

Identifikacija opasnih mjesta na državnim cestama u Ličko-senjskoj županiji

Marković, Ana

Master's thesis / Diplomski rad

2021

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:119:773859>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-14**



Repository / Repozitorij:

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



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI

Ana Marković

**IDENTIFIKACIJA OPASNIH MJESTA NA DRŽAVNIM
CESTAMA U LIČKO-SENJSKOJ ŽUPANIJI**

DIPLOMSKI RAD

Zagreb, 2021.

Zagreb, 7. svibnja 2021.

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

DIPLOMSKI ZADATAK br. 6179

Pristupnik: **Ana Marković (0296015106)**
Studij: **Promet**
Smjer: **Cestovni promet**

Zadatak: **Identifikacija opasnih mjesta na državnim cestama u Ličko-senjskoj županiji**

Opis zadatka:

U Diplomskom radu potrebno je identificirati opasna mjesta na području Ličko - senjske županije. U tu svrhu potrebno je opisati geoprometni položaj Ličko - senjske županije te prikazati službenu metodologiju identifikacije opasnih mjesta. Temeljem navedene metodologije identificirati opasna mjesta te predložiti mjere sanacije u svrhu povećanja sigurnosti cestovnog prometa.

Mentor:

Predsjednik povjerenstva za
diplomski ispit:

doc. dr. sc. Željko Šarić

Sveučilište u zagrebu
Fakultet prometnih znanosti

DIPLOMSKI RAD

**IDENTIFIKACIJA OPASNIH MJESTA NA DRŽAVNIM
CESTAMA U LIČKO-SENJSKOJ ŽUPANIJI
IDENTIFICATION OF BLACK SPOTS LOCATIONS ON
STATE ROADS IN LIKA-SENJ COUNTY**

Mentor: doc. dr. sc. Željko Šarić

Student: Ana Marković

JMBAG: 0296015106

Zagreb, srpanj 2021.

IDENTIFIKACIJA OPASNIH MJESTA NA DRŽAVNIM CESTAMA U LIČKO-SENJSKOJ ŽUPANIJI

SAŽETAK

U današnje vrijeme sve većom izgradnjom suvremenih cesta i povećanom potrebom za korištenjem osobnih i drugih cestovnih vozila dolazi do povećanja broja prometnih nesreća što je jedan od negativnih utjecaja na sigurnost cestovnog prometa. Iako prema statističkim podacima u posljednjem desetljeću se bilježi pozitivan trend u smanjenju nastanka prometnih nesreća, ipak je potrebno naglasiti važnost čimbenika sigurnosti prometa za svakog pojedinca kojem se mora omogućiti prvenstveno sigurno i neometano obavljanje prijevoza u cestovnom prometu. Shodno tome u cilju sve većeg povećanja sigurnosti prometa potrebno je sustavno pratiti i identificirati opasna mjesta odnosno takozvane „crne točke“, potom i sanirati identificirana opasna mjesta na cestovnim prometnicama. U ovom diplomskom radu na temelju Metodologije za identifikaciju opasnih mjesta na cestovnoj prometnoj mreži proveda se identifikacija svih državnih cesta koje prolaze kroz područje Ličko-senjske županije za trogodišnje razdoblje od 2018. do 2020. godine. Pomoću *Rate Quality Control* metode kao jedne od pouzdanih metoda identificirane su opasne državne ceste prema kriteriju broja prometnih nesreća odnosno prema njihovim posljedicama koje su nastale u toj istoj prometnoj nesreći. Na kraju diplomskog rada obavljena je analiza identificiranih opasnih mjesta s prijedlogom mjera sanacije.

KLJUČNE RIJEČI: opasno mjesto; identifikacija; sigurnost cestovnog prometa; Ličko-senjska županija; *Rate Quality Control*

SUMMARY

Nowadays, with the increased upbuilding of modern roads and the increased need for the use of personal and other road vehicles, there has been an increased number of traffic accidents, which is one of the negative impacts on road safety. Although, according to statistics, in the last decade there has been a positive trend in reducing the occurrence of traffic accidents, it is still necessary to emphasize the importance of traffic safety factors for each person who must be enabled with, above all, safe and undisturbed road transport. Accordingly, in order to increase traffic safety, it is necessary to systematically monitor and identify hazardous places or so-called "black spots", and then rehabilitate identified hazardous places on roads. In this diploma thesis, based on the Methodology for the identification of hazardous places on the road transport network, the identification of all state roads that are passing through the Lika-Senj County for the three-year period from 2018 to 2020 was carried out. Using the Rate Quality Control method, hazardous state roads were identified as one of the reliable methods according to the norm of the number of traffic accidents, according to their consequences that occurred in the same traffic accident. At the end of the diploma thesis, there is an analysis of the identified hazardous places with the proposal of remediation measures.

KEY WORDS: black spots; identification; Road Traffic safety; Lika-senj County; *Rate Quality Control*

SADRŽAJ

| | |
|--|----|
| 1. UVOD | 1 |
| 2. GEOPROMETNA ANALIZA LIČKO-SENSJSKE ŽUPANIJE | 4 |
| 2.1. Općenito o Ličko-senjskoj županiji | 4 |
| 2.2. Geoprometni položaj Ličko-senjske županije | 9 |
| 2.3. Povijesni pregled razvitka cesta u Ličko-senjskoj županiji | 11 |
| 2.4. Cestovna prometna mreža u Ličko-senjskoj županiji danas | 15 |
| 2.4.1. Upravljanje cestama u Ličko-senjskoj županiji | 20 |
| 2.4.2. Državne ceste u Ličko-senjskoj županiji | 21 |
| 3. SIGURNOST CESTOVNOG PROMETA U LIČKO-SENSJSKOJ ŽUPANIJ | 25 |
| 3.1. Čimbenici sigurnosti cestovnog prometa | 26 |
| 3.1.1. Čovjek kao čimbenik sigurnosti..... | 28 |
| 3.1.2. Vozilo kao čimbenik sigurnosti | 30 |
| 3.1.3. Cesta kao čimbenik sigurnosti | 32 |
| 3.1.4. Čimbenik promet na cesti | 33 |
| 3.1.5. Incidentni čimbenik | 33 |
| 3.2. Prometne nesreće u Ličko-senjskoj županiji | 34 |
| 4. METODOLOGIJA IDENTIFIKACIJE OPASNIH MJESTA U REPUBLICI HRVATSKOJ | 40 |
| 4.1. Definicija opasnog mjesta u cestovnom prometu | 41 |
| 4.2. Prikupljanje podataka za identifikaciju opasnih mjesta | 42 |
| 4.3. Identifikacija opasnih mjesta u Republici Hrvatskoj | 43 |
| 4.4. Postupak identifikacije opasnih mjesta | 45 |
| 4.5. Metode za identifikaciju opasnih mjesta | 49 |
| 4.5.1. Rate Quality Control metoda | 49 |

| | |
|---|-----------|
| 4.6. Rangiranje opasnih mjesta s obzirom na broj prometnih nesreća i njihovih posljedica | 50 |
| 5. IDENTIFIKACIJA OPASNIH MJESTA DRŽAVNIH CESTA U LIČKO-SENJSKOJ ŽUPANIJI | 52 |
| 6. ANALIZA IDENTIFICIRANIH OPASNIH MJESTA DRŽAVNIH CESTA U LIČKO-SENJSKOJ ŽUPANIJI..... | 56 |
| 6.1. Opasna mjesta na dijelu državne ceste D8 na području Ličko-senjske županije.. | 56 |
| 6.1.1. Analiza opasnih mjesta na dijelu državne ceste D8 na području Ličko-senjske županije | 57 |
| 6.1.2. Prijedlog mjera sanacije opasnih mjesta na dijelu državne ceste D8 na području Ličko-senjske županije..... | 59 |
| 6.2. Opasna mjesta na dijelu državne ceste D106 na području Ličko-senjske županije | 61 |
| 6.2.1. Analiza opasnih mjesta na dijelu državne ceste D106 na području Ličko-senjske županije | 61 |
| 6.2.2. Prijedlog mjera sanacije opasnih mjesta na dijelu državne ceste D106 na području Ličko-senjske županije..... | 63 |
| 6.3. Opasna mjesta na dijelu državne ceste D217 na području Ličko-senjske županije | 63 |
| 6.3.1. Analiza opasnih mjesta na dijelu državne ceste D217 na području Ličko-senjske županije | 64 |
| 6.3.2. Prijedlog mjera sanacije opasnih mjesta na dijelu državne ceste D217 na području Ličko-senjske županije..... | 65 |
| 7. ZAKLJUČAK..... | 66 |
| LITERATURA | 68 |
| Popis slika..... | 71 |
| Popis tablica | 71 |
| Popis grafikona | 73 |
| Popis priloga | 74 |

1. UVOD

U današnjem suvremenom čovjekovom životu prometni sustav odnosno promet ima vrlo važnu ulogu. Ubrzanim razvojem i urbanizacijom u posljednja dva desetljeća cestovni promet postao je sve važniji pa tako danas zauzima važnu ulogu u gospodarskom i društvenom životu svake države. Daljnjim razvojem cestovnog prometa i proizvodnjom sve više motornih vozila nadmeće se problem sigurnosti svih sudionika u prometu na cestama. Jedna od negativnih posljedica ubrzanog rasta cestovnog prometa je nastanak prometnih nesreća, a kao razlog tome se objašnjava raznim uzrocima: visoki postotak neispravnih vozila, povećani rast i proizvodnja registriranih motornih vozila, nedovoljna informiranost, kultura i ponašanje vozača i pješaka u prometu, konstrukcijski elementi ceste koji nisu prilagođeni suvremenim zahtjevima prometa, neadekvatna postavljena prometna signalizacija i oprema, slaba kontrola i nadzor cestovnog prometa i slično. Kako bi se utjecalo na povećanje sigurnosti na cestama potrebno je sagledati potencijalne čimbenike koji mogu biti uzroci nastanka prometnih nesreća, a čine ga tri međusobno povezana elementa čovjek, vozilo i cesta.

Sigurnost cestovnog prometa je vrlo popularna tema u današnje vrijeme. Prema statističkim podacima Svjetske zdravstvene organizacije (WHO) posljednjih godina primjećuje se pozitivan trend u smanjenju nastanka prometnih nesreća, a za to su zaslužne niz mjera koje se poduzimaju za smanjenje nastanka prometnih nesreća. Neke od mjera za smanjenje nastanka prometnih nesreća je šesti po redu Nacionalni plan sigurnosti cestovnog prometa Republike Hrvatske za razdoblje od 2021. do 2030. godine te sustavno praćenje broja prometnih nesreća koje se svake godine objavljuju u Biltenu o sigurnosti cestovnog prometa. Također kako bi utjecali na sprječavanje nastanka broja prometnih nesreća kao jedna od učinkovitih metoda jest identifikacija opasnih mjesta, potom i sanacija istih. Opasnim mjestom ili opasna dionica ceste smatra se mjesto gdje se događa natprosječan broj prometnih nesreća. Za identifikaciju opasnih mjesta Republika Hrvatska upotrebljava *Metodologiju za identifikaciju opasnih mjesta u cestovnoj prometnoj mreži*.

Tema ovog diplomskog rada je identifikacija opasnih mjesta na ukupno petnaest državnih cesta koje prolaze kroz područje Ličko-senjske županije. U ovom radu prilikom pisanja, koncepcije i istraživanja rada korištena je stručna i znanstvena literatura, zakonski propisi koji su važeći i na snazi kao i relevantni podatci koji su prikupljeni sa službenih internetskih stranica. U obradi teme odnosno prilikom istraživanja, definiranja te opisivanja

pojmova korištene su znanstvene metode kao što su sinteza i analiza, komparativna i deskriptivna te statistička metoda.

Predmet istraživanja rada jest predstaviti model identifikacije opasnih mjesta na primjeru državnih cesta na području Ličko-senjske županije. Cilj ovog diplomskog rada je upoznati čitatelja o vrstama i pojmu prometnih nesreća, čimbenicima koji utječu direktno ili indirektno na sigurnost cestovnog prometa te identifikaciji i analizi opasnih mjesta u svrhu povećanja sigurnosti prometa na cestama.

Zadana tema strukturirana je u sedam međusobno povezanih cjelina, gdje se vodilo računa o njihovoj važnosti i sustavnosti kako slijedi:

1. Uvod
2. Geoprometna analiza Ličko-senjske županije
3. Sigurnost cestovnog prometa u Ličko-senjskoj županiji
4. Metodologija identifikacije opasnih mjesta u Republici Hrvatskoj
5. Identifikacija opasnih mjesta državnih cesta u Ličko-senjskoj županiji
6. Analiza identificiranih opasnih mjesta s prijedlogom mjera sanacije
7. Zaključak

U prvom dijelu, u **Uvodu** čitatelja se upoznaje s tematikom rada gdje je opisan predmet i cilj rada, izvori podataka i znanstvene metoda koje se koriste u rada te struktura rada.

U drugom poglavlju, pod naslovom **Geoprometna analiza Ličko-senjske županije** opisan je geografski i prometni položaj te je prikazan povijesni razvitak cesta Ličko-senjske županije. Također nabrojane su sve državne ceste koje prolaze Županijom i opisane su nadležne pravne osobe koje su zadužene za upravljanje javnih cesta na području Ličko-senjske županije.

U trećem dijelu se opisuje **Sigurnost cestovnog prometa u Ličko-senjskoj županiji** gdje su detaljnije opisani čimbenici sigurnosti cestovnog prometa. Dana je još kratka analiza prometnih nesreća u razdoblju od 2016. do 2020. godine na području Ličko-senjske županije.

U četvrtom poglavlju opisana je **Metodologija identifikacije opasnih mjesta u Republici Hrvatskoj**. Predstavljen je pojam i postupak identifikacije opasnih mjesta te metode koje se koriste pri identifikaciji. Također je ukratko objašnjen EuroRAP program koji se provodi u Republici Hrvatskoj prema uzoru na nekoliko europskim zemljama koje također provode program procjene sigurnosti cesta.

U petom dijelu obavlja se istraživanje **Identifikacije opasnih mjesta državnih cesta u Ličko-senjskoj županiji** gdje su se pomoću Rate Quality Control metode za trogodišnje razdoblje od 2018. do 2020. godine identificirale opasne državne ceste.

U šestom poglavlju predstavljena je **Analiza identificiranih opasnih mjesta s prijedlogom mjera sanacije**. Analizira se i tablično prikazuju prikupljeni podatci o prometnim nesrećama na državnim cestama koje su identificirane kao opasne ceste. Sukladno tome uvidom u moguću problematiku slijedi i prijedlog mjera za sanaciju tih istih identificiranih opasnih mjesta.

U **Zaključnom razmatranju**, na temelju istražene tematike Identifikacije opasnih mjesta na državnim cestama Ličko-senjske županije dan je osvrt u sveukupnu sliku sigurnosti cestovnog prometa na tom području.

Na samom kraju diplomskog rada nalazi se popis upotrijebljene literature, slika i grafikona te popis priloga.

2. GEOPROMETNA ANALIZA LIČKO-SENSJSKE ŽUPANIJE

U ovom poglavlju opisani su općeniti podatci o Ličko-senjskoj županiji, geoprometni značaj i analiza te povijesni razvitak cesta u Ličko-senjskoj županiji. Također su поблиže prikazane sve državne ceste koje prolaze kroz Ličko-senjsku županiju.

2.1. Općenito o Ličko-senjskoj županiji

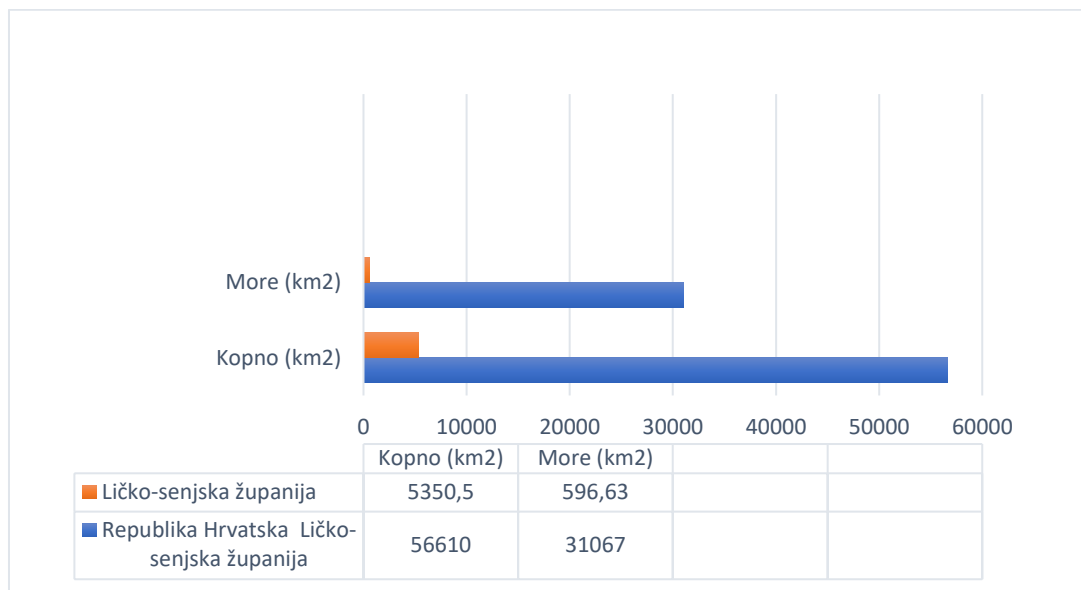
Ličko-senjska županija je geografski smještena u središnjem dijelu Republike Hrvatske te ima vrlo važnu ulogu jer je glavna poveznica između sjevera i juga. Teritorij Ličko-senjske županije graniči na sjeverozapadu s Primorsko-goranskom županijom, na jugu sa Zadarskom županijom, Karlovačkom županijom na sjeveru, na zapadu s Jadranskim morem i na istoku s Bosnom i Hercegovinom. Njen geografski položaj je od iznimne važnosti jer ima spojno značenje na teritoriju Republike Hrvatske. Površina od 5.350,50 km² čini je jednom od najvećih županija što je 9,46 % od ukupne površine Republike Hrvatske. Njezin teritorij prostire se većim dijelom na brdovitom ličkom zaleđu odnosno veći dio prostire se na planinskom području Velebita i manjim dijelom Senjsko-karlobaškog obalnog područja te sjeverozapadnom području otoka Paga. Obalno područje koje pripada Ličko-senjskoj županiji iznosi 596,63 km² što je 1,9% od ukupnog hrvatskog morskog obalnog pojasa te 2,29 km² otoka Paga odnosno 0,07 % od ukupno svih otoka Hrvatske [1]. Na slici 1 prikazan je položaj Ličko-senjske županije i njezin grb.



Slika 1 Geografski položaj i grb Ličko-senjske županije

Izvor: [2]

Iz grafikona 1 vidljiv je teritorij Ličko-senjske županije u odnosu sa ukupnom površinom Republike Hrvatske.



Grafikon 1 Odnos Ličko-senjske županije sa područjem Republike Hrvatske

Izvor: [1]

Iako je Ličko-senjska županija površinom najveća županija, prema popisu stanovništva iz 2011. godine županija je s najmanjim brojem stanovnika. Prema popisu stanovništva iz 2011. godine broj stanovnika u Ličko-senjskoj županiji iznosio je 50 927 stanovnika što je u odnosu na popis iz 2001. godine kada je imala 53 677 stanovnika znatan pad broja stanovnika od 5,12 %. Prosječna gustoća naseljenosti iznosi 10,03 st/km² što je gotovo osam puta manje nego prosječna naseljenost Republike Hrvatske 75,16 st/km² te time nosi titulu najrjeđe naseljene županije [1].

Prema procjeni stanovništva Republike Hrvatske u 2019. godini vidi se negativni demografski trend Ličko-senjske županije u odnosu na posljednji popis stanovništva iz 2011. godine što je najbolje vidljivo iz tablice 1 [3].

Tablica 1 Procjena broja stanovnika u Ličko-senjskoj županiji

| | 2011.g. | 2015.g. | 2016.g. | 2017.g. | 2018.g. | 2019.g. |
|-------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Ličko-senjska županija | 50 927 | 47 634 | 46 888 | 45 943 | 45 184 | 44 625 |

Izvor: [3]

Faktor koji također utječe na negativni demografski pad je starosna struktura županije koja je vrlo nepovoljna te iznosi oko 80% zrelog i starog stanovništva. Stanovništvo je u prosjeku najstarije u Ličko-senjskoj županiji, a iznosi oko 45,3 godine. U LSŽ ima najviše stanovništva sa 65+ godina što je 25% od ukupnog stanovništva u Hrvatskoj te samim time LSŽ ima krajnje nepovoljnu i nestabilnu demografsku sliku [3]. Iz tablice 2 vidljivo je stanje udjela stanovništva prema dobnoj skupini i spolu u LSŽ sredinom 2019. godine. Da bi se postigla bolja demografska, socijalna i gospodarska slika mora se pristupiti energičnije mjerama u svrhu postizanja cilja revitalizacije ovog prostora. Takve mjere se u prvom redu moraju poduzeti na prostorima Like gdje je najnepovoljnija demografska slika te čiji je teritorij razrušen najvećim dijelom za vrijeme Domovinskog rata.

Tablica 2 Udio stanovništva prema dobnoj skupini i spolu

| Dobna skupina | Muškarci | Žene | Ukupno |
|---------------|----------|--------|--------|
| Ukupno | 22 365 | 22 260 | 44 625 |
| 0-4 | 969 | 900 | 1869 |
| 5-9 | 951 | 908 | 1859 |
| 10-14 | 1042 | 962 | 2004 |
| 15-19 | 1119 | 1015 | 2134 |
| 20-24 | 1364 | 1293 | 2657 |
| 25-29 | 1243 | 1026 | 2449 |
| 30-34 | 1300 | 1117 | 2417 |
| 35-39 | 1387 | 1233 | 2620 |
| 40-44 | 1433 | 1243 | 2676 |
| 45-49 | 1518 | 1286 | 2804 |
| 50-54 | 1709 | 1473 | 3182 |
| 55-59 | 1803 | 1616 | 3419 |
| 60-64 | 1812 | 1600 | 3412 |
| 65-69 | 1464 | 1488 | 2952 |
| 70-74 | 994 | 1241 | 2235 |
| 75-79 | 983 | 1407 | 2390 |
| 80-84 | 775 | 1329 | 2103 |
| 85+ | 499 | 944 | 1443 |

Izvor: [3]

Važan utjecaj na kontaktno-spojnu geografski položaj na području županije imaju okolna veća urbana područja na međuprostorni značaj rubnih dijelova županije, a to su veći gradovi poput Zagreba, Rijeke, Zadra i Splita. Županija obuhvaća četiri grada Gospić, Otočac, Senj i Novalja te osam općina Karlobag, Perušić, Brinje, Udbina, Donji Lapac, Lovinac, Plitvička jezera (sjedište Korenica) i Vrhovine, što je prikazano na slici 2. Središte Ličko-senjske županije je Grad Gospić. Područje Grada Gospića je ujedno i jedinica lokalne samouprave te najveće središte rada i usluga s površinom od 966,64 km². Gospić je teritorijalno

najveći grad u Republici Hrvatskoj te mu pripada 50 naselja, a prema broju stanovnika najveći je u Ličko-senjskoj županiji [4].



Slika 2 Položaj gradova i općina u Ličko-senjskoj županiji, [1]

Na slici 3 prikazano je kako su gotovo svi veći gradovi približno jednako udaljeni od sjedišta županije.



Slika 3 Udaljenost Grada Gospića od okolnih gradova u Hrvatskoj, [1]

Ličko-senjska županija je od iznimne važnosti za hrvatski prostor jer je prvenstveno određena svojom geoprometnom, ekološkom i geološko-geomorfološkom predispozicijom. Zatim svojim autohtonim gospodarskim potencijalima koji su izraženi u šumskom, poljoprivrednom i vodnom bogatstvu, pripadnošću turistički vrijednim područjima, parkovima prirode i nacionalnim parkovima te ušćima krških rijeka. Prema tome većim dijelom županije se proteže najistaknutija i najduža planina Velebit koja ujedno LSŽ dijeli na dva dijela primorsku i kontinentalnu. Velebit je najveće zaštićeno područje u Hrvatskoj koji je isto i park prirode te svjetski rezervat biosfere, a u njemu se nalaze dva nacionalna parka „Nacionalni park Paklenica“ i „Nacionalni park Sjeverni Velebit“. Velebit ima najveći planinski vrh na prostoru Like, ali i cijele županije, a on se naziva Vaganski vrh koji je visok 1757 metara. LSŽ najvećim svojim dijelom pripada dinarskoj Hrvatskoj te je obilježava i lička gorsko-krška zavala Plješivica i Kapela. Zbog svoje predispozicije geološko-geomorfološke LSŽ ima veliki prirodni spremnik i izvor pitke vode. Rijeke koje protječu županijom, a izrazito su atraktivne i kvalitetne su: Gacka, Lika, Korana i Una. Također LSŽ je jedna od županija koja prednjači u raznovrsnosti zaštićenih prirodnih objekata, a to je 58% površine od ukupno parkova prirode i nacionalnih parkova u Hrvatskoj. Uz gore navedene još se ubrajaju i „Nacionalni park Plitvička Jezera“ k tome još pripadaju mnogobrojni drugi zaštićeni objekti prirode poput prirodnih strogih rezervata, zaštićeni krajolici, geomorfološki, hidrološki, i paleontološki spomenici prirode. Unutar područja LSŽ obzirom na njezin reljef i atmosferske karakteristike razlikujemo tri osnovna područja: priobalno, otočko i unutrašnje brdsko-planinsko. Među njima postoje oscilacije u naseljenosti stanovništva, gospodarskoj orijentaciji, tipu naselja i prometno-infrastrukturni sustav [1]. Na slici 4 vidljiv je položaj svih nacionalnih parkova i parkova prirode u Ličko-senjskoj županiji.



