Očevid i rekonstrukcija prometnih nesreća

Pejković Prekslavec, Laura

Master's thesis / Diplomski rad

2020

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

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:119:991489

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-28**



Repository / Repozitorij:

Faculty of Transport and Traffic Sciences - Institutional Repository







SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI

Laura Pejković Prekslavec

OČEVID I REKONSTRUKCIJA PROMETNIH NESREĆA

DIPLOMSKI RAD

Zagreb, 2020.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI
POVJERENSTVO ZA DIPLOMSKI ISPIT

Zagreb, 28. ožujka 2019.

Zavod: **Zavod za gradski promet**
Predmet: **Sigurnost cestovnog i gradskog prometa II**

DIPLOMSKI ZADATAK br. 5138

Pristupnik: **Laura Pejković Prekslavec (0135233329)**
Studij: Promet
Smjer: Cestovni promet

Zadatak: **Očevid i rekonstrukcija prometnih nesreća**

Opis zadatka:

Mnogobrojni faktori utječu na sigurnu vožnju odnosno ugroženost sudionika u prometu. Zbog kompleksnosti rješavanja, ovi problemi zahtjevaju sveobuhvatan pristup u iznalaženju materijalne i objektivne istine o prometnim nesrećama.
Prometno tehnička vještačenja imaju poseban značaj u sudskom procesu s obzirom na specifičnost prometnih nesreća. Prometne nesreća se često događaju bez nazočnosti svjedoka. Uviđaj se obavlja po isteku određenog vremenskog perioda od nastanka prometne nesreće. Dokazi se prikupljaju sa zakašnjenjem. Stoga je veoma bitno utvrditi postupke očevida kako bi se argumentirano utvrdio nastanak, uzrok i posljedica prometne nesreće, a za što su potrebna stručna znanja. Kod najtežih prometnih nesreća često se radi veći broj vještačenja i angažiraju vještaci raznih profila stručnosti.

Mentor:

prof. dr. sc. Ljupko Šimunović

Predsjednik povjerenstva za diplomski ispit:

Sveučilište u Zagrebu
Fakultet prometnih znanosti

DIPLOMSKI RAD

OČEVID I REKONSTRUKCIJA PROMETNIH NESREĆA

INVESTIGATION AND RECONSTRUCTION OF TRAFFIC ACCIDENTS

Mentor: prof. dr. sc. Ljupko Šimunović

Student: Laura Pejković Prekslavec
JMBAG: 0135233329

Zagreb, svibanj 2020.

SAŽETAK

Prometne nesreće vjerni su pratioci motorizacije cestovnog prometa, stoga sigurno stoji tvrdnja da je problematika istraživanja cestovnih prometnih nesreća stara koliko i cestovni promet. U slučaju prometnih nesreća i sudskih postupaka prikupljeni materijalni dokazi na mjestu nesreće i iskazi svjedoka prilikom očevida od presudne su važnosti za rješavanje i analizu uzroka prometnih nesreća. Temeljem ovih dokaza utvrđuje se odgovornost sudionika u prometnoj nesreći.

Kvalitetno obavljen očevid uvelike olakšava daljnji tijek otkrivanja uzroka prometne nesreće i pridonosi rješavanju slučaja. Prikupljene činjenice su dokazni materijal prometno-tehničkim vještacima za izradu nalaza i mišljenja o prometnoj nesreći. Svako izvješće prometno-tehničkog vještaka mora sadržavati uvodni dio, nalaz, mišljenje i zaključak. Izrada svih dokumenata počiva na prikupljanju dokaza, preciznom mjerenju što zahtjeva fiksiranje tragova i određivanje točne lokacije predmeta u prostoru, te fotografiranje i prenošenje slika u određeni programski alat u svrhu obrade video dokumentacije.

U radu je dan prikaz načina prikupljanja činjenica na kojima se temelji konačan sud o krivnji, odnosno odgovornosti za prouzročenu posljedicu prometne nesreće. S tim u vezi tri su ključna i minimalno potrebna dokumenta koje policija izrađuje povodom prometne nesreće koja se istražuje, a to su:

- Zapisnik o očevidu
- Skica mjesta događaja, odnosno situacijski plan, te
- Foto ili video elaborat ili zapis.

Oni se isprepliću u svojoj dokaznoj i spoznajnoj vrijednosti i svaki ima svoj značaj usmjeren na to da drugoj osobi, sucu ili vještaku koji nije bio na mjestu događaja plastično i potpuno predoči činjenice potrebne za donošenje suda o prometnoj nesreći.

Ključne riječi: prometna nesreća, očevid prometne nesreće, rekonstrukcija prometne nesreće, vještačenje

.

SUMMARY

Traffic accidents are a faithful companion to road traffic motorization, so it is certainly argued that road traffic accident research is as old as road traffic. In the case of road accidents and court proceedings, the material evidence collected at the scene of the accident and the testimony of witnesses during the examination are crucial to addressing and analyzing the causes of the road accident. Based on this evidence, the liability of the participants in a car accident is determined.

A well-done inspection greatly facilitates the further flow of the cause of a traffic accident and contributes to the resolution of the case. The facts gathered are supporting material for traffic experts to produce findings and opinions on a road accident. Each technical expert report must contain an introductory part, findings, opinion and conclusion. The production of all the documents rests on the gathering of evidence, precise measurement, which requires the fixation of traces and determining the exact location of objects in space, and photographing and transferring images to a specific software tool for the purpose of processing video documentation.

The paper gives an overview of how to collect the facts on which a final guilty verdict is based, that is, the liability for the caused consequence of a car accident. In this regard, three key and minimum required documents produced by the police in connection with the traffic accident being investigated are:

- Eyewitness record
- Sketch of the venue or situation plan, and
- Photo or video study or recording.

They are intertwined in their probative and cognitive value, and each has its own significance, aimed at giving the other person, judge or expert who was not at the scene plastic and fully presented the facts necessary to make a judgment about a car accident.

Keywords: traffic accident, investigation of traffic accident, traffic accident reconstruction, expert witness

SADRŽAJ

1. Uvod 2
2. Prometne nesreće 5
2.1. Teorije o nastanku prometnih nesreća 5
2.2. Vrste prometnih nesreća 6
2.3. Čimbenici prometnih nesreća 8
2.3.1. Karakteristike vozača 11
2.3.2. Karakteristike vozila 13
2.3.3. Karakteristike ceste 15
2.4. Utjecaj pojedinih čimbenika na nastanak prometne nesreće 16
3. Postupak u slučaju prometne nesreće 17
3.1. Obveze sudionika u prometnoj nesreći 17
3.2. Obveze policije 18
3.3. Obveze osobe koja se zatekne na mjestu prometne nesreće 20
4. Očevid prometnih nesreća 21
4.1. Osiguranje mjesta prometne nesreće 21
4.2. Faze očevida 23
4.2.1. Orijentacijsko–informativna faza 24
4.2.2. Statička (pasivna) faza 26
4.2.3. Dinamička (aktivna) faza 28
4.2.4. Kontrolno–završna (finalna) faza 29
4.3. Tehnologije za obavljanje očevida 29
5. Rekonstrukcija prometne nesreće 34
6. Vještačenje 36
6.1. Prometno-tehničko vještačenje 37
6.2. Relevantni parametri koji se utvrđuju tijekom vještačenja 38
6.2.1. Usporenje vozila u prometnoj nesreći 38
6.2.2.Vrijeme reakcije 41
6.2.3. Tragovi kočenja 42
6.2.4. Zaustavni put 44
6.2.5. Utvrđivanje brzina kretanja vozila 47

6.2.6. Vidljivost 55
6.2.7. Preglednost ceste 57
6.2.8. Sudarni položaj vozila 60
6.3. Izrada izvješća o prometnim nesrećama 61
6.3.1. Principi i pravila izrade izvješća 62
6.3.2. Proces izrade izvješća 63
6.3.3. Modeli izvješća prometnih nesreća 64
6.3.4. Problemi prilikom izrade izvješća 70
6.3.5. Primjer izvješća prometno-tehničkog vještaka 71
5. Zaključak 77
LITERATURA 79
POPIS SLIKA 81

1. Uvod

Prometne nesreće rastući su globalni problem u svijetu. One nisu slučajnost, već rezultat sustavnih grešaka i propusta odnosno nerada svih društvenih slojeva. Kao takve ne predstavljaju samo prometni, nego ekonomski, zdravstveni i socijalni problem društva. Troškovi cestovnih prometnih nesreća iznose jedan do tri posto BDP-a na svjetskoj razini i dostižu 500.000.000.000$.

Danas u svijetu u prometnim nesrećama strada oko 1.3 milijun ljudi godišnje što znači 3500 ljudi dnevno ili dvije osobe svake minute. Prometne nesreće su vodeći uzrok smrtnosti djece i mladih u dobi od pet do dvadeset i devet godina. Devedeset posto smrtnih slučajeva u cestovnom prometu događa se u nerazvijenim zemljama i zemljama u razvoju, koje imaju manje od polovice registriranog voznog parka u svijetu. Ako se ne poduzmu odgovarajuće mjere, predviđa se da će prometne nesreće postati treći uzrok smrtnosti u svijetu i procjena je da će se broj poginulih do 2020. iznositi 1,9 milijuna, s tendencijom da prometne nesreće postanu vodeći uzročnik smrtnosti među ljudskom populacijom [1].

Prometne nesreće su iznenadan, nepoželjan i složeni događaj. Te karakteristike su učinile problematičnim razumijevanje povezanosti uzroka, nastanka, razvoja i posljedica prometnih nesreća. Sudionici prometnih nesreća različito shvaćaju nastanak i uzroke prometnih nesreća ovisno o njihovom interesu. Oštećeni žele što prije povratiti izgubljeno, istražitelji nastoje saznati uzroke, a odvjetnici otkriti krivce za prometnu nesreću, policija radi uviđaje i statistiku, zakonodavac je koncentriran na povredu propisa, a projektanta zanima je li potreban zahvat za korekciju infrastrukture. Unatoč tome, znanstvenici tvrde da se prometne nesreće mogu predvidjeti i da ih je moguće spriječiti. Dokaz tome su opsežne strategije visokorazvijenih država, koje uključuju provedbu zakona o kontroli brzine i konzumaciji alkohola, promicanje uporabe pojaseva i zaštitnih kaciga, te sigurnijeg oblikovanja i korištenja ceste i vozila što se pokazalo učinkovitim u sprječavanju prometnih nesreća. Strategije i iskustva razvijenih zemalja mogu se prenijeti i primijeniti u zemljama koje nemaju takvo iskustvo [2].

Ispitivanja su pokazala da više od polovice svih prometnih nesreća nastaje kao posljedica sudara vozila s vozilom, a ostalo čine naleti vozila na pješake, odnosno

udari vozila u neku čvrstu zapreku, primjerice udar vozila u zid kuće, u stablo, u ogradu mosta itd.

Kad nastane neka od navedenih prometnih nesreća potrebno je obaviti tehničku analizu te prometne nesreće da bi se utvrdio njen uzrok kako bi sud mogao ocijeniti odgovornosti pojedinih sudionika u nesreći [3].

Dužnost i pravo policijskih službenika ili druge ovlaštene službene osobe je da osobe zatečene na mjestu događaja zadrže i ispitaju, te prikupe i osiguraju informacije koje nadalje mogu biti od velike važnosti prilikom vještačenja. Međutim, vrlo čest je slučaj da se prometne nesreće događaju bez prisutnosti mogućih svjedoka. Poznato je da detalji i činjenice koje nisu uočene i prikupljene na mjestu nastanka prometne nesreće mogu bitno promijeniti tijek prometne situacije koja je dovela do nesreće. Stoga se od policijskih službenika traži ozbiljnost i posebna obučenost za obavljanje očevida prometnih nesreća.

U slučaju kada stranke odnosno sudionici sudara smatraju da su zakinuta njihova prava (najčešće naplata štete) ili kada su mišljenja da nisu krivi za nastanak prometne nesreće, obično angažiraju vještaka. Vještačenje prometne nesreće podrazumijeva izradu elaborata kojim se utvrđuje način i tijek nastanka prometne nesreće koristeći sve relevantne činjenice. Tek nakon obrade kompletne prometne situacije može se utvrditi činjenično stanje. Rezultat vještačenja sadrži ključne parametre kojima se dolazi do jasnije slike na koji je način došlo do prometne nesreće kako bi se utvrdila odgovornost pojedinih sudionika prometne nesreće. Za provođenje vještačenja potrebno je imati što potpuniju dokumentaciju kako bi se osigurala kvalitetna analiza prometne nesreće. To podrazumijeva zapisnik o očevidu, skicu lica mjesta prometne nesreće, fotodokumentaciju i slično. Vještačenja se izrađuju za potrebe suda, državnog odvjetništva ili stranke.

Diplomski rad sastoji se od sljedećih poglavlja:

1. Uvod
2. Prometne nesreće
3. Postupak u slučaju prometne nesreće
4. Očevid prometne nesreće
5. Rekonstrukcija prometnih nesreća
6. Vještačenje
7. Zaključak

U uvodu su dane osnovne napomene u vezi s problemom opisanim u radu i u kratkim crtama objašnjava se kontekst i opisuje tema rada.

U drugom poglavlju definira se pojam prometne nesreće, opisuju se čimbenici i najčešći uzroci koji dovode do nastanka prometnih nesreća. Razrađena je utjecajnost pojedinih čimbenika na nastanak prometne nesreće.

U trećem poglavlju govori se o obvezama sudionika prometne nesreće, policije i osoba koje se zateknu na mjestu prometne nesreće.

Očevid kao radnja kojom se utvrđuju činjenice i zapažaju materijalni dokazi na mjestu prometne nesreće objašnjen je u četvrtom poglavlju. Također se spominju načini i tehnologije obavljanja očevida.

U petom poglavlju opisuje se rekonstrukcija koja je posebni dio očevida u kojem se provjeravaju dokazi i utvrđuju činjenice koje nisu utvrđene očevidom. Temeljem očevida i rekonstrukcije prometnih nesreća dobivaju se odgovori na pitanja na koja sudac sam ne može odgovoriti.

Nadalje se spominje vještačenje prometnih nesreća, prikazana je sistematizacija relevantnih parametara prometnih nesreća, navode se tehnike izrade izvješća o prometnim nesrećama i definira se osnovni sadržaj nalaza i mišljenja vještaka.

U sedmom i završnom poglavlju donesen je zaključak na temelju do sada navedenih poglavlja. Zaključkom je obuhvaćena cjelokupna problematika koja se javlja prilikom vještačenja, a na temelju slabosti donose se prijedlozi i mjere u svrhu poboljšanja kvalitete cjelokupnog procesa očevida.

2. Prometne nesreće

Materija cjelokupnog diplomskog rada vezana je za prometne nesreće i njihove posljedice. Stoga će se na samom početku definirati pojam prometne nesreće i dati opći pregled o istima.

Prometna je nesreća složen, iznenadni i neželjeni događaj. Sukladno Zakonu o sigurnosti prometa na cestama prometna nesreća je definirana kao događaj na cesti, izazvan kršenjem prometnih propisa u kojem je sudjelovalo najmanje jedno vozilo u pokretu i u kojem je najmanje jedna osoba ozlijeđena ili poginula, ili u roku od 30 dana preminula od posljedica te prometne nesreće, ili je izazvana materijalna šteta. Ako je osoba preminula od posljedica prometne nesreće nakon 30 dana, to se ne smatra prometnom nesrećom [4].

U većini slučajeva, prometne nesreće imaju više uzroka. Npr. nesreća se dogodila na križanju, na kojem nije osiguran trokut preglednosti, pri slaboj vidljivosti zbog guste magle, kolnik vlažan i sklizak, vozilo s lošim gumama i neispravnim kočnicama, a vozač pijan. Vrlo rijetke su nesreće prouzročene jednim događajem. Stoga se sa sigurnošću može utvrditi da je svaka prometna nesreća specifična i slučaj za sebe. U svijetu se godišnje dogodi preko 1.3 milijuna prometnih nesreća sa smrtnim ishodom i biva ozlijeđeno preko 50 milijuna ljudi od čega 15 milijuna teže [1]. Osim toga, sudionici prometnih nesreća često imaju različite stavove o uzroku i krivnji za izazvanu nesreću što dodatno ovu problematiku čini složenijom. Iz navedenog slijedi da su očevidi i rekonstrukcije prometnih nesreća vrlo kompleksan i ozbiljan posao pa je za daljnji tijek njihovog rješavanja nužno mišljenje prometnih eksperata [5].

2.1. Teorije o nastanku prometnih nesreća

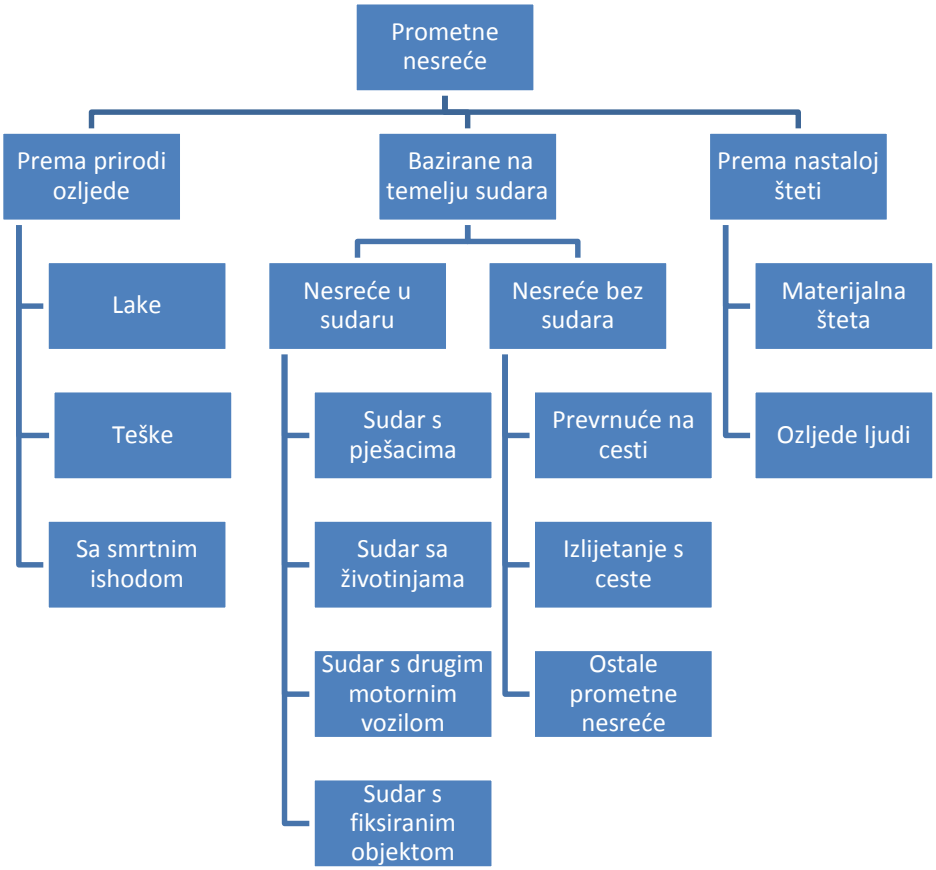
Pregledom literature uočene su velike razlike u teorijama koje objašnjavaju fenomen prometnih nesreća. Razloga za to je više. Prometne nesreće su složeni događaji i njihova složenost je učinila problematičnim razumijevanje njihova nastanka. Sudionici prometnih nesreća različito shvaćaju nastanak prometne nesreće ovisno o njihovom interesu.

Kauzalna teorija donosi zaključke o uzrocima. Domino teorija donosi zaključke o lancu događaja i "nesigurnim uvjetima" ili "nesigurnim djelima" koji utječu na

nastanak prometnih nesreća. Sustavna teorija temelji nastanak prometnih nesreća na greškama cijelog prometnog sustava itd. [2].

2.2. Vrste prometnih nesreća

Prometne nesreće moguće je klasificirati na više načina a neki od njih prikazani su na sljedećoj slici:



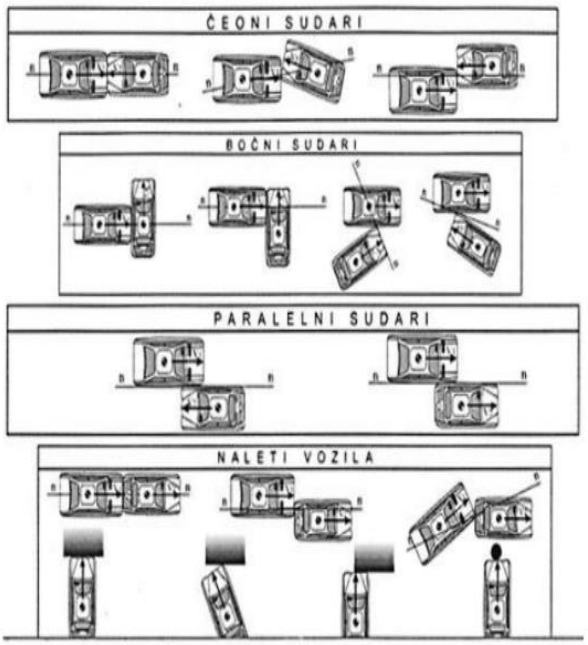
Slika 1. Klasifikacija prometnih nesreća
Izvor: Prilagodio autor, [2]

Slika 1. Prikazuje klasifikaciju prometnih nesreća prema prirodi ozljede, prema vrsti nesreće ovisno je li bila nesreća u sudaru ili je riječ o izlijetanju s ceste, prevrnuću i sl. Nastala šteta može biti materijalne prirode ili su to ozljede sudionika prometne nesreće.

Naleti vozila i sudari mogu se klasificirati u pet skupina, a to su [5]:

a) Čeoni sudari

b) Bočni sudari
c) Paralelni sudari
d) Naleti vozila na vozilo
e) Sudar s vozilom na tračnicama .



