Prijedlog mjera za povećanje sigurnosti cestovnog prometa u gradu Velika Gorica

Lauc, Josip

Master's thesis / Diplomski rad

2016

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:119:704157

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-30**

Repository / Repozitorij:

Faculty of Transport and Traffic Sciences - Institutional Repository

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI

Josip Lauc

PRIJEDLOG MJERA ZA POVEĆANJE SIGURNOSTI CESTOVNOG PROMETA U GRADU VELIKA GORICA

DIPLOMSKI RAD

Zagreb, rujan 2016.

Sveučilište u Zagrebu

Fakultet prometnih znanosti

DIPLOMSKI RAD

PRIJEDLOG MJERA ZA POVEĆANJE SIGURNOSTI CESTOVNOG PROMETA U GRADU VELIKA GORICA

PROPOSAL MEASURES FOR INCREASE OF ROAD TRAFFIC SAFETY IN VELIKA GORICA

Mentor: dr.sc. Rajko Horvat

Student: Josip Lauc, 0135219581

Zagreb, rujan 2016.

PRIJEDLOG MJERA ZA POVEĆANJE SIGURNOSTI CESTOVNOG PROMETA U GRADU VELIKA GORICA

SAŽETAK

Sigurnost cestovnog prometa uz individualnu sigurnost svakog sudionika u prometu izuzetno je važan čimbenik prometnog sustava u cjelini. U svijetu, kao i u Republici Hrvatskoj, poduzima se niz mjera uz pomoć kojih bi se stanje sigurnosti svelo na društveno prihvatljivu razinu. U diplomskom radu analizirane su dosada poduzete mjere i dani su prijedlozi koji bi sanacijom opasnih mjesta, rekonstrukcijom raskrižja, izgradnjom odgovarajuće prometne opreme i poboljšane signalizacije, edukativnim i preventivnim mjerama u velikoj mjeri utjecali na povećanje sigurnosti vozila, pješaka, biciklista i smanjenje prometnih nesreća u Velikoj Gorici.

KLJUČNE RIJEČI: sigurnost cestovnog prometa, prometne nesreće, opasna mjesta

PROPOSAL MEASURES FOR INCREASE OF ROAD TRAFFIC SAFETY IN VELIKA GORICA

SUMMARY

Road safety besides individual safety of each participant in traffic is extremely important factor in the traffic system as a whole. In the world, as well as in Croatia, much effort has been invested to bring safety to a socially acceptable level. In this thesis measures taken so far have been analysed and suggestions have been given that would through repair of dangerous places, reconstruction of crossroads, construction of appropriate traffic equipment and improved signage, educational and preventive measures, greatly improve the safety of vehicles, pedestrians, cyclists and reduce traffic accidents in Velika Gorica.

KEYWORDS: road traffic safety, traffic accidents, dangerous places

SADRŽAJ

1. UVOD 1
2. ČIMBENICI SIGURNOSTI CESTOVNOG PROMETA 4
2.1. Čovjek kao čimbenik sigurnosti cestovnog prometa 6
2.1.1. Osobne značajke vozača 6
2.1.2. Psihofizička svojstva 7
2.1.3. Obrazovanje i kultura 9
2.1.4. Stanja čovjeka koja utječu na sigurnost cestovnog prometa 9
2.2. Vozilo kao čimbenik sigurnosti cestovnog prometa 10
2.2.1. Aktivni elementi sigurnosti vozila 11
2.2.2. Pasivni elementi sigurnosti vozila 13
2.3. Cesta kao čimbenik sigurnosti cestovnog prometa 15
2.4. Dopunski čimbenici 19
3. CESTA I CESTOVNA INFRASTRUKTURA GRADA VELIKE GORICE 21
3.1. Cestovni promet 22
3.2. Željeznički promet 28
3.3. Zračni promet 29
3.4. Javni prijevoz 32
4. ANALIZA STANJA SIGURNOSTI CESTOVNOG PROMETA U GRADU VELIKA GORICA OD 2011. – 2015. GODINE 34
5. ANALIZA OPASNIH MJESTA U GRADU VELIKA GORICA 42
5.2. Zavoj u Velikoj Buni 46
5.3. Južni kolnik Zagrebačke ceste 48
5.4. Ulica Slavka Kolara – nadvožnjak autoceste A11 51
6. MJERE ZA SANIRANJE OPASNIH MJESTA U GRADU VELIKA GORICA 55
7. PRIJEDLOG PROMETNO - TEHNIČKIH MJERA ZA POVEĆANJE SIGURNOSTI CESTOVNOG PROMETA U VELIKOJ GORICI 58
7.1. Edukacija i obrazovanje sudionika u prometu 58
7.2. Tehničko – tehnološke mjere 59
7.3. Preventivno – represivne mjere 60
8. ZAKLJUČAK 62
Literatura 64
POPIS SLIKA 66

POPIS TABLICA 67
POPIS GRAFIKONA 68

1. UVOD

S porastom broja motornih vozila sve više se iskazuju negativni učinci cestovnog prometa. Velika opterećenja, česti zavoji, smanjenje protočnosti, povećanje vremena putovanja, porast broja prometnih nesreća, povećano onečišćenje okoliša dio su tih negativnih učinaka. Smanjenje broja i posljedica prometnih nesreća prioritetni je cilj gotovo svih država u svijetu. U Republici Hrvatskoj u odnosu na ostale države članice Europske unije taj je problem veoma izražen. Prema broju i posljedicama prometnih nesreća Hrvatska pripada u zemlje s visokim rizikom stradavanja.

U posljednjih deset godina na hrvatskim se cestama prosječno dogodilo 45 tisuća prometnih nesreća. U 30% nesreća stradale su osobe. Godišnje je u prometu prosječno stradavalo 19 tisuća ljudi. Od tog broja 80% prošlo je s lakšim tjelesnim ozljedama, 18% osoba sa teškim tjelesnim ozljedama, dok je 2% osoba godišnje smrtno stradalo, što je prosječno godišnje 471 osoba. Prema najnižim procjenama stručnjaka za osiguranja i ekonomskih analitičara, Hrvatska danas zbog prometnih nesreća ima izravan gubitak društvenih vrijednosti najmanje u iznosu od 2% BDP-a, dok su posredni gubici višestruki.

Od ukupnog broja teško ozlijeđenih osoba u prometnim nesrećama oko 5% osoba ostaju trajni stopostotni invalidi, što je godišnje više od stotinjak ljudi. Deset posto njih trpi trajne posljedice, a najčešće je riječ o osobama mlađe životne dobi.

Grad Velika Gorica prema svom geoprometnom položaju, prometnom opterećenju i stradavanjima u cestovnom prometu specifičan je u odnosu na ostale gradove Zagrebačke županije. Prometni položaj, blizina grada Zagreba, međunarodna zračna luka Zagreb i blizina brojnih prometnih pravaca te mogućnost prostornog širenja čini grad vrlo povoljnim za razvoj investicija u proizvodnim djelatnostima.

Od tri najvažnija čimbenika sigurnosti prometa (čovjek, vozilo i cesta), prometna kultura svih sudionika najviše može utjecati na smanjenje tragičnih posljedica. Ona ne traži toliko financijskih sredstava, koliko nove i svježe ideje te stalan i sustavan rad na njihovom promicanju.

Tema diplomskog rada je: Prijedlog mjera za povećanje sigurnosti cestovnog prometa u gradu Velika Gorica. Cilj rada je statistička analiza cestovnog prometa i prijedlozi mjera kojim bi se povećala sigurnost cestovnog prometa u gradu Velika Gorica.

Materija diplomskog rada sastavljena je od sedam poglavlja:

1. Uvod

2. Čimbenici sigurnosti cestovnog prometa

3. Cesta i cestovna infrastruktura grada Velike Gorice

4. Analiza stanja sigurnosti cestovnog prometa u gradu Velika Gorica od 2011. – 2015. godine

5. Analiza opasnih mjesta u gradu Velika Gorica

6. Mjere za saniranje opasnih mjesta u gradu Velika Gorica

7. Prijedlog prometno – tehničkih mjera za povećanje sigurnosti cestovnog prometa u Velikoj Gorici

8. Zaključak

U drugom poglavlju definirani su čimbenici sigurnosti cestovnog prometa kao i utjecaj njihove interakcija na sigurnost cestovnog prometa.

U trećem poglavlju analizirana je cestovna infrastruktura u gradu Velika Gorica, povezanost sa važnim prometnim pravcima i koridorima, uloga javnog prijevoza, važne prometnice koje pozitivno i negativno utječu na sigurnost cestovnog prometa u gradu. Također, analizirati će se željeznički promet i zračni promet te povezanost Zračne luke Zagreb sa gradom Zagrebom kroz važne prometnice.

U četvrtom poglavlju obavljena je analiza statističkih podataka o stanju sigurnosti u Velikoj Gorici od 2011. godine do 2015. godine. Kroz broj, posljedice i vrste prometnih nesreća te okolnosti koje su prethodile za prometne nesreće analizirani su i trendova povećanja ili smanjenja prometnih nesreća.

U petom poglavlju analizirana su opasna mjesta u gradu Velika Gorica. Prikazane su prometne značajke svakog opasnog mjesta, foto dokumentaciju, dijagnoza opasnosti i preventivne mjere za povećanje sigurnosti opasnih mjesta u gradu Velika Gorica.

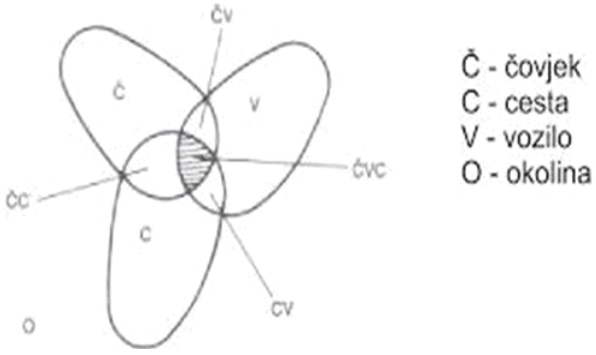
U šestom poglavlju analizirane su mjere za saniranje opasnih mjesta u Velikoj Gorici. Rekonstrukcijom raskrižja, poboljšanjem vertikalne i horizontalne signalizacije želi se rizik prometnih nesreća svesti na minimum.

U sedmom poglavlju navedene su mjere koje bi trebalo oduzeti kako bi povećala sigurnost cestovnog prometa kroz sustav edukacija i obrazovanje sudionika u prometu, tehničko – tehnoloških mjera i preventivno – represivnih mjere.

U zaključku je na sustavan, koncizan i jezgrovit način izložena sinteza svih relevantnih spoznaja, informacija, stavova, znanstvenih činjenica, teorija i zakona koji su opširnije elaborirani u analitičkom dijelu diplomskog rada.

2. ČIMBENICI SIGURNOSTI CESTOVNOG PROMETA

U prometu sudjeluje veliki broj vozača koji se međusobno razlikuju prema brojnim osobnim značajkama, psihofizičkim svojstvima i stupnju obrazovanja, te veliki broj različitih vrsta vozila koja prometuje na raznovrsnim cestovnim površinama za vrijeme različitih atmosferskih prilika. Zbog toga na sigurnost cestovnog prometa djeluje čitav niz čimbenika i okolnosti koje su međusobno višestruko povezane. Stoga je potrebno unutar tih čimbenika koji utječu na sigurno odvijanje prometa istaknuti osnovne čimbenike sigurnosti. Osnovni čimbenici sigurnosti prometa su čovjek, vozilo i cesta čije se međudjelovanje može predočiti Vennovim dijagramom koji je prikazan na slici 1. [1]



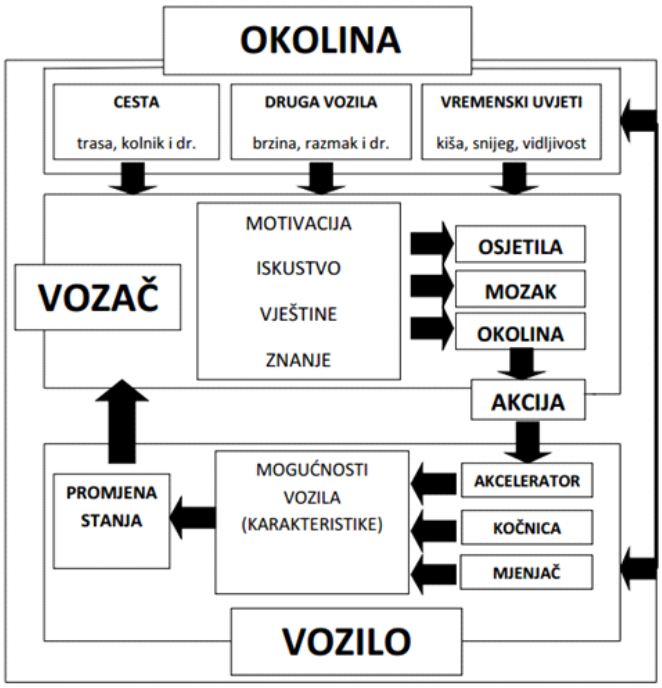
Slika 1. Vennov dijagram

Izvor: [1]

Iz Vennovog dijagrama se može uočiti da u strukturi sustava cestovnog prometa postoji mehanički podsustav koji se sastoji od veze „vozilo – cesta“ i biomehanički podsustav koji se sastoji od veze „čovjek – cesta“ i „čovjek – vozilo“. Za sigurnost cestovnog prometa najznačajniji je prostor gdje se preklapaju svi podsustavi. To znači da samo sveukupno sagledavanje svih čimbenika sigurnosti prometa i djelovanje na njih može dati trajne rezultate i rješenja. Unapređenje jednog od elemenata tog sustava neće mnogo doprinijeti poboljšanju stanja sigurnosti, već se to postiže unapređenjem svih elemenata prikazanog sustava.

Čimbenici čovjek, vozilo i cesta se mogu promatrati u kibernetskom sustavu kroz sljedeće suodnose: funkciju upravljanja obavlja čovjek (vozač), objekt upravljanja je vozilo, a okolina u kojoj se preklapaju ovi čimbenici jest izvor obavijesti na osnovu kojih se definira stanje cijelog sustava što se može vidjeti na slici 2. Može se uočiti postojanje dvostruke

razmjene obavijesti između okoline i vozila, odnosno vozača i vozila, te između okoline i vozača. [2]



Slika 2. Elementi kibernetskog sustava čovjek – vozilo – okolina

Izvor: [2]

Tijekom kretanja vozač prima informacije od vozila i okoline. Primljene informacije vozač obrađuje, procjenjuje ih donosi određeni zaključak. Prema zaključku vozač započinje reagirati u odnosu na opasnost ili radnju koju treba poduzeti. Na taj način izravno utječe na vozilo, odnosno na njegov način kretanja. Uzrokom prometne nesreće može biti narušavanje međusobnih odnosa u prikazanom sustavu. [3]

Navedeni čimbenici sigurnosti cestovnog prometa (čovjek, vozilo i cesta) nisu jedini koji utječu na sigurno odvijanje prometa, te je potrebno naglasiti još dva čimbenika, a to su čimbenik promet na cesti i incidentni čimbenik.

2.1. Čovjek kao čimbenik sigurnosti cestovnog prometa

Čovjek kao čimbenik sigurnosti utječe na sigurnost planiranjem, projektiranjem, izgradnjom i održavanjem cesta i cestovnih objekata, konstruiranjem vozila, administrativnim ograničenjima i uspostavom sustava nadzora i upravljanja prometom. Uz to neposredno sudjeluje u prometu kao vozač ili pješak, te je stoga najznačajniji čimbenik sigurnosti cestovnog prometa. On svojim osjetilnim organima prima obavijesti iz okoline, te na temelju tih obavijesti, a uzevši u obzir vozilo i prometne propise, određuje način kretanja vozila. Na ponašanje čovjeka u prometu prvenstveno utječu:

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

2.1.1. Osobne značajke vozača

Osobne značajke vozača mogu se okarakterizirati sljedećim psihofizičkim osobinama:

a) Sposobnost

Sposobnost je skup prirođenih ili stečenih uvjeta koji omogućuju obavljanje neke aktivnosti. Vozač bi trebao imati razvijene sposobnosti brzog zapažanja i reagiranja na sve potencijalne opasnosti u prometu, te sposobnost njihovog uspješnog otklanjanja.

b) Stajališta

Stajališta su težnje da se na različite situacije, pojave, ljude u okolini reagira pozitivno ili negativno, odnosno da se sadržaj prihvaća ili odbija. Karakterizira ih vrlo teško mijenjanje, a rezultat su odgoja u obitelji, školi, utjecaja društva i učenja. Bitni su sljedeći ispravni stavovi u prometu: apstinencija od alkohola i cigareta, odmaranje u toku vožnje, kritičnost u procjeni vlastitih mogućnosti, poštivanje prometnih propisa.

c) Temperament

Temperament se može definirati kao urođena osobina koja se očituje u načinu mobiliziranja psihičke energije. Temperament čovjeka se očituje u jačini emocionalnog

doživljavanja, brzini izmjenjivanja emocionalnih stanja, načinu kako se emocije izražavaju, te općem tonu raspoloženja koje kod čovjeka prevladava.

d) Osobne crte

Osobne crte označavaju trajnu tendenciju da se u različitim situacijama ponašamo na sličan ili isti način, a mogu se izdvojiti: odnos pojedinca prema sebi (samopouzdanje, samokritičnost), prema drugima (agresivnost, dominacija), prema radu (upornost, marljivost).

e) Karakter

Karakter označava čovjekove psihičke osobine koje predstavljaju moralnu stranu njegove osobnosti. Izražava se u čovjekovom odnosu prema drugima i radu. Svaki pojedinac ima određene karakterne osobine koje mogu biti pozitivne (poštenje, marljivost, hrabrost, skromnost, društvenost) i negativne (sebičnost, lažljivost, plašljivost, hvalisavost, neodgovornost). Osobe s negativnim karakternim osobinama potencijalno su veća opasnost po sigurnost prometa od osoba s razvijenim karakternim osobinama. [1]

2.1.2. Psihofizička svojstva

Psihofizička svojstva znatno utječu na sigurnost prometa. Za vozače su posebno značajne sljedeće psihofizičke osobine, koje uvelike utječu na sigurnost prometa, a to su:

- funkcije organa osjeta
- mentalne sposobnosti
- psihomotorne sposobnosti.

Zadaća osjetilnih organa je da čovjeku omoguće zapažanje okoline, odnosno pomoću osjetilnih organa koji podražuju živčani sustav nastaje osjet vida, sluha, ravnoteže i drugo. Za upravljanje vozilom najvažniji su osjeti vida, sluha, ravnoteže, mirisa te mišićni osjet.

Od svih tih osjeta najvažniji za obavještavanje vozača je osjet vida. Više od 95% svih odluka koje vozač donosi ovisi o osjetu vida. Za vozača su bitne sljedeće sposobnosti organa vida: prilagodba oka na svjetlo i tamu, sposobnost razlikovanja boja, vidno polje, oštrina vida i stereoskopsko zamjećivanje.

