

Brzina kao element u nastanku prometne nesreće

Sabljić, Marko

Undergraduate thesis / Završni rad

2017

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Polytechnic Nikola Tesla in Gospić / Veleučilište Nikola Tesla u Gospiću**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:107:994080>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-04-25**



Repository / Repozitorij:

[Polytechnic Nikola Tesla in Gospić - Undergraduate thesis repository](#)



Image not found or type unknown

VELEUČILIŠTE „NIKOLA TESLA“ U GOSPIĆU

Marko Sabljic

**BRZINA KAO ELEMENT U NASTANKU PROMETNE
NESREĆE**

**THE VEHICLE SPEED AS AN ELEMENT IN THE OCCURRENCE OF
A TRAFFIC ACCIDENT**

Završni rad

Gospić, 2017.

VELEUČILIŠTE „NIKOLA TESLA“ U GOSPIĆU

Prometni odjel

Stručni studij Cestovnog prometa

BRZINA KAO ELEMENT U NASTANKU PROMETNE NESREĆE

THE VEHICLE SPEED AS AN ELEMENT IN THE OCCURRENCE OF A TRAFFIC ACCIDENT

Završni rad

MENTOR

Ivica Baković, dipl. ing.
viši predavač

STUDENT

Marko Sabljic
MBS:0296015218/14

Gospić, rujan 2017.

Veleučilište „Nikola Tesla“ u Gospiću

Prometni odjel

Gospić, 16. svibnja 2017 godine.

Z A D A T A K

za završni rad

Pristupniku Marku Sabljić, matični broj 0296015218/14, studentu stručnog studija Cestovnog prometa izdaje se tema završnog rada pod nazivom:

BRZINA KAO ELEMENT U NASTANKU PROMETNE NESREĆE

SADRŽAJ ZADATKA :

1. Uvod
2. Zakon o sigurnosti prometa na cestama
3. Čimbenici sigurnosti cestovnog prometa
4. Vrste prometnih nesreća
5. Mjerodavne brzine u prometu
6. Primjer očevida prometne nesreće
7. Sigurnost cestovnog prometa u Republici Hrvatskoj
8. Mjere za smanjenje brzine u cestovnom prometu
9. Nacionalni program sigurnosti cestovnog prometa Republike Hrvatske 2011-2020. Godine
10. Zaključak

Završni rad izraditi sukladno odredbama Pravilnika o završnom radu Veleučilišta „Nikola Tesla“ u Gospiću.

Mentor: Ivica Baković, viši predavač, **zadano:** 16. svibnja 2017.,

Pročelnik odjela: Sladana Čuljat, predavač, **predati do:** 05. rujna 2017.

Student: Marko Sabljić, **primio zadatak:** 16. svibnja 2017.,

Dostavlja se:

- mentoru
- pristupniku

IZJAVA

Izjavljujem da sam završni rad pod naslovom „**BRZINA KAO ELEMENT U NASTANKU PROMETNE NESREĆE**“ izradio samostalno pod nadzorom i uz stručnu pomoć mentora Ivice Baković dipl. ing. višeg predavača

Marko Sabljic



(potpis studenta)

SAŽETAK

U završnom radu prikazana je tematika sigurnosti cestovnog prometa na cestama u Republici Hrvatskoj s osvrtom na brzinu, kao uzrokom i elementom u nastanku prometnih nesreća. Broj smrtno stradalih osoba u Republici Hrvatskoj nekontrolirano je rastao sve dok Republika Hrvatska nije aktivno počela provoditi Nacionalni program sigurnosti cestovnog prometa, odnosno dok Vlada Republike Hrvatske nije donesla novi Zakona o sigurnosti prometa na cestama. Novi Zakon donesen je 2008. godine, a predstavljao je mnogo veće kazne za prekršitelje od prijašnjih zakona. Ta godina može se uzeti kao početak sustavnog i planiranog rada na povećanju sigurnosti u prometu, što je za posljedicu imalo osjetno smanjen broj prometnih nesreća i stradanja. Prema statističkim podacima najveći problem sigurnosti u cestovnom prometu je nepropisna i neprilagođena brzina, koja je uzrok najvećem broju prometnih nesreća i smrtno stradalih osoba. Da bi se otklonile negativne posljedice, ili bar smanjile na minimum potrebno je sustavno i zajedničko djelovanje svih subjekata koji su zaduženi za sigurnost cestovnog prometa. Prometna nesreća je tragičan događaj, kojeg je potrebno dobro analizirati, odnosno kvalitetno obaviti očevid i prikupiti sve potrebne informacije, jer dobro obavljenim očevidom može se doći do određenih zaključaka, na temelju kojih se može dodatno usmjeriti snage i sredstva za povećanje stanja sigurnosti cestovnog prometa. Praćenjem broja prometnih nesreća prema mjestu nastanka moguće je odrediti „crne točke“ na prometnicama gdje se prometne nesreće događaju u povećanom broju, te temeljem toga vršiti pojačan nadzor brzine s ciljem smanjenja brzine i smirivanja prometa.

Ključne riječi: sigurnost u prometu; prometna nesreća; brzina; očevid; smanjenje brzine

SUMMARY

The issues of road traffic safety in the Republic of Croatia with reference to speed as a cause and an element in the occurrence of traffic accidents is presented in the thesis. The number of deaths in Croatia was growing uncontrollably until the Republic of Croatia actively started implementing the National Road Traffic Safety Programme, that is, until the Government of the Republic of Croatia passed the new Road Traffic Safety Act. The new Act was passed in 2008 and it provided significantly higher fines for offenders than the previous acts. The year 2008 may be taken as the beginning of systematic and planned work on increasing road traffic safety, which resulted in a considerably smaller number of traffic accidents and casualties. According to statistics, the largest problem for road traffic safety is improper and unadjusted speed as the cause of the highest number of traffic accidents and deaths. Systematic and joint action of all entities responsible for road traffic safety is required to eliminate the negative consequences or at least reduce them to a minimum. A traffic accident is a tragic event that should be thoroughly analysed, that is, a quality investigation should be conducted and all the required information should be collected, because a well conducted investigation can lead to certain conclusions that can be used to further focus the efforts and resources to increase road traffic safety. By monitoring the number of traffic accidents on the basis of the place where they occur, it is possible to determine the “black spots” on roads where traffic accidents occur in greater numbers and increase speed control with the aim of reducing speed and calming the traffic.

Key words: traffic safety; traffic accident; speed; investigation; speed reduction

SADRŽAJ

1. UVOD	1
1.1. Predmet istraživanja.....	1
1.2. Svrha i cilj istraživanja	2
1.3. Struktura rada.....	2
2. ZAKON O SIGURNOSTI PROMETA NA CESTAMA	4
3. ČIMBENICI SIGURNOSTI CESTOVNOG PROMETA	8
3.1. Čovjek kao čimbenik sigurnosti cestovnog prometa	10
3.1.1. Osobne značajke vozača	10
3.1.2. Psihofizička svojstva	11
3.1.3. Obrazovanje i kultura	13
3.2. Vozilo kao čimbenik sigurnosti cestovnog prometa.....	13
3.3. Cesta kao čimbenik sigurnosti prometa	14
3.4. Čimbenik promet na cesti	15
3.5. Incidentni čimbenik	15
4. VRSTE PROMETNIH NESREĆA.....	17
4.1. Prometne nesreće	18
4.2. Odgovornost za prometnu nesreću.....	20
5. MJERODAVNE BRZINE	21
5.1. Projektna brzina	21
5.2. Računska brzina	22
6. PRIMJER OČEVIDA PROMETNE NESREĆE	24
6.1. Očevid prometne nesreće	24
6.1.1. Tijek očevida	26
6.2. Simulacija prometne nesreće kojoj je uzrok neprilagođena brzina	29
6.3. Određivanje brzine i zaustavnog puta vozila	36

6.3.1.	Istraživanje brzine kretanja motornih vozila i zaustavnog puta	37
6.3.2.	Nalet na pješaka.....	39
6.4.	Primjer vještačenja prometne nesreće.....	41
7.	SIGURNOST CESTOVNOG PROMETA U REPUBLICI HRVATSKOJ	45
7.1.	Statistički pokazatelji sigurnosti za Ličko-senjsku županiju	49
8.	MJERE ZA SMANJENJE BRZINE U CESTOVNOM PROMETU	52
8.1.	Smirivanje prometa.....	52
8.2.	Nadzor i mjerenje brzine.....	55
9.	NACIONALNI PROGRAM SIGURNOSTI CESTOVNOG PROMETA REPUBLIKE HRVATSKE 2011-2020. GODINE	58
10.	ZAKLJUČAK.....	60
	POPIS LITERATURE.....	62
	POPIS SLIKA	64
	POPIS TABLICA.....	64
	POPIS GRAFIKONA.....	64

1. UVOD

Sigurnost sudionika u cestovnom prometu privlači sve veću pozornost svih društvenih slojeva. Detaljnijim i učestalijim analizama došlo se do spoznaje kako incidentni događaji u prometu, kao što su prometne nesreće, donose velike gubitke društvu u cjelini. Ubrzan i dinamičan razvoj motornih vozila rezultira i povećanjem broja vozila u svijetu, što stvara sve veće rizike za nastajanjem prometnih nesreća, čime se automatski smanjuje sigurnost cestovnog prometa. Razlog za brigu daje nam činjenica da u prometnim nesrećama u svijetu, prosječno u jednoj godini smrtno strada oko milijun ljudi, te još već broj biva ozlijeđen. Veličinu i značaj problema sigurnosti cestovnog prometa dokazuje i to što je Generalna skupština Ujedinjenih naroda razdoblje od 2011. do 2020. godine proglasila „desetljećem akcije cestovne sigurnosti“. Republika Hrvatska kao članica Ujedinjenih naroda sudjeluje u projektu, te putem Nacionalnog programa sigurnosti cestovnog prometa nastoji broj poginulih u navedenom razdoblju smanjiti za pedeset posto, čime bi se uvelike povećala cestovno-prometna sigurnost u državi. Kvaliteta prometnog sustava određene države, odražava se kroz stupanj sigurnosti cestovnog prometa, koji ovisi o raznim čimbenicima, a oni temeljni čimbenici koji utječu na broj prometnih nesreća, a samim time i na sigurno odvijanje prometa su čovjek, cesta i vozilo. Kao jedan od preduvjeta smanjenja broja prometnih nesreća, odnosno sigurnog odvijanja prometa je savjesnije i opreznije korištenje suvremenih, tehnički ispravnih vozila. Svako vozilo bilo ono tehnički ispravno ili ne, može razviti određenu brzinu, koja je u velikoj većini slučajevima nepropisna, ili pak neprilagođena, a takve brzine vrlo često su uzrok prometnih nesreća. Prometne nesreće kojim je uzrok brzina za posljedicu imaju teška stradavanja i potrebno ih je temeljitije i detaljnije analizirati. Dokazna radnja pomoću koje se analizira prometna nesreća, odnosno kojom se definira uzrok prometne nesreće, naziva se očevid. Sastoji se od nekoliko faza i zahtijeva točnost i profesionalnost jer temeljem očevida se u daljnjem sudskom postupku utvrđuje odgovornost.

1.1. Predmet istraživanja

Predmet istraživanja ovog završnog rada je brzina vozila kao element u nastanku prometne nesreće, odnosno tematika sigurnosti cestovnog prometa na cestama u Republici Hrvatskoj s osvrtom na brzinu, kao uzrokom nastanka prometnih nesreća.

1.2. Svrha i cilj istraživanja

Problematika koja će se obrađivati u ovom završnom radu biti će vezana uz prometne nesreće prilikom vožnje nepropisnom ili neprilagođenom brzinom. Cilj rada je istražiti i proučiti prometne nesreće takvoga tipa, odnosno uočiti i prikazati sve specifičnosti koje one nose same po sebi. Svaka prometna nesreća je drugačija i zato je potrebno svakoj pristupiti s dodatnim oprezom, te detaljno prikupiti sve podatke i zapažanja kako bi se kvalitetno provela analiza i proračun prometne nesreće.

1.3. Struktura rada

1. UVOD- naveden predmet završnog rada, kao i cilj, te problematika istraživanja.
2. ZAKON O SIGURNOSTI PROMETA NA CESTAMA- u poglavlju su predstavljeni glavni dijelovi, odnosno članci službenog zakona Republike Hrvatske vezani za brzinu.
3. ČIMBENICI SIGURNOSTI CESTOVNOG PROMETA- u poglavlju su navedeni svi čimbenici koji sudjeluju u sigurnosti cestovnog prometa.
4. VRSTE PROMETNIH NESREĆA- u poglavlju definiran pojam prometne nesreće, te je prikazana podjela prometnih nesreća po raznim segmentima.
5. MJERODAVNE BRZINE U PROMETU- u poglavlju su objašnjene mjerodavne brzine u prometu pomoću kojih se određuje najveća dopuštena brzina kretanja na određenoj dionici ceste.
6. PRIMJER OČEVIDA PROMETNE NESREĆE- u ovoj cjelini je prikazan primjer prometne nesreće prilikom neprilagođene brzine, te vještačenje prometne nesreće po ocrtanim tragovima kočenja,
7. SIGURNOST CESTOVNOG PROMETA U REPUBLICI HRVATSKOJ- u ovom poglavlju prikazani su statistički pokazatelji vezani za prometne nesreće kojima je uzrok brzina, te sigurnost cestovnog prometa u Republici Hrvatskoj, te na području Ličko senjske županije.
8. MJERE ZA SMANJENJE BRZINE U CESTOVNOM PROMETU ovo poglavlje prikazuje preventivne i represivne mjere za smirivanje prometa, odnosno smanjenja brzine kretanja vozila u cestovnom prometu.

9. NACIONALNI PROGRAM SIGURNOSTI CESTOVNOG PROMETA REPUBLIKE HRVATSKE 2011-2020. GODINE- u ovoj cjelini predstavljene su glavne značajke Nacionalnog programa, kao i njegova svrha i ciljevi.
10. ZAKLJUČAK- sinteza svega iznesenog i analiziranog u završnom radu.

2. ZAKON O SIGURNOSTI PROMETA NA CESTAMA

Članak 1.

Zakonom o sigurnosti prometa na cestama utvrđuju se temeljna načela međusobnih odnosa, ponašanje sudionika i drugih subjekata u prometu na cesti, osnovni uvjeti kojima moraju udovoljavati ceste glede sigurnosti prometa, pravila prometa na cestama, sustav prometnih znakova i znakova koje daju ovlaštene osobe, dužnosti u slučaju prometne nesreće, osposobljavanje kandidata za vozače, polaganje vozačkog ispita i uvjeti za stjecanje prava na upravljanje vozilima, vuča vozila, uređaji i oprema koje moraju imati vozila, dimenzije, ukupna masa i osovinsko opterećenje vozila te uvjeti kojima moraju udovoljavati vozila u prometu na cestama. (Zakon o sigurnosti prometa na cestama, NN 67/08, 48/10, 74/11, 80/13, 158/13, 92/14, 64/15.)

Članak 51.

(1) Vozač je dužan brzinu kretanja vozila prilagoditi osobinama i stanju ceste, vidljivosti, preglednosti, atmosferskim prilikama, stanju vozila i tereta te gustoći prometa tako da vozilo može pravodobno zaustaviti pred svakom zaprekom koju, u konkretnim uvjetima, može predvidjeti, odnosno da može pravodobno postupiti prema prometnom pravilu ili znaku.

(2) Vozač ne smije bez opravdanih razloga voziti tako sporo da bitno usporava prometni tok ili ugrožava druge sudionike u prometu. Kada se iza vozila koje se kreće brzinom koja je manja od najveće dopuštene brzine na cesti, ili dijelu ceste po kojoj se kreće, ili manja od brzine prometnog toka vozila u prometu na tom dijelu ceste, nakupi kolona vozila koja ga ne mogu sigurno preteći, vozilo se mora na prvom pogodnom mjestu isključiti iz prometa i propustiti kolonu vozila iza sebe.

(3) Kada je brzina kretanja vozila iz prethodnog stavka manja od polovice najveće dozvoljene brzine na cesti ili dijelu ceste, vozač takvog vozila mora uključiti sve pokazivače smjera, osim kada koristi žuto rotacijsko svjetlo.

(4) Brzina kretanja vozila na cesti uz normalne prometne uvjete ne smije se ograničiti ispod 40 km na sat.

(5) Novčanom kaznom u iznosu od 500,00 kuna kaznit će se za prekršaj vozač koji brzinu kretanja svog vozila ne prilagodi osobinama i stanju ceste i drugim uvjetima ili ako postupi

suprotno odredbama stavka 1. i 2. ovoga članka.(Zakon o sigurnosti prometa na cestama, NN 67/08, 48/10, 74/11, 80/13, 158/13, 92/14, 64/15.)

Članak 53.

(1) Na cesti u naselju vozač se ne smije vozilom kretati brzinom većom od 50 km na sat, odnosno brzinom većom od brzine dopuštene postavljenim prometnim znakom za cijelo naselje ili njegov dio.

(2) Iznimno od odredbe stavka 1. ovoga članka, na cesti u naselju čiji prometno-tehnički i sigurnosni elementi to omogućuju (npr. pješački podhodnici i nadhodnici, dodatne trake za lijevo, odnosno desno skretanje, upravljanje na raskrižjima uređajima za davanje znakova prometnim svjetlima i sl.) može se prometnim znakom dopustiti kretanje vozilom i brzinom većom od 50 km na sat, a najviše do 80 km na sat.

(3) Novčanom kaznom u iznosu od 5.000,00 do 15.000,00 kuna ili kaznom zatvora u trajanju do 60 dana kaznit će se za prekršaj vozač koji se vozilom u naselju kreće brzinom koja je za više od 50 km na sat veća od dopuštene ili prometnim znakom ograničene brzine.

(4) Novčanom kaznom u iznosu od 2.000,00 kuna kaznit će se za prekršaj vozač koji se vozilom u naselju kreće brzinom koja je za više od 30 do 50 km na sat veća od dopuštene ili prometnim znakom ograničene brzine.

(5) Novčanom kaznom u iznosu od 1.000,00 kuna kaznit će se za prekršaj vozač koji se vozilom u naselju kreće brzinom koja je za više od 20 do 30 km na sat veća od dopuštene ili prometnim znakom ograničene brzine.

(6) Novčanom kaznom u iznosu od 500,00 kuna kaznit će se za prekršaj vozač koji se vozilom na cesti u naselju kreće brzinom koja je za više od 10 do 20 km na sat veća od dopuštene ili prometnim znakom ograničene brzine.

(7) Novčanom kaznom u iznosu od 300,00 kuna kaznit će se za prekršaj vozač koji se vozilom na cesti u naselju kreće brzinom koja je do 10 km na sat veća od dopuštene ili prometnim znakom ograničene brzine.(Zakon o sigurnosti prometa na cestama, NN 67/08, 48/10, 74/11, 80/13, 158/13, 92/14, 64/15.)

Članak 54.