Slika 2. Klasifikacija sudara
Izvor: [6]

Slika 2. prikazuje klasifikaciju sudara i naleta vozila. Čeoni odnosno frontalni sudari mogu biti potpuni ili djelomični. Kod potpunih frontalnih sudara cijela prednja strana čini udarnu frontu, dok kod djelomičnih udarnu frontu čini samo dio prednje strane vozila. Bočni sudari mogu biti pod pravim ili nekim drugim kutom. Kod bočnih sudara područje udara bok je jednog od vozila. Naleti vozila najčešći su uzrok nesreća u zagušenoj prometnoj mreži pri čemu dolazi do naleta stražnjeg vozila na prednje, a uzrok može biti i prestrojavanje te naleti na nepomične zapreke prilikom parkiranja i slično [7].

S obzirom na uzroke i greške prometne nesreće dijele se na [7]:

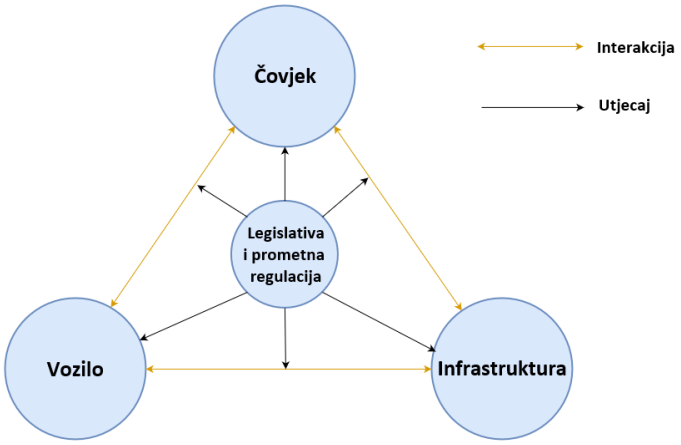
- Prometne nesreće prilikom uključivanja u promet,
- Prometne nesreće kod kojih se postavlja pitanje strane kretanja sudionika,

- Naleti na parkirana ili zaustavljena vozila,
- Nalet na biciklistu,
- Prometne nesreće kod kojih se jedan sudionik kretao lijevom stranom kolnika,
- Skretanje na lijevu stranu kolnika bez potrebe,
- Razmak pri kretanju.

Uzroci navedenih grešaka mogu biti različite prirode. Neki od uzroka su vožnja pod utjecajem alkohola i lijekova, bolest, umor, gubitak svijesti, nepažnja vozača.

2.3. Čimbenici prometnih nesreća

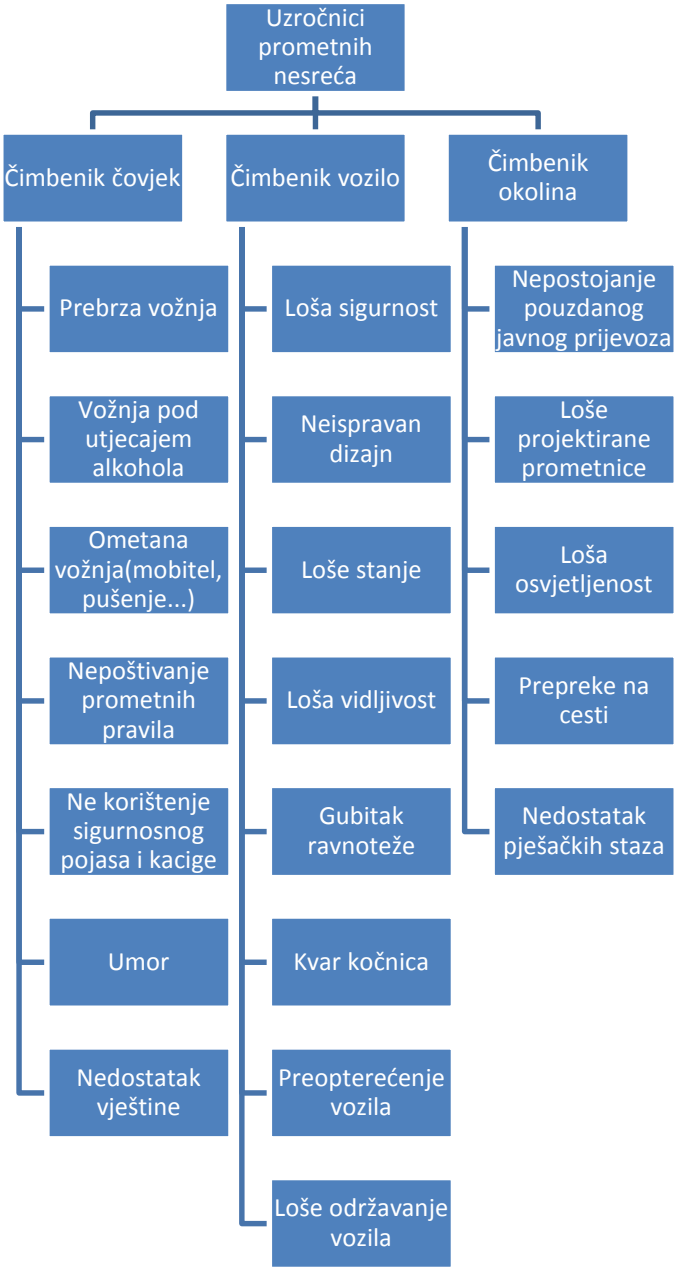
Stručnjaci su identificirali glavne čimbenike koji uzrokuju prometnu nesreću u trokutu ljudi, cesta odnosno okoliša i vozila sa svim kompleksnim atributima koje uključuju tri čimbenika prikazana slikom 3.



Slika 3. Glavni čimbenici prometne sigurnosti
Izvor: [2]

Navedene kategorije čimbenika na mikro razini čine jednu cjelinu poznatu pod nazivom DVR jedinica (D –driver/vozač, V – vehicle/vozilo i R – road/cesta). Svaka DVR jedinica najvažnija je za uspješan ishod trenutne prometne interakcije. Vozač sa svojim iskustvom i mogućnostima, vozilo određene tehničke ispravnosti i opreme te cesta s postojećim dizajnom i opremom [2].

Uzroci prometnih nesreća, vezani uz glavne čimbenike sigurnosti prometa, čovjek, vozilo i okolinu prikazani su slikom 4.

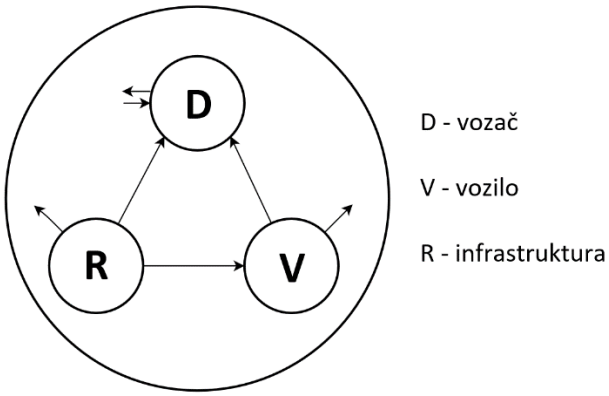


Slika 4. Uzročnici prometnih nesreća
Izvor: Prilagodio autor, [8]

Važna komponenta koja se često ne uzima u obzir kod prometnih nesreća, razmatra se na makro razini. To je društvena komponenta. Društvo sa svojim društveno-kulturalnim i ekonomskim sustavom, policijom, zakonima, regulacijom,

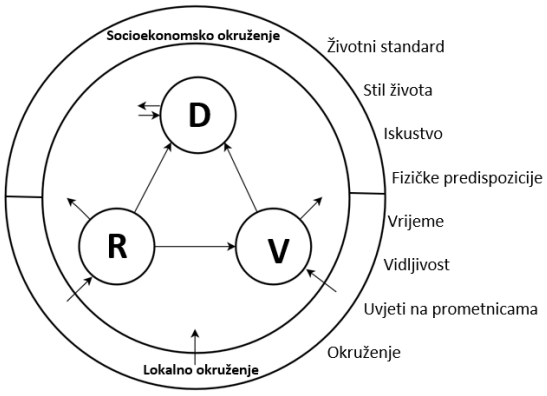
životnim standardom, obrazovanjem stvara javno razmišljanje i životno raspoloženje koje također utječe na nastanak prometnih nesreća.

Nekoliko DVR jedinica čine prometno okruženje u kojem obično sudjeluje više vozila, vozača, pješaka i biciklista različitih karakteristika i mogućnosti, koji generiraju razne situacije u prometu, pa je među njima nužna komunikacija. Nekontrolirani poremećaj između više DVR jedinica prikazanih slikom 4. može izazvati prometnu nesreću [2].



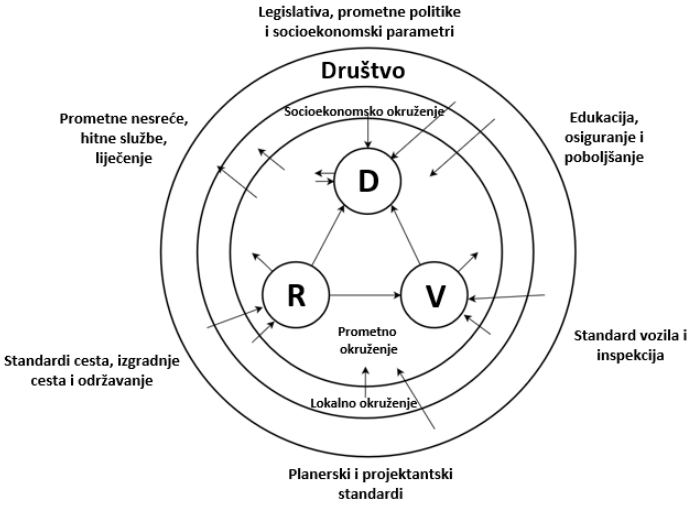
Slika 5. Mikro razina čimbenika prometne sigurnosti
Izvor: [8]

Mezo razina (slika 5.) je proširena mikro razina sa psiho-socijalnom nadgradnjom vozača (edukacija, obitelj, zaposlenost, obrazovanje) i lokalnim fizičkim okruženjem (vidljivost, vrijeme, izgrađenost, namjena zemljišta) koje imaju veliki utjecaj na stanje u prometu [8].



Slika 6. Mezo razina čimbenika prometne sigurnosti
Izvor: [8]

Društveni čimbenici kao što su posjedovanje vozila, prometna ograničenja, ponašanje, potražnja za prijevozom također mogu utjecati na sigurnost prometa (slika 6.). Prometno okruženje ili „prometna kultura“ je zrcalo društva.

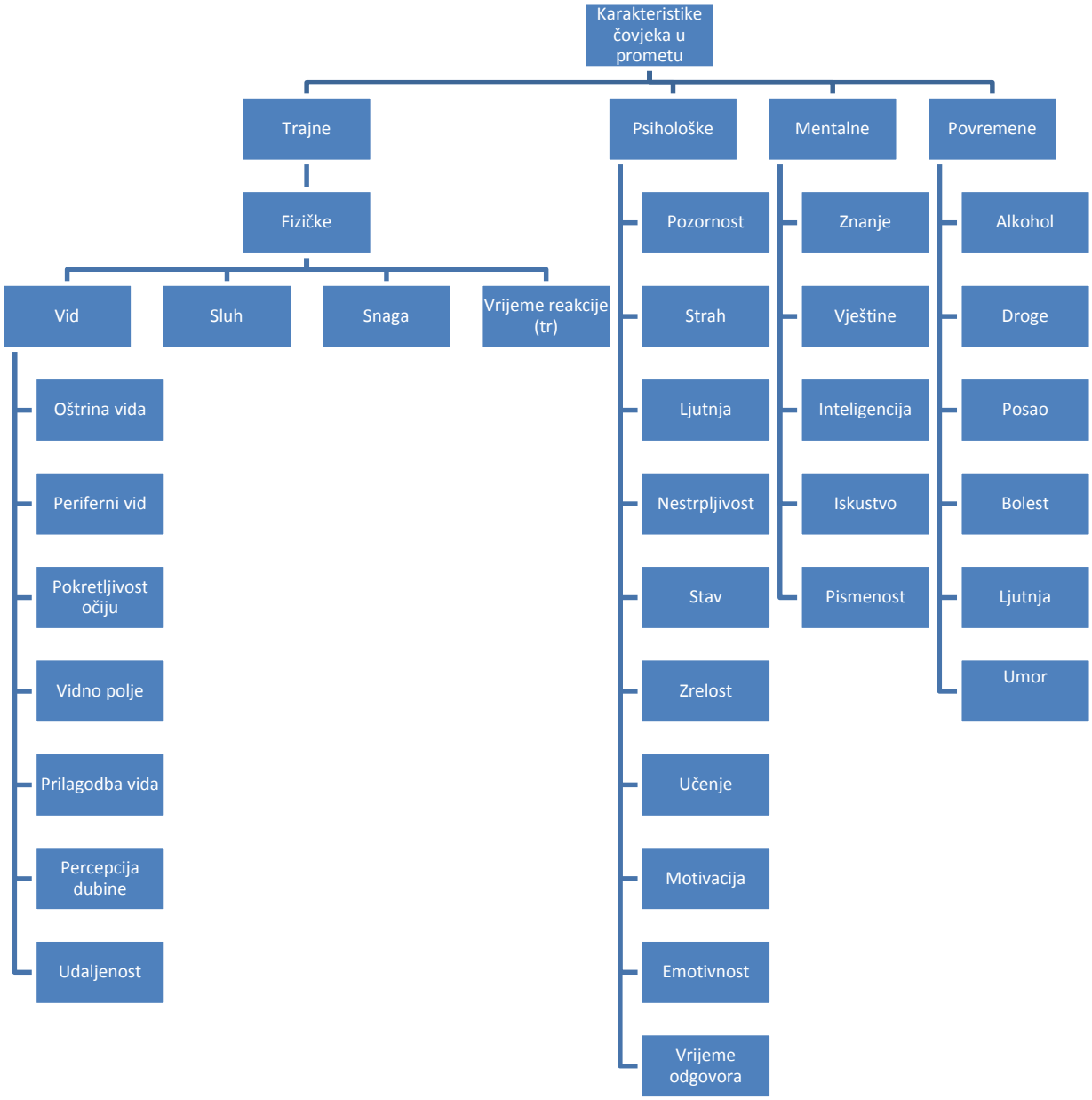


Slika 7. Društvena komponenta prometne sigurnosti
Izvor: [8]

Slika 7. prikazuje karakteristike koje bitno određuju ponašanje ljudi u prometu. Podijeljene su u četiri skupine i mogu biti trajne, psihološke, mentalne i povremene. U nastavku će se u kratkim crtama nešto reći o svakom čimbeniku i o njegovim osnovnim atributima koji su prisutni u gotovo svakoj prometnoj nesreći.

2.3.1. Karakteristike vozača

Čovjek sa svojim ponašanjem i karakteristikama, svakako je najznačajniji faktor koji utječe na prometne nesreće. Stoga je potrebno izučavati njegove karakteristike (fizičke, mentalne i emocionalne) poradi sigurnog upravljanja motornim vozilom, ali i pješačenja i vožnje biciklom (slika 8.).



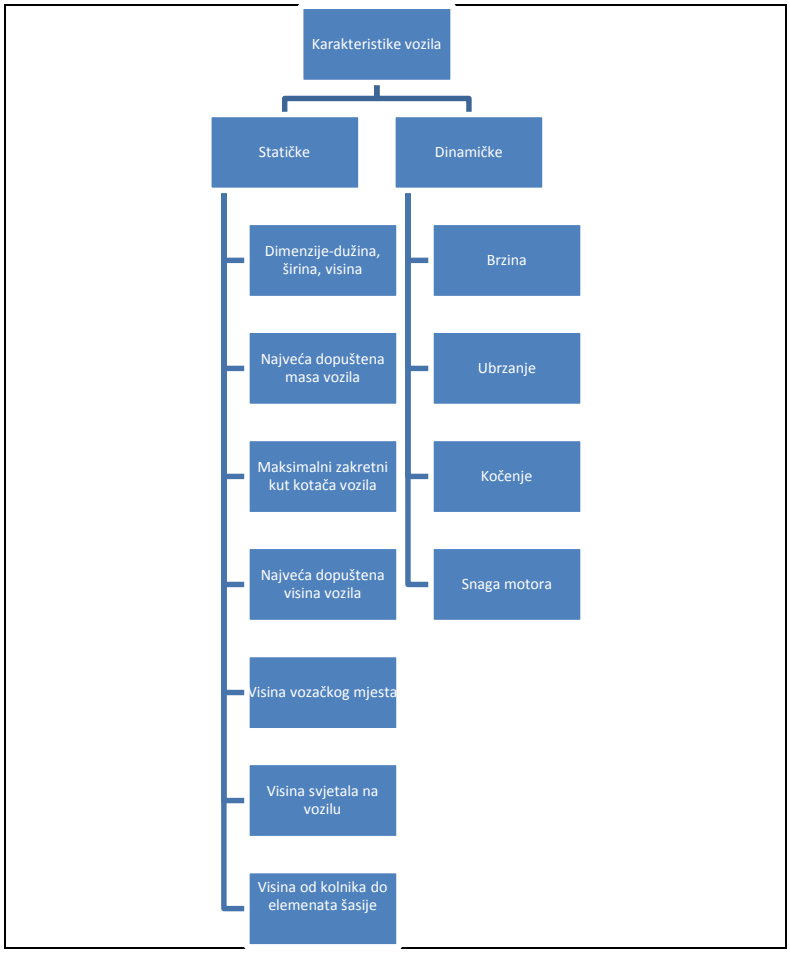
Slika 8. Karakteristike čovjeka u prometu
Izvor: Prilagodio autor

Karakteristike ljudi koji sudjeluju u prometu su varijabilne i nepredvidive što se posebno odnosi na psihološke, fizičke, mentalne i povremene karakteristike. Psihološke karakteristike odnose se na stanje u kojem se vozač nalazi i vrlo su individualne. Fizičke karakteristike čovjeka čine njegovi osjeti važni za sigurnost i primanje informacija iz okoline. Mentalne karakteristike odnose se na stečena znanja vozača, sposobnost snalažena u novim situacijama i okruženju. Povremene

karakteristike vozača vezane su uz konzumaciju alkohola, droge, raspoloženje, odnos prema drugim sudionicima u prometu.

2.3.2. Karakteristike vozila

U novije vrijeme težište izučavanja prometnih nesreća sve se više prebacuje na sigurna vozila. Najvažnije karakteristike vozila prikazane su na slici 9.



Slika 9. Karakteristike vozila
Izvor: Prilagodio autor, [8]

Podijeljene su u dvije skupine, na statičke i dinamičke. Poznavanje karakteristika vozila je potrebno radi projektiranja prometnica u svrhu sigurne vožnje, ali i u svrhu pravilnog vještačenja prometnih nesreća. Praksa u vještačenju prometnih nesreća je pokazala da bi zapisnik o prometnim nesrećama svakako bio potpuniji kada bi se u njemu nalazili konkretni podaci o nedostacima vozila prilikom uviđaja prometnih

nesreća. Prilikom uviđaja uzimaju se u obzir samo jasno izražene neispravnosti, kao što je lom nekog dijela, potpuno otkazivanje sustava za kočenje i slično.

Masa vozila ima presudan utjecaj na posljedice prometne nesreće. Kod sudara dva vozila vozač i putnici u lakšem vozilu imaju veći rizik od povreda i smrti. Evans (1994.) je utvrdio da su rizici od smrti u direktnoj ovisnosti o masama vozila [6]:

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{m_1}{m_2} * k$$

gdje su:

R_1 i R_2 - rizici povrede ili smrti osoba u prvom i drugom vozilu,

m_1 i m_2 - mase vozila

k – koeficijent koji se određuje empirijski k = 2,2 – 2,6 kada se određuju rizici povreda (lakše i težih povreda) i k = 3,5 – 3,56 kada se određuju rizici od smrti.

Primjer: Sudar vozila čije su mase m_1 = 1.800 kg, m_2 = 900 kg. Neka su njihove sudarne brzine približno iste.

Rizik od smrti za vozače i putnike u lakšem vozilu [6]:

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{1800}{900} * 3{,}5 = 11{,}3$$

Putnici i vozač u lakšem vozilu izloženi su 11,3 puta većem riziku od smrtnosti nego vozači i putnici u većem vozilu. Rizik od povreda za vozače i putnike u lakšem vozilu [6]:

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{1800}{900} * 2{,}2 = 4{,}6$$

Putnici i vozač u lakšem vozilu izloženi su 4,6 puta većem riziku od povrede nego vozači i putnici u većem vozilu. Rizik od težih povreda za vozače i putnike u lakšem vozilu [5]:

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{1800}{900} * 2{,}6 = 6$$

Putnici i vozač u lakšem vozilu izloženi su 6 puta većem riziku od teže povrede nego vozači i putnici u većem vozilu. Deceleracija i kočne karakteristike su značajne za sigurnu vožnju. Kočne karakteristike vozila ovise o tipu, izvedbi i učinkovitosti kočnog sustava. Sigurnost, zaustavni put i razmak između dva uzastopna vozila u koloni također ovise o kočnim karakteristikama vozila. S tim u vezi kapacitet prometnice i duljina vidljivosti, također, indirektno ovise o kočnim karakteristikama [5].

2.3.3. Karakteristike ceste

Sigurnost cestovnog prometa može se poboljšati pravilnom tehničkom izvedbom trase, tj. izglađenošću trase u kojoj nema naglih promjena u geometriji ceste, što omogućava ujednačenu vožnju i propusnu moć na cijeloj trasi, udobnost i predvidivost vožnje [2].