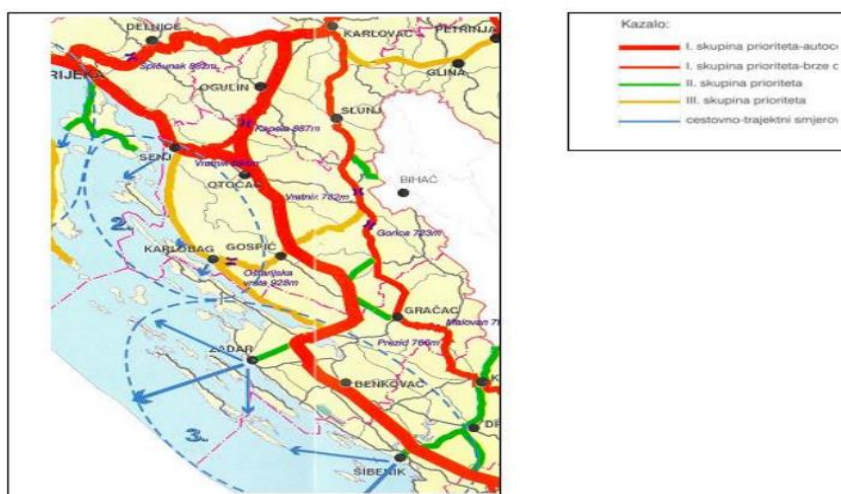
Slika 4 Nacionalni parkovi i park prirode u LSŽ, [1]

2.2. Geoprometni položaj Ličko-senjske županije

Lika svojim položajem je od iznimne važnosti za Hrvatsku, no zbog svog širokog obuhvata od podvelebitskog primorja pa do Pounja umanjuje svoju važnost geoprometnog položaja jer čvorišno-križišna funkcija nije koncentrirana na manje područje obuhvata. Takav središnji geoprometni položaj LSŽ čini izrazito značajnim u sklopu zapadne Hrvatske te takav položaj je utvrđen Strategijom prometnog razvitka Republike Hrvatske [5].

Geoprometni položaj Like predisponiran je zbog iznimno dobre mikroreljefne strukture, a geoprometni položaj je određen planinsko-sredogorskim nizovima koji čine Velebit, Kapelsko-plješevički niz i Ličko sredogorje, te nizovi zaravni s poljima u kršu i zavale, a to su: koreničko-bjelopoljsko-krbavski niz, gacko-ličko-gračaćki niz i pounjski niz. Upravo zbog takvih karakteristika prometnog položaja Lika ima posebno značenje u prometnom povezivanju te su time nastali glavni uzdužni i poprečni prometni pravci koji su od iznimne važnosti za interregionalno povezivanje [5].

Time se uviđa da Hrvatsku s ostalim zemljama u Europi povezuje nekoliko bitnih prometnih koridora, a unutar Ličko-senjske županije prolaze važni cestovni i željeznički koridori. Cestovni koridori koji se pojavljuju na prostoru Hrvatske pa tako i na teritoriju Ličko-senjske županije mogu biti longitudinalni i transverzalni cestovni pravci, a željeznički magistralni pravac je pruga Ogulin-Gospić-Knin. Kroz Republiku Hrvatsku prolazi sedam kopnenih cestovnih koridora koji povezuju Hrvatsku s ostatkom Europe, a njih dva prolaze kroz područje Ličko-senjske županije (slika 5) [5].



Slika 5 Glavni prometni pravci, [4]

Uzdužno interregionalno longitudinalno povezivanje preko Like čine četiri značajna pravca:

- gacko-ličko-sjevernodalmatinski
- primorsko-podgorski
- krbavsko- južnoličko-sjevernodalmatinski
- pounjsko-južnoličko-sjevernodalmatinski.

Gacko-ličko-sjevernodalmatinski i krbavsko-južnoličko-sjevernodalmatinski pravci imaju veće značenje za Liku zbog svog središnjeg položaja u odnosu na ostala dva pravca jer prolaze perifernim dijelom regije [5].

Jedan od važnijih uzdužnih prometnih koridora je Jadransko-jonski pravac koji prolazi kroz Hrvatsku s jednom trećinom pravca, a značajnom dužinom prolazi kroz teritorij Ličko-senjske županije. Jadransko-jonski pravac pruža se od Trsta u Italiji pa do Kalamate u Grčkoj s ukupnom dužinom od 1600 kilometra. Na slici 6 prikazana je trasa jadransko-jonskog pravca, a kroz Hrvatsku prolazi ukupno oko 450 kilometara pravca [6].



Slika 6 Jadransko-jonski pravac, [6]

Transverzalni prometni pravci kroji prolaze kroz Ličko-senjsku županiju su:

- sjevernokrbavsko-gacko-primorski
- zapadnoiperipanonsko-primorski
- brinjsko-primorski
- južnokrbavsko-srednjoličko-primorski
- pounjsko-južnoličko-sjevernodalmatinski [5].

Razmještaj gore navedenih važnih prometnih pravaca odnosno njihov međusobni položaj jedan je od vrlo bitnih čimbenika koji Liku čine geoprometno dobro povezanom. Sjedišta svih gradova i općina nazale se na državnim prometnicama, a otočni dijelovi su jako dobro povezani s kontinentalnim dijelom zbog izrazito dobre mreže trajektnih linija.

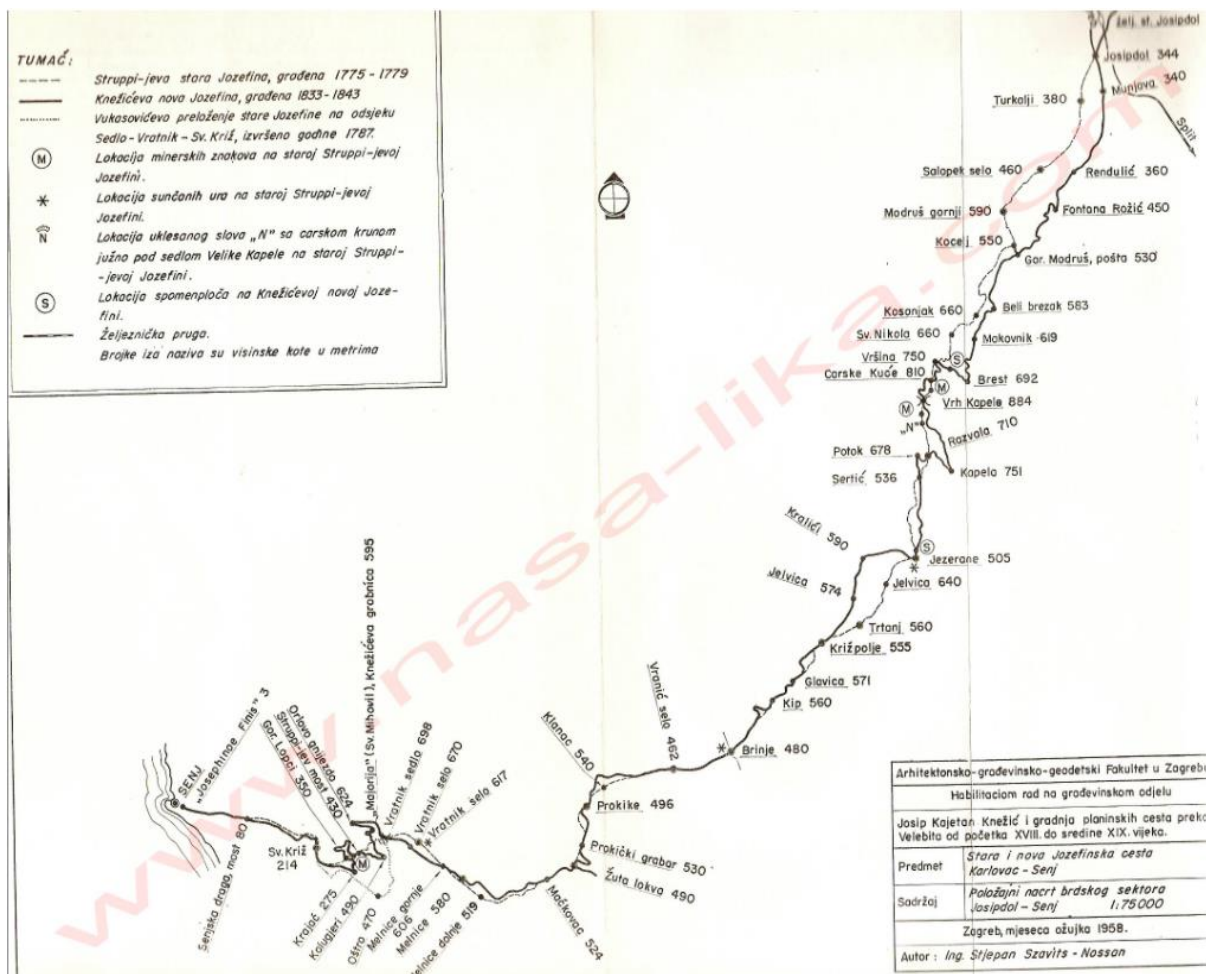
2.3. Povijesni pregled razvitka cesta u Ličko-senjskoj županiji

Vijek građenja cesta na današnjem teritoriju Ličko-senjske županije traje već nekoliko stoljeća, a datiraju još od prvih rimskih cesta preko srednjovjekovnih karavanskih putova pa do današnjih autocesta i državnih cesta kojima se Republika Hrvatska povezala s europskim prometnim putovima. Zbog iznimno dobrog geoprometnog i vojno-strateškog položaja Rimljani su na ovom području počeli graditi guste mrežne putove. Ceste su bile izgrađene od čvrstog kamena u četiri sloja te dobro trasiranih prometno-tehnoloških elemenata, a bile su označene miljkazima. Jedan od rimskih cestovnih pravaca bio je u to vrijeme od Senja pa preko Vratnika, a potom se blizu Žute Lokve razdvajao na dva dijela: prvi dio je išao preko Brinja, Kapele i Modruša do Josipdola, a drugi dio je prolazio kroz Liku preko Kvarta do Metka gdje se spajao s cestom iz smjera Udbine i Korenice te se preko Dračevića spajao s morem. Na području Ličko-senjske prvo značajno raskrižje cesta izgradili su upravo Rimljani u Žutoj Lokvi, a to raskrižje je nakon I. i II. stoljeća poslije Krista bilo križanje rimskih cesta za Seniu, Sisciu i Salonu [7].

Usljed propadanja Rimskog carstva 476. godine i daljnjeg ne održavanja tadašnjih cesta dolazi do propadanja istih. Tijekom cijelog srednjeg vijeka nije se dalje planirala gradnja cesta nego se putovalo tim zapuštenim rimskim cestama. U to doba javljaju se karavanski putovi koji povezuju i današnje dijelove Republike Hrvatske. Kasnije tijekom 17. i 18. stoljeća gradile su se ceste koje su morale svladavati planinske barijere te su morale biti trasirane tako da omoguće najpovoljniji prirodni prijelaz. Na današnjem teritoriju LSŽ izgrađene su najpoznatije ceste u

18. i 19. stoljeću, a to su: Jozefinska cesta, Jadranska obalna cesta, Dalmatinska cesta, Majstorska cesta, Terezijanska cesta i cesta Jablanac-Štirovača. Neke od njih su i u današnje vrijeme uz poneku rekonstrukciju u upotrebi. U to doba najpoznatiji graditelji cesta kroz Liku su: Vinko Struppi, Josip Filip Vukasović i Josip Kajetan Knežić [7].

Jozefinska cesta je izgrađena u doba Habsburške monarhije, a pojedini dijelovi ceste imaju više pokušaja gradnje. Car Josip II. koji je vladao u to vrijeme dao je na povjerenje inženjeru Vinku Struppiju izgradnju ceste te je u čast cara dobila naziv Via Josephina i ona je prva trgovačko-poštanska cesta koja je spajala gradove Karlovac i Senj te pomorsku trgovinu usmjerila na senjsku luku. (slika 5) Duljina Jozefinske ceste od Josipdola do Senja iznosila je 52.83 kilometra. Njegov način izgradnje bio je daleko poznato cestograđevno djelo, ali veliki nedostatak je imala zbog velikog nagiba te iz tog razloga nije bila prikladna za promet. Kasnije u 19. stoljeću prva velika rekonstrukcija Jozefinske ceste bila je povjerena Josipu Kajetanu Kačiću koji se već u to vrijeme istaknuo izgradnjom Majstorske ceste. Nova trasa Jozefinske ceste može se podijeliti na dva dijela: na nizinsku Karlovac-Josipdol i na brdsku Josipdol-Senj. Nagib novoizgrađene ceste nije prelazio nagib od 5-6 % što je uvjet i za današnju cestogradnju te time omogućuje lagan prijevoz kola i tereta. Nakon Knežićeve velike rekonstrukcije Jozefinske ceste koja je služila više od 120 godina, tek 70-ih godina 20. stoljeća kreće modernizacija i rekonstrukcija trase. Dionicu ceste od Senja do Vratnika modernizirao je Željko Toth te je položen asfaltni sloj i proširen je kolnik 1968. do 1970. godine. Iduća rekonstrukcija bila je 1993. do 1995. godine te je u godinama Domovinskog rata služila kao glavni pravac za povezivanje Hrvatske, Primorja i Dalmacije [7].



Slika 7 Trasa Struppijeve Jozefinske ceste, [8]

Obalna cesta prati trasu današnje Jadranske magistrale, a prvi graditelji su Rimljani. Filip Vuksanović za vrijeme Habsburške monarhije 1784. godine sagradio je obalnu cestu od Svetog Juraja do Senja koja je bila duga devet kilometara. Tek nakon jednog stoljeća nastavak izgradnje obalne ceste dao je izgraditi Antun Mollinary, a završena je 1877. godine u vrijeme Austro-Ugarske kada je povezan Senj i Karlobag. Nastavila se graditi u vremenu Kraljevine Jugoslavije od 1934. do 1938. godine te se proteže samom obalom mora. U II. svjetskom ratu većim dijelom je razrušena te je tek nakon rata obavljena temeljita rekonstrukcija i modernizacija. Kroz LSŽ prolazi Jadranska magistrala od Senja do Maslenice i iznosi 127 kilometara te je kvalitetnije povezivala podvelebitska naselja. Nakon Domovinskog rata također je izvršena značajnija rekonstrukcija te je takva ostala i danas uz neznatna proširenja i obnove [7].

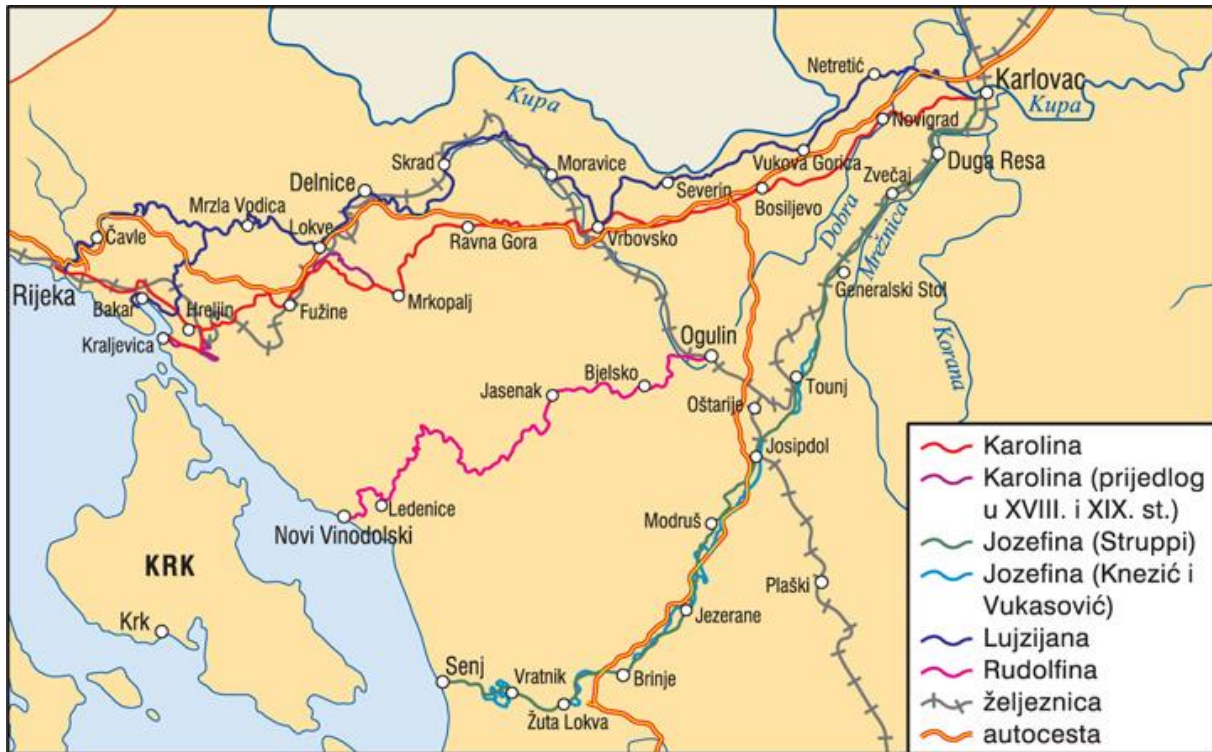
Dalmatinska cesta se usporedno gradi s Terezijanskom cestom radi boljeg povezivanja Dalmacije s unutrašnjosti 1785. godine također po naredbi kralja Josipa II. Dalmatinska cesta se kod Žute Lokve odvaja od Jozefinske ceste te se pruža kroz Liku preko Otočca, Gospića i

Gračaca. Dalmatinska cesta dužine je oko 150 kilometara. Iako je svojom trasom najvećim dijelom prolazi kroz Liku nazvana je Dalmatinska cesta jer se tim putovima odvijao promet prema Dalmaciji te je potpuno dovršena 1789. godine. U 19. stoljeću Dalmatinska cesta služila je kao glavna prometna veza Ličke pukovnije te je više puta rekonstruirana. Tijekom 30-ih i 40-ih godina 19. stoljeća popravljena je dionica ceste od Gospića preko Gračaca do Popine. Dalmatinska cesta je asfaltirana većim dijelom 60-ih i 70-ih godina 20. stoljeća [7].

Na području Ličko-senjske županije najznačajnije su se mijenjale i poboljšavale ceste od Gospića do Karlobaga na današnjoj državnoj cesti D25. Tri stare ceste koje su prethodile današnjoj državnoj cesti D25 izgrađene su za vrijeme Habsburške monarhije, a to su: Terezijanska cesta, Karolinška cesta i Knežić-Kekićeva cesta. Karolinška cesta nema točan datum početka izgradnje, ali se pretpostavlja da je započela izgradnja za vrijeme vladavine Karla VI. u 18. stoljeću te je po njemu i dobila ime. Karolinška cesta ima dva dijela: nizinski sektor Gospić-Brušane i brdski sektor Brušane-Oštarije-Karlobag. Karolinška cesta je izgrađena od kamena plosnatog oblika te takav tarac je olakšavao kretanje vozila. Kao takva Karolinška cesta za promet je 1786. godine napuštena jer se počela graditi Terezijanska cesta. Trasa Karolinške ceste je danas u razrušenom stanju te je teško prohodna za bilo koji oblik prometa. Zbog svojih nedostataka i vrlo nepovoljnog geografskog položaja Josip II. dao je 1783. godine graditi Terezijansku cestu te je u čast njegove majke i dobila taj naziv. Trasa Terezijanske ceste se nije gradila na brdskom sektoru te je time smanjen nagib, a tijekom 1784. do 1786. godine ubrzanim ritmom se gradi cesta. Prvotno je izvedena s manjom širinom, kako bi se što prije mogao odvijati promet tom trasom, a kasnije je proširena kao što je i danas. Terezijanska cesta zbog svoje iznimne važne povijesne vrijednosti i očuvanosti upisana je u kulturna dobra Republike Hrvatske 2007. godine [7].

Kako ni Terezijanska cesta nije davala potpuna rješenja za sigurno odvijanje prometa te je iz toga razloga povjereno Josipu Kejetanu Knežiću 1841. godine izgradnja nove moderne ceste na potezu od Gospića do Karlobaga, a završena je 1846. godine. Ova cesta kao i prethodno dvije spomenute u ono vrijeme važila kao remek-djelo cestogradnje. Nakon Knežićeve smrti izgradnju ceste je preuzeo njegov suradnik Simo Kekić, od tuda i sam naziv ceste. Kasnije od 1964. do 1968. godine cesta Gospić-Brušane-Baške Oštarije-Karlobag izvršena je djelomična rekonstrukcija i asfaltirana je za motorni promet te također je zbog bure i teškog odvijanja prometa u takvim uvjetima probijen tunel na prijevoju Stara vrata [7]. Na slici 6 prikazane su

prethodno opisane povijesne ceste, te su vidljive njihove trase koje se pružaju kroz Ličko-senjsku županiju.



Slika 8 Prikaz trase Karoline, Jozefine i Lujzijane, [9]

Za vrijeme II. svjetskog rata mnogobrojni mostovi i cestovni objekti su bili srušeni te nakon rata je napravljena najnužnija obnova cesta i mostova. 1950-ih godina kreće značajna rekonstrukcija i asfaltiranje cesta u Lici. Početkom 90-ih prošlog stoljeća prometni sustav na području Like ispunjavao je potrebe povezivanja unutar regije. U to vrijeme bilo je 2973 kilometra cesta, a od toga I.-IV. reda bilo je 1253 kilometra te time Lika nije zaostajala za ostatkom Hrvatske koja je imala oko 80,6% udjela suvremenih cesta. 1999. godine započinje probijanje tunela Sveti Rok na autocesti A1, a 2003. započinje izgradnja autoceste na području Like i otvaraju se dvije dionice, a to su: dionica Bosiljevo–tunel Mala Kapela i dionica Gornja Ploča-Zadar 2. Izgradnjom autocesta kroz Liku uvelike se poboljšalo unutarregionalno prometno povezivanje [7].

2.4. Cestovna prometna mreža u Ličko-senjskoj županiji danas

Nakon kraćeg povijenog pregleda cestogradnje u Ličko-senjskoj županiji potrebno je istaći da se cestovna mreža razvijala u skladu s civilizacijskim trendom kao i u ostatku Europe. Sustav javnih nacionalnih cesta zasniva se na europskoj cestovnoj mreži i njenim temeljnim

zakonima i regulativama. U Republici Hrvatskoj javne ceste su uređene prema novijim zakonskim osnovama, a to su:

- Zakon o cestama (NN 84/11, 22/13, 54/13, 148/13, 92/14, 110/19)
- Zakon o sigurnosti prometa na cestama (NN 67/08, 48/10, 74/11, 80/13, 158/13, 92/14, 64/15, 108/17, 70/2019, 42/2020)
- Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/2019, 125/2019).

Prema važećem Zakonu o cestama koju donosi Vlada Republike Hrvatske javna cesta je javno dobro u općoj uporabi koja je u vlasništvu Republike Hrvatske, te prema njemu javne ceste se razvrstavaju ovisno njihovom prometnom, društvenom i gospodarskom značenju na sljedeće četiri skupine:

1. autoceste,
2. državne ceste,
3. županijske ceste,
4. lokalne ceste.

Tako Hrvatski sabor na temelju prijedloga Vlade Republike Hrvatske donosi Strategiju koja je usklađena sa Strategijom prostornog uređenja Republike Hrvatske te joj je zadaća utvrditi ciljeve i planove razvitka javnih cesta u Republici Hrvatskoj [7].

Izvori financiranja javnih cesta su:

- godišnja naknada koja se plaća pri registraciji motornog vozila i priključnih vozila za korištenje javnih cesta
- naknada za korištenje javnih cesta motornim i priključnim vozilima koji su registrirani izvan teritorija Republike Hrvatske
- naplata cestarine za upotrebu autoceste i cestovnih objekta poput mostova, tunela i vijadukata.
- naknada za izvanredni prijevoz
- najamnina za korištenje cestovnog zemljišta
- naknada za prekomjernu uporabu korisnika naknada

- naknada za obavljanje prateće uslužne djelatnosti
- naknada koja se plaća za koncesije
- naknada za financiranje održavanja i građenja novih javnih cesta
- sredstva državnog proračuna
- naknada za osnivanje prava služnosti i prava na građenje javnih cesta [7].

Na idućoj slici 9 prikazana je karta današnjeg položaja svih razvrstanih javnih cesta u Ličko-senjskoj županiji.



Slika 9 Karta javnih cesta u LSŽ, [10]

Autoceste se definiraju prema [11] kao javne ceste koje s tehničkim karakteristikama autoceste utvrđuju sigurnost promet na cestama, čija je funkcija povezati Republiku Hrvatsku s europskim prometnim sustavom radi ostvarenja kontinuiteta E-cesta te povezivanja prometne regije Republike Hrvatske i omogućavanja tranzitnog prometa.

Autocesta A1 Zagreb-Split-Dubrovnik prolazi kroz teritorij Ličko-senjske županije te je sastavni dio međunarodne E-cesta koja je osnovna infrastrukturna poveznica između sjevera i juga Republike Hrvatske i nastavlja se na prometne tokove Sjeverne i Srednje Europe te iz tog razloga dobiva kombinirane oznake E65 i E71. Nacionalna autocesta A1 je vrlo važna strateška poveznica za razvoj gospodarstva, turizma i privrede. Kroz Ličko-senjsku prolazi u duljini od 112,8 kilometara od tunela Mala Kapela do tunela Sveti Rok [7]. Trasa autoceste A1 koja prolazi kroz područje Ličko-senjske županije prikazana je na slici 10.



Slika 10 Trasa autoceste A1 kroz LSŽ, [12]

Državne ceste opisuju se prema [11] kao javne ceste kojima je osnovna zadaća povezivati Republiku Hrvatsku u europski prometni sustav te ostvariti kontinuitet E-cesta prometnog povezivanja regija Republike Hrvatske, povezivanja prometnih sjedišta unutar županija i međusobno povezivanje, povezivanja sjedišta županija s većim regionalnim

sjedištima susjednih država i omogućavanja tranzitnog prometa koji čine cestovnu okosnicu velikih otoka i kojima se ostvaruje kontinuitet državnih cesta kroz gradove. Ukupna dužina državnih cesta na području Ličko-senjske županije iznosi 540,257 kilometara te je njihov razmještaj prikazan na slici 12 [7].



Slika 11 Položaj državnih cesta u LSŽ, [4]

Županijske ceste prema [11] su javne ceste koje povezuju županijska sjedišta gradova i općina te sjedišta gradova i općina međusobno preko kojih se ostvaruje poveznica grada ili gradskih dijelova s državnim cestama. Na teritoriju Ličko-senjske županije ukupna duljina županijskih cesta iznosi 479,97 kilometara [7].

Lokalne ceste opisane su kao javne ceste koje povezuju sjedište gradova tj. općine s okolnim naseljima koja ima više od 50 stanovnika unutar grada ili općine. To su ceste u urbanom području koje povezuju manje gradske četvrti sa županijskim cestama te koje povezuju susjedne četvrti međusobno [11]. U Ličko-senjskoj županiji duljina mreže lokalnih cesta iznos 651,33 kilometra [7].

U tablici 3 prikazana je ukupna mreža razvrstanih javnih cesta u Republici Hrvatskoj koja se temelji na Odluci o razvrstavanju javnih cesta (NN 103/2017), a ukupno iznosi 26 771,1 kilometar. Udjel razvrstanih javnih cesta u Ličko-senjskoj županiji iznosi 6,67 % u odnosu na ukupnu dužinu razvrstanih javnih cesta u Hrvatskoj.