(1) Na cesti izvan naselja vozač se ne smije vozilom kretati brzinom većom od brzine dopuštene postavljenim prometnim znakom, a najviše:

- 1) 130 km na sat na autocestama,
- 2) 110 km na sat na cestama namijenjenim isključivo za promet motornih vozila i brzjoj cesti,
- 3) 90 km na sat na ostalim cestama.

(2) Novčanom kaznom u iznosu od 3.000,00 do 7.000,00 kuna kaznit će se za prekršaj vozač koji se vozilom na cesti izvan naselja kreće brzinom koja je za više od 50 km na sat veća od dopuštene ili prometnim znakom ograničene brzine.

(3) Novčanom kaznom u iznosu od 1.000,00 kuna kaznit će se za prekršaj vozač koji se vozilom na cesti izvan naselja kreće brzinom koja je za više od 30 do 50 km na sat veća od dopuštene ili prometnim znakom ograničene brzine.

(4) Novčanom kaznom u iznosu od 500,00 kuna kaznit će se za prekršaj vozač koji se vozilom na cesti izvan naselja kreće brzinom koja je za više od 10 do 30 km na sat veća od dopuštene ili prometnim znakom ograničene brzine. (Zakon o sigurnosti prometa na cestama, NN 67/08, 48/10, 74/11, 80/13, 158/13, 92/14, 64/15)

Članak 55.

(1) Iznimno od odredbi članka 54. ovoga Zakona, brzina kretanja pojedinih vozila na cestama namijenjenim isključivo za promet motornih vozila i brzjoj cesti te na ostalim cestama dodatno se ograničava na:

- 1) 80 km/h za autobuse, za motorna vozila najveće dopuštene mase veće od 3,5 tone i sva motorna vozila ako vuku priključno vozilo bez kočnica,
- 2) 80 km/h za autobuse kojima se organizirano prevoze djeca,
- 3) 70 km/h za zglobne autobuse bez mjesta za stajanje,
- 4) 50 km/h za sva motorna vozila i motorna vozila s priključnim vozilom u kojima se u tovarnom prostoru prevoze osobe te za autobuse s mjestima za stajanje,

5) 40 km/h za vozilo koje vuče drugo neispravno vozilo i za traktore,

6) 20 km/h za turistički vlak.

(2) Iznimno od odredbe članka 54. ovoga Zakona, brzina kretanja pojedinih vozila na autocestama dodatno se ograničava na:

1) 100 km/h za autobuse, osim za autobuse kojima se organizirano prevoze djeca,

2) 90 km/h za motorna vozila najveće dopuštene mase veće od 3,5 tone i sva motorna vozila ako vuku priključno vozilo bez kočnica.

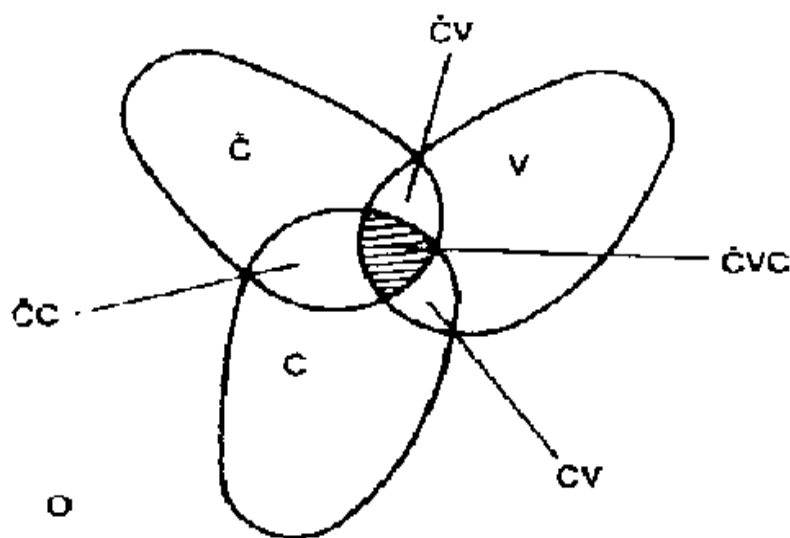
(3) Kad upravljaju vozilima iz stavka 1. i 2. ovoga članka, vozači su se dužni držati brzina propisanih u stavku 1. i 2. i na cesti na kojoj je ovim Zakonom ili postavljenim prometnim znakom dopuštena veća brzina.

(4) Novčanom kaznom u iznosu od 500,00 kuna kaznit će se za prekršaj vozač koji za više od 10 km na sat prekorači brzinu limita vozila bez obzira na dopuštenu ili prometnim znakom ograničenu brzinu.

(5) Novčanom kaznom u iznosu od 300,00 kuna kaznit će se za prekršaj vozač koji do 10 km na sat prekorači brzinu limita vozila bez obzira na dopuštenu ili prometnim znakom ograničenu brzinu.(Zakon o sigurnosti prometa na cestama, NN 67/08, 48/10, 74/11, 80/13, 158/13, 92/14, 64/15.)

3. ČIMBENICI SIGURNOSTI CESTOVNOG PROMETA

Cestovni promet u današnjem suvremenom svijetu ima veoma veliko značenje, a iz dana u dan se razvija i širi. Razvojem prometa svijet postaje jedinstveniji i povezaniji, te samim time cestovni promet svakim danom privlači sve veći i veći broj korisnika koji uživaju njegove pogodnosti. Uzevši u obzir činjenicu da u prometu na cesti sudjeluje veliki broj vozača koji se međusobno razlikuju prema osobnim značajkama, stupnju obrazovanja, psihofizičkoj sposobnosti, kao i činjenicu da u prometu sudjeluje veliki broj različitih vrsta vozila koji prometuju na raznovrsnim cestovnim površinama za vrijeme raznih atmosferskih i drugih prilika, možemo zaključiti da je cestovni promet komplicirani sustav mnoštva čimbenika. Znanost o prometu nastoji iz mnoštva čimbenika koji utječu na sigurnost prometa, izdvojiti one osnovne, pa tako postoje tri podsustava kroz koje se cestovni promet može promatrati, a to su: čovjek, vozilo i cesta. Međudjelovanje osnovnih čimbenika sigurnosti cestovnog prometa najlakše je prikazati Vennovim dijagramom.



Slika 1. Međusobna zavisnost čimbenika čovjek-vozilo-cesta

Izvor: Cerovac, V.: Tehnika i sigurnost prometa, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2001.,
(17.08.2017.)

Navedeni dijagram nam prikazuje da u strukturi cestovnog prometa postoji mehanički sustav, koji se sastoji od veze „vozilo-cesta“, i biomehanički sustav koji se sastoji od veze „čovjek-cesta“ i „čovjek-vozilo“. Za sigurnost cestovnog prometa, prema Vennovom dijagramu, najznačajniji je prostor u kojem se poklapaju sva tri podsustava. To znači da unapređenjem jednog od elemenata tog sustava neće mnogo doprinijeti poboljšanju stanja

sigurnosti, već se to postiže kolektivnim unapređenjem svih podsustava. Gledajući navedene podsustave kao skup elemenata koji su međusobno povezani vezama tako da djeluju jedan na drugi, možemo zaključiti da vozač u navedenom sustavu obavlja funkciju upravljanja, a upravlja vozilom koji je objekt upravljanja, dok cesta predstavlja izvor obavijesti na osnovu kojih se definira stanje sustava. Tijekom kretanja po cesti vozač prima obavijesti i informacije od vozila i okolice. Primljene informacije vozač obrađuje, procjenjuje ih i donosi određeni zaključak. Po donesenom zaključku vozač počinje reagirati određenim komandnim uređajem vozila (zakretanjem upravljača, kočenjem ili dodavanjem snage motoru). Na taj način vozač utječe na vozilo i na njegov način kretanja. Navedeni ciklus je kružni jer svaki novi način kretanja vozila daje nove informacije vozaču, stoga se opisani ciklus ponavlja. Uz osnovne čimbenike sigurnosti cestovnog prometa, potrebno je izdvojiti i dva dopunska čimbenika (promet na cesti i incidentni čimbenici). Razlog izdvajanja dva dopunska čimbenika je taj što čovjek, vozilo i cesta ne obuhvaćaju sve elemente koji mogu utjecati na stanje kompletnog sustava, kao npr. upravljanje i kontrola prometom ili pak atmosferske prilike. Stoga od početna tri osnovna podsustava, sigurnost cestovnog prometa postaje funkcija pet čimbenika koji čine sustav, a to su:

- čovjek
- vozilo
- cesta
- promet na cesti
- incidentni čimbenik. (Rotim, F.: Elementi sigurnosti cestovnog prometa (svezak 2), Zagreb, 1991.)

Teško je točno odrediti u kojem postotku pojedini čimbenici sudjeluju u nastanku prometnih nesreća, ali većina svjetskih stručnjaka smatra kako je najčešći uzrok nastanku prometne nesreće čovjek. Najraširenije je mišljenje kako je čovjek kriv za otprilike 85 posto od ukupnog zbroja prometnih nesreća, dok ostalih 15 posto otpada na loše ceste, neispravna vozila i druge čimbenike. (Cerovac, V.: Tehnika i sigurnost prometa, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2001.)

3.1. Čovjek kao čimbenik sigurnosti cestovnog prometa

Čovjek, živo biće koje posjeduje visoko razvijen mozak sposoban za apstraktno razmišljanje, govor, rješavanje problema i sl. Sve ove vrline pomogle su čovjeku da sagradi i ceste, konstruira vozilo, ali i da odredi pravila ponašanja prilikom korištenja vozila i ceste. Čovjek je najznačajniji čimbenik u sustavu sigurnosti cestovnog prometa, jer direktno sudjeluje u prometu kao vozač, putnik ili pješak. Čovjek kao vozač u prometu na cesti pomoću svojih osjetila prima obavijesti iz okoline, te na osnovu tih obavijesti, karakteristika vozila i prometnih propisa određuje način svoga upravljanja sa vozilom. Ne postoje na svijetu dva čovjeka koja će jednako reagirati u zadanim situacijama, jer postoje velike razlike u ponašanju svakog čovjeka. Te razlike ovise o odgoju, stupnju obrazovanja, inteligenciji starosti i dr. S aspekta sigurnosti cestovnog prometa, na čovjekovo ponašanje utječu:

- osobne značajke vozača
- psihofizička svojstva
- obrazovanje i kultura. (Cerovac, V.: Tehnika i sigurnost prometa, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2001.)

3.1.1. Osobne značajke vozača

Osobne značajke vozača su značajke koje svaki čovjek posjeduje i temeljem čega se razlikuje od drugih, a karakteriziraju ih sljedeće psihičke osobine:

- **sposobnost**- skup prirodnih ili stečenih uvjeta koji omogućuju obavljanje neke aktivnosti. Vozač bi trebao imati razvijene sposobnosti brzog zapažanja i reagiranja na sve potencijalne opasnosti u prometu, kao i sposobnost njihovog uspješnog otklanjanja.
- **stajališta**- težnja da se na različite situacije, pojave, ljude i sl. u okolini reagira pozitivno ili negativno, odnosno da se sadržaj prihvaća ili odbija. Karakterizira ih vrlo teško mijenjanje, a rezultat su odgoja u obitelji i školi, utjecaja društva i učenja. Pretjerana samouvjerenost, ne kritičan stav prema vožnji i ne poštivanje prometnih propisa su stajališta vozača koja vrlo često dovode do prometnih nesreća.
- **temperament**- možemo ga definirati kao urođenu osobinu koja se očituje u načinu mobiliziranja psihičke energije. Općenito govoreći, temperament čovjeka očituje se u jačini

emocionalnog doživljavanja, brzini izmjenjivanja emocionalnih stanja, te općem tonu raspoloženja koje kod čovjeka prevladava.

- **osobne crte**- označavaju trajnu tendenciju da se u različitim situacijama ponašamo na sličan ili isti način.
- **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). (Cerovac, V.: Tehnika i sigurnost prometa, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2001.)

3.1.2. Psihofizička svojstva

Sigurnost cestovnog prometa uvelike je uvjetovana čovjekom, a posebno čovjekovim psihofizičkim osobinama. Pri upravljanju vozilom, do izražaja dolaze sljedeće psihofizička svojstva, odnosno osobine:

- funkcije organa osjeta
- psihomotoričke sposobnosti
- mentalne sposobnosti. (Cerovac, V.: Tehnika i sigurnost prometa, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2001)

Zadaća organa osjeta je da čovjeku omoguće zapažanje okoline, odnosno pomoću osjetilnih organa koji podražuju živčani sustav nastaje osjet vida, sluha, ravnoteže i dr. Za upravljanje vozilom najvažniji su osjeti vida, sluha, ravnoteže, mirisa, te mišićni osjet. Od svih tih osjeta najvažniji za obavješćavanje 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 svijetlo i tamu
- sposobnost razlikovanja boja
- vidno polje
- oštrina vida
- stereoskopsko zamjećivanje. (Cerovac, V.: Tehnika i sigurnost prometa, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2001.)

Osjetilo sluha ima vrlo važnu ulogu u komuniciranju između sudionika u cestovnom prometu, te za kontroliranje rada motora, ali znatno manje utječe na sigurnost prometa nego osjet vida. Pomoću osjeta sluha određujemo mjesto izvora zvuka, smjer, kretanje, odmicanje i primicanje izvora zvuka, a dobivamo podatke i o građi, te veličini izvora zvuka.

Osjet ravnoteže je osobito važan osjet za sigurnost kretanja vozila, osobito za vozače motocikala. S pomoću osjeta ravnoteže uočava se nagib ceste, ubrzanje ili usporenje vozila, djelovanje centrifugalne sile u zavoju i sl. (Štrbo, N.: Analiza utjecaja aktivnih elemenata sigurnosti vozila na sigurnost cestovnog prometa, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2015.)

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

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, spojku i sl. (Cerovac, V.: Tehnika i sigurnost prometa, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2001.)

Podražaje koje čovjek zaprimi iz okoline pomoću svojih osjetila, mora registrirati i reagirati na iste. 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. Neke od važnije mentalne sposobnosti su: mišljenje, pamćenje, inteligencija i učenje. Osoba s razvijenim mentalnim sposobnostima bolje upoznaje okolinu, te se brže prilagođuje novonastalim okolnostima, odnosno uvjetima odvijanja prometa, dok mentalno nedovoljno razvijenu osobu karakterizira pasivnost svih psihičkih procesa, a time i nemogućnost prilagođavanja uvjetima odvijanja prometa. Kad vozač donese odluku što želi učiniti odnosno kako upravljati vozilom treba posjedovati sposobnosti koje nam omogućuju da uspješno izvođenje pokreta, koje se nazivaju psihomotoričke sposobnosti. One zahtijevaju brzinu, preciznost i usklađen rad raznih vrsta mišića. Prilikom upravljanja vozilom u prometu na cesti, najvažnije psihomotoričke sposobnosti su brzina reagiranja, brzina izvođenja pokreta rukom, te sklad pokreta i opažanja.

3.1.3. Obrazovanje i kultura

Osobne značajke vozača, kao i njegova psihofizička svojstva velikim dijelom su urođene osobine koje se ako su neispravne mogu jedino promijeniti obrazovanjem. Obrazovanje, a samim time i kultura važni su čimbenici u sigurnosti prometa na cestama. Obrazovan čovjek, koji je učenjem stekao određeno obrazovanje, poštuje prometne propise i prema drugim sudionicima u prometu se odnosi odgovorno, kako bi svi zajedno izbjegli prouzrokovanje prometne nesreće. Učenjem vozač stječe znanja u koja se mogu ubrojiti poznavanje aktualnih zakona i propisa o reguliranju promet, te o poznavanju kretanja vozila kao i o poznavanju vlastitih sposobnosti.

3.2. Vozilo kao čimbenik sigurnosti cestovnog prometa

Naziv vozilo podrazumijeva svako prijevozno sredstvo namijenjeno za kretanje po cesti, osim dječjih prijevoznih sredstava, prijevoznih sredstava na osobni ili motorni pogon za osobe s invaliditetom ili starije osobe, ako se pritom ne kreću brzinom većom od brzine čovječjeg hoda. Osnovna mu je namjena prijevoz ljudi i tereta, a može se kretati pravocrtno ili krivocrtno jednolikom brzinom, usporeno ili ubrzano. Vozilo je tehnička naprava, koja je sastavljena od skupa elemenata, mehanizama i dijelova koji su povezani i čine kompaktnu cjelinu. Dogode li se određene neispravnosti (neispravnost sustav za kočenje i sl.) koje bi takav kompaktni sustav izbacile iz ravnoteže, povećava se rizik od nastanka prometne nesreće. Dijelovi vozila, odnosno njegovi elementi koji imaju utjecaj na sigurnost prometa dijele se na aktivne i pasivne. Aktivni elementi sigurnosti prometa uključuju ona rješenja kojima je cilj smanjiti mogućost nastanka prometne nesreće. Aktivni elementi sigurnosti vozila uključuju sljedeće mehanizme i elemente:

- kočnice
- upravljački mehanizam
- gume
- svjetlosni i signalni uređaji
- uređaji koji povećavaju vidno polje vozača
- konstrukcija sjedala
- usmjerivači zraka uređaji za grijanje, hlađenje i provjetravanje unutrašnjosti vozila

- vibracije vozila i buka. (Cerovac, V.: Tehnika i sigurnost prometa, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2001.)

Za razliku od aktivnih elemenata sigurnosti vozila, pasivnim elementima se smatraju rješenja koja imaju zadaću, u slučaju nastanka prometne nesreće, ublažiti njezine posljedice, tj. zaštititi sudionike od zadobivanja smrtonosnih ozljeda. Rješenja koja se ubrajaju u pasivne elemente sigurnosti su:

- školjka (karoserija)
- vrata
- sigurnosni pojasevi i sigurnosni zračni jastuk, te nasloni za glavu
- vjetrobranska stakla i zrcala
- položaj motora, spremnika, rezervnog kotača i akumulatora
- odbojnik. (Cerovac, V.: Tehnika i sigurnost prometa, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2001.)

3.3. Cesta kao čimbenik sigurnosti prometa

Cesta je svaka javna cesta, ulice u naselju i nerazvrstane ceste na kojima se obavlja promet. Odlukom o razvrstavanju javnih cesta, zakonodavstvo RH je javne ceste podijelilo u četiri skupine:

- autoceste
- državne ceste
- županijske ceste
- lokalne ceste.

Ostale ceste u Republici Hrvatskoj dijele se na ulice u naseljima i nerazvrstane ceste. Nerazvrstana cesta je površina koja se koristi za promet po bilo kojoj osnovi i koja je dostupna većem broju raznih korisnika (seoski, poljski i šumski putovi, putovi na nasipima za obranu od poplava, pristupne ceste i prostori parkirališta, benzinskih crpki i sl.). (Zakon o sigurnosti prometa na cestama, NN 67/08, 48/10, 74/11, 80/13, 158/13, 92/14, 64/15)

Cesta kao element sigurnosti prometa ima značajan utjecaj na samu sigurnost. Tehnički nedostaci nastali na cesti vrlo često su uzrok nastanka prometnih nesreća, a ti

nedostatci mogu nastati prilikom samog projektiranja ceste i pri njihovoj izvedbi. Stoga sama podjela i kategorizacija javnih cesta u Republici Hrvatskoj, dolazi do izražaja jer su tom podjelom utvrđene dimenzije i konstruktivna obilježja svake od navedenih cesta. Obilježja koja prate cestu kao čimbenik sigurnosti prometa jesu:

- trasa ceste
- tehnički elementi ceste
- stanje kolnika
- oprema ceste
- rasvjeta ceste
- križanja
- utjecaj bočne zapreke
- održavanje ceste. (Cerovac, V.: Tehnika i sigurnost prometa, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2001.)