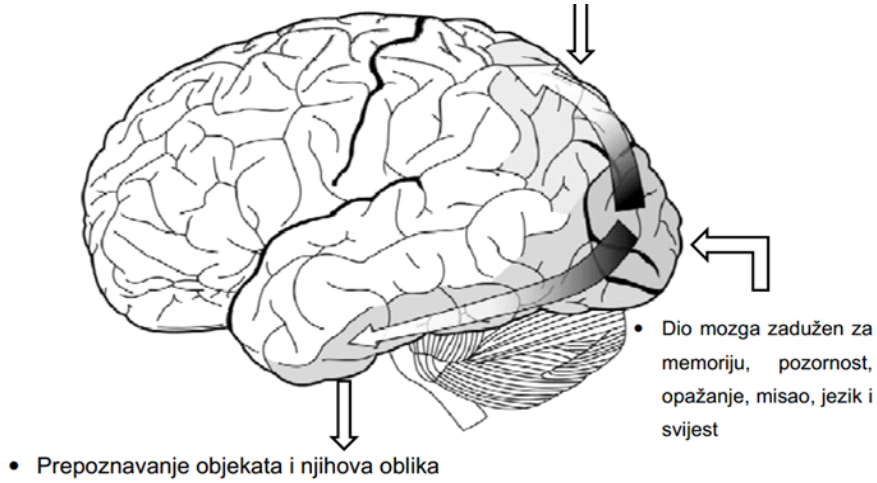
Osjetilo sluha ima vrlo važnu ulogu u komuniciranju između sudionika u cestovnom prometu, te za kontroliranje rada motora. Pomoću osjeta sluha vozač određuje mjesto izvora zvuka, smjer, kretanje, odmicanje i primicanje izvora zvuka, a dobiva podatke i o građi, te veličini izvora zvuka, što u određenim okolnostima može imati važno značenje po sigurnosti cestovnog prometa.

Osjet ravnoteže je osobito važan za vozače motocikala. S pomoću osjeta ravnoteže uočava se nagib ceste, ubrzanje ili usporenje vozila, djelovanje centrifugalne sile u zavoju.

Osjet mirisa omogućuje primanje signala iz okoline koji mogu pravodobno upozoriti na prijeteću opasnost (gorenje instalacija, zagrijavanje kočnica).

Mišićni osjet dobiva podražaj putem osjetnih stanica u mišiću. On daje vozaču obavijest o djelovanju vanjskih sila zbog promjene brzine i o silama koje nastaju pritiskom na kočnicu i spojku.

Nakon primljene informacije pomoću osjetilnih organa važno je donijeti ispravnu odluku na osnovu koje se upravlja vozilom. Donošenje odluke vezano je uz misaone procese, odnosno mentalne sposobnosti. Važnije mentalne sposobnosti su: mišljenje, pamćenje, inteligencija i učenje. Osoba s razvijenim mentalnim sposobnostima bolje upoznaje okolinu, te se brže prilagođava novonastalim situacijama, odnosno uvjetima odvijanja prometa, dok mentalno nedovoljno razvijenu osobu karakterizira pasivnost svih psihičkih procesa, a time i nemogućnost prilagođavanja uvjetima odvijanja prometa. Pod psihomotornim sposobnostima podrazumijevaju se sposobnosti koje omogućuju izvođenje pokreta koji zahtijevaju brzinu, preciznost i usklađen rad raznih mišića. Kod upravljanja motornim vozilom dolaze do izražaja sljedeće psihomotorne sposobnosti: brzina reagiranja, brzina izvođenja pokreta rukom, sklad pokreta i opažanja. [1]



Slika 3. Prepoznavanje objekata u prostoru i sudjelovanje u izvođenju akcija

Izvor: [4]

2.1.3. Obrazovanje i kultura

Važnu ulogu na ponašanje čovjeka u prometu ima obrazovanje. Odgovoran i kulturan vozač koji posjeduje određeno prometno obrazovanje poštuje prometne propise, te se odgovorno odnosi prema ostalim sudionicima u prometu. Kvalitetno obrazovanje i učenje je nužno za sigurno odvijanje prometa. Obrazovanje treba omogućiti poznavanje zakona i propisa o reguliranju prometa, poznavanje kretanja vozila i poznavanje vlastitih sposobnosti. [1]

2.1.4. Stanja čovjeka koja utječu na sigurnost cestovnog prometa

Na sposobnosti čovjeka veliki utjecaj ima konzumacija alkohola, droga, lijekova, te umor, što se posebno odražava u prometu, jer su upravo vozači pod utjecajem alkohola, odnosno umorni vozači uzrokom velikog broja prometnih nesreća.

Posebnu opasnost za sigurnost prometa predstavlja njegov početni učinak na vozača koji se očituje u sljedećem: izazivanje osjećaja snage, boljeg raspoloženja, te stvaranje iluzije smanjenja utjecaja umora. Zajedno s tim osjećajem lažne sigurnosti i hrabrosti javlja se i ono što u prometu predstavlja neposrednu opasnost i rizik, a to je: popuštanje opreznosti, smanjivanje kvalitetnog rasuđivanja, precjenjivanje vlastite sposobnosti, podcjenjivanje

opasnosti, nepoštivanje ograničenja brzine, kritiziranje drugih sudionika u prometu i nepoštivanje ostalih prometnih i sigurnosnih pravila. Daljnje uzimanje alkohola dovodi do poremećaja u funkcioniranju mozga i slabljenja sposobnosti koje su bitne za komuniciranje u prometu i rješavanje složenih prometnih situacija. Reakcije na vanjske podražaje postaju spore ili pogrešne, pokreti postaju nesigurni, remeti se ili gubi osjećaj ravnoteže, pogrešno se procjenjuje udaljenost ili brzina drugih vozila, te se javlja se pospanost.

Umor, kao stanje organizma i pojava kod vozača, nastaje kao posljedica dugotrajnog rada i vožnje, nepravilnog korištenja odmora, narušavanja dnevnog bioritma, te rada koji zahtijeva velike psihičke napore (vožnja u nepovoljnim vremenskim uvjetima, vožnja po magli, kiši, snijegu i ledu). Umor se očituje u malaksalosti mišića, smanjenju radnog učinka, te u slabljenju: rada centralnog živčanog sustava, sposobnosti percepcije, uočavanja predmeta i pojava u okruženju, brzini i točnosti reagiranja, mogućnosti procjenjivanja udaljenosti, brzine i opasnosti.

Konzumiranje droge uzrokuje oštećenje živčanog sustava, dovodi do snažnih psihičkih poremećaja, promjene ličnosti i razorno djeluje na čitav organizam što utječe i na sposobnost upravljanja vozilom. Vozači koji uzimaju terapiju lijekova koji služe za smirivanje bolova ili za reguliranje rada srca, prije upravljanja vozilom morali bi uvažavati upute koje ima daje liječnik o načinu djelovanja lijekova na organizama prije ili za vrijeme vožnje. Takvi lijekovi na ambalaži imaju posebni znak u obliku crvenog trokuta, što je dodatna mjera opreza za vozače koji ih koriste. [3]

2.2. Vozilo kao čimbenik sigurnosti cestovnog prometa

Upotreba cestovnih motornih vozila za zadovoljavanje prijevozne potražnje u današnjem suvremenom svijetu, dio je svakodnevnog života. Zbog toga cestovna motorna vozila su složeni tehnički sustavi koja dok se koriste stvaraju opasnost po druge sudionike u prometu i okolini, naročito ako se nepravilno i neoprezno koriste ili nedovoljno održavaju. Na sigurnost prometa vozilo utječe nizom svojih konstruktivnih, proizvodnih i eksploatacijskih parametara. Potrebno je dakle postići još u fazi projektiranja i konstrukcije da vozilo u eksploataciji što manje negativno utječe na druge sudionike u prometu i na okolinu. Vozilo mora biti konstruirano tako, da mogućnost pojave ili izazivanje prometne nesreće svede na minimum, a

kad do nesreće dođe da osigurava maksimalno moguću zaštitu sudionika u prometu uz brojne aktivne i pasivne elemente sigurnosti vozila. [5]

2.2.1. Aktivni elementi sigurnosti vozila

Aktivni elementi sigurnosti vozila obuhvaćaju preventivne mjere koje konstruktori vozila uvažavaju u fazi njegovog projektiranja a odnose se na sustav vozač – vozilo – okolina, u cilju smanjenja mogućnosti nastanka prometne nesreće ili ozljeđivanja sudionika u njima. Konstrukcijski elementi suvremenih automobila koji doprinose smanjenju pogrešaka čovjeka prilikom upravljanja vozilom nazivaju se aktivnim elementima sigurnosti vozila.

Elementi aktivne sigurnosti vozila su:

- kočni sustav
- pneumatici
- upravljački mehanizam
- svjetlosni i signalni uređaji
- uređaji koji povećavaju vidno polje vozača
- konstrukcija sjedala
- usmjerivači zraka
- uređaji za grijanje, hlađenje i provjetravanje unutrašnjosti vozila
- uređaji za pranje i brisanje vjetrobranskog stakla
- vibracije vozila
- buka. [5]

Kočnice su uređaji za kočenje koji služe za usporavanje kretanja vozila ili potpuno zaustavljanje vozila. Suvremena vozila opremljena su sa dva nezavisna sustava kočenja i to ručnim i nožnim. Najveća opasnost za sigurnost u slučaju forsiranog kočenju je blokiranje kotača s obzirom da se u takvim uvjetima sila kočenja smanjuje za oko 60%. Da bi se smanjio navedeni nedostatak u vozila se ugrađuju sustavi protiv blokiranja kotača ili ABS sustav.

Jedan od uzroka prometnih nesreća može biti neispravnost upravljačkog mehanizma. Najteže ozljede kod vozača zbog neispravnosti upravljačkog mehanizma su ozljede koje

nastaju u čelnom sudaru a kojom prilikom dolazi do udara prsnog koša u kolo upravljača i glave u vjetrobransko staklo.

Pneumatici služe za postizanje što boljeg prianjanja između kotača i podloge. Za sigurnu vožnju važno je da pneumatik ima dobru dubinu profila, a dubina profila ne smije biti manja od jednog milimetra za osobna i dva milimetra za teretna vozila te autobuse. Pneumatici se dijele na dijagonalne i radijalne.

Svjetlosno - signalni uređaji osvjetljavaju cestu pred vozilom, označuju položaj vozila na kolniku ceste i daju odgovarajuće signale. Svjetlosno - signalni uređaji bitni su za vozača, ali i za ostale sudionike u prometu jer se pomoću ovih uređaja daju informacije o namjeri kretanja vozača u prometu. U prometu je važno vidjeti i biti viđen.

Uređaji koji povećavaju vidno polje vozača su prozorska stakla na vozilu, brisači i perači vjetrobrana, vozačka zrcala.

Konstrukcija sjedala mora biti takva da sjedalo u vozilu omogućuje udobno sjedenje, da pridržava vozača pri djelovanju centrifugalne sile u zavoju, da omogućuje dobru vidljivost i da je optimalno udaljeno od uređaja za upravljanje vozilom.

Usmjerivači zraka su dijelovi karoserije vozila čija je zadaća smanjivanje otpora zraka i povećavanje stabilnosti vozila pri velikim brzinama.

Uređaji za grijanje, hlađenje i provjetravanje unutrašnjosti vozila važni su za radnu sposobnost vozača, a time i za sigurnost prometa. Već pri temperaturi nižoj od 13º C i višoj od 30º C radna sposobnost čovjeka opada.

Djelovanje buke iznad 80 dB štetno je za organe sluha. U prostoru za putnike buka ne bi smjela prelaziti 70 dB. Primjenom akustične izolacije između prostora za smještaj motora i prostora za putnike buka se može smanjiti već konstrukcijom vozila.

Elementi aktivne sigurnosti vozila osiguravaju:

- sigurnost vožnje (mogućnost pravovremenog i pouzdanog upravljanja, usporenja, ubrzanja i stabilnosti vozila),

- pravovremenost opažanja (ispravna oprema za osvjetljavanje i signalizaciju, vidljivost kroz vjetrobransko staklo, pravilno postavljena vozačka zrcala),

- uvjetnu sigurnost (udobnost vožnje, niska razina buke i vibracija unutar vozila, povoljna mikroklima u vozilu).

Pored ovih klasičnih elemenata aktivne sigurnosti vozila u vozila se u sve većem broju ugrađuju brojni sustavi elektronske kontrole kretanja vozila, inteligentni sustavi aktivne sigurnosti vozila. Osnovna funkcija takvih elemenata aktivne sigurnosti je da pomoću senzora postavljenih na vozilu prikupljaju informacije i „donose odluke“, odnosno obavještavaju vozača o potrebnim intervencijama. [5]

2.2.2. Pasivni elementi sigurnosti vozila

Pasivni elementi sigurnosti kod vozila uključuju ona tehnička rješenja koja imaju zadaću da pri prometnoj nesreći ublaže njezine posljedice. Tu se prvenstveno ubrajaju sljedeći elementi:

- karoserija vozila
- vrata
- sigurnosni pojasevi
- nasloni za glavu
- vjetrobranska stakla i zrcala
- položaj motora, spremnika za gorivo, rezervnog kotača i akumulatora
- odbojnik
- sigurnosni zračni jastuk. [5]

Karoserija je namijenjena za smještaj vozača i putnika, a pričvršćena je za okvir. U novijim tipovima vozila izvedena je kao samonosiva konstrukcija, a sastoji se od tri dijela: prednjeg dijela koji služi za smještaj pogona motora, srednjeg dijela koji služi za smještaj putnika te stražnjeg dijela koji služi za smještaj prtljage. Prednji i stražnji dio vozila trebali bi svojom deformacijom prihvatiti što više kinetičke energije i maksimalni udar te na taj način što više zaštititi središnji dio.

Vrata moraju izdržati sve vrste udarnog opterećenja i spriječiti savijanje školjke. Na njima mora biti ugrađen sustav blokiranja protiv otvaranja u trenutku udara koji će istovremeno omogućiti lako otvaranje vrata radi spašavanja ozlijeđenih.

Sigurnosni pojasevi su najvažniji element pasivne sigurnosti. Ugrađivanjem i korištenjem sigurnosnih pojaseva sprečava se pri sudaru udar glavom u vjetrobransko staklo i prsnim košem u upravljačko kolo ili u ploču s instrumentima. Primjenom sigurnosnih pojaseva smanjuje se broj teže ozlijeđenih tri puta, a broj smrtno stradalih za 60%. Sigurnosni pojas sastoji se od remena širine najmanje 43 milimetra, spojnice za pričvršćenje remena i kopče za vezivanje.

Nasloni za glavu imaju zadaću podupirati glavu i vrat, rasteretiti vratne kralješke. Vrlo je važno da naslon za glavu bude pravilno namješten na odgovarajuću visinu i što bliži potiljku.

Vjetrobranska stakla i zrcala su uzrok 90% svih ozljeda glave pa pri konstrukciji vozila treba nastojati povećati razmak između putnika i vjetrobranskog stakla. U slučaju loma, prednost imaju kaljena i višeslojna stakla. Kaljeno staklo se razbija u sitne komadiće s više tupih rubova.

Položaj motora u prednjem dijelu karoserije je najbolje rješenje. Rezervni kotač najbolje je smjestiti u prednji dio jer smanjuje oštećenje motora i štiti srednji dio vozila. Akumulator ne smije biti smješten u istom prostoru sa spremnikom za gorivo jer je samozapaljiv.

Odbojnik je element čija je zadaća da pri sudaru apsorbira dio kinetičke energije. Pričvršćuju se na prednju i stražnju stranu vozila. Odbojnici s ugrađenim amortizerima mogu ostati neoštećeni pri čelnim sudarima do brzine od 20 km/h. Odbojnici se izrađuju od posebne vrste plastike koji su zbog svojih značajki bolji nego čelični odbojnici, a po mogućnosti bi trebali sadržavati i gumene dijelove.

Sigurnosni zračni jastuk djeluje automatski u trenutku sudara. U vremenu od 26 tisućinki sekunde zračni jastuk biva izbačen iz upravljačkog kola ili prednjeg dijela vozila i naglo se napuni plinom da bi sigurno dočekao tijelo putnika. Pri automatskom napuhavanju čuje se prasak, odnosno zvučna eksplozija što dosta neugodno djeluje na vozača i putnika. [5]

2.3. Cesta kao čimbenik sigurnosti cestovnog prometa

Prema analizama statističkih pokazatelja uzroka i posljedica prometnih nesreća u Republici Hrvatskoj, čovjek/vozač apostrofiran je kao najodgovorniji subjekt koji utječe na izazivanje prometnih nesreća, dok je čimbenik cesta tek u neznatnom postotku navedena kao uzročnik zbog kojeg se događaju prometne nesreće. Takva analiza zasigurno nema realnu podlogu i može se pripisati činjenici da većinu prometnih nesreća, osim onih u kojima ima poginulih osoba, očevid obavljaju policijski službenici koji nisu dovoljno osposobljeni za utvrđivanje ili ocjenu nekih važnih činjenica prema kojima se određuje stvarna odgovornost za izazivanje prometne nesreće. Prema pojedinim istraživanjima postotak učešća u prometnim nesrećama zbog nedostataka na cesti iznosi oko 30%. Kako bi ceste kao čimbenik sigurnosti bile što manje s uzrokom prometnih nesreća potrebno je posvetiti veliku pažnju projektiranju novih cesta, njihovom pravovremenom i odgovarajućem održavanju tokom eksploatacije, te rekonstrukciji postojeće cestovne mreže. [2]

Na cestu, kao element sigurnosti prometa, utječu:

- trasa ceste
- tehnički elementi ceste
- stanje kolnika
- oprema ceste
- rasvjeta ceste
- raskrižja
- održavanje ceste. [1]

Trasa ceste je prostorna konstrukcija s tri osnovne dimenzije i projekcije (horizontalnom projekcijom – tlocrt, vertikalnom projekcijom kroz os ceste – uzdužni presjek, vertikalnom projekcijom okomitom na os ceste – poprečni presjek). Samo trasiranje je postupak usklađivanja tih triju projekcija s dinamičkom komponentom, odnosno brzinom, te samim time određivanja smjera i visinskog položaja ceste, odnosno prostorno vođenje linije. Kod oblikovanja trase ceste važno je da ona bude skladna i harmonizirana. Treba izbjegavati primjenu graničnih vrijednosti horizontalnih elemenata (duljine pravaca, prijelaznih i kružnih

lukova, polumjera kružnih lukova), izbjegavati primjenu maksimalnog uzdužnog nagiba te minimalnih konveksnih i konkavnih zaobljenja vertikalnih zavoja. Smišljenom kombinacijom tih elemenata postiže se optimalno prostorno vođenje linije, te je takva trasa ceste prilagođena terenu kroz koji prolazi, postojećoj vegetaciji i izgradnji što uvelike pridonosi većoj sigurnosti prometa. [7]

Pod tehničkim elementima ceste bitnim za sigurno odvijanje prometa ubrajaju se elementi poprečnog presjeka ceste (širina i broj prometnih traka, biciklističke i pješačke staze, rubne trake, bankine, trake za spora vozila, zaustavne trake, razdjelni pojas), zatim tlocrtni elementi ceste (pravac i duljine pravaca, prijelazne i kružne lukove i njihove veličine), te elementi vertikalnog toka prometne trase (uzdužni nagib ceste i zaobljenja prijeloma nivelete). [7]

Kolnik je namijenjen isključivo prometu motornih vozila i sastoji se od prometnih, rubnih, zaustavnih i dodatnih (za spora vozila, ubrzanje, usporenje, usmjerivanje) trakova. Nepropisna širina kolnika, odnosno njegovih elemenata, predstavlja opasnost za sigurno odvijanje prometa. Najčešće je kolnik izveden s dva prometna traka, dok je za sigurno odvijanje prometa najpogodniji kolnik s četiri prometna traka sa međusobno odvojenim razdjelnim pojasom. [1]

Pješačke i biciklističke staze grade se na cestama za mješoviti promet gdje postoji jači pješački ili biciklistički promet. Zbog sigurnosnih razloga potrebno ih je odvojiti od kolnika zaštitnim trakom ili ih visinski odvojiti rubnjakom.

