bi se dobio uvid u stanje sigurnosti prometa na dionicama autoceste A6 bilo je potrebno analizirati ulazne podatke o prometnim nesrećama za trogodišnje razdoblje. Ulazni podaci koji su se analizirali su podaci o stacionažama i broj nesreća po svakoj stacionaži prikazani u prilogima na kraju ovog rada (Prilog 1. do Prilog 8.). Nakon što su se analizirale nesreće po stacionažama bilo je potrebno podijeliti dionicu autoceste A6 na odsječke od 1000 metara te za svaki odsječak odrediti ukupan broj o prometnim nesrećama s poginulim osobama, nesrećama s ozlijeđenim osobama i nastaloj materijalnoj šteti. Na temelju tih podataka izrađena je tablica prikazana u Prilogu 9. prema kojoj će se vršiti daljnja analiza i u konačnici klasifikacija dionica autoceste A6 prema stanju sigurnosti prometa.

Iz priložene tablice u Prilogu 9. može se vidjeti da je ukupan broj prometnih nesreća s poginulim osobama na autocesti A6 za promatrano trogodišnje razdoblje svega dvije osobe što je relativno mali broj. Ukupan broj prometnih nesreća s ozlijeđenim osobama za razdoblje od 2014. do 2016. godine iznosi 54 osobe, dok je ukupan broj prometnih nesreća s nastalom materijalnom štetom 274 osobe. Stoga se može pretpostaviti da je autocesta A6 relativno sigurna s obzirom na ovako mali broj prometnih nesreća s poginulim osobama. Detaljni uvid u stanje sigurnosti dionica autoceste A6 dobit će se nakon identifikacije potencijalno opasnih mjesta koja će se izvršiti pomoću Rate Quality Control metode koja na temelju broja prometnih nesreća te prometnog opterećenja na promatranoj lokaciji određuje kritičnu razinu nastanka prometnih nesreća.

## **6. KLASIFIKACIJA DIONICA AUTOCESTE A6 PREMA STANJU SIGURNOSTI**

Klasifikacija dionica autoceste A6 pomoću Rate Quality Control metode provesti će se na način da se na temelju broja prometnih nesreća, duljine dionice autoceste te prometnog opterećenja na promatranj autocesti odredi kritična razina nastanka prometnih nesreća. Podaci o prometnom opterećenju preuzeti su iz godišnjih izvještaja o brojenju prometa na cestama Republike Hrvatske.

Prvi korak za identificiranje potencijalno opasnih mjesta na dionicama autoceste podrazumijeva definiranje stope prometnih nesreća na svakoj dionici promatrane autoceste. Stopa prometnih nesreća može se definirati kao omjer između broja prometnih nesreća i mjere izloženosti na promatranom području. Nakon prvog koraka provodi se izračun kritične razine nastanka prometnih nesreća za svaku dionicu na temelju prosječne stope prometnih nesreća svih dionica, gdje je prosječna stopa prometnih nesreća obična aritmetička sredina stopa prometnih nesreća na definiranim dionicama. Pri definiranju kritične razine prometnih nesreća odabrana je razina značajnosti od 99%, što prema tablici 7. znači da koeficijent  $k$  (koeficijent statističke razine značajnosti) iznosi 2,323.

Ukoliko stopa prometnih nesreća ( $C_R$ ) prelazi kritičnu razinu ( $C_{CR}$ ) definiranu ovom metodom, smatra se da se prometne nesreće, statistički, ne događaju slučajno, već se radi o identificiranom potencijalno opasnom mjestu odnosno opasnoj dionici.

U poglavljima koji slijede ( poglavlje 6.1., 6.2., i 6.3. ) prikazana je klasifikacija dionica autoceste A6 prema stanju sigurnosti prometa za trogodišnje razdoblje s obzirom na tri kriterija, kriteriju prometnih nesreća s poginulim osobama, kriteriju prometnih nesreća s ozlijeđenim osobama i kriteriju prometnih nesreća s nastalom materijalnom štetom.

### **6.1. Klasifikacija dionica autoceste A6 prema stanju sigurnosti prometa za razdoblje 2014. - 2016. prema kriteriju prometnih nesreća s poginulim osobama**

Na temelju podataka o ukupnom broju prometnih nesreća s poginulim osobama provedena je klasifikacija dionica autoceste A6 prema stanju sigurnosti prometa za promatrano trogodišnje

razdoblje prikazano u Prilogu 10. Od ukupno 81 dionice njih samo dvije su identificirane kao potencijalno opasna mjesta na kojima postoji povećana opasnost od nastanka prometnih nesreća (Tablica 8.). To su šesti i 15 kilometar promatrane autoceste, odnosno dionice autoceste A6 između Bosiljeva 2 i Vrbovskog gdje su se u promatrane tri godine dogodile dvije prometne nesreće s poginulim osobama. Prema podacima prikupljenih o strane Ministarstva unutarnjih poslova u 2016. godini nije zabilježena niti jedna prometna nesreća s poginulim osobama iz čega se može zaključiti da postoji napredak povećanja sigurnosti prometa.

Tablica 8. Klasifikacija potencijalno opasnih dionica autoceste A6 prema stanju sigurnosti prometa za trogodišnje razdoblje prema kriteriju prometnih nesreća s poginulim osobama

odsječak km	PN s poginulim osobama	PGDP	Q <sub>L</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>cr</sub>	C <sub>r</sub> /C <sub>cr</sub>	Opasno mjesto
6	1	11783	12,9024	0,0775	0,0690	1,1240	Da
15	1	11783	12,9024	0,0775	0,0690	1,1240	Da

Izvor: izrada autora prema podacima [2], [3], [4], [12], [21]

## **6.2. Klasifikacija dionica autoceste A6 prema stanju sigurnosti prometa za razdoblje 2014. - 2016. prema kriteriju prometnih nesreća s ozlijeđenim osobama**

Na temelju Rate Quality Control metode provedena je analiza prometnih nesreća prema kriteriju prometnih nesreća s ozlijeđenim osobama. U Prilogu 11. prikazana je klasifikacija dionica autoceste A6 prema stanju sigurnosti prometa za razdoblje od 2014. do 2016. godine. Dionice su klasificirane od najnesigurnije do najsigurnije pri čemu se dionice označene crvenom bojom smatraju izrazito opasnim dionicama.

Tablica 9. Klasifikacija potencijalno opasnih dionica autoceste A6 prema stanju sigurnosti prometa za trogodišnje razdoblje prema kriteriju prometnih nesreća s ozlijeđenim osobama

odsječak km	PN s ozlijeđenim osobama	PGDP	Q <sub>L</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>cr</sub>	C <sub>r</sub> /C <sub>cr</sub>	Opasno mjesto
77	9	9981	10,9292	0,8235	0,2632	3,1282	Da
70	3	9981	10,9292	0,2745	0,2632	1,0427	Da

Izvor: izrada autora prema podacima [2], [3], [4], [12], [21]

Identifikacijom potencijalno opasnih mjesta, koristeći Rate Quality Control metodu, na dionicama autoceste A6 zabilježene su dvije opasne dionice od njih ukupno 81 na kojima su se u promatranom trogodišnjem razdoblju dogodile prometne nesreće s ozlijeđenim osobama (Tablica 9.). Kao najopasnija dionica smatra se 77 odsječak koji se nalaze nakon čvorišta Čavle gledajući u smjeru Rijeke. Iz prikazane Tablice 9. vidljivo je da na klasifikaciju dionica autoceste kao potencijalno opasne dionice utječe visok broj prometnih nesreća s ozlijeđenim osobama po kilometru ceste, a razlika između stope prometnih nesreća i kritične stope će gotovo uvijek biti veća u korist dionice s manjim prometnim opterećenjem.

### **6.3. Klasifikacija dionica autoceste A6 prema stanju sigurnosti prometa za razdoblje 2014. - 2016. prema kriteriju prometnih nesreća s materijalnom štetom**

U ovom poglavlju provedena je klasifikacija dionica autoceste A6 prema stanju sigurnosti prometa za razdoblje od 2014. do 2016. godine prema kriteriju prometnih nesreća s nastalom materijalnom štetom. Dionice su klasificirane od najnesigurnije do najsigurnije pri čemu se dionice označene crvenom bojom smatraju potencijalno opasnim dionicama. U Prilogu 12. prikazana je klasifikacija svih dionica autoceste A6 prema stanju sigurnosti prometa dok su u slijedećoj Tablici 10. prikazane samo one dionice koje se prema provedenoj Rate Quality Control metodi smatraju kao potencijalno opasna mjesta.