3.4. Čimbenik promet na cesti

Čimbenik promet na cesti obuhvaća podčimbenike, koji se odnose na:

- sredstva za upravljanje prometom
- zakone i propise
- kontrolu prometa. (Štrbo, N.: Analiza utjecaja aktivnih elemenata sigurnosti vozila

na sigurnost cestovnog prometa, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2015.)

Pod sredstva za upravljanje prometnom spadaju načini i tehnike koje služe za upravljanje cestovnim prometom, dok su zakoni i propisi čimbenik koji predstavlja način organiziranja prometa. Treći možda i najvažniji podčimbenik je kontrola prometa, koji obuhvaća poštivanje Zakona o sigurnosti prometa na cestama, kao i praćenje prometnih tokova i opterećenja s ciljem što sigurnijeg odvijanja prometa.

3.5. Incidentni čimbenik

Još jedan dopunski čimbenik sigurnosti cestovnog prometa je incidentni čimbenik . Incidentni čimbenici u oni čimbenici koji ne podliježu određenim pravilnostima i teško se mogu predvidjeti, a to su:

- atmosferski uvjet
- nečist kolnik (trag ulja, odron i sl.)
- pojava divljači i sl.

Atmosferski uvjeti koji nepovoljno djeluju na sigurnost prometa su: kiša, snijeg, poledica, magla, vjetar, sunce, atmosferski tlak i sl. Nepovoljno djelovanje atmosferskih prilika očituje se u smanjenju vidljivosti i smanjenju svojstva prianjanja između gume i kolnika.

4. VRSTE PROMETNIH NESREĆA

Kvaliteta prometnog sustava određene države, odražava se kroz stupanj sigurnosti cestovnog prometa. Stupanj sigurnosti sudionika u cestovnom prometu samim time je pokazatelj prometne kulture i obrazovanja, kao i načina života. Neželjene posljedice koje ruše kvalitetu i stupanj sigurnosti su svakako prometne nesreće. Prometna nesreća je događaj na cesti, izazvan kršenjem prometnih propisa, u kojem je sudjelovalo najmanje jedno vozilo u pokretu i u kojem je najmanje jedna osoba ozlijeđena ili poginula, ili je u roku od 30 dana preminula od posljedica te prometne nesreće, ili je izazvana materijalna šteta. Da bi se nekakav događaj na cesti definirao kao prometna nesreća moraju biti zadovoljeni svi navedeni elementi. Slučajevi kada se ne radi o prometnoj nesreći jesu kada je radno vozilo, radni stroj, motokultivator, traktor ili zaprežno vozilo, krećući se po nerazvrstanoj cesti ili pri obavljanju radova u pokretu, sletjelo s nerazvrstane ceste ili se prevrnulo ili udarilo u neku prirodnu prepreku, a pritom ne sudjeluje drugo vozilo ili pješak i kada tim događajem drugoj osobi nije prouzročena šteta. (Zakon o sigurnosti prometa na cestama, NN 67/08, 48/10, 74/11, 80/13, 158/13, 92/14, 64/15)



Slika 2. Prikaz prometne nesreće

Izvor: http://mojzagreb.info/images/uploads/vijesti/12927/prometna_nesreca.jpg (11.08.2017.)

4.1. Prometne nesreće

Prema početnoj definiciji prometne nesreće možemo zaključiti kako je to događaj na cesti koji je po svojim karakteristikama jako složen i opsežan pojam. Pa se tako zbog svoje opsežnosti prometne nesreće mogu podijeliti:

- po mjestu gdje su nastale
- po vremenu kad su nastale (danju ili noću)
- po posljedicama
- prema načinu kako su nastale
- po uzroku kako su nastale
- prema značajkama ceste.

Prema mjestu gdje se dogodila, prometne nesreće možemo grupirati u dvije kategorije. Prometne nesreće u naseljima i izvan njih. Naselje je prostor na kojem se redovi ili skupine zgrada nalaze s jedne ili s obje strana ceste, dajući mu izgled ulice i čije su granice označene prometnim znakovima za obilježavanje naseljenih mjesta. Da bi prometna nesreća bila nesreća, ona mora imati i nekakvu posljedicu koja bi takav naziv i opravdala. Pa tako postoje prometne nesreće koje za posljedicu imaju samo materijalnu štetu, kao i one prometne nesreće u kojima je netko od sudionika u prometu ozlijeđen ili je poginuo. Materijalna šteta u prometnoj nesreći je šteta koja je nastala na vozilima koja su sudjelovala u prometnoj nesreći ili na objektima, prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama. Šteta nastala u prometnoj nesreći može biti manjih razmjera, a također može biti i materijalna šteta velikih razmjera. Materijalna šteta velikih razmjera je imovinska šteta, koja prelazi 600.000,00¹ kuna, dok pod materijalnu štetu manjih razmjera spadaju imovinske štete do 600.000,00 kuna. Iako su prema Zakonu o sigurnosti prometa na cestama svi nesretni događaji na cesti definirani kao prometne nesreće, neki prometni stručnjaci nesretne događaje na cesti u kojima je posljedica samo materijalna šteta, nazivaju prometne nezgode, a ne prometne nesreće. Pravi smisao riječi prometna nesreća karakteriziraju nesretni događaji na cesti u kojima jedan od sudionika u prometu zadobije ozljede, bilo to lake, teške, ili pak one smrtonosne. Sudska medicina u prometu smatra da pod lake tjelesne ozljede spadaju površinska oštećenja tijela, koja se većinom liječe ambulantno i ne ostavljaju trajnih posljedica ni funkcionalno ni estetski. Tu uglavnom pripadaju površinske rane i nagnječenja mekih tkiva, uganuća zglobova i slično.

¹ Kazneni zakon, NN 125/11, 144/12, 56/15, 61/15(28.07.2017.)

Teške tjelesne ozljede su znatnija tjelesna oštećenja koja većinom zahtijevaju bolničko liječenje, a ostavljaju trajne štetne posljedice, bilo estetski ili u smanjenju radne sposobnosti. Tu pripadaju prijelomi kostiju, otvorena iščašenja zglobova, ozljede mozga i ostalih organa važnih za život, zatim teže opekline, unutarnja i vanjska krvarenja koja ugrožavaju život bolesnika. Smrtonosne ozljede su one koje uzrokuju neposrednu smrt na mjestu prometne nesreće, ili, prema preporuci Svjetske zdravstvene organizacije, najkasnije nakon trideset dana. Nakon toga vremena smatra se da je smrt nastala zbog neke druge dodatne bolesti. U sudsko medicinskom vještačenju smrt u prometnoj nesreći se dijeli na:

- smrt na mjestu prometne nesreće je ona koja nastaje trenutačno tijekom prometne nesreće ili neposredno nakon toga, ali svakako dok je ozlijeđenik na mjestu gdje se prometna nesreća dogodila
- smrt u transportu je ona koja nastaje tijekom prevoženja ozlijeđene osobe od mjesta prometne nesreće do zdravstvene ustanove u kojoj je trebalo obaviti definitivno liječenje
- smrt u bolnici je ona koja nastaje za vrijeme liječenja ozlijeđene osobe u bolnici, ali najdulje do trideset dana. (<http://www.prometna-zona.com/medicina-u-prometu/>(28.07.2017.))

U Francuskoj i Italiji statistikom su obuhvaćene osobe koje umru unutar jednog tjedna, a u Austriji unutar tri dana. U Španjolskoj se uzima vrijeme od jednog dana. U Belgiji i Portugalu statistički se registriraju kao poginule osobe samo one koje umru na mjestu nesreće ili pri prijevozu u bolnicu, a u SAD-u sve osobe koje umru tijekom jedne godine nakon nastanka prometne nesreće.

S obzirom na smjer kretanja jednog vozila ili više njih, prometne nesreće prema načinu nastanka razvrstavamo u slijedeće kategorije:

- sudar vozila koja nailaze iz suprotnih smjerova
- bočni sudar
- sudar prilikom vožnje u slijedu
- sudar prilikom vožnje unatrag
- sudar prilikom usporedne vožnje
- sudar sa željezničkim vozilom
- slijetanje vozila s ceste

- sudar vozila s parkiranim vozilom
- nalet na biciklistu ili pješaka
- nalet na motocikl ili moped
- udar vozilom u objekt na cesti ili kraj ceste.

4.2. Odgovornost za prometnu nesreću

Prometa nesreća, kao pojam koji predstavlja incidentnu situaciju u prometu na cesti u kojoj dolazi do velikih gubitaka života, zdravlja i imovine, zahtijeva najveću moguću pažnju nacionalnog prava. Komplikiranost pojma prometna nesreća pokazuje nam činjenica da se prometnom nesrećom nazivaju kako i najmanji incidentni događaji koji za posljedicu imaju jako malu materijalnu štetu bez ljudskih stradanja, tako i događaji u kojima dolazi do katastrofalnih posljedica, kao što je gubitak ljudskih života. Zakonodavstvom Republike Hrvatske definirano je kako se jedino kršenjem propisa o sigurnosti cestovnog prometa, koja nalazimo u zakonskim i podzakonskim aktima u zoni prekršajnog zakonodavstva, može izazvati prometa nesreća. Izazivanjem prometne nesreće pojavljuju se negativne pojave odnosno posljedice takvog incidentnog događaja, prema čijoj težini se određuje stupaj odgovornosti osobe koja ju je prouzrokovala. Hrvatsko zakonodavstvo poznaje dva stupnja odgovornosti, prekršajno i kazneno. Prekršajnom odgovornošću se smatra manja povreda društvene discipline koja je zaštićena Ustavom RH, međunarodnim pravom i zakonskim aktima. Sukladno tome osoba koja prouzrokuje prometnu nesreću koja za posljedicu ima materijalnu štetu manjih razmjera, ili je pak u prometnoj nesreći netko od sudionika iste zadobio lakše tjelesne ozljede, odgovara sukladno odredbama prekršajnog prava i biti će procesuirana na prekršajnom sudu. Za razliku od prekršajne odgovornosti, kaznena odgovornost je teži oblik ugrožavanja i povrede osobne slobode i prava čovjeka. Dakle onaj tko izazove nesreću u kojoj je neka druga osoba teško tjelesno ozlijeđena, ili je drugom prouzročena imovinska šteta velikih razmjera, ili je prouzročena smrt jedne ili više osoba, kazneno će odgovarati. Kaznena odgovornost podrazumijeva izdržavanje kazne zatvora u trajanju od nekoliko mjeseci pa čak i godina. (Mršić, Ž., Orehovec, P.: Prometna kaznena djela, Hrvatski ljetopis za kazneno pravo i praksu, Zagreb, 2010.)

5. MJERODAVNE BRZINE

Brzina je fizikalna veličina koja mjeri odnos puta i vremena, odnosno brzina je put koji određeni objekt pređe u nekom vremenskom intervalu. Pojam brzina usko je povezan sa cestom. Pri izgradnji ceste potrebno je definirati kolika će na određenoj dionici ceste biti ograničena brzina. Sukladno tome znanost o prometu uvodi osnovu i polazište za određivanje projektno-oblikovnih elemenata ceste, koje se naziva mjerodavne brzine. Pod pojmom mjerodavnih brzina podrazumijevaju se:

- projektna brzina
- računska brzina
- brzina označena prometnim znakovima (najveća dozvoljena brzina).

5.1. Projektna brzina

Projektna brzina (V_p) je najveća brzina za koju je zajamčena potpuna sigurnost vožnje u slobodnom prometnom toku na cijelom potezu trase, pod optimalnim vremenskim uvjetima i kod dobrog održavanja. Ona karakterizira razinu građevinsko-prometnih svojstava ceste i određuje se projektnim zadatkom. U praktičnom pogledu projektna brzina je polazni parametar u fazi studijskih analiza, idejnog modeliranja i načelnih rješenja trase. U realnim uvjetima određuje se projektnim zadatkom na osnovi ključnih odrednica:

- zadaće prema razredu ceste
- terenske konfiguracije odnosno prostornih ograničenja
- najveće brzine dopuštene zakonom.

Projektna brzina određuje granične vrijednosti tlocrtnih i visinskih elemenata trase, odnosno:

- minimalni polumjer horizontalnog zavoja
- maksimalni uzdužni nagib
- poprečni presjek.

U pravilu se za cijeli potez trase određuje ista vrijednost projektne brzine. Ukoliko se, npr. zbog bitnih razlika u konfiguraciji terena, jedinstvena vrijednost V_p ne smatra

optimalnom, veličine V_p treba promijeniti na mjestu gdje se očekuje i značajna promjena u načinu vođenja linije koju treba provesti postupno na dovoljno dugačkom dijelu trase. (Pravilnik o osnovnim uvjetima kojima javne ceste izvan naselja i njihovi elementi moraju udovoljavati sa stajališta sigurnosti prometa NN 110/2001.)

Projektna brzina određuje se projektnim zadatkom na temelju odnosa računske brzine i najmanjeg polumjera horizontalnog zavoja:

$$\frac{V_r}{R_{min}}$$

5.2. Računska brzina

Računska brzina (V_r) je najveća očekivana brzina koju vozilo u slobodnom prometnom toku može ostvariti uz dovoljnu sigurnost vožnje na određenom dijelu ceste, u skladu s prihvaćenim modelom njezinog ustanovljavanja, zavisno o tlocrtnim i visinskim elementima tog dijela trase. Računska brzina (V_r) ne može biti manja od projektne brzine (V_p), a najveća vrijednost V_r ne smije biti veća od najveće brzine dopuštene zakonom (V_{dop}) za određene razrede ceste:

$$V_p \leq V_r \leq V_{dop}$$

Temeljem računske brzine određuju se pojedini geometrijski elementi trase, kao što su:

- poprečni nagib kolnika u zavojima
- potrebne duljine preglednosti
- polumjeri vertikalnih zavoja
- najmanji polumjer horizontalnog zavoja sa suprotnim poprečnim nagibom kolnika.

Mjerodavna računska brzina V_r za određeno mjesto trase jednaka je vrijednosti manje od dviju ovako određenih veličina. Tako određena računska brzina ne smije preći najveću zakonom dozvoljenu brzinu za utvrđenu kategoriju ceste. Treba težiti da računska brzina ima ujednačene vrijednosti na što duljim dionicama trase, ne kraćim od: 10 km na autocestama i cestama 1. razreda tj, 5 km na cestama 2. – 5. razreda. Određivanje računske brzine treba provesti na osnovi polumjera horizontalnog zavoja R_{min} i najvećeg primijenjenog uzdužnog nagiba S_{max} . Za ceste nižeg ranga; 3,4,5, razreda projektna brzina je ujedno i računska

brzina. (Pravilnik o osnovnim uvjetima kojima javne ceste izvan naselja i njihovi elementi moraju udovoljavati sa stajališta sigurnosti prometa NN 110/2001.)

V_r	(30)	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130
R_{min}	(25)	45	75	120	175	250	350	450	600	750	850

Tablica 1. Prikaz zavisnosti računske brzine i minimalnog polumjera horizontalnog zavoja

Izvor: Pravilnik o osnovnim uvjetima kojima javne ceste izvan naselja i njihovi elementi moraju udovoljavati sa stajališta sigurnosti prometa NN 110/2001 (15.08.2017.)

6. PRIMJER OČEVIDA PROMETNE NESREĆE

Na hrvatskim cestama prometne nesreće se najčešće događaju zbog pogrešaka koje su vezane uz sudionike u prometu tzv. ljudski faktor. Njihov najveći broj se odnosi na same vozače, a zatim slijede pješaci, dok manji broj se odnosi na ostale okolnosti. Najčešće pogreške vozača zbog kojih nastaju prometne nesreće su: brzina neprimjerena uvjetima, nepoštivanje prava prednosti, nepropisna vožnja unazad, vožnja na nedovoljnoj udaljenosti. Stoga je potrebno obratiti posebnu pozornost na elemente njihovih uzroka i sustavno pronalaziti rješenja kako bi se broj takvih slučajeva sveo na minimum. Vozači kao sudionici u prometu na cestama trebaju poštivati dopuštenu ili prometnim znakom ograničenu brzinu kretanja vozila, odnosno prilagoditi je osobinama i stanju ceste, vidljivosti, preglednosti, atmosferskim prilikama, stanju vozila i tereta te gustoći prometa kako bi mogli pravodobno zaustaviti vozilo pred svakom zaprekom koju mogu predvidjeti ili postupiti prema prometnom pravilu ili znaku. Prometnim znakovima izričitih naredbi i propisima određenim Zakonom o sigurnosti prometa na cestama, brzina se određuje unaprijed temeljem računske i projektne brzine, za idealne situacije s određenim sigurnosnim odstupanjima. Kao što smo u radu već naveli incidentni čimbenik sigurnosti cestovnog prometa je taj kojeg je nemoguće predvidjeti, pa je tako nemoguće predvidjeti posebne okolnosti koje će vladati na određenom mjestu u određeno vrijeme. Sukladno tome nemoguće je prometnim znakovima i propisima stalno ograničiti brzinu kretanja vozila, jer je u takvim određenim nepovoljnim uvjetima unaprijed određena brzina prevelika i preopasna. Na primjer može se navesti ograničenje brzine na otvorenim cestama koja je prometnim pravilom ograničena na 90 km/h. U posebnim izvanrednim situacijama kao što su zaleđe kolnik, snažne snježne oluje, bura i dr., jasno je da bi kretanje brzinama od 90 km/h bilo preopasno i kako vozači svoju brzinu kretanja vozilom moraju prilagoditi trenutnim uvjetima nastalim na cesti.

6.1. Očevid prometne nesreće

Očevid prometne nesreće je procesna radnja koja podrazumijeva izlazak nadležnih i ovlaštenih organa i pregled mjesta gdje se dogodila, kad je radi utvrđivanja i razjašnjenja za postupak važnih činjenica potrebno neposredno opažanje službene osobe. Glavna svrha očevida kao dokazne radnje je pronalaženje i fiksiranje svih tragova koji omogućuju utvrđivanje činjenica u događaju prometne nesreće.

Kada do promet nesreće dođe sudionik u prometnoj nesreći u kojoj je netko izgubio život ili je ozlijeđen ili je nastala veća materijalna šteta, dužan je:

- ostati na mjestu prometne nesreće, s tim što se može privremeno udaljiti samo radi pružanja pomoći osobama ozlijeđenim u prometnoj nesreći ili ako mu je samome potrebna liječnička pomoć, odnosno radi obavještavanja policije,
- poduzeti sve što je u njegovoj moći da se otklone nove opasnosti koje mogu nastati na mjestu prometne nesreće i da se omogući normalan tok prometa te nastojati da se ne mijenja stanje na mjestu nesreće i da se sačuvaju postojeći tragovi, uz uvjet da poduzimanje tih mjera ne ugrožava sigurnost prometa,
- o prometnoj nesreći obavijestiti najbližu policijsku upravu ili policijsku postaju i vratiti se na mjesto prometne nesreće i pričekati dolazak ovlaštene osobe koja obavlja očevid.