Rubni trak je granični vizualni element u funkciji sigurnosti prometa koji ograničava površinu namijenjenu kretanju motornih vozila. Ako nije moguće izvesti rubne trakove poželjno je barem označiti rubne crte pomoću kojih vozač dobiva dodatno optičko sredstvo vođenja što znatno doprinosi sigurnosti u uvjetima lošije vidljivosti.

Bankina se izvodi neposredno uz rubni trak kao sigurnosni element, te služi smještaju prometnih znakova, smjerokaznih stupića, zaštitnih ograda i zaustavljanju vozila u nuždi. Povećanjem širine bankine znatno se povećava sigurnost, te njezina širina utječe na sami broj prometnih nesreća.

Tlocrtne elemente ceste (pravce, prijelaznice i kružne lukove kao elemente tlocrtnih zavoja) treba graditi u skladu s postojećim pravilnicima, jednako kao i elemente vertikalnog toka prometne trase (uzdužni nagib i zaobljenja prijeloma nivelete). [7]

Loše stanje kolnika prvenstveno karakteriziraju udarne rupe i vrlo glatke površine kolnika. Udarne rupe nastaju zbog slabe kvalitete kolničkog zastora, nepravilnog održavanja, te posljedica smrzavanja. Udarne rupe su posebno opasne kada pada kiša. Voda ih ispuni i vozač ih ne može vidjeti i ocijeniti koliko su duboke. Uz štete na vozilu udarne rupe pri brzini kretanja od samo 40 km/h mogu biti uzrokom izbijanja kola upravljača iz ruku vozača što može dovesti do prometne nesreće. Glatke površine kolnika uzrokom su slabog koeficijenta prianjanja između pneumatika i kolničkog zastora što značajno utječe na sigurnost prometa, a posebno dolazi do izražaja u kombinaciji sa mokrim i onečišćenim kolničkim zastorom. Osim udarnih rupa i lošeg koeficijenta prianjanja na sigurnost prometovanja mogu utjecati i kolotrazi koji nastaju uzdužno na kolniku zbog velikog osovinskog pritiska vozila na kolnik. Na dijelovima ceste gdje se učestalo koči ili na prilazima raskrižjima, kolnički zastor je vrlo često poprečno naboran što uzrokuje poskakivanje vozila, a prema tome i slabije prianjanje pneumatika uz zastor. Na stanje kolnika veliki utjecaj ima održavanje. [1]

Oprema ceste obuhvaća uređaje i sredstva koja omogućuju sigurno kretanje vozila i pravodobno obavještavanje vozača o uvjetima odvijanja prometa. Odgovarajućom opremom povećava se sigurnost što naročito dolazi do izražaja pri velikim brzinama i velikoj gustoći prometa. Prometnu opremu ceste čine: prometni znakovi, oprema za označivanje ruba kolnika, oprema, znakovi i oznake za označivanje radova (zapreka) i oštećenja kolnika, svjetlosni znakovi za označivanje radova (zapreka) i oštećenja kolnika, oprema za vođenje i usmjeravanje prometa u zoni radova na cesti, potom branici i polubranici, prometna zrcala, ograde (zaštitne odbojne, žičane, pješačke, protiv zasljepljivanja), ublaživači udara i oznake za ručno upravljanje prometom. U pojedinim predjelima za sigurno odvijanje prometa vrlo su važni vjetrobrani i snjegobrani. Sami prometni znakovi, signalizacija i oprema cesta ugrađuju se na temelju prometnog projekta te su značajan element sigurnosti prometa. [1]

Primjenom odgovarajuće rasvjete značajno se doprinosi sigurnosti prometa što potvrđuju i podaci da se broj prometnih nesreća za vrijeme noćne vožnje smanjuje za 20 do 30% ako su prometnice dobro osvijetljene. Zbog određenih razloga rasvjetu nije moguće primijeniti na svim javnim cestama, ali na pojedinim kritičnim točkama kao što su raskrižja, pješački prijelazi, veći objekti, a posebno tuneli potrebna je odgovarajuća rasvjeta. Dobrom rasvjetom povećava se udobnost vožnje, smanjuje umor vozača, te osiguravaju svi preduvjeti za sigurnu noćnu vožnju čime se prometno opterećenje raspoređuje jednoliko tijekom čitavog dana. [2]

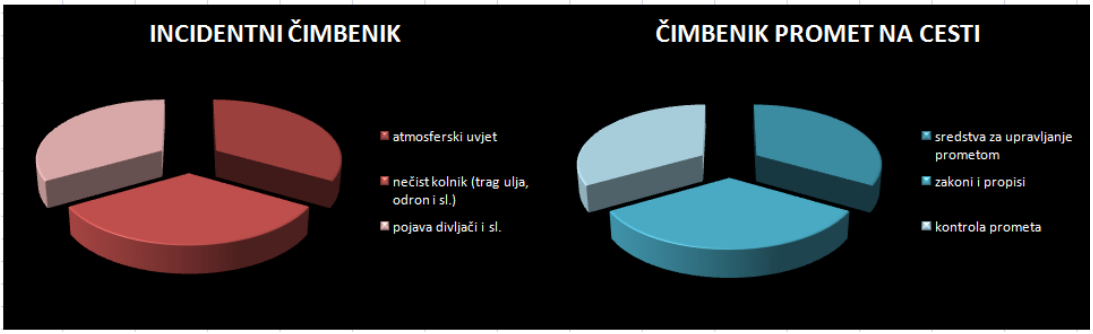
Na raskrižjima na kojima se događa veliki broj prometnih nesreća posebnu pozornost potrebno je posvetiti još u fazi projektiranja. Treba se osigurati dobra preglednost, te optimalan način regulacije prometa u samom raskrižju. Najbolje rješenje bi bilo izgraditi raskrižja u dvije ili više razina jer se takvim rješenjem ukida izravno križanje dviju prometnica, što doprinosi manjem broju konfliktnih točaka. Križanja cestovnih prometnica sa željezničkom prugom najbolje je izvesti izgradnjom cestovnih objekata (nadvožnjaka, podvožnjaka), a gdje to nije moguće treba osigurati dovoljnu preglednost i postaviti odgovarajuću prometnu signalizaciju.

Kontinuiranim provođenjem održavanja cestovne mreže osigurava se nesmetano i sigurno odvijanje prometa. Ciljevi održavanja su: sprječavanje većeg oštećenja cesta, omogućavanje sigurnog odvijanja prometa, smanjenje troškova korisnika dobrim stanjem cesta. Održavanje cestovne mreže može biti redovno i izvanredno. Redovno održavanje provodi se tijekom cijele godine, a obuhvaća sljedeće skupine radova: na kolniku, na bočnim dijelovima ceste (bankine, usjeci, zasjeci, nasipi, zidovi), na uređajima za odvodnju, na održavanju vegetacije, na održavanju opreme ceste, na održavanju građevina, te radovi zimske službe. Za sigurnost prometa posebno se ističu radovi na kolniku. Uglavnom se svode na održavanje čistoće, ravnosti, hrapavosti i dobre odvodnje kolnika. Poseban značaj u sklopu redovnog održavanja ima i rad zimske službe koja mora omogućiti uklanjanje svih smetnji za sigurno odvijanje prometa tijekom zime. Izvanrednim održavanjem podrazumijevaju se radovi većeg opsega koji se dugoročnije planiraju, te radovi na sanaciji posljedica izvanrednog nepredviđenog događaja (odron, klizište).

Vožnjom na suvremenim cestovnim površinama koja je izgrađena na temelju navedenih načela postiže se veća razina sigurnosti i manji utjecaj čimbenika ceste na broj prometnih nesreća. Međutim, tako izgrađena cesta omogućuje kretanje cestovnim motornim vozilima velikim brzinama, te je stoga na vozilima potrebno provesti niz zahvata i primijeniti niz tehničkih rješenja kako bi tu novonastalu opasnost (veliku brzinu) uklonili. Jednako tako vožnjom po cestama koje ne pružaju maksimalnu razinu sigurnosti (loše stanje kolnika, oštri zavoji, loše održavana cesta, nedovoljno osvijetljena cesta) opet je vozilo to koje sve te opasnosti mora spriječiti i omogućiti sigurno odvijanje prometa. Elementi vozila pomoću kojih se to prvenstveno postiže su aktivni elementi sigurnosti vozila i to ponajprije upravljački mehanizam, sustav za kočenje, pneumatici, svjetlosni uređaji, sustavi potpore vozačima i slični elementi koji se još jednom pokazuju kao najvažniji sigurnosni elementi vozila. [2]

2.4. Dopunski čimbenici

Dopunski čimbenici sigurnosti su incidentni čimbenik i čimbenik promet na cesti koji obuhvaćaju sljedeće elemente:



Grafikon 1. Podjela dopunskih čimbenika

Izvor: [2]

Atmosferski uvjeti koji nepovoljno djeluju na sigurnost prometa su: kiša, snijeg, poledica, magla, vjetar, sunce, atmosferski tlak. Navedeni atmosferski uvjeti mogu se svrstati u dvije skupine:

- atmosferski utjecaji koji djeluju direktno na vozilo kao čimbenik sigurnosti: prva kiša, kiša, vjetar, poledica, snijeg i magla.

- atmosferski utjecaji koji djeluju direktno na čovjeka kao čimbenika sigurnosti: sunce i atmosferski tlak. [2]

Kiša kao atmosferski utjecaj donosi niz opasnosti i često je uzrok nesreća zbog sljedećih razloga: smanjeno prianjanje pneumatika uz podlogu, smanjena vidljivost, mogućnost otkazivanja kočnica, mogućnost pojave aquaplaninga (skijanja vozila na sloju vode). Smanjeno prianjanje se najčešće javlja kod puta kočenja koji postaje znatno dulji zbog smanjenja koeficijenta trenja kod vlažnog kolničkog zastora u odnosu na suhi kolnički zastor za 25%. Kod padanja kiše smanjuje se vidljivost i po dnevnoj, te osobito po noćnoj vožnji. Problem smanjene vidljivosti nastaje zbog: prskanja vode po vjetrobranskom staklu koji ovisi o intenzitetu kiše, prskanjem od strane drugih vozila najčešće pri mimoilaženju, te zbog zamagljivanja stakla uslijed razlike temperature unutar vozila i vanjske temperature. Osiguranje dobre vidljivosti u navedenim uvjetima osigurava se uređajima za pranje i brisanje vjetrobrana, te uređajima za provjetravanje i klimatizaciju unutrašnjosti vozila koji sprečavaju zamagljivanje stakala. Trenutno otkazivanje kočnica i dinamički udarci mogu nastati prilikom

nailaska vozila na lokve vode na kolniku. Uslijed prskanja, voda se može probiti između papučica kočnice i diska stvarajući između njih „film“ što uzrokuje niski koeficijent trenja.

Prva kiša djeluje nepovoljno na sigurnost prometa jer u kratkom vremenskom periodu i na kratkom dijelu ceste zajedno s prašinom, blatom i uljem stvara tanki klizavi „film“ između pneumatika i kolničkog zastora s vrlo malim koeficijentom trenja. Prelazak vozila s ceste na kojoj pada prva kiša na cestu na kojoj kiša pada duži vremenski period znatno poboljšava uvjete stabilnosti. Dugotrajno i obilno padanje kiše ispire prljavštinu i masnoću s ceste pa je prianjanje između pneumatika i kolničkog zastora mnogo bolje. [2]

Poledica je naročito opasna po sigurno odvijanje prometa kod prvog susreta s njom. Nepovoljno utječe jer se smanjuje koeficijent prianjanja između pneumatika i kolničkog zastora.

Snijeg stvara vertikalno osciliranje vozila, pri čemu dolazi do oscilacije sile trenja i direktno utječe na produljenje puta kočenja. Općenito je prisutno smanjeno trenje između pneumatika i ceste prekrivene snijegom što se osjeća i kod pokretanja vozila. Klizanje pogonskih kotača izbjegava se uporabom zimske opreme, te pravilnim pokretanjem vozila u odgovarajućem stupnju prijenosa. Snijeg jednako tako utječe na smanjenje vidljivosti iz vozila. Odbijanjem svjetla vozila od bijele površine snijega dolazi do zasljepljivanja i umaranja vozača. Vožnja po snijegu stvara veliko opterećenje na rad uređaja za brisanje vjetrobrana, te je moguće nagomilavanje snijega i njegovo zamrzavanje između blatobrana i pneumatika što izaziva blokiranje kotača i otežava upravljanje vozilom.

Magla je jedan od najčešćih uzročnika koji izaziva prometne nesreće zbog smanjene vidljivosti. Često dolazi i do smanjenog prianjanja zbog atmosferske vlage. U takvim uvjetima vozači moraju prilagoditi brzinu uvjetima vidljivosti kako bi izbjegli prometnu nesreću, te koristiti odgovarajuće svjetlosne uređaje vozila.

Jednako kao i kod čimbenika čovjeka i ceste, vozilo i njegove elemente treba proizvoditi kako bi u svim atmosferskim uvjetima osigurali zadovoljavajuću razinu sigurnosti i spriječili mogućnost nastanka prometnih nesreća. Ovo je još jedan dokaz koliko je vozilo važno kao čimbenik sigurnosti, te se preko njega isprepliću ostali čimbenici sigurnosti, a ono je tu da negativne utjecaje tih čimbenika (čovjek, cesta, dopunski čimbenici) pokuša otkloniti i zajedničkim djelovanjem s ostalim čimbenicima spriječiti mogućnost nastanka prometne nesreće. [2]

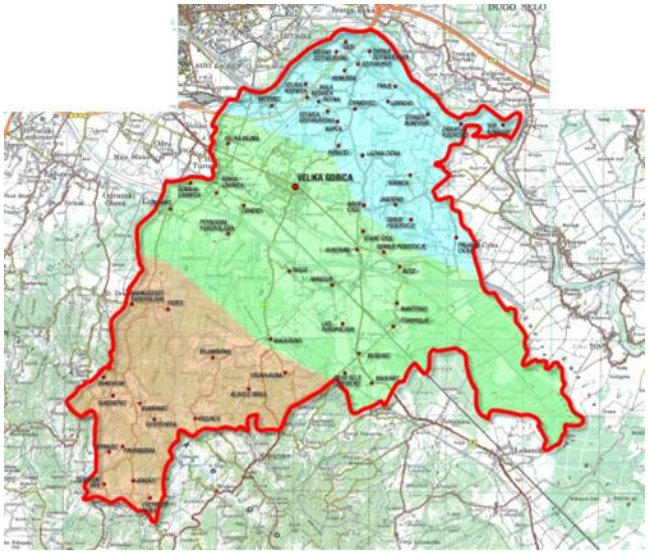
3. CESTA I CESTOVNA INFRASTRUKTURA GRADA VELIKE GORICE

Grad Velika Gorica smješten je južno od Zagreba, u nizini Turopolja, na prosječnoj nadmorskoj visini od oko 105 m n/m (slika 4).

Slika 4. Prikaz Velike Gorice na karti Hrvatske

Izvor: [8]

Najveći je grad Zagrebačke županije, a sa 63.517 stanovnika šesti grad po veličini u Republici Hrvatskoj. Područje grada nalazi se na prostoru od 329 km^2 i obuhvaća 58 naselja, od kojih je najveće Velika Gorica s 32.000 stanovnika. Ukupna gustoća stanovanja je 193 stanovnika na km^2, a urbano područje naselja Velika Gorica ima 1.053 stanovnika na km^2. Područje grada podijeljeno je u tri cjeline: Posavina, Turopolje i južno brežuljkasto područje Vukomeričkih gorica. Velika Gorica je najveći i najznačajniji grad Zagrebačke županije, grad mogućnosti, grad mladih, grad velikog povijesnog i kulturnog nasljeđa, grad ekološki očuvanog okruženja, grad urbane jezgre i prelijepe ruralne okolice. [14]



Slika 5. Prikaz Velike Gorice sa mrežom prometnica

Izvor: [8]

Područje Velike Gorice ističe se izuzetno dobrim geoprometnim položajem na južnom rubu metropolitanskog područja glavnog grada Hrvatske Zagreba, neposredno uz glavna cestovna i željeznička čvorišta (slika 5). Na području Velike Gorice nalazi se i zračna luka Zagreb kao najvažnija i najprometnija u Hrvatskoj. Iako to danas nema veći značaj, treba napomenuti da je Velika Gorica od svih gradova Zagrebačke županije najbliža Sisku kao jedinoj riječnoj luci u ovom dijelu Hrvatske pa je tako i najbliža vezama vodenog prometa. [8]

3.1. Cestovni promet

Opće stanje cestovnih prometnica nije zadovoljavajuće s obzirom da još uvijek nema spojne ceste između Velike Gorice sa Zagrebom i Siskom, a tako i sa sveukupnom cestovnom mrežom Hrvatske. Naime, iako je na dionici ceste od središta Velike Gorice do čvora Buzin na autocesti A3 izgrađena cesta s četiri prometne trake i obilaznica Velike Gorice, zbog izrazito velikog prometa navedenu dionicu karakteriziraju svakodnevna prometna opterećenja. Djelomično poboljšanje ovakvog stanja je završetak izgradnje autoceste Zagreb – Sisak na dionica od čvora Buzin do izgrađenog dijela kod naselja Buševec i spojne ceste čvor Kosnica – Velika Gorica. Stanje ostalih autocesta je donekle zadovoljavajuće, iako ima dosta dijelova gdje je kolnik u lošem stanju i gdje gabariti cesta po pitanju širine ceste u zavoja nisu primjereni prometnim uvjetima. U tom kontekstu posebno je loša situacija na županijskoj cesti Ž3041 uz Savu, gdje zbog izuzetno uskog kolnika praktički cijelo područje općine Orle nema primjerenu vezu s hrvatskom cestovnom mrežom. [8]