Tablica 3 Mreža razvrstanih javnih cesta

| Razvrstane ceste (km) | | | | | |
|-------------------------------|-----------|---------------|------------------|---------------|----------|
| | Autocesta | Državna cesta | Županijska cesta | Lokalna cesta | Ukupno |
| Republika Hrvatska | 1 285 | 7 278,7 | 9 413,9 | 8 794,1 | 26 771,1 |
| Ličko-senjska županija | 112,8 | 540,26 | 479,97 | 651,33 | 1 784,36 |

Izvor: [7] i [13]

2.4.1. Upravljanje cestama u Ličko-senjskoj županiji

Nakon Domovinskog rata i stvaranjem samostalne i suverene Republike Hrvatske donijet je Zakon o javnim cestama (NN RH, br. 42/90) 1990. godine. Tada je osnovano i javno poduzeće Hrvatske ceste sa sjedištem u glavnom gradu Hrvatske Zagrebu te ono započinje s radom 1. 1. 1991. godine. Glavna zadaća poduzeća bila je briga o cijeloj mreži razvrstanih javnih cesta, a financiranje je bilo iz državnog proračuna te od naknada za cestarinu. Daljnji napredak u gospodarenju cesta u Hrvatskoj dogodio se donošenjem Zakona o javnim cestama (NN RH, br. 100/96) kojim se ukida javno poduzeće Hrvatske ceste te se povjerava gospodarenje javnim cestama Hrvatskoj upravi za ceste (HUC) za državne ceste, te za županijske i lokalne ceste Županijskoj upravi za ceste (ŽUC). Od 1997. godine izgradnju i održavanje županijskih i lokalnih cesta povjereno je novoosnovanim društvima kapitala te na području Ličko-senjske županije osnovano je društvo kapitala Lika ceste d.o.o. Daljnjim izmjenama i dopunama Zakona o javnim cestama (NN RH, br. 27/01, 114/01, 117/01 i 65/02), osnovana su dva nova objekta Hrvatske ceste d.o.o. i Hrvatske autoceste d.o.o. te se ovakvo gospodarenje i upravljanje javnim cestama održalo sve do danas [7].

Nadležne pravne osobe koje su zadužene za upravljanje javnih cesta koje prolaze kroz Ličko-senjsku županiju su:

- Hrvatske autoceste d.o.o.
- Hrvatske ceste d.o.o.
- Županijska uprava za ceste Ličko-senjske županije [7].

Hrvatske autoceste d.o.o. osnovane su 11. travnja 2001. godine, a njihova zadaća je upravljati, graditi i održavati autoceste koje su u vlasništvu Republike Hrvatske. Ovo pravno društvo planiranje, izgradnju i održavanje autocesta vrše kroz programsko-planske dokumente, a to su: strategija razvitka javnih cesta, održavanje javnih cesta, četverogodišnji program građenja i održavanja te razni drugi planovi [7].

Hrvatske ceste d.o.o. je društvo s ograničenom dužnosti koja održava, gradi i upravlja mrežom državnih cesta. Također bave se zaštitom i programiranjem razvoja državne cestovne mreže te osiguranjem njezina tehničko-tehnološkog jedinstva za neometan i siguran promet na mreži državnih cesta u Republici Hrvatskoj. Još jedna važna funkcija ovog društva je nadziranje radova pri rekonstrukciji, gradnji i izvođenju državnih cesta te zaštita okoliša od negativnog utjecaja cestovnog prometa. Na području Ličko-senjske županije Hrvatske ceste d.o.o. djeluju kao Sektor za održavanje i promet, poslovna jedinica Zadar, tehnička ispostava Gospić [7].

Županijska uprava za ceste Ličko-senjske županije je ustanova koja ima zadatak upravljati, održavati i rekonstruirati županijske i lokalne ceste na teritoriju Ličko-senjske županije. Osnovana je 1997. godine Odlukom o osnivanju županijske uprave, a sjedište joj je u Gospiću. Županijska uprava obavlja projektiranje i ishodenje lokacijskih, građevinskih i uporabnih dozvola za županijske i lokalne ceste. Ona ne izvodi direktne radove građenja i održavanja, nego ih putem ugovora ustupa pravnim osobama koji su specijalizirani, registrirani i organizirani za tu djelatnost. Također obavlja poslove vođenja svih podataka o županijskim i lokalnim cestama [7].

2.4.2. Državne ceste u Ličko-senjskoj županiji

Kao što je prethodno spomenuto državnim cestama upravljaju Hrvatske ceste d. o. o., a ovlasti upravljanja, održavanja i gradnje također ima i Lika ceste d.o.o., te ih kontroliraju i daju im zadatke Hrvatske ceste d.o.o.. Lika ceste d.o.o. također obavljaju i poslove održavanje objekta za odvodnju, košnju trave i zelenila, održavanje prometne signalizacije i opreme i prilikom zimskih uvjeta čišćenje prometne površine te na kraju svakog mjeseca moraju izdati obračun radova koje nadziru Hrvatske ceste d. o. o.. Radi boljeg upravljanja Lika ceste d. o. o. imaju sedam nadcestarija, a to su: Gospić, Karlobag, Senj, Korenica, Jezerane, Otočac i Donji Lapac. Poduzeće Lika ceste d. o. o. još upravljaju županijskim i lokalnim cestama na području Ličko-senjske županije te nerazvrstanim cestama na području grada Gospića i Otočca i nerazvrstanim cestama Općine Plitvička jezera [14].

Državne ceste se označavaju s velikim slovom D i samim brojem. Na prometnom znaku se uglavnom označuju bez velikog slova D samo brojem na plavoj podlozi s bijelim brojevima koje mogu sadržavati jednoznamenkasti, dvoznamenkasti i troznamenkasti broj. Kako bi korisnicima dali što više informacija o državnoj cesti često se na prometnom znaku nalazi i kilometar dionice ceste na kojoj je postavljen znak. (slika 12) Državne ceste na autokartama najčešće se označuju s crvenom bojom [15].



Slika 12 Oznaka dionice državne ceste, [16]

Na području Ličko-senjske županije prolazi čak petnaest državnih cesta te je u tablici 4 prikazan popis državnih cesta i podatci o dionici ceste i ukupnoj duljini državne ceste koja prolazi kroz teritorij Ličko-senjske županije. U nastavku poglavlja dan je pregled samo nekih državnih cesta koje su svojom trasom najduže te su najznačajnije za područje Ličko-senjske županije.

Jedna od njih je **Jadranska magistrala** ili Jadranska cesta koja je među glavnim državnim cestama u Republici Hrvatskoj te njena trasa prati jadransku obalu, a ona povezuje sjever i jug Hrvatske. Jadranska magistrala kroz Hrvatsku prolazi dužinom od 818 kilometara, a kroz Ličko-senjsku županiju prolazi 101,2 kilometara magistrale. Upravo zbog svog pružanja duž jadranske obale te slikovitog krajolika i atraktivnosti pogleda pruža velike dobrobiti za hrvatski turizam. Problem magistrale je u tome što svojim najvećim dijelom prolazi podnožjem Velebita i iz tog razloga ima velik broj oštih i strmih zavoja, prolazi kroz mnogobrojna naselja, većinu godine je izložena jakim vjetrovima i upravo zato su započete još od 1975. godine gradnja zaobilaznica te se većina vozača danas odlučuje za suvremene autoceste. Infrastrukturna izvedba državne ceste D8 je većim dijelom u skladu s preporukama gradnje. Poprečni profil ceste čini dva prometna traka, s po jedan prometni trak u svakom

smjeru, a širina traka iznosi 3,5 metara. Širina poprečnog profila ceste iznosi od 8 do 8,5 metara, dok uzdužni nagib ceste je maksimalno 6%. Bankine uz rub ceste su većim dijelom trase državne ceste D8 asfaltirane, a njihova širina je izvedena od 0 do 1 metar. Na trasi magistrale se nalazi ukupno 4 tunela i 56 mostova, te su raskrižja izvedena većim dijelom kao nesemaforizirana ili semaforizirana četverokraka, trokraka raskrižja koja su u razini [17], [18].

Državna cesta D1 se pruža od sjevera prema jugu od granice sa Slovenijom pa sve do Splita. Njezina ukupna dužina je 421,2 kilometra, a kroz Ličko-senjsku županiju prolazi s ukupno 67,7 kilometara. Ona je druga po redu najduža državna cesta u Hrvatskoj, odnosno jedino je Jadranska magistrala svojom ukupnom dužinom veća od državne ceste D1. Njezina najveća uloga je u povezivanju najveća dva Hrvatska grada Zagreba i Splita, ali je od iznimnog značaja za turizam koji je karakterističan u ljetnom periodu godine [7].

Državna cesta D50 gotovo cijelom svojom dužinom prolazi kroz Ličko-senjsku županiju, a dužina iznosi 103 kilometra. Trasa državne ceste D50 prati paralelno autocestu A1 Zagreb-Split. Državna cesta D50 proteže se od Žute Lokve preko Otočca, Gospića, Svetog Roka pa sve do Gračaca. Ova dionica ceste je vrlo važna jer povezuje gradove Gospić i Otočac unutar Županije [7].

Državna cesta D25 se nalazi cijelom svojom dužinom u Ličko-senjskoj županiji, a ukupna duljina iznosi 83,6 kilometara. Dionica ceste D25 pruža se od Korenice preko Ličkog Osika i Gospića te završava u Karlobagu. Nadmorska visina između Oštarijskih Vrata i Karlobaga je 928 metara te zbog velikog odstupanja nadmorske visine na ovoj trasi postoji čak sedam serpentina kako bi se svladale visinske razlike [7].

Tablica 4 Popis državnih cesta u Ličko-senjskoj županiji

| Br. državne ceste koja prolazi kroz LSŽ | Nazivi dionica državnih cesta | Duljina dionice[km] | Ukupna duljina državne ceste koja prolazi kroz LSŽ [km] |
|---|---|---------------------|---|
| 1 | 012-Grabovac(D42)-Vrelo Koreničko(D52) | 22,978 | 67,716 |
| | 013- Vrelo Koreničko (D52)-Mutilići: Čvorište Udbina (D522) | 33,160 | |
| | 014- Mutilići: Čvorište Udbina (D522)-Gračac (D27) | 11,5748 | |
| 8 | 006-Kraljevica (D102/D523)-Senj (D23) | 6,610 | 101,203 |
| | 007-Senj(D23)-Stinica(D405/L59148) | 36,670 | |
| | 008- Stinica(D405/L59148)-Prizna(D406) | 12,960 | |
| | 009-Prizna(D406)-Karlobag(D25) | 13,120 | |
| | 010-Karlobag(D25)-Starigrad-Paklenica (Ž6008) | 31,843 | |
| 23 | 002- Josipdiol (D42)-Jezerane (Ž5191) | 7,871 | 49,195 |
| | 003- Jezerane(Ž5191)-Rapain Klanac(D50) | 19,214 | |
| | 004-Rapain Klanac (D50)- Senj(D8) | 22,110 | |
| 25 | 001- Korenica(D1)-Lički Osik(D50) | 36,617 | 83,673 |
| | 002- Lički Osik(D50)- Karlobag(D8) | 47,056 | |
| 42 | 002- Munjava (D23)- Grabovac (D1) | 7,517 | 28,984 |
| | 001- Žuta Lokva (D23)- Špilnik(D52) | 21,467 | |
| 50 | 002- Špilnik(D52)- Lički Osik(D50) | 34,426 | 103,071 |
| | 003- Gospić(D25)- Lovinac (Ž5165) | 31,989 | |
| | 004- Lovinac (Ž5165)- Gračac (D27) | 15,192 | |
| 52 | 001- Špilnik(D52)-Korenica(D1) | 41,086 | 41,086 |
| 106 | 001- Žigljen(traj.luka)-Novalja(Ž6274) | 7,970 | 9,220 |
| | 002-Novalja(Ž6274)-Gorica(Ž6274) | 1,250 | |
| 217 | 001- Ličko Petrovo Selo (D1)-Novo Selo Koreničko: GP (granica RH/BiH) | 2,983 | 2,983 |
| 218 | 001-Nebljusi:GP Užljebić (granica RH/BiH)- Dobro Selo (Ž5203) | 30,009 | 38,699 |
| | 002- Dobro Selo (Ž5203)- Bruvno (D1) | 8,690 | |
| 405 | 001- Stinica (trajektna luka)-D8 | 3,851 | 3,851 |
| 406 | 001- D8- Prizna (trajektna luka) | 2,925 | 2,925 |
| 429 | 001-Selište Drežničko (D42)- Prijeboj (D1) | 13,296 | 13,296 |
| 522 | 001-Mutilići (D1)- Gornja Ploča: čvor Gornja Ploča (A1) | 13,368 | 13,368 |
| 534 | 001-Gospić (D25)- Lički Osik: čvor Gospić (A1) | 2,454 | 2,454 |
| Ukupno | | 540,257 | 540,257 |

Izvor: [7]

3. SIGURNOST CESTOVNOG PROMETA U LIČKO-SENJSKOJ ŽUPANIJI

Cesta kao infrastrukturni element i dio prometne mreže označava se kao jedan od bitnih elemenata koja je iznimno važna za gospodarski i ekonomski razvoj svake države. U tom pogledu mora se osigurati svim sudionicima u prometu vrlo visoka sigurnost svih elemenata prometa u cestovnoj mreži. Od kako je započela ubrzana proizvodnja i upotreba motornih vozila u današnje vrijeme bilježi se gotovo svakodnevno nastajanja prometnih nesreća u kojima sudionici u prometu najčešće pretrpe vrlo velike posljedice od nastajanja te iste prometne nesreće. Uz osobne gubitke od posljedica prometne nesreće i društvo trpi ogromne gubitke te su također golemi trošak za društvo. Upravo iz takvih razloga trebalo bi se više pažnje pridavati sigurnosti prometa kako ne bi dolazilo do tako čestih prometnih nesreća. Također detaljnom analizom prometnih nesreća te određenih dijelova ili dionica ceste trebali bi pokušati doći do što kvalitetnijeg rješenja te bi time uvelike osigurali veći stupanj sigurnosti cestovnog prometa.

Jedan vrlo važan element koji je pokazatelj sigurnosti prometa na cestama jest broj nastradalih osoba u prometnim nesrećama. Kako bi se stanje sigurnosti podignulo na višu razinu mora čovjek kao jedan o čimbenika sigurnosti prometa više uložiti truda u poboljšanje prometne infrastrukture i razvitka prometne svijesti te se time direktno utječe na smanjenje prometnih nesreća [19]. Republika Hrvatska bilježi iz godine u godinu sve manji broj prometnih nesreća prema statističkim podacima, a za to je dijelom zaslužna provedba petog po redu Nacionalnog programa sigurnosti cestovnog prometa za razdoblje od 2017. do 2020. godine koji je donijela na snagu Vlada Republike Hrvatske. Cilj ovog programa za iduće razdoblje od 2021. do 2030. godine jest da se broj prometnih nesreća odnosno broj smrtno stradalih približno smanji za 50%.

Prometna nesreća prema [20] „je događaj na cesti, izazvan kršenjem prometnih propisa, u kojem je sudjelovalo najmanje jedno vozilo u pokretu i u kojem je najmanje jedna osoba ozlijeđena ili poginula, ili u roku od 30 dana preminula od posljedica te prometne nesreće, ili je izazvana materijalna šteta.“

Podatci koji su korišteni u ovom poglavlju su statistički podatci za prometne nesreće, a prikupljeni su od Ministarstva unutarnjih poslova Republike Hrvatske (MUP) koji su objavljeni u Biltenu o sigurnosti cestovnog prometa za razdoblje od 2016. do 2020. godinu, te podatci iz Policijske uprave Ličko-senjske županije.

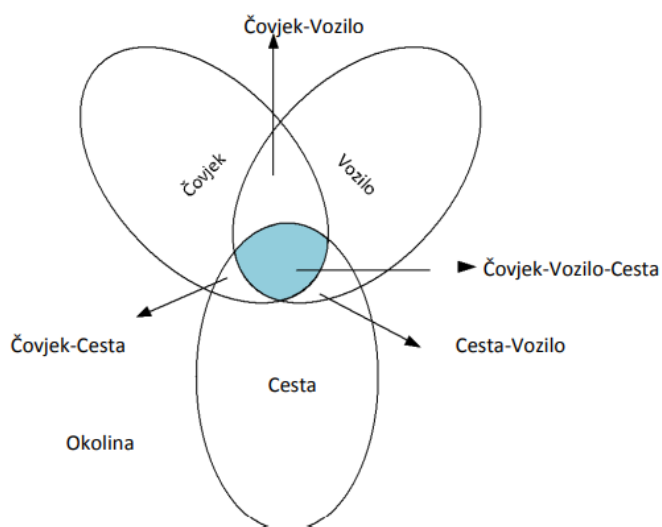
U ovom poglavlju opisani su svi čimbenici sigurnosti koji u konačnici utječu na stvaranje prometnih nesreća, te su analizirane prometne nesreće na području Ličko-senjske županije.

3.1. Čimbenici sigurnosti cestovnog prometa

Promet kao sustav je vrlo kompleksna pojava pri kojoj se dešavaju konfliktne situacije. Ubrzani trend povećanja broja motornih vozila cestovni promet čini kao jedan od važnijih problema današnjice u pogledu sigurnosti svih sudionika u prometu koji direktno utječe na život čovjeka. Samim time trebalo bi se težiti ka rješavanju tog problema kako bi se osigurala što veća sigurnost cestovnog prometa. Cestovni se promet analizirajući dosadašnje potencijalne uzroke može promatrati kroz tri pojednostavljena osnovna podsustava:

- čovjek,
- vozilo i
- cesta [21].

Na slici 13 ilustrirana je međusobna zavisnost osnovna tri podsustava te se oni mogu predočiti pomoću Vennovog dijagrama.



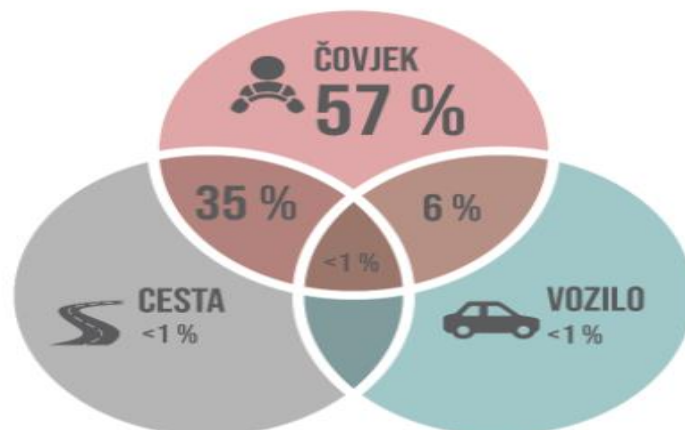
Slika 13 Vennov dijagram, [22]

Ova tri čimbenika sigurnosti prometa ne obuhvaćaju sve elemente koji utječu na sigurnost. Još jedan važan element koji utječe na sigurnost prometa jest „okolina“ jer mnogobrojni elementi iz okoline utječu na odluke vozača te iz tog razloga neki autori uzimaju kao treći čimbenik „okolinu“, a ne „cestu“. Pošto je „okolina“ vrlo širok pojam i nekonkretan jer stvara niz nedoumica ipak se uzima kao treći čimbenik sigurnosti prometa „cesta“. Još jedan problem ova tri međusobno zavisna elementa jest što ne uzimaju u obzir utjecaj na stanje sustava primjerice upravljanje i kontrola prometa te pravila pri kretanju prometa na cestama pa

se nadmeće upotreba četvrtog čimbenik sigurnosti prometa s nazivom „promet na cesti“. Čimbenici „čovjek“, „vozilo“, „cesta“ i „promet na cesti“ kao elementi sigurnosti pojavljuju se samo ako postoji promet vozila i pješaka na prometnim površinama. Ova četiri čimbenika također ne obuhvaćaju sve elemente koji se pojavljuju iznenada i neočekivano kao na primjer atmosferske nepogode, blato, kamenje i ulje na cesti, stoga se uvodi peti čimbenik „incidentni čimbenik“ i time bi bili obuhvaćeni svi elementi sigurnosti prometa. Opasnost nastanka od prometnih nesreća čine ovih pet čimbenika koji predstavljaju sustav, a to su:

- čovjek,
- vozilo,
- cesta,
- promet na cesti i
- incidentni čimbenik [21].

Tri najveća čimbenika uzroka odnosno krivca za nastanka prometnih nesreća jest čovjek, cesta i vozilo. Prema analiziranim podacima iz Nacionalnog plana za sigurnost cestovnog prometa Republike Hrvatske za razdoblje od 2021. do 2030. godine čovjek je u čak 57% slučajeva potencijalni uzrok teških prometnih nesreća. U kombinaciji ceste i čovjeka, čovjek je u 35% slučajeva potencijalni uzrok teških prometnih nesreća, a u kombinaciji s vozilom je u 6% slučajeva potencijalni uzrok teških prometnih nesreća što je vidljivo iz slike 14 [23].



Slika 14 Tri najčešća uzroka prometnih nesreća, [23]

U tablici 5 vidimo najčešće pogreške vozača, pješaka i ostalih iznenadnih uzroka nastanka prometnih nesreća u Republici Hrvatskoj za 2019. i 2020. godinu. Na osnovu podataka vidljivo je iz tablice 5 da je 20,1 % u 2020. godini manje pogrešaka vozača u odnosu na 2019. godinu.

Tablica 5 Pogreške koje uzrokuju nastanak prometnih nesreća za 2019. i 2020. godinu

| POGREŠKE | | Prometne nesreće | | | Poginuli | | Ozlijeđeni | |
|------------------|--|------------------|--------------|--------------|------------|---------------|--------------|------------|
| | | 2019. | 2020. | Trend % | 2019. | 2020. | 2019. | 2020. |
| Pogreške vozača | Nepropisna brzina | 378 | 360 | -4,8 | 19 | 22 | 509 | 453 |
| | Brzina neprimjerena uvjetima | 2.986 | 2.170 | -19,2 | 117 | 84 | 3.623 | 2.841 |
| | Vožnja na nedovoljnoj udaljenosti | 802 | 547 | -31,8 | 9 | 4 | 1.155 | 799 |
| | Zakašnjelo uočavanje opasnosti | 101 | 90 | -10,9 | 4 | 6 | 106 | 94 |
| | Nepropisno pretjecanje | 262 | 182 | -30,5 | 6 | 8 | 404 | 265 |
| | Nepropisno obilaženje | 71 | 63 | -11,3 | | | 77 | 70 |
| | Nepropisno mimoilaženje | 64 | 49 | -23,4 | 2 | | 85 | 67 |
| | Nepropisno uključenje u promet | 509 | 389 | -23,6 | 6 | 3 | 613 | 480 |
| | Nepropisno skretanje | 400 | 259 | -35,3 | 6 | 4 | 511 | 332 |
| | Nepropisno okretanje | 35 | 32 | -8,6 | | 1 | 39 | 40 |
| | Nepropisno vožnja unatrag | 181 | 149 | -17,7 | 1 | 1 | 184 | 154 |
| | Nepropisno prestrojavanje | 131 | 88 | -32,8 | | 1 | 163 | 103 |
| | Nepropisno prednosti prolaza | 1.540 | 1.274 | -17,3 | 20 | 16 | 2.161 | 1.796 |
| | Nepropisno parkiranje | 4 | 3 | -25,0 | | | 6 | 3 |
| | Naglo usporavanje - kočenje | 22 | 15 | -31,8 | | | 24 | 20 |
| | Nepoštivanje svjetlosnog znaka | 184 | 139 | -24,5 | 5 | 2 | 282 | 208 |
| | Neosiguran teret na vozilu | 7 | 7 | 0,0 | | | 9 | 7 |
| | Nemarno postupanje s vozilom | 59 | 62 | +5,1 | 1 | 2 | 62 | 69 |
| | Ostale pogreške vozača | 1.027 | 521 | -49,3 | 40 | 23 | 1.024 | 595 |
| | Nepropisno kretanje voz. na kolniku | 901 | 799 | -11,3 | 38 | 39 | 1.283 | 1.069 |
| UKUPNO | 9.364 | 7.1998 | -23,1 | 274 | 216 | 12.320 | 9.465 | |
| Pogreške pješaka | Nepoštivanje svjetlosnog znaka | 51 | 48 | -5,9 | 1 | 3 | 58 | 65 |
| | Nekorištenje obilježenog pješ. prijel. | 74 | 59 | -20,3 | 2 | 1 | 76 | 61 |
| | Nekorištenje pothodnika | 2 | | | | | 2 | |
| | Ostale pogreške pješaka | 129 | 335 | +159,7 | 18 | 15 | 342 | 359 |
| | UKUPNO | 256 | 442 | +72,7 | 21 | 19 | 478 | 485 |
| Ostali uzroci | Neočekivana pojava opasnosti | 63 | 60 | -4,8 | 2 | 1 | 72 | 73 |
| | Iznenadni kvar vozila | 12 | 10 | -16,7 | | 1 | 15 | 12 |
| | UKUPNO | 75 | 70 | -6,7 | 2 | 2 | 87 | 85 |

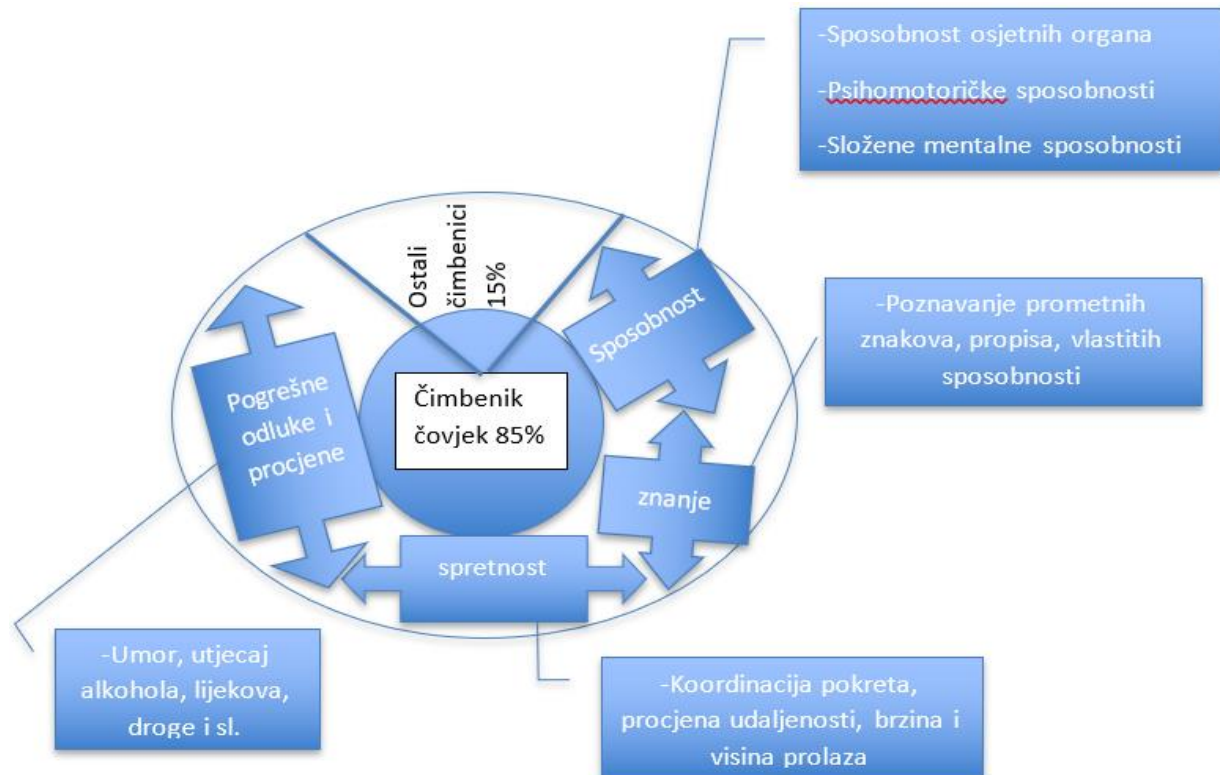
Izvor: [19]

3.1.1. Čovjek kao čimbenik sigurnosti

Čovjek kao vozač u prometu svojim osjetilima prima informacije iz okoline koje su vezane za događaje na cesti te prema njima postupa i regulira kretanje vozila. Čovjek kao čimbenik sigurnosti prometa od svih čimbenika koji utječu direktno na sigurnost prometa najvažniji je čimbenik „čovjek“ [21].