Ovo se postiže primjenom zakonskih normi koje je nužno ugraditi u projekt od samoga početka projektiranja ceste. Za sigurnost, udobnost, estetiku i okoliš osobito je važno usklađivanje horizontalnih i vertikalnih elemenata ceste na terenu. Nagle promjene geometrijskih elemenata dizajna mogu vozaču biti nepredvidive i izazvati neočekivane reakcije vozača i uzrokovati prometne nesreće. Stoga je projektant dužan primjenjivati zakonske norme i propise, ali i pozitivne inženjerske prosudbe uvažavajući primjere dobre prakse.

Investiranje u „opraštajuće" ceste koje imaju visoke sigurnosne standarde može biti od presudnoga značaja za sigurnost korisnika. Projektanti trebaju dizajnirati ceste sukladno očekivanju korisnika ceste tako da sama konstrukcija ceste potiče željeno ponašanje [2].

Minimalni polumjer horizontalnog zavoja R_{min} [m] za projektnu brzinu V_p [km/h] određuje se iz uvjeta poprečne stabilnosti vozila u zavoju za maksimalne dopuštene vrijednosti poprečnog nagiba q_{max} [%] i radijalnog otpora trenja f_{Rdop} prema izrazu [6]:

$$R_{min} = \frac{{V_p}^2}{127\left(q_{max} + f_{Rdop}\right)}, \qquad [m]$$

gdje je:

q = poprečni nagib [%]

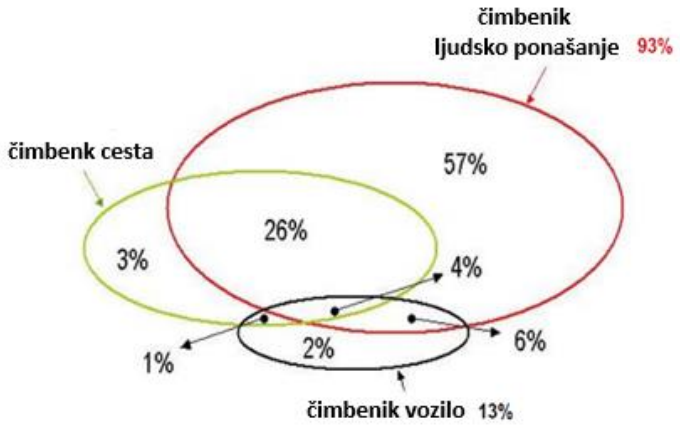
f_R= koef. radijalnog otpora trenju

g = gravitacijska konstanta [m/s^2]

V = brzina [km/h].

2.4. Utjecaj pojedinih čimbenika na nastanak prometne nesreće

Prema podacima PIARC-a, pojedinačno čovjek je odgovoran za nastanak prometnih nesreća u 57% slučajeva, a u kombinaciji s ostala dva faktora, vozilom i cestom u 93% slučajeva. Slijede ga cesta čiji je samostalni utjecaj 3%, u kombinaciji, dok zajedno s drugim čimbenicima iznosi 34% . Utjecaj vozila pojedinačno iznosi 2%, a zajedno s ostalim navedenim čimbenicima čini 13%. Slika 10. prikazuje prethodno navedene informacije o utjecajima osnovnih čimbenika na prouzročenje prometnih nesreća [10].



Slika 10. Odgovornost čimbenika prilikom prometnih nesreća
Izvor: [2]

3. Postupak u slučaju prometne nesreće

Prilikom nastanka prometne nesreće, o istoj je potrebno obavijestiti nadležne službe poput policije, hitne medicinske pomoći, vatrogasaca koje međusobno koordiniraju svoj rad. U slučaju smrtnog stradavanja osobe potrebno je obavijestiti Istražnog suca odnosno Državnog odvjetnika. Istražni sudac ili Državni odvjetnik, ako procjene da nije potrebno, ne moraju izlaziti na mjesto nesreće već obavljanje očevida prepuštaju policijskim službenicima. U sastav ekipe za očevid obavezno se uključuje i kriminalistički tehničar, čiji je zadatak pružiti pomoć Državnom odvjetniku u obavljanju očevida [11].

3.1. Obveze sudionika u prometnoj nesreći

Ovisno o materijalnoj šteti i ima li ozlijeđenih ili poginulih obveze sudionika su različite [12]:

- ako je prometnom nesrećom nastala samo materijalna šteta: vozači moraju odmah ukloniti vozilo s ceste radi daljeg nesmetanog protoka prometa (ako je moguće) te ako ne žele intervenciju policije, popuniti i potpisati Europsko izvješće o nesreći ili na drugi način razmijeniti osobne podatke s drugim vozačem
- ako na mjestu nesreće nema vlasnika vozila ili druge oštećene stvari (ograda i sl.): vozač je dužan vlasniku vozila ili druge oštećene stvari ostaviti svoje podatke i podatke o vozilu kojim je uzrokovao prometnu nesreću
- kod prometnih nesreća u kojima je netko izgubio život ili je ozlijeđen: sudionici se ne smiju udaljavati osim da im se pruži liječnička pomoć, da sami pomognu ozlijeđenoj osobi ili da obavijeste policiju. Također, do dolaska policije na mjestu nesreće ne smiju ništa dirati ili mijenjati osim ako to nije nužno radi izbjegavanja nove nesreće.

3.2. Obveze policije

Ako je vozač, sudionik ili očevidac obavijestio policiju o prometnoj nesreći, policija je dužna izaći na mjesto prometne nesreće. U nekim slučajevima očevid je obavezan, a u nekima nije.

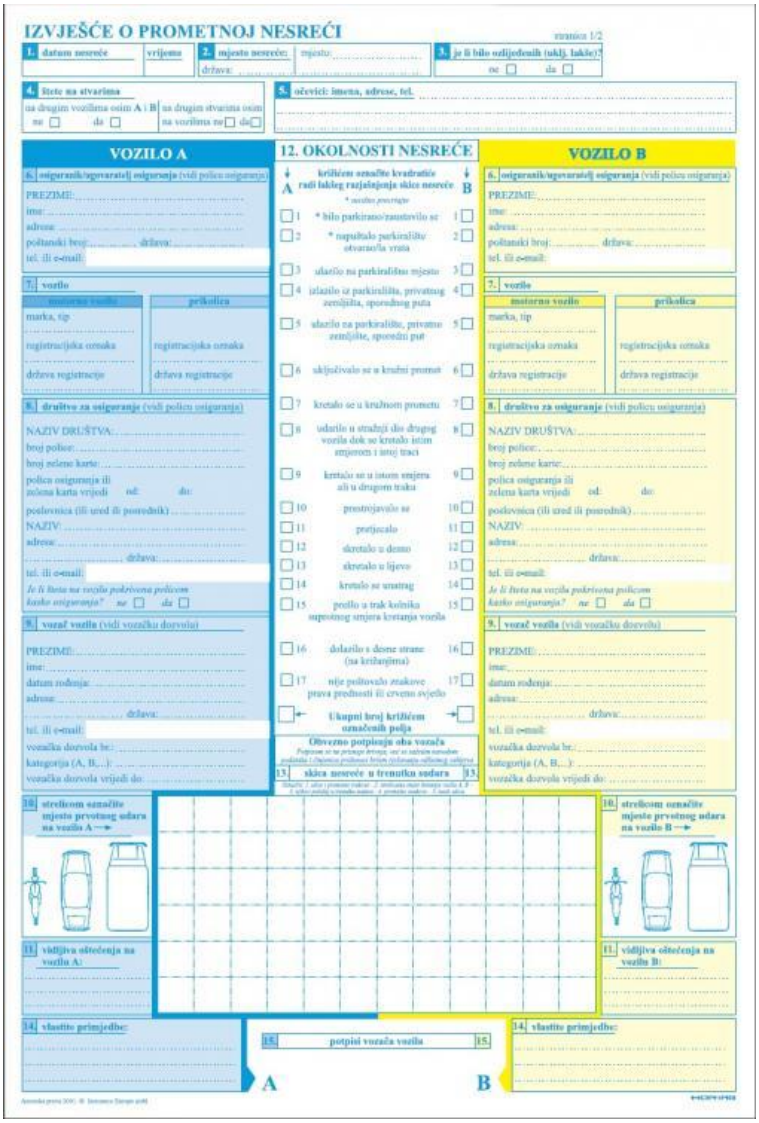
Policija obavezno obavlja očevid prometne nesreće u kojoj ima ozlijeđenih, poginulih ili je materijalna šteta veća. Bez obzira na materijalnu štetu, policija uvijek obavlja očevid u situacijama [12]:

- kad se jedan od sudionika udaljio s mjesta nesreće
- kad je sudionik kandidat autoškole za vrijeme vožnje
- ako vozač nema položen vozački ispit
- kad se sumnja da je vozač pod utjecajem alkohola ili opojnih sredstava ili se odbija podvrgnuti ispitivanju
- kad postoji bilo koji razlog zbog kojeg osoba ne smije koristiti vozačku dozvolu tj. upravljati vozilom (vozačka je istekla, privremeno je oduzeta, ima zabranu upravljanja i sl.)
- kada se sumnja da je uzrok prometne nesreće tehnička neispravnost vozila
- ako to sudionici izričito traže.

Policijski službenik obavlja službenu radnju provjere istovjetnosti tako da od osobe na uvid zatraži osobnu iskaznicu ili neku drugu ispravu na temelju koje je moguće utvrditi identitet i istovjetnost osobe. Tijekom uzimanja podataka za osobe koje su u uzročnoj vezi s nesrećom potrebno je vozaču utvrditi ime i prezime, ime oca, JMBG ili datum rođenja, mjesto i općinu rođenja, prebivalište odnosno boravište, zanimanje te gdje je osoba zaposlena, naziv tvrtke i adresu, sve podatke o vozačkoj dozvoli te kojim je vozilom upravljao. Za putnike se utvrđuje u kojem su se vozilu nalazili, gdje su sjedili, jesu li koristili sigurnosni pojas, te svi podaci ulaze u Zapisnik o očevidu [6,7].

Sudionici potvrdu o prometnoj nesreći u kojoj su sudjelovali, ako nije bilo okolnosti koje zahtijevaju dodatno policijsko postupanje, u pravilu mogu podići 30 dana nakon prometne nesreće u policijskoj postaji čiji su službenici obavljali očevid.

U slučajevima kada nisu ispunjeni gore navedeni uvjeti policijski službenik neće obaviti očevid prometne nesreće već će uputiti sudionike da razmijene osobne podatke i podatke o vozilima te da popune i potpišu Europsko izvješće o nesreći kakvo je prikazano na slici 11.



Slika 11. Izvješće o prometnoj nesreći
Izvor:[13]

O poduzetom policijski službenik sastavlja službenu bilješku koja sadržava podatke o sudionicima nesreće, zapisnike o alkotestiranju, podatke o vozilima, kratak opis događaja, vremenu i mjestu nastanka prometne nesreće, opis nastalih oštećenja, fotografira mjesto događaja i vozila te na temelju utvrđenog prema prekršiteljima primjenjuje odgovarajuće ovlasti na temelju Prekršajnog zakona.

Policija neće obaviti očevid prometne nesreće ako vozači, sudionici prometne nesreće, u kojoj je uzrokovana samo materijalna šteta na vozilima, odmah uklone vozila s kolnika i omoguće nesmetano odvijanje prometa, popune i potpišu Europsko izvješće o nesreći ili na drugi način razmijene osobne podatke i podatke o vozilima te napuste mjesto prometne nesreće[12].

3.3. Obveze osobe koja se zatekne na mjestu prometne nesreće

Vozač i drugi sudionici nesreće u kojoj ima poginulih ili ozlijeđenih osoba mogu tražiti osobne podatke od osoba koje se zateknu na mjestu prometne nesreće. Moralna je obveza dati podatke. U suprotnom ako se ne daju podaci plaća se novčana kazna od 300 kuna. Isti iznos se plaća i ako se odbije prevesti osobu ozlijeđenu u prometnoj nesreći do najbliže zdravstvene ustanove, osim ako se očekuje brzi dolazak hitne pomoći ili bi time pogoršali stanje ozlijeđene osobe [12].

4. Očevid prometnih nesreća

Očevid je procesna radnja koju poduzimaju nadležne ovlaštene osobe radi utvrđivanja i razjašnjenja činjenica vezanih za nastanak prometnih nesreća. Činjenice se utvrđuju ili razjašnjavaju opažanjem vlastitim osjetilima ili tehničkim pomagalima. Prilikom očevida važno je da se točno opiše i skicira izgled šireg i užeg područja mjesta nesreće te da snimljene fotografije što vjernije prikažu izgled mjesta nesreće i raspored svih tragova [7].

Očevid je dokazna radnja koja se provodi u okviru kaznenog postupka u skladu s odredbama Zakona o kaznenom postupku. Prilikom obavljanja očevida pronalaze se, ispituju, fiksiraju i ocjenjuju stanja, svojstva i obilježja materijalnih dokaza povezanih s prometnom nesrećom. Očevidne činjenice su složeni rezultat spoznaje djelatnosti, koju obilježava isprepletenost osjetilnoga i racionalnoga. Običnim pasivnim promatranjem može se utvrditi slijed promjena na mjestu očevida, ali ne mogu se objasniti uzroci i posljedice, odnosno srž tih promjena. Zadaci očevida su pronalaženje, osiguranje, prikupljanje materijalnih dokaza, istraživanje stvarnih dokaznih informacija u svrhu dobivanja informacija i saznanja o događaju koji je predmet očevida [14].

4.1. Osiguranje mjesta prometne nesreće

Očevid započinje u trenu kada očevidno tijelo donese odluku o potrebi provođenja očevida. Djelatnici nadležnih ovlaštenih službi, nakon primljene obavijest o prometnoj nesreći, odmah upućuju ophodnju na mjesto događaja. Radi što učinkovitijeg i kvalitetnijeg obavljanja očevida vrlo je važno da između vremena zaprimanja obavijesti o događaju i dolaska policijskih službenika koji osiguravaju mjesto nesreće prođe što manje vremena, kako bi se očuvalo što više tragova kako oni, zbog protoka vremena, samog prometa na cesti ili vremenskih prilika ne bi bili znatnije izmijenjeni ili potpuno uništeni [14].

Nakon okvirnog pregleda mjesta očevida i njegovog okruženja, započinje se s očevidom. Stanje na mjestu očevida kao struktura činjenične situacije u početku se često pojavljuje kao kaotična cjelina koja se sastoji od nepoznatih, još neuočenih, neobjašnjenih slučajeva i elemenata. Mjesto očevida nikada ne smije biti usko

ograničen prostor unutar kojeg je počinjeno kazneno djelo. Ono uvijek mora obuhvatiti bliže i dalje okružje. Da bi se mogle objasniti okolnosti mjesta očevida, treba ga prethodno identificirati, tj. odrediti [14]:

- njegovu preciznu lokaciju
- granice rasprostranjenosti
- objekte koji ga čine
- stanje koje vlada na mjestu očevida
- okvirne odrednice pristupa daljnjoj obradi

Ovisno o području obuhvata, mjesto na kojem se dogodi prometna nesreća razmatra se sa stajališta šireg i užeg područja. Šire područje obuhvata nesreće podrazumijeva širu okolinu nastanka prometne nesreće, dok uže područje obuhvata prometne nesreće obuhvaća prostor samog događaja prometne nesreće. Prilikom nastanka prometne nesreće vrlo je važno razmotriti širu okolinu kako bi se mogao utvrditi uzrok prometne nesreće, no veću pažnju pridaje se užem području obuhvata jer je to mjesto na kojem je potrebno osigurati sve tragove i uočiti detalje koji su nadalje od velike važnosti prilikom utvrđivanja činjenica i pronalaženja odgovora na pitanja koja se trebaju razriješiti [7].

Osiguranje mjesta događaja vrlo je bitno jer omogućava nepromijenjenost mjesta nesreće od trenutka nastanka pa do dolaska ovlaštenih osoba koje obavljaju očevid. Prilikom osiguranja mjesta nesreće policijski službenici poduzimaju razne mjere i aktivnosti koje obuhvaćaju [14]:

- blokiranje mjesta događaja
- kratko obavještavanje dežurne službe MUP-a koja dalje o događaju obavještava državno odvjetništvo
- osiguranje prve pomoći stradalim osobama
- osiguranje tragova nastalih u prometnoj nesreći od promjene i uništavanja
- zadržavanje sudionika prometne nesreće
- osiguranje prisutnosti svjedoka očevidaca
- uklanjanje osoba koje bi ometale rad ovlaštenih osoba na mjestu nesreće
- osiguranje pozicija vozila u mirovanju,
- reguliranje prometa na način da zaobilaze mjesto nesreće ili da se kreću obilaznom cestom

- prikupljanje podataka koji će ubrzati rad pri očevidu i koji će pridonijeti kvaliteti očevida
- pružanje pomoći državnom odvjetniku obavljanju očevida s područja kriminalističko-tehničkih zadataka u otkrivanju tragova, te fotografiranju mjesta nesreće i izradi skice kao podloge za izradu situacijskog plana mjesta nesreće
- osiguranje i fiksiranje podataka na mjestu nesreće koji će biti potrebni za kriminalističko-tehničku obradu radi pronalaženja onih sudionika u prometnoj nesreći koji su napustili mjesto događaja bez namjere da se ponovno vrate
- poduzimanje odgovarajućih radnji radi ispitivanja alkoholiziranosti sudionika u prometnoj nesreći
- informiranje ovlaštenih osoba koje obavljaju očevid, kada one pristupe na mjesto događaja, o svim mjerama osiguranja mjesta nesreće, kao i prikupljenim saznanjima o događaju.

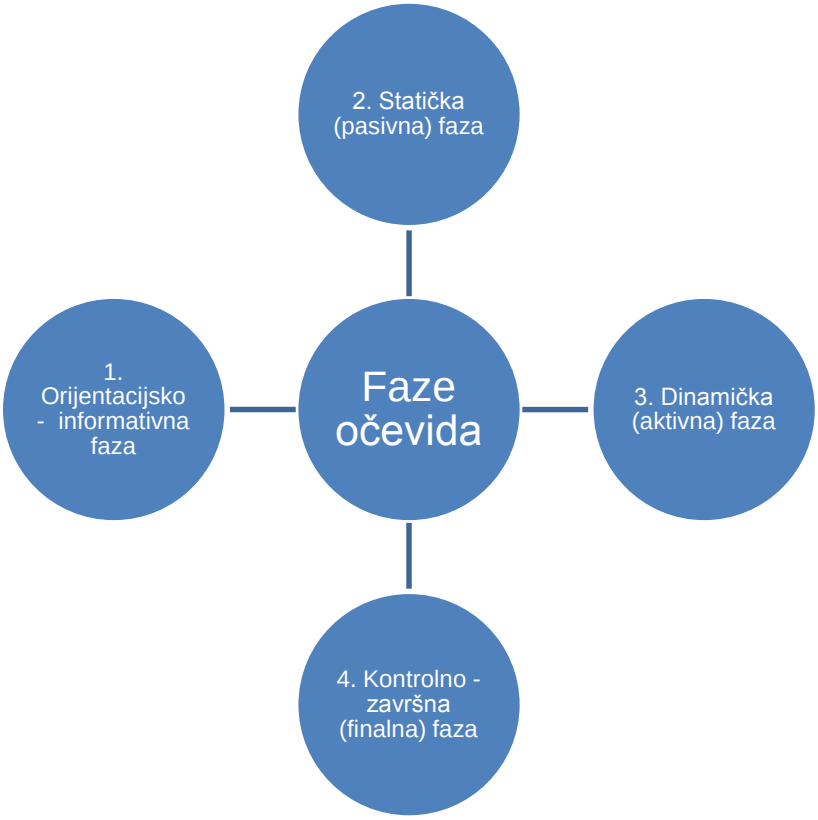
4.2. Faze očevida

Očevid pripada u osnovne radnje tzv. prvoga zahvata tijela postupka, njegova se funkcija i priroda iscrpljuju u pronalaženju, fiksiranju, provjeravanju, tumačenju, ocjenjivanju i čuvanju materijalnih dokaznih informacija, dakle u obradi mjesta očevida. Očevidom se ne promatra kazneno djelo ili kriminalni događaj, nego njihove posljedice, situacija mjesta događaja, rezultati međusobnog djelovanja između sredstava počinjenja i drugih predmeta i promjena, koje valja interpretirati da bi se odvojile relevantne od irelevantnih, nevažnih pojava i predmeta [5].

Kada su dokazne informacije materijalne prirode, signali i njihovi nositelji pronađeni i osigurani, očevidno tijelo i sudionici u očevidu ocjenjuju ih i interpretiraju. Utvrđuje se podrijetlo tragova i predmeta i zaključuje o mehanizmu i vremenu njihova nastanka, odnosno ostavljanja, dakle, utvrđuju se uzroci i uvjeti njihova nastanka. Način provođenja očevida ovisi o istražnim situacijama. One su cjelokupnost uvjeta pod kojima se u određenom trenutku provodi postupak. To je dinamički sustav objektivnih i subjektivnih čimbenika, organizacijske, informacijske i dokazne prirode [14].

Na slici 12. su prikazane četiri faze od kojih se sastoji očevid. Prometne nesreće se često događaju bez nazočnosti svjedoka. Uviđaj se obavlja po isteku određenog

vremenskog perioda od nastanka prometne nesreće. Dokazi se prikupljaju sa zakašnjenjem, stoga je veoma bitno utvrditi postupke očevida.



Slika 12. Faze očevida prometne nesreće
Izvor: [2]

Za svaku od navedenih faza specifičan je određeni slijed događaja i radnji koje se obavljaju kako bi se argumentirano utvrdio nastanak, uzrok i posljedica prometne nesreće, a za što su potrebna stručna znanja. Kod najtežih prometnih nesreća često se radi veći broj vještačenja i angažiraju vještaci raznih profila stručnosti [2].