Autocesta A11 je buduća autocesta koja će povezivati gradove Sisak i Veliku Goricu sa Zagrebom i Zračnom lukom Zagreb. Planirana duljina autoceste iznosi 47,5 km, s tri dionice: Jakuševac – Velika Gorica jug (9,5 km), Velika Gorica jug – Lekenik (20,2 km) i Lekenik – Mošćenica (17,8 km) i gdje će se autocesta spojiti na postojeću državnu cestu D37 Sisak – Petrinja (slika 6). Dionica autoceste između Jakuševca i Velike Gorice otvorena je 3. studenog 2015., dugačka je 10,9 kilometara i nije u sustavu naplate cestarine. Na njoj su izgrađena ukupno četiri čvorišta i priključka: Jakuševec, Veliko Polje, Velika Gorica i Velika Gorica jug, dva vijadukta, industrijski kolosijek, pješački pothodnik te tri putna prijelaza. Puštanjem u promet nove dionice povezali su se Grad Zagreb i Velika Gorica punim profilom autoceste, što omogućava brži i sigurniji pristup budućem novom terminalu najveće zračne luke u Hrvatskoj, smanjuje se preopterećenost postojeće državne ceste D30 i povećava sigurnost u prometu. Autocesta A11 Zagreb - Sisak bi put od Zagreba do Siska trebala smanjiti za 15 do 20 minuta. Gradnja posljednje dionice, od Lekenika do Siska nije obuhvaćena u važećem planu građenja autocesta 2013. – 2016. godine. Dio od naplatne postaje Lekenik zasada je povezan spojnom cestom na državnu cestu D30, a na čvoru Jakuševac ostvaren je spoj na autocestu A3 (Zagrebačka obilaznica). [15]

Slika 6. Autocesta A11 (Sisačka autocesta)

Izvor: [15]

Autocesta A3 je druga autocesta po dužini u Republici Hrvatskoj (slika 7) i povezuje Breganu, Zagreba i Slavonskog Broda, odnosno Posavinu do Lipovca na granici sa Srbijom. Navedena autocesta ima lokalni, regionalni i veliki međunarodni značaj s obzirom da je dio Paneuropskog cestovnog koridora 10, koji spaja istočnu i zapadnu Europu. Njezina trasa prolazi približno usporedno sa rijekom Savom i usporedno sa paneuropskim željezničkim koridorom 10. Lokalno, ona omogućuje svim gradovima razvojne šanse i najkraći i najbrži put prema istoku i zapadu. Regionalno, ova autocesta povezuje Slavoniju longitudinalno od istoka prema zapadu, sa Moslavinom i Središnjom Hrvatskom, te glavnim gradom Zagrebom. Međunarodno, ova autocesta direktno povezuje Srbiju sa Slovenijom preko Zagreba. Izlaz ima u Buzinu što je poveznica prema Zagrebu preko ulice Savezne Republike Njemačke i Novog Zagreba, Zračnoj luci Zagreb i Velikoj Gorici. Poveznica s autocestom A11 je na izlazu Jakuševac, te Kosnica što je poveznica s Zagrebom preko Radničke ceste (u smjeru sjevera) i s Velikom Goricom i Zračnom lukom Zagreb u smjeru juga(tablica 1). [15]

Slika 7. Autocesta A3 (Posavska autocesta)

Izvor: [15]

Tablica 1. Popis prometnica u Velikoj Gorici

Broj ceste	Opis ceste	Duljina [km]
A – 3	GP Bregana – Zagreb – Slavonski Brod – GP Bajakovo	306,00
A – 11	Zagreb (Čvorište Jakuševac, A3) – Velika Gorica – Sisak	42,00
D – 30	Čvor Buzin (A3) – Velika Gorica – Petrinja – H. Kostajnica – granica BIH Velika Gorica (D30) – Gornji Viduševac – D6 (Glina)	81,8
D – 31	Karlovac (D1) – Pokupsko – Sisak – čvor Popovača (A3)	55,00
D – 36	Karlovac (D1) – Pokupsko – Sisak – čvor Popovača (A3)	107,8
D – 408	Sarajevska/Utrina (Ž1040) – Jakuševac – Mičevec	1,7
Ž – 1039	Nadvožnjak Hrašće (D30) – Lukavec – Dubrane – Lukinić Brdo – D36	5,9
Ž – 1046	Haganj (D28) – Dubrava – Ivanić Grad – Lijevi Dubrovčak – Orle – Bukevje – Novo Čiće – D30 (Velika Gorica)	28,7
Ž – 3041	Sasi – Šćitarjevo – Črnkovec – Kobilići – V.Gorica (D30) Ž3068 (Črnkovec) – Strmec Bukevski	69,5
Ž – 3068	Dugo Selo (Ž3034) – Rugvica – Oborovo – Orle (Ž3041)	10,2
Ž – 3069	Bukovčak – Vukomerić – Lučelnica – Pisarovina (D36)	4,6
Ž – 3070	Velika Mlaka (L31154) – Donja Lomnica (L31150)	15,5
Ž – 3108	D31 – Okuje – Mraclin – D30	12,7
Ž – 3109	Mala Buna (D31) – Kozjača (L31193)	3,2
Ž – 3111	Lazina Čička (L31168) – Novo Čiče – Vukovina (D30)	6,0
Ž – 3112	D30 (Turopolje) – Rakitovec (L31163)	6,9
Ž – 3113	Buševec (D30) – Podvornica – D31	5,4
Ž – 3115	V. Gorica: D30 – D31	3,4
Ž – 3116	Ž3041 – Poljana Čiča (L31163)	6,0
Ž – 3117	D36 – Lijevi Štefanki (L31190)	3,2
Ž – 3118	D31 (Kravarsko) – Donji Hruševac (L31203)	2,7
Ž – 3154	Vukovina (D30) – Gornje Podtočje – Kuče (L31163)	1,7
Ž – 3155	Velika Gorica: Ž3299 – D31	5,6
Ž – 3279	Velika Gorica (D30) – Gradići (L31149)	2,5

Izvor: [8]

U pogledu cestovne povezanosti, županijskim područjem prolaze državne ceste (u duljini 393 km), a lokalna područja povezana su županijskim i lokalnim cestama. Ukupno ima 112 županijskih i 216 lokalnih cesta u duljini od 785,7 km.

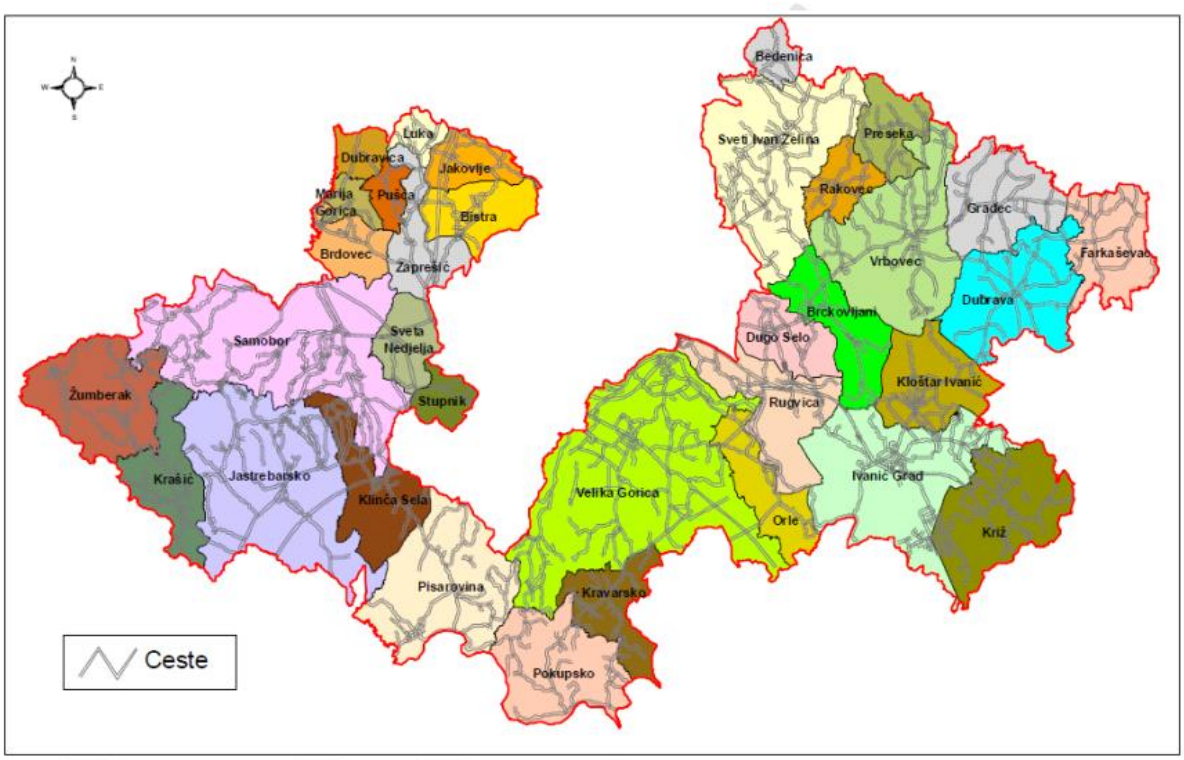
Neasfaltirano je 3,7 (0,5%) km županijskih cesta i 51,2 km (7,5%) lokalnih cesta. Najvažniji prometni pravci i najbolja cestovna povezanost prolazi smjerovima koji vode od obilaznice grada Zagreba prema sjeverozapadu, jugozapadu, sjeveroistoku i jugoistoku.

U mreži cesta ostalo je nekoliko područja koja su ili nedovoljno pokrivena cestovnom mrežom ili je kvaliteta cesta neodgovarajuća. To se prvenstveno odnosi na područje najistočnijih i najzapadnijih općina, te ostalih općina koje su se našle u „slijepim crijevima“ između glavnih prometnih pravaca: Orle, Pisarovina, Pokupsko, Kravarsko, Žumberak,

Krašić, Preseka, Rakovec, Gradec i Farkaševac. Naravno, to su upravo općine za koje je zabilježena i najniža razina opremljenosti komunalnom infrastrukturom.

Zagrebačka županija ističe se odličnim geoprometnim položajem u okruženju glavnog grada Hrvatske Zagreba, zbog čega kroz nju prolaze sve glavne cestovne i željezničke komunikacije koje Zagreb povezuju sa svijetom, a na njenom teritoriju nalazi se i zračna luka Zagreb kao najvažnija u Hrvatskoj. Posebno je dobra cestovna povezanost, vidljiva iz činjenice da je svih devet gradova na području Županije izravno povezano autocestama, a od ukupno 25 općinskih središta samo su Kostanjevac, Pokupsko i Dubravica od najbližeg čvora na autocesti udaljeni više od 20 minuta vožnje, odnosno manje od 20 kilometara. [12]

Na području Zagrebačke županije postoji ukupno 1.609 kilometara javnih cesta, što čini jednu od najgušćih cestovnih mreža u Hrvatskoj (slika 8). Osobito je gusta mreža autocesta, kojih na području Županije ima 128 kilometara, što je najviše nakon Splitsko - dalmatinske i Primorsko - goranske županije. Prema broju čvorišta na autocestama prva je upravo Zagrebačka županija (15), računajući i čvorišta na brzoj cesti Sveta Helena – Vrbovec – Gradec. Kroz Zagrebačku županiju prolazi pet od ukupno jedanaest hrvatskih autocesta, koji njen prostor izravno povezuju sa susjednim područjima od ukupno šest smjerova: autocesta A1 (Zagreb – Karlovac – Split – Ploče), A2 (Zagreb – Krapina – Macelj), A3 (Bregana – Zagreb – Slavonski Brod – Bajakovo), A4 (Zagreb – Varaždin – Goričan), A11 (Zagreb – Sisak). [12]



Slika 8. Postojeće stanje cestovnog prometa Zagrebačke županije

Izvor: [12]

Državna cesta D31 Velika Gorica - Pokupsko - Glina primarno je važna za unutarnje povezivanje na širem velikogoričkom području, a manje za vezu prema susjednoj Sisačko - moslavačkoj županiji. Cesta D26 Dubrava - Čazma - Garešnica – Daruvar, zbog smještaja na krajnjem istočnom rubu Zagrebačke županije, mnogo je važnija za Bjelovarsko - bilogorsku županiju, kao što i cesta D36 Karlovac - Pokupsko - Sisak - Popovača primarno služi za povezivanje Karlovca sa Siskom i autocestom A3 preko krajnjeg južnog ruba Zagrebačke županije. Preostale dvije državne ceste D310 Jastrebarsko – čvor Jastrebarsko i D408 Zračna luka Zagreb - Velika Gorica sasvim su kratke, a status državnih cesta imaju kao glavne veze sa osnovnom mrežom cesta grada Jastrebarsko i Zagrebačke zračne luke. [12]

U kolovozu 2016. godine u promet je pušten prvi kružni tok u Velikoj Gorici na križanju ulice Slavka Kolara i ulice Matice Hrvatske. Kružni tok kao izuzetno najbolje prometno rješenje osigurava bolju propusnost, smanjenje vremena čekanja na privozima i veću sigurnost prometovanja te su prometne gužve središtem Velike Gorice postale prošlost. Ujedno se smanjuju i negativni utjecaji na okoliš, jer će kraće čekanje na križanju rezultirati manjom bukom i emisijom ispušnih plinova iz motornih vozila. Oko kružnog raskrižja su

jednosmjerne, metar široke biciklističke staze, te pješačke staze širine dva metra. Kružni kolnik će od pješačkih i biciklističkih površina dijeli zeleni zaštitni pojas širine 1,5 – 2 m.

Izgradnja kružnog toka, koje je sukladno utvrđenim prometnim planovima i utemeljeno na principu održivosti i u okviru postojećih prostornih i financijskih resursa Velike Gorice, jedan je od ostalih planova razvoja prometa na području Velike Gorice kojima je prije svega cilj prometno rasterećenje središnjeg dijela grada i preusmjeravanje tranzitnog prometa na sjevernu i južnu obilaznicu, odnosno postupno uvođenje u središnjem dijelu grada (Zagrebačka ulica, Trg kralja Tomislava) pješačke i zone smirenog prometa (slika 9). Daljnje proširenje dvosmjerne regulacije prometa prema Ulici Ljudevita Posavskog, a sukladno prometnoj studiji, nastavak je razvoja prometne mreže Grada Velike Gorice te preduvjet za dodatno rasterećenje središnjeg dijela grada gradskim i prigradskim prometom. [14]

Slika 9. Kružni tok

Izvor: [14]

3.2. Željeznički promet

Željeznički promet na području Velike gorice sačinjava dionica Zagreb – Velika Gorica – Sisak – Sunja s nastavkom prema Slavonskom Brodu i Bosni i Hercegovini (slika 10). Stanje ove pruge je zadovoljavajuće uzme li se u obzir opće stanje željezničkog prometa u Republici Hrvatskoj. Naime, pruga je velikim dijelom prolazi kroz ravnicu tako da je vrijeme putovanja od Zagreba – Siska iznosi oko 50 minuta pri čemu se od Velike Gorice stiže za svega desetak minuta. [8] Međutim osnovni problem naveden dionice je u tome što se ista nedovoljno koristi za prigradski promet između Zagreba i Velike Gorice, pri čemu je jedan od razloga lokacija željezničke stanice tri kilometara od središta grada. Osim Velike Gorice postoje još dvije

stanice Mraclin i Turopolje. Dnevno kroz Veliku Goricu u oba smjera prođe oko šezdesetak putničkih vlakova, od čega dvadeset vozi samo između Zagreba i Siska, još dvadeset do Sunje, a samo osam do Novske i četiri prema Sarajevu i Pločama. Kroz grad Veliku Goricu prolazi i istočna željeznička obilaznica Zagreba preko Mičevca i Žitnjaka do Čulinca, ali je trenutno izvan funkcije zbog urušavanja Petručevačkog mosta. Djelomično se na područje Velike Gorice odnosi i veza Mičevec – ranžirni kolodvor – Sveta Klara, ali obje ove pruge nemaju veću važnost i po njima se ne odvija putnički promet. Postoje i planovi izgradnje pruge koja bi trebala povezivati novu Zračnu luku Zagreb sa središtem grada.

Na području Zagrebačke županije izgrađeno je oko 130 kilometara željezničkih pruga na kojima se odvija promet putnika i 30 željezničkih postaja, a još desetak kilometara odnosi se na pruge na kojima se ne odvija putnički promet. Svi vlakovi koji prometuju Zagrebačkom županijom polaze iz Zagreba ili prolaze kroz grad Zagreb, a vode u šest smjerova. [8]

Slika 10. Željeznički kolodvor

Izvor: [14]

3.3. Zračni promet

Na području Velike Gorice odnosno njene gradske četvrti Pleso nalazi se Zračna luka Zagreb. S prometom od oko 2 milijuna putnika godišnje najvažnija je i najprometnija zračna luka u Hrvatskoj. Za očekivati je da će promet dodatno povećati nakon dovršetka izgradnje novog terminala blizu postojećeg, a koja se očekuje krajem 2016. godine (slika 11). Zbog

takvog značaja zračna luka spada u kategoriju veoma važnog elementa prometnog sustava a njezina je uloga od izuzetnog ekonomskog značaja za cijelu Hrvatsku jer omogućuje najbrže i najlakše povezivanje sa Europom i drugim dijelovima svijeta. [8] Zračni promet koji prolazi tom zračnom lukom, osim značaja za državno povezivanje, važan je i kao veza tog prostora sa svijetom, a važan je i u tranzitnom prometu.

Međunarodna zračna luka Zagreb ima status međunarodne zračne luke prvog slijetanja, svrstana u razred i skupinu 4E (prema ICAO). Za zračnu luku Zagreb definiran je dugoročni razvojni plan Zračne luke Zagreb. Prometnim predviđanjima do 2030. godine očekuje se oko 6,5 milijuna putnika godišnje. [16]

Slika 11. Zračna luka Zagreb

Izvor: [16]

Povezanost sa zračnom lukom Zagreb

Danas se u velikim gradovima pojavljuju prometna zagušenja kao i na prilazima gradu. Pitanje koje se postavlja u gradovima kao što je Zagreb, jest kako učinkovito povezati Zračnu luku sa centrom grada te s regijom koju ta zračna luka opslužuje. U svijetu su primijenjena različita rješenja koja pridonose bržem prilazu na zračnu luku. [16]

Zračna luka Zagreb ima isključivo cestovni pristup iz grada i regije, i to državnom cestom D30 (Velikogorička cesta) sa zapadne strane, odnosno sustavom dvotračnih jednosmjernih ulica Velike Gorice s jugoistočne strane.

Velikogorička cesta

Velikogorička cesta ima dva odvojena kolnika sa dvije prometne trake za jedan smjer kretanja vozila i duljinom od oko 6 km. Povezuje čvora Buzin do odvojka za zračnu luku u Velikoj Gorici (slika 12). U strukturi toka na razini PGDP-a je 5,9 % teških vozila pa je kapacitet slobodnih dionica prometnice 7.120 voz/h. Na razmatranoj je duljini sedam raskrižja s vremenskim razdvajanjem tokova (svjetlosna signalizacija) u kojem glavnom toku pripada 60% vremena ciklusa. Zbog međufaze za lijeva skretanja iz glavnoga toka za njega se koristi 85% zelenoga vremena pa je stvarni kapacitet prometnice 3.630 voz/h. [14]

Slika 12. Prikaz Velikogoričke ceste D30

Izvor: [14]

Prosječni vršni promet tijekom dana je između 15. i 16. sati i iznosi oko 2.900 voz/h što je 80% kapaciteta. Taj se omjer odnosi na dionicu raskrižje Velika Mlaka - odvojak za zračnu luku na kojoj je postavljeno brojilo prometa. Uvjeti toka na prva tri raskrižja pripadaju operacijama pri kapacitetu u vrijeme popodnevnih i jutarnjih vršnih sati kada se pojavljuju repovi duljine tri do pet puta veći od kapaciteta jedne zelene faze. Budući da je ciklus 110 s na svim raskrižjima osim zadnjega, potrebno je 5.5 - 9 minuta za prolaz jednoga od prvih raskrižja. Zadnje raskrižje ima ciklus 90 s, a lijevo skretanje prema zračnoj luci iz smjera Zagreba raspolaže s 15 s zelenoga vremena što uvjetuje kapacitet od 1.080 voz/h. [6]. Zbog brzog razvoja velikog broja poslovnih objekata u neposrednoj blizini prometnice na lokaciji Buzin, dolazi do zagušenja u jutarnjih satima na ulazu u grad, a u poslijepodnevnim satima nakon završetka radnog vremena iz grada prema zračnoj luci.