Kada je ovlaštena osoba (dežurna služba Ministarstva unutarnjih poslova) obavještena o događaju prometne nesreće, ona dalje obavještuje najbližu zdravstvenu ustanovu, te ophodnju policije radi izlaska na mjesto događaja i osiguranja istoga do dolaska očevidne ekipe. Zbog postojanja opasnosti od odgode i potrebi provođenja dokaznih radnji (očevida) policija odmah obavještava državnog odvjetnika. Državni odvjetnik može sam provesti očevid ili njihovo provođenje prepustiti policiji ili naložiti istražitelju. Državni odvjetnik koji stigne na mjesto očevida ili pretrage u tijeku njegova provođenja može preuzeti provođenje radnje. (Zakon o Kaznenom postupku, NN 152/08, 76/09, 80/11, 121/11, 91/12, 143/12, 56/13, 145/13, 152/14, 70/17.)

Vozači, sudionici prometne nesreće, u kojoj je uzrokovana manja materijalna šteta na vozilima, dužni su odmah ukloniti vozila s kolnika, omogućiti nesmetano odvijanje prometa, popuniti i potpisati Europsko izvješće o nezgodi ili na drugi način razmijeniti osobne podatke i podatke o vozilima. Osim toga, vozači ne smiju napustiti mjesto prometne nesreće dok nisu popunili i potpisali Europsko izvješće ili na drugi način razmijenili osobne podatke i podatke o vozilima. (Zakon o sigurnosti prometa na cestama, NN 67/08, 48/10, 74/11, 80/13, 158/13, 92/14, 64/15)

6.1.1. Tijek očevida

Očevid je specifična dokazna radnja koja pretežno počinje sa zakašnjenjem, te je iz tog razloga potrebno osigurati mjesto prometne nesreće da bi se otklonila opasnost od eventualne promjene izgleda samog mjesta događaja i omogućilo odvijanje prometa. Osiguranje mjesta događaja je aktivnost, koja obuhvaća raznovrsne radnje koje su značajne za održavanje mjesta događaja u sanju sličnom kao u trenutku nastanka prometne nesreće. Aktivnosti koje obuhvaća osiguranje mjesta događaja su sljedeće:

- blokiranje mjesta događaja
 - obavješćavanje dežurne službe MUP-a o zatečenom činjeničnom stanju.
 - osiguravanje prve pomoći stradalima
 - označavanje prostora mjesta događaja, te osiguravanje tragova od promjene i uništenja
 - zadržavanje sudionika događaja
 - pribaviti podatke o osobama koje imaju saznanja o događaju
 - zabraniti pristup i snimanje mjesta događaja
 - ispitivanje alkoholiziranosti sudionika u prometnoj nesreći ukoliko je to moguće.
- (Rotim, F., Peran Z.: Forenzika prometnih nesreća (Svezak 1), Zagreb, 2011.)

Po dolasku očevidne ekipe, policijski službenik koji je vršio osiguranje mjesta događaja, vođi očevidne ekipe podnosi usmeno izvješće o svemu poduzetom, koje kasnije mora biti potkrijepljeno i pisanim putem. Po dobivenim saznanjima vođa očevidne ekipe donosi plan rada na mjestu događaja. Plan rada na mjestu događaja prometne nesreće sastoji se od sljedećih radnji:

1. Utvrđivanje podataka o mjestu prometne nesreće, vremenu kada je došlo do iste, o meteorološkim prilikama i vidljivosti
2. Utvrđivanje podataka o sudionicima prometne nesreće, kao i o vozilima koja su sudjelovala
3. Utvrđivanje tragova i tijek njihovog nastajanja prema vremenu i prostoru
4. Prikupljanje podatka o posljedicama prometnih nesreća
5. Fiksiranje, čuvanje, pakiranje, otprema dokaznih sredstava i prikupljanje ostalih podataka na mjestu nesreće.

Po završetku očevida, svi utvrđeni podaci o događaju i poduzete radnje moraju biti evidentirane, odnosno dokumentirane u pisanom obliku. Pismena dokumentacija koju sastavlja radnik koji obavlja očevid naziva se zapisnik o očevidu. Zapisnik o očevidu sastoji se od tri dijela, a to su uvodni dio, utvrđivanje svih podataka i elemenata o prometnoj nesreći, te sadržaj izjava i iskaza na mjestu nesreće zabilježen u obliku pripovijedanja. U zapisniku o očevidu također mora biti naveden i naziv organa koji obavlja radnju, kao imena svih osoba koje su prisutne prilikom vršenja očevida, te u kojem svojstvu sudjeluju. Nadalje, uz zapisnik o očevidu kao pisanu dokumentaciju očevida, radnik koji vrši očevid dužan je i sačiniti fotodokumentaciju. Fotografijom se trajno fiksiraju činjenice koje su utvrđene prilikom očevida, te predstavlja jedan oblik umjetnog pamćenja, koji kasnije omogućava rekonstrukciju samog događaja. Radnik koji vrši očevid, određenim redoslijedom fotografira mjesto događaja, a kao opća shema redoslijeda fotografiranja može se prihvatiti:

- snimanje okolice mjesta događaja
- snimanje šireg mjesta događaja
- snimanje mjesta događaja
- snimanje detalja (tragovi, oštećenja i dr.).

Fotografije se u pravilu izrađuju iz dva suprotna smjera gledanja na mjesto događaja, dok je detalje i tragove potrebno fotografirati na slijedeći način: vozilo sa sve četiri strane, svako oštećenje na vozilu ili u unutrašnjosti vozila, sve tragove na cesti, kao i položaje poginulih osoba, te ozljede unesrećenih.

Kada se utvrde sve pojedinosti o prometnoj nesreći, te se isti fiksiraju fotografijom, potrebno je sačiniti plan mjesta događaja prometne nesreće, odnosno grafički prikaz istoga. Skica i plan mjesta događaja je kriminalističko pomagalo koje omogućuje objektivno utvrđivanje činjeničnog stanja na mjestu događaja, te također pomaže u provjeravanju određenih verzija tijekom događaja kao i provjere izjava sudionika prometne nesreće. Izrada plana mjesta događaja sastoji se od nekoliko faza. Prvo je na mjestu prometne nesreće potrebno izvršiti točna mjerenja. Mjerenje se vrši na način da se prvo odredi fiksna točka mjerenja, te se od navedene točke mjere udaljenosti određenih tragova, vozila i dr. Pri mjerenju mjesta prometne nesreće i daljnjoj izradi grafičkog prikaza, radniku koji vrši očevid na izboru su slijedeće metode: osi koordinatnog sustava, trokuta, polarnog koordinatnog sustav. Druga faza izrade grafičkog prikaza je izrada grube skice (kroki skica). Nadalje u slijedećoj fazi na temelju izvršenog mjerenja i kroki skice izrađuje se konačni grafički prikaz prometne nesreće,

koji se naziva situacijski plan mjesta nesreće. Situacijski plan mjesta prometne nesreće najčešće se izrađuje u mjerilu 1:200, te je taj omjer nužno navesti u samom situacijskom planu.(Rotim, F., Peran Z.: Forenzika prometnih nesreća (Svezak 1), Zagreb, 2011.)

Situacijski plan mjesta događaja prometne nesreće treba sadržavati datum izrade, mjesto i događaj na koje se odnosi, te ime i prezime radnika koji ga je izradio. Uz navedene osnovne podatke, situacijski plan mora također sadržavati:

- tumač znakova ili legendu
- oznaku strane svijeta radi orijentacije u prostoru
- ubilježena mjesta pronađenih tragova, kao i ostalih elemenata koji su utvrđeni na mjestu nesreće.

Očevid je dokazna radnja kojom se određeni događaj razjašnjava. Da bi se nešto razjasnilo tj, dokazalo potrebni su materijalni tragovi. Materijalnim tragom podrazumijeva se svaka materijalna promjena koja se dovodi u vezu s djelom, a služi za razjašnjenje toga djela. Pa se tako tragovi na mjestu prometne nesreće mogu podijeliti na: tragove sudara, tragove vozila i tragovi živih bića. Pod tragove sudara podrazumijevaju se dijelovi nađeni na mjestu događaja koji pripadaju vozilima, a na mjestu događaja ih pronalazimo u obliku krhotina stakla, laka, plastike te metalnih dijelova. Nadalje na mjestu događaja možemo pronaći tragove vozila, koji se mogu podijeliti na: tragove vožnje, tragove kočenja, tragove zanošenja, te tragove struganja isturenih dijelova vozila. Uz tzv. mehaničke tragove na mjestu događaja možemo pronaći i tragove živih bića. To su biološki tragovi koji se mogu pojaviti kao: trag hodanja, trag krvi, tragovi odjeće, te obuće i dr.

Kada se prilikom vođenja kaznenog ili prekršajnog postupka utvrde određeni propusti nastali prilikom vršenja očevida ili službena osoba koja vodi postupak želi provjeriti izvedene dokaze ili detaljnije utvrditi činjenice koje su značajne za razjašnjenje postupka, može se odrediti provođenje rekonstrukcije događaja. Rekonstrukcija događaja je posebna vrsta očevida, te se obavlja na način da se ponovi situacija prometne nesreće u istim uvjetima uz koje se, prema izvedenim dokazima, događaj zbio.

Cilj rekonstrukcije je:

- provjeravanje i otklanjanje proturječnosti kada su naknadno iskrsnule ili su utvrđene činjenice koje se proturječe, odnosno kada je očevid izvršen površno i s više tehničkih.

- utvrditi je li se prometna nesreća dogodila na pretpostavljeni ili na drugi način i to onda kada se to nije moglo postići istraživanjem i provjeravanjem na mjestu nesreće pri očevidu
- provjeravanje točnosti i istinitosti veoma važnog iskaza određenog svjedoka, a to nije moguće na drugi način
- provjeravanje nalaza i mišljenja vještaka. (Rotim, F., Peran Z.: Forenzika prometnih nesreća (Svezak 1), Zagreb, 2011.)

6.2. Simulacija prometne nesreće kojoj je uzrok neprilagođena brzina

Opis događaja

Dana 1. lipnja 2017. godine u 09, 00 sati u mjestu Zagreb, u Savskoj ulici došlo je do prometne nesreće u kojoj je MM upravljao sa osobnim automobilom registracijske oznake ZG 2222-MU, kolnikom navedene ulice, te se tom prilikom kretao iz smjera istoka u smjeru zapada. Dolaskom do stupa javne rasvjete broj 8, uslijed ne prilagođene brzine uvjetima i stanju na kolniku (gustoća prometa), u kočenju, prednjim dijelom vozila naletio je na stražnji dio osobnog automobila registracijskih oznaka ZG 3333-DO, kojim je upravljao PP, kolnikom Savske ulice, u istom mjeru, a koji se u trenutku prometne nesreće nalazio u koloni vozila, koja su se nalazila zaustavljena na kolniku Savske ulice. U prometnoj nesreći prouzročena je materijalna šteta, dok ozlijeđenih osoba nije bilo.

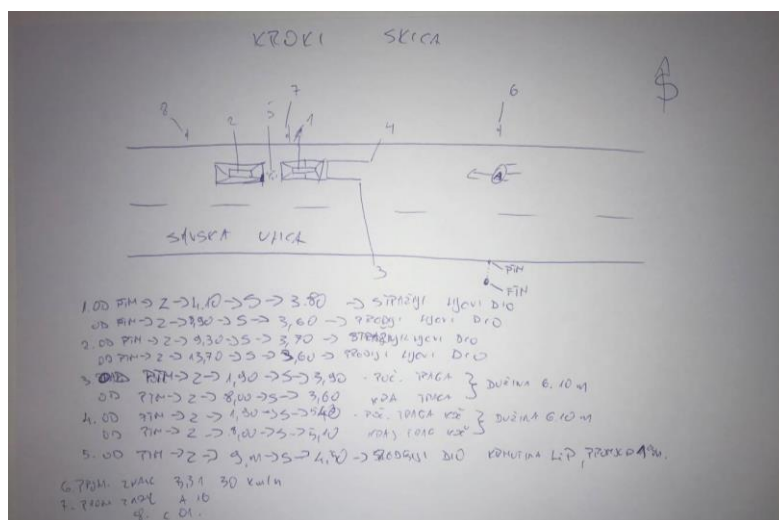
Izlaskom na mjesto događaja prometne nesreće policijski službenici vrše očevid prometne nesreće. Prvi korak je prikupljanje svih potrebnih podataka o samom događaju, te pronalazak tragova prometne nesreće, koji se označuju brojevima, te se fiksiraju fotografijom.



Slika 3. Primjer označavanja tragova kočenja

Izvor: <http://drava-info.hr/wp-content/uploads/2016/05/MP086323.jpg> (25.08.2017)

Nakon izvršenog označavanja pronađenih tragova, te fotografiranja istih, policijski službenici započinju radnju mjerenja svih tragova i položaj vozila na kolniku, pomoću metode osi koordinatnog sustava. Dobivenim mjerama, policijski službenik na mjestu događaja prometne nesreće izrađuje kroki skicu, na osnovu koje se kasnije izrađuje situacijski plan mjesta događaja u mjerilu.



Slika 4. Prostoručna kroki skica.

Izvor: autor završnog rada

Po završetku aktivnosti i radnji na mjestu događaja, policijski službenik sastavlja zapisnik o očevidu koji sadrži sve poduzete aktivnosti i informacije prikupljene od sudionika i očevidaca.

Primjer zapisnika o očevidu i situacijskog plana



REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO UNUTARNJIH POSLOVA
POLICIJSKA UPRAVA ZAGREBAČKA
I. POLICIJSKA POSTAJA PROMETNE
POLICIJE ZAGREB

Broj: 511- 199/432-169/2017.
Zagreb, 01. lipnja, 2017. godine
(mjesto i datum)

ZAPISNIK O OČEVIDU

Sastavljen je dana 01. lipnja, 2017. u / na Gornjem mjestu, kolnik Savske ulice kod stupa javne rasvjetle broj 8.

(mjesto, ulica i broj ili adresa događaja)
radi osnova sumnje da je počinjeno kazneno djelo prekršaj: iz čl.51. st.1. kaznivo po čl.51. st.5.
Zakona o sigurnosti cestovnog prometa, primjenom čl. 293. st. 1 istoga

(kazneno djelo uz opise članka, kazna i vrsta zakona)

U postupanju temeljem:

- a) članka 304. Zakona o kaznenom postupku, a u vezi s čl. 213. istog Zakona sukladno:
- stavku 1. istog članka (Državni odvjetnik, ili na temelju njegova naloga istražitelj, može prije pokretanje istrage, kad je istraga obvezna (članak 216. stavak 1.), provesti dokaze radnje za koje postoji opasnost od odgode.)
 - stavku 2. istog članka (ako istraga prema ovom Zakonu nije obvezna, državni odvjetnik, ili na temelju njegova naloga istražitelj ili policija, može poduzeti dokazne radnje za koje postoji opasnost od odgode ili koje su svrhovite za odlučivanje o podizanju optužnice).

po članka 168. stavka 2. Prekršajnog zakona u vezi s člankom 118. istog Zakona:

Očevid prometne nesreće obavlja policijski službenik:

Marko Šabić 38030

(ime, prezime i broj službene iskaznice)

Očevid se obavlja uz sudjelovanje stručne osobe / vještaka:

Struke _____

(ime i prezime)

(prezime i struka)

Mjesto događaja su - nisu osiguravali (tko) Policijski službenici I. PRPP Zagreb, II. MR

Prije poduzimanja očevida utvrđuje se sljedeće:

1. Izlazak na mjesto događaja izvršen je povodom dojave neovlaštene fizičke osobe

_____ dana 01. lipnja 2017. godine u sati 09.10 sati

2. O izlasku na mjesto događaja obaviješteni su:

_____ državni odvjetnik

(ime i prezime)

u _____ dana _____ u sati _____

koji izlaze - ne izlaze na mjesto događaja; obavljanje očevida - dijela očevida prepustaju policiji.

3. Očevidu su nazočni

- a) državni odvjetnik _____
(ime i prezime)
- b) žrtva/oštećenik _____ **PP** _____
(ime i prezime)
- c) Okrivljenik _____ **MM** _____
(ime i prezime)

koji zahtijeva da je nazočan očevidu jer postoji vjerojatnost da u ovom kaznenom/prekršajnom predmetu bude okrivljenik,

- d) branitelj _____
(ime i prezime)

4. Na temelju članka 306. stavaka 1. i 2. Zakona o kaznenom postupku / članka 174. Prekršajnog zakona, stručna osoba / vještak pozvana je da poduzme mjere za pronalaženje, osiguravanje ili opsluživanje tragova, obavi potrebna mjerenja i snimanja, izradi skice ili prikupi druge podatke.

5. Osobe iz točke 3. ovog zapisnika upozorene su da u skladu s odredbama članka 43. stavka 1. točke 2. Zakona o kaznenom postupku / članka 47. stavka 1. točke 6. istog zakona i članka 64. Stavka 1. točke 10. i 11. istog zakona/članka 174. Prekršajnog zakona mogu sudjelovati u dokaznom postupku, te sudjelovati u dokazima i drugim postupkovnim radnjama u skladu sa Zakonom o kaznenom postupku, predlagati provođenje radnji i donošenje odluka te podnositi prijedloge u postupku.

Očevid započet 01. lipnja. 2017., 09,20 (datum, sat).

Prilikom poduzimanja očevida policijski službenik utvrdio je sljedeće stanje:

I. Točno mjesto prometne nesreće:

Kolnik Savske ulice, kod rasvjetnog stupa broj 8, za fiksnu točku mjerenja „FTM“ određen je stup javne rasvjete broj 8 uz južni rub kolnika Savske ulice, za početnu točku mjerenja „PTM“ spuštenu je okomica sa FTM na južni rub kolnika Savske ulice, GPS pozicije 44N 33,0299, 016E 55,5237

(odgovarajuće mjerenje poželjno, neobavezno, GPS pozicije i sl.)

Prometna nesreća se dogodila u naselju, rijetko naseljenom mjestu, izvan naselja

odsjek ceste: na _____ km i _____ m, oznaka i broj ceste _____ Grad / Općina / Zagreb

Područje PU ili PP Trešnjevka u / na Kolnik Savske ulice

(odgovorje ceste - red i broj ceste, kategorizirana cesta, pojasei put i dr.)

Vrsta ceste: s kolnikom u oba smjera, s - bez biciklističke trake; s podijeljenim kolnikom za oba smjera, s - bez biciklističke trake; s pješačkim nogostupom podignutim - nepodignutim, asfaltnim - neasfaltnim za jednosmjerni tok prometa; sa zabranjenim prometom.