4.2.1. Orijentacijsko–informativna faza

Prva faza očevida važna je za određivanje načina na koji će se očevid provoditi. Za uspješno obavljanje očevida polazna su saznanja vrlo bitna. Njihov sadržaj može se razlikovati na temelju više kriterija. Posebice je važno razlikovati na osnovi toga je li riječ o obavijesti koja sadrži konkretne okolnosti događaja ili tek o općoj obavijesti da je događaj nastupio. Na taj način dolazi se do saznanja je li potrebno na mjesto

događaja poslati policijskog službenika radi provjere o kakvom događaju se radi i osiguranja mjesta događaja ili treba reagirati angažiranjem više osoba [14].

S obzirom da očevid započinje od trenutku zaprimanja obavijesti a da je stvarni početak očevida dolazak ekipe za očevid na mjesto nesreće, važno je da vrijeme proteklo između zaprimanja obavijesti pa do dolaska ekipe na mjesto nesreće bude što kraće. To je posebno važno zbog činjenice da se pojedini tragovi nastali na mjestu nesreće mijenjaju ili uništavaju ovisno o prometu i vremenskim prilikama [3].

Kako je svaka prometna nesreća specifična sama po sebi, u orijentacijsko–informativnoj fazi donosi se odluka o tome hoće li se s očevidom krenuti od centra prema perifernom dijelu mjesta prometne nesreće ili obrnuto. Mjesto prometne nesreće trebalo bi biti osigurano od strane ovlaštenih službenih osoba [7].

Opseg mjesta događaja koje treba biti osigurano ovisi o karakteristikama tog mjesta, o vrsti događaja, o uporabljenom sredstvu počinjenja i vrsti tragova i predmeta koje treba osigurati.

Stanje na mjestu događaja očevidna ekipa treba zateći što manje izmijenjeno pa policajci koji se nađu na mjestu događaja trebaju nastojati ništa ne mijenjati. Također potrebno je zabraniti pristup nepozvanim osobama i vidno obilježiti krug mjesta prometne nesreće. O osiguranju mjesta prometne nesreće bilo je riječi u točki 4.1.

Za uspješno obavljanje očevida, u ovoj fazi iznimno je važno, pored osiguranja mjesta događaja, kvalitetan sustav informiranja o prometnim nesrećama, dežurstvo i osiguranje mjesta događaja do dolaska ekipe za očevid, osiguranje pravodobne intervencije na mjestu nesreće, kao što je pružanje prve pomoći izvlačenje ozlijeđenih iz vozila i sl.

Po dolasku na mjesto očevida ekipa za očevid prikuplja obavijesti od osoba koje su osiguravale mjesto događaja u vezi svih mjera koje su poduzete,prikupljenih informacija o načinu i vremenu u kojem su saznali za događaj, te vremenu nastanka prometne nesreće i vremenu u kojem je osiguravanje mjesta prometne nesreće počelo. Osiguravatelji mjesta prometne nesreće izvješćuju o zatečenim osobama na mjestu prometne nesreće, o tome tko je pružio prvu pomoć ozlijeđenima, kamo su oni prevezeni i od strane koga. Također daju informacije o tome je li ozlijeđena osoba bila putnik, pješak ili vozač te je li prije no što je odvezena bila sposobna dati neke informacije o predmetu istraživanja odnosno prometnoj nesreći. Osim prikupljanja informacija o prometnoj nesreći važno je i osigurati nesmetano odvijanje prometa

unatoč prometnoj nesreći. Postoje slučajevi u kojima mjesto prometne nesreće nije osigurano. Tada se informacije o događaju prikupljaju od strane prisutnih svjedoka, očevidaca i sudionika. U toj situaciji na temelju pregledavanja mjesta događaja i bliže okoline nastoje se prikupiti informacije o tome što se točno dogodilo [7].

U orijentacijsko–informativnoj fazi očevida očevidno tijelo i sudionici u očevidu trebaju dati odgovor na dva osnovna pitanja: što treba tražiti i istraživati na mjestu očevida i kako treba provoditi pregled i istraživanje mjesta očevida [14].

4.2.2. Statička (pasivna) faza

U drugoj, statičkoj fazi očevida obavlja se planiranje očevida i zapažanje tragova uz pažljivo kretanje po mjestu događaja. Kriminalistički tehničar obilježava tragove i predmete u vezi s događajem, te obavlja mjerenje, snimanje, skiciranje.

U ovoj fazi radi se pregled mjesta događaja i fiksiranje tragova te se nastoji misaono rekonstruirati činjenično stanje. Teži se utvrditi mehanizam i uzrok nastanka prometne nesreće na temelju tragova, obavijesti i prikupljenih dokaza [7].

Da bi tragovi i predmeti pronađeni na mjestu prometne nesreće bili pravodobno i na odgovarajući način osigurani, ovlaštene službene osobe trebaju [14]:

- dobro poznavati vrste tragova te njihove morfološke oblike i mehanizme nastanka
- planski i stručno postupati prilikom osiguranja mjesta događaja i tragova i predmeta
- iskoristiti sva moguća tehnička i ostala priručna sredstva u svrhu zaštite tragova

Tragovi i predmeti proučavaju se, tumače i registriraju raspoloživim tehničkim registracijskim sredstvima u cjelokupnosti i detaljima. U ovom stadiju nastoji se točno ustanoviti mjesto događaja, pronalaze se i promatraju potencijalni relevantni tragovi i predmeti, ali se ne dodiruju, ne pomiču, ne mijenja im se položaj i slično.

O pravodobnosti i pravilnosti osiguranja i fiksiranja tragova ovisi kvaliteta i učinkovitost vođenja postupka. Pri osiguranju tragova i predmeta te u provođenju odgovarajućih postupaka ovlaštene službene osobe moraju stalno voditi računa o čuvanju i očuvanju njihova identiteta i integriteta. Na žalost, često se zbog neznanja ili

nemara u praksi tragovi uništavaju djelomično ili potpuno, ili se stvaraju novi tragovi. Osiguranje tragova i predmeta provodi se njihovim obilježavanjem odnosno markiranjem i izradom kroki skica. Sve zapaženo na osiguranom mjestu potrebno je detaljno pregledati, izmjeriti te unijeti u kroki skicu i fotografirati (slika 13).



Slika 13. Fotografiranje tragova
Izvor: [15]

Ovlaštene službene osobe imaju veliku odgovornost jer u masi tragova i predmeta trebaju osigurati upravo one za koje pretpostavljaju da su relevantni za budući postupak. Vrlo je teško u praksi izdvojiti kriminalistički relevantne vidljive makrotragove i pretpostavljene mikrotragove. Ovlaštene službene osobe na temelju misaone rekonstrukcije donose zaključke o tome gdje bi se makrotragovi mogli nalaziti i ta potencijalna mjesta posebno označuju. Pregled mjesta se obavlja prirodnim redoslijedom, u smjeru koji je određen ovisno o specifičnosti prometne nesreće. Tijekom rada potrebno je utvrditi točno mjesto i okolnosti vezane za njega te u odnosu na neki objekt poput mosta, ugla kuće ili slično, fiksirati. Posebnu pozornost potrebno je usmjeriti prema važećim prometnih propisima i pravilima koji vrijede na mjestu događaja. Potrebno je utvrditi osobine ceste (pravac, suženja, preglednost raskrižja,zavoj, nagib) i vrstu kolničkog zastora, stanje i širinu kolnika, opremu ceste, stanje prometa, vremenske prilike, vidljivost postojeće prometne znakove, signalizaciju i slično [7].

Očevid mjesta događaja istražna je radnja pa je potrebno sastaviti zapisnik istovremeno ili nakon obavljanja očevida. U zapisnik se unosi [14]:

- naziv državnog tijela koje obavlja očevid
- mjesto gdje se obavlja očevid
- dan i sat kada je očevid započeo i završen
- imena i prezimena nazočnih osoba i u kojem svojstvu prisustvuju
- podatke koji su važni s obzirom na značenje takve radnje ili za utvrđivanje istovjetnosti pojedinih predmeta (opis,mjere i veličina predmeta ili tragova, stavljanje oznaka na predmete i dr.)
- ako su napravljene skice, crteži, planovi, fotografije, filmski snimci i dr. (što se navodi u zapisnik i prilaže zapisniku)

Sa sudionicima i svjedocima očevicima obavljaju se obavijesni razgovori, te se nakon njihovih iskaza sastavljaju službene zabilješke. Za vozilo je potrebno utvrditi sve podatke o vrsti, registarsku oznaku, broj šasije, tip, godinu proizvodnje, vlasništvo, policu osiguranja, opterećenost i oštećenje [14].

Svaki propust napravljen u statičkoj fazi ima direktan utjecaj na kvalitetu obavljenog očevida što u konačnici utječe na kvalitetu izvješća.

4.2.3. Dinamička (aktivna) faza

U dinamičkoj fazi očevida ekipa za očevid pregledava i proučava detaljno sve što se nalazi na mjestu događaja. Zbog prethodno fiksiranog stanja, u ovoj fazi fotografirane, skicirane i opisane predmete dopušteno je pomicati kako bi se mogli što bolje pregledati i kako bi se pronašli zaklonjeni tragovi u slučaju da postoje.

Kriminalistički tehničar mora izmjeriti,fiksirati, fotografirati i zapisati sve elemente koji su značajni za tehnički opis mjesta događaja, kako bi se ti podaci naknadno unijeli u Zapisnik o očevidu. Za ovu fazu karakteristično je obavljanje prometno-kriminalističkih pokusa u svrhu provjere okolnosti činjenica ili iskaza, a to može biti probno kočenje, ispitivanje efekta svjetla na valovitom kolniku, refleksija svjetla od glatke površine i slično [7].

Dinamička faza očevida je dinamičkog i istraživačkog karaktera. Po završetku tog stadija može se na mjestu očevida izvršiti realna rekonstrukcija i očevidni pokus ako je to potrebno. To su slučajevi kada se nalazi dobiveni očevidom ne slažu s drugim, do tada prikupljenim i izvedenim dokazima [14].

4.2.4. Kontrolno–završna (finalna) faza

U kontrolno–završnoj fazi ekipa za očevide zaključuje rezultate obavljenog očevida te u slučaju nekog propusta pokušava to nadoknaditi. U najčešće pogreške ubrajaju se površan pregled mjesta prometne nesreće, nekvalitetno fiksiranje tragova, ne izuzimanje tragova s vozila, neutvrđivanje svih podataka o opremi ceste, signalizaciji i slično.Ova faza očevida obuhvaća pisanje zapisnika o očevidu, izradu fotoelaborata, skica, grafičkih prikaza i drugih rezultata te se donosi odluka o tome gdje će biti proslijeđeni izuzeti predmeti i tragovi.

Po završetku očevida stanje kolnika potrebno je dovesti u stanje koje je prethodilo prometnoj nesreći, na siguran način ukloniti vozila i tragove krhotina stakla i plastike, isprati tragove krvi i ulja, izvijestiti o nužnosti žurnog popravka ili postavljanja prometne signalizacije te omogućiti nesmetano odvijanje prometa [2,14].

4.3. Tehnologije za obavljanje očevida

Mjerenje je, važna i složena komponenta izrade očevidne dokumentacije, osobito situacijskog plana mjesta prometne nesreće. Osnovni zadatak je utvrditi dimenzije, točni prostorni odnos tragova i predmeta koji su važni za razjašnjavanje dinamike i ostalih elemenata nastale prometne nesreće. U praksi je gotovo u potpunosti zastupljen tradicionalni, ručni način mjerenja pri kojem se koriste mjerna traka, metalni metar i mjerna kolica, a cijeli sustav mjerenja na mjestu događaja mora biti vezan za jednu fiksnu točku mjerenja. Ona je važna jer pomaže naknadno ako se uspostavi potreba za rekonstrukcijom. Dokazna pravila u svim postupcima zahtijevaju preciznosti izmjera što je kod istraživanja prometnih nesreća ponekad od presudne važnosti [14].

Tradicionalni postupak za nedostatak ima nepreciznost i dugo trajanje obavljanja mjerenja. Umjesto ručnog mjerenja uz pomoć mjernih kolica, izrade kroki skice, te kasnije ručnog iscrtavanja situacijskog plana u mjerilu, danas se koriste neki automatizirani sustavi i metode kao što su metoda totalne mjerne stanice i metoda fotogrametrijske rektifikacije (PC Rect). Za grafičku obradu prikupljenih podataka i izradu situacijskog umjesto ručnog iscrtavanje situacijskog plana u mjerilu, koriste se razni grafički programi (sustav MUP-a koristi program Easy Street Draw). Jedna od

novijih i suvremenijih metoda snimanja otvorenih prostora, pa tako i mjesta događaja prometne nesreće je snimanje uz pomoć totalne mjerne stanice. Riječ je o hardversko - softverskom uređaju, inačici elektroničkog teodolita sa širokim mogućnostima izvođenja mjernih operacija. Ima ugrađen mikroprocesor koji provodi automatski tok mjerenja. Prikaz svih rezultata je digitaliziran a podaci se registriraju automatski tj. mjere na mjestu događaja zapisuju se u data collector u digitalnom obliku [16].

Slika 14. Prikazuje totalnu mjernu stanicu, a sva mjerenja koja se njome naprave povezana su uz pripadajuće referentne točke koje su najčešće fiksni nepomični objekti.



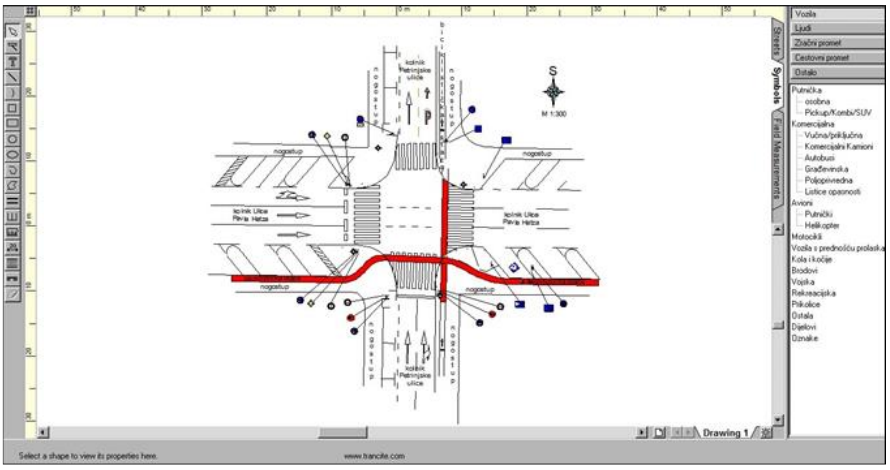
Slika 14. Totalna mjerna stanica
Izvor:[16]

Po završetku mjerenja određene točke, njena se pozicija bilježi u ručno računalo povezano s mjernom stanicom, pa se na taj način na prikazuje na zaslonu spomenutog računala koje je prikazano slikom 15. Kako se učitane točke povezuju ravnim,zakrivljenim ili linijama neke druge vrste, na ekranu se prikazuju obrisi prostora koji je predmet mjerenja, pozicija vozila koja su sudjelovala u prometnoj nesreći, pozicija nastalih tragova. Konačni situacijski plan mjesta događaja dobiva se kao rezultat spajanja položaja točaka.



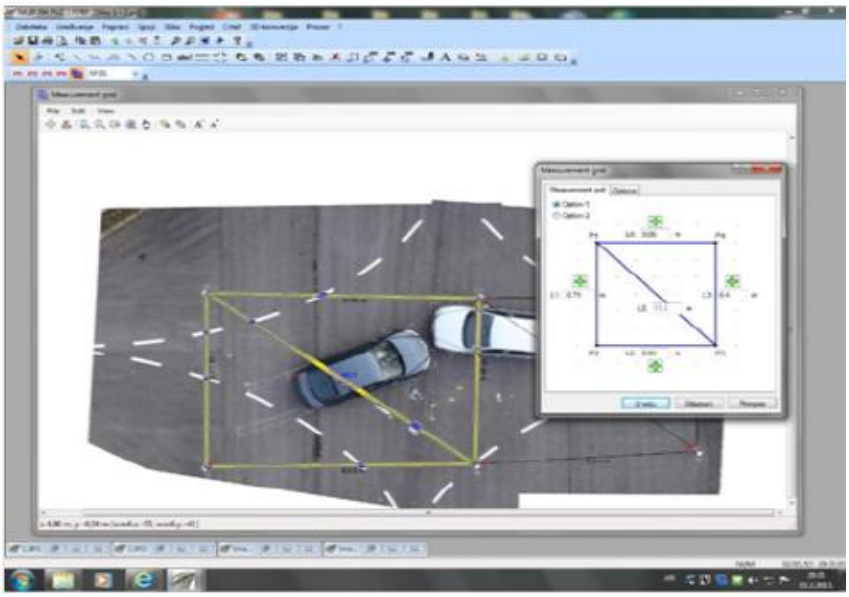
Slika 15. Obrisi prostora na ekranu
Izvor:[16]

Po završetku mjerenja obavlja se prijenos svih digitalnih zapisa iz ručnog računala na računalo, te se korištenjem grafičkih programskih alata poput su „Mapscenes pro“, i „ Easy Street Draw“ podaci obrađuju kako prikazuje slika 16.



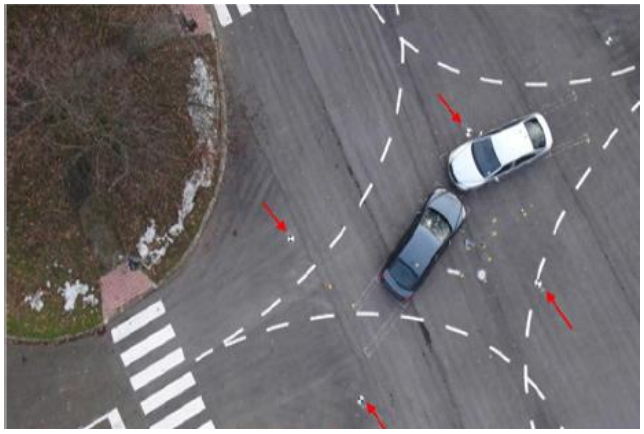
Slika 16. Obrada podataka na računalu
Izvor:[16]

PC Rect koristi se za rektifikaciju digitalne fotografije (slika 17.), a temelji se na fotogrametrijskoj transformaciji slike mjesta događaja načinjenoj iz perspektive snimatelja u tlocrtnu projekciju.



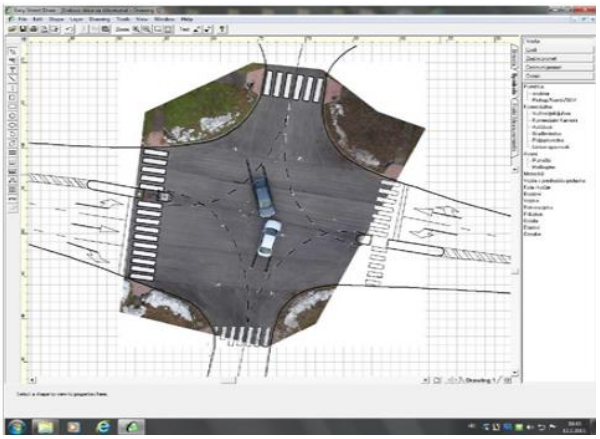
Slika 17. Rektifikacija fotografije
Izvor: [16]

Slika 18. tlocrtni je prikaz markera na mjestu na kojem se dogodila prometna nesreća. Markere je potrebno označiti prije snimanja kako bi se fotografija mogla rektificirati. Markeri ukazuju na četiri nekolinearne točke s njihovim međusobnim udaljenostima.



Slika 18. Prikaz markera
Izvor:[16]

Po završetku rektifikacije dobiva se tlocrtna skica prometne nesreće zajedno s bitnim detaljima poput detalja prikazanog slikom 19., da se prometna nesreća dogodila na četverokrakom raskrižju na mjestu na kojem dolazi do prometnih konflikata.



Slika 19. Fotografija nakon rektifikacije
Izvor:[16]

U novije vrijeme upotrebljavaju se i bespilotne letjelice (slika 20.). Pomoću njih se obavljaju mjerenja tragova, otkrivanje pozicije vozila, veličine i oblika deformacije na vozilima i slično. Njihovom upotrebom dobiva se preciznija fotografija koja je kvalitetnija od terenskih fotografija za obradu u PC-Rect-u. Do ne tako davno okomita snimanja iz ptičje perspektive bila su obavljana korištenjem ljestava, objekata na mjestu događaja, pomoću vatrogasnih vozila. Velika je prednost korištenja bespilotnih letjelica što omogućuju okomito snimanje uz zanemarive greške i odstupanja.



Slika 20. Bespilotna letjelica „MR8X“
Izvor:[16]

Temeljem do sada navedenih podataka o suvremenoj tehnologiji može se zaključiti da primjenu iste karakteriziraju značajnost, preciznost, mogućnost kontroliranja i provjere utvrđenog stanja, te ispravak propusta ukoliko do njih dođe pri obavljanju očevida.

5. Rekonstrukcija prometne nesreće

Rekonstrukcija prometne nesreće je posebna vrsta ili dio očevida prilikom kojeg se provjeravaju dokazi, utvrđuju činjenice koje nisu utvrđene,a važne su za daljnje rješavanje situacije, ispituje se kompetentnost ispitanika i njihovih iskaza te se ponavljaju radnje sudionika prometne nesreće u uvjetima koji su prouzročili nastanak prometne nesreće. Najčešće se provodi [7]:

- kada je očevid napravljen površno
- ukoliko nije bilo moguće na mjestu prometne nesreće očevidom utvrditi je li se prometna nesreća dogodila na pretpostavljeni ili neki drugi način
- kada je potrebno provjeriti točnost i istinitost vrlo važnog iskaza određenog svjedoka
- kada je potrebno provjeriti nalaz i mišljenje vještaka

Ako je očevid obavljen precizno i kvalitetno, na temelju rekonstrukcije moguće je dobiti rezultate i rješenja te utvrditi točnost činjenica do kojih se došlo na temelju očevida. Ako se procesu očevida pristupi na površan način i bez pridavanja pažnje detaljima koji mogu biti vrlo bitni pri rješavanju slučaja, mala je vjerojatnost da će rekonstrukcija nešto više od očevida pridonijeti rješavanju slučaja i na taj način nije moguće nadoknaditi propuste koji su se dogodili prilikom očevida.