Zagrebačka obilaznica

Zagrebačka obilaznica, koju čine dionice autocesta A2 (Zaprešić - Jankomir), A3 (Jankomir - Buzin - Ivanja Reka) i A4 (Ivanja Reka - Popovec) sudjeluje u povezivanju Zagrebačke županije sa Zračnom lukom Zagreb preko čvorišta Buzin i dalje Velikogoričkom cestom. U postojećem stanju njen se utjecaj ostvaruje preko čvorišta Buzin. [14]

Nova pristupna prometnica - Radnička cesta - Domovinski most - novi putnički terminal

Prometnica povezuje grad Zagreb preko Domovinskog mosta i gravitacijsko područje zračne luke zaobilaznicom s novim putničkim terminalom. Veza za novi putnički terminal je samo jedan krak prometnice koja se proteže do Velike Gorice i nastavlja se na planiranu autocestu Zagreb - Sisak. Koridori njene trase prolaze između postojećih naselja Selnica, Črnkovec, Bapče, Kobilići. [14]

3.4. Javni prijevoz

U Velikoj Gorici javni prijevoz odvija se putem autobusnog i željezničkog prometa. Autobusni javni prijevoz ima ulogu gradskog i međugradskog prijevoza, dok željeznički prijevoz ima funkciju međugradskog prijevoza putnika i tereta. [8]

Na području naselja Velika Gorica autobusni javni prijevoz temeljem koncesijskog ugovora obavlja tvrtka Zagrebački električni tramvaj (ZET d.o.o.), podružnica Zagrebačkog holdinga. Javni prijevoz putnika obavlja se na 22 autobusne linije od čega je 21 dnevna, a jedna noćna linija. Autobusni vozni park čine 32 vozila, proizvođača MAN i Mercedes - Benz, prosječne starosti 17 godina. Na području Velike Gorice nalazi se 278 autobusnih stajališta.

Područjem Grada Velike Gorice prolazi jednokolosječna elektrificirana pruga koja pripada magistralnom pravcu Zagreb - Sisak. Dnevno kroz Veliku Goricu prolazi oko 30 putničkih vlakova, od čega najveći broj čine putnički vlakovi s jednom električnom lokomotivom i tri vagona (elektromotorni vlakovi), te četiri teretna vlaka. Prema Prometnoj studiji Grada Velika Gorica planira se proširenje postojeće magistralne željezničke pruge u dva kolosijeka, kao i uvođenje sustava tramvaj - vlak. Prednosti takvog sustava su što vozilo između gradova prometuje po željezničkoj infrastrukturi, dok u gradu preuzima karakteristike tramvaja. S obzirom na trenutnu gospodarsku situaciju u državi nije za očekivati realizacija takvog projekta u skorijoj budućnosti.

U Velikoj Gorici, kao sredstvo javnog prijevoza prisutan je i autotaksi prijevoz, za koji je Grad temeljem Odluke o autotaksi prijevozu izdao 81 dozvolu 2012. godine. Odlukom su određeni cijena vožnje, boja vozila, mjerilo za utvrđivanje broja dozvola, rok za ugradnju uređaja za kartično plaćanje. Također je potrebno napomenuti kako je prema Zakonu o prijevozu u cestovnom prometu odlučeno da se autotaksi prijevoz obavlja na području i sa područja one jedinice lokalne zajednice na kojoj autotaksi prijevoznik ima sjedište i prebivalište. [8]

4. ANALIZA STANJA SIGURNOSTI CESTOVNOG PROMETA U GRADU VELIKA GORICA OD 2011. – 2015. GODINE

Tijekom dvanaest mjeseci 2011. godine na području PP Velika Gorica dogodilo se ukupno 718 prometnih nesreća. Od tog broja četiri prometne nesreće su bile sa poginulim osobama u kojima je smrtno stradalo 5 osoba, 173 nesreća bilo je sa ozlijeđenim osobama u kojima je 51 osoba zadobila teške ozljede, a 199 osoba lake tjelesne ozljede. Ostatak od 541 prometnih nesreća bilo je sa materijalnom štetom. Tijekom dvanaest mjeseci 2012. godine na području PP Velika Gorica dogodilo se ukupno 598 prometnih nesreća. Od tog broja 5 prometne nesreće su bile sa poginulim osobama u kojima je 6 osoba smrtno stradalo, 150 nesreća bilo je sa ozlijeđenim osobama u kojima je 40 prometne nesreće sa teško stradalim osobama u kojima je teže ozlijeđeno 43 osoba, a dok je bilo 109 prometnih nesreća sa lakim tjelesnim ozljedama u kojima je 171 osoba lakše ozlijeđeno. Ostatak od 443 prometnih nesreća bilo je sa materijalnom štetom.

Tijekom dvanaest mjeseci 2013. godine na području PP Velika Gorica dogodilo se ukupno 347 prometnih nesreća. Od tog broja 5 prometne nesreće su bile sa poginulim osobama u kojima je 6 osoba smrtno stradalo, 117 nesreća bilo je sa ozlijeđenim osobama u kojima je 39 prometne nesreće sa teško stradalim osobama u kojima je teže ozlijeđeno 46 osoba, a dok je bilo 87 prometnih nesreća sa lakim tjelesnim ozljedama u kojima je 115 osoba lakše ozlijeđeno. Ostatak od 225 prometnih nesreća bilo je sa materijalnom štetom. Tijekom jedanaest mjeseci 2014. godine na području PP Velika Gorica dogodilo se ukupno 288 prometnih nesreća. Od tog broja bile su 5 prometne nesreće u kojima su 6 osobe smrtno stradale, prometnih nesreća bilo je sa ozlijeđenim osobama u kojima je 29 osoba teže ozlijeđeno a 128 osobe je zadobilo lake tjelesne. Ostatak od 173 prometnih nesreća bilo je sa materijalnom štetom.

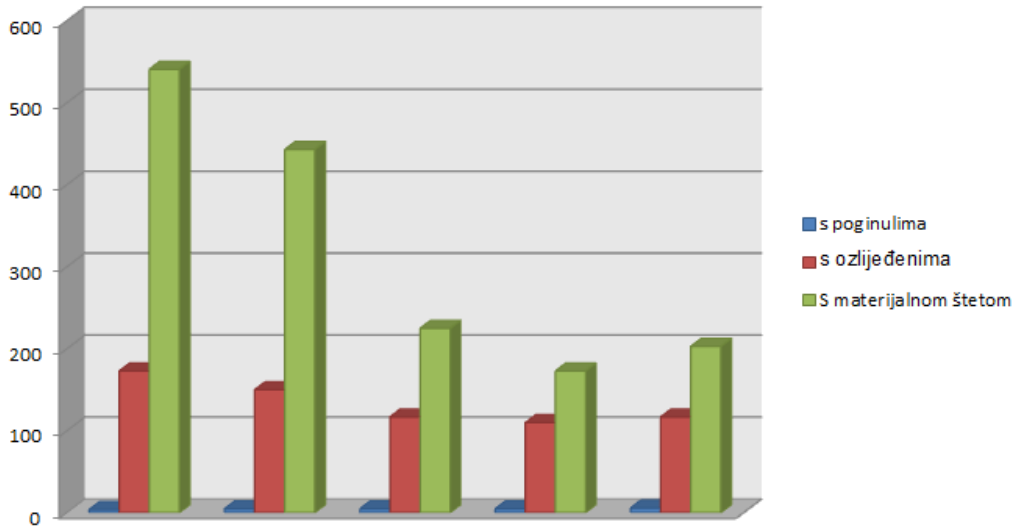
Tijekom 2015. godine na području PP Velika Gorica dogodilo se ukupno 326 prometnih nesreća. Od tog broja bile su 6 prometne nesreće u kojima su 8 osobe smrtno stradale, 117 prometnih nesreća bilo je sa ozlijeđenim osobama u kojima je 34 osoba teže ozlijeđeno a 130 osobe je zadobilo lake tjelesne. Ostatak od 203 prometnih nesreća bilo je sa materijalnom štetom. [17]

Tablica 2. Broj prometnih nesreća u razdoblju od 2011. – 2015. godine

PROMETNE NESREĆE	BROJ PROMETNIH NESREĆA				
	2011.	2012.	2013.	2014.	2015.
s poginulima	4	5	5	5	6
s ozlijeđenima	173	150	117	110	117
s materijalnom štetom	541	443	225	173	203
UKUPNO	**718**	**598**	**347**	**288**	**326**

Izvor: [17]

U usporedbi 2011. i 2012. godine vidljivo je da je ukupan broj prometnih nesreća u padu za 16,7%. Broj prometnih nesreća je veći za 25%, broj prometnih nesreća s ozlijeđenim je u padu za 14,3% i s materijalnom štetom u padu za 18,1%. Ukupan broj nesreća u 2013. godini je u padu za 42%, kao i broj ozlijeđenih (22%) i s materijalnom štetom (49,7%). Ukupan broj prometnih nesreća u 2014. godini je u padu za 17% te broj ozlijeđenih osoba za 5,98% i s materijalnom štetom za 23,11% dok je broj poginulih isti. Za razliku od 2014. godine u 2015. godini broj prometnih nesreća je veći za 13,19% te i broj ozlijeđenih osoba za 6,36%, s materijalnom štetom za 17,34% i broj poginulih osoba za 20%, što je vidljivo iz tablice 2 i grafikona 2. [17]



Grafikon 2. Prikaz broja prometnih nesreća u razdoblju od 2011. – 2015. godine

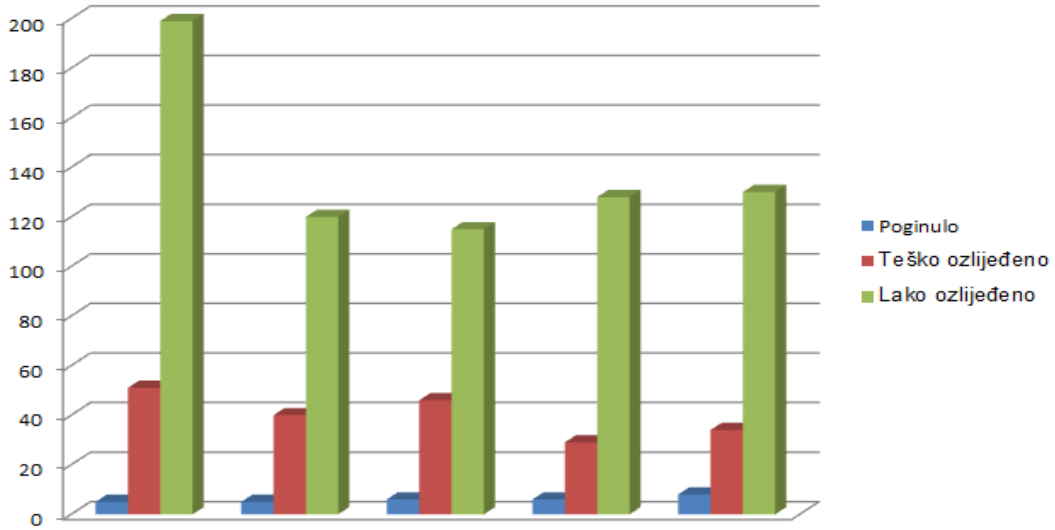
Izvor: [17]

Tablica 3. Posljedice prometnih nesreća u razdoblju od 2011. – 2015. godine

POSLJEDICE	BROJ PROMETNIH NESREĆA				
	2011.	2012.	2013.	2014.	2015.
Poginulo	5	5	6	6	8
Teško ozlijeđeno	51	40	46	29	34
Lako ozlijeđeno	199	120	115	128	130
UKUPNO	255	165	167	163	172

Izvor: [17]

Prilikom usporedbe 2011. i 2012. godine vidljivo je da je broj smrtno stradalih isti, dok je broj teško ozlijeđenih osoba u porastu za 15,9%, a broj lakše ozlijeđenih osoba u padu za 7,4%. Ukupan broj ozlijeđenih osoba u prometnim nesrećama je u padu za 3,5%. Broj smrtno stradalih osoba u 2013. godini je isti kao i u 2012. godini, dok je broj teško ozlijeđenih osoba u porastu za 7,0%, a broj lakše ozlijeđenih osoba u padu za 32,7%. Ukupan broj ozlijeđenih osoba u prometnim nesrećama je smanjen za 24,8%. U usporedbi sa 2014. godinom vidljivo je da je broj smrtno stradalih osoba isti, broj teško ozlijeđenih osoba u padu za 36,96%, a broj lakše ozlijeđenih osoba u porastu za 11,3%. Ukupan broj ozlijeđenih osoba u prometnim nesrećama je u padu za 2,39%. Porast ukupnog broja ozlijeđenih osoba u prometnim nesrećama je u 2015. Godini za 5,52% od čega je za 33,33 broj poginulih u porast kao i teško ozlijeđeni za 19,23 vidljivo je da je broj smrtno stradalih osoba u odnosu na prošlu godinu u porastu za 20,0%, dok je broj teško ozlijeđenih osoba u porastu je za 19,23%, a broj lakše ozlijeđenih osoba također za 1,56 %. [17]



Grafikon 3. Posljedice prometnih nesreća u razdoblju od 2011. – 2015. godine

Izvor: [17]

Tablica 4. Broj prometnih nesreća po vrstama

VRSTE PROMETNIH NESREĆA	BROJ NESREĆA				
	2011.	2012.	2013.	2014.	2015.
Iz suprotnih smjerova	108	93	67	36	62
Bočni sudar	140	119	83	62	59
Usporedna vožnja	11	12	3	7	2
Vožnja u slijedu	114	88	33	30	36
Vožnja unazad	24	24	11	6	3
Udar vozila u parkirano vozilo	65	45	38	41	47
Slijetanje vozila s ceste	119	90	70	55	67
Nalet na biciklistu	8	7	9	6	4
Nalet na pješaka	14	19	13	14	13
Nalet na motociklistu	2	1	2	1	0
Udar vozila u objekt na cesti	28	33	4	16	7
Udar vozila u objekt kraj ceste	18	22	8	10	13

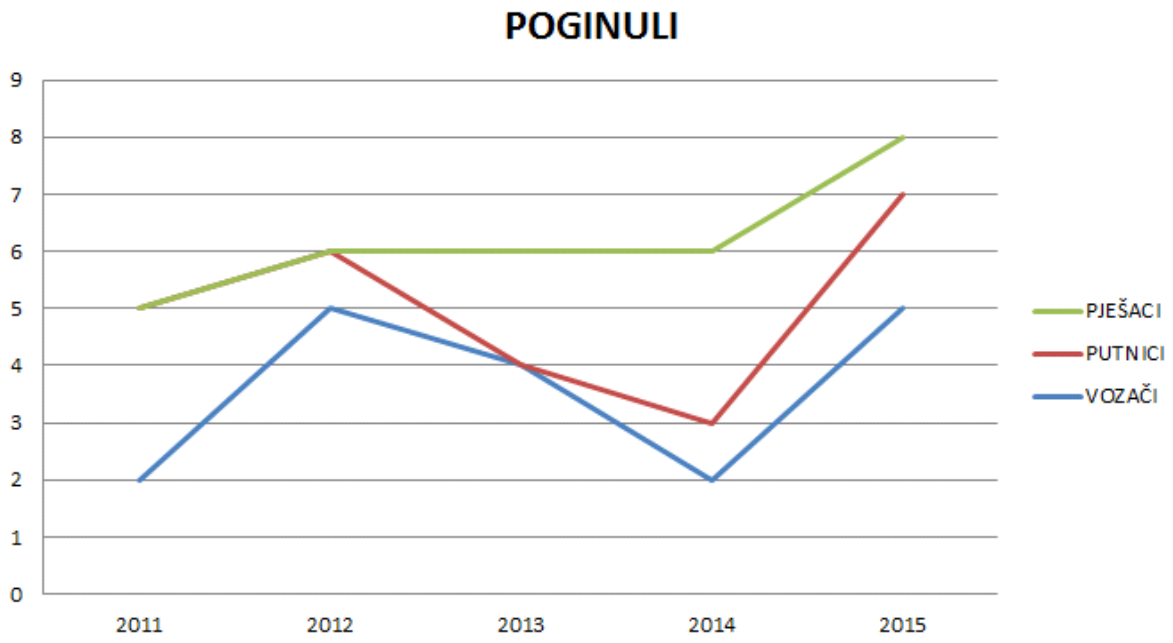
Izvor: [17]

Od vrsta prometnih nesreća 2012. godine najčešći su bili sudari vozila u pokretu koji su u padu za 13,2% u odnosu na 2011. godinu (sudari pri vožnji u slijedu - 88, sudari iz suprotnih smjerova - 93 i bočni sudari - 119) prometnih nesreća.

U odnosu na isti razdoblje bilježi se porast od 35,7% prometnih nesreća u kojima je došlo do naleta na pješaka, te pad prometnih nesreća od 12,5% na naleta na biciklistu dok je broj prometnih nesreća u kojima je došlo do naleta na motociklistu u padu je za 50%.

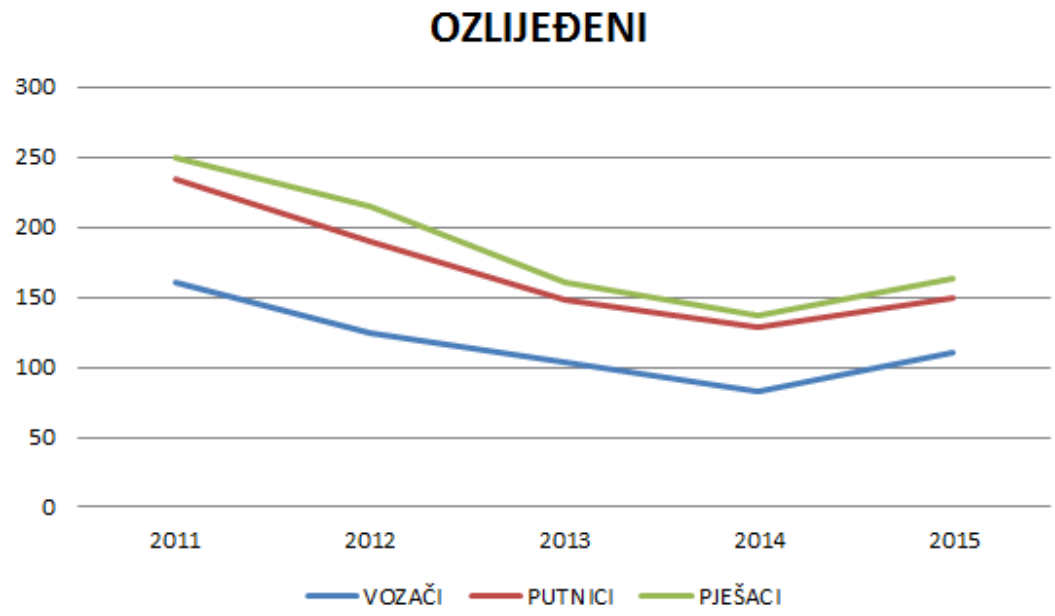
Sudari vozila u pokretu su u padu za 52,53% uspoređujući 2014. i 2013. godinu (sudari pri vožnji u slijedu - 3, sudari iz suprotnih smjerova - 36 i bočni sudari - 62) prometnih nesreća. U odnosu na isti razdoblje u porastu je nalet na pješaka za 7,69 %, u padu je nalet na biciklistu za 33,33% i nalet na motociklistu za 50%.