Tablica 10. Klasifikacija potencijalno opasnih dionica autoceste A6 prema stanju sigurnosti prometa za trogodišnje razdoblje prema kriteriju prometnih nesreća s nastalom materijalnom štetom

odsječak km	PN s materijalnom štetom	PGDP	Q <sub>L</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>cr</sub>	C <sub>r</sub> /C <sub>cr</sub>	Opasno mjesto
77	23	9981	10,9292	2,1045	0,6847	3,0737	Da
66	14	9981	10,9292	1,2810	0,6847	1,8710	Da
79	12	9981	10,9292	1,0980	0,6847	1,6037	Da
78	10	9981	10,9292	0,9150	0,6847	1,3364	Da
80	9	9981	10,9292	0,8235	0,6847	1,2028	Da
81	9	9981	10,9292	0,8235	0,6847	1,2028	Da
57	9	12589	13,7850	0,6529	0,6350	1,0282	Da

Izvor: izrada autora prema podacima [2], [3], [4], [12], [21]

Analizirajući rezultate iz priložene Tablice 10. vidljivo je da se na dionicama promatrane autoceste nalazi sedam dionica za koje se smatra da su potencijalno opasna mjesta, odnosno na kojima postoji povećana opasnost od nastanka prometnih nesreća.

Najopasnija dionica ove autoceste, prema ukupnom broju prometnih nesreća s nastalom materijalnom štetom, smatra se 77 kilometar gdje su se dogodile 23 prometne nesreće a koja pripada općini Čavle. Kao i u prethodnom poglavlju vidljivo je da su upravo one dionice sa većim brojem prometnih nesreća s nastalom materijalnom štetom po kilometru autoceste klasificirane kao opasne, a razlika između stope prometnih nesreća i kritične stope će gotovo uvijek biti veća u korist dionice s manjim prometnim opterećenjem.

#### 6.4. Analiza dobivenih rezultata

U promatranom razdoblju od 2014. do 2016. godine na dionicama autoceste A6, Zagreb – Rijeka, dogodilo se ukupno 330 prometnih nesreća od čega, dvije nesreće sa poginulim osobama, 54 s ozlijeđenim osobama te 274 prometnih nesreća s nastalom materijalnom štetom.

S obzirom da sve prometne nesreće nemaju jednaku težinu, na temelju dobivenih rezultata ne može se sa sigurnošću reći koja je od dionica autoceste A6 najopasnija, odnosno koja ima najvišu razinu sigurnosti. Stoga je potrebno dobivene omjere stope prometnih nesreća ( $C_R$ ) i kritične razine prometnih nesreća ( $C_{CR}$ ) ponderirati prema posljedicama prometnih nesreća.

Omjer dobivenih vrijednosti za broj prometnih nesreća sa materijalnom štetom ponderira se brojem jedan, omjer dobivenih vrijednosti za broj prometnih nesreća sa ozlijeđenim osobama ponderira se brojem sedam dok se omjer dobivenih vrijednosti za prometne nesreće sa poginulim osobama ponderira sa brojem devet [12].

Zbroj dobivenih vrijednosti predstavlja ukupnu vrijednost prema kojoj se rangiraju dionice autoceste. Dionice autoceste sa najvećom dobivenom vrijednošću predstavljaju najopasnije dionice dok one sa najmanjom vrijednošću predstavljaju najmanje opasne dionice (Tablica 11.).

Tablica 11. Rangiranje dionica autoceste A6 za razdoblje od 2014. – 2016. godine

odsječak (km)	Cr/Ccr (poginule osobe)	Cr/Ccr (ozlijeđene osobe)	Cr/Ccr (materijalna šteta)	Cr/Ccr (poginuli-ponderirano)	Cr/Ccr (ozlijeđeni-ponderirano)	Cr/Ccr (materijalna šteta-ponderirano)	UKUPNO
77	0	3,1282	3,0737	0	21,8974	3,0737	24,9711
6	1,1240	0	0,239	10,116	0	0,239	10,355
15	1,1240	0	0,1195	10,116	0	0,1195	10,2355
70	0	1,0427	0,4009	0	7,2989	0,4009	7,6998
79	0	0,6951	1,6037	0	4,8657	1,6037	6,4694
81	0	0,3476	1,2028	0	2,4332	1,2028	3,636
66	0	0	1,871	0	0	1,871	1,871
78	0	0	1,3364	0	0	1,3364	1,3364
80	0	0	1,2028	0	0	1,2028	1,2028
57	0	0	1,0282	0	0	1,0282	1,0282

Izvor: izrada autora prema podacima [2], [3], [4], [12], [21]

Nakon provedenog istraživanja, klasifikacije i rangiranja dionica autoceste A6 za razdoblje od 2014. – 2016. godine dolazi se do zaključka da je najopasnija dionica autoceste A6 upravo 77 odsječak na kojem postoji povećana opasnost od nastanka prometnih nesreća i koja je prema broju prometnih nesreća s ozlijeđenim osobama i nastalom materijalnom štetom klasificirana kao najopasnija dionica. Osim ove dionice kao potencijalno opasna mjesta na

autocesti A6 smatraju se šesti i 15 odsječak autoceste na kojima su se dogodile ukupno dvije prometne nesreće s poginulim osobama.



## 7. ZAKLJUČAK

Sigurnost prometa na cestama ključan je faktor za nesmetano odvijanje prometa. Vrlo je bitno svakodnevno voditi evidenciju o prometnim nesrećama kako bi se pravovremeno postupalo i spriječilo njihovo nastajanje, a samim time i omogućilo sigurnije i kvalitetnije prometovanje sudionika i korisnika na cestovnoj prometnoj mreži.

Republika Hrvatska ima izrazito razvijenu mrežu autocesta koja se prostire gotovo kroz cijeli njezin teritorij. S obzirom da je njihov kapacitet znatno popunjen tijekom razdoblja turističke sezone, zbog velikog broja stranih posjetitelja a isto tako i domaćih, vrlo često se događaju prometne nesreće izazvane ljudskim faktorom. To je vrijeme kada vozači upravljaju vozilima više sati od uobičajenog te se zbog umora povećava rizik od nastanka prometne nesreće. Istraživanjem i proučavanjem podataka u ovome diplomskom radu došlo se do saznanja da se na autocestama u Republici Hrvatskoj, u promatranom trogodišnjem razdoblju, dogodio velik broj prometnih nesreća s tragičnim posljedicama. Klasifikacijom autocesta pomoću Rate Quality Control metode može se zaključiti da je najopasnija autocesta A7, Rupa – Rijeka, zbog velikog broja prometnih nesreća na relativno maloj dionici.

Kako bi se izvršila klasifikacija dionica autoceste A6 potrebno je prikupiti točne podatke o prometnim nesrećama i njihovim posljedicama za promatrajuće razdoblje. Osim toga potrebno je odabrati relevantnu metodu pomoću koje će se identificirati potencijalno opasna mjesta odnosno mjesta na kojima postoji povećana opasnost od nastanka prometne nesreće. Stoga je za klasifikaciju dionica autoceste A6, Rijeka – Zagreb, odabrana Rate Quality Control metoda koja se smatra jednom od pouzdanijih metoda za identifikaciju potencijalno opasnih mjesta na cestama. To je statistička metoda koja na temelju broja prometnih nesreća te prometnog opterećenja na promatranj dionici određuje kritičnu razinu nastanka prometnih nesreća. Ako stopa prometnih nesreća prelazi kritičnu razinu definiranu ovom metodom, smatra se da se prometne nesreće, statistički, ne događaju slučajno, već se radi o identificiranom potencijalno opasnom mjestu.

Nakon provedene klasifikacije i rangiranja dionica autoceste A6 za razdoblje od 2014. – 2016. godine dolazi se do zaključka da je najopasnija dionica autoceste A6 upravo 77 odsječak na kojem su se dogodile ukupno 32 prometne nesreće za promatrano razdoblje. Iako se na ovoj dionici nije dogodila niti jedna prometna nesreća s poginulim osobama, ovaj odsječak klasificiran je kao potencijalno opasno mjesto zbog velikog broja prometnih nesreća s

ozlijeđenim osobama i nastalom materijalnom štetom. Osim ove dionice, prema Rate Quality Control metodi, još devet dionica ove autoceste smatra se potencijalno opasnim mjestima. Stoga se dolazi do zaključka da je 8% dionica promatrane autoceste klasificirano kao potencijalno opasna mjesta na kojima postoji povećana opasnost od nastanka prometnih nesreća. Lokacije koje su identificirane kao potencijalno opasna mjesta zahtijevaju nesporedan pregled stručnih osoba kako bi se utvrdila stvarna opasnost od nastanka prometne nesreće.