Rekonstrukcija je primarno namijenjena provjeravanju izvedenih dokaza i utvrđivanju činjenica koje su važne za razrješenje kaznene stvari neposrednim opažanjem tijela postupka koji provodi rekonstrukciju i članova ekipe. Rekonstrukciju treba obaviti tako da se ponove radnje ili situacije u uvjetima uz koje se prema izvedenim dokazima događaj odvijao. Ako su u iskazima pojedinih svjedoka ili okrivljenika radnje ili situacije različito prikazane, događaj će se redovito rekonstruirati posebno sa svakim od njih. Tijelo koje obavlja očevid, rekonstrukciju i pokus može zatražiti pomoć stručne osobe kriminalističko–tehničke, prometne ili druge struke, koja će prema potrebi poduzeti i pronalaženje, osiguranje ili opisivanje tragova, obaviti potrebna mjerenja i snimanja, izraditi skice ili prikupiti druge podatke. Na očevid, rekonstrukciju ili pokus može se pozvati i vještak ako bi njegova prisutnost bila korisna za davanje nalaza i mišljenja. Nestručno i nepravilno provođenje rekonstrukcije može umanjiti dokaznu vrijednost iste. Stalno treba imati u vidu da rekonstrukcija nije rutinska

radnja koju je moguće provoditi mehanički, prema određenoj šabloni. Modaliteti provođenja rekonstrukcije ovise o njezinim ciljevima, raspoloživim dokazima, prisutnosti osoba, osobito sudionika događaja, stručnih osoba i vještaka. To je imitacija događaja ili djela koje se istražuje i nastoji razjasniti.

U postupku pri provođenju rekonstrukcije može biti potrebno provesti pokus. Osnovni cilj pokusa je ispitivanje utjecaja određenih okolnosti na određenu stvar, stanje i odnos. Najčešće se primjenjuje kada treba utvrditi i uzeti u obzir okolnosti koje se više ne mogu rekonstruirati te radi uočavanja stupnja nastalih promjena. Nerijetko tijelo koje provodi rekonstrukciju i aktivni sudionici u rekonstrukciji imaju problema u tome kako procijeniti koje su promjene i zbog čega nastupile na mjestu rekonstrukcije nakon provedenog očevida i kako se to reflektira na vjerodostojnost rekonstrukcije [14].

6. Vještačenje

U situacijama kada je potrebno riješiti nedorečene situacije, kada se sudionici smatraju zakinutima ili ne smatraju sebe krivima za nastanak prometne nesreće, potrebno je zatražiti vještačenje.

Vještačenje ili ekspertiza je procjena, stručni pregled ili ispitivanje koje obavlja vještak, odnosno vještak pronalazi materijalnu i objektivnu istinu u javno-pravnim odnosima. Vještačenje je dokazno sredstvo koje se sastoji od utvrđivanja činjenica važnih za kazneni postupak i od davanja mišljenja o zapaženim činjenicama na temelju stručnog znanja. Ono predstavlja procesnu radnju koja se uz očevid, saslušanje svjedoka,oduzimanje predmeta i slično, poduzima u svrhu utvrđivanja činjenica i predstavlja dokazno sredstvo kojim se činjenice utvrđuju. Obavlja se u situacijama kada je potrebno imati nalaz i mišljenje stručnih osoba u svrhu utvrđivanja važnih činjenica [14].

Vještak je osoba pozvana da pred sudom, koristeći se svojim stručnim znanjem, iznese svoja sadašnja zapažanja (nalaz) i mišljenje o činjenicama koje bi mogle biti važne za utvrđivanje istinitosti navoda koji su predmet dokazivanja [8].

Ako postoje posebne ustanove za određene vrste vještačenja (stručne ustanove, laboratoriji, fakulteti, i sl.) onda se takva vještačenja, a osobito složenija, povjeravaju tim ustanovama. Međutim, vještak je i u takvim slučajevima samo fizička osoba. Vještaci uvijek obavljaju vještačenje prema nalogu suda.Sud određuje osobu vještaka (ili više njih). Korisno je da se da mogućnost strankama da se izjasne oko osobe vještaka. Naime, ukoliko se strankama da mogućnost da se izjasne o osobi vještaka, tada se izbjegava mogućnost da kasnije stranke prigovaraju izboru vještaka, odnosno da traže izuzeće vještaka. Sudovi točno određuju koje se činjenice žele vještačenjem utvrditi odnosno koja je dužnost vještaka, o čemu on treba dati stručno mišljenje. Nalog za vještačenje mora biti jasan i određen. Zadaća je vještaka ne samo da obavijeste sud o svojim zapažanjima, već da sudu daju i svoje mišljenje o značaju, djelovanju, uzrocima i posljedicama određenih zbivanja. Nalaz i mišljenje vještaka trebaju odgovoriti na pitanja postavljena od strane suda. Rezultati vještačenje predstavljaju vrlo bitno dokazno sredstvo, te se slobodno može reći da se sudske odluke, u predmetima u kojima se provodi dokaz vještačenjem, temelje na rezultatima provedenih vještačenja. Stoga je vrlo bitno da u nalazu i mišljenju vještak odgovori na

sporna pitanja, te da se vještačenjem utvrde bitne činjenice za donošenje meritorne odluke. Vještaci trebaju uvijek imati u vidu da su oni stručni pomagači suda u situacijama kada sud ne raspolaže potrebnim stručnim znanjima. Stoga je važno da vještak ima visok stupanj znanja i određene vještine za koje je predodređen [17,18].

6.1. Prometno-tehničko vještačenje

Prometno-tehničko vještačenje provodi se u slučajevima težih i složenijih prometnih nesreća po nalogu suda. U takvim slučajevima angažira se stručnjak kako bi pomogao očevidnoj ekipi prilikom obavljanja očevida i prikupljanja podataka važnih za utvrđivanje okolnosti i uzroka prometne nesreće, kako bi se u konačnici sucu pomoglo prilikom donošenja odluke. Osnovni cilj ekspertize je da se sve činjenice koje se odnose na prometnu nesreću obuhvate tako da se dobije cjelovit vremenski i prostorni tok nesreće, odnosno da se dobije objašnjenje onoga što se dogodilo tijekom nesreće, kako se dogodilo i gdje se dogodilo. Zadaća prometno tehničkog vještaka, osim navedenog, je davanje stručnih objašnjenja koje prate dokazi. Na vještaku je da predmet vještačenja dobro promotri, navede sve što opazi i pronađe prilikom vještačenja te u konačnici da svoj nalaz i mišljenje pismenim putem u roku koji mu je dao sudac. U iznimnim slučajevima postoji mogućnost i da vještak iznese svoje mišljenje usmenim putem kako bi se njegovim saslušanjem otklonile nedoumice i nejasnoće. Ukoliko i tada slučaj ostane s puno nerješivih detalja postoji potreba za ponovnim vještačenjem i to od strane istog ili nekog drugog vještaka. Vještak je dužan predati sudu svoj nalaz i mišljenje u zadanom vremenskom razdoblju [14].

Često se događa da se zbog neadekvatnog sudskog postupanja, neprovođenja za slučaj prometnih nesreća neophodnih vještačenja, ne saslušanja svih svjedoka, ne pribavljanja svih podataka, u toku kaznenog postupka pojavi potreba za dopunom vještačenja ili ponekad provođenjem novog vještačenja. Kvalitetni podaci prikupljeni prilikom očevida od velike su važnosti za postupak uspješnog provođenja vještačenja prometnih nesreća. Ukoliko se prema unaprijed pretpostavljenoj ili od svjedoka navedenoj verziji toka prometne nesreće na subjektivan način obavlja selekcija fiksiranja predmeta i podataka od strane ekipe za očevid, vještaci nailaze na problem utvrđivanja za slučaj važnih činjenica. Ako se vještaku na raspolaganje stave i podaci prikupljeni u procesu istrage on na raspolaganju ima širi spektar podataka i veću

mogućnost da selekcijom i vrednovanjem obradi podatke koji su relevantni za analiziranje. Na temelju takvih podataka može doći do pouzdanih i potkrijepljenih zaključaka bitnih za formiranje nalaza i mišljenja. Prikupljanjem dopunskih podataka neposredno ili posredno od strane suda analiziranjem podataka vještak je u mogućnosti doći do kvalitetnijih rezultata koji su temelj kvalitetnog nalaza i mišljenja [14].

6.2. Relevantni parametri koji se utvrđuju tijekom vještačenja

Relevantni parametri su najvažniji dokazni materijal koji se utvrđuje proračunom i odgovarajućim mjerenjem kod gotovo svakog vještačenja. Ponekad je potrebno i nužno prihvatiti usvojene i procijenjene podatke na osnovu normi i tabelarnih vrijednosti dobivenih snimanjem konkretnih prometnih situacija.

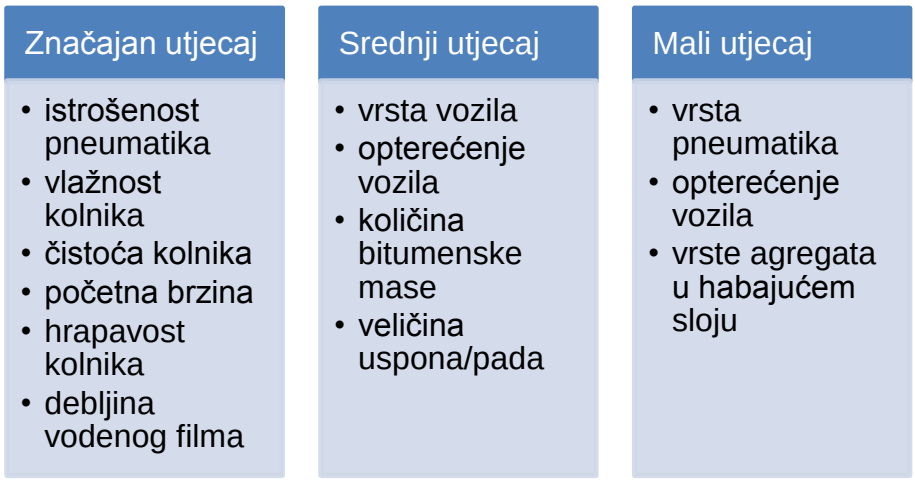
Relevantne parametre prometnih nesreća moguće je klasificirati u devet skupina. To su [18]:

1. Usporenje vozila u prometnoj nesreći
2. Vrijeme reakcije sustava „vozač – vozilo“
3. Tragovi i njihovo definiranje u procesu kočenja
4. Određivanje puta usporenja
5. Brzina kretanja ostalih sudionika
6. Vidljivost – uočljivost
7. Preglednost
8. Elementi poprečnog profila i osovine puta
9. Sudarni položaj vozila i udarni pravac

6.2.1. Usporenje vozila u prometnoj nesreći

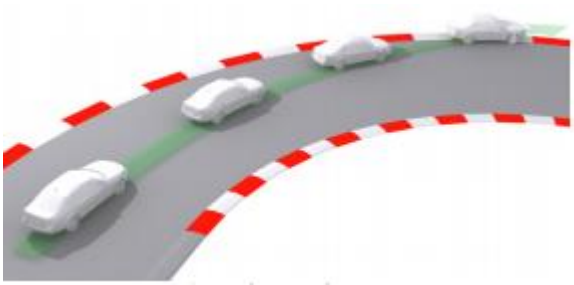
Dobro kočenje je uvijek kompromis između kontrole vozila i stvarnog usporenja vozila. Naime, povećanjem sile kočenja gubi se (ili umanjuje) sposobnost upravljanja, dok se slabijim kočenjem produljuje put kočenja. Kompromis je ovdje jako bitan. Najbrže usporenje vozila se ostvaruje kočenjem koje je na granici blokiranja kotača.

Osnovna mjera za prianjanje kotača na cestu je koeficijent trenja. Koeficijenta trenja je odnos između obodne sile na kotaču i normalnog opterećenja. On ovisi o vrsti i stanju kolnika, opterećenju, brzini kretanja, tipu i vrsti pneumatika. Njegova se vrijednost smanjuje na mokrom i prljavom kolniku u odnosu na kolnik koji je suh [19]. Na osnovu analize rezultata brojnih istraživanja koeficijenta trenja utjecajni parametri mogu se sistematizirati na one koji imaju značajan, srednji i mali utjecaj. Njihov utjecaj nije lako sagledati i izmjeriti. Slika 21. prikazuje sistematizaciju parametara [20].



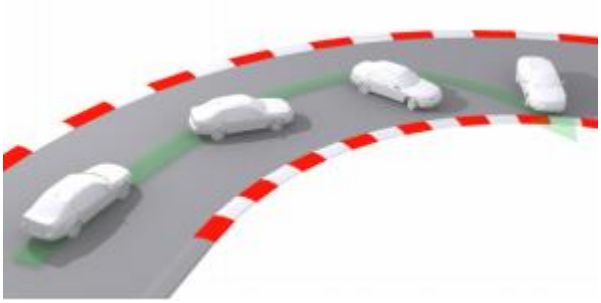
Slika 21. Sistematizacija parametara koji utječu na koeficijent trenja
Izvor: Prilagodio autor; [20]

Ako koristimo dostupno prianjanje (trenje) za kočenje onda će se pojaviti nedostatak prianjanja za upravljanje prilikom skretanja u zavoju i obrnuto. Ako k tomu prebrzo ulazimo u zavoj, zbog sila tromosti može doći do zanošenja prednje osovine vozila. Tada se vozilo kreće putanjom čiji je polumjer veći od željenog. Ova pojava prikazana je slikom 22. i zove podupravljivost vozila [21].



Slika 22. Podupravljivost vozila
Izvor:[21]

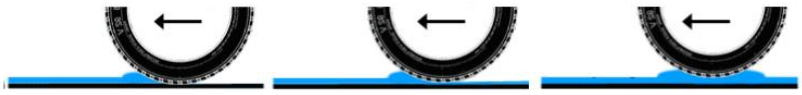
Kod vozila kod kojih je težište pomaknuto naprijed (slika 23.) u slučaju dodatnog kočenja u zavoju dolazi do zanošenja stražnje osovine vozila što prouzročuje kretanje vozila po radijusu koji je manji od željenog [21].



Slika 23. Preupravljivost vozila
Izvor:[21]

Faktor trenja ovisi o širini, dubini i obliku utora protektorskog sloja pneumatika. Protektorski slojevi koji su izrađeni od mekšeg materijala imaju veći koeficijent prianjanja, no i otpor kotljanja je veći. Oblik profila ovisi o namjeni gume.

Uzrok prometnim nesrećama na dovoljno ravnim cestama na kojima postoji mogućnost nakupljanja sloja vode može biti glisiranje, opasna pojava vodenog sloja ispod gazne površine pneumatika.



Slika 24. Glisiranje
Izvor: [21]

Tijek nastanka prikazan je slikom 24. Uzročnik nastanka glisiranja je gubitak kontakta između pneumatika i podloge u kišnim razdobljima, a prouzročuju ga radijalne sile. Do glisiranja dolazi pri brzinama većim od 60 [km/h] zbog naglog smanjenja trenja između kotača i podloge pri čemu vozač gubi kontrolu upravljanja nad vozilom,onemogućeno mu je skretanje, kočenje i ubrzavanje [20].

Kao što je rečeno trenje se izražava pomoću koeficijenta trenja. Koeficijent trenja predstavlja odnos sile trenja po jedinici težine, tako da je bezdimenzionalna veličina.

Odnos koeficijenta trenja, gravitacije i akceleracije dan je sljedećoj jednadžbom [5]:

$$a = f * g, \qquad \left[\frac{m}{s^2}\right]$$

ili u nagibu:

$$a = g * (f \pm n\%), \qquad \left[\frac{m}{s^2}\right]$$

Sila gravitacije iznosi 9,81 [m/s^2]. Ubrzano kretanje tijela javlja se samo pod djelovanjem sile gravitacije.

Maksimalna akceleracija iznosi: $a_{max} = f * g = f * 9{,}81 \approx 10f$

Na suhoj asfaltnoj i betonskoj cesti i dobrim pneumaticima moguće je ostvariti maksimalno usporenje oko 8 m/s^2 (0,8 – 0,85*g), na mokrom kolniku 0,4*g, snijegu 0,22*g i ledu 0,15*g. u normalnim uvjetima kočenja vrijednost usporenja se kreće oko 2,0 - 3,5 m/s^2, dok se vrijednosti veće od 4,5 m/s^2 postižu samo u iznimnim slučajevima.

Koeficijent trenja mijenja se ovisno o projektnoj brzini kao što prikazuje tablica 1.

Tablica 1. Koeficijent longitudinalnog trenja

Brzina (km/h)	<30	40	50	60	>80
F	0,40	0,38	0,37	0,36	0,35

Izvor:[5]

Kod tangencijalnog ili uzdužnog trenja može se javiti:

- klizanje – kod primjene kočenja
- proklizavanje – kod ubrzan

6.2.2.Vrijeme reakcije

Određivanje vremena reakcije u procesu kočenja i poduzimanju radnji vrlo je važno za pravilnu analizu nesreće i donošenje zaključka o mogućnosti izbjegavanja

iste. Vrijeme percepcije i reakcije je vrijeme od trenutka kad vozač uoči objekt do trenutka aktivacije kočnica. Vrijeme percepcije je vrijeme od uočavanja podražaja okom do dolaska podražaja u mozak. Vrijeme reakcije je vrijeme razmišljanja i donošenja odluke, prebacivanje noge na kočnicu i odziv kočnog mehanizma.

Vrijeme odaziva sustava za kočenje predstavlja vrijeme koje prođe od trenutka kada vozač krene djelovati na papučicu kočnice do momenta pojave usporenja. Vrijeme odaziva sustava za kočenje ovisi o vrsti i stanju mehanizma i prijenosnog fluida. Vrijeme porasta usporenja je vrijeme koje prođe od trenutka u koje se počinje ostvarivati usporenje do trenutka ostvarenja maksimalne vrijednosti usporenja.

Mnoga istraživanja pokazuju da je vozačima, u normalnim uvjetima vožnje, potrebno oko 1,5 do 2 sekunde za percepciju i reakciju. Međutim, uzimajući u obzir varijabilnost karakteristika vozača, u projektiranju se obično koristi veća vrijednost. Ukupno vrijeme reakcije varira od 0.5 s do 4 s, a u kompleksnim uvjetima i više. U svijetu, obično se uzima vrijednost od 2.5 s. U većini europskih zemalja vrijeme reakcije računa se kao 2s. Put koji vozilo prijeđe za vrijeme reakcije naziva se put reagiranja, a računa se po sljedećoj formuli [22]:

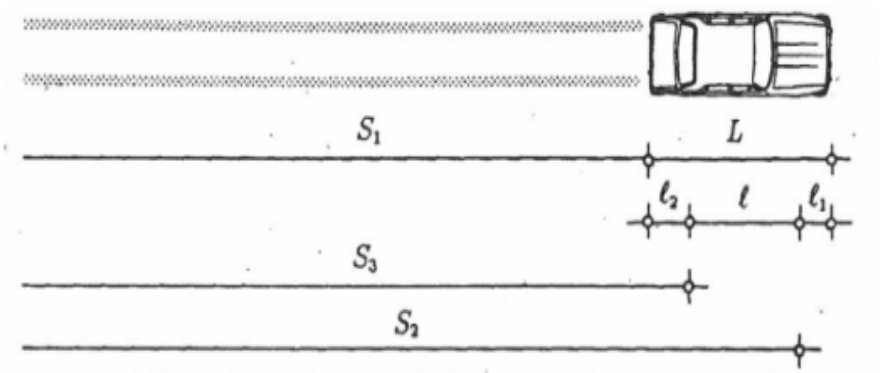
$$s_r = \frac{V \times t_r}{3.6} \left[\frac{km}{s}\right]$$

6.2.3. Tragovi kočenja

Tragovi kočenja nastaju kao rezultat sile trenja između gume i kolnika. Važni su pri prometno-tehničkom vještačenju zbog rekonstrukcije kretanja vozila i radi identifikacije vozila. Duljina trajanja tragova ovisi o podlozi na kojoj su nastali i o vremenskim prilikama. Dobro su vidljivi na asfaltnom i betonskom kolniku, a nešto manje na kamenim kockama i podlozi od tučenca. Ako za vrijeme prometne nesreće dođe do sudara dvaju ili više vozila, zbog međusobnog premještanja impulsa postoji mogućnost da se vozila izbace iz pravca kretanja. Ako promjena pravca kretanja vozila nije nagla nego je postupna, takva se promjena donosi na asimetrično djelovanje kočnica, a ne na sud [22].

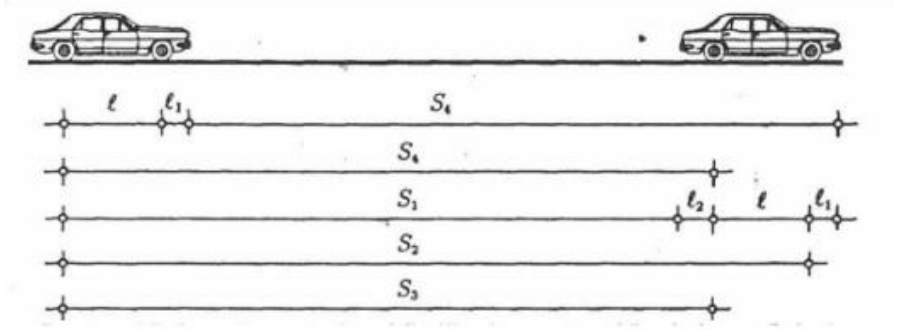
Tijekom obavljanja očevida tragovi kočenja mjere se na jedan od načina prikazanih slikom 25., a to su [6]:

- od početka tragova pa do zadnjeg branika automobila (S_1)
- od početka do kraja tragova, odnosno ukupna dužina tragova kočenja (S_2)
- od početka tragova do zadnjih kotača automobila (S_3)



Slika 25. Tragovi kočenja
Izvor: [6]

Slika 26. prikazuje situacije izračuna duljine tragova kočenja. Prednji branik automobila prešao je put od pozicije I do pozicije gdje je zadnji branik od početka udaljen za S_1 [6].