Na dijagramu 2 prikazani su svi elementi koji utječu na ponašanje čovjeka kao vozača u cestovnom prometu koji upravlja i regulira način kretanja vozila na osnovu dobivenih obavijesti iz okoline. Svaki vozač kada dobije određene informacije iz okoline će se različito ponašati u različitim situacijama, a to ponašanje ovisi o stupnju obrazovanja, mentalnom i zdravstvenom stanju, inteligenciji, temperamentu, osjećajima, moralu i slično. Na ponašanje

čovjeka kao vozača i čimbenika sigurnosti u prometu bitno utječu sljedeće značajke: osobne značajke vozača (pješačka), psihofizička svojstva i obrazovanje i kultura [21].



Grafikon 2 Elementi koji utječu na čovjeka kao čimbenika sigurnosti prometa

Izvor: [21]

U osobne značajke vozača kao psihički stabilne i zdrave osobe te kao pojam osobe u užem smislu opisuju se ove psihičke osobine: sposobnost, temperament, stajalište, osobna crta i karakter. Kod psihofizičkih svojstava čovjeka najviše utječu na sigurnost prometa pri upravljanu vozilom ove osobine: funkcije organa osjeta, mentalne i psihomotoričke sposobnosti. Što se tiče obrazovanja i kulture u prometu vozač mora steći određeno obrazovanje koje je nužno za kvalitetno odvijanje prometa, a tu se ubrajaju: poštivanje i poznavanje prometnih zakona i propisa o reguliranju prometa, poznavanje vlastitih sposobnosti i kretanja vozila. U prosjeku sve ove nabrojane sposobnosti razvijaju se do osamnaeste godine života čovjeka te kao takve ostaju nepromijenjene. U procesu starenja čovjeku opada sposobnost te mu se smanjuju fizičke i mentalne sposobnosti koje utječu na sigurnost prometa. Vozači koji su u zrelijim godinama su realniji u procjenjivanju, bogatiji iskustvom i emotivno stabilniji dok su mlađi vozači skloni agresivnijem ponašanju, neodgovorni i precjenjuju svoje sposobnosti [21].

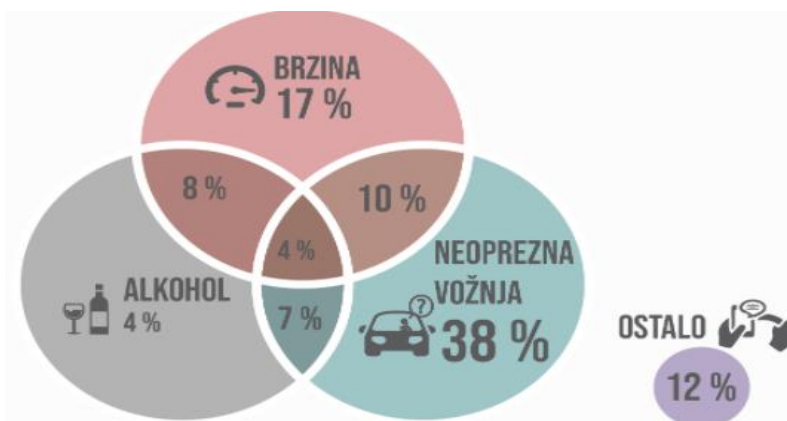
Prema tome u tablici 6 prikazani su podaci o prometnim nesrećama u kojima su krivci mladi vozači koji nisu smjeli upravljati vozilom za 2019. godinu. Alkohol je vrlo čest uzrok prometnih nesreća kod mladih vozača, a i vozača svih dobnih skupina zato što alkohol smanjuje mogućnost prosuđivanja te produljuje vrijeme reagiranja vozača.

Tablica 6 Mladi vozači koji su krivci prometnih nesreća i nisu smjeli upravljati vozilom

| Prometne nesreće koje su prouzročili mladi vozači motornih vozila | Prometne nesreće | | | | | |
|---|------------------|--------------|--------------|--------------|----------------|--------------|
| | ukupno | % | s poginulima | % | s ozlijeđenima | % |
| pod utjecajem alkohola | 729 | 18,2 | 12 | 26,7 | 271 | 19,1 |
| pod utjecajem droga | 13 | 0,3 | 2 | 4,4 | 9 | 0,6 |
| bez poloţ. vozačkog ispita | 369 | 9,2 | 8 | 17,8 | 134 | 9,5 |
| SVI MLADI VOZ.MOT.VOZ. | 3.999 | 100,0 | 45 | 100,0 | 1.416 | 100,0 |

Izvor: [19]

Na grafikonu su prema [23] prikazani glavni uzroci prometnih nesreća koji su prethodili nastanku prometne nesreće. Prema tome brzina je u kombinaciji s drugim potencijalnim uzrocima bila u 39% slučajeva potencijalni uzrok nastanka teških prometnih nesreća, dok je sama brzina u 17% slučajeva potencijalni uzrok teških prometnih nesreća. Kombinacija brzine i alkohola uzrok je 8% teških prometnih nesreća. Vožnja pod utjecajem alkohola je u 4% slučajeva potencijalni uzrok teških nesreća.



Slika 15 Uzroci nastanka prometnih nesreća, [23]

3.1.2. Vozilo kao čimbenik sigurnosti

Vozilo se definira prema [21] kao prijevozno sredstvo koje je namijenjeno za prijevoz ljudi i tereta te se kreće pravocrtno ili krivocrtno jednolikom brzinom, ubrzano ili usporeno. Konstrukcijom i eksploatacijskim značajkama vozilo u velikoj mjeri utječe na sigurnost prometa. Nepravilnosti i tehnička neispravnost vozila kao na primjer otkazivanje kočnog

sustava, nestabilnost vozila prilikom kočenja su česti uzroci nastanka prometnih nesreća. Elementi vozila kao čimbenika sigurnosti koji utječu na sigurnost prometa dijele se na aktivne i pasivne elemente. Aktivni elementi vozila ubrajaju se oni elementi čija je zadaća smanjiti odnosno otkloniti mogućnost nastajanja prometne nesreće, a to su : kočnice, gume, upravljački mehanizam, signalni i svjetlosni uređaji, konstrukcija sjedala, usmjerivači zraka, uređaji koji povećavaju vidno polje, uređaji za provjetravanje, grijanje i hlađenje unutrašnjosti vozila, buka i vibracije vozila. Pasivni elementi vozila imaju za zadaću u slučaju nastanka prometne nesreće umanjiti odnosno ublažiti njezine posljedice, a u njih ubrajamo: karoseriju, vrata, nasloni za glavu, sigurnosne pojaseve, vjetrobranska stakla i zrcala, sigurnosni zračni jastuk, odbojnik i položaj motora, rezervnog kotača, spremnika i akumulatora [21].

Prema statističkim podacima od „Centra za vozila Hrvatske“ kojima je djelatnost obavljanje tehničkog pregleda svih motornih vozila u svrhu tehničke ispravnosti i ekološki prihvatljivog vozilo. Ustanovilo se da svako četvrto vozilo u Hrvatskoj je tehnički neispravno, a posljedica toga je što je prosječna starost voznog parka u Hrvatskoj oko 12,8 godina za 2020. godinu. Iz tablice 7 vidljivo je da su 446 410 vozila bilo neispravno pri tehničkom pregledu od ukupno registriranih vozila koji iznosi 2 195 588 vozila u 2020. godini što čini 20,3% neispravnih vozila. Najčešće pogreške na motornim vozilima bile su greške na uređajima za kočenje, osvjetljavanje i svjetlosnu signalizaciju, a upravo oni su aktivni elementi vozila koji bi trebali pomoći pri sprječavanju prometnih nesreća.

Tablica 7 Najčešće greške na motornim vozilima pri tehničkom pregledu, [24]

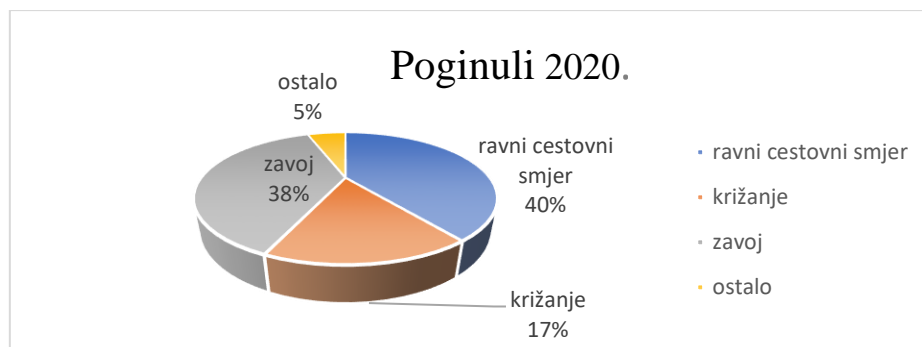
| PREGLEDANA VOZILA | UKUPNO PREGLEDANIH VOZILA | | 2.195.588 | |
|--|---|---|-------------------------------|-----------|
| | UKUPNO NEISPRAVNIH VOZILA | | 446.410 | |
| POSTOTAK NEISPRAVNOSTI NA SKLOPOVIMA U ODNOSU NA UKUPNI BROJ UTVRĐENIH NEISPRAVNOSTI | OZNAKA SKLOPA | NAZIV SKLOPA | KOLIČINA GREŠAKA | |
| | | | UKUPNO UTVRĐENO NEISPRAVNOSTI | 2.138.069 |
| | 00 | IDENTIFIKACIJA VOZILA | | 17.266 |
| | 01 | UREĐAJI ZA UPRAVLJANJE | | 58.067 |
| | 02 | UREĐAJ ZA KOČENJE | | 550.777 |
| | 03 | UREĐAJI ZA OSVJETLJAVANJE I SVJETLOSNU SIGNALIZACIJU | | 509.591 |
| | 04 | UREĐAJI KOJI OMOGUĆUJU NORMALNU VIDLJIVOST | | 62.179 |
| | 05 | SAMONOSIVA KAROSERIJA, ŠASIJA I OSTALI DIJELOVI | | 247.102 |
| | 06 | OSOVINE, KOTAČI, PNEUMATICI I OVJES | | 230.573 |
| | 07 | MOTOR | | 204.724 |
| | 08 | UTJECAJ NA OKOLIŠ | | 7.786 |
| | 09 | ELEKTRIČNI UREĐAJI I INSTALACIJE | | 13.738 |
| | 10 | PRIJENOSNI MEHANIZAM | | 20.943 |
| | 11 | KONTROLNI I SIGNALNI UREĐAJI | | 46.139 |
| | 12 | ISPITIVANJE ISPUŠNIH PLINOVA MOTORNIH VOZILA (EKO TEST) | | 69.961 |
| | 13 | SPAJANJE VUČNOG I PRIKLJUČNOG VOZILA | | 8.927 |
| | 14 | OSTALI UREĐAJI I DIJELOVI VOZILA | | 11.643 |
| 15 | OPREMA VOZILA | | 75.264 | |
| 16 | DODATNA ISPITIVANJA VOZILA KATEGORIJE M2 I M3 | | 100 | |
| 17 | PLINSKA INSTALACIJA | | 3.289 | |

3.1.3. Cesta kao čimbenik sigurnosti

Prema autoru [21] cesta je također vrlo čest uzrok nastajanja prometnih nesreća zbog njene pogrešne izvedbe i grešaka pri projektiranju ceste. Konstruktivni tehnički nedostaci utječu na sigurnost prometa te su primjetni kod oblikovanja i utvrđivanja dimenzija te konstruktivnih svojstava ceste. Elementi ceste kao čimbenika sigurnosti prometa koji je obilježavaju su:

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

Na grafikonu 3 prikazane su prometne nesreće s poginulim osobama prema značajkama ceste za 2019. godinu te je vidljivo da se prometne nesreće najvećim dijelom događaju na ravnim dionicama ceste.



Grafikon 3 Poginule osobe prema značajkama ceste za 2020. godinu

Izvor: [19]

Također u tablici 8 za 2019. godinu prikazan je broj prometnih nesreća koje su se dogodile prema stanju kolnika. Najveći dio prometnih nesreća se dogodio na suhom odnosno čistom

kolniku, a na mokrom kolniku se dogodilo gotovo 20% prometnih nesreća od ukupnog broja prometnih nesreća.

Tablica 8 Prometne nesreće prema stanju kolnika, [19]

| Stanje površine kolnika | Prometne nesreće | | | | | |
|-------------------------|------------------|--------------|---------------------|--------------|-----------------------|--------------|
| | ukupno | % | s poginulim osobama | % | s ozlijeđenim osobama | % |
| Suh - čist | 24.330 | 77,6 | 210 | 75,3 | 7.364 | 78,2 |
| Suh - pijesak, šljunak | 431 | 1,4 | | | 103 | 1,1 |
| Mokar | 6.194 | 19,7 | 66 | 23,7 | 1.852 | 19,7 |
| Blato | 29 | 0,1 | | | 6 | 0,1 |
| Snijeg razgrnut | 115 | 0,4 | 1 | 0,4 | 19 | 0,2 |
| Snijeg nerazgrnut | 94 | 0,3 | 1 | 0,4 | 19 | 0,2 |
| Zaleđen posut | 13 | 0,0 | | | 4 | 0,0 |
| Zaleđen neposut | 30 | 0,1 | | | 11 | 0,1 |
| Odron kamenja | 12 | 0,0 | | | 1 | 0,0 |
| Zemlja suha | 58 | 0,2 | 1 | 0,4 | 10 | 0,1 |
| Zemlja mokra | 33 | 0,1 | | | 10 | 0,1 |
| Ulje i slično | 28 | 0,1 | | | 17 | 0,2 |
| UKUPNO | 31.367 | 100,0 | 279 | 100,0 | 9.416 | 100,0 |

3.1.4. Čimbenik promet na cesti

Autor [21] navodi da čimbenik „promet na cesti“ uključuje podsustave upravljanje, organizaciju i kontrolu prometa. Pod upravljanje prometom ubraja se način i tehnika rukovođenja cestovnim prometom, a u organizaciju ubrajaju se prometni propisi i tehnička sredstva za organizaciju prometa te kontrola prometa koja sačinjava način kontrole prometa, statistiku i ispitivanje prometnih nesreća. Prema tome kontrola prometa vrši se na temelju Zakona o sigurnosti prometa na cestama, te također potrebno je u skladu sa brzim razvojem prometnih zahtjeva nadograđivati prometne zakone i propise. Kontrola prometa mora biti dobro organizirana te mora obuhvatiti praćenje prometnog toka i opterećenje prometa kao i reagiranje u slučaju zahtjevnijih prometnih uvjeta na cesti.

3.1.5. Incidentni čimbenik

Svi prethodno navedeni čimbenici koji utječu na sigurnost prometa podliježu određenim zakonitostima koji se mogu predvidjeti, no u te čimbenike nisu uključeni atmosferske prilike ili neke druge nepogode na cesti poput ulja na kolniku, divljač, nečistoća, a utječu u velikoj mjeri na sigurnost prometa. Iz tog razloga potrebno je uvesti još jedan čimbenik, a to je incidentni čimbenik koji se pojavljuje nesustavno, neočekivano i iznenadno. Atmosferske prilike koje nepovoljno odnosno negativno utječu na sigurnost prometa mogu biti primjerice kiša, snijeg, poledica, magla, vjetar, visoke temperature, atmosferski tlak, djelovanje sunca i slično. Ove atmosferske nepogode utječu na smanjenje vidljivosti te loše utječu na prianjanje između gume i kolnika [21].

U idućoj tablici 9 prikazani su podaci o prometnim nesrećama koje su se dogodile uzrokom meteoroloških uvjeta za razdoblje od 2010. do 2019. godine. Iz tablice 9 vidljivo je da se najveći broj prometnih nesreća dešava uslijed atmosferskih neprilika kada je oblačno i kišovito vrijeme iz razloga što u takvim uvjetima se smanjuje vidljivost, smanjuje se koeficijent prijanjanja između gume i kolnika te vozači moraju prilagoditi brzinu vozila uvjetima na cesti. Ukoliko ne prilagode brzinu vozila u takvim vremenskim prilikama došlo bi do zanošenja ili prevrtanja vozila.

Tablica 9 Prometne nesreće nastale pri meteorološkim uvjetima, [19]

| Meteorološki uvjeti | 2010. | 2011. | 2012. | 2013. | 2014. | 2015. | 2016. | 2017. | 2018. | 2019. |
|---------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Vedro | 24.615 | 28.410 | 24.603 | 20.544 | 18.169 | 21.454 | 21.095 | 23.862 | 22.169 | 19.758 |
| Oblačno | 11.641 | 9.559 | 8.236 | 8.204 | 8.376 | 6.808 | 7.364 | 6.759 | 7.474 | 7.362 |
| Kiša | 6.112 | 3.260 | 3.216 | 3.619 | 4.265 | 3.230 | 3.715 | 3.132 | 2.585 | 3.384 |
| Magla | 338 | 686 | 258 | 390 | 245 | 625 | 272 | 213 | 270 | 288 |
| Snijeg | 1.601 | 446 | 676 | 1.170 | 303 | 374 | 240 | 319 | 798 | 259 |
| Slana | 23 | 14 | 7 | 18 | 7 | 9 | 6 | 6 | 21 | 5 |
| Ostali uvjeti | 64 | 68 | 69 | 76 | 67 | 71 | 65 | 77 | 123 | 311 |
| UKUPNO | 44.394 | 42.443 | 37.065 | 34.021 | 31.432 | 32.571 | 32.757 | 34.368 | 33.440 | 31.367 |

3.2. Prometne nesreće u Ličko-senjskoj županiji

Kako bi se utjecalo na što manji broj prometnih nesreća i samim time smanjili broj poginulih osoba trebali bi pratiti statistički trend prometnih nesreća i njezinih posljedica te pomoću njih se može identificirati lokacije takozvanih „crnih točaka“ odnosno opasnih mjesta. Sustavnim praćenjem statističkih podataka tijekom godina omogućuje se buduće djelovanje u prevenciji nastajanja prometnih nesreća te su nam dobar pokazatelj o stupnju sigurnosti cestovnog prometa. Prema prikupljenoj bazi podataka o prometnim nesrećama iz Informacijskog sustava koje objavljuje jednom godišnje Ministarstvo unutarnjih poslova te ih publicira u Biltenu o sigurnosti cestovnog prometa koji su prikazani u tablici 10 prema kategoriziranim cestama za 2019. godinu najveći broj prometnih nesreća događa se na državnim cestama. Upravo ta brojka govori da s stajališta sigurnosti cestovnog prometa najopasnije dionice su državne ceste u naselju i izvan naselja u Republici Hrvatskoj. Zbog uvida u navedene podatke ovaj rad se posvetio istraživanju i sanaciji opasnih mjesta na državnim cestama Ličko-senjske županije.

Tablica 10 Prometne nesreće prema kategoriziranim cestama za 2019. godinu, [19]

| Kategorija ceste | Prometne nesreće | | | | | |
|----------------------------------|------------------|--------------|----------------------------|--------------|------------------------------|--------------|
| | ukupno | % | ^s poginulima | % | ^s ozlijeđenima | % |
| Autocesta | 1.727 | 5,5 | 23 | 8,2 | 342 | 3,6 |
| Državna cesta(u naselju) | 710 | 2,3 | 8 | 2,9 | 313 | 3,3 |
| Državna cesta (izvan naselja) | 2.726 | 8,7 | 69 | 24,7 | 976 | 10,4 |
| Županijska cesta (u naselju) | 506 | 1,6 | 5 | 1,8 | 207 | 2,2 |
| Županijska cesta (izvan naselja) | 1.005 | 3,2 | 24 | 8,6 | 403 | 4,3 |
| Lokalna cesta (unutar naselja) | 69 | 0,2 | 1 | 0,4 | 21 | 0,2 |
| Lokalna cesta (izvan naselja) | 463 | 1,5 | 7 | 2,5 | 175 | 1,9 |
| Ceste unutar naselja (ostale) | 24.161 | 77,0 | 142 | 50,9 | 6.979 | 74,1 |
| Ukupno sve ceste | 31.367 | 100,0 | 279 | 100,0 | 9.416 | 100,0 |

U tablici 11 prikazane su prometne nesreće koje su se dogodile na državnim cestama koje prolaze kroz Ličko-senjsku županiju za trogodišnje razdoblje od 2018. do 2020. godine. Na državnim cestama prometnih nesreća bilo je 604, što je 20,85 % od ukupno prometnih nesreća koje su se dogodile na svim cestama na području Ličko-senjske županije za isto to razdoblje.

Tablica 11 Prometne nesreće na držanim cestama u Ličko-senjskoj županiji

| Državna cesta | Prometne nesreće |
|---------------|------------------|
| DC1 | 115 |
| DC8 | 170 |
| DC23 | 65 |
| DC25 | 61 |
| DC42 | 7 |
| DC50 | 86 |
| DC52 | 31 |
| DC106 | 25 |
| DC2017 | 11 |
| DC2018 | 4 |
| DC405 | 4 |
| DC406 | 2 |
| DC429 | 7 |
| DC522 | 15 |
| DC534 | 1 |
| UKUPNO | 604 |

Prometne nesreće mogu se podijeliti prema više faktora odnosno više međusobno povezanih uzroka i načina prometnih nesreća i to na:

- prometne nesreće prema vremenu kada su nastale (dan, noć)
- prometne nesreće po mjestu gdje su nastale (izvan naselja, u naselju)
- prometne nesreće po posljedicama
- prometne nesreće prema uzrocima (greškom vozača, neispravnost vozila, nedostaci ceste, greške ostalih sudionika u prometu)

- prometne nesreće prema načinu kako su nastale (sudar dvaju vozila, sudar u zaustavljeno vozilo ili nepomičnu zapreku, prevrtanje i slijetanje vozila, nalet na životinju, nalet na pješaka)
- prometna nesreća prema značajkama ceste (vrsta zastora, širina kolnika, vrsta ceste i njena namjena, stanje kolnika, nagib ceste) [21].

Klasifikacija prometnih nesreća prema posljedicama nastalih od prometne nesreće dijeli se na sljedeći način:

- prometna nesreća s poginulom osobama- je prometna nesreća u kojoj je najmanje jedna osoba poginula na mjestu nesreće ili je pri prijevozu ili u roku 30 dana od posljedica te iste prometne nesreće preminula osoba.
- prometna nesreća s ozlijeđenim osobama- je prometna nesreća u kojoj je najmanje jedna ili više osoba ozlijeđeno te su s teškim ili lakšim ozljedama bez poginulih osoba.
- prometna nesreća s materijalnom štetom- je prometna nesreća u kojoj je nasrala materijalna šteta na vozilima koja su sudjelovala u prometnoj nesreći ili na objektima, prometnoj signalizaciji, znakovima ili opremi na cestama te nije bilo ozlijeđenih ili poginulih osoba [19].

Kao dodatan pokazatelj u kompleksnost i dugotrajnost problema sigurnosti cestovnog prometa može poslužiti uvid u petogodišnje razdoblje od 2016. do 2020. godine broja prometnih nesreća i njihovih posljedica na području Ličko-senjske županije koje je prikazano u tablici 12. Iz tablice 12 vidljiv je pozitivan trend pada broja prometnih nesreća u Ličko-senjskoj županiji. U ovom petogodišnjem razdoblju najveći broj prometnih nesreća dogodio se 2019. godine koji iznosi 1090 prometnih nesreća, a najmanji broj prometnih nesreća dogodio se 2020. godine što je 31,8 % manje. Prema statistici MUP-a koja je objavljena u Statističkom pregledu temeljnih sigurnosnih pokazatelja i rezultata rada za 2020. godinu dan je komentar kako je 2020. godina zbog pandemije uzrokovane Covid-19 virusom i zbog mjera koje su poduzete radi zaustavljanja širenja bolesti je godina s najvećim padom prometa te samim time došlo je do znatnog smanjenja trenda nastanka prometnih nesreća. Prometne nesreće s poginulim osobama ukupno u Republici Hrvatskoj u 2020. godini su se smanjile za 23,3 %. Također taj se pozitivan trend opadanja prometnih nesreća vidi i na primjeru Ličko-senjske

županije gdje je ukupno prometnih nesreća 2020. godine manje za 31,75% u odnosu na prethodnu godinu.