Iz svega navedenog uočeno je da se svake godine smanjuje broj poginulih na promatranoj autocesti ali bez obzira na smanjenje vrlo je bitno vođenje i obrađivanje podataka o prometnim nesrećama te korištenje novijih metoda kako bi se postigli dugoročni ciljevi.

## LITERATURA

- [1] Rotim, F.: Elementi sigurnosti cestovnog prometa, Ekspertize prometnih nezgoda, Zagreb 1990.
- [2] Bilten o sigurnosti cestovnog prometa 2015., Republika Hrvatska, Ministarstvo unutarnjih poslova, Zagreb, 2016.
- [3] Bilten o sigurnosti cestovnog prometa 2016., Republika Hrvatska, Ministarstvo unutarnjih poslova, Zagreb, 2017.
- [4] Bilten o sigurnosti cestovnog prometa 2014., Republika Hrvatska, Ministarstvo unutarnjih poslova, Zagreb, 2015.
- [5] Cerovac, V.: Tehnika i sigurnost prometa, Fakultet prometnih znanosti, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 2001.
- [6] URL: <http://www.hak.hr/> , (pristupljeno: kolovoz 2018.)
- [7] URL: <http://www.huka.hr/mreza-autocesta> , (pristupljeno: kolovoz 2018.)
- [8] URL: <http://hac.hr/hr/o-nama> , (pristupljeno: kolovoz 2018.)
- [9] URL: <https://www.arz.hr/hr/o-nama/ustrojstvo> , (pristupljeno: kolovoz 2018.)
- [10] URL: <http://www.azm.hr/page.asp?pageID=35&lang=hr> , (pristupljeno: kolovoz 2018.)
- [11] Perotić, V.: Prometna tehnika 1, Škola za cestovni promet, Zagreb, 1994.
- [12] Fakultet prometnih znanosti: Metodologija za identifikaciju opasnih mjesta u cestovnoj prometnoj mreži, Zagreb, 2016.
- [13] Šarić, Ž., Zovak, G., Koronc, N.: Comparison of methods for determining crash hotspots in the road traffic, Proceedings of 19. International Scientific-technical conference, Varna, Bugarska, 2011.
- [14] Sorensen, M., Elvik, R.: Black Spot Management and Safety Analysis of Road Networks – Best Practice Guidelines and Implementation Steps, 6th Framework Programme RIPCORDER – ISEREST, 2008.

- [15] Šarić, Ž.: Model identifikacije opasnih mjesta u cestovnoj prometnoj mreži, Doktorski rad, Fakultet prometnih znanosti, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 2014.
- [16] Crnjak, M., Puž, G., Marić, A., Čleković, V.: Hrvatske autoceste, Hrvatske autoceste d.o.o., Hrvatska, 2008.
- [17] Autocesta – Rijeka Zagreb d.d. ARZ\_A6. Zagreb:Autocesta Rijeka – Zagreb; 2014.
- [18] Zovak, G., Šarić. Ž.: Prometno tehničke ekspertize i sigurnost, nastavni materijal, Fakultet prometnih znanosti, akademska godina 2015./2016.
- [19] Informacijski sustav Ministarstva unutarnjih poslova Republike Hrvatske
- [20] URL: <http://www.hrvatske-ceste.hr/default.aspx?id=46> , (pristupljeno: kolovoz 2018.)
- [21] Podaci prikupljeni od strane Ministarstva unutarnjih poslova
- [22] Brlek, P.: Metoda sanacije opasnih mjesta na cestama uz pomoć georeferenciranoga videozapisa, Doktorski rad, Fakultet prometnih znanosti, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 2017.

## POPIS SLIKA

Slika 1. Prometne nesreće s nastradalim osobama i poginule osobe od 1967. do 2016. godine	4
Slika 2. Vennov dijagram.....	5
Slika 3. Prometna mreža autocesta u Republici Hrvatskoj .....	14
Slika 4. Proces provedbe identifikacije opasnog mjesta .....	34

## POPIS TABLICA

Tablica 1. Izračun razine sigurnosti na autocestama u Republici Hrvatskoj za 2014. godinu.	25
Tablica 2. Klasifikacija autocesta prema stanju sigurnosti prometa za 2014. godinu.....	26
Tablica 3. Izračun razine sigurnosti na autocestama u Republici Hrvatskoj za 2015. godinu.	28
Tablica 4. Klasifikacija autocesta prema stanju sigurnosti prometa za 2015. godinu.....	29
Tablica 5. Izračun razine sigurnosti na autocestama u Republici Hrvatskoj za 2016. godinu.	30
Tablica 6. Klasifikacija autocesta prema stanju sigurnosti prometa za 2016. godinu.....	31
Tablica 7. Vrijednosti koeficijenta k za različite razine značajnosti.....	37
Tablica 8. Klasifikacija potencijalno opasnih dionica autoceste A6 prema stanju sigurnosti prometa za trogodišnje razdoblje prema kriteriju prometnih nesreća s poginulim osobama...	43
Tablica 9. Klasifikacija potencijalno opasnih dionica autoceste A6 prema stanju sigurnosti prometa za trogodišnje razdoblje prema kriteriju prometnih nesreća s ozlijeđenim osobama	44
Tablica 10. Klasifikacija potencijalno opasnih dionica autoceste A6 prema stanju sigurnosti prometa za trogodišnje razdoblje prema kriteriju prometnih nesreća s nastalom materijalnom štetom .....	45
Tablica 11. Rangiranje dionica autoceste A6 za razdoblje od 2014. – 2016. godine.....	46

## **POPIS GRAFIKONA**

Grafikon 1. Struktura prometnih nesreća (prosjek od 2007. do 2016. godine)..... 3

## POPIS PRILOGA

**Prilog 1.** Ulazni podaci o prometnim nesrećama s poginulim osobama za 2014. godinu

DATUM NEZGODE	OPĆINA	CESTA	STACIONAŽA (km)	POSLJEDICA PN
20.07.2014.	VRBOVSKO	A6	15,000	1

Izvor: izrada autora prema podacima [21]

**Prilog 2.** Ulazni podaci o prometnim nesrećama s ozlijeđenim osobama za 2014. godinu

DATUM NEZGODE	OPĆINA	CESTA	STACIONAŽA (km)	POSLJEDICA PN
05.08.2014.	VRBOVSKO	A6	8,000	2
19.09.2014.	VRBOVSKO	A6	22,000	2
14.10.2014.	RAVNA GORA	A6	24,300	2
10.10.2014.	RAVNA GORA	A6	32,300	2
20.06.2014.	DELNICE	A6	41,300	2
11.08.2014.	LOKVE	A6	46,700	2
02.05.2014.	FUŽINE	A6	49,000	2
24.03.2014.	BAKAR	A6	60,250	2
20.09.2014.	ČAVLE	A6	69,700	2
14.08.2014.	RIJEKA	A6	76,500	2
10.07.2014.	ČAVLE	A6	77,700	2
06.11.2014.	ČAVLE	A6	77,700	2
03.05.2014.	ČAVLE	A6	77,900	2
15.04.2014.	RIJEKA	A6	79,000	2
17.05.2014.	ČAVLE	A6	79,000	2

Izvor: izrada autora prema podacima [21]



**Prilog 3.** Ulazni podaci o prometnim nesrećama s nastalom materijalnom štetom za 2014. godinu

DATUM NEZGODE	OPĆINA	CESTA	STACIONAŽA (km)	POS LJEDICA PN
13.04.2014.	VRBOVSKO	A6	9,000	3
07.07.2014.	VRBOVSKO	A6	9,000	3
20.01.2014.	VRBOVSKO	A6	10,000	3
25.10.2014.	VRBOVSKO	A6	10,000	3
13.02.2014.	VRBOVSKO	A6	11,000	3
24.01.2014.	VRBOVSKO	A6	13,000	3
23.04.2014.	VRBOVSKO	A6	14,000	3
20.07.2014.	VRBOVSKO	A6	14,000	3
12.06.2014.	VRBOVSKO	A6	16,000	3
21.06.2014.	VRBOVSKO	A6	19,000	3
19.05.2014.	VRBOVSKO	A6	20,000	3
24.01.2014.	VRBOVSKO	A6	22,000	3
14.08.2014.	RAVNA GORA	A6	24,100	3
28.08.2014.	RAVNA GORA	A6	27,850	3
20.01.2014.	RAVNA GORA	A6	29,800	3
15.07.2014.	RAVNA GORA	A6	31,500	3
15.08.2014.	DELNICE	A6	34,900	3
09.01.2014.	DELNICE	A6	36,200	3
31.03.2014.	DELNICE	A6	36,300	3
17.12.2014.	DELNICE	A6	36,300	3
18.11.2014.	DELNICE	A6	37,700	3
24.08.2014.	DELNICE	A6	38,000	3
23.11.2014.	RAVNA GORA	A6	38,200	3
18.08.2014.	DELNICE	A6	42,300	3
19.06.2014.	DELNICE	A6	43,200	3
12.09.2014.	LOKVE	A6	46,800	3
02.05.2014.	LOKVE	A6	47,400	3
27.09.2014.	LOKVE	A6	47,500	3
02.05.2014.	FUŽINE	A6	48,900	3
28.07.2014.	LOKVE	A6	48,900	3
02.05.2014.	FUŽINE	A6	49,000	3
17.06.2014.	FUŽINE	A6	49,800	3
28.06.2014.	FUŽINE	A6	49,950	3
02.08.2014.	FUŽINE	A6	51,050	3
03.05.2014.	FUŽINE	A6	52,100	3
13.07.2014.	FUŽINE	A6	52,100	3
15.08.2014.	FUŽINE	A6	53,000	3
18.07.2014.	FUŽINE	A6	53,600	3
22.12.2014.	FUŽINE	A6	54,970	3
27.09.2014.	FUŽINE	A6	56,400	3