Slika 26. Tragovi kočenja
Izvor: [6]

Ako je automobil kočio dužinom tragova sa svim blokiranim kotačima, tada je put kočenja (S_4), odnosno dužina tragova kočenja mjeri se do zadnjeg branika [6]:

$$S_4 = l_1 + S_2$$

Ako su tragovi mjereni od početka do kraja tragova, tada je [5]:

$$S_4 = S_2 - l$$
$$S_2 + l_1 = S_4 + l_1 + l$$

Ako su mjereni od početka kočenja do zadnjih kotača tada je [5]:

$$S_4 = S_3$$

6.2.4. Zaustavni put

Put kočenja je put koji vozilo prijeđe od trenutka djelovanja sile kočenja do trenutka zaustavljanja. Dobiva se izjednačavanjem izgubljene kinetičke energije i rada.

$$\Delta E_k = W$$

$$\frac{mv^2}{2} = m \cdot a \cdot s_k$$

$$\frac{v^2}{2} = g \cdot f \cdot s_k$$

pri čemu je:

ΔE_k – promjena kinetičke energije [J]

W – rad [J]

m – masa vozila [kg]

a – usporenje vozila $\left[\frac{m}{s^2}\right]$

s_k – put kočenja [m]

v – brzina u trenutku početka kočenja

f – koeficijent trenja

g – ubrzanje sile teže [$9{,}81\frac{m}{s^2}$]

Iz prethodne jednadžbe dobiva se s_k [22]:

$$s_k = \frac{v^2}{2g \cdot f} = \frac{v^2}{2a}, \qquad v\left[\frac{m}{s}\right] \text{ ravna cesta}$$

$$s_k = \frac{v^2}{2g\,(f \pm n)} = \frac{v^2}{2a \pm n}, \qquad v\left[\frac{m}{s}\right] \text{ cesta u nagibu}$$

pri čemu je:

s_k – put kočenja [m]

g – ubrzanje sile teže [9,81 $\frac{m}{s^2}$]

v – brzina vozila [$\frac{m}{s}$]

a – usporenje vozila $\left[\frac{m}{s^2}\right]$

f – koeficijent trenja

n – uzdužni nagib [%

U slučaju trenutačnog djelovanja sile kočenja u punoj veličini, od početka do kraja kočenja, kretanje vozila bit će jednoliko usporeno, a nagli prirast i prestanak djelovanja sile kočenja izazvat će uzdužni udar (trzaj). Veličina uzdužnog udara bit će veća ako je vrijeme iniciranja sile kočenja kraće tj. ako je pritisak na kočnicu bio nagliji. Takvo kočenje naziva se intenzivnim (forsiranim) kočenjem.

Ako je na početku kočenja postupan prirast, a na kraju postupno opadanje sile kočenja (uzdužni udar nalazi se u određenim granicama), veličina usporenja vozila je promjenjiva na početku i na kraju kočenja, dok je u sredini konstantna. U tom je slučaju put kočenja dulji, ali je vožnja udobnija. Takvo kočenje naziva se postupnim (slobodnim) kočenjem.

U iznenadnim situacijama kao što su sudari primjenjuje se forsirano kočenje.

Zaustavni put zbroj je puta reagiranja i puta kočenja [22]:

$$S_z = s_r + s_k$$

Zaustavni put pri forsiranom odnosno intenzivnom kočenju računa se po sljedećim formulama [22]:

a) ravna dionica ceste

$$S_z = v * t + \frac{v^2}{2 * g * f}, \qquad v\left[\frac{m}{s}\right], s_z[m], t[s]$$

$$S_z = \frac{V \times t_r}{3{,}6} + \frac{V^2}{254 \times f_1}, \qquad V\left[\frac{km}{h}\right], s_z[m], t[s]$$

b) dionica ceste u nagibu

$$S_z = v * t + \frac{v^2}{2 * g * \left(f_1 \pm \frac{n}{100}\right)}, \qquad v\left[\frac{m}{s}\right], s_z[m], t[s]$$

$$S_z = \frac{V \times t_R}{3{,}6} + \frac{V^2}{254 \times \left(f_1 \pm \frac{n}{100}\right)}, \qquad V\left[\frac{km}{h}\right], s_z[m], t[s]$$

pri čemu je:

s_k – put kočenja [m]

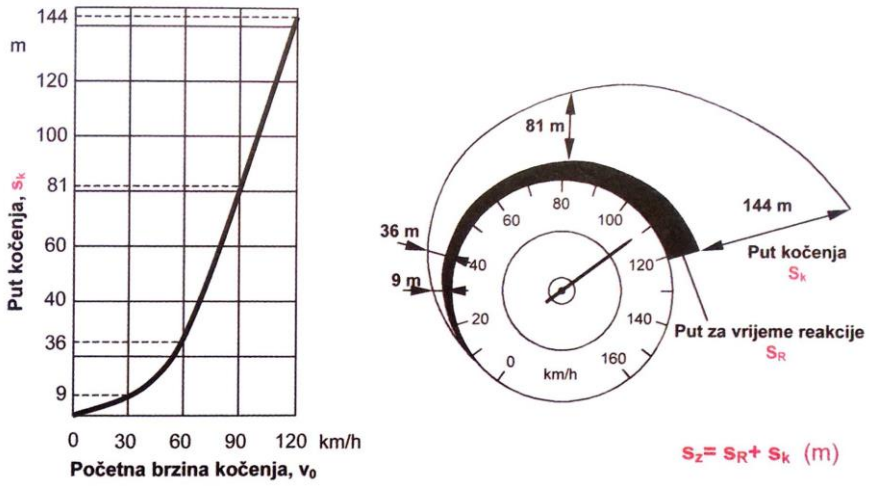
g – ubrzanje sile teže [9,81 $\frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}^2}$]

v – brzina vozila [$\frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}}$]

f_1 – koeficijent trenja

n – uzdužni nagib [%]

Na slici 27. prikazan je dijagram puta kočenja i puta reagiranja.



Slika 27. Put kočenja i pužnica zaustavnog puta
Izvor: [5]

6.2.5. Utvrđivanje brzina kretanja vozila

Prilikom rekonstrukcije prometnih nesreća važno je pravilno odrediti brzinu vozila. Bez parametra brzine nije moguće obaviti kvalitetnu rekonstrukciju i doći do uzroka prometne nesreće. Izračunavanje brzine zadatak je prometno-tehničkog vještaka Sud od njega traži da izračuna brzinu u trenutku nastanka opasnosti i brzinu u trenutku sudara. Ako se ispostavi da je vozač prekoračio dozvoljenu brzinu, od vještaka se zahtjeva da se utvrdi brzina pri kojoj se sudar ne bi dogodio. Ta brzina važna je tužitelju jer je ona temelj optužnice, a naziva se još i prilagođena brzina.

Metode za izračunavanje brzine temelje se na [6]:

- tragovima kočenja, blokiranja i ostalim tragovima gume na putu
- analizi oštećenja vozila i objekata na putu
- povredama lica sudionika nesreće
- daljini odbačaja pješaka, biciklista,komadića stakla fara ili vjetrobrana
- metodi izračuna impulsa odnosno energije izgubljene tijekom sudara
- ocjenjivanju,mjerenju i registraciji podataka.

Pet je osnovnih jednadžbi kretanja, temeljem kojih je moguće odrediti četiri odnosno pet varijabli v_i, v_f,a, t ,d [8].

1) $v_f = v_i + at$
2) $s = v_i t + \frac{1}{2} a t^2$
3) $s = \frac{(v_i + v_f)t}{2}$
4) ${v_f}^2 = {v_i}^2 + 2as$
5) $s = v_f t - \frac{1}{2} a t^2$

gdje je:

- v_i – inicijalna brzina čestice (tijela)
- v_f – finalna brzina čestice (tijela)
- a – konstantna akceleracija čestice (tijela)
- t – vrijeme gibanja čestice (tijela)
- s – pređeni put čestice (tijela)

U nastavku je prikazana tablica sa svim izvedenicama iz osnovnih jednadžbi potrebnih za izračun pet varijabli.

Tablica 2. Pregled izvedenica osnovnih jednadžbi kod jednolikog usporenog ili ubrzanog gibanja

Parametar koji je potrebno izračunati	Poznati parametri	Jednadžba za upotrebu
Ubrzanje a (m/s^2)	t, v_1, v_2	1. $a = \frac{v_2 - v_1}{t}$
	t, v_1, s	2. $a = \frac{2*s - 2*v_1*t}{t^2}$
	v_1, v_2, s	2. $a = \frac{{v_2}^2 - {v_1}^2}{2*s}$
Početna brzina v_1 (m/s)	t, a, v_2	4. $v_1 = v_2 - a*t$
	t, a, s	5. $v_1 = \frac{s}{t} - \frac{a*t}{2}$
	a, v_2, s	6. $v_1 = \sqrt{{v_2}^2 - 2*a*s}$
Završna brzina v_2 (m/s)	t, a, v_1	7. $v_2 = v_1 + a*t$
	a, v_1, s	8. $v_2 = \sqrt{{v_1}^2 + 2*a*s}$
Put s (m)	t, a, v_1	9. $s = v_1*t + \frac{a*t^2}{2}$
	a, v_1, v_2	10. $s = \frac{{v_2}^2 - {v_1}^2}{2*a}$
	t, v_1, v_2	11. $s = \frac{t*(v_1 + v_2)}{2}$
Vrijeme t (s)	a, v_1, v_2	12. t= $\frac{v_2 - v_1}{a}$

Izvor: [8

Kada se analizira kočenje vozila, najčešće se postavljaju sljedeća pitanja:

1) Koliki put u [m] vozilo pređe prije zaustavljanja?

2) Koja je brzina vozila u km/h nakon što je prešlo određeni put kočenja u metrima ili nakon određenog vremena kočenja u sekundama?

3) Kolika je brzina vozila bila u trenutku sudara?

Ovo pitanje je bitno da se odredi brzina kojom vozilo udara u objekt koji se nalazi na određenoj udaljenosti od vozila, prilikom kočenja. Jasno je da će se za rješenje ovoga pitanja upotrijebiti četvrta jednadžba, budući da je to jednadžba koja povezuje brzinu i prevaljeni put.

$$v_f^2 = v_i + 2as$$

Iz ove jednadžbe jednostavno se izračuna:

a) v - brzina automobila (km/h) nakon što je prešao određeni put (metara)

$$v = \sqrt{v_i^2 - 2as}$$

b) put kočenja, pređeni put automobila prije zaustavljanja

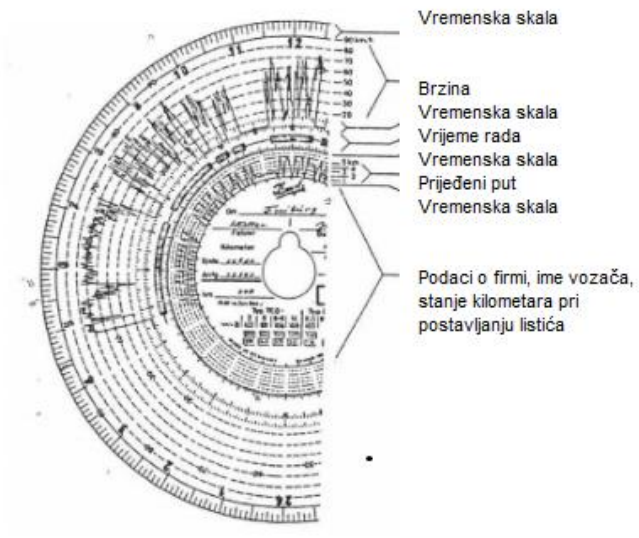
$$s = \frac{v_i^2}{2a}$$

c) deakceleracija za vrijeme kočenja

$$a = \frac{v_0^2}{2a}$$

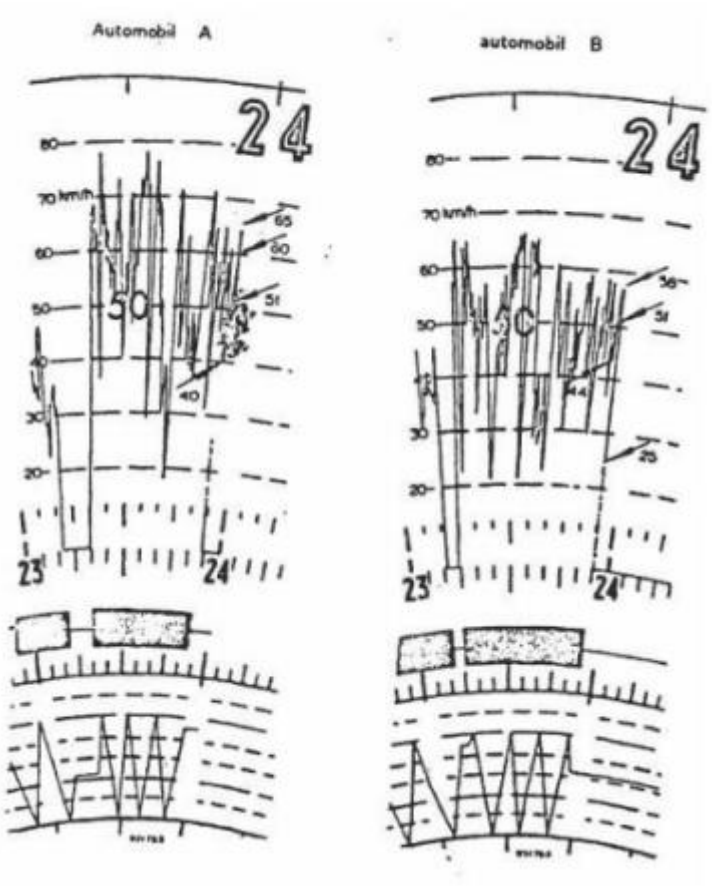
6.2.5.1. Određivanje brzine vozila očitavanjem vrijednosti s tahografa

U slučaju da se dogodi prometna nesreća u kojoj sudjeluje vozilo s ugrađenim tahografom, tok događaja moguće je rekonstruirati pomoću tahografa, očitavanjem podataka s tahografske trake ili ploče. U tom slučaju tahograf mora registrirati brzinu, vrijeme i prijeđeni put vozila.



Slika 28. Tahografski listić
Izvor: [6]

Na slici 28. je prikazana prednja strana digitalnog tahografskog listića. Primjenom tahografa povećava se sigurnost i smanjuje rizik od nastanka prometnih nesreća jer se njegovom uporabom omogućuje kontrola brzine vožnje, prijeđenih kilometara, te vremena rada i odmora vozača. Slika 29. prikazuje podatke tahografa dvaju vozila koja su sudjelovala u prometnoj nesreći. Temeljem obrade podataka vještaci mogu doći do zaključka tko je kriv, te iz kojeg je razloga došlo do prometne nesreće. Katkad može doći do zabune vještaka, no ne njegovom krivnjom i tada listići oba tahografa moraju ići na mikroskopsku analizu kako bi se dobila jasnija slika događaja i utvrdilo postoje li pomaci tahografske igle i slično.



Slika 29. Određivanje brzine na osnovu podataka iz tahografa
Izvor: [6]

Podaci zabilježeni na tahografskim trakama katkad mogu varirati i odstupati od stvarnih vrijednosti. Kako bi se registrirani podaci slagali sa stvarnim vremenom i kako bi koristili svrsi u korist otkrivanja stvarnog nastanka prometne nesreće, potrebno je pravilno namjestiti vremenski pisač sa satnim mehanizmom [6].

6.2.5.2. Određivanje brzine vozila primjenom energetskih rastera

Promjena brzine u trenutku sudara može se izračunati pomoću brzine ekvivalenta energije potrebne za deformaciju (EES). Kako bi se korištenje ove metode pokazalo uspješnim potrebno je imati kvalitetne fotografije i točne tehničke karakteristike vozila kako bi se mogla utvrditi oštećenja nastala sudarom. Da bi se mogla ustanoviti EES vrijednost oštećenog vozila, uspoređuje se s onim vozilima za koje je poznata brzina ekvivalenta energije utrošene na deformaciju.

Brzinu automobila koja se izgubila zbog deformacija moguće je izračunati [6]:

$$dV = \sqrt{\frac{2*WK_1K_2}{M_{ev}}} \text{ [m/s]}$$

Gdje je:

W –zbroj parcijalnih vrijednosti iz deformacijom zahvaćenih polja energetskog rastera koji odgovara ekvivalentu deformiranog rada [Nm]

M_{ev} – masa vozila koje je korišteno za formiranje energetskog rastera

K_1 – koeficijent korekcije čvrstoće automobila za koji se računa brzina u odnosu na automobil za koji je eksperimentalno određen energetski raster

K_2 – težinski koeficijent koji predstavlja odnos mase automobila za koji se izračunava brzina u odnosu na masu eksperimentalnog vozila, $\frac{M_{vn}}{M_{ev}}$

M_{vn} – masa vozila koje je sudjelovalo u nesreći i za koje se računa brzina [kg].

Primjenom ove metode u praksi u svrhu računanja brzine može se precizno izračunati brzina vozila koja se izgubila prilikom deformacije. Ovaj proračun bazira se na utvrđivanju ekvivalentne energije utrošene u deformacijski rad, EES. Prilikom ispitivanja mjeren je deformacijski rad prilikom naleta na nepomičnu prepreku. U tom slučaju vozila su se u udarnoj zoni deformirala po cijeloj udarnoj površini, no u realnim prometnim nesrećama vozila se ne deformiraju uvijek na jednak način. Stoga je primjena ove metode ograničena [6].

6.2.5.3. Određivanje brzine na temelju odbačaja pješaka i biciklista

Jednadžba nastala na temelju eksperimenata s lutkom može se koristiti u situacijama kada je putnički automobil u trenutku sudara potpuno zakočio, a pješak je udaren cijelom dužinom, odnosno potpuno pogođen i prebačen na prednji dio i vjetrobransko staklo automobila. Utvrđeno je da daljina odbačaja raste kvadratom sudarne brzine [6]:

$$S_{odb.pješ.} = \frac{V_s^2}{144}$$

pri čemu je:

$S_{odb.pješ.}$ – duljina odbačaja [m]

V_s^2 – udarna brzina automobila [km/h].

Iako je navedena jednadžba primjenjiva u realnim situacijama, rezultati mogu imati odstupanja u vrijednosti od 10% Primjenjuje se u slučajevima kada je brzina vozila u rasponu 80-90 [km/h]. Ukoliko je veća, tada dolazi doodbačaja pješaka na visinu veću od visine krova automobila i u tom slučaju vozilo na pješaka ne prenosi svu svoju brzinu, a automobil se zaustavlja iza mjesta neposrednog pada pješaka. Tada bi prema navedenoj jednadžbi duljina odbačaja bila veća no što je stvarna duljina.

Ako je poznato mjesto naleta i daljina odbačaja pješaka od mjesta naleta, moguće je upotrijebiti sljedeću jednadžbu [22]:

$$V_n = 12 * \sqrt{S_{odb.pješ.}}$$

pri čemu je:

$S_{odb.pješ.}$ – daljina odbačaja pješaka [m].

Ona je također dobivena na temelju ispitivanja i koristi se samo u slučaju punog naleta. Općenito proračun brzine naleta vozila na osnovu odbačaja pješaka vrijedi samo pri naletu u slučaju kada je brzina 75 [km/h]. Ukoliko su poznati mjesto naleta osobnog vozila i daljina odbačenih krhotina vjetrobranskog stakla, ako se uzme u obzir da je prosječna visina vjetrobrana 1,2 metara, daljina odbačenih krhotina je u vezi s brzinom naleta. Brzinu naleta na pješaka moguće je izračunati i temeljem odbačaja predmeta kao što su šešir,štap ili nešto drugo što je pješak nosio uza se [22]:

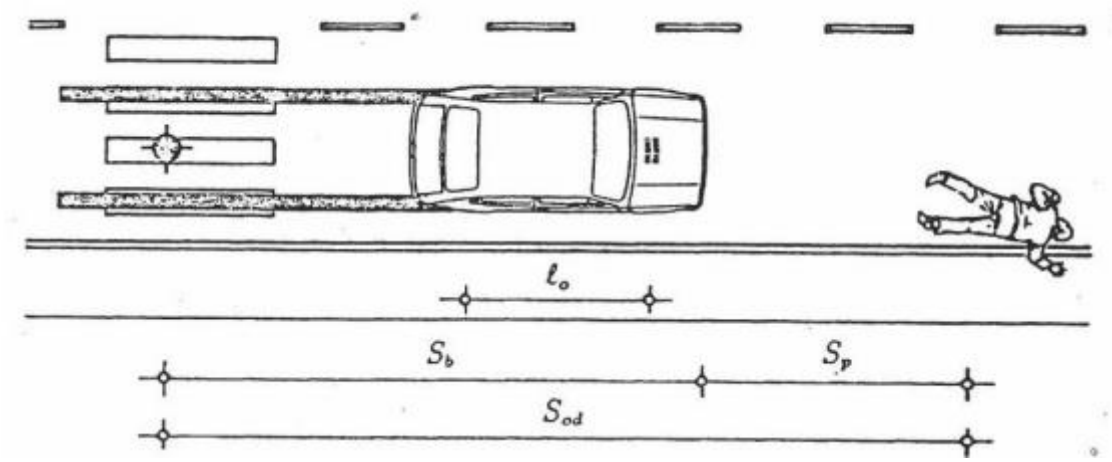
$$V_n = 10 * S_{odb.pred.}$$

pri čemu je:

$S_{odb.pred.}$ –udaljenost predmeta od mjesta naleta na pješaka [m].