OSOBE CESTE:

Raskrižje: pregledno – nepregledno _____
(vrsta raskrižja, dno)

zavoj: pregledan - nepregledan; nagib zavoja: pravilan - nepravilan _____

Cesta: ravna, sužena, pad - uspon u nagibu do 8%, u nagibu od 8% do 14%, u nagibu više od 14 %, poprečni nagib od _____ %, most, u usjeku, na nasipu, podvožnjak, nadvožnjak, udubljenje - ispučenje, prijelaz za pješake, bez prijelaza za pješake. Prijelaz preko pruge: s branikom - bez branika, sa - bez svjetlosne signalizacije, koja radi - ne radi

Radovi na cesti: osigurano - neosigurano. Vrsta kolničkog zastoja: asfaltni
(asfalt, beton, klinker, macadam, pijesak, t.)

stanje kolnika: gladak, hrapav, valovit, dobar, slab, mokar, blatan, prašnjav, suho, zaleđen, neposut, snijeg, razgmut, nerazgmut, klizavo, neklizavo, zameti, lavine, rušenje kamenja, drugi uzroci _____
(vrsta stanja površine kolnika)

Širina kolnika: Kolnik Savske ulice na mjestu događaja prometne nesreće iznosi 6,00 metara
(ova dimenzija ceste, kolnika, pješačkog nogostupa, biciklističke staze, kolnika, vrsta i njegova visina, sl.)

Oprema ceste: kolnik, Savske ulice, na mjestu događaja prometne nesreće podijeljen je uzdužnom isprekidanom bijelom crtom na dvije prometne trake za kretanje vozila u oba smjera; brzina je ograničena prometnim znakom B 31, na 30 km/h, također na mjestu događaja prometne nesreće nalaze se i prometni znakovi A 16 i C 01

(prometni znakovi, oznake na kolniku)

(stanje, vrijeme, vrsta vremena, vrsta vremena, vrsta vremena, vrsta vremena, vrsta vremena i stanje, prometno vrijeme, vrijeme)

STANJE PROMETA: pušt, normalan, rijedak _____

VREMENŠKE PRILIKE: sunčano, oblačno, kiša, tuča, snijeg, magla, vjetar, jak vjetar, oluja _____

VIDLJIVOST: danju - svitanje, danju - svjetlost, bijelost, mračno

noću - dobro osvjetljeno, slabo osvjetljeno, neosvjetljeno

II: Osobe koje su u uzročnoj vezi s prometnom nesrećom (svi sudionici (za sve sudionike potrebno je upisati OIB); kvalifikacije ozljeda):

A. MM, OIB: 12345678910, od oca Milan, rođen: 21.01.1975. godine, u Gornjem Mjestu, država rođenja Republika Hrvatska, državljanstvo Republike Hrvatske, s prebivalištem u mjestu Gornjem Mjestu, Sinjska ulica 13, posjeduje važeću vozačku dozvolu Republike Hrvatske, „B, G i M“ kategorije broj: 11111, izdanu od PU Zagrebačke/ 1996., po zanimanju djelatnik, nezaposlen. U prometnoj nesreći sudjelovao kao vozač osobnog automobila, registrarske oznake i broja: ZG 2222-MU, a za vrijeme prometne nesreće koristio je sigurnosni pojas. Vozač prema vlastitoj izjavi, nije zadobio tjelesne ozljede, te je odbio liječničku pomoć.

B. PP, OIB: 12345678911, od oca Stjepan, rođen: 18.02.1991. godine, u Donjem Selu, država rođenja Republika Hrvatska, državljanstvo Republike Hrvatske, s prebivalištem u mjestu Gornjem Mjestu, Savska ulica 14, posjeduje važeću vozačku dozvolu Republike Hrvatske, „B, G i M“ kategorije broj: 12121, izdanu od PU Zagrebačke/ 2011., po zanimanju pekar, nezaposlen. U prometnoj nesreći sudjelovao kao vozač osobnog automobila, registrarske oznake i broja: ZG 3333-DO, a za vrijeme prometne nesreće koristio je sigurnosni pojas. Vozač prema vlastitoj izjavi, nije zadobio tjelesne ozljede, te je odbio liječničku pomoć.

III: Podaci o vozilima (prometna dozvola, polisa osiguranja, zelena kartica) i oštećenim objektima, vlasništvo, opis oštećenja i visina šteta:

A. Osobni automobil ZG 2222-MU, marke „Škoda“, tip: „Octavia“, proizveden 2016. godine., vlasništvo vozača MM. Prometna dozvola serijski broj: 0123456 važeća do 24.04.2018., osigurano u „Euroherc osiguranju d.d“, broj police osiguranja 8102838220, važeća do 24.04.2018. godine. U trenutku prometne nesreće vozilo je bilo opterećeno samo vozačem, koji je izjavio da je vozilo prije prometne nesreće bilo ispravno. Na osobnom automobilu nalazili su se pneumatici marke Dunlop, dimenzija 205/55 R16, na sva četiri kotača. Na vozilu je oštećen prednji dio na visini od 0,30 do 0,70 metara i to: branik, ukrasna maska, poklopac motora, lijevo i desno putno svjetlo s pokazivačem smjera i svjetla za maglu. Šteta se nestručno procjenjuje na cca 10 000,00 kuna.

B. Osobni automobil ZG 3333-DO, marke „Toyota“, tip: „Avenis“, proizveden 2010. godine., vlasništvo vozača PP. Prometna dozvola serijski broj: 1234567 važeća do 13.09.2017., osigurano u „Grawe osiguranju“, broj police osiguranja 81028382, važeća do 13.09.2017. godine. U trenutku prometne nesreće vozilo je bilo opterećeno samo vozačem, koji je izjavio da je vozilo prije prometne nesreće bilo ispravno. Na osobnom automobilu nalazili su se pneumatici marke Sava, dimenzija 205/55 R16, na sva četiri kotača. Na vozilu

je oštećen stražnji dio na visini od 0,30 do 0,70 metara i to: branik, registracijska pločica i nosač reg. Pločice, poklopac prtljagnika, te lijevo i desno svjetlo s pokazivačem smjera. Šteta se nestručno procjenjuje na oca 7 000,00 kuna.

IV: Opis mjesta događaja, tragova, položaja vozila i nastradalih:

Do dolaska policijskih službenika mjesto događaja je ostalo nepromijenjeno.

Osobni automobil registracijskih oznaka ZG 2222-MU, u situacijskom planu označen rednim brojem 1, zatečen je na sjevernoj prometnoj traci kolnika Savske ulice, svojim prednjim dijelom okrenut u smjeru zapada. Stražnji lijevi dio osobnog automobila, od početne točke mjerenja mjereno u smjeru zapada nalazio se na udaljenosti od 4,10 metara, a od južnog ruba kolnika u smjeru sjevera za 3,80 metara.

Prednji lijevi dio osobnog automobila, od početne točke mjerenja mjereno u smjeru zapada nalazio se na udaljenosti od 8,90 metara, a od južnog ruba kolnika u smjeru sjevera za 3,60 metara.

Osobni automobil registracijskih oznaka ZG 3333-DO, u situacijskom planu označen rednim brojem 2, zatečen je na sjevernoj prometnoj traci kolnika Savske ulice, svojim prednjim dijelom okrenut u smjeru zapada. Stražnji lijevi dio osobnog automobila, od početne točke mjerenja mjereno u smjeru zapada nalazio se na udaljenosti od 9,30 metara, a od južnog ruba kolnika u smjeru sjevera za 3,70 metara.

Prednji lijevi dio osobnog automobila, od početne točke mjerenja mjereno u smjeru zapada nalazio se na udaljenosti od 13,70 metara, a od južnog ruba kolnika u smjeru sjevera za 3,60 metara.

Tragovi kočenja lijevih kotača osobnog automobila registracijskih oznaka ZG 2222-MU u situacijskom planu označen rednim brojem 3, pronađeni su na sjevernoj prometnoj traci kolnika Savske ulice, u dužini od 6,10 metara. Početak traga kočenja nalazio se na udaljenosti od početne točke mjerenja mjereno u smjeru zapada za 1,90 metara, a od južnog ruba kolnika mjereno u smjeru sjevera za 3,90 metara. Završni dio traga kočenja nalazio se na udaljenosti od početne točke mjerenja mjereno u smjeru zapada za 8,00 metara, a od južnog ruba kolnika mjereno u smjeru sjevera za 3,60 metara.

Tragovi kočenja desnih kotača osobnog automobila registracijskih oznaka ZG 2222-MU u situacijskom planu označen rednim brojem 4, pronađeni su na sjevernoj prometnoj traci kolnika Savske ulice, u dužini od 6,10 metara. Početak traga kočenja nalazio se na udaljenosti od početne točke mjerenja mjereno u smjeru zapada za 1,90 metara, a od južnog ruba kolnika mjereno u smjeru sjevera za 5,40 metara. Završni dio traga kočenja nalazio se na udaljenosti od početne točke mjerenja mjereno u smjeru zapada za 8,00 metara, a od južnog ruba kolnika mjereno u smjeru sjevera za 5,10 metara.

Tragovi krhotina laka i plastike otpalih sa osobnih automobila, u situacijskom planu označeni rednim brojem 5, pronađeni su na sjevernoj prometnoj traci kolnika Savske ulice, u promjeru od 1,00 metara. Nalazio se središnji dijelom od početne točke mjerenja, mjereno u smjeru zapada za 9,00 metara, a od južnog ruba kolnika u smjeru sjevera za 4,50 metara.

Mjesto događaja prometne nesreće i pronađeni tragovi fiksirani su situacijskim planom mjesta događaja u mjerilu.

V: Svjedoci - očevidci: Na mjestu prometne nesreće nije bilo svjedoka ni li očevidaca

VI: Poduzete mjere i radnje:

- 1.) Mjesto nesreće: ja - nije fotografirano
- 2.) Skicirano - nije skicirano
- 3.) Ozljeđeni upućeni u bolnicu (koju) _____
- 4.) O smrti obaviještena rodbina (tko) _____
- 5.) Obavljeno alkoholiziranje – alkometar marke – Dräger 6820, hvorničkog broja ARHH-0267
(rezultat) MM 0,00 o/ko i PP 0,00 o/ko

- 5
- 6.) Uzimanje krvi i mokraće (kome, gdje, rezultat) _____
- 7.) Izrečena mjera opreza oduzimanja vozačke dozvole(kome) _____
- 8.) Oduzete registarske pločice dvije reg pločice ZG 2222-MU i dvije reg pločice ZG 3333-DO
- 9.) Određeno je vještačenje vozila, dijela vozila, predmeta (po nalogu) _____
- 10.) Tahografski listić izuzet iz vozila _____
- 11.) Sa sudionicima je obavijen - nije obavijen obavjesni razgovor (gdje) na mjestu događaja
- 12.) Sa svjedocima, očevicima je obavijen - nije obavijen obavjesni razgovor (gdje) _____
- 13.) Oduzeta putna isprava - druga isprava za prelazak državne granice (kome) _____
- 14.) Zapisnik o očevidu dostavljen J. PPRP Zagreb
- dana 15.08.2017. godine, uz kaznenu prijavu obvezni prekršajni nalog-optužni prijedlog, novčanu kaznu, obavijest o počinjenom prekršaju protiv Marka Marković.

Očevid dovršen 01. lipnja 2017. 10.50 (datum, sat).

Zapisnik dovršen 03. lipnja 2017. 06.00 (datum, sat).

Zapisničar

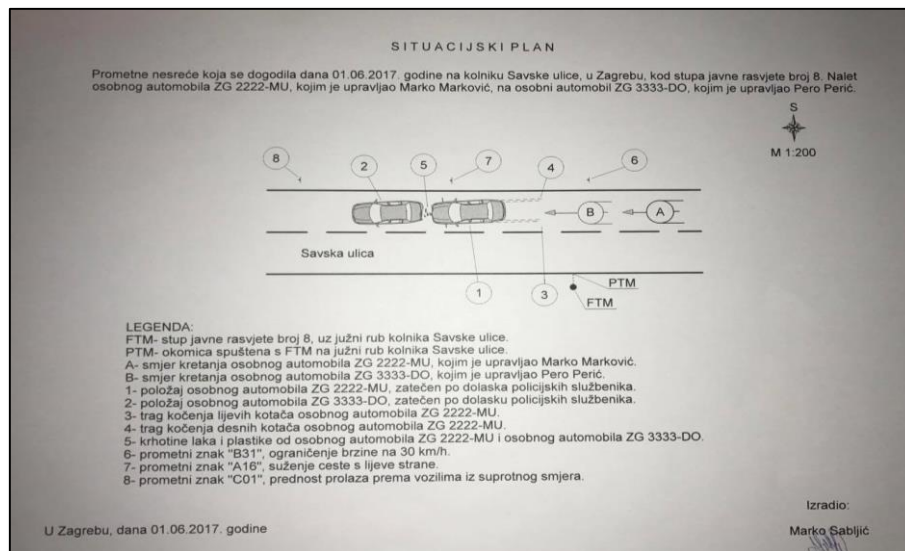
Marko Sabljic

Policijski službenici :

Marko Sabljic

Napomena:

- kada se obavlja pretraga stana ili osoba ili se radija obavlja izvan službenih prostora tijela, a zapisničar se ne može osigurati, zapisnik može pisati osoba koja poduzima radnju (čl. 82. st. 2. ZKP-a / čl. 119. st. 2. Prekršajnog zakona);
- u zapisnik upisati podatke o oduzetim predmetima i spisima te navesti gdje se isti nalaze na čuvanju (čl. 83. st. 2. ZKP-a / čl. 119. st. 6. Prekršajnog zakona).



Slika 5. Situacijski plan prometne nesreće

Izvor: autor završnog rada

6.3. Određivanje brzine i zaustavnog puta vozila

Stalni porast broja prometnih nesreća zahtijevao je i razvoj novih metoda i postupaka u razjašnjavanju događaja prometne nesreće. Vještačenja u prometu podrazumijevaju pregled, tj. analizu i ispitivanje prometnih nesreća koji se poduzima kada je za objašnjenje i utvrđivanje nekih bitnih činjenica potrebno stručno znanje koje sud ne posjeduje. Obzirom na specifičnost događanja prometne nesreće, može se zaključiti da vještačenja zauzimaju jako bitno mjesto kao dokazno sredstvo u sudskom postupku. Vještačenje iz područja ugrožavanja cestovnog prometa mogu se podijeliti različitim oblastima, pa tako postoji:

- prometno-tehničko vještačenje
- prometno-kriminalističko vještačenje
- medicinsko vještačenje
- meteorološko vještačenje.

Prometno-tehnički vještak je nepristrana osoba koja na osnovi stečenog obrazovanja i znanja svoje zaključke i mišljenja priopćuje sudu. On vrši vještačenje na osnovu prethodno obavljenog očevida, pa tako sva dokumentacija koja dobivena prilikom obavljanja očevida, mora vještaku biti pripremljena. Njemu treba dostaviti zapisnik o očevidu, situacijski plan mjesta događaja prometne nesreće, fotoelaborat s objašnjenjem, nalaze i mišljenja liječnika, iskaze sudionika i očevidaca, kao i popis tragova nađenih na mjestu događaja i dr. Nakon što se vještaku dostavi sav neophodan materijal, dužan je istoga proučiti, te na osnovu proučenog i zaključenog donesti svoj nalaz i mišljenje. Nalaz vještaka je onaj dio rada u kojem vještak daje tehničke elemente, podatke i činjenice što ih je uzeo u obzir, odnosno one koji su mu služili kao osnova za donošenje mišljenja. Mišljenje vještaka podrazumijeva opis dobivenih rezultata do kojih je vještak došao primjenom znanstvenih i tehničkih spoznaja na konkretan slučaj, izražen u podacima, elementima i činjenicama koje je iznio u svom nalazu. Zadaci vještačenja prometnih nesreća je odgovaranje na zadana pitanja suda, odnosno istraživanje tehničkih stanja prometnog sredstva, otkrivanje neispravnosti, kao i razloge i vrijeme nastajanja istih. Nadalje zadatak vještačenja je i određivanje kočnih i zaustavnih putova, brzine kretanja prometnog sredstva, kao i određivanje prisutnosti ili odsutnosti tehničke mogućnosti i vozača za sprječavanje nesreće u konkretnim okolnostima. Na osnovu izvršenih zadataka vještak donosi tehničku ocjenu pravilnosti djelovanja vozača s točke gledišta

vozačkog zanimanja i zahtjeva sigurnosti kretanja.(Rotim, F., Peran Z.: Forenzika prometnih nesreća (Svezak 1), Zagreb, 2011.)

6.3.1. Istraživanje brzine kretanja motornih vozila i zaustavnog puta

Zadaci koji se stavljaju pred vještaka prilikom vještačenja prometne nesreće je određivanje brzine i zaustavnog puta vozila prema tragu kočenja i zanošenja u određenim uvjetima, kao i određivanje zaustavnog puta vozila pri određenoj brzini, te određivanje brzine vozila u trenutku naleta. Kao što je i vidljivo najbitniji tragovi pomoću kojih prometno-tehnički vještak odgovara na postavljeno pitanje su tragovi motornog vozila, odnosno tragovi kočenja. Navedeni tragovi nastaju kao rezultat proizvedene sile na kočnom uređaju vozila, koja se preko guma odrazila na cestovnom pokrovu ili zastoru. Prema sljedećem izrazu moguće je odrediti brzinu kretanja motornog vozila prije početka kočenja (V_0):

$$V_0 = 1,8 * t_3 * a_m + \sqrt{26 * a_m * S_4 + V_2^2}$$

gdje je:

- t_3 – vrijeme porasta usporenja je vrijeme od pojavljivanja usporenja do trenutka kretanja motornog vozila s maksimalnim usporenjem, odnosno do trenutka kada se već oblikuju tragovi kočenja na cesti. Vrijeme porasta usporenja ovisi o vrsti vozila, a proteže se od 0,15 do 0,7 sekundi. Za osobna vozila vrijeme porasta opterećenja iznosi 0.15 sekundi.
- S_4 – put koji prolazi motorno vozilo za vrijeme maksimalnog usporenja pri ekstremnom kočenju; približno je jednak maksimalnoj duljini vidljivog traga kočenja [m]
- V_2 – brzina kretanja motornog vozila na kraju kočenja ili u mjestu naleta (pri kočenju do potpunog zaustavljanja $V_2 = 0$).
- a_m – maksimalno uspostavljeno usporenje pri ekstremnom kočenju motornog vozila [m/s^2]

Prema navedenoj formuli moguće je i izraziti brzinu kretanja vozila prije samog kočenja odnosno neposredno prije početka oblikovanja tragova kočenja, a određuje se prema izrazu:

$$V_1 = V_0 - 1,8 * t_3 \text{ ili } V_1 = \sqrt{26 * a_m * S_4 + V_2^2}$$

Brzina kretanja motornog vozila na kraju kočenja ili u mjestu naleta (udara) na tragu kočenja može se odrediti prema izrazu:

$$V_2 = \sqrt{26 * a_m * S_{4nz}}$$

S_{4nz} - put punog kočenja ili duljina traga kočenja od momenta brzine V_2 ili od mjesta naleta do mjesta potpunog zaustavljanja.