04.05.2014.	FUŽINE	A6	56,500	3
30.01.2014.	FUŽINE	A6	57,800	3
19.01.2014.	BAKAR	A6	60,090	3
25.05.2014.	JELENJE	A6	60,100	3
20.08.2014.	BAKAR	A6	60,300	3
07.06.2014.	ČAVLE	A6	60,700	3
24.03.2014.	RIJEKA	A6	61,000	3
27.08.2014.	BAKAR	A6	61,700	3
07.11.2014.	BAKAR	A6	61,800	3
21.08.2014.	ČAVLE	A6	64,000	3
30.09.2014.	ČAVLE	A6	64,000	3
08.08.2014.	ČAVLE	A6	64,050	3
21.04.2014.	ČAVLE	A6	66,300	3
14.10.2014.	BAKAR	A6	66,300	3
20.09.2014.	ČAVLE	A6	69,700	3
22.08.2014.	VRBOVSKO	A6	70,000	3
02.06.2014.	ČAVLE	A6	70,000	3
04.05.2014.	ČAVLE	A6	71,200	3
14.02.2014.	ČAVLE	A6	73,100	3
23.09.2014.	ČAVLE	A6	74,700	3
22.07.2014.	ČAVLE	A6	77,700	3
03.12.2014.	ČAVLE	A6	77,700	3
25.04.2014.	ČAVLE	A6	77,800	3
15.12.2014.	RIJEKA	A6	77,800	3
04.01.2014.	ČAVLE	A6	77,900	3
27.06.2014.	ČAVLE	A6	77,940	3
04.01.2014.	ČAVLE	A6	78,000	3
10.04.2014.	ČAVLE	A6	78,000	3
15.08.2014.	ČAVLE	A6	78,800	3
13.02.2014.	RIJEKA	A6	79,000	3
15.02.2014.	RIJEKA	A6	79,000	3
22.03.2014.	RIJEKA	A6	79,200	3
07.11.2014.	ČAVLE	A6	79,900	3
01.03.2014.	RIJEKA	A6	80,000	3
01.03.2014.	RIJEKA	A6	80,000	3
05.04.2014.	RIJEKA	A6	80,100	3
11.10.2014.	RIJEKA	A6	80,800	3
29.04.2014.	RIJEKA	A6	81,000	3
21.07.2014.	RIJEKA	A6	81,000	3
14.03.2014.	RIJEKA	A6	81,010	3
04.10.2014.	RIJEKA	A6	81,300	3

Izvor: izrada autora prema podacima [21]

**Prilog 4.** Ulazni podaci o prometnim nesrećama s poginulim osobama za 2015. godinu

DATUM NEZGODE	OPĆINA	CESTA	STACIONAŽA (km)	POSLJEDICA PN
10.12.2015.	VRBOVSKO	A6	6,4	1

Izvor: izrada autora prema podacima [21]

**Prilog 5.** Ulazni podaci o prometnim nesrećama s ozlijeđenim osobama za 2015. godinu

DATUM NEZGODE	OPĆINA	CESTA	STACIONAŽA (km)	POSLJEDICA PN
9.08.2015.	BOSILJEVO	A6	3.420	2
21.04.2015.	VRBOVSKO	A6	5.000	2
18.05.2015.	VRBOVSKO	A6	10.000	2
11.01.2015.	VRBOVSKO	A6	11.000	2
4.07.2015.	VRBOVSKO	A6	12.000	2
2.08.2015.	VRBOVSKO	A6	20.000	2
3.04.2015.	RAVNA GORA	A6	24.910	2
1.05.2015.	RAVNA GORA	A6	30.053	2
17.09.2015.	DELNICE	A6	37.270	2
28.08.2015.	DELNICE	A6	38.883	2
29.11.2015.	LOKVE	A6	47.985	2
23.12.2015.	LOKVE	A6	48.272	2
21.11.2015.	FUŽINE	A6	50.700	2
11.08.2015.	ČAVLE	A6	64.400	2
11.12.2015.	ČAVLE	A6	64.400	2
21.07.2015.	ČAVLE	A6	70.000	2
31.05.2015.	ČAVLE	A6	70.300	2
3.08.2015.	ČAVLE	A6	70.500	2
17.11.2015.	RIJEKA	A6	75.400	2
20.04.2015.	RIJEKA	A6	76.600	2
25.08.2015.	ČAVLE	A6	77.700	2
25.09.2015.	ČAVLE	A6	77.700	2
25.06.2015.	ČAVLE	A6	77.800	2
4.10.2015.	RIJEKA	A6	77.800	2

Izvor: izrada autora prema podacima [21]

**Prilog 6.** Ulazni podaci o prometnim nesrećama s nastalom materijalnom štetom za 2015. godinu

DATUM NEZGODE	OPĆINA	CESTA	STACIONAŽA (km)	POSLEDICA PN
15.10.2015.	BOSILJEVO	A6	2.700	3
16.08.2015.	VRBOVSKO	A6	7.000	3
1.08.2015.	VRBOVSKO	A6	9.000	3
2.09.2015.	VRBOVSKO	A6	10.000	3
2.09.2015.	VRBOVSKO	A6	11.000	3
16.06.2015.	VRBOVSKO	A6	13.000	3
16.08.2015.	VRBOVSKO	A6	14.000	3
4.07.2015.	VRBOVSKO	A6	16.000	3
23.05.2015.	VRBOVSKO	A6	16.500	3
7.08.2015.	VRBOVSKO	A6	19.000	3
21.11.2015.	VRBOVSKO	A6	23.000	3
26.11.2015.	ČAVLE	A6	23.500	3
12.08.2015.	RAVNA GORA	A6	24.290	3
17.11.2015.	RAVNA GORA	A6	25.400	3
15.05.2015.	RAVNA GORA	A6	26.035	3
23.07.2015.	RAVNA GORA	A6	27.850	3
4.09.2015.	RAVNA GORA	A6	29.800	3
19.10.2015.	RAVNA GORA	A6	30.000	3
31.01.2015.	RAVNA GORA	A6	31.600	3
23.02.2015.	RAVNA GORA	A6	31.650	3
2.03.2015.	RAVNA GORA	A6	34.400	3
8.09.2015.	DELNICE	A6	35.700	3
15.10.2015.	RAVNA GORA	A6	36.000	3
10.12.2015.	DELNICE	A6	38.700	3
23.07.2015.	DELNICE	A6	41.300	3
11.01.2015.	DELNICE	A6	41.800	3
14.09.2015.	DELNICE	A6	43.000	3
18.07.2015.	DELNICE	A6	43.300	3
26.05.2015.	DELNICE	A6	43.796	3
3.08.2015.	DELNICE	A6	44.150	3
20.10.2015.	LOKVE	A6	44.400	3
19.01.2015.	FUŽINE	A6	45.000	3
23.04.2015.	LOKVE	A6	45.000	3
25.10.2015.	FUŽINE	A6	47.400	3
31.08.2015.	LOKVE	A6	48.050	3
30.08.2015.	FUŽINE	A6	49.000	3
26.03.2015.	FUŽINE	A6	50.400	3
23.10.2015.	FUŽINE	A6	51.000	3
15.10.2015.	FUŽINE	A6	54.320	3