Tablica 12 Broj prometnih nesreća na području Ličko-senjske županije

| Prometne nesreće | | | | | |
|------------------|--------|--------------|------|----------------|-------|
| Godina | Ukupno | S poginulima | % | S ozlijeđenima | % |
| 2016. | 983 | 10 | 1,02 | 267 | 27,16 |
| 2017. | 1.074 | 14 | 1,30 | 277 | 25,79 |
| 2018. | 1.090 | 13 | 1,19 | 251 | 23,03 |
| 2019. | 1.074 | 18 | 1,68 | 219 | 20,39 |
| 2020. | 733 | 13 | 1,77 | 132 | 18,00 |

Izvor: [19]

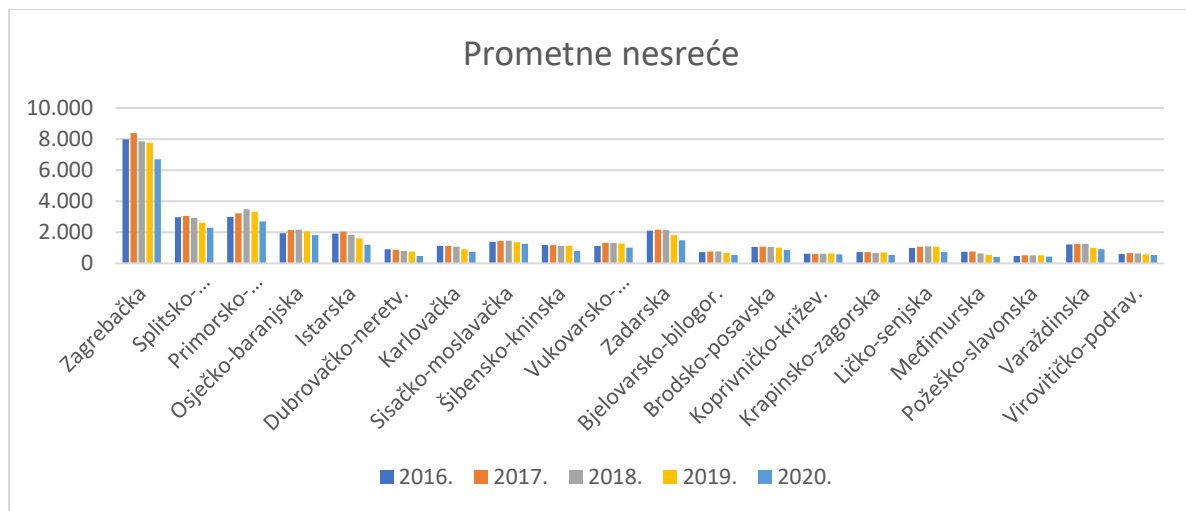
U tablici 13 prikazani su podatci prometnih nesreća po županijama za razdoblje od 2016. do 2020. godine. Uspoređujući Ličko-senjsku županiju kao najveću županiju površinom, a najmanje naseljenu županiju sa ostalim županijama u Republici Hrvatskoj te kao takva je jedna od županija koja ima najmanji broj prometnih nesreća što je vidljivo iz tablici 13. U petogodišnjem razdoblju ukupno se dogodilo prometnih nesreća 4 954, a od toga je poginulo 68 osoba od posljedica prometne nesreće što je 1.37 % od ukupno nastalih prometnih nesreća te je ukupno ozlijeđeno 1.146 osoba. Uz Ličko-senjsku županiju najmanji broj prometnih nesreća ima Požeško-slavonska, Virovitičko-podravka i Koprivničko-križevačka županija.

Tablica 13 Prometne nesreće prema policijskim upravama

| Prometne nesreće | | | | | | |
|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| Policijska uprava | 2016. | 2017. | 2018. | 2019. | 2020. | UKUPNO |
| Zagrebačka | 7.977 | 8.393 | 7.852 | 7.774 | 6.698 | 38.694 |
| Splitsko-dalmatinska | 2.964 | 3.046 | 2.938 | 2.621 | 2.296 | 13.865 |
| Primorsko-goranska | 2.988 | 3.206 | 3.477 | 3.314 | 2.704 | 15.689 |
| Osječko-baranjska | 1.949 | 2.142 | 2.167 | 2.057 | 1.825 | 10.140 |
| Istarska | 1.918 | 2.052 | 1.842 | 1.601 | 1.199 | 8.612 |
| Dubrovačko-neretv. | 907 | 863 | 802 | 768 | 473 | 3.813 |
| Karlovačka | 1.125 | 1.115 | 1.068 | 903 | 741 | 4.952 |
| Sisačko-moslavačka | 1.381 | 1.435 | 1.466 | 1.366 | 1.257 | 6.905 |
| Šibensko-kninska | 1.187 | 1.181 | 1.115 | 1.140 | 816 | 5.439 |
| Vukovarsko-srijems. | 1.116 | 1.322 | 1.317 | 1.276 | 1.018 | 6.049 |
| Zadarska | 2.107 | 2.170 | 2.140 | 1.823 | 1.480 | 9.717 |
| Bjelovarsko-bilogor. | 724 | 765 | 770 | 676 | 535 | 3.470 |
| Brodsko-posavska | 1.044 | 1.070 | 1.051 | 1.019 | 871 | 5.055 |
| Koprivničko-križev. | 619 | 598 | 622 | 638 | 577 | 3.051 |
| Krapinsko-zagorska | 727 | 726 | 666 | 702 | 546 | 3.367 |
| Ličko-senjska | 983 | 1.074 | 1.090 | 1.074 | 733 | 4.954 |
| Međimurska | 747 | 768 | 646 | 531 | 425 | 3.117 |
| Požeško-slavonska | 472 | 521 | 518 | 525 | 428 | 2.464 |
| Varaždinska | 1.212 | 1.249 | 1.260 | 987 | 918 | 5.626 |
| Virovitičko-podrav. | 610 | 672 | 633 | 572 | 534 | 3.021 |

Izvor: [19]

Kako bi se bolje prikazali podatci prometnih nesreća po županijama i usporedili s Ličko-senjskom županijom za razdoblje od 2016. do 2020. godine na grafikonu 5. prikazane su prometne nesreće prema policijskim postajama.

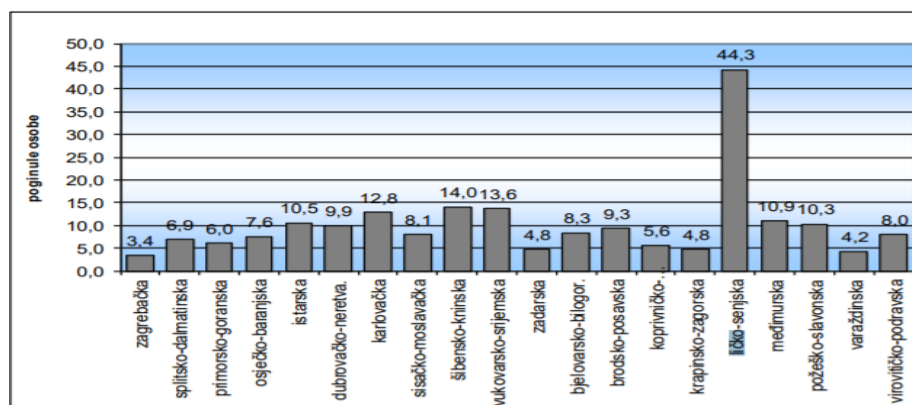


Grafikon 4 Prometne nesreće prema policijskim upravama

Izvor: [19]

Također još jedan dobar pokazatelj za sigurnost cestovnog prometa jest odnos prometnih nesreća s poginulim osobama na sto tisuća stanovnika, a takvi statistički podatci pokazuju vrlo pouzdano mjerilo stupanja sigurnosti cestovnog prometa na cestama neke države [19].

Na idućem grafikonu 5 prikazan je broj poginulih osoba u 2019. godini po županijama Republike Hrvatske na sto tisuća stanovnika te je vidljivo da se ističe Ličko-senjska županija po broju poginulih s čak 44,3 poginule osobe. Razlog tome je što Županija ima oko 45 184 stanovnika, a 2019. godine se dogodilo 18 prometnih nesreća s poginulim osobama.



Grafikon 5 Broj prometnih nesreća s poginulim osobama na 100 000 stanovnika, [19]

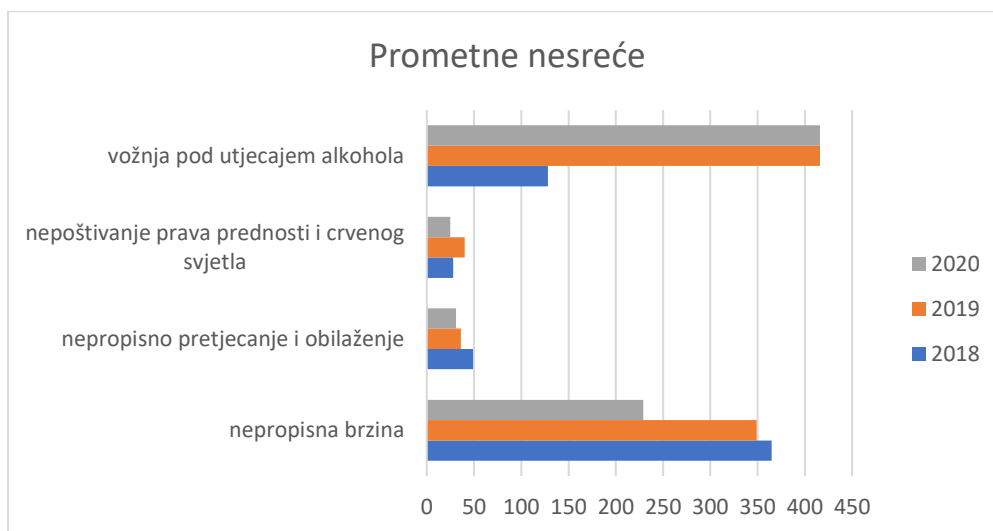
Na području Ličko-senjske županije policijskih uprava i postaja ima sedam, a to su: Gospić, Otočac, Novalja, Senj, Karlobag, Donji Lapac i Korenica. Uspoređujući podatke iz tablice 14 po policijskim postajama vidljivo je da se najveći broj prometnih nesreća dogodio u gradu Gospiću koji je ujedno i sjedište Ličko-senjske županije. Nakon grada Gospića slijedi grad Otočac sa neznatno manjim brojem prometnih nesreća za razdoblje od 2016. do 2020. godine.

Tablica 14 Prometne nesreće prema policijskim postajama na području Ličko-senjske županije

| Prometne nesreće | | | | | |
|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------------------|
| Policijske postaje | 2016. | 2017. | 2018. | 2019. | 2020. za I-XI mj. |
| Ličko-senjska | 983 | 1.074 | 1.090 | 1.074 | 733 |
| Donji Lapac | 8 | 8 | 9 | 7 | 3 |
| Gospić | 289 | 286 | 290 | 349 | 102 |
| Karlobag | 26 | 45 | 46 | 39 | 7 |
| Otočac | 223 | 223 | 280 | 261 | 89 |
| Novalja | 149 | 172 | 132 | 127 | 17 |
| Senj | 111 | 100 | 121 | 94 | 27 |
| Korenica | 176 | 240 | 212 | 197 | 45 |

Izvor: [19]

Prometne nesreće nastale uzrokom najčešćih pogrešaka vozača na području Ličko - senjske županije za razdoblje od 2018. do 2020. godine prikazane su na grafikonu 6. Najčešće pogreške su nepropisna brzina i vožnja pod utjecajem alkohola.



Grafikon 6 Prometne nesreće nastale pogreškom vozača na području Ličko-senjske

Izvor: [19]

4. METODOLOGIJA IDENTIFIKACIJE OPASNIH MJESTA U REPUBLICI HRVATSKOJ

Cesta kao dio cestovne mreže te kao jedna od čimbenika sigurnosti prometa koji utječe na sigurnost prometa, a svojom izvedbom i tehničkim svojstvima i elementima znatno se odražava na odvijanje prometa i samim time direktno ili indirektno utječe na sigurnost prometa na cestama. Prema tome jedna od najefikasnijih načina koje utječu na povećanje sigurnosti prometa upravo je identifikacija te sanacija opasnih mjesta odnosno tzv. „crnih točaka“. U Republici Hrvatskoj su prvu metodologiju objavili 2004. godine Hrvatske ceste d.o.o. u suradnji s Institutom građevinarstva Hrvatske d.d. pod naslovom „Metodologija pristupa sigurnosti prometa“ koja je objašnjavala identifikaciju opasnih mjesta na cestama. Prema ovoj metodologiji opasnim mjestom ili opasnu dionicu ceste do 300 metara ili odsječak ceste od 300 do 1000 metara može se nazvati opasnim mjestom uz uvjete koje trebaju zadovoljavati jedan od tri iduća kriterija [25]:

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

Također ova metodologija ima niz nedostataka kao na primjer nije koristila niti jedan drugi parametar pri izračunu osim broja prometnih nesreća, ima visoko postavljene uvjete u odnosu na druge države i međudržavna iskustva, nije se bazirala na statičkom istraživanju lokacije prometne nesreće nego na kriterijima koji se ne mogu upotrijebiti na ostale ceste te nije bila usklađena s europskim standardima i regulativama. Sukladno navedenome izrađena je nova metodologija 2016. godine koja je usklađena sa zakonom i regulativom Europske Unije pod nazivom „Metodologija za identifikaciju opasnih mjesta u cestovnoj prometnoj mreži“ kojoj je cilj identifikacija opasnih mjesta na kojima je moguć uzrok nastanka prometne nesreće prometno-tehnički nedostatak ceste.

U nastavku poglavlja opisana je definicija opasnog mjesta te su detaljnije prikazani postupci identifikacije opasnih mjesta i metode koje su se koristile pri identifikaciji opasnog mjesta.

4.1. Definicija opasnog mjesta u cestovnom prometu

Prema dostupnim literaturama postoji više definicija koje opisuju opasno mjesto odnosno „crne točke“ na prometnicama. Pojam opasno mjesto nije zakonski reguliran te iz tog razloga postoji više izvedenica tog pojma poput „opasna cestovna lokacija“ ili „crna točka“. Pošto ne postoji univerzalna definicija za opasno mjesto može se s teoretskog dijela gledati kao lokacije koje imaju statistički veći broj prometnih nesreća u usporedbi sa lokacijama koje su prema prometno-tehničkim karakteristikama ceste vrlo slične [25].

Prema autoru [21] opasno mjesto se definira kao mjesta gdje se događa veći broj prometnih nesreća s ljudskim žrtvama i velikom materijalnom štetom, te prema ovom autoru kod nas je bilo uvriježeno mišljenje da svako mjesto na cesti na kojem se dogodilo više od pet prometnih nesreća treba proglasiti opasnim mjestom. Prema takvom određivanju opasnih mjesta došlo je do određenih rezultata u postizanju veće sigurnosti prometa, no s druge strane na tim mjestima je često dolazilo do „uskih grla“ pri odvijanju prometa.

Temeljem toga općeprihvaćene su tri vrste definicija opasnog mjesta u međunarodnoj znanstveno-stručnoj literaturi, a one su sljedeće [25]:

- brojčane definicije,
- statističke definicije i
- definicije koje su temeljene na predviđanju prometnih nesreća.

Brojčane definicije su jedne od najjednostavnijih oblika za identifikaciju opasnih mjesta. Primjer jedne od brojčanih definicija, a ona je pripadala nekadašnjoj Norveškoj metodologiji glasi: „Opasno mjesto je bilo koja lokacija maksimalne dužine od 100 metara na kojoj su zabilježene barem četiri nesreće s ozlijeđenim osobama u periodu od pet godina“ [25]. Nedostatak ovakvog modela identifikacije je u tome što nije uzimala u obzir prometno opterećenje niti specificira tip lokacija opasnog mjesta. Jedna od definicija koje su temeljene na prometnim nesrećama je: „Opasno mjesto je bilo koja lokacija, raskrižje, dionica ili zavoj, gdje broj nesreća s ozlijeđenima, na milijun vozila ili kilometar vozila, u periodu od četiri godine, prelazi vrijednost od primjerice 1.5“ [25]. Također i kod ove metode identifikacije

nedostatak jest što ne uzima u obzir prometno opterećenje promatrane lokacije te ne uspoređuje druge lokacije s istim prometno-tehničkim karakteristikama ceste. Statistička definicija odnosno metoda koja je najpouzdanija jest Empirijska Bayes metoda za predviđanje identifikacije opasnih mjesta te ona zahtjeva veliku količinu podataka koji u potpunosti moraju biti točni kako bi se odredila točna lokacija opasnih mjesta [25].

Prema autorima [25] Hrvatska je u početku koristila brojčanu metodu identifikacije opasnih mjesta te tako se uspjelo u proteklim godinama sanirati oko 250 opasnih mjesta na svoj cestovnoj mreži. Od stupanja na snagu nove Metodologije koja će koristiti statističku metodu smatra se da će se još efikasnije provoditi identifikacija opasnih mjesta.

4.2. Prikupljanje podataka za identifikaciju opasnih mjesta

Kako bi se što uspješnije implementirala identifikacija opasnih mjesta prema statističkoj metodi mora se provesti dobra priprema, istraživanje te analiza podataka. Prvi korak pri prikupljanju podataka jest prikupljanje podataka o prometnim nesrećama koje su se dogodile na određenoj lokaciji te njezini uzroci i čimbenici koji su možda utjecali na nastanak prometne nesreće. Nakon toga uzima se i podatak o prometnom opterećenju odnosno prosječni godišnji dnevni promet (PGDP) za promatranu lokaciju, a ako se identifikacija provodi za vrijeme ljetnih mjeseci potrebno je prikupiti podatke o prosječnom ljetnom dnevnom prometu (PLDP) [25].

Nakon što se dogodi prometna nesreća prilikom očevida potrebno je ispuniti UPN obrazac o prometnoj nesreći koje kasnije prikuplja Ministarstvo unutarnjih poslova koje se dalje ustupaju na upit institucijama i ostalim upraviteljima cesta u svrhu identifikacije opasnih mjesta. Iako Europska unija preporučuje da se koristi protokol CADaS (engl. Common Accident Data Set) koji omogućuje službenicima korištenje standardnih setova podataka koji su zapisani u skraćenim zapisima, Hrvatska ne koristi tu vrstu zapisa pomoću CADaS. Stoga je potrebno i dalje ispunjavati UPN obrazac. UPN obrazac sadrži osim lokacije gdje se dogodila prometna nesreća i podatke o karakteristikama ceste te čimbenike sigurnosti koji su potencijalni uzrok nastanka nesreće [25].

Potrebno je napomenuti da se svi gore navedeni podatci prikupljaju u svrhu procjene i analize svih lokacija na kojima se minimalno dogodila jedna prometna nesreća kako bi se kasnije mogla provesti na temelju tih podataka uspješna identifikacija opasnog mjesta [25].

4.3. Identifikacija opasnih mjesta u Republici Hrvatskoj

U Hrvatskoj identifikacija započinje na nekoj određenoj lokaciji ili dionici ceste kada se na toj lokaciji dogodi natprosječan broj prometnih nesreća. Institucije koje su kompetentne za cestovni promet u Hrvatskoj u proteklim godinama već su započeli s identifikacijom opasnih mjesta te njihovom sanacijom. Tako se već uspješno provodi šesti po redu „Nacionalni program sigurnosti cestovnog prometa Republike Hrvatske 2021.-2030. godine“ te kroz provođenje ovog projekta se uspješno saniraju opasna mjesta. U proteklim godinama u okviru ovog programa uspješno je izrađena projektna dokumentacija za sanaciju ukupno 64 opasna mjesta na županijskim, državnim i lokalnim cestama. Također i projekt EuroRAP je program za procjenu sigurnosti cesta koji je udružio europske autoklubove i različite druge udruge te ih danas broji oko pedeset članova. EuroRAP-u je HAK pristupio 2006. godine kada je i izrađena mapa koja predstavlja obojenu mapu rizika od nastanka prometnih nesreća na određenoj dionici ceste. Razina rizika na mapi označena je sljedećim bojama: crna boja predstavlja visoki rizik, crvena boja označava srednje visoki rizik, narančasta boja predstavlja srednje visoki rizik, žuta boja srednje niski rizik i siva boja označava niski rizik. Također EuroRAP ima ocjenjivanje zvjezdicama koje predstavljaju sigurnost dionica cesta [18], [23].

U okviru ova dva gore spomenuta programa te u suradnji s Fakultetom prometnih znanosti u prosincu 2019. godine provela se analiza i inspekcija šest odabranih državnih cesta hrvatskog otočja, a ukupna duljina ispitane ceste je 244,3 kilometra. Na slici 16 prikazana je mapa razine rizika određenih dionica državnih cesta na hrvatskim otocima Cresu, Rabu, Krku, Pagu i Lošinju koje su utvrđene na temelju EuroRAP//iRAP SRS (engl. Star Rating Score) metodologije [26].



Slika 16 Prikaz odabranih dionica državnih cesta te razina rizika utvrđenih SRS ocjenama, [26]

Identificirane lokacije prema hrvatskoj metodologiji moraju se tehnički moći usporediti s lokacijama sličnih karakteristika ceste kako bi se kasnije mogli dobiti relevantni podatci. Prije početka identifikacije opasnih mjesta ceste bi trebalo klasificirati u skladu s razvrstavanjem cesta na temelju važećeg Zakona o cestama. Tako razvrstane ceste potrebno je kako bi se mogle međusobno uspoređivati podijeliti na segmente istih karakteristika te po mogućnosti samo uspoređivati iste elemente ceste primjerice ravne dionice ceste s ravnim dionicama, zavoje sa zavojima itd. [25].

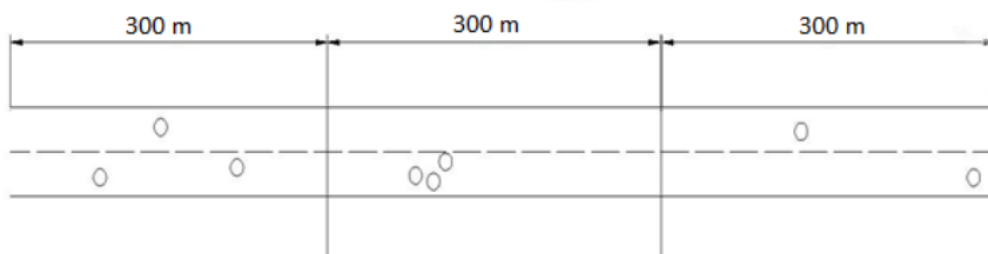
Parametri koji se uzimaju prilikom identifikacije opasnih mjesta na temelju koji se određena lokacija može nazvati potencijalno opasno mjesto su [25]:

- duljina promatrane dionice prilikom identifikacije opasnih mjesta
- vremensko razdoblje u kojem će se identificirati opasno mjesto
- prometne nesreće kao kriterij identifikacije opasnih mjesta.

Na određenoj duljini promatrane dionice ceste koncentraciju prometnih nesreća moguće je promatrati na dva načina [22]:

- a) segmentiranjem dionice na fiksne dijelove određene dužine unutar kojih se identificiraju opasna mjesta i
- b) segmentiranje dionice metodom „Sliding window“

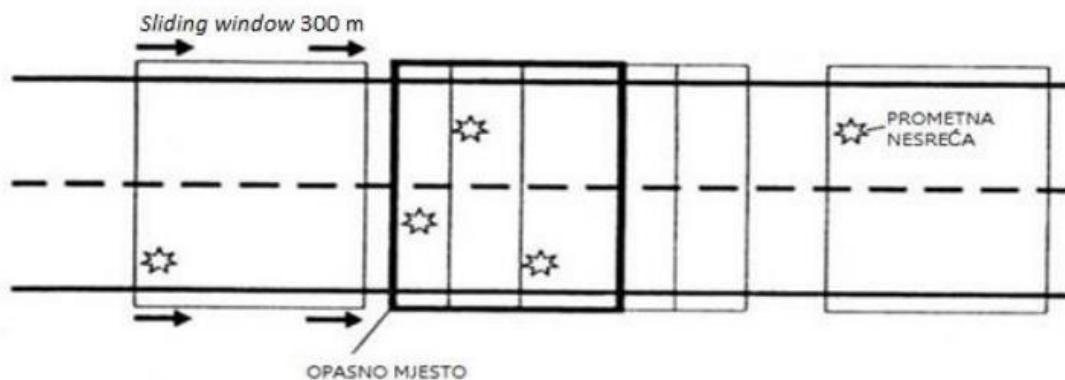
Segmentiranje dionica ceste na fiksne dijelove određene dužine dijeli se tako da ukupnu dužinu promatrane dionice ceste podijeli se na fiksne dužine primjerice na 1 kilometar koje su raspoređene jedna iza druge što je bolje prikazano na slici 17 [25].



Slika 17 Prikaz segmentiranja dionica ceste na fiksne dijelove, [25]

Segmentiranje dionica metodom „Sliding window“ određuje se tako da se na promatranoj dionici odredi okvir određene dužine na kojoj postoji koncentracija minimalno jedne prometne nesreće. Ova metoda identifikacije opasnog mjesta ima nedostatak jer uvijek ima tendenciju

uzimati što veći broj prometnih nesreća te se time povećava broj opasnih mjesta zbog toga dolazi do opasnosti od identifikacije takozvanih lažnih opasnih mjesta. U Hrvatskoj na temelju međunarodnih iskustava za identifikaciju opasnih mjesta koristi se upravo „Sliding window“ metoda, te se preporučuje da se oko svake lokacije prometnih nesreća uzme okvir radijusa od 300 metara i ako izvan okvira ima još lokacija prometnih nesreća potrebno je produžiti okvir do najviše 1000 metara kako bi i te lokacije ušle u okvir za identifikaciju opasnih mjesta (slika 18.) [25].



Slika 18 Prikaz metoda „Sliding window“, [25]

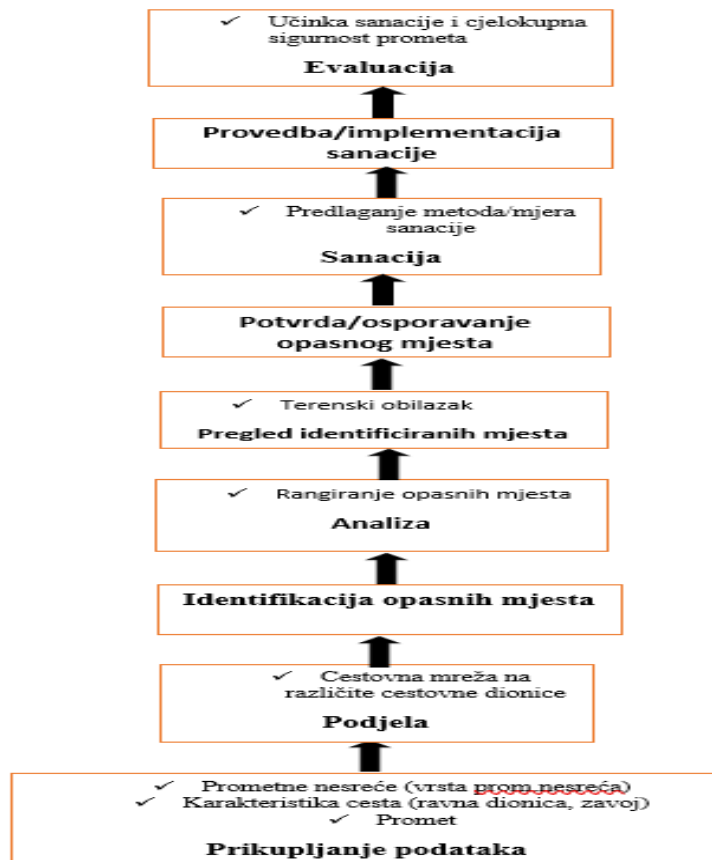
Vremenski period prilikom identifikacije opasnih mjesta vrlo je važan kriterij za formiranje pouzdane identifikacije cestovne dionice. Vremenski period koji se najčešće koristi u Europi jest od tri do pet godina. U Republici Hrvatskoj vremensko razdoblje za identifikaciju opasnog mjesta uzima se tri godine te je u skladu sa sadašnjom metodologijom [25].