Osim traga kočenja, za određivanje brzine vozila u postupku vještačenja najbitniji je pojam zaustavni put. To je minimalni put koji vozilo prijeđe od trenutka uočavanja opasnosti zbog koje mora stati, pa sve do trenutka potpunog zaustavljanja. Osnovni elementi zaustavnog puta su put reagiranja, te put kočenja.

$$S_z = S_r + S_k$$

Put reagiranja određuje se prema izrazu:

$$S_r = \frac{V_0}{3,6} * t_1$$

Vrijeme reagiranja vozača t_1 je no vrijeme koje je potrebno da vozač spozna nekakvu opasnost, te da donese pravilno rješenje što uraditi s vozilom. Nemoguće ga je točno odrediti, pa se prema eksperimentalnim podacima, za normativnu vrijednost uzima 0,80 sekundi.

Nadalje put kočenja S_k sastoji se od vidljivog i nevidljivog traga kočenja, odnosno put kočenja je put koji vozilo prijeđe od trenutka stiskanja uređaja za kočenje pa sve do potpunog zaustavljanja vozila. Sastoji se od puta koji prijeđe motorno vozilo za vrijeme zakašnjenja rada mehanizma za kočenje, te od puta koji prijeđe motorno vozilo za vrijeme porasta usporenje i puta koji prijeđe za vrijeme potpunog kočenja, tj. kočenja s maksimalnim usporenjem, prilikom čega dolazi do stvaranja traga kočenja. Trag kočenja je maksimalna duljina od početka naziranja traga na cestovnom zastoru, pa sve do potpunog zaustavljanja vozila.

Put kočenja određuje se prema izrazu:

$$S_k = S_2 + S_3 + S_4$$

Put koji prijeđe motorno vozilo za vrijeme zakašnjenja rada mehanizma za kočenje, možemo izračunati prema izrazu:

$$S_2 = \frac{V_0}{3,6} * t_2$$

Vrijeme zakašnjelog rada mehanizma kočenja t_2 , ovisi o vrsti kočnog uređaja, kao i o vrsti vozila. Pa je tako u mehaničkom i hidrauličnom sustavu za kočenje srednja je vrijednost $t_2 = 0,05-0,1$, a u zračnom sustavu kočenja $t_2 = 0,2-0,3$ s.

Put koji prijeđe motorno vozilo za vrijeme porasta usporenje, izračunava se prema slijedećem izrazu:

$$S_3 = \frac{V_0}{3,6} * t_3 - \frac{a_m}{6} * t_3^2$$

Put koji vozilo prijeđe za vrijeme potpunog kočenja, tj. kočenja s maksimalnim usporenjem, prilikom čega dolazi do stvaranja traga kočenja, možemo izračunati prema slijedećem izrazu:

$$S_4 = \frac{V_1^2}{26 * a_m}$$

(Rotim, F., Peran Z.: Forenzika prometnih nesreća (Svezak 1), Zagreb, 2011.)

6.3.2. Nalet na pješaka

Opće je poznato kako su prometne nesreće naleta motornog vozila na pješaka najteže i da u njima veliki broj pješaka i smrtonosno strada, stoga je potrebno razmotriti načine vještačenja i proračuna brzine u prometnim nesrećama takvoga tipa. Da bi se analizirao nalet motornog vozila na pješaka, potrebno je prije svega postaviti pitanje je li vozač osobnog automobila uopće mogao izbjeći prometnu nesreću, a za to je potrebno utvrditi vrijeme kretanja pješaka od trenutka nastajanja opasnosti do mjesta naleta na pješaka. Navedeno se dobije pomoću brzine kretanja pješaka na putu koji je prešao do mjesta naleta, prema izrazu:

$$t_{pj} = 3,6 * \frac{S_{pj}}{V_{pj}}$$

gdje je:

- t_{pj} - vrijeme kretanja pješaka
- S_{pj} - put koji prijeđe pješak od trenutka nastajanja opasnosti do mjesta naleta
- V_{pj} - brzina pješaka

Nadalje utvrdi vrijeme kretanja pješaka, prometno-tehnički vještak dobiveni rezultat uspoređuje sa vremenom koje je potrebno vozaču da bi uopće započeo puno kočenje svojim vozilom. Ako je vrijeme kretanja pješaka manje od vremena potrebnog vozaču da uopće reagira, znači da vozač motornog vozila nije imao tehničku mogućnost da izbjegne nalet. No međutim ako vrijeme kretanja vozača odgovara slijedećem izrazu:

$$t_{pj} > t_1 + t_2 + 0,5 * t_3$$

Tada su potrebna daljnja istraživanja u kojima vještak utvrđuje brzinu kretanja motornog vozila prije početka kočenja, kao i određivanje udaljenosti od trenutka nastajanja opasnosti za kretanje do mjesta naleta pješaka. Prilikom naleta vozila na pješaka nekoliko je brzina važnih za očevid i pravni postupak, a najvažnije su:

- a) brzina kretanja motornog vozila prije početka kočenja
- b) brzina kretanja motornog vozila u trenutku naleta na pješaka.

a) Brzina kretanja motornog vozila prije početka kočenja

Brzinu kretanja motornog vozila prije početka kočenja možemo odrediti prema slijedećem izrazu:

$$V_0 = \frac{1,8 * t_3 * g * \mu}{k_{ex}} + \sqrt{\frac{254 * \mu * S_4}{k_{ex}}}$$

gdje je:

g - akceleracija Zemljine sile teže

μ - koeficijent trenja klizanja između pneumatika i kolnika

k_{ex} - koeficijent eksploatacijskih uvjeta kočenja

S_4 - duljina tragova kočenja

t_3 - vrijeme porasta usporenja do trenutka nastajanja tragova kočenja na kolniku.

Prema tragovima kočenja brzina kretanja motornog vozila u trenutku naleta određuje se prema izrazu:

$$V_n = \sqrt{26 * a_m * S_{4nz}}$$

gdje je:

S_{4nz} - duljina od mjesta naleta do zaustavljanja motornog vozila.

Nadalje ako tragova kočenja na kolniku nema, simuliranjem naleta motornog vozila na pješaka dobila se zavisnost daljine odbačaja u zavisnosti od brzine naleta, odnosno sudarne brzine, koja se može izraziti:

$$V_n = 12 \sqrt{S_{odpj}}$$

gdje je:

S_{odpj} - daljina odbačaja pješaka [m].

Kada prometno-tehnički vještak odredi brzine kretanja motornih vozila u zadanim slučajevima, potrebno je na osnovu tih informacija odrediti i zaustavni put motornog vozila prije kočenja, što određujemo prema izrazu:

$$S_z = (t_1 + t_2 + 0,5 * t_3) * \frac{V_0}{3,6} + \frac{V_0^2}{26 * a_m}$$

Kao zaključak svih navedenih izraza, sudac istrage u većini slučajeva od vještaka traži da odredi brzinu kretanja motornog vozila pri kojoj ili ispod koje je moguće zaustavljanje motornog vozila na udaljenosti od trenutka nastajanja opasnosti za kretanje do naleta na pješaka. Prometno-tehnički vještak navedeno može odrediti prema izrazu:

$$V_0 = 3,6 \sqrt{(a_m * t_s)^2 + 2 * a_m * S_z} - 3,6 * a_m * t_s$$

gdje je:

$t_s = t_1 + t_2 + 0,5 * t_3$, ukupno vrijeme reagiranja vozača, zakašnjenja rada mehanizma za kočenje i vrijeme porasta usporenja. (Rotim, F., Peran Z.: Forenzika prometnih nesreća (Svezak 1), Zagreb, 2011. (08.08.2017))

6.4. Primjer vještačenja prometne nesreće

Predmet istraživanja

Dana 22.06. 2017. godine oko 15,00 sati, u Donjem Mjestu, na kolniku Savske ulice dogodila se prometna nesreća u kojoj MM, vozač osobnog automobila marke VW Golf, registracijskih oznaka GS 555-T nije prilagodio brzinu kretanja vozila uvjetima i stanju na kolniku (gustoća prometa), uslijed čega je svojim prednjim djelom vozila naletio na osobni automobil marke Fiat Uno, registracijskih oznaka KA 235-DL, s kojim je upravljala ML, a koja se u trenutku prometne nesreće nalazila zaustavljena na kolniku navedene ulice zbog

kolone vozila ispred sebe. U navedenoj prometnoj nesreći navedena ML zadobila je teške tjelesne ozljede. Pred prometno- tehničkog vještaka postavljen je zadatak da izračuna brzine kretanja osobnog automobila prije početka kočenja, te u trenutku naleta, kao i zaustavni put vozila, kako bi se mogla kompleksno utvrditi i ocijeniti eventualna krivnja vozača MM. Posebno je istaknuto pitanje bi li do naleta došlo da se vozač kretao brzinom od 60 km/h, kao i koja je to brzina pri kojoj bi nalet bio izbjegnut, uz pretpostavku istog efekta kočenja. Prometno- tehničkom vještaku dostupni su slijedeći podaci: vozač osobnog automobila marke VW Golf registracijskih oznaka GA 555-T, ugledavši zaustavljeno vozilo ispred sebe, poduzima ekstremno kočenje svog automobila do zaustavljanja. Pri ekstremnom kočenju pronađeni su ocrtni tragovi punog kočenja u duljini 24 metara o stražnje osovine. Zbog prevelike brzine vozač nije mogao svoje vozilo zaustaviti ispred opasnosti na kolniku, te tom prilikom je nalet izvršen na 7 metara ostavljajućih punih tragova kočenja. Ostali elementi o vozilu i kolniku uzeti su u obzir pri izračunu, odnosno pri mjerenju veličine usporenja, koja je utvrđena a iznosi 8,5 m/s².

Tok proračuna:

$$S_4 = 24 \text{ m}$$

$$S_{4dn} = 7 \text{ m}$$

$$S_{4nz} = 17 \text{ m}$$

$$a_m = 8,5 \text{ m/s}^2$$

$$V_2 = 0, \text{ jer se vozilo potpuno zaustavilo nakon 24 m}$$

Brzina kretanja motornog vozila određuje se prema izrazu:

$$\begin{aligned} V_0 &= 1,8 * t_3 * a_m + \sqrt{26 * a_m * S_4 + V_2^2} = 1,8 * 0,15 * 8,5 + \sqrt{26 * 8,5 * 24 + 0} \\ &= 2,3 + 72,9 = 75,2 \text{ km/h.} \end{aligned}$$

Brzina kretanja motornog vozila u mjestu naleta određuje se prema izrazu:

$$V_2 = \sqrt{26 * a_m * S_{4nz}} = \sqrt{26 * 8,5 * 17} = 61,4 \text{ km/h}$$

Zaustavni put motornog vozila određuje se izrazom:

$$S_z = S_r + S_k$$

$$1. \quad S_r = \frac{V_0}{3,6} * t_1 = \frac{75,2}{3,6} * 0,8 = 16,71 \text{ m}$$

$$2. S_k = S_2 + S_3 + S_4$$

$$a. S_2 = \frac{V_0}{3,6} * t_2 = \frac{75,2}{3,6} * 0,05 = 1,04 m$$

$$b. S_3 = \frac{V_0}{3,6} * t_3 - \frac{a_m}{6} * t_3^2 = \frac{75,2}{3,6} * 0,15 - \frac{8,5}{6} * 0,15^2 = 3,10 m$$

$$c. S_4 = \frac{V_1^2}{26 * a_m} = \frac{\sqrt{26 * a_m * S_4 + V_2^2}}{26 * a_m} = \frac{\sqrt{26 * 8,5 * 24 + 0}}{26 * 8,5} = \frac{72,9^2}{221} = 24,05 m$$

$$S_k = 1,04 + 3,10 + 24,05 = 28,19 m$$

$$3. S_z = 16,71 + 28,19 = 44,90 m$$

Na osnovu dobivenih podataka, prometno tehnički vještak određuje brzinu kretanja motornog vozila pri kojoj i ispod koje je moguće zaustavljanje vozila, što se određuje prema izrazu:

$$V_0 = 3,6 * \sqrt{(a_m + t_s)^2 + 2 * a_m * S_4} - 3,6 * 8,5 * 0,925$$

$$V_0 = 55,14 km/h$$

gdje je:

$$t_s = t_1 + t_2 + 0,5 * t_3 = 0,8 + 0,05 + 0,5 * 0,15 = 0,925 s$$

Zaključak toka proračuna

Na temelju izračunatih veličina vidljivo je da se okrivljeni vozač motornog vozila prije početka kočenja kretao brzinom od oko 75 km/h. Kako je brzina naleta na opasnost oko 61 km/h, a do naleta je došlo na udaljenosti 7 metara od početka vidljivih tragova kočenja, te se zaključuje da se vozač kretao od oko 55 km/h, do nesreće ne bi došlo, odnosno da se vozač kretao dopuštenom granično brzinom od 60 km/h, do nesreće bi došlo, ali posljedice ne bi

imale toliku težinu kao što su uistinu imale. Pitanje primjerenosti brzine kretanja od 60 ili 55 km/h s obzirom na stanje kolnika, prometa, kao i drugih okolnosti, ocijeniti će sud pri razmatranju slučaja. (Rotim, F., Peran Z.: Forenzika prometnih nesreća (Svezak 1), Zagreb, 2011.)

7. SIGURNOST CESTOVNOG PROMETA U REPUBLICI HRVATSKOJ

Cestovni promet svojim razvojem i napredovanjem postao je jedan od jako bitnih i neophodnih obilježja suvremene civilizacije. Samim razvojem cestovnog prometa povećava se i broj korisnika, odnosno sudionika koji svakodnevno koriste dobrobiti toga fenomena. Velikim brojem korisnika cestovnog prometa, proporcionalno raste i rizik od nepoželjnog ljudskog stradanja u prometu. Smanjenje broja prometnih nesreća, a pogotovo smanjenje broja smrtno stradalih u prometnim nesrećama težak je zadatak tijela nadležnog za brigu o stanju sigurnosti prometa. U Republici Hrvatskoj tijelo nadležno za sigurnost cestovnog prometa je Ministarstvo unutarnjih poslova, koje kroz Nacionalni program sigurnosti cestovnog prometa nastoji povećati sigurnost svih sudionika u prometu, a samim time i smanjiti broj ljudskih žrtava na cestama.

Godina	Broj poginulih		Razlika očekivanog i stvarnog broja poginulih
	stvarni	očekivani prema Nacionalnom programu	
2011.	418	405	-13
2012.	393	383	-10
2013.	368	362	-6
2014.	308	341	+33
2015.	348	320	-28
2016.	307	298	-9

Tablica 2. Odnos stvarnog i očekivanog broja poginulih

Izvor: Bilten o sigurnosti cestovnog prometa 2016. Zagreb: Ministarstvo unutarnjih poslova; 2017. (27.07.2017.)

Prema navedenoj tablici vidljivo je kako Republika Hrvatska prati trend smanjenja smrtno stradalih osoba u prometnim nesrećama. Trend smanjenja nije idealan kao što je zamišljen Nacionalnim programom, ali je vidljivo da se stanje sigurnosti sudionika u cestovnom prometu povećava, odnosno da se broj smrtno stradalih osoba u prometnim nesrećama iz godine u godinu smanjuje. 2014. godina budi nadu u poboljšanje situacije, i ostvarivanje zadanog cilja, jer vidljivo je kako su u 2014. godini poginule 33 osobe manje ili 9,7 posto nego što je predviđeno Nacionalnim programom.

Osnovni zadatak nositelja nacionalnog programa je uredno i točno vođenje statistike događanja prometnih nesreća, kao jedinstvenog alata kojim je moguće analizirati uzroke

prometnih nesreća. Samo odgovarajućom analizom i definiranjem uzroka prometnih nesreća, moguće je poduzimati odgovarajuće i potrebne sigurnosne mjere tj. vršiti nadzor i upravljanje cestovnim prometom, s ciljem smanjenja ljudskih stradanja. Ministarstvo unutarnjih poslova Republike Hrvatske obavlja nadzor i upravljanje cestovnim prometom na cjelokupnom teritoriju Republike Hrvatske, koje je prema Zakonu o policiji podijeljeno na policijske uprave, koje vode brigu o stanju sigurnosti promet na cestama u granicama svoga teritorijalnog područja.

Policijska uprava	Prometne nesreće					
	Ukupno			S poginulim osobama		
	2014.	2015.	2016.	2014.	2015.	2016.
Zagrebačka	8570	8365	7977	44	41	49
Splitsko-dalmatinska	2659	2907	2964	25	31	25
Primorsko-goranska	3191	2881	2988	25	16	17
Osječko-baranjska	1718	1850	1949	12	33	23
Istarska	1871	1990	1918	19	20	18
Dubrovačko-neretvanska	719	939	907	7	14	7
Karlovačka	1038	1087	1125	16	18	13
Sisačko-moslavačka	1148	1201	1381	16	13	12
Šibensko-kninska	1011	1095	1187	17	14	10
Vukovarsko-srijemska	1045	1102	1116	9	18	12
Zadarska	1866	2080	2107	17	21	14
Bjelovarsko-bilogorska	677	714	724	11	14	4
Brodsko-posavska	1054	1051	1044	9	9	14
Koprivničko-križevačka	593	619	619	7	9	10
Krapinsko-	678	675	727	11	8	5

zagorska						
Ličko-senjska	883	1015	983	7	11	10
Međimurska	713	809	747	7	6	6
Požeško-slavonska	483	452	472	4	4	9
Varaždinska	1085	1186	1212	11	10	13
Virovitičko-podravska	430	553	610	10	7	8
UKUPNO	31432	32571	32757	284	317	279

Tablica 3. Broj poginulih osoba u cestovnom prometu po policijskim upravama

Izvor: Bilten o sigurnosti cestovnog prometa 2015, 2016, . Zagreb: Ministarstvo unutarnjih poslova; 2017 (27.07.2017.)

Tablica nam prikazuje kako na se područjima Policijskih uprava zagrebačke, primorsko-goranske, splitsko-dalmatinske, zadarske, osječke i istarske događa više od 50 posto od ukupnog broja prometnih nesreća u Republici Hrvatskoj. Recimo u 2016. godini se 60,8 posto prometnih nesreća, dogodile na područjima navedenih, te je udio poginulih u navedenim upravama iznosio 51,8 posto od ukupnog broja poginulih na hrvatskim cestama u 2016. godini.