20.08.2015.	FUŽINE	A6	54.400	3
20.06.2015.	FUŽINE	A6	54.600	3
13.12.2015.	ČAVLE	A6	55.500	3
28.04.2015.	FUŽINE	A6	55.877	3
4.07.2015.	FUŽINE	A6	56.500	3
5.05.2015.	FUŽINE	A6	57.800	3
13.12.2015.	FUŽINE	A6	57.800	3
12.12.2015.	FUŽINE	A6	58.200	3
18.02.2015.	ČAVLE	A6	62.300	3
17.07.2015.	ČAVLE	A6	62.500	3
14.10.2015.	RIJEKA	A6	64.500	3
17.07.2015.	ČAVLE	A6	65.350	3
14.10.2015.	ČAVLE	A6	66.000	3
9.07.2015.	ČAVLE	A6	66.300	3
17.08.2015.	BAKAR	A6	66.300	3
4.10.2015.	ČAVLE	A6	66.300	3
22.02.2015.	ČAVLE	A6	66.350	3
13.05.2015.	ČAVLE	A6	66.850	3
9.05.2015.	ČAVLE	A6	67.300	3
14.06.2015.	ČAVLE	A6	68.000	3
20.12.2015.	ČAVLE	A6	69.600	3
2.08.2015.	ČAVLE	A6	69.700	3
23.08.2015.	ČAVLE	A6	70.700	3
22.12.2015.	ČAVLE	A6	73.200	3
19.05.2015.	ČAVLE	A6	73.400	3
21.05.2015.	ČAVLE	A6	75.200	3
20.06.2015.	ČAVLE	A6	75.800	3
18.02.2015.	ČAVLE	A6	76.500	3
14.10.2015.	ČAVLE	A6	77.600	3
20.11.2015.	ČAVLE	A6	77.650	3
23.03.2015.	ČAVLE	A6	77.700	3
15.05.2015.	ČAVLE	A6	77.700	3
17.08.2015.	ČAVLE	A6	77.700	3
20.11.2015.	ČAVLE	A6	77.700	3
19.03.2015.	ČAVLE	A6	77.800	3
21.08.2015.	ČAVLE	A6	77.800	3
19.10.2015.	ČAVLE	A6	77.800	3
19.08.2015.	RIJEKA	A6	77.900	3
7.10.2015.	RIJEKA	A6	78.800	3
28.11.2015.	ČAVLE	A6	78.900	3
9.12.2015.	ČAVLE	A6	78.900	3
2.05.2015.	ČAVLE	A6	79.700	3
31.08.2015.	RIJEKA	A6	81.000	3
10.09.2015.	ČAVLE	A6	81.000	3
27.11.2015.	RIJEKA	A6	81.070	3

Izvor: izrada autora prema podacima [21]

**Prilog 7.** Ulazni podaci o prometnim nesrećama s ozlijeđenim osobama za 2016. godinu

DATUM NEZGODE	OPĆINA	CESTA	STACIONAŽA (km)	POSLJEDICA PN
17.02.2016.	VRBOVSKO	A6	11.000	2
16.02.2016.	VRBOVSKO	A6	11.200	2
30.07.2016.	VRBOVSKO	A6	19.000	2
24.02.2016.	VRBOVSKO	A6	21.000	2
13.06.2016.	RAVNA GORA	A6	24.600	2
27.07.2016.	DELNICE	A6	34.450	2
17.08.2016.	DELNICE	A6	38.662	2
28.06.2016.	LOKVE	A6	48.400	2
12.09.2016.	FUŽINE	A6	48.960	2
15.06.2016.	FUŽINE	A6	49.500	2
27.01.2016.	FUŽINE	A6	58.200	2
9.01.2016.	BAKAR	A6	60.800	2
23.04.2016.	ČAVLE	A6	77.500	2
10.06.2016.	ČAVLE	A6	77.791	2
10.07.2016.	RIJEKA	A6	80.000	2

Izvor: izrada autora prema podacima [21]

**Prilog 8.** Ulazni podaci o prometnim nesrećama s nastalom materijalnom štetom za 2016. godinu

DATUM NEZGODE	OPĆINA	CESTA	STACIONAŽA (km)	POSljedica PN
22.11.2016.	BOSILJEVO	A6	3.800	3
20.07.2016.	VRBOVSKO	A6	6.000	3
25.03.2016.	VRBOVSKO	A6	6.500	3
27.04.2016.	VRBOVSKO	A6	7.100	3
29.04.2016.	VRBOVSKO	A6	7.600	3
3.01.2016.	VRBOVSKO	A6	10.500	3
3.02.2016.	VRBOVSKO	A6	11.000	3
19.02.2016.	VRBOVSKO	A6	11.000	3
2.04.2016.	VRBOVSKO	A6	14.000	3
5.01.2016.	VRBOVSKO	A6	14.750	3
9.08.2016.	VRBOVSKO	A6	15.700	3
2.08.2016.	VRBOVSKO	A6	16.000	3
13.08.2016.	VRBOVSKO	A6	17.000	3
17.01.2016.	VRBOVSKO	A6	21.000	3
14.06.2016.	VRBOVSKO	A6	21.000	3
12.02.2016.	VRBOVSKO	A6	21.100	3
12.02.2016.	VRBOVSKO	A6	21.100	3
19.04.2016.	VRBOVSKO	A6	23.000	3
2.08.2016.	VRBOVSKO	A6	23.000	3
21.10.2016.	VRBOVSKO	A6	23.800	3
7.10.2016.	RAVNA GORA	A6	25.400	3
25.06.2016.	RAVNA GORA	A6	27.800	3
10.02.2016.	RAVNA GORA	A6	30.000	3
10.08.2016.	RAVNA GORA	A6	30.100	3
5.10.2016.	RAVNA GORA	A6	30.300	3
12.11.2016.	DELNICE	A6	30.300	3
4.08.2016.	RAVNA GORA	A6	31.600	3
14.09.2016.	RAVNA GORA	A6	33.850	3
2.09.2016.	DELNICE	A6	35.980	3
15.10.2016.	DELNICE	A6	37.650	3
17.02.2016.	DELNICE	A6	38.450	3
11.11.2016.	DELNICE	A6	39.000	3
28.03.2016.	DELNICE	A6	39.400	3
24.02.2016.	DELNICE	A6	39.900	3
2.01.2016.	DELNICE	A6	39.950	3
6.05.2016.	DELNICE	A6	40.900	3
25.02.2016.	DELNICE	A6	41.650	3
25.04.2016.	DELNICE	A6	43.000	3
25.09.2016.	DELNICE	A6	43.000	3

2.01.2016.	DELNICE	A6	43.900	3
5.12.2016.	LOKVE	A6	44.480	3
2.10.2016.	LOKVE	A6	45.500	3
14.06.2016.	LOKVE	A6	47.300	3
22.11.2016.	FUŽINE	A6	47.950	3
8.08.2016.	LOKVE	A6	48.060	3
22.12.2016.	LOKVE	A6	48.200	3
7.04.2016.	LOKVE	A6	48.300	3
7.08.2016.	FUŽINE	A6	49.875	3
2.01.2016.	FUŽINE	A6	49.950	3
14.01.2016.	FUŽINE	A6	50.000	3
12.02.2016.	FUŽINE	A6	50.600	3
11.10.2016.	FUŽINE	A6	52.600	3
26.06.2016.	FUŽINE	A6	53.500	3
1.06.2016.	FUŽINE	A6	54.000	3
31.08.2016.	FUŽINE	A6	54.600	3
20.10.2016.	FUŽINE	A6	55.500	3
17.02.2016.	FUŽINE	A6	55.700	3
26.09.2016.	FUŽINE	A6	55.750	3
16.09.2016.	FUŽINE	A6	57.400	3
11.11.2016.	FUŽINE	A6	57.400	3
15.01.2016.	FUŽINE	A6	57.600	3
15.01.2016.	FUŽINE	A6	57.600	3
31.01.2016.	FUŽINE	A6	57.700	3
17.10.2016.	FUŽINE	A6	57.900	3
13.08.2016.	BAKAR	A6	60.100	3
14.01.2016.	BAKAR	A6	60.300	3
29.09.2016.	ČAVLE	A6	61.300	3
10.02.2016.	BAKAR	A6	63.000	3
9.02.2016.	ČAVLE	A6	65.500	3
20.10.2016.	BAKAR	A6	66.200	3
13.06.2016.	BAKAR	A6	66.350	3
30.07.2016.	ČAVLE	A6	66.500	3
5.01.2016.	BAKAR	A6	66.850	3
20.05.2016.	RIJEKA	A6	66.900	3
11.11.2016.	ČAVLE	A6	66.950	3
25.03.2016.	RIJEKA	A6	67.150	3
2.10.2016.	ČAVLE	A6	68.900	3
24.10.2016.	ČAVLE	A6	69.600	3
24.10.2016.	ČAVLE	A6	69.600	3
20.03.2016.	ČAVLE	A6	71.200	3
8.11.2016.	ČAVLE	A6	72.100	3
5.02.2016.	ČAVLE	A6	73.200	3
3.02.2016.	ČAVLE	A6	74.700	3
16.09.2016.	ČAVLE	A6	76.000	3