Od vrsta prometnih nesreća 2015. godine najčešći su bili sudari pri vožnji u slijedu - 36, sudari iz suprotnih smjerova - 62 i bočni sudari - 59 prometnih nesreća. Uspoređujući sa 2014. godinom u padu je nalet na pješaka za 7,14%, kao i pad prometnih nesreća od 33,33% na naleta na biciklistu, dok je bilo 100% manje prometnih nesreća u kojima je došlo do naleta na motociklistu. [17]



Grafikon 4. Broj poginulih osoba po vrstama sudionika u prometnim nesrećama

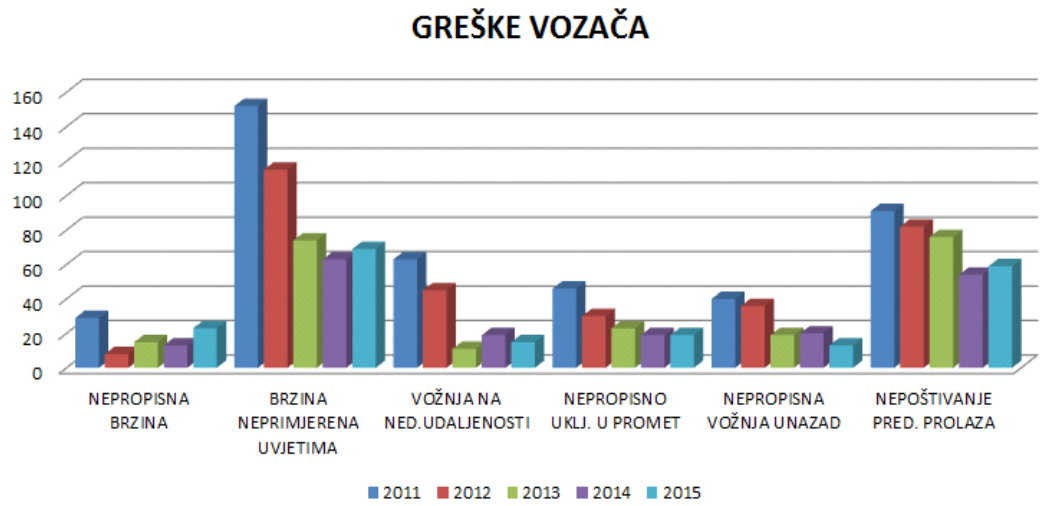
Izvor: [17]



Grafikon 5. Broj ozlijeđenih osoba prema vrstama sudionika u prometnim nesrećama

Izvor: [17]

Kod najčešćih grešaka vozača koje su dovele do prometnih nesreća izdvajaju se brzina neprimjerena uvjetima, nepoštivanje prednosti prolaza, vožnja na nedovoljnoj udaljenosti, nepropisna vožnja unazad te nepropisna brzina, što je prikazano u grafikonu 6. u razdoblju od 2011. do 2015. godine.



Grafikon 6. Greške vozača

Izvor: [17]

Tijekom prvih šest mjeseci 2016. godine dogodilo se ukupno 207 prometnih nesreća što je u porastu za 29,37% u odnosu na 2015. godinu. Od tog broja 4 prometne nesreće su bile sa smrtno stradalim osobama, 63 prometne nesreće sa ozlijeđenim osobama u kojima je 14 osobe teže ozlijeđeno, a 68 osoba je zadobilo lake tjelesne ozlijede. Ostatak od 140 prometnih nesreća bilo je sa materijalnom štetom. U padu je broj prometnih nesreća sa teško ozlijeđenim za 30%.

U usporedbi sa istim razdobljem prošle godine broj smrtno stradalih osoba je isti, broj teško ozlijeđenih osoba je u padu za 30% a dok je broj lakše ozlijeđenih osoba je u porastu za 15,24%. Ukupan broj ozlijeđenih osoba u prometnim nesrećama je u porastu za 8,86% .

Od vrsta prometnih nesreća najčešći su bili u odnosu na prošlu godinu sudari pri vožnji u slijedu - 27, sudari iz suprotnih smjerova - 34 i bočni sudari - 41. U odnosu na isto razdoblje broj prometnih nesreća kojima je došlo do naleta na pješaka je u porastu za 25%, dok je u porastu broj prometnih nesreća od 70% na naleta na biciklistu, dok nije bilo prometnih nesreća u kojima je došlo do naleta na motociklistu. Kod najčešćih grešaka vozača koje su dovele do prometnih nesreća izdvaja se brzina neprimjerena uvjetima – 37, nepoštivanje prednosti prolaza – 30, vožnja na nedovoljnoj udaljenosti – 23 i nepropisna brzina – 5. [17]

Od 2006. do 2015. godine na hrvatskim se cestama dogodilo oko 445 tisuća prometnih nesreća. U tim je nesrećama nastradalo 194 tisuće osoba: poginulo je 4.706 osoba, teško je ozlijeđeno 34.574 osoba, a 154.720 osoba je lakše ozlijeđeno. U proteklom desetljeću broj prometnih nesreća s nastradalim osobama smanjio se sa 16.706 na 11.038 (33,9%), lakše

ozlijeđenih osoba s 18.828 na 12.202 (35,2%), teško ozlijeđenih osoba sa 4.308 na 2.822 (34,5%) i broj poginulih u prometnim nesrećama sa 614 na 348 (43,3%). [11]

Osim broja poginulih osoba na 100.000 stanovnika, bitan pokazatelj sigurnosti cestovnog prometa je i broj poginulih osoba na 100.000 vozila i na 100.000 vozača. U istom razdoblju porastao je broj registriranih vozača motornih vozila za 225.179 ili 10,8%, a broj registriranih motornih vozila za 62.985 ili 3,4%. Broj poginulih osoba na 100.000 vozila smanjio se s 32,9 u 2006. godini na 18,0 u 2015. godini, a broj poginulih osoba na 100.000 vozača s 29,4 u 2006. godini na 15,1 u 2015. godini. Cestovna mreža kategoriziranih prometnica neznatno je povećana za nekoliko kilometara. Kilometri autocesta u posljednjih deset godina povećali su se za 48,5%. Poboljšanje kvalitete prometnica svakako je utjecalo na smanjenje broja prometnih nesreća i njihovih posljedica.

Unatoč dugoročnom ulaganju u sigurnost prometa, broj poginulih u prometnim nesrećama u posljednjih deset godina porastao je sa 614 u 2006. godini do 664 u 2008., otkad se bilježi stalan pad do 308 u 2014. godini, da bi se trend pada zaustavio u 2015. godini. Iako je porast poginulih osoba u odnosu na prethodnu godinu veći za 40 osoba ili 13%, pad u 2013. iznosio je znatno više od prosjeka, 60 ili 16,3%. Linija trenda u 2015. godini ne odstupa drastično od linije trenda smanjenja poginulih osoba.

U posljednjih deset godina struktura nastradalih osoba se ustalila pa je u 2015. godini udio poginulih u nastradalim osobama 2,3% (prosjek 2,4%), a teško ozlijeđenih 18,4 posto (prosjek 17,9%). U 2015. godini strukturu prometnih nesreća činile su 1% nesreće s poginulima, 32,9% nesreće s ozlijeđenima i 66,1% nesreće s materijalnom štetom.

Da bi se pridonijelo poboljšanju stanja i većoj prometnoj sigurnosti, Hrvatski sabor je 2008. godine donio novi Zakon o sigurnosti prometa na cestama, koji je stupio na snagu u lipnju 2008. godine. Novi zakon nije odmah ostavio trag u statistici prometnih nesreća jer je u 2008. godini u odnosu na 2007. godinu poginulih bilo više za 7,3 posto, ali je već u 2009. godini broj poginulih znatno smanjen i to za 17,5 posto (548). Trend smanjenja nastavio se i sljedećih godina. Tako je u 2014. godini najmanji broj poginulih u posljednjih deset godina (308). [11]

Osim Zakona o sigurnosti prometa na cestama, kao temeljnog normativnog instrumenta, vlade Republike Hrvatske od 1994. godine, periodično (1994., 1996., 2001., 2006., 2011.) donose Nacionalni program sigurnosti cestovnog prometa kojim se teži smanjenju stradavanja na cestama u uvjetima povećanja i ubrzanja cestovnog prometa. U tom kontekstu 14. travnja

2011. godine Vlada Republike Hrvatske donijela je peti Nacionalni program sigurnosti cestovnog prometa Republike Hrvatske 2011. – 2020. (NN, 59/11), a njegov okvir i trajanje temelje se na odredbama i smjernicama Moskovske deklaracije iz 2009. godine, Deklaracije Ujedinjenih naroda 62/244 iz ožujka 2010. godine i temeljem toga usvojenim 4. Akcijskim programom Europske komisije. Nacionalnim programom sigurnosti cestovnog prometa Republike Hrvatske 2011. - 2020. nastoji se nastaviti pozitivan trend sigurnosti u prometu. Glavni cilj novog nacionalnog programa je smanjiti broj poginulih osoba do 2020. godine za 50% u odnosu na 2010. godinu. Mjere kojima bi se do 2020. godine broj poginulih trebao smanjiti na 213 provodit će se na sljedećim poljima djelovanja:

- promjeni ponašanja sudionika u prometu;

- boljoj cestovnoj infrastrukturi;

- sigurnijim vozilima;

- učinkovitoj medicinskoj skrbi nakon prometnih nesreća i

- ostalim poljima djelovanja.

U 2015. godini smrtno je stradalo 28 osoba više ili 8,8 posto nego što je predviđeno Nacionalnim programom. [11]

5. ANALIZA OPASNIH MJESTA U GRADU VELIKA GORICA

Prema analizi znanstvene i stručne literature u kojoj se obrađuje područje sigurnosti cestovnog prometa, nema jedinstveno definiranog pojma opasnog mjesta na cestama. Općenito, takvo mjesto može se smatrati dionica ceste ili određena lokacija na kojoj se događa veliki broj prometnih nesreća odnosno na kojoj postoji visok rizik od događanja prometnih nesreća ili se iste događaju češće nego na drugim dijelovima prometne mreže. Identifikacija i sanacija opasnih mjesta u cestovnom prometu jedan je od najbitnijih načina povećanja sigurnosti cestovnog prometa. Nacionalni programi sigurnosti cestovnog prometa kao jedan od najbitnijih ciljeva imaju detekciju i sanaciju opasnih mjesta, što se pokazalo kao učinkoviti način smanjenja prometnih nesreća. Kod određivanja opasnih mjesta nije standardiziran način i princip određivanja istog te se od zemlje do zemlje koriste različiti načini. Metodologije se kreću od obilježavanja mjesta sa velikim brojem prometnih nesreća, do sofisticiranijih tehnika u kojima se ocjenjuje ukupan broj prometnih nesreća i određuju mogućnosti za poboljšanje sigurnosti. [6]

5.1. Raskrižje ulice Andrije Kačića Miošića i Vukomeričke ulice

Raskrižje je četverokrakog oblika. Duljina raskrižja iznosi 20 m. Sjeverni kolnik Vukomeričke ulice sa sjeverne strane širok je 8,20 m, a sa južne strane 10,00 m. Južni kolnik Vukomeričke ulice sa sjeverne strane širok je 10,50 m, a sa južne strane širok je 7,00 m. Zapadni kolnik ulice Andrije Kačića Miošića u zapadnom djelu širok je 10,00 m, a u južnom dijelu širok je 14,00 m raskrižja 11,5 m. Južni kolnik ulice Andrije Kačića Miošića u zapadnom dijelu širok je 13,00 m, a u istočnom djelu širok je 10,00 m.

Sjeverni i južni kolnik Vukomeričke ulice sastoji se od dvije prometne trake koje su široke 3,5 x 3,5 m, a zapadni i južni kolnik ulice Andrije Kačića Miošića sastoji se od tri prometne trake širine 3,33 x 3,33 x 3,33 m.

Kolnička površina je hrapava, u dobrom stanju, a na kolniku Vukomeričke ulice je u lošem stanju. Promet je reguliran prometnim znakovima. Dopuštena brzina kretanja u naselju je 50 km/h. [7]

Sa istočne i zapadne strane Vukomeričke ulice nalaze se na kolniku umjetne izbočine za prisilno smanjenje brzine kretanja, bijele crte i iscrtani znak „stop“, kao i ucrtani obilježeni pješački prijelaz i biciklistička i pješačka staza. Na kolniku ulice Andrije Kačića Miošića

nalazi obilježeni pješački prijelaz i biciklistička staza. Sa sjeverne i južne strane Vukomeričke ulice postavljena je sljedeća vertikalna prometna signalizacija: znak „stop“, „križanje s cestom sa prednošću prolaska sa dopunskom pločom 50 m“, „izbočina na cesti“, bočne zapreke K-17 i K-18 i „ograničenje brzine na 40 km/h“. [13]

Na kolniku ulice Andrije Kačića Miošića sa sjeverne i južne strane postoji sljedeća vertikalna signalizacija: prometni znakovi „cesta s prednošću prolaska“ i „biciklistička i pješačka staza“. [13]

Tablica 5. Broj prometnih nesreća od 2013. – 2015. godine

U. Andrije Kačića Miošića - Vukomerička u.	Broj nesreća			
	ukupno	2013	2014	2015
S NASTRADALIMA	7	5	1	1
- s poginulima	0	0	0	0
- s ozlijeđenima	7	5	1	1
S MATERIJALNOM ŠTETOM	4	2	2	0

Izvor: [17]

Tablica 6. Posljedice prometnih nesreća od 2013. – 2015. godine

U. Andrije Kačića Miošića – Vukomerička u.	Posljedice			
	ukupno	2013	2014	2015
POGINULO	0	0	0	0
OZLIJEĐENO	15	5	3	7
- teško	3	2	1	0
- lako	12	3	2	7

Izvor: [17]

Tablica 7. Vrste prometnih nesreća

U. Andrije Kačića Miošića – Vukomerička u.	Broj nesreća			ozlijeđeno		
	2013	2014	2015	2013	2014	2015
Bočni sudar	6	3	1	5	3	7
Usporedna vožnja	1	0	0	0	0	0
Brzina neprimjerena uvjetima	3	0	0	0	0	0
Nepropisno prestrojavanje	1	0	0	0	0	0
Nepoštivanje prednosti prolaska	6	2	1	5	3	7

Izvor: [17]

Kolnik ulice Andrije Kačića Miošića proteže se u smjeru sjeverozapad – jugoistok. Kolnik ulice Andrije Kačića Miošića, južnije od raskrižja sa Vukomeričkom ulicom, podijeljen je na istočnu i zapadnu kolniku traku sa uzdužnom neisprekidanom crtom (istočnu i zapadnu), a istočna kolnička traka sastoji se od dvije prometne trake od kojih je prometna traka za ravno i desno i prometna traka za skretanje ulijevo namijenjene za promet vozila u smjeru sjeveroistoka. Zapadna kolnička traka je ujedno i prometna traka namijenjena za promet vozila u smjeru juga, a ispred se nalazi ucrtani pješački prijelaz i biciklistička traka. Sa istočne i zapadne strane nalazi se nogostup koji je uzdignut i odvojen je mekim terenom na kojem imaju ucrtane pješačka i biciklistička staza, a sa zapadne strane nalazi se autobusno stajalište koje nije u funkciji. [13]

Kolnik ulice Andrije Kačića Miošića, sjevernije od raskrižja sa Vukomeričkom ulicom, podijeljen je na istočnu i zapadnu kolničku traku sa uzdužnom neisprekidanom crtom (istočnu i zapadnu), a istočna kolnička traka je ujedno i prometna trak namijenjena za promet vozila u smjeru sjeverozapada. Zapadna kolnička traka sastoji se od dvije prometne trake od kojih je prometna traka za ravno i desno i prometna traka za skretanje ulijevo, a namijenjene su za promet vozila u smjeru sjeveroistoka.

Istočni kolnik Vukomeričke ulice istočnije od raskrižja sa ulicom Andrije Kačića Miošića sastoji se od dvije prometne trake koje su namijenjene za promet vozila u oba smjera. Na kolniku se nalaze umjetne izbočine za prisilno smanjenje brzine kretanja, a ispred se nalazi ucrtani pješački prijelaz i biciklistička traka sa sjeverne i južne strane nalazi se meki teren. Kolnik na navedenoj cesti je u dosta lošem stanju..

Na zapadnom kolniku Vukomeričke ulice su krajem 2012. postavljene umjetne izbočine za prisilno smanjenje brzine kretanja čime se drastično smanjio broj prometnih nesreća. Također najčešći uzrok prometnih nesreća je oduzimanje prednosti prolaska, a obzirom da je raskrižje dosta pregledno osnovni uzrok prometnih nesreća je ljudski faktor, odnosno ljudska pogreška. Također je dogovoreno sa predstavnicima grada Velike Gorice da se u 2016. godini nađu financijska sredstva kako bi se na navedenom raskrižju izgradio „kružni tok prometa - rotor“ kako bi se u potpunosti smanjile brzine kretanja vozila i povećali protok prometa i u potpunosti smanjili broj prometnih nesreća na najmanju moguću mjeru.

Slika 13.,14. Vukomerička ulica (sjeveroistok i jugozapad)

Izvor: [14]

Slika 15.,16. Ulica Andrije Kačića Miošića (jugoistok i sjeverozapad)

Izvor: [14]

Dijagnoza opasnosti

Samo raskrižje je dobro i dosta pregledno ali očito je uzrok nastanka prometnih nesreća ljudska pogreška s obzirom da ulica Andrije Kačića Miošića nije prometna ulica, a nadzorom nad ponašanjem sudionika u prometu moguće je povećati sigurnost na promatranom raskrižju.

Mjere za poboljšanje sigurnosti je prijedlog izgradnje kružnog toka prometa kao i rekonstrukcija Vukomeričke ulice i nadzor nad ponašanjem sudionika u prometu a primarno vezano na oduzimanje prednosti vozačima koji se kreću kolnikom ulice Andrije Kačića Miošića.