Broj prometnih nesreća kao parametar za identifikaciju opasnih mjesta usko je povezan s kriterijima duljine dionice i razdobljem promatranja. Osnovni kriterij ovog parametra jest da je temeljen na statističkim podacima te da budu u potpunosti točno prikupljeni kako bi se mogli dobiti relevantni rezultati. U nastavku poglavlja opisan je postupak izračuna natprosječnog broja prometnih nesreća u cilju identifikacije potencijalno opasnog mjesta [25].

4. 4. Postupak identifikacije opasnih mjesta

Postupak identifikacije opasnih mjesta u Republici Hrvatskoj kao što je već spomenuto u prethodnom poglavlju započinje određivanjem mjesta odnosno lokacija koje imaju natprosječan broj prometnih nesreća. Uvažavajući međunarodna iskustva i preporuke postupaka identifikacije opasnih mjesta i Hrvatska uzima u obzir model predloženih koraka za identifikaciju opasnih mjesta, a pobliže su prikazani na slici 19. U nastavku poglavlja detaljnije

su opisani koraci identifikacije opasnih mjesta te metode i formule koje su korištene pri proračunu istih [25].



Slika 19 Koraci postupka identifikacije opasnih mjesta, [25]

Prema autorima [25] postupak identifikacije opasnih mjesta provodi se u pet koraka kako slijedi:

Prvi korak u identifikaciji opasnih mjesta jest odrediti na temelju kojih se parametara identificiraju opasna mjesta. Jedan od parametara za identifikaciju opasnih mjesta može biti broj prometnih nesreća s poginulim osobama i ako se samo na temelju toga želi provesti identifikacija potrebno je pronaći sve lokacije na kojima je minimalno jedna prometna nesreća s poginulom osobom na promatranj dionici ceste ili odsječku u posljednje tri godine. Također osim ovog parametra potrebno je prikupiti podatke o karakteristikama ceste opasnih mjesta odnosno da li je promatrana cesta u zavoju, na ravnoj dionici ceste ili raskrižje.

Drugi korak shodno utvrđenim parametrima iz prvog koraka potrebno je izdvojiti tražene lokacije prometnih nesreća te odrediti kojom se metodom identificiraju opasna mjesta. Koristi li se metoda segmentiranja dionice na fiksne dijelove neophodno je dodatno istražiti svaku

granicu između susjednih segmenata te ako postoje prometne nesreće koje se nalaze izvan okvira potrebno ih je pridružiti primarnom segmentu i produžiti ga najviše do jedan kilometar.

U Trećem koraku potrebno je na temelju utvrđenih parametara iz prvog koraka statistički ispitati opasnost pojedine lokacije na kojoj su nastale prometne nesreće, a ona podrazumijeva definiranje stope prometnih nesreća na istim lokacija na kojim se dogodila prometna nesreća te se ona definira kao omjer između broja prometnih nesreća i mjere izloženosti na promatranom području. Stopa prometnih nesreća određuje se prema formuli (1) te prikazuje ukupan broj prometnih nesreća u odnosu na prometno opterećenje na dionici ceste koju promatramo, u jedinicama:

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

Gdje je:

PN- ukupan broj prometnih nesreća

M- prosječna količina prometa na lokaciji u promatranom intervalu

C_R- stopa prometnih nesreća

Prosječna količina prometa računa se prema formuli (2) te ona predstavlja prosječnu količinu prometa u promatranom razdoblju, a najčešće je to jedna godina na promatranj lokaciji koja se prema nekim međunarodnim literaturama naziva i izloženost lokacije:

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

Gdje je :

Q- prosječni godišnji dnevni promet (PGDP)

d- duljina promatrane dionice, izražena u [km]

Ako se stopa prometnih nesreća računa na raskrižjima onda je potrebno prosječnu količinu prometa računati prema izrazu (3) gdje se stope prometnih nesreća izražavaju u milijun vozilo-kilometru:

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

Četvrti korak podrazumijeva izračun kritične razine nastanka prometnih nesreća, a ona se računa prema formuli (4). Kritična razina broja prometnih nesreća računa se na temelju prosječne stope prometnih nesreća za sve lokacije te se ona koristi i kod statističke metode ispitivanja *Rate Quality Control* kao jedne od pouzdanijih i najčešće korištenih metoda:

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

Gdje je:

CR_A - prosječna vrijednost stope prometnih nesreća

k - koeficijent statističke razine značajnosti, a vrijednosti su prikazane u tablici 15

C_{CR} - kritična razina prometnih nesreća

Tablica 15 Vrijednosti koeficijenta k

| Razina značajnosti | Vrijednost koeficijenta (k) |
|--------------------|-----------------------------|
| 90 % | 1,282 |
| 95% | 1,645 |
| 99% | 2,323 |

Izvor: [25]

Kada stopa prometnih nesreća pređe kritičnu razinu definiranu ovom metodom statistički se smatra da se prometne nesreće ne događaju slučajno te se može raditi o potencijalno opasnom mjestu. Ukoliko stopa prometnih nesreća ne pređe kritičnu razinu lokacija nije potencijalno opasno mjesto.

Peti korak ujedno i posljednji korak potrebno je identificirana opasna mjesta rangirati prema omjeru stope prometnih nesreća i kritične razine nastanka prometne nesreće. Potrebno ih je rangirati od najveće razlike opasnog mjesta prema najmanjoj, pa tako rangirana identificirana opasana mjesta s najvećom razlikom omjera će predstavljati najopasnije mjesto, a ono s najmanjom razlikom omjera kao najmanje opasno mjesto uspoređujući ga s drugim opasnim mjestima.

4. 5. Metode za identifikaciju opasnih mjesta

Metode koje se koriste za identifikaciju opasnih mjesta kao što je već opisano u poglavlju 4.1. mogu biti brojčane i statističke. U Republici Hrvatskoj su se prvotno koristile brojčane metode, no prema novoj metodologiji koristi se najčešće statistička metoda *Rate Quality Control* [25].

Prema autoru [27] ipak najčešće metode za identifikaciju opasnih mjesta koje se primjenjuju jesu :

1. metoda broja prometnih nesreća,
2. metoda gustoće prometnih nesreća,
3. metoda stope nesreće i
4. metoda indeksa ozbiljnosti prometne nesreće

U nastavku poglavlja detaljnije je opisana metoda *Rate Quality Control* na temelju koje se i provodi identifikacija opasnih mjesta na državnim cestama u ovom radu.

4.5.1. Rate Quality Control metoda

Rate Quality Control je statistička metoda koja se smatra jednom od najpouzdanijih metoda i najčešće korištenih za identifikaciju opasnih mjesta iz razloga što uzima u obzir više parametara odnosno podataka pri računanju opasnih mjesta. Ova metoda pokazuje visoku točnost zbog baziranja na statističkim podacima i testiranju opasnosti pojedine lokacije koje se mogu uspoređivati s drugim lokacijama sličnih karakteristika. Prema statističkom ispitivanju svake lokacije teži se ka pretpostavci da je prometna nesreća vrlo rijetki događaj na cesti čija se vjerojatnost nastanka može aproksimirati prema Poissonovoj distribuciji [28].

Izračun *Rate Quality Control* metode provodi se na način kao što je opisano u poglavlju 4.4. Prednosti ove metode su što se uzimaju najvažniji podatci za identifikaciju opasnog mjesta, uzima u obzir odstupanja statističkih podataka, smanjuje mogući utjecaj većih lokacija s malim prometnim opterećenjem te prikazuje jasnu poveznicu između identificiranih i neidentificiranih lokacija. Jedini nedostatak ove metode jest što ne uzima u obzir utjecaj lokacije na sveobuhvatno stanje sigurnosti [28].

4.6. Rangiranje opasnih mjesta s obzirom na broj prometnih nesreća i njihovih posljedica

Rangiranje i analiza identificiranih opasnih mjesta trebala bi omogućiti rangiranje odnosno provjeru opasnih lokacija jesu li zaista utvrđene lokacije opasne ili se radi o takozvanom lažnom opasnom mjestu. Lažna opasna mjesta su ona mjesta na kojima se ne pojavljuju u dužim vremenskim razdobljima i na kojima infrastrukturni elementi ceste nisu potencijalni uzrok prometne nesreće. Kako bi uistinu odredili da li je opasno mjesto stvarno opasno potrebno je obaviti procjenu koja se temelji na komparaciji rezultata opće analize prometnih nesreća i terenskog pregleda opasne lokacije [25].

Prema autorima [25] rangiranje opasnih mjesta prema broju prometnih nesreća na ravnim dionicama ceste dužine do 300 metara ili na raskrižjima računa se prema izrazu (5):

$$PN = N_M + N_L + N_T + N_P \quad (5)$$

Gdje je:

PN-ukupan broj prometnih nesreća na promatranoj dionici ceste

N_M -broj prometnih nesreća s materijalnom štetom

N_L - broj prometnih nesreća s lakše ozlijeđenim osobama

N_T - broj prometnih nesreća s teško ozlijeđenim osobama

N_P - broj prometnih nesreća s poginulim osobama

Također prema autorima [25] rangiranje prema posljedicama prometnih nesreća provodi se na temelju težine posljedica od nastanka prometne nesreće. Shodno tome svakoj prometnoj nesreći se pridružuje odgovarajući težinski indeks (ponder) zavisno od vrste posljedica, prema tome ponderirani broj prometnih nesreća računa se prema sljedećem izrazu (6):

$$PN_p = P_1 \times N_M + P_2 \times N_L + P_3 \times N_T + P_4 \times N_P \quad (6)$$

Gdje je:

PN_p - ponderirani broj prometnih nesreća na promatranoj lokaciji (odsječku) ceste

N_M -broj prometnih nesreća s materijalnom štetom

N_L -broj prometnih nesreća s lakše ozlijeđenim osobama

N_T -broj prometnih nesreća s teško ozlijeđenim osobama

N_P -broj prometnih nesreća s poginulim osobama

P_1 -ponder za broj prometnih nesreća s materijalnom štetom

P_2 -ponder za broj prometnih nesreća s lakše ozlijeđenim osobama

P_3 -ponder za broj prometnih nesreća s teško ozlijeđenim osobama

P_4 -ponder za broj prometnih nesreća s poginulim osobama

Kod proračuna indeksa ekvivalentne materijalne štete uzimaju se najčešće sljedeće težinske vrijednosti koeficijenta koje su prikazane u tablici 16.

Tablica 16 Vrijednosti težinskih koeficijenata

| Vrsta prometne nesreće prema posljedicama | Težinska vrijednost koeficijenta |
|--|----------------------------------|
| S mat. štetom | 1 |
| Lakše ozlijeđenim osobama | 3,5 |
| Teže ozlijeđenim osobama | 7 |
| S poginulim osobama | 9 |

Izvor: [25]

Na temelju gore navedene formule (6) i odgovarajućih težinskih vrijednosti koeficijenta prikazane su u tablici 17 rangirane sve državne ceste koje prolaze kroz područje Ličko-senjske županije prema posljedicama prometnih nesreća za razdoblje od 2018. do 2020. godine.

Tablica 17 Prikaz rangiranja prema posljedicama prometnih nesreća

| Državna cesta | Prometne nesreće s poginulim osobama | Prometne nesreće s ozlijeđenim osobama | Prometne nesreće s materijalnom štetom | PNp |
|---------------|---|---|---|--------|
| DC8 | 15 | 70 | 85 | 587,5 |
| DC1 | 1 | 27 | 87 | 237,75 |
| DC50 | 4 | 22 | 60 | 211,5 |
| DC25 | 2 | 26 | 33 | 187,5 |
| DC23 | 3 | 17 | 45 | 161,25 |
| DC52 | 1 | 7 | 23 | 68,75 |
| DC106 | 0 | 8 | 17 | 59 |
| DC522 | 0 | 2 | 13 | 23,5 |
| DC217 | 1 | 1 | 9 | 23,25 |
| DC429 | 0 | 3 | 4 | 19,75 |
| DC405 | 0 | 2 | 2 | 12,5 |
| DC42 | 0 | 0 | 7 | 7 |
| DC406 | 0 | 1 | 1 | 6,25 |
| DC218 | 0 | 0 | 4 | 4 |
| DC534 | 0 | 0 | 1 | 1 |

Izvor: [19]

5. IDENTIFIKACIJA OPASNIH MJESTA DRŽAVNIH CESTA U LIČKO-SENJSKOJ ŽUPANIJI

Na temelju prikupljenih podataka o prometnim nesrećama, prometnom opterećenju koje su prikupljene od strane Hrvatskih cesta d. o. o. i dužini promatranih državnih cesta u ovom diplomskom radu provedena je identifikacija opasnih mjesta pomoću statističke metode *Rate Quality Control* za sve državne ceste koje prolaze kroz područje Ličko-senjske županije. Podatci koji su potrebni za prometne nesreće u promatranom trogodišnjem razdoblju od 2018. do 2020. godine prikupljeni su od Fakulteta prometnih znanosti te su podijeljeni prema vrstama posljedica na prometne nesreće s poginulim, ozlijeđenim osobama i s materijalnom štetom. Nakon što su prikupljeni svi potrebni podatci za izračun, može započeti identifikaciju opasnih mjesta koja je rađena na temelju *Metodologije za identifikaciju opasnih mjesta u cestovnoj prometnoj mreži*. Svi podatci koji su bili potrebni za proračun identifikacije svih državnih cesta u Ličko-senjskoj županiji prikazani su u tablici 18, gdje su nabrojane ukupno petnaest državnih ceste koje prolaze područjem LSŽ, broj prometnih nesreća prema posljedicama nastanka te njihova duljina i PGDP gdje je uzet prosjek od promatranog trogodišnjeg razdoblja. PGDP je očitao s brojačkih mjesta na državnim cestama, a uzeta su u obzir dva načina brojanja prometa: neprekinuto automatsko brojanje (NAB) i povremeno automatsko brojanje (PAB). Budući da na državnim cestama D406 i D407 nema brojačkih mjesta uzeti su podatci s najbližeg brojačkog mjesta, a to su brojačka mjesta postavljena na državnoj cesti D8.

Tablica 18 Svi potrebni podatci za provedbu identifikacije opasnih mjesta na državnim cestama

| Državna cesta | Prometne nesreće s poginulim osobama | Prometne nesreće s ozlijeđenim osobama | Prometne nesreće s materijalnom štetom | Ukupno | PGDP [voz/h] | Duljina [m] |
|---------------|--------------------------------------|--|--|------------|--------------|-------------|
| DC1 | 1 | 27 | 87 | 115 | 5092 | 0,0617 |
| DC8 | 15 | 70 | 85 | 170 | 2607 | 0,1012 |
| DC23 | 3 | 17 | 45 | 65 | 3645 | 0,0492 |
| DC25 | 2 | 26 | 33 | 61 | 4402 | 0,0837 |
| DC42 | 0 | 0 | 7 | 7 | 1160 | 0,0075 |
| DC50 | 4 | 22 | 60 | 86 | 2843 | 0,103 |
| DC52 | 1 | 7 | 23 | 31 | 1292 | 0,041 |
| DC106 | 0 | 8 | 17 | 25 | 3370 | 0,0092 |
| DC217 | 1 | 1 | 9 | 11 | 1864 | 0,0029 |
| DC218 | 0 | 0 | 4 | 4 | 407 | 0,0387 |
| DC405 | 0 | 2 | 2 | 4 | 2607 | 0,0039 |
| DC406 | 0 | 1 | 1 | 2 | 1443 | 0,0029 |
| DC429 | 0 | 3 | 4 | 7 | 4151 | 0,0132 |
| DC522 | 0 | 2 | 13 | 15 | 2040 | 0,0134 |
| DC534 | 0 | 0 | 1 | 1 | 4402 | 0,0025 |

Izvor: [7], [19], [29]

U promatranom razdoblju što je vidljivo iz tablice 18 dogodilo se ukupno 604 prometne nesreće, a od toga 27 prometnih nesreća s poginulim osobama, 186 prometnih nesreća s ozlijeđenim osobama i 391 prometna nesreća s materijalnom štetom na svim državnim cestama koje prolaze kroz Ličko-senjsku županiju.

Idući korak u identifikaciji opasnih mjesta jest odrediti stopu nastanka prometnih nesreća i kritične razine nastanka prometnih nesreća za svaku pojedinu državnu cestu, a postupak i formule koje su korištene opisane su detaljno u poglavlju 4.4. U prethodnom poglavlju opisano je kako, ukoliko stopa prometnih nesreća bude prelazila kritičnu razinu smatrat se da se prometne nesreće ne događaju slučajno, već da se radi o identificiranom opasnom mjestu. Ukoliko stopa prometnih nesreća ne pređe kritičnu razinu promatrana lokacija statistički nije opasno mjesto. U idućim tablicama 19, 20 i 21 prikazani su rezultati provedene analize odnosno istraživanja prema kriteriju prometnih nesreća prema nastanku posljedica od tih istih prometnih nesreća s ozlijeđenim osobama, s poginulim osobama i materijalnom štetom za period od tri godine od 2018. do 2020. godine. Koeficijent težinske vrijednosti „k“ pri izračunu gore navedenih parametara korišten je 1,95.

Tablica 19 Prikaz rezultata za kriterij prometne nesreće s poginulim osobama

| Državna cesta | Prometne nesreće s poginulim osobama | Duljina [m] | PGDP [voz/h] | QL | CR | CCR | CR/CCR | Opasno mjesto |
|---------------|--------------------------------------|-------------|--------------|------|----------|----------|----------|---------------|
| DC1 | 1 | 0,0617 | 5092 | 0,34 | 2,906781 | 32,7856 | 0,08866 | NE |
| DC8 | 15 | 0,1012 | 2607 | 0,29 | 51,9225 | 34,02784 | 1,525883 | DA |
| DC23 | 3 | 0,0492 | 3645 | 0,20 | 15,27723 | 37,23736 | 0,410266 | NE |
| DC25 | 2 | 0,0837 | 4402 | 0,40 | 4,957245 | 31,75594 | 0,156104 | NE |
| DC42 | 0 | 0,0075 | 1160 | 0,01 | 0 | 103,6023 | 0 | NE |
| DC50 | 4 | 0,103 | 2843 | 0,32 | 12,47475 | 33,27137 | 0,374939 | NE |
| DC52 | 1 | 0,041 | 1292 | 0,06 | 17,24009 | 52,89178 | 0,32595 | NE |
| DC106 | 0 | 0,0092 | 3370 | 0,03 | 0 | 63,49059 | 0 | NE |
| DC217 | 1 | 0,0029 | 1864 | 0,01 | 168,9437 | 126,5256 | 1,335253 | DA |
| DC218 | 0 | 0,0387 | 407 | 0,05 | 0 | 55,00911 | 0 | NE |
| DC405 | 0 | 0,0039 | 2607 | 0,01 | 0 | 97,20574 | 0 | NE |
| DC406 | 0 | 0,0029 | 1443 | 0,00 | 0 | 141,3092 | 0 | NE |
| DC429 | 0 | 0,0132 | 4151 | 0,06 | 0 | 52,31407 | 0 | NE |
| DC522 | 0 | 0,0134 | 2040 | 0,03 | 0 | 66,42437 | 0 | NE |
| DC534 | 0 | 0,0025 | 4402 | 0,01 | 0 | 94,14246 | 0 | NE |

Izvor: izradila autorica prema podacima [7], [19], [29]

U tablici 19 prikazani su rezultati prema kriteriju prometne nesreće s poginulim osobama pomoću *Rate Quality Control* metode za promatrane tri godine te je identificirano ukupno dvije opasne državne ceste, a to su: D8 i D217.

Tablica 20 Prikaz rezultata za kriterij prometne nesreće s ozlijeđenim osobama

| Državna cesta | Prometne nesreće s ozlijeđenim osobama | Duljina [m] | PGDP [voz/h] | QL | CR | CCR | CR/CCR | Opasno mjesto |
|---------------|--|-------------|--------------|----------|----------|----------|----------|---------------|
| DC1 | 27 | 0,0617 | 5092 | 0,344023 | 78,48309 | 139,8191 | 0,561319 | NE |
| DC8 | 70 | 0,1012 | 2607 | 0,288892 | 242,305 | 142,8795 | 1,69587 | DA |
| DC23 | 17 | 0,0492 | 3645 | 0,196371 | 86,57095 | 150,718 | 0,57439 | NE |
| DC25 | 26 | 0,0837 | 4402 | 0,40345 | 64,44418 | 137,2638 | 0,469492 | NE |
| DC42 | 0 | 0,0075 | 1160 | 0,009527 | 0 | 310,4381 | 0 | NE |
| DC50 | 22 | 0,103 | 2843 | 0,320648 | 68,61112 | 141,0183 | 0,48654 | NE |
| DC52 | 7 | 0,041 | 1292 | 0,058004 | 120,6806 | 188,5223 | 0,64014 | NE |
| DC106 | 8 | 0,0092 | 3370 | 0,033949 | 235,645 | 214,0225 | 1,101029 | DA |
| DC217 | 1 | 0,0029 | 1864 | 0,005919 | 168,9437 | 365,5242 | 0,462196 | NE |
| DC218 | 0 | 0,0387 | 407 | 0,051487 | 0 | 193,6189 | 0 | NE |
| DC405 | 2 | 0,0039 | 2607 | 0,011133 | 179,643 | 295,0659 | 0,608823 | NE |
| DC406 | 1 | 0,0029 | 1443 | 0,004582 | 218,2336 | 401,0486 | 0,544157 | NE |
| DC429 | 3 | 0,0132 | 4151 | 0,059999 | 50,00121 | 187,1315 | 0,267198 | NE |
| DC522 | 2 | 0,0134 | 2040 | 0,029933 | 66,81607 | 221,0774 | 0,302229 | NE |
| DC534 | 0 | 0,0025 | 4402 | 0,01205 | 0 | 287,7041 | 0 | NE |

Izvor: izradila autorica prema podatcima [7], [19], [29]

Iz tablice 20 vidljivi su rezultati prikazani prema kriteriju prometnih nesreća s ozlijeđenim osobama koji su izrađeni pomoću *Rate Quality Control* metode te su također identificirane dvije državne ceste, a to su D8 i D106 u trogodišnjem vremenskom periodu.

Tablica 21 Prikaz rezultata za kriterij prometne nesreće s materijalnom štetom

| Državna cesta | Prometne nesreće s materijalnom štetom | Duljina [m] | PGDP [voz/h] | CR | CCR | CR/CCR | Opasno mjesto |
|---------------|--|-------------|--------------|-------------|-----------|----------|---------------|
| DC1 | 87 | 0,0617 | 5092 | 252,8899523 | 424,2492 | 0,596088 | NE |
| DC8 | 85 | 0,1012 | 2607 | 294,2275008 | 429,9579 | 0,684317 | NE |
| DC23 | 45 | 0,0492 | 3645 | 229,1583883 | 444,53946 | 0,515496 | NE |
| DC25 | 33 | 0,0837 | 4402 | 81,79454191 | 419,4713 | 0,194994 | NE |
| DC42 | 7 | 0,0075 | 1160 | 734,7924211 | 740,24912 | 0,992628 | DA |
| DC50 | 60 | 0,103 | 2843 | 187,1212228 | 426,48769 | 0,438749 | NE |
| DC52 | 23 | 0,041 | 1292 | 396,5220533 | 514,60946 | 0,770530 | NE |
| DC106 | 17 | 0,0092 | 3370 | 500,7455217 | 561,81632 | 0,891297 | NE |
| DC217 | 9 | 0,0029 | 1864 | 1520,493207 | 842,18648 | 1,805412 | DA |
| DC218 | 4 | 0,0387 | 407 | 231,9212259 | 642,8087 | 0,360793 | NE |
| DC405 | 2 | 0,0039 | 2607 | 179,6429749 | 711,8023 | 0,252377 | NE |
| DC406 | 1 | 0,0029 | 1443 | 218,2335673 | 907,92383 | 0,240366 | NE |
| DC429 | 4 | 0,0132 | 4151 | 66,66827337 | 512,03405 | 0,130203 | NE |
| DC522 | 13 | 0,0134 | 2040 | 434,3044381 | 574,8744 | 0,755477 | NE |
| DC534 | 1 | 0,0025 | 4402 | 82,9842807 | 698,17888 | 0,118858 | NE |

Izvor: izradila autorica prema podatcima [7], [19], [29]

U tablici 21 upotrebom *Rate Quality Control* metode prikazani su rezultati istraživanja prema kriteriju prometnih nesreća s materijalnom štetom koji su promatrani u razdoblju od tri godine te je identificirana jedna državna cesta D217.

U prilogima 1, 2 i 3 prikazani su rezultati istraživanja identificiranih opasnih državnih cesta prema kriteriju prometnih nesreća s njihovim posljedicama za promatranih svih petnaest državnih cesta koje prolaze Ličko-senjskom županijom u trogodišnjem vremenskom periodu.

6. ANALIZA IDENTIFICIRANIH OPASNIH MJESTA DRŽAVNIH CESTA U LIČKO-SENJSKOJ ŽUPANIJI

Nakon izvršene identifikacije u prethodnom poglavlju gdje su identificirane tri državne ceste kao opasne ceste prema nekoliko parametrima u razdoblju od 2018. do 2020. godine. Prema kriteriju prometne nesreće s poginulim osobama identificirana je državna cesta D8 i D217 kao opasna, prema kriteriju prometnih nesreća s ozlijeđenim osobama identificirana je državna cesta D8 i D106 te prema materijalnoj šteti državna cesta D217.

Analiza identificiranih mjesta odnosno u ovom diplomskom radu identificirane opasne državne ceste moraju omogućiti rangiranje, ali i terensku provjeru lokacija kako bi se moglo utvrditi je li je identificirano opasno mjesta zaista opasno ili se radi od tzv. lažnom opasnom mjestu. Lažna opasna mjesta su mjesta koja se ne bi trebala pojavljivati u dužim razdobljima na kojima cestama i njezini pripadajući elementi kao čimbenik sigurnosti cestovnog prometa nisu potencijalni uzrok nastanka prometne nesreće [25]. Uspoređujući rezultate istraživanja iz poglavlja 5. i tablicu 17 iz poglavlja 4.6. na kojoj su prikazani rezultati rangiranja svih državnih cesta koje prolaze područjem Ličko-senjske županije za trogodišnje razdoblje uviđa se podudarnost rezultata gdje se državna cesta D8 rangira kao najopasnija državna cesta.