21.08.2016.	ČAVLE	A6	76.700	3
13.05.2016.	ČAVLE	A6	77.700	3
16.09.2016.	ČAVLE	A6	77.700	3
19.11.2016.	ČAVLE	A6	77.700	3
25.10.2016.	ČAVLE	A6	77.800	3
17.09.2016.	ČAVLE	A6	77.839	3
25.12.2016.	RIJEKA	A6	77.860	3
1.03.2016.	RIJEKA	A6	77.900	3
7.05.2016.	RIJEKA	A6	77.900	3
18.09.2016.	ČAVLE	A6	77.900	3
14.05.2016.	RIJEKA	A6	78.100	3
13.10.2016.	RIJEKA	A6	78.200	3
7.11.2016.	RIJEKA	A6	78.500	3
6.12.2016.	ČAVLE	A6	78.950	3
22.04.2016.	RIJEKA	A6	79.000	3
7.10.2016.	RIJEKA	A6	79.100	3
13.11.2016.	RIJEKA	A6	79.240	3
10.01.2016.	RIJEKA	A6	79.400	3
18.10.2016.	RIJEKA	A6	79.400	3
14.12.2016.	ČAVLE	A6	79.500	3
9.11.2016.	RIJEKA	A6	79.600	3
3.10.2016.	RIJEKA	A6	80.100	3
23.09.2016.	RIJEKA	A6	80.200	3
30.11.2016.	ČAVLE	A6	80.200	3
27.02.2016.	RIJEKA	A6	80.800	3
23.12.2016.	RIJEKA	A6	80.800	3
2.08.2016.	RIJEKA	A6	81.000	3
9.12.2016.	RIJEKA	A6	81.000	3

Izvor: izrada autora prema podacima [21]

**Prilog 9.** Ulazni podaci o prometnim nesrećama na dionicama autoceste A6 za promatrano trogodišnje razdoblje

km odsječak	Prometne nesreće s poginulim osobama				Prometne nesreće s ozlijeđenim osobama				Prometne nesreće s materijalnom štetom			
	2014.	2015.	2016.	UKUPNO	2014.	2015.	2016.	UKUPNO	2014.	2015.	2016.	UKUPNO
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
3	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
6	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	2	2
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	3
8	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	3
10	0	0	0	0	0	1	0	1	2	1	1	4
11	0	0	0	0	0	1	2	3	1	1	2	4
12	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2
14	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	2	5
15	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1
16	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	1	4
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	2
20	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1
21	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	4	4
22	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	5
24	0	0	0	0	1	1	1	3	1	1	0	2
25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2
26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
27	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	3
28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2
30	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	4	5
31	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	1	4
32	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
34	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	2
35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2
36	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	0	4

37	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	2
38	0	0	0	0	0	1	1	2	1	1	1	3
39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4
40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
41	0	0	0	0	1	0	0	1	0	2	1	3
42	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
43	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	3	7
44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	3
45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	3
46	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1
47	0	0	0	0	0	1	0	1	2	1	2	5
48	0	0	0	0	0	1	2	3	2	1	3	6
49	0	0	0	0	1	0	1	2	3	1	2	6
50	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	2	3
51	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2
52	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	3
53	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	3
54	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	2	6
55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	5
56	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	3
57	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	6	9
58	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1
59	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
60	0	0	0	0	1	0	1	2	4	0	2	6
61	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	1	4
62	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2
63	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
64	0	0	0	0	0	2	0	2	3	1	0	4
65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2
66	0	0	0	0	0	0	0	0	2	6	6	14
67	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2
68	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2
69	0	0	0	0	1	0	0	1	1	2	2	5
70	0	0	0	0	0	3	0	3	2	1	0	3
71	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2
72	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
73	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	1	4
74	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2
75	0	0	0	0	0	1	0	1	0	2	0	2
76	0	0	0	0	1	1	0	2	0	1	2	3
77	0	0	0	0	3	4	2	9	6	10	7	23
78	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	4	10
79	0	0	0	0	2	0	0	2	4	1	7	12
80	0	0	0	0	0	0	1	1	4	0	5	9

81	0	0	0	0	0	0	0	0	4	3	2	9
$\Sigma$	1	1	0	2	15	24	15	54	80	84	110	274

Izvor: izrada autora prema podacima [21]

**Prilog 10.** Klasifikacija dionica autoceste A6 prema stanju sigurnosti prometa za razdoblje 2014.-2016. prema kriteriju prometnih nesreća s poginulim osobama

odsječak km	PN s poginulim osobama	PGDP	Q <sub>L</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>cr</sub>	C <sub>r</sub> /C <sub>cr</sub>	Opasno mjesto
6	1	11783	12,9024	0,0775	0,0690	1,1240	Da
15	1	11783	12,9024	0,0775	0,0690	1,1240	Da
1	0	11783	12,9024	0,0000	0,0690	0,0000	Ne
2	0	11783	12,9024	0,0000	0,0690	0,0000	Ne
3	0	11783	12,9024	0,0000	0,0690	0,0000	Ne
4	0	11783	12,9024	0,0000	0,0690	0,0000	Ne
5	0	11783	12,9024	0,0000	0,0690	0,0000	Ne
7	0	11783	12,9024	0,0000	0,0690	0,0000	Ne
8	0	11783	12,9024	0,0000	0,0690	0,0000	Ne
9	0	11783	12,9024	0,0000	0,0690	0,0000	Ne
10	0	11783	12,9024	0,0000	0,0690	0,0000	Ne
11	0	11783	12,9024	0,0000	0,0690	0,0000	Ne
12	0	11783	12,9024	0,0000	0,0690	0,0000	Ne
13	0	11783	12,9024	0,0000	0,0690	0,0000	Ne
14	0	11783	12,9024	0,0000	0,0690	0,0000	Ne
16	0	12235	13,3973	0,0000	0,0670	0,0000	Ne
17	0	12235	13,3973	0,0000	0,0670	0,0000	Ne
18	0	12235	13,3973	0,0000	0,0670	0,0000	Ne
19	0	12235	13,3973	0,0000	0,0670	0,0000	Ne
20	0	12235	13,3973	0,0000	0,0670	0,0000	Ne
21	0	12235	13,3973	0,0000	0,0670	0,0000	Ne
22	0	12235	13,3973	0,0000	0,0670	0,0000	Ne
23	0	12235	13,3973	0,0000	0,0670	0,0000	Ne
24	0	12235	13,3973	0,0000	0,0670	0,0000	Ne
25	0	12235	13,3973	0,0000	0,0670	0,0000	Ne
26	0	12235	13,3973	0,0000	0,0670	0,0000	Ne
27	0	12235	13,3973	0,0000	0,0670	0,0000	Ne
28	0	12235	13,3973	0,0000	0,0670	0,0000	Ne
29	0	12235	13,3973	0,0000	0,0670	0,0000	Ne
30	0	12235	13,3973	0,0000	0,0670	0,0000	Ne
31	0	12161	13,3163	0,0000	0,0673	0,0000	Ne
32	0	12161	13,3163	0,0000	0,0673	0,0000	Ne
33	0	12161	13,3163	0,0000	0,0673	0,0000	Ne
34	0	12161	13,3163	0,0000	0,0673	0,0000	Ne
35	0	12161	13,3163	0,0000	0,0673	0,0000	Ne
36	0	12161	13,3163	0,0000	0,0673	0,0000	Ne
37	0	12161	13,3163	0,0000	0,0673	0,0000	Ne
38	0	12161	13,3163	0,0000	0,0673	0,0000	Ne