Valja napomenuti da točnost rezultata dobivenih ovim načinom izračuna može varirati za 20%.

Na slici 30. prikazan je položaj vozila i pješaka neposredno nakon sudara. Prikazano je od kojih se udaljenosti sastoji duljina odbačaja.



Slika 30. Položaj vozila i pješaka nakon sudara
Izvor: [6]

Duljinu odbačaja, odnosno udaljenost od mjesta sudara do mjesta krajnjeg položaja pješaka može se promatrati kao [6]:

$$S_{odb} = S_p + S_b$$

Pri čemu je:
S_p – udaljenost između prednje strane zaustavljenog vozila u krajnjem položaju i krajnjeg položaja pješaka [m]
S_b –dužina puta kočenja automobila od mjesta sudara do zaustavljanja [m].

Prilikom naleta vozila na pješaka potrebno je izračunati brzinu vozila u trenutku naleta. Postoji nekoliko načina na koje se ona može izračunati. Ukoliko je poznata duljina puta kočenja od mjesta naleta vozila na pješaka, do mjesta zaustavljanja vozila, moguće je koristiti jednadžbu [22]:

$$V_n = \sqrt{254 * l_{kp} * f_{kl}}$$

ili

$$V_n = \sqrt{254 * l_{kp} * (f_{kl} \mp \frac{u}{100})}$$

pri čemu je:

l_{kp} – duljina puta kočenja od mjesta naleta do mjesta zaustavljanja vozila [m].

Međusobna ovisnost između brzine naleta automobila i duljine odbačaja biciklista ili motorista utvrđena je na temelju provedenih eksperimentalnih ispitivanja. Duljinu odbačaja bicikla moguće je izračunati na sljedeći način [6]:

$$S_{odb} = 0{,}044 * V_s^{1,57}$$

a brzinu odbačaja biciklista [6]:

$$S_{odc} = 0{,}033 * V_s^{1,59}$$

pri čemu je :

S_{odb} – duljina odbačaja bicikla, udaljenost od mjesta sudara do mjesta zaustavljanja bicikla [m]

S_{odc} – duljina odbačaja biciklista, udaljenost od mjesta sudara do mjesta gdje je nakon sudara pronađen biciklist [m]

V_s – brzina automobila u trenutku sudara [m].

6.2.6. Vidljivost

Vidljivost je važan meteorološki element koji omogućuje jasno uočavanje okoline i prometne signalizacije. Prilikom vještačenja važno je precizno odrediti daljinu s koje je bilo moguće uočiti ostale sudionike u prometu ili nepomične zapreke na putu kao što su odron zemlje, parkirano vozilo i sl. Horizontalna vidljivost može se promatrati kao dnevna, noćna i smanjena. Vidljivost noću je nedovoljna i svi sudionici u prometu moraju koristiti svjetla za osvjetljenje ceste i označavanje vozila. Uzroci smanjene vidljivosti mogu biti magla, kiša, snijeg, čistoća vjetrobranskog stakla, prašina i slično.

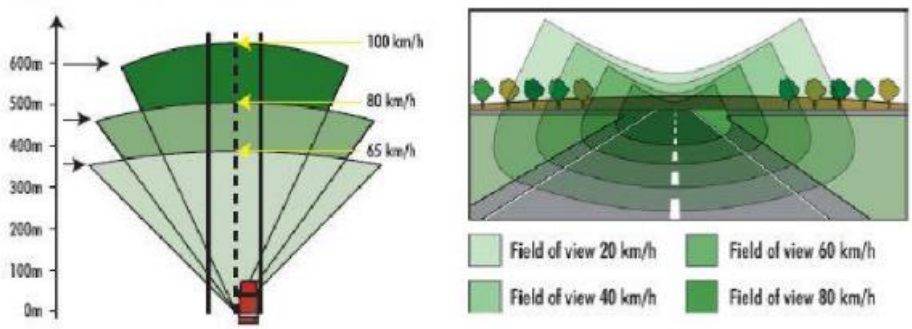
Osnovne karakteristike vida su vidno polje, oštrina vida, razlikovanje boja, prilagodba i sposobnost akomodacije oka na svjetlo i tamu. Vidno polje je prostor u kojem čovjek uočava predmete a da prilikom toga ne pokreće glavu i oči. Oko 95% informacija vozač iz okoline dobiva putem vida, pa je on najvažniji za upravljanje vozilom. Dobar vid nije dovoljan uvjet za sigurnu vožnju i percipiranje okoline jer sigurnost može biti narušena zbog brze vožnje i prepreka na cesti, čime se smanjuje uočavanje bitnih detalja [22].

Oštrina vida je sposobnost uočavanja detalja. Najoštriji vid je u području vidne osi i oko nje sa svake strane pod kutom do 3°. U tom rasponu moguće je uočiti teksturu, oblik, boju i veličinu. U vidnom polju do 10° moraju biti uočljivi detalji poput horizontalne i vertikalne signalizacije te prometnih svjetla. Ono se naziva jasnim vidnim poljem. Oštrina vida je zadovoljavajuća u vidnom polju do 20° i u tom području treba se vidjeti ostala prometna oprema i uređaji. Vidno polje obuhvaćeno s oba oka naziva se perifernim vidom i obuhvaća kut od 90°. Njime je moguće uočavati subjekte u pokretu, karakteristike ceste poput oznaka na kolniku i širine prometnog traka. Slika 31. Prikazuje dubinu i širinu vidnog polja. Porastom brzine širina vidnog polja se smanjuje i u slučaju vještačenja ta je pojava linearna. Pri uvjetima slobodne vožnje može se približno računati s izoštrenom dubinom vidnog polja [8]:

$\alpha_a = 4V$ [°]

gdje je:

V – brzina kretanja vozila [$\frac{km}{h}$].



Slika 31. Dubina i Širina vidnog polja
Izvor: [8]

Na širinu i oštrinu vidnog polja osim brzine vožnje utječu i koncentracije alkohola u krvi, dob vozača, psihološko stanje i rasvjeta.

Razlikovanje boja čovjeku omogućuje brže opažanje prometnih znakova, a osobito je važno prilikom vožnje noću i otežanim vremenskim uvjetima.

Akomodacija oka na blještavilo i promjenu jačine svjetla ovisi o dobi i nošenju naočala. Nakon razdoblja tame oči se počinju prilagođavati. Noćni vid može se poboljšati do 100.000.000 puta nakon 30 minuta provedenih u tami. Za vrijeme povratka u normalno stanje vidljivosti uzimaju se 3 sekunde pri izlasku iz mraka na svjetlo, a 6 sekundi u suprotnom slučaju s tim da je kod starijih osoba oporavak od zaslijepljenosti duplo veći. Promjer zjenica može se smanjiti 6 puta brže prilikom izlaska iz mraka na iznenadnu svjetlost. Iz tog razloga ulazak u podzemnu garažu, tunel ili sl. treba obaviti s velikim oprezom (slika 32.).



Slika 32. Zaslijepljenje vida prilikom vožnje
Izvor: [8]

Blještavilo prednjih svjetala na vozilu također može imati utjecaj na vid, stoga kada vozimo noću i približavamo se vozilu iz suprotnog smjera treba voziti pod kratkim svjetlom. U slučaju približavanja vozila s dugim svjetlom treba gledati u rub ceste na svojoj desnoj strani kako bi se smanjio odsjaj dok vozilo ne prođe ili kratko bljesnuti dugim svjetlima kako bi vozaču iz suprotnog smjera dali do znanja da čini pogrešno. Dugotrajno treptanje također zasljepljuje vozača.

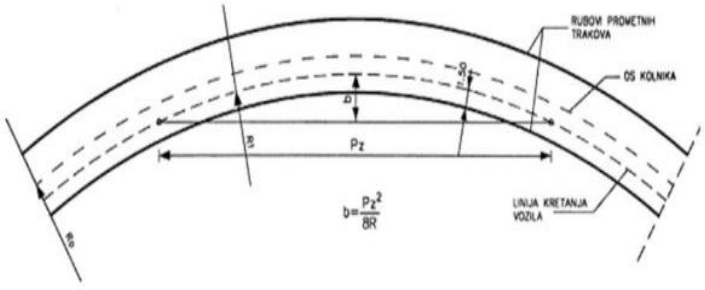
6.2.7. Preglednost ceste

Cesta mora biti projektirana tako da se vozaču osigura duljina preglednosti s kojom je moguće izbjeći potencijalni sudar ili nesreću. Preglednost ceste kritična je u horizontalnim (slika 33.) i vertikalnim krivinama.



Slika 33. Horizontalni zavoj
Izvor: [8]

Prilikom ekspertize prometnih nesreća bitno je odrediti daljinu s koje se mogla uočiti konkretna prepreka na putu. Horizontalna preglednost (slika 34.) osigurava se uklanjanjem prepreka s unutarnje strane krivine.



Slika 34. Horizontalna preglednost
Izvor: [23]

Osiguranje preglednosti u horizontalnoj krivini provodi se:

- krčenjem raslinja
- zabranom parkiranja vozila
- zabranom građenja objekata neposredno uz cestu
- dodatnim iskopom
- dodatnim iskopom
- gradnjom potpornih zidova.

Prepreke mogu biti pokretne poput pješaka, biciklista i vozila, ili nepokretne kao što su odron zemlje parkirano vozilo i slično. Preglednost se mora osigurati od trenutne lokacije na kojoj se nalazi vozilo do zapreke kako bi vozač s visine oka (1,0 m) iznad

površine kolnika mogao vidjeti zapreku - nepokretnu ili objekt u pokretu. Nedovoljna preglednost puta česti je uzrok prometnih nesreća.

Vertikalne krivine (slika 35.) moraju osigurati jednaku duljinu vidljivosti u svim točkama krivine. Tijekom dana u konkavnoj krivini je osigurana dovoljna duljina preglednosti. Jedini problem mogu činiti nadvožnjaci i mostovi koji ograničavaju preglednost. Tijekom noći preglednost ovisi o duljini svjetlosti koju osiguravaju prednji farovi automobila. Na konveksnoj vertikalnoj krivini potrebno je osigurati zaustavnu preglednost, dok se pretjecajna preglednost u principu u ovim situacijama ne osigurava.



Slika 35. Vertikalni zavoji
Izvor:[8]

Tri su vrste preglednosti koje je potrebno osigurati na vertikalnom i horizontalnom zavoju [8]:

- zaustavna preglednost
- pretjecajna preglednost
- preglednost raskrižja

Osiguravanje preglednosti od velikog je značaja osobito u horizontalnim zavojima polumjera manjeg od tisuću metara. Ono se provodi ukoliko se s unutrašnje strane zavoja nalaze građevine, drveće, grmlje ili ako je zavoj u usjeku ili zasjeku. Ukoliko nije moguće osigurati preglednost s unutrašnje strane zavoja, potrebno je pronaći neko drugo prometno rješenje koje bi osiguralo nesmetano i sigurno odvijanje prometa. Horizontalnu preglednost potrebno je osigurati kako bi se vozila mogla zaustavljati sigurno pred nepomičnom zaprekom i prilikom pretjecanja drugog vozila.

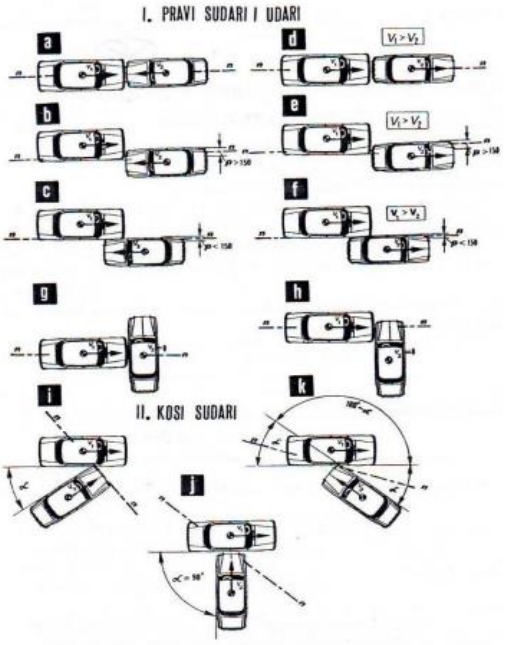
Na cesti u pravcu vidljivost je jednaka u oba smjera. Ukoliko je cesta u zavoju preglednost se naizmjenično otvara za jedan ili drugi smjer [23].

6.2.8. Sudarni položaj vozila

Sudarni položaj dvaju vozila jedan je od značajnijih polaznih parametara. Položaj vektora brzine u trenutku kada su se vozila sudarila određen je njihovim međusobnim sudarnim položajem. Sudarni položaj dvaju vozila moguće je rekonstruirati s visokom razinom pouzdanosti. Kako bi se utvrdio sudarni položaj potrebno je na raspolaganju imati fotografije oštećenih vozila i prateću dokumentaciju. Nakon završetka očevida moguće je automobile dovesti u sudarni položaj kako bi se deformirane površine uklopile [14].

Udarni pravac je pravac koji prolazi kroz točku kontakta automobila u trenutku sudara, a paralelan je sa smjerom relativne brzine težišta. Prilikom sudara automobila na udarnom pravcu djeluje udarni impuls. Položaj udarnog pravca ovisi o smjeru kretanja automobila i o njihovim brzinama. Temeljem položaja i pravca pružanja oštećenja na vozilu moguće je odrediti udarni pravac. U trenutku sudara postoji samo jedan udarni pravac, a nakon utvrđivanja moguće je utvrditi uzajamni položaj vozila neposredno prije sudara. Činjenice se mogu fiksirati detaljnim opisivanjem oštećenja, podudarnosti i skicom, a u korist ide i fotografiranje. Oštećena vozila moraju se fotografirati iz različitih pozicija. Snimanje sa zemlje obavlja se pod pravim kutom, a iz „ptičje perspektive“ slikanje omogućuju teleskopski štapovi pomoću kojih se fotoaparat podiže na potrebnu visinu vertikalno iznad vozila [19].

Slika 36. prikazuje položaj udarnog pravca pri sudaru dvaju vozila. Smjer udarnog pravca pri sudaru ne ovisi samo o smjeru kretanja vozila, već i o veličini brzine njihovih kretanja. Pri različitim brzinama vozila udarni pravac položen je manjim kutom u odnosu na uzdužnu os onog vozila koje je prije sudara imalo veću brzinu. U svim analizama sudara potrebno je unijeti što je više moguće detalja i preciznih podataka zbog određivanja udarnog pravca [14].



Slika 36. Položaj udarnog pravca
Izvor: [3]

Pravac pružanja oštećenja na vozilima ukazuje na pravac djelovanja udarnog impulsa. Približnim definiranjem pravca djelovanja udarnog impulsa na oba vozila, i uzimanjem u obzir činjenice da udarni impulsi leže na istom udarnom pravcu moguće je rekonstruirati sudarni položaj automobila [14].

6.3. Izrada izvješća o prometnim nesrećama

Kako bi se mogao strukturirati odgovor na činjenična pitanja koja sudac postavlja vještaku, u nalazu i mišljenju vještak utvrđuje činjenice. Mišljenje vještaka sastoji se od odgovora na postavljena pitanja i konkretnog mišljenja o drugim zahtjevima suda. Nalazom vještak utvrđuje relevantne činjenice potrebne za daljnje proračune, analize, te daje odgovor na postavljena pitanja. Iskaz vještaka, odnosno nalaz i mišljenje za nositelja kaznenog postupka jedan je od izvora činjenica koje je potrebno utvrditi kaznenim postupkom. Nalazi i mišljenja različitih vještaka mogu se razlikovati jer su individualni, ovise o osobnom pristupu i opažanju vještaka, te zahtjevima organa koji je strukturirao pitanja na koja vještak treba pronaći odgovore.

Istražni sudac od vještaka traži iskaz u vezi utvrđivanja činjenica jer on zbog nedostatka stručnog znanja ne može sam utvrđivati činjenice [20].

Iskaz vještaka u pravilu se sastoji od nalaza i mišljenja, no ponekad on može biti širi, ili se sastojati samo od mišljenja kojim se daje odgovor na pitanja koja su postavljena. Vještak često nije u mogućnosti dati mišljenje bez prethodno izrađenog nalaza jer detalji analize i proračuni čine neizbježnu osnovu davanja stručnog mišljenja. Iskaz vještaka može se sastojati samo od mišljenja, no mišljenje mora biti temeljeno na nalazu koji može biti rezultat rada nekog drugog vještaka. Navedeni slučaj najčešće se javlja prilikom ponovljenog vještačenja koje se radi po nalogu suda jer iz nekog razloga nije prihvaćeno mišljenje prvog vještaka. Tada je na novom vještaku da na temelju činjeničnog stanja da svoj iskaz. U slučaju da novi vještak ne može izraditi svoj nalaz, kao osnovu za svoje mišljenje koristi nalaz prethodnog vještaka i iz tog se razloga u ovakvim okolnostima iskaz vještaka sastoji samo od mišljenja [20].

6.3.1. Principi i pravila izrade izvješća

Vještaci često dobivaju različite rezultate vještačenja na temelju istih ulaznih podataka i različito ih interpretiraju u pismenom izvješću. Iako je svako izvješće prometne nesreće jedinstveno i karakteristično samo za sebe, postoje određena pravila kojih se potrebno držati prilikom izrade kako ne bi dolazilo do velikih odstupanja pri izradi izvješća. Polazni principi i pravila mogu se promatrati kroz sedam točaka [20]:

- Nalaz vještaka jedno je od dokaznih sredstava u sudskom postupku i mora biti zasnovano na činjenicama i iznositi pouzdane tvrdnje i zaključke
- Svoje mišljenje vještak može iznijeti na zahtjev suda na temelju konkretnog pitanja
- U nalazu se u pravilu razmatra povoljnija varijanta za okrivljenog
- Prilikom analize tragova i činjenica ne treba unaprijed donositi zaključke o toku nesreće i kaznenoj odgovornosti sudionika. Nakon vještačke analize mogu se objektivno i sveobuhvatno razmatrati propusti sudionika i utvrditi njihov doprinos u nastanku prometne nesreće
- Mogućnosti izbjegavanja prometne nesreće analiziraju se u skladu s objektivnim mogućnostima vozača

- Nije moguće pri poznatim brzinama sudionika prometne nesreće razmatrati konkretnu prometnu situaciju
- Reakcija vozača, utjecaj alkohola, vrsta i stupanj ozljede se ne komentiraju čak i ako su opće poznati. Potrebno je istaknuti da je to u domeni vještaka medicinske, psihološke ili neke druge struke.

U procesu rješavanja problema vještak može i mora unaprjeđivati svoj rad pri izradi nalaza i mišljenja i upravo to mu omogućuju navedena pravila.

6.3.2. Proces izrade izvješća

Nakon što vještak preuzme spise, provjerava i procjenjuje može li se na temelju prikupljenih podataka odgovoriti na pitanja i zadatke postavljene od strane suda. Ukoliko utvrdi da raspolaže solidnim podacima pristupa vještačenju, no ako prikupljeni podaci nisu dovoljni slijedi prikupljanje dopunskih podataka ili predavanje zahtjeva na redefiniranje zadataka vještaka.

U praksi je čest slučaj da se vještačenja zasnivaju na nedovoljno kvalitetnim podacima što za posljedicu ima neodgovarajuća i nekvalitetna izvješća. Česti nedostatak su [20]:

- Nedostatak provjere podataka o geometriji prometnice i drugim fiksnim prostorno-ambijentnim okolnostima
- Neadekvatne analize, skice, fotodokumentacije i zapisnici o očevidu prometne nesreće
- Neodgovarajuće sistematizacije i provjere podataka
- Izostavljanje stava vještaka o upotrebnoj vrijednosti prikupljenih podataka
- Izrada lošeg pismenog izvještaja
- Nejedinstveni stav u definiranju uzroka prometne nesreće, odnosno klasifikaciji i generaliziranju vrsti uzroka
- Niz ostalih nedostataka koji su posljedica propusta, nedovoljne stručnosti i iskustva vještaka, neadekvatne metodologije vještačenja

Za izradu nalaza i mišljenja vještak koristi osnovne podatke iz spisa, a dopunske podatke prikuplja sam ili uz pomoć suda i drugih organa. Primjenom određene

tehnologije i grafo–analitičkih modela i postupaka određuje polazne parametre za daljnju analizu toka i dinamike nesreće. Vještak proučava, kritički analizira. Vrednuje i selektira relevantne podatke i faktore koji su mogli biti utjecajni na nastanak prometne nesreće. Analiziraju se podaci poput karakteristika puta i okoline, karakteristika i stanje ispravnosti određenih uređaja motornih vozila, prepreke na putanji vozila, oprema i uređaji za regulaciju prometa, psihofizičke i zdravstvene sposobnosti i druge karakteristike sudionika prometne nesreće. Do sada navedeno čini prvu fazu izrade izvještaja o prometnoj nesreći.

U sljedećoj fazi određuju se konkretne vrijednosti parametara značajnih za rekonstrukciju toka i dinamike prometnih nesreća. Neke od ovih parametara određuje sud navodeći ih kao naredbu za vještačenje ili u postupku istrage putem dopune očevida, rekonstrukcijom, saslušanjem svjedoka i vještaka drugih struka i specijalnosti.