Potrebno je naglasiti da je državna cesta D8 prema statističkim podacima koji se sustavno prate jedna od najopasnijih državnih cesta prema broju prometnih nesreća. U nastavku ovog poglavlja analizirane su prometne nesreće na državnim cestama koje su identificirane kao opasne prema vrstama prometnih nesreća, obzirom na posljedice, okolnosti koje su prethodile nastanku prometne nesreće, obzirom na karakteristike ceste i stanju kolnika. Prometne nesreće u okviru ovog istraživanja obzirom na posljedice podijeljene su na prometne nesreće s poginulim osobama, ozlijeđenim osobama i prometne nesreće s materijalnom štetom te su analizirane u idućim potpoglavljima

6.1. Opasna mjesta na dijelu državne ceste D8 na području Ličko-senjske županije

U tablici 22 prikazane su prometne nesreće za promatrano trogodišnje razdoblje od 2018. do 2020. godine prema posljedicama prometnih nesreća te je vidljiv pad broja prometnih nesreća kod identificirane opasne državne ceste D8.

Državna cesta D8 sa svojom duljinom od 101,2 kilometra koja prolazi kroz područje Ličko-senjske županije u promatranom razdoblju imala je ukupno 170 prometnih nesreća, a od

toga 15 prometnih nesreća s poginulim osobama što je 21,4 % od ukupno broja prometnih nesreća, 70 prometnih nesreća s ozlijeđenima te 85 prometnih nesreća s materijalnom štetom.

Tablica 22 Prometne nesreće na državnoj cesti D8 prema posljedicama za razdoblje od 2018. do 2020. godine

| Državna cesta | Godina | Prometna nesreća s poginulima | Prometna nesreća s ozlijeđenima | Prometna nesreća s mat. štetom | Ukupno |
|---------------|--------|-------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|--------|
| D8 | 2018. | 7 | 40 | 37 | 84 |
| D8 | 2019. | 4 | 20 | 29 | 53 |
| D8 | 2020. | 4 | 10 | 19 | 33 |
| Ukupno | | 15 | 70 | 85 | 170 |

Izvor: izradila autorica prema podacima [19]

6.1.1. Analiza opasnih mjesta na dijelu državne ceste D8 na području Ličko-senjske županije

Prometne nesreće kao što je opisano u poglavlju 3.2. mogu se podijeliti s obzirom na vrste prometnih nesreća, a one se dijele na: međusobne sudare dvaju vozila u pokretu, nalet na nepomičnu zapreku i nalet na životinju.

U tablici 23 prikazana je državna cesta D8 na kojoj je najučestalija vrsta prometne nesreće slijetanje vozila s ceste kroz sve tri godine promatranja. Gledajući tu vrstu prometne nesreće u 2018. godini koja iznosi 28 prometnih nesreća te uspoređujući je s 2020. godinom kada se dogodilo 9 prometnih nesreća uviđa se znatan pad prometnih nesreća. Slijetanje vozila s ceste iznosi 30% od ukupno nastalih prometnih nesreća na državnoj cesti D8. Iduća vrsta prometne nesreće koja je najzastupljenija jest kategorija ostalo s ukupno 26 prometnih nesreća, no s neznatno manjom brojkom od 25 prometnih nesreća dogodilo se pri udaru vozila u objekt kraj ceste na državnoj cesti D8. Najmanji broj vrsta prometnih nesreća zabilježen je pri naletu na motociklista (1 prometna nesreća), potom nalet na pješaka, domaća životinja te udar vozila na parkirano vozilo (2 prometne nesreće). Gledajući svaku pojedinu vrstu prometne nesreće kroz trogodišnje razdoblje vidljiv je pozitivan trend pada prometnih nesreća.

Tablica 23 Vrsta prometnih nesreća na D8 za razdoblje od 2018. do 2020. godine

| Državna cesta D8 | 2018. | 2019. | 2020. | Ukupno |
|---------------------------------|-----------|-----------|-----------|------------|
| Slijetanje vozila s ceste | 28 | 14 | 9 | 51 |
| Iz suprotnog smjera | 7 | 8 | 6 | 21 |
| Bočni sudar | 6 | 5 | 1 | 12 |
| Usporedna vožnja | 2 | 0 | 1 | 3 |
| Vožnja u slijedu | 7 | 5 | 3 | 15 |
| Udar vozila u parkirano vozilo | 0 | 2 | 0 | 2 |
| Nalet na pješaka | 2 | 0 | 0 | 2 |
| Nalet na motociklista | 1 | 0 | 0 | 1 |
| Ostalo | 15 | 5 | 6 | 26 |
| Udar vozila u objekt na cesti | 2 | 6 | 2 | 10 |
| Udar vozila u objekt kraj ceste | 12 | 8 | 5 | 25 |
| Domaća životinja | 2 | 0 | 0 | 2 |
| Ukupno | 84 | 53 | 33 | 170 |

Izvor: izradila autorica prema podacima [19], [29]

Iz tablice 24 vidljive su prometne nesreće obzirom na okolnosti koje su nastale na identificiranoj opasnoj državnoj cesti D8, a one mogu biti uzrokovane greškom vozača, greškom pješaka te neočekivane pojave na cesti i iznenadni kvar vozila. U tablici 24 prikazane su prometne nesreće prema okolnostima na državnoj cesti D8, a najčešća okolnost koji je potencijalni uzrok prometnih nesreća je upravo greška vozača odnosno neprimjerena brzina uvjetima na cesti. Brzina neprimjerena uvjetima kao uzrok prometnih nesreća na državnoj cesti D8 u trogodišnjem razdoblju dogodilo se 72 prometne nesreće, što je 42,4 % od ukupnog broja prometnih nesreća, odnosno greška vozača kao uzrok prometne nesreće je 91,8 % od ukupnog broja nesreća.

Tablica 24 Prometne nesreće prema okolnostima koje su prethodile nastanku prometne nesreće na D8 za od 2018. do 2020. godine

| Državna cesta D8 | 2018. | 2019. | 2020. | Ukupno |
|---------------------------------------|-----------|-----------|-----------|------------|
| Nepropisna brzina | 6 | 5 | 2 | 13 |
| Brzina neprimjerena uvjetima | 35 | 22 | 15 | 72 |
| Vožnja na nedovoljnoj udaljenosti | 9 | 4 | 3 | 16 |
| Zakašnjelo uočavanje opasnosti | 0 | 1 | 0 | 1 |
| Nepropisno pretjecanje | 8 | 5 | 4 | 17 |
| Nepropisno obilaženje | 0 | 1 | 0 | 1 |
| Nepropisno uključivanje u promet | 3 | 0 | 0 | 3 |
| Nepropisno skretanje | 1 | 1 | 0 | 2 |
| Nepoštivanje prednosti prolaska | 1 | 1 | 1 | 3 |
| Nepropisna vožnja unatrag | 0 | 1 | 0 | 1 |
| Nepropisno prestrojavanje | 0 | 1 | 0 | 1 |
| Nemarno postupanje s vozilom | 1 | 0 | 0 | 1 |
| Ostale greške vozača | 5 | 3 | 3 | 11 |
| Nepropisno kretanje vozila na kolniku | 7 | 4 | 3 | 14 |
| Ostale greške pješaka | 1 | 3 | 2 | 6 |
| Neočekivana pojava opasnosti na cesti | 7 | 1 | 0 | 8 |
| Ukupno | 84 | 53 | 33 | 170 |

Izvor: izradila autorica prema podacima [19], [29]

Cesta kao čimbenik sigurnosti bitno utječe pri vođenju prometa, pa tako njeni nedostaci mogu biti uzrok prometne nesreće te prilikom analize prometnih nesreća potrebno je karakteristike ceste uzeti u obzir. Iz tablice 25 vidljivo je kako se na identificiranoj opasnoj državnoj cesti D8 najveći broj prometnih nesreća dogodio na zavojima ceste u trogodišnjem razdoblju, što iznosi 63,6 % od ukupno prometnih nesreća. Ravni cestovni pravac je idući po udjelu u broju prometnih nesreća. Prometne nesreće koje su se dogodile u zavojima i ravnim cestovnim potezima na državnoj cesti D8 iznosi gotovo 95 % od ukupnog broja prometnih nesreća.

U promatranom trogodišnjem razdoblju na državnoj cesti D8 prilikom nastanka prometnih nesreća stanje kolnika bilo je suho/čisto.

Tablica 25 Prometne nesreće prema karakteristikama ceste i stanju kolnika na identificiranoj državnoj cesti D8 za razdoblje od 2018. do 2020. godine

| Karakteristika ceste | Državna cesta D8 | | |
|--------------------------------|------------------|-------|-------|
| | 2018. | 2019. | 2020. |
| Raskrižje | 4 | 1 | 1 |
| Zavoj | 58 | 32 | 18 |
| Ravni cestovni potez | 21 | 17 | 13 |
| Parkiralište | 0 | 1 | 0 |
| Tunel | 0 | 1 | 0 |
| Ostalo | 1 | 1 | 1 |
| Stanje kolnika-suh/čist | 170 | | |

Izvor: izradila autorica prema podacima [19], [29]

6.1.2. Prijedlog mjera sanacije opasnih mjesta na dijelu državne ceste D8 na području Ličko-senjske županije

Nakon pregleda vrsta, posljedica i broja prometnih nesreća koje su se dogodile u promatranom trogodišnjem razdoblju na identificiranoj državnoj opasnoj cesti D8 pomoću Rate Quality Control metode rangirane su najopasnije dionice državne ceste. Najopasnija dionica na državnoj cesti D8 je dionica Karlobag-Starigrad-Paklenica sa svojom duljinom od 31,84 kilometra, a na njoj se dogodilo 61 prometna nesreća, što je vidljivo u tablici 26. Na dionici Karlobag-Starigrad-Paklenica dogodilo se 8 prometnih nesreća s poginulim osobama, što je 13% od ukupnog broja prometnih nesreća na toj dionici te 25 prometnih nesreća s ozlijeđenim osobama i 28 prometnih nesreća s materijalnom štetom. Na državnoj cesti D8 iduća najopasnija dionica je Senj-Stinica sa duljinom od 36,67 kilometara, a ukupno se dogodilo 60 prometnih nesreća.

Tablica 26 Opasna mjesta prema dionicama ceste na državnoj cesti D8 u razdoblju od 2018. do 2020. godine

| Dionica | Naziv dionica | Prometne nesreće s poginulim osobama | Prometne nesreće s ozlijeđenim osobama | Prometne nesreće s materijalnom štetom | PGDP | Duljina [m] | Cr/Ccr poginule osobe | Cr/CCr ozliježene osobe | Cr/CCr mat.šteta | Opasno Mjesto |
|---------|---|--------------------------------------|--|--|------|-------------|-----------------------|-------------------------|------------------|---------------|
| 6 | Kraljevica (D102/D523)-Senj (D23) | 0 | 8 | 12 | 2530 | 0,007 | 0,0000 | 0,7180 | 0,9578 | NE |
| 7 | Senj(D23)-Stinica(D405/L59148) | 4 | 21 | 35 | 2530 | 0,037 | 0,3657 | 0,4572 | 0,6683 | NE |
| 8 | Stinica(D405/L59148)-Prizna(D406) | 2 | 10 | 3 | 2607 | 0,013 | 0,3895 | 0,5137 | 0,1362 | NE |
| 9 | Prizna(D406)-Karlobag(D25) | 1 | 6 | 7 | 1443 | 0,013 | 0,2920 | 0,4915 | 0,5094 | NE |
| 10 | Karlobag(D25)-Starigrad-Paklenica (Ž6008) | 8 | 25 | 28 | 1443 | 0,032 | 1,2461 | 0,9946 | 0,9821 | DA |

Izvor: izradila autorica prema podacima [7], [19], [29]

Pregledom prometnih nesreća na dionici ceste Karlobag-Starigrad-Paklenica koja je identificirana kao najopasnija na državnoj cesti D8 najveći broj nesreća prema karakteristikama ceste dogodio se u zavojima. Od ukupno 61 prometne nesreće na toj dionici, u zavojima se dogodilo 50 prometnih nesreća, što je 82% broja prometnih nesreća. Prema vrstama nesreća na dionici se dogodilo 29 prometnih nesreća prilikom slijetanja vozila s ceste što je 48% od ukupnog broja prometnih nesreća. Većina odnosno 76% prometnih nesreća na toj istoj dionici dogodilo se upravo zbog vozačeve greške uslijed neprimjerene brzine uvjetima na cesti.

Nakon pregleda gore navedenih podataka prijedlog mjera sanacije za ovu dionicu ceste na državnoj cesti D8 kako bi se povećala sigurnost prometa na cesti jest izmijeniti i dopuniti prometnu signalizaciju i opremu u vidu postavljanja znakova za ograničenje brzine na 40 km/h prije znaka koji predstavlja nailazak na uzastopne zavoje. Znakove je potrebno postaviti u fluorescentno- žutoj-zelenoj podlozi kako bi je vozači pravovremeno uočili te prilagodili brzinu uvjetima na cesti. Zbog velikog broja oštih zavoja na toj dionici ceste potrebno je postaviti dodatan broj već postojećih znakova K14 koji upozoravaju vozače na oštar zavoj na dionici ceste, također je potrebno na što većem dijelu dionice postaviti zaštitne ograde za motocikliste i metalne ograde produljiti prije i nakon zavoja.

6.2. Opasna mjesta na dijelu državne ceste D106 na području Ličko-senjske županije

U tablici 27 prikazani su podaci za državnu cestu D106 koja prolazi kroz Županiju u duljini od 9,22 kilometra, a na njoj se ukupno dogodilo u promatranom razdoblju 25 prometnih nesreća. Prometnih nesreća s poginulim osobama na cesti D106 u promatranom razdoblju nije bilo, prometnih nesreća s ozlijeđenima bilo je 8 te prometnih nesreća s materijalnom štetom dogodilo se 17.

Tablica 27 Prometne nesreće na državnoj cesti D106 prema posljedicama za razdoblje od 2018. do 2020. godine

| Državna cesta | Godina | Prometna nesreća s poginulima | Prometna nesreća s ozlijeđenima | Prometna nesreća s mat. štetom | Ukupno |
|---------------|--------|-------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|--------|
| D106 | 2018. | 0 | 5 | 5 | 10 |
| D106 | 2019. | 0 | 1 | 9 | 10 |
| D106 | 2020. | 0 | 2 | 3 | 5 |
| Ukupno | | 0 | 8 | 17 | 25 |

Izvor: izradila autorica prema podacima [19]

6.2.1. Analiza opasnih mjesta na dijelu državne ceste D106 na području Ličko-senjske županije

U tablici 28 prikazane su vrste prometnih nesreća koje su se dogodile na državnoj cesti D106 u promatranom trogodišnjem razdoblju, a najzastupljenije vrste prometnih nesreća su bočni sudar i slijetanje vozila s ceste. U 2020. godini vidljivo je u usporedbi s 2018. i 2019. godini smanjenje ukupnog broja nesreća za gotovo 50%.

Tablica 28 Vrsta prometnih nesreća na D106 za razdoblje od 2018. do 2020. godine

| Državna cesta D106 | 2018. | 2019. | 2020. | Ukupno |
|--|-------|-------|-------|--------|
| Iz suprotnih smjerova | 0 | 1 | 1 | 2 |
| Bočni sudar | 2 | 2 | 0 | 4 |
| Usporedna vožnja | 0 | 2 | 0 | 2 |
| Vožnja u slijedu | 1 | 0 | 0 | 1 |
| Vožnja unatrag | 1 | 0 | 1 | 2 |
| Slijetanje vozila s ceste | 3 | 1 | 0 | 4 |
| Nalet na motocikl | 1 | 0 | 0 | 1 |
| Ostalo | 0 | 1 | 1 | 2 |
| Udar vozila u objekt na cesti | 0 | 1 | 1 | 2 |
| Udar vozila u objekt kraj ceste | 0 | 1 | 0 | 1 |
| Domaća životinja | 2 | 0 | 1 | 3 |
| Divlja životinja | 0 | 1 | 0 | 1 |
| Ukupno | 10 | 10 | 5 | 25 |

Izvor: izradila autorica prema podacima [19], [29]

Prema podacima iz tablice 29 vidljivo je kako se najveći dio prometnih nesreća na državnoj cesti D106 prema okolnostima koje su prethodile nastanku prometnih nesreća,

dogodio uzrokom brzine neprimjerene uvjetima na cesti s ukupno 8 prometnih nesreća, iduća greška vozača koja je bila uzrok nastanka prometne nesreće je nepropisna vožnja unatrag sa 3 prometne nesreće u promatranom trogodišnjem razdoblju od 2018. do 2020. godine

Tablica 29 Prometne nesreće prema okolnostima koje su prethodile nastanku prometne nesreće na D106 za od 2018. do 2020. godine

| Državna cesta D106 | 2018. | 2019. | 2020. | Ukupno |
|--|-------|-------|-------|--------|
| Brzina neprimjerena uvjetima | 4 | 3 | 1 | 8 |
| Vožnja na nedovoljnoj udaljenosti | 1 | 0 | 0 | 1 |
| Zakašnjelo uočavanje opasnosti | 1 | 0 | 0 | 1 |
| Nepropisno pretjecanje | 0 | 2 | 0 | 2 |
| Nepropisno uključivanje u promet | 1 | 1 | 0 | 2 |
| Nepropisna vožnja unatrag | 1 | 1 | 1 | 3 |
| Nepropisno mimoilaženje | 0 | 1 | 1 | 2 |
| Nepropisno skretanje | 0 | 1 | 0 | 1 |
| Nepoštivanje prednosti prolaska | 1 | 0 | 0 | 1 |
| Nepropisno kretanje vozila na kolniku | 0 | 0 | 1 | 1 |
| Ostale greške pješaka | 0 | 1 | | 1 |
| Neočekivana pojava opasnosti na cesti | 1 | 0 | 1 | 2 |
| Ukupno | 10 | 10 | 5 | 25 |

Izvor: izradila autorica prema podacima [19], [29]

U tablici 30 prikazane su prometne nesreće prema karakteristikama ceste i stanju kolnika na državnoj cesti D106 za promatrano razdoblje, a najveći broj nesreća dogodio se na ravnim cestovnim potezima ukupno 12 nesreća, što je 48% od ukupnog broja prometnih nesreća. Na raskrižju se dogodilo 9 prometnih nesreća na promatranj državnoj cesti D106, a u 2020. godini vidljiv je znatan pad broja prometnih nesreća prema karakteristikama ceste u odnosu na prethodne dvije godine.

Za vrijeme nastanka prometnih nesreća tijekom tri godine na državnoj cesti D106 stanje kolnika bilo je suho i čisto za ukupno 25 prometnih nesreća.

Tablica 30 Prometne nesreće prema karakteristikama ceste i stanju kolnika na identificiranoj državnoj cesti D106 za razdoblje od 2018. do 2020. godine

| Karakteristika ceste | Državna cesta D106 | | |
|--------------------------------|--------------------|-------|-------|
| | 2018. | 2019. | 2020. |
| Raskrižje | 4 | 4 | 1 |
| Zavoj | 1 | 0 | 1 |
| Ravni cestovni potez | 4 | 6 | 2 |
| Parkiralište | 1 | 0 | 0 |
| Tunel | 0 | 0 | 0 |
| Ostalo | 0 | 0 | 1 |
| Stanje kolnika-suh/čist | 25 | | |

Izvor: izradila autorica prema podacima [19], [29]

6.2.2. Prijedlog mjera sanacije opasnih mjesta na dijelu državne ceste D106 na području Ličko-senjske županije

Na državnoj cesti D106 kroz Ličko-senjsku županiju prolaze dvije dionice ceste. Iz tablice 31 vidljivo je kako je druga dionica državne ceste D106 sa duljinom od 1,25 kilometara opasnija odnosno identificirana je kao opasno mjesto prema Rate Quality Control metodi u odnosu na prvu dionicu ceste. Prema istraživanjima Hrvatskog autokluba u suradnji s Fakultetom prometnih znanosti 2019. godine kao što je spomenuto u poglavlju 4.3. provela se inspekcija nekoliko hrvatskih otoka, a upravo među tim ispitanim državnim cestama je i državna cesta D106. Nakon identifikacije prioriternih lokacija predložene su mjere sanacije, a neke od njih su: postavljanje zaštitnih odbojnih ograda s lijeve i desne strane ceste, uklanjanje opasnih objekata uz cestu i kraj ceste, iscrtavanje horizontalnih oznaka na cestu, asfaltiranje bankine i postavljanje zvučnih odnosno vibrirajućih traka na bankine ceste.

Tablica 31 Opasna mjesta prema dionicama ceste na državnoj cesti D106 u razdoblju od 2018. do 2020. godine

| Dionica | Naziv dionice | PN s poginulim osobama | PN s ozlijeđenim osobama | PN s mat.štetom | PGDP | Duljina[m] | Cr/CCr poginule osobe | Cr/CCr ozlijeđene osobe | Cr/CCr mat.šteta |
|---------|-----------------------------------|------------------------|--------------------------|-----------------|------|------------|-----------------------|-------------------------|------------------|
| 1 | Žigljen(traj.luka)-Novalja(Ž6274) | 0 | 1 | 4 | 3370 | 0,0294105 | 0 | 0,33898 | 0,07105 |
| 2 | Novalja(Ž6274)-Gorica(Ž6274) | 0 | 7 | 13 | 3370 | 0,0046126 | 0 | 0,96323 | 1,09208 |

Izvor: izradila autorica prema podacima [7], [19], [29]

6.3. Opasna mjesta na dijelu državne ceste D217 na području Ličko-senjske županije

U idućoj tablici 32 prikazane su prometne nesreće na državnoj cesti D217 za trogodišnje razdoblje, a prolazi Županijom u duljini od 2,983 kilometra. Prometnih nesreća dogodilo se na promatranoj cesti ukupno 11, prometnih nesreća s poginulim osobama i ozlijeđenim osobama bilo po jedna, prometnih nesreća s materijalnom štetom dogodilo se 6.

Tablica 32 Prometne nesreće na državnoj cesti D217 prema posljedicama za razdoblje od 2018. do 2020. godine

| Državna cesta | Godina | Prometna nesreća s poginulima | Prometna nesreća s ozlijeđenima | Prometna nesreća s mat. štetom | Ukupno |
|---------------|--------|-------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|--------|
| D217 | 2018. | 0 | 0 | 1 | 1 |
| D217 | 2019. | 1 | 0 | 6 | 7 |
| D217 | 2020. | 0 | 1 | 2 | 3 |
| Ukupno | | 1 | 1 | 9 | 11 |

Izvor: izradila autorica prema podacima [19]

6.3.1. Analiza opasnih mjesta na dijelu državne ceste D217 na području Ličko-senjske županije

Iz tablice 33 vidljivi su podatci za vrste prometnih nesreća koje su se dogodile na državnoj cesti D217 za trogodišnje razdoblje, a najčešća vrsta prometne nesreća jest slijetanje vozila s ceste s ukupno 7 prometnih nesreća, što čini 63,6 % od ukupno broja prometnih nesreća. Na državnoj cesti D217 još su se dogodile ove vrste prometnih nesreća: iz suprotnih smjerova, bočni udar, vožnja unatrag te udar vozila u objekt kraj ceste.

Tablica 33 Vrsta prometnih nesreća na D217 za razdoblje od 2018. do 2020. godine

| Državna cesta D217 | 2018. | 2019. | 2020. | Ukupno |
|--|-------|-------|-------|--------|
| Iz suprotnih smjerova | 0 | 1 | 0 | 1 |
| Bočni sudar | 0 | 1 | 0 | 1 |
| Vožnja unatrag | 0 | 1 | 0 | 1 |
| Slijetanje vozila s ceste | 1 | 4 | 2 | 7 |
| Udar vozila u objekt kraj ceste | 0 | 0 | 1 | 1 |
| Ukupno | 1 | 7 | 3 | 11 |

Izvor: izradila autorica prema podacima [19], [29]

Prometne nesreće prema okolnostima nastanka na identificiranoj opasnoj cesti D217 dogodilo se najvećim dijelom zbog neprimjerene brzine uvjetima na cesti s ukupno 5 prometnih nesreća u trogodišnjem promatranom razdoblju. (tablica 34)

Tablica 34 Prometne nesreće prema okolnostima koje su prethodile nastanku prometne nesreće na D217 za od 2018. do 2020. godine

| Državna cesta D217 | 2018. | 2019. | 2020. | Ukupno |
|--|-------|-------|-------|--------|
| Brzina neprimjerena uvjetima | 0 | 3 | 2 | 5 |
| Nepropisno pretjecanje | 0 | 1 | 0 | 1 |
| Nepropisno uključivanje u promet | 0 | 1 | 0 | 1 |
| Nepropisna vožnja unatrag | 0 | 1 | 1 | 2 |
| Ostale greške vozača | 1 | 0 | 0 | 1 |
| Nepropisno kretanje vozila na kolniku | 0 | 1 | 0 | 1 |
| Ukupno | 1 | 7 | 3 | 11 |

Izvor: izradila autorica prema podacima [19], [29]

U idućoj tablici 35 prikazan je broj prometnih nesreća prema karakteristikama ceste i stanju kolnika također za trogodišnje razdoblje na državnoj cesti D217. Na državnoj cesti D217 zbog povećanog broja zavoja najveći dio prometnih nesreća dogodio se upravo na zavojima ceste s ukupno 5 prometnih nesreća te s neznatno manjim brojem prometnih nesreća bilo je na ravnim cestovnim potezima. Na državnoj cesti D217 također prilikom nastanka prometnih nesreća stanje kolnika bilo je suho i čisto.

Tablica 35 Prometne nesreće prema karakteristikama ceste i stanju kolnika na identificiranoj državnoj cesti D217 za razdoblje od 2018. do 2020. godine

| Karakteristika ceste | Državna cesta D217 | | |
|--------------------------------|--------------------|-------|-------|
| | 2018. | 2019. | 2020. |
| Raskrižje | 0 | 0 | 0 |
| Zavoj | 0 | 3 | 2 |
| Ravni cestovni potez | 1 | 3 | 0 |
| Parkiralište | 0 | 1 | 1 |
| Tunel | 0 | 0 | 0 |
| Ostalo | 0 | 0 | 0 |
| Stanje kolnika-suh/čist | 11 | | |

Izvor: izradila autorica prema podacima [19], [29]

6.3.2. Prijedlog mjera sanacije opasnih mjesta na dijelu državne ceste D217 na području Ličko-senjske županije

Kroz Ličko-senjsku županiju prolazi državna cesta D217 s jednom dionicom ceste od Ličkog Petrovog Sela (D1) do graničnog prijelaza s Bosnom i Hercegovinom Novo Selo Koreničko u duljini od 2,983 kilometra. Stoga, u tablici 36 prikazano je pomoću Rate Quality Control metode vrijednosti odnosa stope prometnih nesreća i kritične razine prometnih nesreća.