39	0	12161	13,3163	0,0000	0,0673	0,0000	Ne
40	0	12161	13,3163	0,0000	0,0673	0,0000	Ne
41	0	12161	13,3163	0,0000	0,0673	0,0000	Ne
42	0	12729	13,9383	0,0000	0,0650	0,0000	Ne
43	0	12729	13,9383	0,0000	0,0650	0,0000	Ne
44	0	12729	13,9383	0,0000	0,0650	0,0000	Ne
45	0	12729	13,9383	0,0000	0,0650	0,0000	Ne
46	0	12729	13,9383	0,0000	0,0650	0,0000	Ne
47	0	12729	13,9383	0,0000	0,0650	0,0000	Ne
48	0	12729	13,9383	0,0000	0,0650	0,0000	Ne
49	0	12729	13,9383	0,0000	0,0650	0,0000	Ne
50	0	12729	13,9383	0,0000	0,0650	0,0000	Ne
51	0	12589	13,7850	0,0000	0,0656	0,0000	Ne
52	0	12589	13,7850	0,0000	0,0656	0,0000	Ne
53	0	12589	13,7850	0,0000	0,0656	0,0000	Ne
54	0	12589	13,7850	0,0000	0,0656	0,0000	Ne
55	0	12589	13,7850	0,0000	0,0656	0,0000	Ne
56	0	12589	13,7850	0,0000	0,0656	0,0000	Ne
57	0	12589	13,7850	0,0000	0,0656	0,0000	Ne
58	0	12589	13,7850	0,0000	0,0656	0,0000	Ne
59	0	12589	13,7850	0,0000	0,0656	0,0000	Ne
60	0	12589	13,7850	0,0000	0,0656	0,0000	Ne
61	0	12589	13,7850	0,0000	0,0656	0,0000	Ne
62	0	9981	10,9292	0,0000	0,0784	0,0000	Ne
63	0	9981	10,9292	0,0000	0,0784	0,0000	Ne
64	0	9981	10,9292	0,0000	0,0784	0,0000	Ne
65	0	9981	10,9292	0,0000	0,0784	0,0000	Ne
66	0	9981	10,9292	0,0000	0,0784	0,0000	Ne
67	0	9981	10,9292	0,0000	0,0784	0,0000	Ne
68	0	9981	10,9292	0,0000	0,0784	0,0000	Ne
69	0	9981	10,9292	0,0000	0,0784	0,0000	Ne
70	0	9981	10,9292	0,0000	0,0784	0,0000	Ne
71	0	9981	10,9292	0,0000	0,0784	0,0000	Ne
72	0	9981	10,9292	0,0000	0,0784	0,0000	Ne
73	0	9981	10,9292	0,0000	0,0784	0,0000	Ne
74	0	9981	10,9292	0,0000	0,0784	0,0000	Ne
75	0	9981	10,9292	0,0000	0,0784	0,0000	Ne
76	0	9981	10,9292	0,0000	0,0784	0,0000	Ne
77	0	9981	10,9292	0,0000	0,0784	0,0000	Ne
78	0	9981	10,9292	0,0000	0,0784	0,0000	Ne
79	0	9981	10,9292	0,0000	0,0784	0,0000	Ne
80	0	9981	10,9292	0,0000	0,0784	0,0000	Ne
81	0	9981	10,9292	0,0000	0,0784	0,0000	Ne
				0,0019			

Izvor: izrada autora prema podacima [2], [3], [4], [12], [21]

**Prilog 11.** Klasifikacija dionica autoceste A6 prema stanju sigurnosti prometa za razdoblje 2014. - 2016. prema kriteriju prometnih nesreća s ozlijeđenim osobama

odsječak km	PN s ozlijeđenim osobama	PGDP	Q <sub>L</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>cr</sub>	C <sub>r</sub> /C <sub>cr</sub>	Opasno mjesto
77	9	9981	10,9292	0,8235	0,2632	3,1282	Da
70	3	9981	10,9292	0,2745	0,2632	1,0427	Da
11	3	11783	12,9024	0,2325	0,2432	0,9559	Ne
24	3	12235	13,3973	0,2239	0,2390	0,9369	Ne
48	3	12729	13,9383	0,2152	0,2347	0,9172	Ne
64	2	9981	10,9292	0,1830	0,2632	0,6951	Ne
76	2	9981	10,9292	0,1830	0,2632	0,6951	Ne
79	2	9981	10,9292	0,1830	0,2632	0,6951	Ne
38	2	12161	13,3163	0,1502	0,2397	0,6266	Ne
60	2	12589	13,7850	0,1451	0,2359	0,6151	Ne
49	2	12729	13,9383	0,1435	0,2347	0,6115	Ne
69	1	9981	10,9292	0,0915	0,2632	0,3476	Ne
75	1	9981	10,9292	0,0915	0,2632	0,3476	Ne
81	1	9981	10,9292	0,0915	0,2632	0,3476	Ne
3	1	11783	12,9024	0,0775	0,2432	0,3186	Ne
5	1	11783	12,9024	0,0775	0,2432	0,3186	Ne
8	1	11783	12,9024	0,0775	0,2432	0,3186	Ne
10	1	11783	12,9024	0,0775	0,2432	0,3186	Ne
12	1	11783	12,9024	0,0775	0,2432	0,3186	Ne
32	1	12161	13,3163	0,0751	0,2397	0,3133	Ne
34	1	12161	13,3163	0,0751	0,2397	0,3133	Ne
37	1	12161	13,3163	0,0751	0,2397	0,3133	Ne
41	1	12161	13,3163	0,0751	0,2397	0,3133	Ne
19	1	12235	13,3973	0,0746	0,2390	0,3123	Ne
20	1	12235	13,3973	0,0746	0,2390	0,3123	Ne
21	1	12235	13,3973	0,0746	0,2390	0,3123	Ne
22	1	12235	13,3973	0,0746	0,2390	0,3123	Ne
30	1	12235	13,3973	0,0746	0,2390	0,3123	Ne
58	1	12589	13,7850	0,0725	0,2359	0,3076	Ne
46	1	12729	13,9383	0,0717	0,2347	0,3057	Ne
47	1	12729	13,9383	0,0717	0,2347	0,3057	Ne
50	1	12729	13,9383	0,0717	0,2347	0,3057	Ne
1	0	11783	12,9024	0,0000	0,2432	0,0000	Ne

2	0	11783	12,9024	0,0000	0,2432	0,0000	Ne
4	0	11783	12,9024	0,0000	0,2432	0,0000	Ne
6	0	11783	12,9024	0,0000	0,2432	0,0000	Ne
7	0	11783	12,9024	0,0000	0,2432	0,0000	Ne
9	0	11783	12,9024	0,0000	0,2432	0,0000	Ne
13	0	11783	12,9024	0,0000	0,2432	0,0000	Ne
14	0	11783	12,9024	0,0000	0,2432	0,0000	Ne
15	0	11783	12,9024	0,0000	0,2432	0,0000	Ne
16	0	12235	13,3973	0,0000	0,2390	0,0000	Ne
17	0	12235	13,3973	0,0000	0,2390	0,0000	Ne
18	0	12235	13,3973	0,0000	0,2390	0,0000	Ne
23	0	12235	13,3973	0,0000	0,2390	0,0000	Ne
25	0	12235	13,3973	0,0000	0,2390	0,0000	Ne
26	0	12235	13,3973	0,0000	0,2390	0,0000	Ne
27	0	12235	13,3973	0,0000	0,2390	0,0000	Ne
28	0	12235	13,3973	0,0000	0,2390	0,0000	Ne
29	0	12235	13,3973	0,0000	0,2390	0,0000	Ne
31	0	12161	13,3163	0,0000	0,2397	0,0000	Ne
33	0	12161	13,3163	0,0000	0,2397	0,0000	Ne
35	0	12161	13,3163	0,0000	0,2397	0,0000	Ne
36	0	12161	13,3163	0,0000	0,2397	0,0000	Ne
39	0	12161	13,3163	0,0000	0,2397	0,0000	Ne
40	0	12161	13,3163	0,0000	0,2397	0,0000	Ne
42	0	12729	13,9383	0,0000	0,2347	0,0000	Ne
43	0	12729	13,9383	0,0000	0,2347	0,0000	Ne
44	0	12729	13,9383	0,0000	0,2347	0,0000	Ne
45	0	12729	13,9383	0,0000	0,2347	0,0000	Ne
51	0	12589	13,7850	0,0000	0,2359	0,0000	Ne
52	0	12589	13,7850	0,0000	0,2359	0,0000	Ne
53	0	12589	13,7850	0,0000	0,2359	0,0000	Ne
54	0	12589	13,7850	0,0000	0,2359	0,0000	Ne
55	0	12589	13,7850	0,0000	0,2359	0,0000	Ne
56	0	12589	13,7850	0,0000	0,2359	0,0000	Ne
57	0	12589	13,7850	0,0000	0,2359	0,0000	Ne
59	0	12589	13,7850	0,0000	0,2359	0,0000	Ne
61	0	12589	13,7850	0,0000	0,2359	0,0000	Ne
62	0	9981	10,9292	0,0000	0,2632	0,0000	Ne
63	0	9981	10,9292	0,0000	0,2632	0,0000	Ne
65	0	9981	10,9292	0,0000	0,2632	0,0000	Ne
66	0	9981	10,9292	0,0000	0,2632	0,0000	Ne
67	0	9981	10,9292	0,0000	0,2632	0,0000	Ne
68	0	9981	10,9292	0,0000	0,2632	0,0000	Ne
71	0	9981	10,9292	0,0000	0,2632	0,0000	Ne