5.2. Zavoj u Velikoj Buni

Zavoj je duljine 200 m. Kolnik je širok 7,0 m i nogostup je širok 1,50 m. Dvije su prometne trake širine 3,5 m. Kolnička površina je hrapava, u dobrom stanju. Dopuštena brzina kretanja je ograničena prometnim znakom na 40 km/h. [7]

Od horizontalne signalizacije na promatranom zavoju je puna uzdužna neisprekidana crta, a od vertikalne signalizacije: smjerokazni stupići, prometni znakovi: „dvostruki zavoj ili više uzastopnih zavoja od kojih je prvi na desno“, „dopunska ploča u dužini od 1 km“, „ograničenje brzine na 40 km/h“, „ploče za označavanje zavoja na cesti“, „oštar zavoj u lijevo“, „spajanje sporedne ceste pod pravim kutom sa desne strane“, „završetak naseljenog mjesta Velika Buna“, „putokaz za naseljeno mjesto Podvornica 3,5 km“, „naziv naseljenog mjesta Velika Buna“, „cesta s prednošću prolaska“, „naziv ulice Seljine Brigade“. [13]

Tablica 8. Broj prometnih nesreća od 2013. – 2015. godine

Zavoj u Velikoj Buni	Broj nesreća			
	ukupno	2013	2014	2015
S NASTRADALIMA	6	2	1	3
- s poginulima	0	0	0	0
- s ozlijeđenima	6	2	1	3
S MATERIJALNOM ŠTETOM	7	2	3	2

Izvor: [17]

Tablica 9. Posljedice prometnih nesreća od 2013. – 2015. godine

Zavoj u Buni	Posljedice			
	ukupno	2013	2014	2015
POGINULO	0	0	0	0
OZLIJEĐENO	8	3	2	3
- teško	3	1	1	1
- lako	5	2	1	2

Izvor: [17]

Tablica 10. Vrste prometnih nesreća

Vrste prometnih nesreća	Broj nesreća			ozlijeđeno		
	2013	2014	2015	2013	2014	2015
Iz suprotnih smjerova	0	1	0	0	0	0
Bočni sudar	2	0	1	0	0	3
Slijetanje vozila s ceste	0	2	1	0	0	0
Brzina neprimjerena uvjetima	0	3	0	0	0	0
Nepropisno prestrojavanje	0	0	0	0	5	3

Izvor: [17]

Dijagnoza opasnosti

Zavoj je vrlo oštar i nepregledan. Dok mu je uzdužni nagib do 9,8% a poprečni nagib je na početku zavoja 2,8%, a u samom zavoju do 6,8%. Potrebno je izgraditi kanale oborinskih voda i odvodnje čime bi se spriječio nastanak prometnih nesreća. Kod rekonstrukcije je potrebno smanjiti radijus zakrivljenosti a time i zavoj zasijecanjem sa desne strane u smjeru juga. [7]

Slika 17., 18. Početak i kraj zavoja (jug)

Izvor: [14]

Slika 19., 20. Početak i kraj zavoja (sjever)

Izvor: [14]

5.3. Južni kolnik Zagrebačke ceste

Južni Kolnik Zagrebačke ceste od visine piste Zračne luke Zagreb do raskrižja sa ulicom Rudolfa Fizira je dugačak 750 m. Navedeni južni kolnik je ravan cestovni potez sa suvremenim kolničkim trakom i nalazi se van naseljenog mjesta i namijenjen je za promet vozila u jednom smjeru, u smjeru Velike Gorice. U početnom djelu kolnika nalaze se dvije prometne trake u jednom smjeru širine 2 x 3,5 m, za oko 200 m pred raskrižjem sa ulicom Rudolfa Fizira nalaze se dvije prometne trake za skretanje ulijevo u smjeru Zračne luke Zagreb i prometna traka za ravno za smjer grad Velika Gorica i prometna traka za skretanje udesno. Sve prometne trake su široke po 3,5 m. Južni kolnik Zagrebačke ulice mekim terenom je odvojen od sjevernog kolnika. Navedeni potez je pregledan sa dostatnom prometnom signalizacijom. Kolnička površina je hrapava, u dobrom stanju, kao i nogostup i biciklistička staza. Dopuštena brzina kretanja je van naselja, ograničena prometnim znakom na 80 km/h. a pred raskrižjem je ograničena na 60 km/h. [7]

Od horizontalne signalizacije u smjeru juga (od raskrižja sa ulicom Rudolfa Fizira) nalazi se obilježeni pješački prijelaz i biciklistička staza. Sa južne strane kolnika nalazi se autobusno stajalište na kojem se nalazi ucrtana horizontalna signalizacija. Na kolniku se nalazi se ucrtana uzdužna neisprekidana linija, kao i oznake na kolniku. Vertikalna signalizacija na promatranom kolniku: prometni znakovi: „ograničenje brzine na 80km/h“, „turističko informativna ploča“, „divljač na cesti“, „prestrojavanje vozila s nazivima naseljenih mjesta“, „naziv naseljenog mjesta Velika Gorica“, „ograničenje brzine na 60km/h na kojem se nalazi znak prestrojavanje vozila“, „dopušteni smjerovi sa dopunskom pločom“, „obilazni smjer za kamione osim vozila sa dostavom“, „putokazi na portalu iznad 4 prometne trake“ i „autobusno stajalište“. [13]

Tablica 11. Broj prometnih nesreća od 2013. – 2015. godine

Južni kolnik Zagrebačke ulice	Broj nesreća			
	ukupno	2013	2014	2015
S NASTRADALIMA	9	3	2	4
- s poginulima	0	0	0	0
- s ozlijeđenima	9	3	2	4
S MATERIJALNOM ŠTETOM	6	2	2	2

Izvor: [17]

Tablica 12. Posljedice prometnih nesreća od 2013. – 2015. godine

Južni kolnik Zagrebačke ulice	Posljedice			
	ukupno	2013	2014	2015
POGINULO	0	0	0	0
OZLIJEĐENO	19	8	4	7
- teško	0	0	0	0
- lako	19	8	4	7

Izvor: [17]

Tablica 13. Vrste prometnih nesreća

Vrste prometnih nesreća	Broj nesreća			ozlijeđeno		
	2013	2014	2015	2013	2014	2015
Vožnja u slijedu	4	3	5	8	4	7
Slijetanje vozila s ceste	1	1	1	0	0	0
Brzina neprimjerena uvjetima	3	4	1	3	4	1
Vožnja na nedovoljnoj udaljenosti	2	0	4	5	0	6

Izvor: [17]

Ovo je suvremena prometnica sa svim karakteristikama brze ceste (dvije prometne trake u jednom smjeru). Preglednost je odlična i sa strane nema objekata koji bi skrenuli pozornost i pogled vozačima. Ova prometnica je namijenjena za prijevoz ljudi prema Sisku i prema međunarodnoj zračnoj luci Zagreb. U prometnom toku najveći je problem ne držanje potrebnog sigurnosnog razmaka kada se kreće iza drugog vozila i neprilagođena brzina kretanja uvjetima na kolniku zbog kolone vozila ispred semafora u dužini od oko 300 metara naročito u popodnevnim satima kada je najveće opterećenje.

Brojne nezgode više su posljedica velike količine prometa, a znatno manje rizika, koji objektivno i nije velik, niti uvjetovan faktorom ceste, osim što je nesretna okolnost te ceste da je najopterećenija cesta u državi (osim cesta u gradu Zagrebu) jer je ona po svemu zapravo više ulica u naselju. Promet je na cesti izuzetno gust (jer je do 2014. bila dio državne ceste D-30) i po dnevnom prometu od oko 50 000 vozila je po statistikama Hrvatskih cesta bila najopterećenija državna cesta u Hrvatskoj.

Također je dogovoreno sa predstavnicima grada Velike Gorice da se u 2016. godini održi sastanak u cilju pronalaženja rješenja za navedenu dionicu kako bi u potpunosti smanjili broj prometnih nesreća na najmanju moguću mjeru.

Slika 21., 22. Južni kolnik Zagrebačke ulice (jugoistok od visine piste)

Izvor: [14]

Dijagnoza opasnosti

Osnovni problem navedene dionice ceste su u velikim brzinama kretanja u uvjetima slobodnog toka (noću) te izuzetno gust promet sa međusobno dosta različitim brzinama vozila – danju iako je postojeće ograničenje brzine od 80 km/h primjereno propisanim uvjetima. Brojne nesreće više su posljedica velikog prometnog opterećenja s obzirom na veliku količinu tranzitnog i domicilnog prometa u vršnim satima. Također svakodnevnim nadzorom brzine kretanja vozila od strane policijskih službenika znatno utječe na smanjenje broja prometnih nesreća.

Navedena dionica ceste prema prometno oblikovnim elementima udovoljava trenutnim zahtjevima suvremenog prometa pa bi se uz utjecanje na subjektivnog čimbenika ta sigurnos znatno poboljšala.

5.4. Ulica Slavka Kolara – nadvožnjak autoceste A11

Kolnik nadvožnjaka nad autocestom A11 od križanja sa Lomničkom ulicom do križanja sa gradskom cestom 31149 dugačak je 760 m. Nadvožnjak je u početnom dijelu u usponu sa desnim zavojem, potom je u ravnom dijelu nakon čega dolazi lijevi zavoj u padu do 8,3%. Kolnik ulice Slavka Kolara širok je 7,00 m dok je nogostup koji se nalazi sa zapadne strane širok 2,00 m, dok je biciklistička traka široka 1,50 m. Kolnik ulice Slavka Kolara sastoji se od dvije prometne trake koje su široke 3,5 3 5 m. Dopuštena brzina kretanja (dijelom se nalazi u naseljenom mjestu,a djelom van naselja) je prometnim znakom ograničena na 60 km/h. [7]

Od horizontalne signalizacije u smjeru juga od raskrižja sa Lomničkom ulicom nalazi se obilježeni pješački prijelaz i uzdužna neisprekidana linija dok se na nogostupu nalazi ucrtana biciklistička traka. Sa južne strane od raskrižja sa gradskom cestom 31149 se na kolniku nalazi uzdužna neisprekidana linija, dok se na nogostupu nalazi ucrtana biciklistička traka.

Od vertikalne signalizacije od raskrižja sa Lomničkom ulicom nalaze se sljedeći prometni znakovi: "pješačka i biciklistička staza", „ograničenje brzine na 60km/h“, „zabrana pretjecanja svih vozila na motorni pogon osim motocikala bez prikolice i mopeda“, „poledica na kolniku“, „spajanje sporedne ceste pod pravim kutom s lijeve strane“. Od križanja sa gradskom cesto 31149 u smjeru sjevera nalaze se sljedeći prometni znakovi: „ograničenje brzine na 60km/h“, „zabrana pretjecanja svih vozila na motorni pogon osim motocikala bez prikolice i mopeda“, „poledica na kolniku“, „spajanje sporedne ceste pod pravim kutom“, „ograničenje brzine na 60km/h“, „nailazak na prometna svjetla“, „obilježeni pješački prijelaz“, „elektronska tabla s prometnim znakom obilježeni pješački prijelaz“. [13]

Tablica 14. Broj prometnih nesreća od 2013. - 2015. godine

Ulica Slavka Kolara - Nadvožnjak	Broj nesreća			
	ukupno	2013	2014	2015
S NASTRADALIMA	2	0	0	2
- s poginulima	2	0	0	2
- s ozlijeđenima	0	0	0	0
S MATERIJALNOM ŠTETOM	0	0	0	0

Izvor: [17]

Tablica 15. Posljedice prometnih nesreća od 2013. – 2015. godine

Ulica Slavka Kolara - Nadvožnjak	Posljedice			
	ukupno	2013	2014	2015
POGINULO	3	0	0	3
OZLIJEĐENO	1	0	0	1
- teško	1	0	0	1
- lako	0	0	0	0

Izvor: [17]

Kolnik ulice Slavka Kolara (nadvožnjak nad autocestom A11) od raskrižja sa Lomničkom ulicom do raskrižja sa gradskom cestom 31149 proteže se u smjeru jug i jugoistok. Kolnik ulice Slavka kolara od raskrižja u smjeru juga je u usponu od 6,8% i vrlo izražen, a poprečni nagib je na početku zavoja 2,8%, u samom zavoju do 6,8%, a u spuštanju je do 4,3%. Zavoj je blago oštar udesno i nepregledan, dok je u najvećem dijelu ravan, i u silaznom dijelu prelazi u lijevi pregledni zavoj u padu do 4,5% . Kolnička površina je uredna. Kolnik promatranog dijela ulice Slavka Kolara podijeljen na istočnu i zapadnu kolniku traku sa uzdužnom neisprekidanom crtom (istočna i zapadna), koje su ujedno i prometne trake namijenjene za promet vozila u oba smjera (u smjeru juga i sjevera). Sa zapadne strane nalazi se meki teren i nogostup. Na nogostupu se nalaze ucrtane biciklistička i pješačka staza namijenjene za promet bicikala i pješaka. [7]

Na samom početku nadvožnjaka nalazi se metalna zaštitna ograda i odbojna ograda koja odvaja nogostup i kolnik. Također sa istočne i zapadna strane kolnika i nogostupa postoji metalna zaštitna ograda visine oko 2,00 m koja štiti pješake i bicikliste u slučaju pada sa nadvožnjaka. Ispod nadvožnjaka prolazi autocesta A11 Zagreb - Sisak u punom profilu koja je slabog intenziteta. A ispod nje se također nalazi i željeznička pruga Zagreb - Sisak. Promet na navedenom dijelu kolnike ulice Slavka Kolara je intenzivan, naročito u jutarnjim i popodnevnim satima kada ljudi idu na posao i sa posla. Promet na cesti vrlo je izražen, a naročito ljeti.

Slika 23., 24. Ulica Slavka Kolara (jug i sjever)

Izvor: [14]

Slika 25., 26. Početak i kraj nadvožnjaka

Izvor: [14]

Dijagnoza opasnosti

Navedeni dio ceste (nadvožnjak) izgrađen je 2008. godine u sklopu izgradnje autoceste A11 čijom prilikom je postojeća cesta izdignuta na navedeni nadvožnjak i izgrađena je po svim prometnim standardima. Tijekom ovih osam godina na navedenom dijelu ukupno su se dogodile dvije prometne nesreće i to 2015. godine gdje je uzrok prve nesreće bila neprilagođena brzina, odnosno vozač koji je smrtno stradao nije imao položen vozački ispit i taj dan bili su jaki udari vjetra, a druga prometna nesreća koja se dogodila je zbog zaleđenog kolnika, a poduzeće koje je zaduženo za zimsku službu nije izvršilo posipanje kolnika solju uslijed čega se dogodila prometna nesreća. Također je dogovoreno sa predstavnicima grada Velike Gorice da se u 2016. godini održi sastanak u cilju pronalaženja rješenja za navedenu dionicu i u potpunosti smanjili broj prometnih nesreća na najmanju moguću mjeru.

Sama dionica ceste i sam nadvožnjak je dobro izgrađen ali očito je uzrok nastanka prometnih nesreća ljudska pogreška. Također je potrebno u vrijeme zimskih uvjeta na cestama svakodnevno vršiti nadzor nad stanjem kolnika i svakodnevnim nadzorom od strane poduzeća zaduženim za održavanje iste. Također treba uključiti i stručne službe grada Velike Gorice i ostale specijalizirane institucije za rješavanje prometne problematike.

Svakodnevni nadzor nad ponašanjem sudionika u prometu i nadzor stanja kolnika od strane policijske službe i poduzeće za održavanje u vrijeme zimskih uvjeta na cestama, kao i uključivanje stručnih službi grada u cilju pronalaska tehničkog rješenja (ugradnja senzora za poledicu).

6. MJERE ZA SANIRANJE OPASNIH MJESTA U GRADU VELIKA GORICA

Cestovna infrastruktura je uz vozača i vozilo vrlo značajan čimbenik sigurnosti cestovnog prometa. Bez obzira na postojeće brojčane pokazatelje, koji ukazuju na vrlo mali postotak prometnih nesreća kojima je uzrok bio neki nedostatak na prometnici, jasno je da dobro projektirane, kvalitetno izgrađene i adekvatno održavane ceste imaju veliki utjecaj na stanje sigurnosti cestovnog prometa. [19]

Već niz godina, kroz provođenje Nacionalnog programa, saniraju se opasna mjesta nna cestama Republike Hrvatske. Unatrag desetak godina, sredstvima Nacionalnog programa izrađena je projektna dokumentacija za sanaciju 64 opasna mjesta na državnim, županijskim i lokalnim cestama na području cijele Hrvatske. Treba napomenuti da se na svim saniranim opasnim mjestima broj prometnih nesreća i stradavanja osjetno smanjio ili se nesreće više uopće ne događaju.

Osim toga, unatrag godinu dana, policija pomoću sustava za globalno pozicioniranje, GPS uređaja, vrši geografsko pozicioniranje svih prometnih nesreća kojima obavlja uviđaje pa će na taj način detekcija opasnih mjesta biti dodatno pojednostavljena. [19]

Čelične zaštitne odbojne ograde sastavni su dio prometne opreme gotovo svih suvremenih prometnica te su jedan od osnovnih elemenata sigurnosti u cestovnom prometu. Svrha čelične zaštitne odbojne ograde je da zadrži skretanje vozila i spriječi nekontroliranu putanju vozila, a radi svoje gipkosti, da bitno umanji posljedice nezgode. [18]

Suvremene cestovne prometnice pored svih karakteristika modernih prometnica koje omogućavaju postizanje većih brzina kretanja vozila, mirnu i udobnu vožnju, istovremeno moraju pružiti i maksimalnu sigurnost u prometu. Odbojna ograda mora biti u skladu sa hrvatskim normama, a jedan od osnovnih elemenata ograde – branik (štitnik) mora biti u skladu sa njemačkom normom.

U Republici Hrvatskoj prihvaćen je jedinstven tip čelične zaštitne odbojne ograde za cestovne prometnice po njemačkom standardu RAL-RG 620 tip B koji se koristi ili kopira sa manjim modifikacijama u više zapadnoeuropskih zemalja. Osnovna prednost ovog sistema da je njegov studijski razvoj izvršen uz praktična ispitivanja.

Dijelovi čelične zaštitne odbojne ograde proizvode se sukladno DIN EN 1317-2 standardu. Osnovni materijal za proizvodnju stupova, limova i drugih dijelova je čelik

kvalitete S235JR G2 u skladu s EN 10025. Svi elementi su vruće pocinčani u skladu s EN ISO 1461. Elementi se spajaju vijcima i maticama kvalitete u skladu s DIN EN 20898-1 i DIN 267. [18]

Elementi zaštitne odbojne ograde su:

- branik - profilirana traka od čeličnog toplovaljanog lima odgovarajućih mehaničkih osobina određene dužine, koji prilikom udara vozila svojom deformacijom smanjuje posljedice udara. Izvodi se kao ravni, kosi i savijeni prema krivini prometnice (konkavan i konveksan).

- odstojnik - kruti element određenog profila i mjera, čija je svrha ostvarenje krute veze između branika i stupa ili drugog oslonca.

- čelični stup - nosač odstojnika i/ili branika, izrađen od mehanički otpornog materijala, određenog profila i dužine koji osigurava nošenje branika u određenoj poziciji i djeluje zajedno s odstojnikom.