Tablica 36 Opasna mjesta prema dionicama ceste na državnoj cesti D217 u razdoblju od 2018. do 2020. godine

| Dionica | Naziv dionice | Br. PN s poginulim osobama | Br. PN s ozlijeđenim osobama | Br. PN s mat. štetom | PGDP | Duljina [m] | Cr/CCr s poginulima | Cr/CCr s ozlijeđenima | Cr/CCr s mat.štetom |
|---------|---|----------------------------|------------------------------|----------------------|------|-------------|---------------------|-----------------------|---------------------|
| 1 | Ličko petrovo selo-Novo Selo Koreničko-GP | 1 | 1 | 9 | 1864 | 0,0029 | 0,3390 | 0,3390 | 0,6061 |

Izvor: izradila autorica prema podacima [19], [29]

Uvidom u prometne nesreće na dionici ceste prema posljedicama prometnih nesreća, karakteristikama ceste i stanju kolnika na državnoj cesti D217 te pregledom ceste utvrđeno je kako se državna cesta pruža većim dijelom izvan naselja. Uslijed neodržavanja ceste vidljivo je oštećenje površinskog sloja kolnik. Shodno tome potrebno je izmijeniti i dopuniti prometnu signalizaciju, prometne znakove i opremu, poboljšati geometrijsku karakteristiku ceste i obnoviti površinski sloj kolnika te također ukloniti sve potencijalne prepreke koje smanjuju preglednost.

7. ZAKLJUČAK

Cestovni promet kao što je u uvodnom dijelu spomenuto u današnje vrijeme je vrlo značajan za gospodarstvo svake zemlje. Sve većim povećanjem broja registriranih motornih vozila i razvojem cestovne mreže dolazi do problema sigurnosti prometa na cestama te je promet općenito postao jedan od glavnih problema današnjice zbog povećanog broja prometnih nesreća. Kako bi se smanjio broj prometnih nesreća i ljudskih žrtava te utjecalo na sigurnost cestovnog prometa sva tri čimbenika čovjek-vozilo-cesta koja direktno utječu na sigurnost prometa su ključni čimbenici za povećanje sigurnosti prometa na cestama. Također kako bi se povećala razina sigurnosti za sve sudionike u prometu potrebno je pratiti statistiku prometnih nesreća koje su najveći pokazatelj stanja sigurnosti.

Cilj ovog diplomskog rada jest identifikacija opasnih mjesta na svim državnim cestama koje prolaze kroz područje Ličko-senjske županije u svrhu povećanja sigurnosti cestovnog prometa. Prema tome u diplomskom radu za izračun identifikacije opasnih mjesta na državnim cestama korištena je *Rate Quality Control* metoda za trogodišnje razdoblje od 2018. godine do 2020. godine koja identificira opasna mjesta gdje je stopa prometnih nesreća veća od kritične razine nastanka prometnih nesreća.

Diplomski rad sastoji se od teorijskog i empirijskog dijela. U teorijskom dijelu rada opisan je geoprometni položaj i povijesni razvoj cesta u Ličko-senjskoj županiji, također dan je uvid u sigurnost prometa u Ličko-senjskoj županiji i u svezi s tim su opisani čimbenici koju utječu na sigurnost prometa. Predstavljene su i koraci Metodologije na kojoj će se temeljiti identifikacija opasnih mjesta. Nadalje, nakon prikupljenih podataka od Ministarstva unutarnjih poslova i Hrvatskih cesta d.o.o. te Fakulteta prometnih znanosti obavljena je analiza i identifikacija opasnih mjesta na ukupno petnaest državnih cestama u Ličko-senjskoj županiji.

Nakon provedene identifikacije opasnih mjesta pomoću Rate Quality Control metode za promatrano trogodišnje razdoblje identificirane su tri državne ceste kao opasne prema različitim parametrima. Državna cesta D8 i D217 identificirane su kao opasne ceste prema kriteriju prometnih nesreća s poginulim osobama, državna cesta D8 i D106 prema kriteriju prometnih nesreća s ozlijeđenim osobama, te državna cesta D217 prema kriteriju prometnih nesreća s materijalnom štetom. Na identificiranim državnim cestama još se provelo rangiranje najopasnijih dionica cesta, te prema tome su dani prijedlozi mjera za sanaciju. Neki od prijedloga mjera su : izmjena i dopuna prometne signalizacije i opreme, postavljanje zaštitne

ograde za motocikliste, produljivanje metalne ograde prije i nakon zavoja i uklanjanje opasnih objekata uz cestu i kraj ceste.

Razlog i smisao pisanja ovog diplomskog rada bio je upravo zbog neistraženosti ovog područja u smislu identifikacije i analize opasnih državnih cesta na teritoriju Ličko-senjske županije te bi ovakvi rezultati istraživanja poslužili nadležnim institucijama za održavanje i gradnju cesta kao korisna osnova za implementaciju istih te bi se time uvelike povećala sigurnost pomete na cestama i smanjio broj prometnih nesreća.

LITERATURA

- [1] Službena stranica Ličko-senjske županije. Preuzeto sa: <https://www.licko-senjska.hr/index.php/o-zupaniji/opci-podatci> (pristupljeno: svibanj 2021.)
- [2] Turistička zajednica Ličko-senjske županije. preuzeto sa: <https://visit-lika.com/page/karta> (pristupljeno: svibanj 2021.)
- [3] Procjena stanovništva Republike Hrvatske u 2019. Preuzeto sa: https://www.dzs.hr/Hrv_Eng/publication/2020/07-01-03_01_2020.htm
- [4] Županijska razvojna strategija Ličko-senjske županije 2011. – 2013. preuzeto sa: http://europskifondovi.eu/sites/default/files/dokumenti/Li%C4%8Dko_senjska_%C5%BEupanja.pdf
- [5] Pejnović, D. Utjecaj prometnog sustava na socijalnogospodarski razvoj i organizaciju prostora ličke regije. Geografski glasnik. 1993; 55: 157-181.
- [6] Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture. Preuzeto sa: <https://mmpi.gov.hr/vijesti-8/hrvatska-za-uvrstenje-jadransko-jonskog-pravca-u-paneuropske-koridore/3199> (pristupljeno: svibanj 2021.)
- [7] Vrkljan J. Ceste Ličko-senjske županije, Gospić: Veleučilište Nikola Tesla u Gospiću; 2020.
- [8] Forum Naša Lika. preuzeto sa: <https://forum.nasa-lika.com/?topic=1538.0> (pristupljeno: svibanj 2021.)
- [9] Hrvatska tehnička enciklopedija. Zavod Miroslav Krleža 2018. preuzeto sa: <https://tehnika.lzmk.hr/cestovni-promet/> (pristupljeno: svibanj 2021.)
- [10] Županijska uprava za ceste Ličko-senjske županije. Preuzeto sa: <https://zuc-ls.hr/karta-zupanije/> (pristupljeno: svibanj, 2021.)
- [11] Zakon o cestama. Narodne Novine 84/2011. preuzeto sa: https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2011_07_84_1790.html (pristupljeno svibanj, 2021.)
- [12] Hrvatske autoceste. Preuzeto sa: <https://www.hac.hr/en> (pristupljeno svibanj,2021.)
- [13] Odluka o razvrstavanju javnih cesta. Narodne Novine 17/2020. Preuzeto sa: https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2020_02_17_421.html (pristupljeno: svibanj, 2021.)

- [14] Službena stranica Lika cesta. Preuzeto sa: <http://www.likaceste.hr/> (pristupljeno: svibanj, 2021.)
- [15] Wikipedija. Državne ceste u Hrvatskoj. Preuzeto sa: https://hr.wikipedia.org/wiki/Dr%C5%BEavne_cestu_u_Hrvatskoj (pristupljeno: svibanj, 2021.)
- [16] Autoškola Formula. Znakovi obavijesti. Preuzeto sa: https://autoskola-formula.hr/znakovi-obavijesti/autoznakovi/c132_oznaka_dionice_drzavne_cestu (pristupljeno: svibanj, 2021.)
- [17] Jadranska magistrala. Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje. Leksikografski zavod Miroslava Krležu, 2021. Preuzeto sa: <https://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?id=28474> (pristupljeno: svibanj, 2021.)
- [18] Fakultet prometnih znanosti: Izvješće o razinama rizika na dionicama državne ceste D8 utvrđenim prema EuroRAP/iRAP RPS metodologiji, Zagreb, 2015.
- [19] Bilten o sigurnosti prometa za 2016., 2017., 2018., 2019., i 2020. godinu. Preuzeto sa: <https://mup.gov.hr/pristup-informacijama-16/statistika-228/statistika-mup-a-i-bilteni-o-sigurnosti-cestovnog-prometa/283233> (pristupljeno: svibanj, 2021.)
- [20] Zakon o sigurnosti prometa na cestama. Narodne Novine 42/20. Preuzeto sa: <https://www.zakon.hr/z/78/Zakon-o-sigurnosti-prometa-na-cestama> (pristupljeno: svibanj, 2021.)
- [21] Cerovac, V. Tehnika i sigurnost prometa, Fakultet prometnih znanosti, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 2001.
- [22] Šarić, Ž. Model identifikacije opasnih mjesta u cestovnoj prometnoj mreži, Doktorska disertacija, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti, 2014.
- [23] Nacionalni plan sigurnosti cestovnog prometa Republike Hrvatske za razdoblje od 2021 do 2030. godine. Preuzeto sa: <https://esavjetovanja.gov.hr/ECon/MainScreen?entityId=16105> (pristupljeno: svibanj, 2021.)
- [24] Centar za vozila Hrvatske. Statistika tehničkih pregleda vozila. Preuzeto sa: <https://www.cvh.hr/gradani/tehnicki-pregled/statistika/> (pristupljeno: svibanj, 2021.)
- [25] Zovak, G., Šarić, Ž.: Metodologija za identifikaciju opasnih mjesta u cestovnoj prometnoj mreži, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2017.

- [26] Fakultet prometnih znanosti: izrada digitalnog video snimka segmenata dionica odabranih državnih cesta na otocima Krku, Cresu, Lošinj, Rabu i Pagu s analizom sigurnosti i plana investiranja prema SRS metodologiji EuroRAP-a, Zagreb, 2019. Preuzeto sa: file:///C:/Users/mmark/Downloads/fpz_zpp_900_148_hak_eurorap_v1.0.pdf (pristupljeno: svibanj, 2021.)
- [27] Brlek, P. Metoda sanacije opasnih mjesta na cestama uz pomoć georeferenciranoga videozapisa, Fakultet prometnih znanosti, doktorski rad, Zagreb, 2017.
- [28] Zovak, G., Šarić. Ž. Prometno tehničke ekspertize i sigurnost, nastavni materijal, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, akademska godina 2019./2020.
- [29] Brojanje prometa na cestama Republike Hrvatske za 2018., 2019., i 2020., godinu. Hrvatske ceste d.o.o. Preuzeto sa: <https://hrvatske-ceste.hr/hr/stranice/promet-i-sigurnost/dokumenti/14-brojanje-prometa> (pristupljeno: lipanj, 2021.)

Popis slika

| | |
|---|----|
| Slika 1 Geografski položaj i grb Ličko-senjske županije..... | 4 |
| Slika 2 Položaj gradova i općina u Ličko-senjskoj županiji, [1]..... | 7 |
| Slika 3 Udaljenost Grada Gospića od okolnih gradova u Hrvatskoj, [1]..... | 7 |
| Slika 4 Nacionalni parkovi i park prirode u LSŽ, [1] | 8 |
| Slika 5 Glavni prometni pravci, [4]..... | 9 |
| Slika 6 Jadransko-jonski pravac, [6] | 10 |
| Slika 7 Trasa Struppijeve Jozefinske ceste, [8]..... | 13 |
| Slika 8 Prikaz trase Karoline, Jozefine i Lujzijane, [9]..... | 15 |
| Slika 9 Karta javnih cesta u LSŽ, [10] | 17 |
| Slika 10 Trasa autoceste A1 kroz LSŽ, [12] | 18 |
| Slika 11 Položaj državnih cesta u LSŽ, [4]..... | 19 |
| Slika 12 Oznaka dionice državne ceste, [16] | 22 |
| Slika 13 Vennov dijagram, [22] | 26 |
| Slika 14 Tri najčešća uzroka prometnih nesreća, [23] | 27 |
| Slika 15 Uzroci nastanka prometnih nesreća, [23]..... | 30 |
| Slika 16 Prikaz odabranih dionica državnih cesta te razina rizika utvrđenih SRS ocjenama, [26] | 43 |
| Slika 17 Prikaz segmentiranja dionica ceste na fiksne dijelove, [25] | 44 |
| Slika 18 Prikaz metoda „Sliding window“, [25]..... | 45 |
| Slika 19 Koraci postupka identifikacije opasnih mjesta, [25]..... | 46 |

Popis tablica

| | |
|--|----|
| Tablica 1 Procjena broja stanovnika u Ličko-senjskoj županiji..... | 5 |
| Tablica 2 Udio stanovništva prema dobnoj skupini i spolu..... | 6 |
| Tablica 3 Mreža razvrstanih javnih cesta | 20 |
| Tablica 4 Popis državnih cesta u Ličko-senjskoj županiji | 24 |
| Tablica 5 Pogreške koje uzrokuju nastanak prometnih nesreća za 2019. i 2020. godinu..... | 28 |
| Tablica 6 Mladi vozači koji su krivci prometnih nesreća i nisu smjeli upravljati vozilom | 30 |
| Tablica 7 Najčešće greške na motornim vozilima pri tehničkom pregledu, [24]..... | 31 |
| Tablica 8 Prometne nesreće prema stanju kolnika, [19] | 33 |
| Tablica 9 Prometne nesreće nastale pri meteorološkim uvjetima, [19] | 34 |

| | |
|--|----|
| Tablica 10 Prometne nesreće prema kategoriziranim cestama za 2019. godinu, [19] | 35 |
| Tablica 11 Prometne nesreće na držanim cestama u Ličko-senjskoj županiji | 35 |
| Tablica 12 Broj prometnih nesreća na području Ličko-senjske županije | 37 |
| Tablica 13 Prometne nesreće prema policijskim upravama | 37 |
| Tablica 14 Prometne nesreće prema policijskim postajama na području Ličko-senjske županije | 39 |
| Tablica 15 Vrijednosti koeficijenta k | 48 |
| Tablica 16 Vrijednosti težinskih koeficijenata | 51 |
| Tablica 17 Prikaz rangiranja prema posljedicama prometnih nesreća | 51 |
| Tablica 18 Svi potrebni podaci za provedbu identifikacije opasnih mjesta na državnim cestama | 52 |
| Tablica 19 Prikaz rezultata za kriterij prometne nesreće s poginulim osobama | 53 |
| Tablica 20 Prikaz rezultata za kriterij prometne nesreće s ozlijeđenim osobama | 54 |
| Tablica 21 Prikaz rezultata za kriterij prometne nesreće s materijalnom štetom | 54 |
| Tablica 22 Prometne nesreće na državnoj cesti D8 prema posljedicama za razdoblje od 2018. do 2020. godine | 57 |
| Tablica 23 Vrsta prometnih nesreća na D8 za razdoblje od 2018. do 2020. godine | 58 |
| Tablica 24 Prometne nesreće prema okolnostima koje su prethodile nastanku prometne nesreće na D8 za od 2018. do 2020. godine | 58 |
| Tablica 25 Prometne nesreće prema karakteristikama ceste i stanju kolnika na identificiranoj državnoj cesti D8 za razdoblje od 2018. do 2020. godine | 59 |
| Tablica 26 Opasna mjesta prema dionicama ceste na državnoj cesti D8 u razdoblju od 2018. do 2020. godine | 60 |
| Tablica 27 Prometne nesreće na državnoj cesti D106 prema posljedicama za razdoblje od 2018. do 2020. godine | 61 |
| Tablica 28 Vrsta prometnih nesreća na D106 za razdoblje od 2018. do 2020. godine | 61 |
| Tablica 29 Prometne nesreće prema okolnostima koje su prethodile nastanku prometne nesreće na D106 za od 2018. do 2020. godine | 62 |
| Tablica 30 Prometne nesreće prema karakteristikama ceste i stanju kolnika na identificiranoj državnoj cesti D106 za razdoblje od 2018. do 2020. godine | 62 |
| Tablica 31 Opasna mjesta prema dionicama ceste na državnoj cesti D106 u razdoblju od 2018. do 2020. godine | 63 |

| | |
|--|----|
| Tablica 32 Prometne nesreće na državnoj cesti D217 prema posljedicama za razdoblje od 2018. do 2020. godine | 63 |
| Tablica 33 Vrsta prometnih nesreća na D217 za razdoblje od 2018. do 2020. godine | 64 |
| Tablica 34 Prometne nesreće prema okolnostima koje su prethodile nastanku prometne nesreće na D217 za od 2018. do 2020. godine | 64 |
| Tablica 35 Prometne nesreće prema karakteristikama ceste i stanju kolnika na identificiranoj državnoj cesti D217 za razdoblje od 2018. do 2020. godine | 65 |
| Tablica 36 Opasna mjesta prema dionicama ceste na državnoj cesti D217 u razdoblju od 2018. do 2020. godine | 65 |

Popis grafikona

| | |
|--|----|
| Grafikon 1 Odnos Ličko-senjske županije sa područjem Republike Hrvatske..... | 5 |
| Grafikon 2 Elementi koji utječu na čovjeka kao čimbenika sigurnosti prometa | 29 |
| Grafikon 3 Poginule osobe prema značajkama ceste za 2020. godinu | 32 |
| Grafikon 4 Prometne nesreće prema policijskim upravama | 38 |
| Grafikon 5 Broj prometnih nesreća s poginulim osobama na 100 000 stanovnika, [19]..... | 38 |
| Grafikon 6 Prometne nesreće nastale pogreškom vozača na području Ličko-senjske..... | 39 |

Popis priloga

Prilog 1 Tablica identificiranih opasnih mjesta na državnim cestama prema kriteriju prometnih nesreća s poginulim osobama za razdoblje od 2018. do 2020. godine.

| Državna cesta | Prometne nesreće s poginulim osobama | Prometne nesreće s ozlijeđenim osobama | Prometne nesreće s materijalnom štetom | Duljina [m] | PGDP [voz/h] | QL | CR | CCR | CR/CCR | Opasno mjesto |
|---------------|--------------------------------------|--|--|-------------|--------------|------|----------|----------|----------|---------------|
| DC1 | 1 | 27 | 87 | 0,0617 | 5092 | 0,34 | 2,906781 | 32,7856 | 0,08866 | NE |
| DC8 | 15 | 70 | 85 | 0,1012 | 2607 | 0,29 | 51,9225 | 34,02784 | 1,525883 | DA |
| DC23 | 3 | 17 | 45 | 0,0492 | 3645 | 0,20 | 15,27723 | 37,23736 | 0,410266 | NE |
| DC25 | 2 | 26 | 33 | 0,0837 | 4402 | 0,40 | 4,957245 | 31,75594 | 0,156104 | NE |
| DC42 | 0 | 0 | 7 | 0,0075 | 1160 | 0,01 | 0 | 103,6023 | 0 | NE |
| DC50 | 4 | 22 | 60 | 0,103 | 2843 | 0,32 | 12,47475 | 33,27137 | 0,374939 | NE |
| DC52 | 1 | 7 | 23 | 0,041 | 1292 | 0,06 | 17,24009 | 52,89178 | 0,32595 | NE |
| DC106 | 0 | 8 | 17 | 0,0092 | 3370 | 0,03 | 0 | 63,49059 | 0 | NE |
| DC217 | 1 | 1 | 9 | 0,0029 | 1864 | 0,01 | 168,9437 | 126,5256 | 1,335253 | DA |
| DC218 | 0 | 0 | 4 | 0,0387 | 407 | 0,05 | 0 | 55,00911 | 0 | NE |
| DC405 | 0 | 2 | 2 | 0,0039 | 2607 | 0,01 | 0 | 97,20574 | 0 | NE |
| DC406 | 0 | 1 | 1 | 0,0029 | 1443 | 0,00 | 0 | 141,3092 | 0 | NE |
| DC429 | 0 | 3 | 4 | 0,0132 | 4151 | 0,06 | 0 | 52,31407 | 0 | NE |
| DC522 | 0 | 2 | 13 | 0,0134 | 2040 | 0,03 | 0 | 66,42437 | 0 | NE |
| DC534 | 0 | 0 | 1 | 0,0025 | 4402 | 0,01 | 0 | 94,14246 | 0 | NE |

Izvor: izradila autorica prema podatcima [7], [19], [29]

Prilog 2. Tablica identificiranih opasnih mjesta na državnim cestama prema kriteriju prometnih nesreća s ozlijeđenim osobama za razdoblje od 2018. do 2020. godine

| Državna cesta | Prometne nesreće s poginulim osobama | Prometne nesreće s ozlijeđenim osobama | Prometne nesreće s materijalnom štetom | Duljina [m] | PGDP [voz/h] | QL | CR | CCR | CR/CCR | Opasno mjesto |
|---------------|--------------------------------------|--|--|-------------|--------------|----------|----------|----------|----------|---------------|
| DC1 | 1 | 27 | 87 | 0,0617 | 5092 | 0,344023 | 78,48309 | 139,8191 | 0,561319 | NE |
| DC8 | 15 | 70 | 85 | 0,1012 | 2607 | 0,288892 | 242,305 | 142,8795 | 1,69587 | DA |
| DC23 | 3 | 17 | 45 | 0,0492 | 3645 | 0,196371 | 86,57095 | 150,718 | 0,57439 | NE |
| DC25 | 2 | 26 | 33 | 0,0837 | 4402 | 0,40345 | 64,44418 | 137,2638 | 0,469492 | NE |
| DC42 | 0 | 0 | 7 | 0,0075 | 1160 | 0,009527 | 0 | 310,4381 | 0 | NE |
| DC50 | 4 | 22 | 60 | 0,103 | 2843 | 0,320648 | 68,61112 | 141,0183 | 0,48654 | NE |
| DC52 | 1 | 7 | 23 | 0,041 | 1292 | 0,058004 | 120,6806 | 188,5223 | 0,64014 | NE |
| DC106 | 0 | 8 | 17 | 0,0092 | 3370 | 0,033949 | 235,645 | 214,0225 | 1,101029 | DA |
| DC217 | 1 | 1 | 9 | 0,0029 | 1864 | 0,005919 | 168,9437 | 365,5242 | 0,462196 | NE |
| DC218 | 0 | 0 | 4 | 0,0387 | 407 | 0,051487 | 0 | 193,6189 | 0 | NE |
| DC405 | 0 | 2 | 2 | 0,0039 | 2607 | 0,011133 | 179,643 | 295,0659 | 0,608823 | NE |
| DC406 | 0 | 1 | 1 | 0,0029 | 1443 | 0,004582 | 218,2336 | 401,0486 | 0,544157 | NE |
| DC429 | 0 | 3 | 4 | 0,0132 | 4151 | 0,059999 | 50,00121 | 187,1315 | 0,267198 | NE |
| DC522 | 0 | 2 | 13 | 0,0134 | 2040 | 0,029933 | 66,81607 | 221,0774 | 0,302229 | NE |
| DC534 | 0 | 0 | 1 | 0,0025 | 4402 | 0,01205 | 0 | 287,7041 | 0 | NE |

Izvor: izradila autorica prema podatcima [7], [19], [29]

Prilog 3. Tablica identificiranih opasnih mjesta na državnim cestama prema kriteriju prometnih nesreća s ozlijeđenim osobama za razdoblje od 2018. do 2020. godine

| Državna cesta | Prometne nesreće s poginulim osobama | Prometne nesreće s ozlijeđenim osobama | Prometne nesreće s materijalnom štetom | Duljina [m] | PGDP [voz/h] | CR | CCR | CR/CCR | Opasno mjesto |
|---------------|--------------------------------------|--|--|-------------|--------------|-----------|---------|----------|---------------|
| DC1 | 1 | 27 | 87 | 0,0617 | 5092 | 252,8900 | 424,249 | 0,596088 | NE |
| DC8 | 15 | 70 | 85 | 0,1012 | 2607 | 294,2275 | 429,958 | 0,684317 | NE |
| DC23 | 3 | 17 | 45 | 0,0492 | 3645 | 229,1584 | 444,539 | 0,515496 | NE |
| DC25 | 2 | 26 | 33 | 0,0837 | 4402 | 81,7945 | 419,471 | 0,194994 | NE |
| DC42 | 0 | 0 | 7 | 0,0075 | 1160 | 734,7924 | 740,249 | 0,992628 | NE |
| DC50 | 4 | 22 | 60 | 0,103 | 2843 | 187,1212 | 426,488 | 0,438749 | NE |
| DC52 | 1 | 7 | 23 | 0,041 | 1292 | 396,5221 | 514,609 | 0,77053 | NE |
| DC106 | 0 | 8 | 17 | 0,0092 | 3370 | 500,7455 | 561,816 | 0,891297 | NE |
| DC217 | 1 | 1 | 9 | 0,0029 | 1864 | 1520,4932 | 842,186 | 1,805412 | DA |
| DC218 | 0 | 0 | 4 | 0,0387 | 407 | 231,9212 | 642,809 | 0,360793 | NE |
| DC405 | 0 | 2 | 2 | 0,0039 | 2607 | 179,6430 | 711,802 | 0,252377 | NE |
| DC406 | 0 | 1 | 1 | 0,0029 | 1443 | 218,2336 | 907,924 | 0,240366 | NE |
| DC429 | 0 | 3 | 4 | 0,0132 | 4151 | 66,6683 | 512,034 | 0,130203 | NE |
| DC522 | 0 | 2 | 13 | 0,0134 | 2040 | 434,3044 | 574,874 | 0,755477 | NE |
| DC534 | 0 | 0 | 1 | 0,0025 | 4402 | 82,9843 | 698,179 | 0,118858 | NE |

Izvor: izradila autorica prema podacima [7], [19], [29]



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
objavljenu 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 **Identifikacija opasnih mjesta na državnim cestama u Ličko-senjskoj županiji**
na internetskim stranicama i repozitoriju Fakulteta prometnih znanosti, Digitalnom akademskom
repozitoriju (DAR) pri Nacionalnoj i sveučilišnoj knjižnici u Zagrebu.

Student/ica:

U Zagrebu, 25.6.2021

Ana Marković
(potpis)