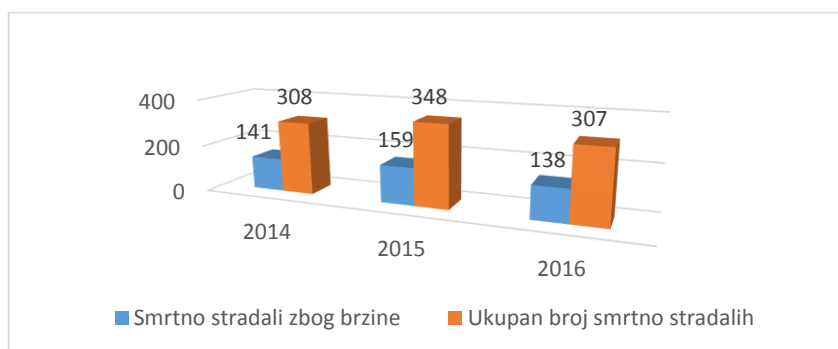
Nepropisna brzina	843	2,6	17	6,1	365	3,5
Brzina neprimjerena uvjetima	6.835	20,9	107	38,4	3.122	29,7

Pogreške	Prometne nesreće					
	ukupno	%	5 poginulima	%	5 ozljeđenima	%
Nepropisna brzina	843	2,6	17	6,1	365	3,5
Brzina neprimjerena uvjetima	6.835	20,9	107	38,4	3.122	29,7
Vožnja na nedovoljnoj udaljenosti	2.477	7,6	10	3,6	919	8,8
Zakašnjelo uočavanje opasnosti	176	0,5	5	1,8	65	0,6
Nepropisno pretjecanje	735	2,2	12	4,3	272	2,6
Nepropisno obilaženje	644	2,0	3	1,1	89	0,8
Nepropisno mimoilaženje	708	2,2	2	0,7	62	0,6
Nepropisno uključivanje u promet	1.560	4,8	4	1,4	491	4,7
Nepropisno skretanje	1.648	5,0	8	2,9	457	4,4
Nepropisno okretanje	259	0,8			47	0,4
Nepropisna vožnja unazad	2.866	8,7	1	0,4	182	1,7
Nepropisno preostajanje	636	1,9	1	0,4	103	1,0
Nepoštivanje prednosti prolaza	4.189	12,8	19	6,8	1.691	16,1
Nepropisno parkiranje	90	0,3			9	0,1
Naglo usporavanje-kočenje	27	0,1			20	0,2
Nepoštivanje svjetlosnog znaka	605	1,8			205	2,0
Neosigurani teret na vozilu	82	0,3			9	0,1
Nemarno postupanje s vozilom	358	1,1			69	0,7
Nepropisno kretanje vozila na kolniku	2.344	7,2	32	11,5	749	7,1
Ostale pogreške vozača	4.108	12,5	45	16,1	1.180	11,0
UKUPNO	31.190	95,2	266	95,3	10.086	96,1

Tablica 4. Prometne nesreće u 2016. godini nastale zbog pogrešaka vozača

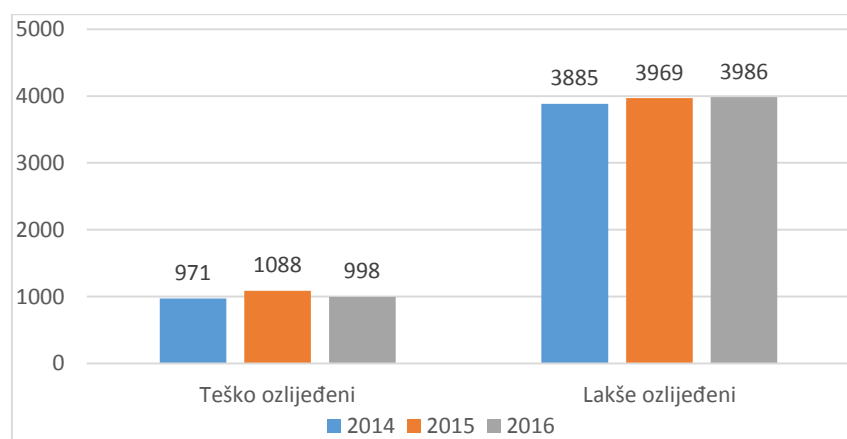
Izvor: Bilten o sigurnosti cestovnog prometa 2016. Zagreb: Ministarstvo unutarnjih poslova; 2017. (01.08.2017.)

Prema na navedenoj tablici, brzina kretanja vozila najveći je uzročnik prometnih nesreća, a samim time je i vrsta prometne nesreće u kojoj strada najviše osoba. Prema statističkim podacima MUP-a Republike Hrvatske, u 2016. godini, zbog nepropisne i neprilagođene brzine smrtno je stradalo 138 osoba, što čini 45 posto od ukupnog broja smrtno stradalih osoba te godine. (Bilten o sigurnosti cestovnog prometa 2016. Zagreb: Ministarstvo unutarnjih poslova; 2017.)



Grafikon 1. Prikaz odnos broja stradalih zbog brzine od ukupnog broja stradalih

Izvor: izradio autor, prema podacima iz Biltena o sigurnosti cestovnog prometa 2015 i 2016. Zagreb: Ministarstvo unutarnjih poslova. (08.08.2017.)



Grafikon 2. Ozlijeđene osobe u prometnim nesrećama u kojima je uzrok brzina.

Izvor: izradio autor, prema podacima iz Biltena sigurnosti cestovnog prometa 2015 i 2016. Zagreb: Ministarstvo unutarnjih poslova. (08.08.2017.)

Ovi statistički podaci najbolji su pokazatelj koliko je brzina opasna u prometu na cestama. Stoga na osnovu tih podataka Ministarstvo unutarnjih poslova RH provodi

svakodnevne akcije nadzor i kontrole cestovnog prometa. Slijedeća tablica broj najbolje nam pokazuje učinkovitost provođenja akcija nadzora brzine, odnosno broj prekršaja uočenih prilikom nadzora.

Vrsta prekršaja	Broj prekršaja		
	2015.	2016.	+ - %
Nepropisna brzina	279.813	323.564	+15,8
- u naselju - više od 50 km/h veća od dopuštene	974	1.368	+40,5
- u naselju - 30 - 50 km/h veća od dopuštene	15.628	25.350	+62,2
- u naselju - 20 - 30 km/h veća od dopuštene	42.384	61.000	+43,9
- u naselju - 10 - 20 km/h veća od dopuštene	120.474	120.292	-0,2
- u naselju, do 10 km/h veća od dopuštene	17.301	15.574	-10,0
- izvan naselja - više od 50 km/h veća od dopuštene	2.032	1.998	-1,7
- izvan naselja - 30 - 50 km/h veća od dopuštene	23.994	33.018	+37,6
- izvan naselja - 10 - 30 km/h veća od dopuštene	56.518	64.380	+13,9
- limit vozila	508	584	+15,0

Tablica 5. Broj prekršaja uočenih prilikom nadzora u 2015 i 2016. godini

Izvor: Bilten o sigurnosti cestovnog prometa 2016. Zagreb: Ministarstvo unutarnjih poslova; 2017. (15.08.2017.)

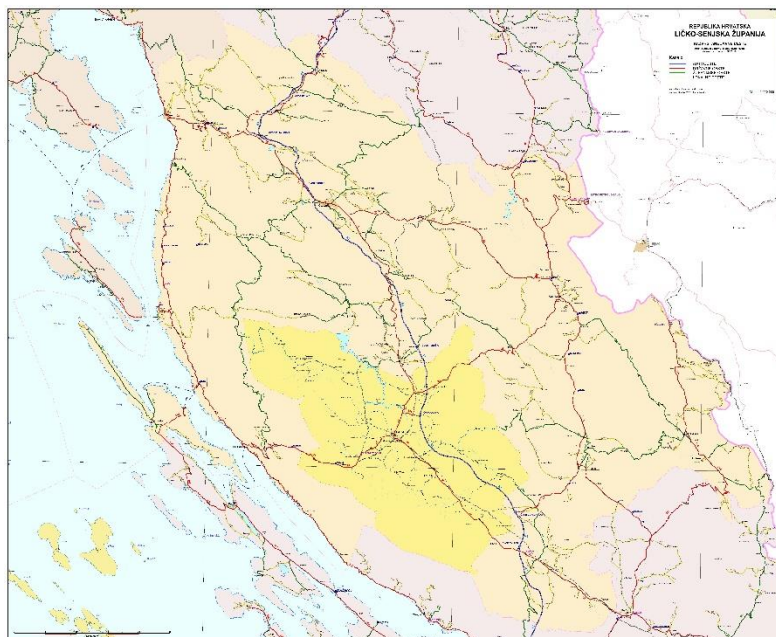
Prema navedenim podacima lako je zaključiti da se pojačanom aktivnošću Policije u 2016. godini, utvrdio veći broj prekršaja, što za rezultat ima i smanjenje broja poginulih na hrvatskim prometnicama u odnosu na 2015. godinu.

7.1. Statistički pokazatelji sigurnosti za Ličko-senjsku županiju

Ličko-senjska županija smještena je između Primorsko-goranske županije na sjeverozapadu, Karlovačke županije na sjeveru, Zadarske županije na jugu i jugoistoku, te Bosne i Hercegovine na istoku. Ima središnji geografski položaj i važno prometno značenje unutar prostora Republike Hrvatske. Prema popisu stanovništva 2011. godine Županija ima 50.927 stanovnika, što je u odnosu na 2001. g. kada je imala 53.677 stanovnika značajan pad od 5,12 %. (<http://www.licko-senjska.hr/index.php/o-zupaniji/opci-podatci> (25.08.2017.))

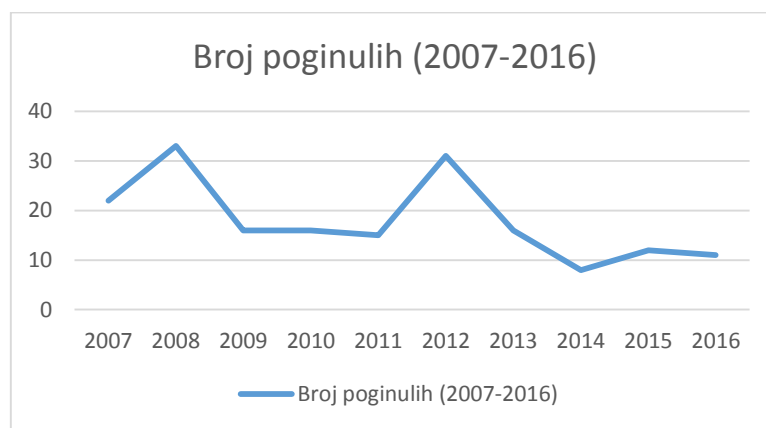
Na području Ličko-senjske županije brigu o stanju sigurnosti promet na cestama vrši nadležna Policijska uprava Ličko-senjska, kroz rad sedam policijskih postaja. Policijske postaje Gospić, Otočac, Korenica, Senj, Karlobag, Novalja i Donji Lapac su prema Zakonu o

policiji, nadležne za vršenje nadzora i upravljanja cestovnim prometom na autocestama, državnim županijskim, lokalnim, te svim drugim cestama na području Ličko-senjske županije.



Slika 6. Karta cesta u Ličko-senjskoj županiji

Izvor: <http://www.zuc-ls.hr/index.php/karta-zupanije.html> (25.08.2017.)



Grafikon 3. Broj poginulih u Ličko senjskoj županiji (2007-2009)

Izvor: izradio autor, prema podacima iz Biltena o sigurnosti cestovnog prometa 2016. Zagreb: Ministarstvo unutarnjih poslova; 2017. (15.08.2017.)

Kao što je vidljivo u grafikonu broj 3 broj poginulih u cestovnom prometu na području Ličko- senjske županije ima relativno padajući trend. Ličko senjska županija sudjeluje u malom postotku cjelokupnog udjela prometnih nesreća na području Republike Hrvatske, što

pokazuje kako ima vrlo visok stupanj sigurnosti s obzirom na činjenicu koliki broj vozila u tijeku ljetne turističke sezone prođu kroz njeno teritorijalno područje. Slijedeća tablica prikazuje nam statističke pokazatelje sigurnosti cestovnog prometa na području Policijske uprave Ličko senjske u 2016. godini.

Policijske uprave i policijske postaje	Prometne nesreće					Nastradale osobe		
	Ukupno	S materijalnom štetom	S nastradalim osobama			Poginule	Teško ozlijeđene	Lakše ozlijeđene
			Ukupno	S poginulim osobama	S ozlijeđenim osobama			
LIČKO-SEWSKA	983	706	277	10	267	11	89	286
Donji Lapac	8	7	1		1			1
Gospić	290	212	78	1	77	1	20	86
Karlobag	26	18	8		8		5	7
Otočac	223	182	41	7	34	8	16	44
Novajla	149	85	64		64		11	72
Senj	111	68	43		43		18	38
Korenica	176	134	42	2	40	2	19	38

Tablica 6. Sigurnost prometa po policijskim postajama u 2016. godini

Izvor: Bilten o sigurnosti cestovnog prometa 2016. Zagreb: Ministarstvo unutarnjih poslova; 2017. (15.08.2017.)

8. MJERE ZA SMANJENJE BRZINE U CESTOVNOM PROMETU

Sasvim je sigurno kako brzina dovodi do veće vjerojatnosti događanja prometne nesreće i kako veća brzina utječe na težinu posljedica prometne nesreće. Brzina kao uzrok nastanka prometnih nesreća u Hrvatskoj, a i u svijetu, predstavlja najveći uzročnik te se na tom polju primjenjuju različite metode i radnje kako bi se smanjio utjecaj brzine kao uzrok nastanka prometne nesreće. Mnoge ceste i ulice imaju oblik koji „poziva“ vozače na brzu vožnju. Sam znak nije dovoljan za držanje brzine na željenoj razini. Važnost pridržavanja ograničenja može se prikazati na sljedećem primjeru. Vozilo se kreće brzinom od 50 km/h na suhoj cesti gdje je ograničenje brzine od 50 km/h te oko 26 metara udaljenosti od vozila pješak krene naglo prelaziti cestu. Pri pravilnom reagiranju, vozač će se pri toj brzini zaustaviti na putu od oko 25 metara i izbjeći nalet na pješaka. No ukoliko bi se vozilo u trenutku kada pješak stupa na kolnik kretalo brzinom od 60 km/h, odnosno prekoračenjem brzine od 10 km/h, nalet na pješaka bio bi neizbježan. U navedenoj situaciji zaustavni put vozila se produžuje s 25 metara na oko 33 metara. Prekoračenje brzine od samo 10 km/h, odnosno vožnja od 60 umjesto 50 km/h rezultirala bi naletom na pješaka, pri čemu bi naletna brzina vozila iznosila oko 37 km/h, a vozilo bi se zaustavilo za oko 7 metara iza linije kretanja pješaka. Svaka država koja želi imati stanje sigurnosti cestovnog prometa a nivou, treba provoditi kako preventivne, tako i represivne mjere za postizanje toga cilja. Preventivne mjere ogledaju se kroz ulaganja u cestovno prometnu infrastrukturu, dok represivne mjere podrazumijevaju češće i efikasnije nadzore i mjerenje brzine u cestovnom prometu.

8.1. Smirivanje prometa

Preventivna mjera smirivanja prometa svoje rezultate može ostvarivati kroz poboljšanje prometne infrastrukture, odnosno ulaganjem u izgradnju boljih i sigurnijih prometnica. Smirivanje prometa svoju efikasnost pokazuje samo u gradovima, dok na otvorenim cestama metode smirivanja prometa nisu provedive jer bi se na taj način prometnice zagušile i tako gubile svoju funkcionalnost. Danas je moguće primijeniti čitav niz različitih rješenja koja prisiljavaju vozače na smanjivanje brzine te povećavaju sigurnost ugroženih sudionika u prometu a provediva su na ulicama i cestama sa označenim brzinama 30 i 40 km/h, a u nekim slučajevima i 50 km/h, kao i na ravnim dionicama i dionicama u gusto naseljenim mjestima gdje je udaljenost između križanja manja od 150 metara. Također

mjere smirivanja prometa moraju se provoditi pored osnovnih škola i objekata gdje ima dosta djece tog uzrasta. Jedno od rješenja koje se pokazalo kao najefikasnija je recimo proširenje nogostupa u odnosu na kolnik čime se izaziva učinak „uskog grla“ za vozače, a pješacima skraćuje prijelaz preko kolnika i smanjuje vrijeme njihove izloženosti. (Doder, N., Fizičke mjere za ograničenje brzine- Skandinavska praksa i iskustva, 2011. (22.08.2017.))



Slika 7. Ilustracija „uskog grla“

Izvor: Doder, N., Fizičke mjere za ograničenje brzine- Skandinavska praksa i iskustva, 2011.
(13.08.2017.)

Izbjegavanje vođenja osi ceste u pravcu, tj. namjerno projektiranje „loma“, ceste također smiruje promet, tako što prisiljava vozače na tzv. „slalomsku vožnju“ gdje je neophodno smanjivanje brzine. Moguće rješenje je i kombinacija izbočina na kolniku s organiziranim parkirališnim prostorom pri čemu parkirana vozila predstavljaju daljnju zapreku i uvjetuju kretanje vozila.



Slika 8. Izbjegavanje vođenja osi ceste u pravcu

Izvor: Doder, N., Fizičke mjere za ograničenje brzine- Skandinavska praksa i iskustva, 2011.
(13.08.2017.)

Nadalje veliku efikasnost u smirivanju prometa u gradovima pokazali su prometni otoci za usmjeravanje vozila, te projektiranje i izvođenje kružnih raskrižja, posebno raskrižja s vanjskim promjerima manjima od 35 metara u kojima je brzina vozila u kružnom toku manja od 30 km/h, čime se bitno povećava prometna sigurnost.



Slika 9. Kružna raskrižja

Izvor: <http://infozona.hr/sadrzaj/vijesti/760x300/201207031414-3522-.jpg> (24.08.2017.)

Razne rekonstrukcije raskrižja uvelike pomažu u smirivanju prometa, ali jedan od infrastrukturnih izuma koji najefikasnije smiruju promet su izdignuća kolnika. Izdignute plohe kolnika izvode se čitavom širinom, najčešće od asfaltne ili betonske mase, moraju biti označene odgovarajućim prometnim znakovima i prometnom opremom, a svojom bojom se moraju razlikovati od površine na koju se ugrađuju. Na kolniku se postavljaju i umjetne izbočine, popularnijeg naziva „ležeći policajci“, koje se izrađuju iz gumenih ili plastičnih masa.



Slika 10. Umjetna izbočina

Izvor: <http://mapiranjetresnjevke.com/wp-content/uploads/2014/01/Lezec1-Srednjaci-70.jpg> (26.08.2017.)

Uz sve to povećana uporaba kamenih kocaka na čitavom zastoru ili njegovim pojedinim dijelovima, a koje svojom teksturom stvaraju veće vibracije i buku te na taj način prisiljavaju vozača na smanjivanje brzine vožnje, kao i uporaba vibracijskih traka prijelazom

kojih se stvaraju vibracije neugodne za vozača te posredno djeluju na smanjenje brzine kretanja vozila. Ostale mjere koje su provedive za smirivanje prometa u gradovima su povećana uporaba različitih boja u oznakama prometnih površina, stupova, ograda, te uređajima za određivanje brzine vožnje.