- završni elementi - posebno oblikovani branici i dijelovi koji se nalaze na početku, odnosno završetku zaštitne ograde, sa ciljem da smanje posljedice nalijetanja vozila na ogradu.

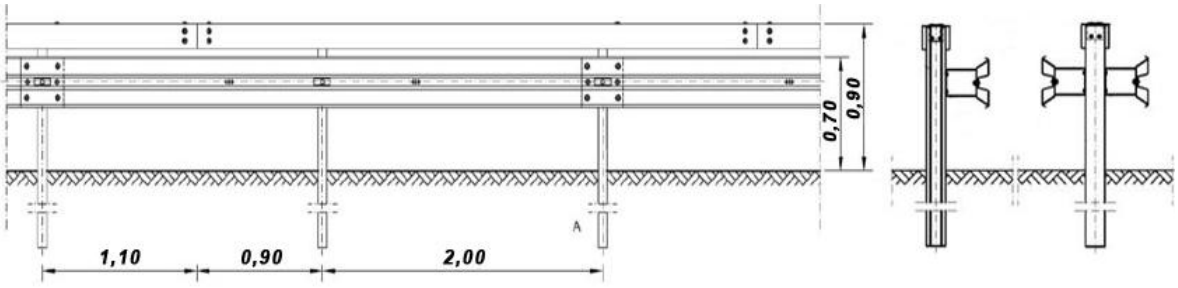
- traka - plosnata čelična traka određenog profila i mjera koja sa vanjske strane povezuje stupiće preko odstojnika, te na taj način tvori zatezni pojas (lanac).

- demontažni pojas - dio zaštitne ograde u razdjelnoj traci koji se, u slučaju potrebe preusmjerena prometa, može lako i brzo demontirati. [20]

Na južnom kolniku Zagrebačke ulice i na zavoju u Buni potrebno je postaviti jednostranu distantnu (JDO – H2) i dvostranu distantnu ogradu (DDO – H2). Jednostrana distantna (JDO-H2) i dvostrana distantna ograda (DDO-H2) su čelične zaštitne odbojne ograde sastavljene u dvije razine zaštite. Gornja razina se sastoji od zaštitne čelična grede montirane na vrh stupa tip C-125, segmenti povezani sa U profilom. Srednja razina sastoji se od odstojnika, odnosno dvostrukog odstojnika, podupirača i branika pričvršćenih direktno na stupove tip C-125. Razred zaštite H2. Visina ugrađene ograde iznosi približno 0,9 m do gornje razine odnosno 0,7 m do donje razine.

JDO-H2 - razmak stupova za dinamički pomak W4 (WN=1,3 m) iznosi 2,0 m.

DDO-H2 - razmak stupova za dinamički pomak W4 (WN=1,3 m) iznosi 2,0 m. [18]



Slika 27. Poprečni presjek jednostrane i dvostrane distantne ograde

Izvor: [18]

7. PRIJEDLOG PROMETNO - TEHNIČKIH MJERA ZA POVEĆANJE SIGURNOSTI CESTOVNOG PROMETA U VELIKOJ GORICI

Kako bi se povećala sigurnost cestovnog prometa u Velikoj Gorici nužno bi bilo potrebno poduzeti slijedeće mjere:

- edukacija i obrazovanje sudionika u prometu

- tehničko – tehnološke mjere

- preventivno – represivne mjere.

7.1. Edukacija i obrazovanje sudionika u prometu

Prometni odgoj već od najranije dobi ključan je kako bismo dugoročno imali sudionike u prometu koji će se ponašati sukladno propisima te prepoznavati opasnosti u prometu. Edukacijom treba obuhvatiti i roditelje kako bi oni sami pravilno usmjeravali djecu za sigurno sudjelovanje u prometu. [19]

Treba provesti sljedeće mjere za povećanje sigurnosti cestovnog prometa:

- uvođenje prometnog odgoja kao obaveznog programa u svim fazama odgoja i školovanja (predškolski uzrast, osnovna škola, srednja škola) za što je odgovorno Ministarstvo nadležno za obrazovanje,

- donošenje Programa osposobljavanja za vožnju biciklom, program biciklističkog ispita i obrazac potvrde za što je odgovorno Ministarstvo nadležno za obrazovanje,

- prometno edukativna akcija „Sigurno u prometu“ za što su odgovorni Hrvatski autoklub i Agencija za odgoj i obrazovanje,

- prometno edukativne akcije povodom početka školske godine za što su odgovorni Hrvatski autoklub i Ministarstvo unutarnjih poslova,

- Pilot projekt "Prometna preventiva u osnovnoj ni srednjoj školi" za što je odgovorno Ministarstvo unutarnjih poslova, Hrvatski autoklub i Agencija za odgoj i obrazovanje.

Broj smrti i teških ozljeda u prometnim nesrećama među najugroženijim sudionicima u prometu kao što su djeca, motociklisti, mopedisti, biciklisti i pješaci je značajan. Nadalje, posebno su ugrožene skupine poput starijih ljudi, male djece i osoba s invaliditetom bez

obzira u kojoj su ulozi u prometu. Da bi se ove kategorije sudionika u prometu dodatno zaštitile potrebno ih je kontinuirano educirati o propisnom i sigurnom kretanju cestama, te istovremeno kod svih ostalih sudionika povećavati svjesnost o prisutnosti tih najugroženijih skupina u prometu.

Potrebno je provoditi edukativno - sigurnosne aktivnosti za pojedine ciljne skupine za koje je nadležno Ministarstvo nadležno za obrazovanje, Ministarstvo unutarnjih poslova i Hrvatski autoklub. [19]

U gradu Velika Gorica se već četiri godine zaredom provodi akcija "Program prometne kulture za najmlađe". Cilj je djecu staviti u ulogu vozača kako bi sami prilagodili svoje ponašanje kao pješaka u prometu tako što su omogućili djeci da provozaju autiće s benzinskim motorom. Program se sastoji od multimedijskog predavanja o prometnim pravilima, ulozi svih sudionika i sigurnog ponašanja u prometu, dok je drugi dio praktičan, i uključuje samostalnu vožnju malim automobilima na prometnom poligonu uz nadzor i asistenciju instruktora i prometne policije. Ovaj program dolazi iz Skandinavskih zemlja koje imaju najjaču infrastrukturu i visoku razinu sigurnosti u cestovnom prometu. Osim o prometnoj sigurnosti, djeca mogu naučiti ponešto i o opasnostima i načinima kako ih spriječiti te o osnovama prve pomoći na radionicama u Velikoj Gorici. Kako su djeca u prometu najugroženiji sudionici, važno je omogućiti u ranijoj školskoj dobi što djelotvorniju edukaciju i pripremu za sigurno snalaženje na ulici, nogostupu, pješačkom prijelazu i kolniku. [14]

7.2. Tehničko – tehnološke mjere

Na području grada Velike Gorice poduzimaju se mjere koje u velikoj mjeri mogu uzrokovati povećanje sigurnosti. Strategijom razvoj grada su predviđene tehničke - tehnološke mjere koje treba provoditi sa dugoročnim ciljem.

Važno je da provode slijedeće odgovarajuće mjere koje bi znatno povećale sigurnost prometa, a to su:

- uvođenje novih tehnologija za upravljanje prometom u velikim urbanim sredinama,

- provoditi rješenja prometnih gužvi u gradovima kroz povećanje broja jednosmjernih ulica i izgradnjom kružnih tokova,

- bolja organizacija javnog gradskog prijevoza,

- izgradnja nogostupa, biciklističkih i pješačkih prijelaza,

- testiranje cestovne infrastrukture, organizacije i kvalitete prometnih sustava grada,

- uvođenje obveze postojanja određenih tehničkih rješenja u teškim teretnim vozilima koja su u funkciji sigurnosti prometa,

- učestala provedba tehničke ispravnosti na cesti,

- obveza obavljanja tehničkih pregleda nakon težih prometnih nesreća. [19]

7.3. Preventivno – represivne mjere

Preventivno – represivne mjere značajan u segment s kojim se može utjecati na ponašanje sudionika u prometu. Stoga je potrebno je provoditi preventivno – represivne mjera koje se odnose na:

- alkohol i droge u prometu - udio sudionika pod utjecajem alkohola u prometnim nesrećama želi se znatno smanjiti pa se strogo kažnjavaju sudionici u prometu koji su pod utjecajem alkohola, i to na stupnjevit način, što znači da oni koji imaju višu koncentraciju alkohola u krvi su strože kažnjeni, višom novčanom kaznom, oduzimanjem vozačke na dulje vrijeme i većim brojem kaznenih bodova (uključujući i ponovno polaganje vozačkog ispita).

- mlade vozače – potrebno je poboljšati njihovu obuku, a izmjenom zakonskih propisa omogućiti uvođenje privremene vozačke dozvole (na nekoliko "probnih" godina) i još neka ograničenja za mlade vozače (primjerice, neće moći samo voziti noću, neće moći sami vozilom prelaziti državnu granicu, ograničenja brzine).

- izradu i primjenu projekta "hitna medicinska pomoć", posebice helikopterska pomoć stradalima u prometnim nesrećama - poznato je da veliki broj ozlijeđenih u prometu dobiva medicinsku pomoć prekasno ili kasnije nego što su to europski standardi, stoga je potrebno postojeće hitne medicinske pomoći osuvremeniti (tehnički i kadrovski) i omogućiti što bržu i kvalitetniju primjenu na mjestu nesreće, u transportu te pri prijemu u bolnicu.

- korištenje sigurnosnih pojasa - u skladu s preporukom Međunarodne organizacije za prevenciju u prometu, treba postići 90% uporabu sigurnosnih pojasa.

- zabranu korištenja mobitela tijekom upravljanja motornim vozilom – dopušteno je samo ako se radi o fiksiranom telefonskom uređaju ili ako se upotrebljava slušalica.

- kontrolu prometa u lošim meteorološkim uvjetima - na vjetru, kiši, snijegu, u magli, pri slaboj vidljivosti, brzinu i sudjelovanje u prometu treba prilagoditi meteorološkim uvjetima. Propisima se regulira da kratka svjetla treba koristiti i danju, a u uvjetima slabije vidljivosti uporaba svjetla na vozilima je neizbježna.

- kontrolu održavanja, modernizacija i gradnja javnih prometnica - to je jedan od prioritetnih zadataka Vlade RH, koji bitno utječe na poboljšanje sigurnosti cestovnog prometa, pa su na tom projektu angažirani brojna ministarstva.

- unapređenje prometne statistike i analize - za povećanje sigurnosti u cestovnom prometu nužno je stalno praćenje različitih parametara i njihova analiza, kako bi se na temelju dobivenih podataka i sačinjenih usporedbi mogle planirati dalje aktivnosti.

Preventivne mjere trebali bi provoditi i prema poštivanju semaforskih svjetala i prometnih znakova, nadzor nad razmakom u vožnji, boljoj promidžbi o potrebi poštivanja prometnih propisa od strane svih sudionika u prometu i slično. [19]

8. ZAKLJUČAK

Cestovni promet u gospodarskom i društvenom razvoju država jedna je od značajnijih prometnih grana. Pozitivni učinci cestovnog prometa koji su povezani sa relativno malim prostorom, većom tehničkom elastičnosti i superiornosti u pogledu kretanja, kočenja i prohodnosti, lakšeg prilagođavanja lokalnim prilikama te omogućavanju transportne usluge «od vrata do vrata», prednosti su zbog kojih je cestovni promet favoriziran i u današnjem suvremenom svijetu. Međutim, usprkos vrlo važnoj ulozi cestovnog promet kao dijela tercijarne gospodarske djelatnosti, zbog sve većeg broja vozila na cestama koja uzrokuju česte zastoje, više buke i zagađenje zraka i okoliša, ali i stradavanja sudionika u prometnim nesrećama u gotovo svim državama započele su se poduzimati preventivne mjere kako bi se ublažile te negativne posljedice. Zbog toga je zaštita i sigurnost svih sudionika u cestovnom prometu imperativ od posebnog interesa svih država u svijetu pa tako i Republike Hrvatske.

Analizom statističkih pokazatelja uzroka i posljedica prometnih nesreća u Republici Hrvatskoj, čovjek/vozač apostrofiran je kao najodgovorniji subjekt koji utječe na izazivanje prometnih nesreća, dok je čimbenik cesta tek u neznatnom postotku navedena kao uzročnik zbog kojeg se događaju prometne nesreće. Takva analiza zasigurno nema realnu podlogu i može se pripisati činjenici da većinu prometnih nesreća, osim onih u kojima ima poginulih osoba, očevid obavljaju policijski službenici koji nisu osposobljeni za utvrđivanje ili ocjenu nekih važnih činjenica prema kojima se određuje stvarna odgovornost za izazivanje prometne nesreće. Stoga se ne treba bazirati samo na preventivnom djelovanju prema ljudskom čimbeniku, već svi čimbenici zajedno sa svojim specifičnostima i međusobnim odnosima utječu na sigurnost prometa na cestama. Znanstvena spoznaja da osim čovjeka, ceste i vozila u podsustavu mogućih uzroka koji mogu izazvati ili utjecati na nastanak prometne nesreće, uz promet na cesti koji obuhvaća organizaciju, upravljanje i nadzor prometa utječe i incidentni čimbenik promijenila je pristup u apostrofiranju čovjeka kao najodgovornijeg za izazivanje prometne nesreće. Stoga ceste i objekti na njoj kao čimbenici sigurnosti prometa trebaju biti projektirani, izgrađeni i održavani na način koji će u znatnoj mjeri smanjiti posljedice prometnih nesreća.

,

Ujedno da bi se stanje sigurnosti u cestovnom prometu podignulo na višu razinu, društvo mora uložiti znatno više napora u poboljšanje prometne infrastrukture i razvitak prometne kulture. Znatan dio tog napora pripada policiji koja svojim aktivnostima treba utjecati na povećanje prometne discipline svih sudionika.

Iako su prometne nesreće i posljedice izražene u relativnim brojevima nešto veće nego u najrazvijenijim državama Europske unije, struktura tih nesreća je gotovo identična. To ukazuje na ujednačenost mjera pasivne sigurnosti, a povećani opseg prometnih nesreća rezultat je razlika u cestovnoj infrastrukturi i prometnoj kulturi.

Uvažavanjem predloženih mjera kao rezultat provedenog istraživanja u sklopu diplomskog rada, znatno bi se poboljšalo stanje sigurnosti cestovnog prometa kako na promatranom području Zagrebačke županije, tako i u Republici Hrvatskoj.

Literatura

[1] Cerovac, V.: Tehnika i sigurnost prometa, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2001.

[2] Perotić, V.: Prometna tehnika 1, Škola za cestovni promet, Zagreb, 1994.

[3] Rotim, F.: Elementi sigurnosti cestovnog prometa, Zagreb, 1991.

[4] Eduard Missoni: Prometna medicina, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2002.

[5] Golubić, J.: Osnove tehnike i sigurnosti prometa, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 1997.

[6] Bilješke s predavanja kolegija Sigurnost cestovnog i gradskog prometa 1, akademska godina 2013./2014.

[7] Bilješke s predavanja kolegija Cestovne prometnice 1, akademska godina 2013./2014.

[8] Strategija razvoja grada Velike Gorice, 2014. – 2020.

[9] Akcijski plan održivog razvitka Velike Gorice, SEAP, 2015.

[10] Legac, I.: Cestovne prometnice 1, Fakultet prometnuh znanosti, Zagreb, 2006.

[11] Bilten o sigurnosti cestovnog prometa 2015., Zagreb, 2016.

[12] Strategija turističkog razvoja Zagrebačke županije, Zagreb, 2016.

[13] Pašagić, S.: Vizualne informacije u prometu, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2014.

Internet izvori:

[14] Grad Velika Gorica (http://www.gorica.hr/)

[15] Hrvatski autoklub (http://hac.hr/hr/)

[16] Zračna luka Zagreb (http://www.zagreb-airport.hr/)

[17] Zagrebačka policija (http://zagrebacka.policija.hr/)

[18] His projekt http://his-projekt.hr/

[19] Narodne Novine (http://narodne-novine.nn.hr/)

[20] Prometna signalizacija (http://www.prometna-signalizacija.com/)

POPIS SLIKA

Slika 1. Vennov dijagram

Slika 2. Elementi kibernetskog sustava čovjek – vozilo – okolina

Slika 3. Prepoznavanje objekata u prostoru i sudjelovanje u izvođenju akcija

Slika 4. Prikaz Velike Gorice na karti Hrvatske

Slika 5. Prikaz Velike Gorice sa mrežom prometnica

Slika 6. Autocesta A11 (Sisačka autocesta)

Slika 7. Autocesta A3 (Posavska autocesta)

Slika 8. Postojeće stanje cestovnog prometa Zagrebačke županije

Slika 9. Kružni tok

Slika 10. Željeznički kolodvor

Slika 11. Zračna luka Zagreb

Slika 12. Prikaz Velikogoričke ceste D30

Slika 13.,14. Vukomerička ulica (sjeveroistok i jugozapad)

Slika 15.,16. Ulica Andrije Kačića Miošića (jugoistok i sjeverozapad)

Slika 17., 18. Početak i kraj zavoja (jug)

Slika 19., 20. Početak i kraj zavoja (sjever)

Slika 21., 22. Južni kolnik Zagrebačke ulice (jugoistok od visine piste)

Slika 23., 24. Ulica Slavka Kolara (jug i sjever)

Slika 25., 26. Početak i kraj nadvožnjaka

Slika 27. Poprečni presjek jednostrane i dvostrane distantne ograde

POPIS TABLICA

Tablica 1. Popis prometnica u Velikoj Gorici

Tablica 2. Broj prometnih nesreća u razdoblju od 2011. – 2015. godine

Tablica 3. Posljedice prometnih nesreća u razdoblju od 2011. – 2015. Godine

Tablica 4. Broj prometnih nesreća po vrstama

Tablica 5. Broj prometnih nesreća od 2013. – 2015. godine

Tablica 6. Posljedice prometnih nesreća od 2013. – 2015. godine

Tablica 7. Vrste prometnih nesreća

Tablica 8. Broj prometnih nesreća od 2013. – 2015. godine

Tablica 9. Posljedice prometnih nesreća od 2013. – 2015. godine

Tablica 10. Vrste prometnih nesreća

Tablica 11. Broj prometnih nesreća od 2013. – 2015. godine

Tablica 12. Posljedice prometnih nesreća od 2013. – 2015. godine

Tablica 13. Vrste prometnih nesreća

Tablica 14. Broj prometnih nesreća od 2013. - 2015. godine

Tablica 15. Posljedice prometnih nesreća od 2013. – 2015. Godine

POPIS GRAFIKONA

Grafikon 1. Podjela dopunskih čimbenika

Grafikon 2. Prikaz broja prometnih nesreća u razdoblju od 2011. – 2015. godine

Grafikon 3. Posljedice prometnih nesreća u razdoblju od 2011. – 2015. Godine

Grafikon 4. Broj poginulih osoba po vrstama sudionika u prometnim nesrećama

Grafikon 5. Broj ozlijeđenih osoba prema vrstama sudionika u prometnim nesrećama

Grafikon 6. Greške vozača