72	0	9981	10,9292	0,0000	0,2632	0,0000	Ne
73	0	9981	10,9292	0,0000	0,2632	0,0000	Ne
74	0	9981	10,9292	0,0000	0,2632	0,0000	Ne
78	0	9981	10,9292	0,0000	0,2632	0,0000	Ne
80	0	9981	10,9292	0,0000	0,2632	0,0000	Ne
				0,0541			

Izvor: izrada autora prema podacima [2], [3], [4], [12], [21]

**Prilog 12.** Klasifikacija dionica autoceste A6 prema stanju sigurnosti prometa za razdoblje 2014. - 2016. godine prema kriteriju prometnih nesreća s materijalnom štetom

odsječak km	PN s materijalnom štetom	PGDP	Q <sub>L</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>cr</sub>	C <sub>r</sub> /C <sub>cr</sub>	Opasno mjesto
77	23	9981	10,9292	2,1045	0,6847	3,0737	Da
66	14	9981	10,9292	1,2810	0,6847	1,8710	Da
79	12	9981	10,9292	1,0980	0,6847	1,6037	Da
78	10	9981	10,9292	0,9150	0,6847	1,3364	Da
80	9	9981	10,9292	0,8235	0,6847	1,2028	Da
81	9	9981	10,9292	0,8235	0,6847	1,2028	Da
57	9	12589	13,7850	0,6529	0,6350	1,0282	Da
43	7	12729	13,9383	0,5022	0,6328	0,7936	Ne
54	6	12589	13,7850	0,4353	0,6350	0,6854	Ne
60	6	12589	13,7850	0,4353	0,6350	0,6854	Ne
48	6	12729	13,9383	0,4305	0,6328	0,6803	Ne
49	6	12729	13,9383	0,4305	0,6328	0,6803	Ne
69	5	9981	10,9292	0,4575	0,6847	0,6682	Ne
14	5	11783	12,9024	0,3875	0,6485	0,5976	Ne
23	5	12235	13,3973	0,3732	0,6407	0,5825	Ne
30	5	12235	13,3973	0,3732	0,6407	0,5825	Ne
55	5	12589	13,7850	0,3627	0,6350	0,5712	Ne
47	5	12729	13,9383	0,3587	0,6328	0,5669	Ne
64	4	9981	10,9292	0,3660	0,6847	0,5346	Ne
73	4	9981	10,9292	0,3660	0,6847	0,5346	Ne
10	4	11783	12,9024	0,3100	0,6485	0,4781	Ne
11	4	11783	12,9024	0,3100	0,6485	0,4781	Ne
31	4	12161	13,3163	0,3004	0,6420	0,4679	Ne
36	4	12161	13,3163	0,3004	0,6420	0,4679	Ne
39	4	12161	13,3163	0,3004	0,6420	0,4679	Ne
16	4	12235	13,3973	0,2986	0,6407	0,4660	Ne
21	4	12235	13,3973	0,2986	0,6407	0,4660	Ne
61	4	12589	13,7850	0,2902	0,6350	0,4570	Ne
70	3	9981	10,9292	0,2745	0,6847	0,4009	Ne
76	3	9981	10,9292	0,2745	0,6847	0,4009	Ne
7	3	11783	12,9024	0,2325	0,6485	0,3586	Ne
9	3	11783	12,9024	0,2325	0,6485	0,3586	Ne
38	3	12161	13,3163	0,2253	0,6420	0,3509	Ne
41	3	12161	13,3163	0,2253	0,6420	0,3509	Ne
27	3	12235	13,3973	0,2239	0,6407	0,3495	Ne
52	3	12589	13,7850	0,2176	0,6350	0,3427	Ne

53	3	12589	13,7850	0,2176	0,6350	0,3427	Ne
56	3	12589	13,7850	0,2176	0,6350	0,3427	Ne
44	3	12729	13,9383	0,2152	0,6328	0,3401	Ne
45	3	12729	13,9383	0,2152	0,6328	0,3401	Ne
50	3	12729	13,9383	0,2152	0,6328	0,3401	Ne
65	2	9981	10,9292	0,1830	0,6847	0,2673	Ne
67	2	9981	10,9292	0,1830	0,6847	0,2673	Ne
68	2	9981	10,9292	0,1830	0,6847	0,2673	Ne
71	2	9981	10,9292	0,1830	0,6847	0,2673	Ne
74	2	9981	10,9292	0,1830	0,6847	0,2673	Ne
75	2	9981	10,9292	0,1830	0,6847	0,2673	Ne
6	2	11783	12,9024	0,1550	0,6485	0,2390	Ne
13	2	11783	12,9024	0,1550	0,6485	0,2390	Ne
34	2	12161	13,3163	0,1502	0,6420	0,2340	Ne
35	2	12161	13,3163	0,1502	0,6420	0,2340	Ne
37	2	12161	13,3163	0,1502	0,6420	0,2340	Ne
19	2	12235	13,3973	0,1493	0,6407	0,2330	Ne
24	2	12235	13,3973	0,1493	0,6407	0,2330	Ne
25	2	12235	13,3973	0,1493	0,6407	0,2330	Ne
29	2	12235	13,3973	0,1493	0,6407	0,2330	Ne
51	2	12589	13,7850	0,1451	0,6350	0,2285	Ne
63	1	9981	10,9292	0,0915	0,6847	0,1336	Ne
72	1	9981	10,9292	0,0915	0,6847	0,1336	Ne
2	1	11783	12,9024	0,0775	0,6485	0,1195	Ne
3	1	11783	12,9024	0,0775	0,6485	0,1195	Ne
15	1	11783	12,9024	0,0775	0,6485	0,1195	Ne
33	1	12161	13,3163	0,0751	0,6420	0,1170	Ne
40	1	12161	13,3163	0,0751	0,6420	0,1170	Ne
17	1	12235	13,3973	0,0746	0,6407	0,1165	Ne
20	1	12235	13,3973	0,0746	0,6407	0,1165	Ne
22	1	12235	13,3973	0,0746	0,6407	0,1165	Ne
26	1	12235	13,3973	0,0746	0,6407	0,1165	Ne
58	1	12589	13,7850	0,0725	0,6350	0,1142	Ne
42	1	12729	13,9383	0,0717	0,6328	0,1134	Ne
46	1	12729	13,9383	0,0717	0,6328	0,1134	Ne
1	0	11783	12,9024	0,0000	0,6485	0,0000	Ne
4	0	11783	12,9024	0,0000	0,6485	0,0000	Ne
5	0	11783	12,9024	0,0000	0,6485	0,0000	Ne
8	0	11783	12,9024	0,0000	0,6485	0,0000	Ne
12	0	11783	12,9024	0,0000	0,6485	0,0000	Ne
18	0	12235	13,3973	0,0000	0,6407	0,0000	Ne
28	0	12235	13,3973	0,0000	0,6407	0,0000	Ne
32	0	12161	13,3163	0,0000	0,6420	0,0000	Ne

59	0	12589	13,7850	0,0000	0,6350	0,0000	Ne
62	0	9981	10,9292	0,0000	0,6847	0,0000	Ne
				0,2723			

Izvor: izrada autora prema podacima [2], [3], [4], [12], [21]



Sveučilište u Zagrebu  
Fakultet prometnih znanosti  
10000 Zagreb  
Vukelićeva 4

## IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI I SUGLASNOST

Izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem kako je ovaj \_\_\_\_\_ diplomski rad  
isključivo rezultat mog vlastitog rada koji se temelji na mojim istraživanjima i oslanja se na  
objavljenju literaturu što pokazuju korištene bilješke i bibliografija.

Izjavljujem kako nijedan dio rada nije napisan na nedozvoljen način, niti je prepisan iz  
necitiranog rada, te nijedan dio rada ne krši bilo čija autorska prava.

Izjavljujem također, kako nijedan dio rada nije iskorišten za bilo koji drugi rad u bilo kojoj drugoj  
visokoškolskoj, znanstvenoj ili obrazovnoj ustanovi.

Svojim potpisom potvrđujem i dajem suglasnost za javnu objavu \_\_\_\_\_ diplomskog rada  
pod naslovom Klasifikacija dionica autoceste A6 prema stanju sigurnosti cestovnog  
prometa

na internetskim stranicama i repozitoriju Fakulteta prometnih znanosti, Digitalnom akademskom  
repozitoriju (DAR) pri Nacionalnoj i sveučilišnoj knjižnici u Zagrebu.

U Zagrebu, 17.9.2018

Student/ica:

  
(potpis)