8.2. Nadzor i mjerenje brzine

Zakonodavstvo Republike Hrvatske predvidjelo je represivni način smirivanja prometa, odnosno smanjivanja brzine vožnje u cestovnom prometu. Zakonom o sigurnosti prometa na cestama propisano je kako policijski službenici Ministarstva Unutarnjih poslova RH imaju ovlast pomoću odgovarajućih uređaja mjeriti brzinu kretanja vozila u cestovnom prometu, i na osnovu rezultata mjerenja izvršiti nadzor. Policija prilikom vršenja nadzora prometa koristi radare, a sve češće u upotrebi su i laserski mjerači brzine tzv. laseri. Radar je elektronički uređaj za određivanje udaljenosti, azimuta, elevacije i brzine nekog objekta na temelju refleksije iz uređaja emitiranih elektromagnetskih valova od taj objekt. Brzina cestovnoga vozila određuje se iz Dopplerova pomaka frekvencije signala odjeka u odnosu na frekvenciju odaslanoga signala. Dopplerov se pomak frekvencije određuje iz razlike faza između više signala odjeka u nizu, koji su primljeni od istog objekta. Prikupljeni podatci se digitaliziraju, obrađuju u računalu i prikazuju na zaslonu.

(<http://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?ID=51409>(22.08.2017.))

Ministarstvo unutarnjih poslova RH u upotrebi ima slijedeće radare za nadzor brzine, a to su:

- Komar
- Multanova 6F
- Travimo.

Komar, radar koji je prepoznatljiv po svom bijelom kvadratnom senzoru koji je najčešće postavljen na haubu policijskog vozila ili na poseban stalak. Komar je radari stare generacije koji se danas rijetko koriste, i polako izlaze iz upotrebe. Njihov je domet vrlo mali, tako da brzinu mjere na udaljenosti do max. 150-200 metara prije nailaska na radar.

Multanova 6F radarski sustav koji ima mnogo mogućosti, a jedna od njih je i mogućnost prijenosa podataka na računalo, te obradu dobivenih rezultata. Sustav se sastoji od stalka na kome je smještena konusna radarska antena, elektronike, te akumulatora koji napaja sustav. Aparati rade na frekvenciji od 34.3 GHz i emitira stalan radarski snop snage 0.5mW, pod kutom od 21 stupanj. Automobil ulazi u taj radarski snop i izlazi iz njega, a uređaj mjeri vrijeme ostanka u snopu. Po izlasku automobila iz snopa izračunava se brzina i ako je automobil u prekršaju, slika se pomoću fotoaparata. Udaljenost od aparata do ruba snopa iznosi maksimalno 130-150 m.



Slika 11.Multanova 6F

Izvor: <http://users.skynet.be/bmwanthisnes/images/images%20diverses/Rob-Multanova-6F-3.jpg>
(01.08.2017.)

Travimo je sustav instaliran u operatorska, obično u policijska vozila bez oznaka (tzv. presretači), a sastoji se od prednje i zadnje kamere te centralne jedinice sa printerom i sustavom koji snima na video traku praćenje vozila. Koristi se uglavnom na autocestama i brzim cestama. U automobilu se nalaze najmanje dvije osobe od kojih jedna sjedi na mjestu suvozača gdje prati display na kome se ispisuju sve potrebne informacije o praćenom vozilu. Video kamera iz automobila snima automobil iza kojeg se vozi, a radi pravilnog funkcioniranja sustava neophodno je voziti bar 200 metara. Tijekom praćenja se praćeno vozilo fotografira četiri puta, a na svakoj od fotografija se nalaze informacije kao što su: brzina kretanja vozila, točno vrijeme i prijeđeni put od trenutka kada je počelo snimanje, odnosno nadgledanje.

Policijska u nadzoru prometa sve češće koristi laserske mjerače brzine zbog svoje praktičnosti i točnosti. Laserski mjerači brzine rade na valnoj dužini 904nm odašiljući kratke snažne svjetlosne zrake. U pola sekunde koliko maksimalno traje mjerenje pošalje od 50 do 250 zraka ovisno o tipu uređaja. Te zrake reflektiraju se od vozila i u manjoj mjeri vraćaju se

u "laser". Iz vremena koje je potrebno da se laserska zraka vrati može se odrediti udaljenost do vozila, a iz razlike udaljenosti u vremenu dobiva se brzina. Laseri koje najčešće nalazimo u upotrebi djelatnika MUP-a RH jesu Robot TrafficPatrol i Famalaser III.

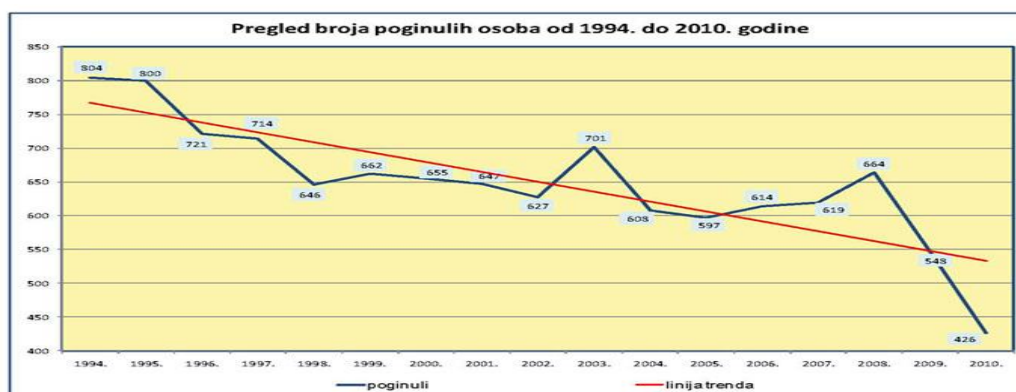


Slika 12. Famalaser III.

Izvor: <http://nht.vn/Upload/Product/02.MayDOtocdodidong/2.2.jpg>(18.08.2017.)

9. NACIONALNI PROGRAM SIGURNOSTI CESTOVNOG PROMETA REPUBLIKE HRVATSKE 2011-2020. GODINE

Nakon niza pojedinačnih aktivnosti subjekata zaduženih za sigurnost cestovnog prometa, te ostvarivanja kratkotrajnih uspjeha ili pak doživljavanja određenih neuspjeha, Vlada Republike Hrvatske na sjednici održanoj 16.06.1994. godine donosi Nacionalni program sigurnosti cestovnog prometa. Od tada pa sve do danas odlukama Vlade RH doneseno je 5 Nacionalnih programa sigurnosti cestovnog prometa. Prvi program donesen 1994 odnosio se na razdoblje od dvije godine, dok se drugi program Nacionalne sigurnosti cestovnog prometa odnosio na razdoblje od 1996 godine do 2000. Nakon isteka navedenog razdoblja od 5 godina Vlada RH donosi i treći Nacionalni program sigurnosti cestovnog prometa za razdoblje od 2001 godine do 2006 godine, a istekom trećeg razdoblja u 2006 godini donesen je četvrti program na razdoblje od također 5 godina. Trenutno aktualni Nacionalni program sigurnosti cestovnog prometa, ujedno i peti po redu donesen je u travnju 2011 godine, ali ovaj puta za razdoblje od deset godina. Vizija sadašnjeg nacionalnog programa je drastično smanjenje svih oblika stradanja, a primarni cilj je smanjiti broj poginulih osoba u prometnim nesrećama za 50% u odnosu na stanje u 2010 godini, odnosno dostići brojku od 213 poginulih osoba na kraju 2020 godine.



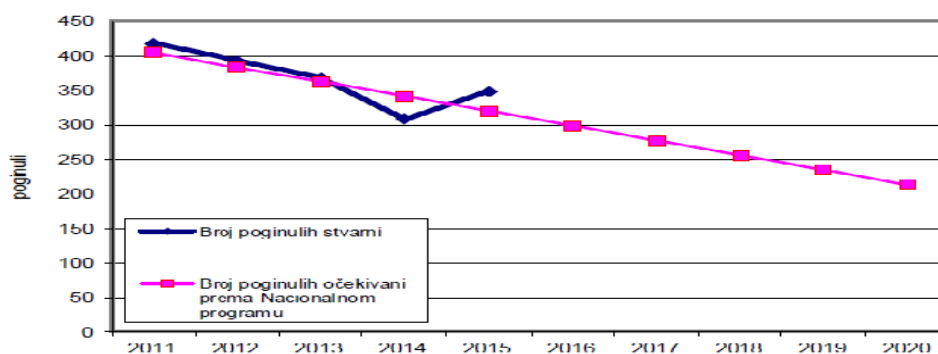
Grafikon 4. Pregled broja poginulih osoba od 1994. do 2010. godine

Izvor: <http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/dodatni/415305.jpg> (15.08. 2017.)

Nacionalni programi sigurnosti cestovnog prometa od svoga prvog donošenja davne 1994 godine, relativno dobro napreduje, naime nacionalnim programom za razdoblje od 2006. godine do 2010. godine zadan je cilj u kojem se pokušava dostići brojka od 10 poginulih osoba na 100 000 stanovnika, odnosno da u 2010 godini brojka smrtno stradalih osoba u

cestovnom prometu ne prijeđe 440. Nakon provjere pokazatelja na kraju navedenog razdoblja, konstatirano je kako je smrtno stradalo 426 osoba, čime je cilj tadašnjeg nacionalnog programa bio ne samo ostvaren, već i nadmašen.

Nadahnuti ostvarenim rezultatima, Ministarstvo unutarnjih poslova kao nositelj nacionalnog programa sigurnosti cestovnog prometa, donosi program za razdoblje od 10 godina, sa primarnim ciljem smanjenja broja poginulih osoba u odnosu na 2010. godinu za 50 %. Petim Nacionalnim programom sigurnosti cestovnog prometa, postavljen je ambiciozniji cilj, čija realizacija zahtijeva uključivanje svih razina društva. Za ostvarivanje primarnog cilja potrebno je prije svega promijeniti ponašanje sudionika u prometu, odnosno promijeniti kulturu sudionika, te ulagati u školstvo kako bi se podigla razina prometnog obrazovanja. Uz navedeno također je potrebno investirati u cestovnu infrastrukturu, odnosno saniranje tzv. crnih točki, a sve radi podizanja razine sigurne vožnje. Nadalje uz ove postavljene zadaće, peti Nacionalni program sigurnosti cestovnog prometa nastoji poboljšati i učiniti što učinkovitijom, medicinsku skrb nakon prometne nesreće, odnosno učiniti sam izlazak medicinskog tima, te transport ozlijeđene osobe što bržim i efikasnijim. U prvom četverogodišnjem razdoblju od 2011. do 2014. godine održavana je silazna putanja broja poginulih u prometnim nesrećama, te je broj poginulih u 2014. godini iznosio 308 osoba. Nadalje u 2015. godini dolazi do ne očekivanog pogoršanja stanja sigurnosti u cestovnom prometu, te brojka smrtno stradalih osoba u cestovnom prometu raste na 348. (Nacionalni program sigurnosti cestovnog prometa Republike Hrvatske 2011. – 2020. godine. Vlada Republike Hrvatske; 2011.)



Grafikon 5. Kretanje broja poginulih u 5. Nacionalni program sigurnosti cestovnog prometa

Izvor: Nacionalni program sigurnosti cestovnog prometa Republike Hrvatske 2011. – 2020. godine.

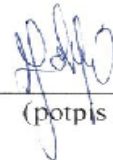
Vlada Republike Hrvatske; 2011. (17.07.2017)

10.ZAKLJUČAK

Tehnologija svakim danom sve više i više napreduje u svakom pogledu. Napretkom tehnologije napreduje i autoindustrija koja svakim danom ljudskom rodu omogućuje uživanje u najbržim i najboljim automobilima. Broj automobila na cestovnim prometnicama neprestano raste što znači da svakim danom raste i rizik događanja incidentnih događaja u prometu. Čovjek je svojim znanjem stvorio automobil, i učinio ga najsigurnijim što može, ali u rukama pojedinaca automobili postaju smrtonosne naprave. Čovjek je taj koji kontrolira i upravlja vozilom, pa je stoga on sam krivac za tolika stradavanja. Svjesni smo da su moderni automobili današnjice razvijeni sa sve boljim i boljim karakteristikama, povećava im se udobnost, vijek trajanja, ali i snaga. Snagom motora korisnik postiže željenu brzinu kretanja, koja u velikom broju slučajeva premašuje brzinu koja je propisana, te ujedno nije prilagođena osobinama i stanju ceste, vidljivosti, preglednosti, atmosferskim prilikama, stanju vozila i tereta te gustoći prometa. Brzina je najveći uzročnik događanja prometnih nesreća, te zahtijeva dublju i temeljitiju analizu. Promjenom ponašanja i postupaka u prometu izravno se djeluje na vlastitu sigurnost i sigurnost drugih sudionika u njemu, prema tome posebna dužnost svakog sudionika u prometu je da se ponaša savjesno i odgovorno te da se strogo pridržava prometnih pravila. Sukladno tome potrebno je provoditi mnogobrojne različite i složene aktivnosti, koje se već provode ili se planiraju poduzeti u skoroj budućnosti radi povećanja sigurnosti i smanjenja stradavanja u prometu. Kao što je rečeno, porast broja registriranih vozila i proširenje cestovnih prometnica kontinuirano mijenja razinu stupnja sigurnosti cestovnog prometa. Takvo stanje zahtijeva stalno aktivno angažiranje i praćenje prometne situacije te problematike koju ona nosi. Zbog toga Republika Hrvatska provedbom Nacionalnog programa sigurnosti cestovnog prometa prati stanje sigurnosti cestovnog prometa i nastoji provesti zadane ciljeve kako bi se tragična brojka stradanja smanjila. Prema podacima koje vodi Ministarstvo unutarnjih poslova u Republici Hrvatskoj, na godišnjoj bazi u prometu smrtno strada nešto više od 300 osoba, što je tragičan broj zbog veličine hrvatskog stanovništva, a ponajviše zbog obitelji stradalih u prometu. Samo zajedničkim analizama i skupnim djelovanjem svih društvenih struktura moguće je osvještavanje vozača. Provedbe infrastrukturnih mjera za smirivanje prometa, a ujedno i češći i rigorozniji nadzor i mjerenje brzine kretanja vozila u prometu, izravno će utjecati na sigurnost cestovnog prometa.

Događaj prometne nesreće ponekad je neizbježan i ne može se na njega izravno utjecati, ali je potrebno kada do toga dođe uložiti sve napore i znanja kako bi se pronašao stvarni uzrok stradanja, kao i utvrđivanje nečije odgovornosti za sam događaj. Očevid je radnja u kojoj se prikupljaju svi mogući podaci za razjašnjavanje prometne nesreće, na osnovu čega se u daljnjem sudskom postupku utvrđuje odgovornost. Kvaliteta obavljenog očevida vrlo je važna, jer o njoj ovisi sudbina nečijih života, a i na temelju dobro obavljenog očevida prometno-tehnički vještak može lakše i preciznije donesti svoj nalaz i mišljenje u potpunom razjašnjavanju slučaja.

Marko Sabljic



(potpis studenta)

POPIS LITERATURE

Knjige i radovi

- [1] Cerovac, V.: **Tehnika i sigurnost prometa**, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2001.,
- [2] Štrbo, N.: **Analiza utjecaja aktivnih elemenata sigurnosti vozila na sigurnost cestovnog prometa**, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2015.
- [3] Rotim, F.: **Elementi sigurnosti cestovnog prometa** (svezak 2), Zagreb, 1991
- [4] Mršić, Ž., Orehovec, P.: **Prometna kaznena djela**, Hrvatski ljetopis za kazneno pravo i praksu, Zagreb, 2010.
- [5] Babić. F.: **Brzina kretanja vozila kao uzrok prometnih nesreća**, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2016.
- [6] Rotim, F., Peran Z.: **Forenzika prometnih nesreća** (Svezak 1), Zagreb, 2011.
- [7] Baković, I.: **Bilješke s predavanja kolegija Sigurnost cestovnog prometa**, akademska godina 2016./2017.
- [8] Baković, I.: **Bilješke s predavanja kolegija Forenzika očevida prometnih nesreća**, akademska godina 2016./2017.
- [9] Lukač, R., Dimter, S.: **Smirivanje prometa u gradovima**, Građevinski fakultet Osijek, 2012.

Zakoni i pravilnici

- [1] **Zakon o sigurnosti prometa na cestama**, NN 67/08, 48/10, 74/11, 80/13, 158/13, 92/14, 64/15
- [2] **Kazneni zakon**, NN 125/11, 144/12, 56/15, 61/15
- [3] **Nacionalni program sigurnosti cestovnog prometa Republike Hrvatske 2011. – 2020. godine**. Vlada Republike Hrvatske; 2011
- [4] **Pravilnik o osnovnim uvjetima kojima javne ceste izvan naselja i njihovi elementi moraju udovoljavati sa stajališta sigurnosti prometa** NN 110/2001.
- [5] **Zakon o Kaznenom postupku**, NN 152/08, 76/09, 80/11, 121/11, 91/12, 143/12, 56/13, 145/13, 152/14, 70/17

- [6] **Bilten o sigurnosti cestovnog prometa 2016.**, Zagreb: Ministarstvo unutarnjih poslova; 2017.
- [7] **Bilten o sigurnosti cestovnog prometa 2015.**, Zagreb: Ministarstvo unutarnjih poslova; 2016.

Internetski izvori

<http://speed.g-zona.hr/Lidar.htm> (23.07.2017.)

<http://www.prometna-zona.com/medicina-u-prometu/> (21.08.2017.)

http://e-student.fpz.hr/Predmeti/C/Cestovne_prometnice_I/Materijali/4_Predavanje.pdf
(01.08.2017.)

<http://www.licko-senjska.hr/index.php/o-zupaniji/opci-podatci> (25.08.2017.)

Doder, N., **Fizičke mjere za ograničenje brzine- Skandinavska praksa i iskustva**, 2011., Powerpoint prezentacija.

POPIS SLIKA

Slika 1. Međusobna zavisnost čimbenika čovjek-vozilo-cesta

Slika 2. Prikaz prometne nesreće

Slika 3. Primjer označavanja tragova kočenja

Slika 4. Prostoručna kroki skica.

Slika 5. Situacijski plan prometne nesreće

Slika 6. Karta cesta u Ličko-senjskoj županiji

Slika 7. Ilustracija „uskog grla“

Slika 8. Izbjegavanje vođenja osi ceste u pravcu

Slika 9. Kružna raskrižja

Slika 10. Umjetna izbočina

Slika 11. Multanova 6F

Slika 12. Famalaser III.

POPIS TABLICA

Tablica 1. Prikaz zavisnosti računske brzine i minimalnog polumjera horizontalnog zavoja

Tablica 2. Odnos stvarnog i očekivanog broja poginulih

Tablica 3. Broj poginulih osoba u cestovnom prometu po policijskim upravama

Tablica 4. Prometne nesreće u 2016. godini nastale zbog pogrešaka vozača

Tablica 5. Broj prekršaja uočenih prilikom nadzora u 2015 i 2016. godini

Tablica 6. Sigurnost prometa po policijskim postajama u 2016. godini

POPIS GRAFIKONA

Grafikon 1. Prikaz odnos broja stradalih zbog brzine od ukupnog broja stradalih

Grafikon 2. Ozlijeđene osobe u prometnim nesrećama u kojima je uzrok brzina.

Grafikon 3. Broj poginulih u Ličko senjskoj županiji (2007-2009)

Grafikon 4. Pregled broja poginulih osoba od 1994. do 2010. godine

Grafikon 5. Kretanje broja poginulih u 5. Nacionalni program sigurnosti cestovnog prometa