Parametri koje određuje sud su [20]:

- ostvarljivo usporenje u slučajevima kočenja motornog vozila
- dužina tragova kočenja
- dimenzije i karakteristike vozila i puta u zoni mjesta nesreće
- brzina pješaka i vozila
- mjesto sudara i međusobni položaj sudionika u njemu
- krajnji položaj vozila i pješaka
- lokacija i postojanje drugih tragova i oštećenja kolnika i vozila
- detaljan opis povrede pješaka i putnika iz vozila
- vidljivost i preglednost na putu u vrijeme nastanka nesreće .

Ostale parametre vještak bira i određuje samostalno, koristeći se priručnicima, udžbenicima, propisanim normativima, rezultatima mjerenja i istraživanja i drugim materijalima. Ukoliko u vozilu postoji tahograf , vještaci koriste registrirane podatke s tahografske trake ili listića za analizu prometne nesreće [18].

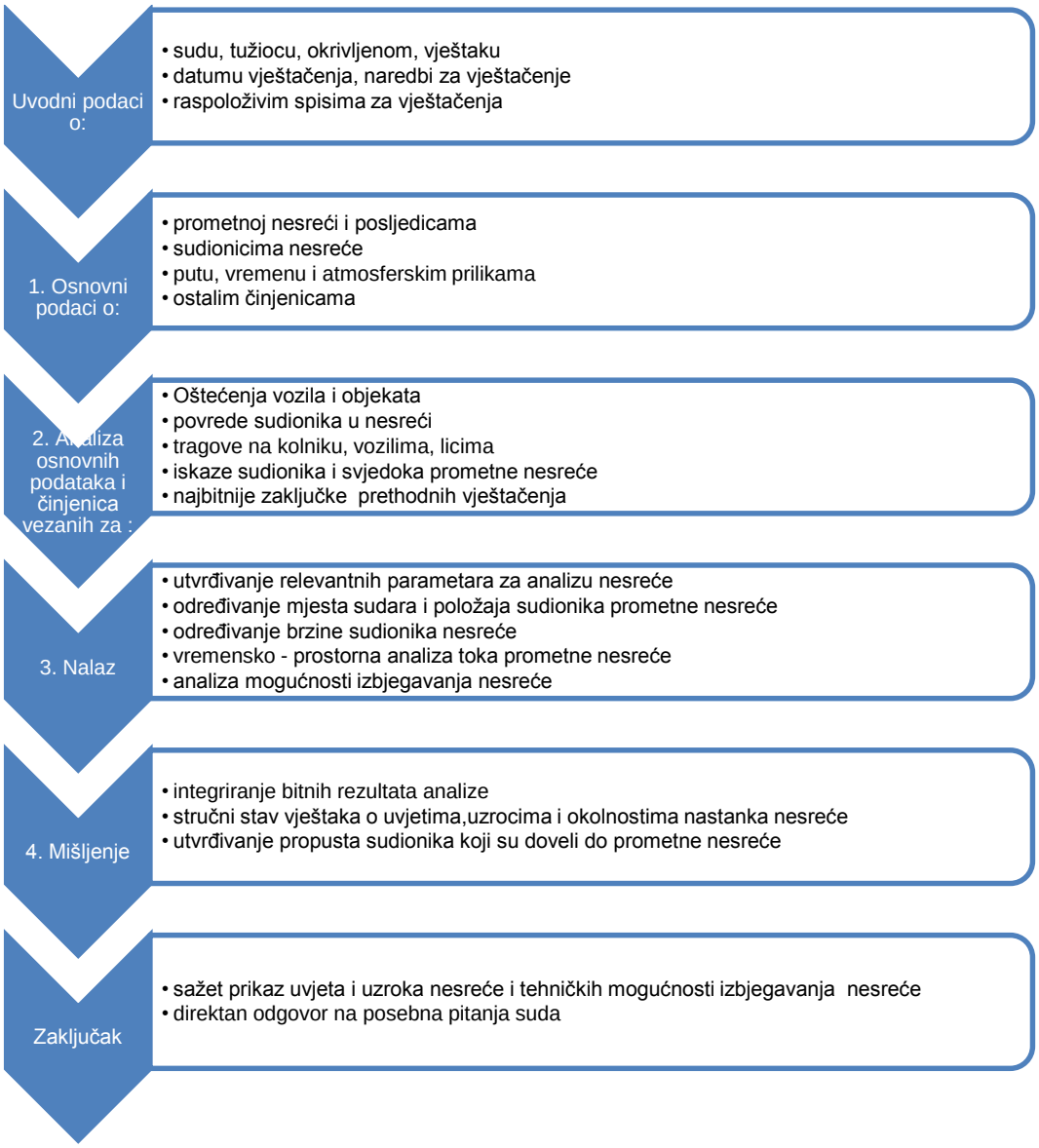
6.3.3. Modeli izvješća prometnih nesreća

U prometno–tehničkom vještačenju koje se obavlja po nalogu suda, naredbom se određuje predmet vještačenja i navode se pitanja na koja se od vještaka traže odgovori. Izvještaj vještaka treba sadržavati odgovore na postavljena pitanja, no nije

uvijek slučaj da su sudskom naredbom definirana precizna pitana i okolnosti koje vještak treba odrediti. Sud od vještaka očekuje da temeljem svoje stručnosti, a primjenom određene metodologije i postupaka koji se temelje na pravilima struke, da odgovore na sva pitanja koja su značajna za rješavanje uzroka i toka prometne nesreće. Prilikom izrade i definiranja sadržaja izvješća vodilo se računa o mogućnosti njegove primjene na sve vrste prometnih nesreća koje su predmet prometno–tehničkog vještačenja. Svaki izvještaj kao minimum sadržaja treba imati [20]:

- Uvodni dio
- Nalaz
- Mišljenje i
- Zaključak.

Slika 37. prikazuje sadržaj univerzalnog izvješća vještaka. Sastoji se od uvodnog dijela i pet posebnih poglavlja: osnovnih podataka, analize osnovnih podataka i činjenica, nalaza, mišljenja i zaključka.
U nastavku će biti detaljno opisan osnovni oblik izvješća zajedno sa svim dijelovima koji ga čine.



Slika 37. Univerzalni oblik izvješća
Izvor: Prilagodio autor, [20]

6.3.3.1. Osnovni model izvješća

U uvodnom dijelu vještak bi trebao iznijeti osnovne podatke o tijelu koje ga je angažiralo, o sebi ili tijelu pred kojim vještači, o naredbi za vještačenje kao i samom sudskom predmetu. U praksi se dio navedenog sadržaja navodi na naslovnoj strani vještačenja, a to su podaci o sudu, sucu, broju predmeta, podaci o tužiocu, broj optužnice, podaci o okrivljenom, podaci o vještaku datum vještačenja i slično. U uvodnom dijelu vještačenja moguće je priložiti i naredbu za vještačenje kako bi se

vidjela posebna pitanja i zahtjevi suda. Moguće je navesti i sve izvore koji su vještaku bili na raspolaganju [20].

U osnovnom dijelu izvješća vještak ukratko navodi sve podatke bitne za daljnju analizu i koje će koristiti kao polaznu osnovu prilikom vještačenja. Navode se samo osnovni podaci o prometnoj nesreći, podaci o vremenu – dan, sat, minuta kada se dogodila nesreća, podaci o sudionicima prometne nesreće i o posljedicama. Kod podataka o mjestu prometne nesreće detaljno se navode svi elementi geometrije i dimenzija prometnice, put i elementi putne površine, zavoj, križanje, prisustvo elemenata i objekata koji ometaju preglednost. Podatak o preglednosti posebno se komentira. Podaci o vremenskim prilikama navode se jasno i detaljno kako bi bili od koristi u daljnjoj analizi. Također se posebno navode podaci o vidljivosti i njenim ograničenjima [20].

U analizi osnovnih podataka i činjenica potrebno je iznijeti sve važne elemente prometno–tehničke analize prometne nesreće. Iznose se sve pojedinosti i važna obilježja tragova kao što su vrsta, položaj, veličina, porijeklo, izgled, te se iznosi stručni stav o navedenim elementima. Nadalje vještak navodi precizno rezultate analize svakog traga pojedinačno. Pri tome vještak na jednostavan način objašnjava uzročno posljedične veze i daje svoje obrazloženje. Kada bi se vještak zadovoljio samo iznošenjem već prethodno utvrđenih podataka o tragovima i predmetima,tada bi ovaj dio bio dio osnovnih podataka. Analiza osnovnih podataka i činjenica čini prvi dio nalaza vještaka [20].

Nalaz je posebna cjelina u kojoj se određuje mjesto sudara, brzina sudionika prometne nesreće, te se na temelju vremensko–prostorne analize određuje tok i dinamika nastanka nesreće. Ovaj dio izvještaja vrlo je važan u ocjeni zaključka i pri usuglašavanju vještaka. Nalazom vještaka prikazuju se i definiraju svi bitni podaci i parametri koji se koriste za daljnju analizu nesreće, određuje se mjesto sudara. Obično ima više tragova koji na manje ili više precizan način određuju mjesto sudara. Kod izrade dijela nalaza o mjestu sudara vještak bi trebao sveobuhvatno i stručno analizirati sve tragove koji su relevantni za određivanje mjesta. Za određivanje međusobnog položaja vozila dovode se u vezu oštećenja nastala na vozilima zajedno s tragovima na kolniku. Brzine sudionika prometne nesreće mogu se utvrditi na više načina. Na temelju nekih tragova brzine se određuju dovoljno precizno i pouzdano. To su tragovi kočenja, tahografski zapisi. Trebalo bi odrediti brzine sudionika u svim fazama prometne nesreće, posebno neposredno prije reagiranja, na početku tragova kočenja,

u trenutku stvaranja opasne situacije, neposredno prije sudara i u vremenu silaska s kolnika. Na osnovu utvrđenih brzina sudionika, njihovih putanja i karakterističnih pozicija, obavlja se prostorno vremenska analiza s ciljem pouzdanog utvrđivanja međusobnog položaja svih sudionika u karakterističnim fazama i trenucima nastanka prometne nesreće. Ova analiza je osnova za precizno definiranje pojedinih propusta sudionika u prometu [20].

Na temelju utvrđenih relevantnih podataka, rezultata koji su dobiveni nalazom, na temelju pitanja postavljenih od strane suda, vještak sastavlja mišljenje u kome iznosi svoj stav o uzrocima, uvjetima i okolnostima nastanka i posljedicama prometne nesreće. Mišljenje vještaka predstavlja integraciju svih važnih nalaza u zaokružen i jasan stav prometno–tehničkog vještaka o svim važnim uvjetima i okolnostima pod kojima se dogodila nesreća. Posebno značajan dio mišljenja odnosi se na identifikaciju i kvalifikaciju propusta sudionika u prometnoj nesreći. Da bi vještak ispunio zahtjeve suda i kako bi njegov nalaz i mišljenje činili zaokruženu cjelinu, neophodno je precizno identificirati tko je učinio propust te kako je koji propust utjecao na nastanak prometne nesreće. Na taj način vještak bi sudu u potpunosti pomogao prilikom donošenja odluke. Propusti sudionika u prometu mogu se podijeliti u tri osnovne skupine i ti propusti utječu na [20]:

- Stvaranje opasne situacije
- Pretvaranje opasne situacije u prometnu nesreću
- Težinu posljedica prometne nesreće .

U zaključku vještak iznosi mišljenje isticanjem osnovnih okolnosti i faktora koji su bili u uzročnoj vezi s nesrećom ili su imali utjecaj na posljedice prometne nesreće. Zaključkom se posebno ističe mogućnost ili nemogućnost izbjegavanja prometne nesreće ili ukoliko je bilo moguće ublažavanje posljedica. Ovako definirani postupci i metodologija za vještačenje mogu se primjenjivati u vještačenju većeg broja različitih vrsta, pa i najsloženijih prometnih nesreća. Primjena se provodi kod vještačenja svih prometnih nesreća u kaznenom postupku gdje se utvrđuju uzroci i rekonstruira tok odvijanja prometne nesreće.

Vještaci prilikom izrade izvješća ulažu puno vremena u izbor, prezentiranje i tumačenje relevantnih podataka. Na taj način sudu i strankama na raspolaganju stoje svi polazni podaci koji su temelj nalaza i mišljenja vještaka [20].

6.3.3.2. Varijantni model izvješća

Slikom 38. prikazan je varijantni model izvješća. On se najčešće koristi kada se od vještaka ne zahtjeva razradi cijeli tok nesreće i da utvrdi njene uzroke, nego da odgovori na određena pitanja postavljena od strane suda.



Slika 38.Varijanta izvještaja vještaka
Izvor: Prilagodio autor; [20]

Ovim postupkom izrade izvještaja brzo se dolazi do rezultata proučavanjem i analizom predmeta vještačenja, odnosno samo određenih elemenata. Sudu je tako moguće na efikasniji i ekonomičniji način dati odgovore na postavljena pitanja. Kod ovakve vrste vještačenja ne provodi se rekonstrukcija cijelog toka i ne utvrđuju se svi uzroci prometne nesreće. U ovakvim situacijama sud koristi vještake kako bi odredili pojedine elemente, razjasnili određene faze nesreće. Sud na temelju procjene ostalih dokaza iz spisa sam utvrđuje uzroke nesreće, tok i okolnosti u kojima se nesreća dogodila. Izrada nalaza i mišljenja na ovakav način može se provoditi i kod vještačenja drugih vrsta nesreća, ali samo u slučajevima kada sud naredbom definira predmet vještačenja i od vještaka traži samo mišljenje za određene okolnosti. Najčešće su to određivanje položaja vozila na temelju tragova kočenja, određivanje brzine kretanja

vozila na osnovu tahografa, određivanje mjesta sudara, određivanje prijeđenog puta sudionika prometne nesreće u određenim fazama nesreće ili neposredno prije nje [20].

U razvijenim zemljama najčešće se na ovaj način obavljaju vještačenja. Na temelju ovih elemenata i iskaza svjedoka, sud utvrđuje okolnosti i tok prometne nesreće, a samo za utvrđivanje elemenata prometno–tehničke prirode određenih sudarnih faza, traži mišljenje prometno–tehničkog vještaka. Činjenica je da se u ovakvim situacijama vjerodostojno obavljaju sudsko–medicinsko, kriminalističko, psihijatrijsko i druga vještačenja u procesu rješavanja kaznenog djela ugrožavanja javnog prometa. Značajna pažnja poklanja se i iskazu svjedoka kao dokazu u utvrđivanju činjenica. Na taj način izbjegava se prekoračenje vještakove kompetencije pri vještačenju. No danas se u sudskoj praksi na različite načine određuje zadatak vještaka i shvaća njegova uloga i mjesto. Stoga definiranje varijantnih sadržaja nalaza i mišljenja vještaka omogućuje istraživanje nesreće u postupku vještačenja bez prekoračenja kompetencije vještaka [20].

Opće i alternativne metode izrade nalaza i mišljenja primjenjuju se kod prometno–tehničkih vještačenja, ali vještak nije u mogućnosti da bira samostalno prema vlastitom nahođenju i bez utjecaja suda metodu prema kojoj će se raditi izvješće. Tijekom izrade nalaza i mišljenja glavna zadaća vještaka prometno-tehničke struke je definiranje zaključka. Zaključak donesen od strane prometno-tehničkog vještaka osnova je prilikom donošenja odluke suda. Zaključkom vještak iznosi uvjete i okolnosti pri kojima se dogodila prometna nesreća. Objašnjava postupke i propuste sudionika prometne nesreće, navodi što je sudionik učinio i ono što je trebao učiniti, a nije. Temeljem zaključka sudu se olakšava i omogućuje donošenje pravilne presude. Iako se vrlo često na shematskim prikazima mišljenje i zaključak navode kao dvije zasebne cjeline, u praksi prometno-tehnički vještaci obično davanjem mišljenja stvaraju uvertiru za zaključak, pa iz tog razloga mišljenje i zaključak ne idu jedno bez drugog [19].

6.3.4. Problemi prilikom izrade izvješća

Minimalni sadržaj forme nalaza i mišljenja trebali bi činiti uvodni dio, nalaz, mišljenje i zaključak. Iako je ovakva ili njoj slična forma prihvaćena od većine vještaka, i dalje su vrlo često prisutne razlike u izvješćima prilikom angažiranja dva ili više

vještaka za istu nesreću. Na taj način sudu je otežano donijeti objektivnu i racionalnu odluku. Osnovni problemi koji se javljaju prilikom izrade izvješća mogu se nazvati i formalnim razlikama, a to su [20]:

- Neprecizno definiranje sadržaja i forme, nalaza, mišljenja i zaključka
- Razlika u shvaćanju i primjeni izraza i pojmova poput uzroka i okolnosti nastanka nesreće
- Neusklađenost u pristupu određenim fazama izvješća, toku i dinamici nesreće, utvrđivanju propusta sudionika.

U postupku izrade nalaza i mišljenja vještak osim sistematiziranja, selekcije i utvrđivanja važnih podataka i činjenica treba dati odgovore i na sljedeća pitanja [20]:

1. Kako se dogodila prometna nesreća (njen tok i dinamika)?
2. Jesu li postojali uvjeti i mogućnosti za izbjegavanje nesreće?
3. S kojom bi brzinom u datoj situaciji nesreća bila izbjegnuta?
4. Koji su dominantni uzroci i okolnosti nastanka nesreće?
5. Koji su propusti sudionika i na koji način pridonijeli nastanku nesreće?

Kako bi vještak mogao dati odgovore na prethodno navedena pitanja koristi podatke prikupljene prilikom očevida na mjestu prometne nesreće i dopunske podatke koji su prikupljeni u sudskom postupku. Ovi podaci uglavnom obuhvaćaju krajnje položaje sudionika, tragove na kolniku, vozilima, tehničke podatke o vozilima, ozljede sudionika, vidljivost, preglednost i slično. S obzirom da sami podaci nisu dovoljni kako bi se dali odgovori na postavljena pitanja, provodi se posebna analiza pomoću koje vještak određuje sudarnu poziciju i karakteristične položaje sudionika u pojedinim fazama prometne nesreće i mehanizam njihovog međusobnog kontakta u procesu prometne nesreće [20].

6.3.5. Primjer izvješća prometno-tehničkog vještaka

U nastavku će biti prikazan i razrađen primjer izvješća vještaka iz područja prometno-tehničke struke. Prometno-tehničko istraživanje nesreća pridonosi pronalaženju odgovora na pitanja kako je došlo do prometne nesreće, je li ona bila nesretan slučaj ili zbir nepravilnosti pri kojima je došlo do nepoštovanja zakona i

propisa, nepažnje vozača, neispravnosti vozila i sl. Slika 39. Prikazuje obrazac koji je vještak dužan popuniti i na temelju kojeg daje svoj nalaz i mišljenje na zahtjev suda.

Adresa sudskog vještaka Posl. br.
.....
prometno-tehničke struke
Br. .....
Mjesto,dne.....
ADRESA ODGOVARAJUĆEG SUDA
(Ime i prezime istražnog suca ili predsjednika vijeća)

Naredbom ....., suda u .....od.....povjereno mi je prometno-tehničko vještačenje u kaznenom postupku koji se vodi protiv okrivljenog iz .....
Prema naredbi, zadatak vještačenja je utvrđivanje okolnosti koje su dovele do prometne nesreće. Nakon što sam proučio i analizirao spis, dajem sljedeći

NALAZ I MIŠLJENJE

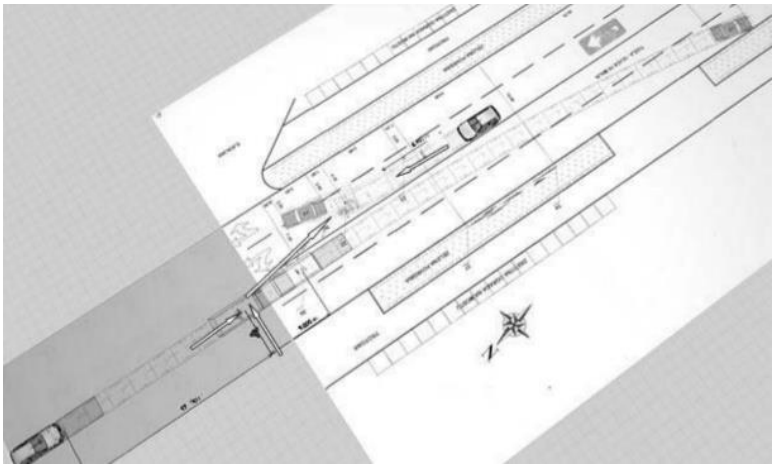
Slika 39. Obrazac prometno-tehničkog vještačenja
Izvor:[11]

Zadaci provođenja prometno-tehničke ekspertize su sljedeći [11]:

- Istraživanje tehničkog stanja prometnog sredstva; prigodom otkrivanja neispravnosti potrebno je odrediti vrijeme i razloge njihovog nastajanja, a isto tako i njihovo značenje za sigurnost kretanja i mogućnost eksploatacije prometnih sredstava
- Određivanje kočnih i zaustavnih putova, brzine kretanja prometnog sredstva u različitim cestovnim uvjetima
- Određivanje prisutnosti ili odsutnosti tehničke mogućnosti i vozača za sprečavanje nesreće u konkretnim složenim okolnostima
- Određivanje stvarnih podataka u vezi s određivanjem okolnosti nesreće prema tragovima i tehničkim mogućnostima prometnih sredstava
- Tehnička ocjena pravilnosti djelovanja vozača s točke gledišta vozačkog zanimanja i zahtjeva sigurnosti kretanja.

Vještak treba dati samo tehničku ocjenu djelovanja vozača. Na vještaku je da odredi je li se vozač kretao na primjeren način, vrijeme i mjesto izvršenja manevra (skretanje, izmicanje, obilaženje, pretjecanje, kretanje unatrag i sl.), te pravilnost režima kretanja vozača u odnosu na druge sudionike u prometu [11].

U nastavku će biti priložen primjer nalaza i mišljenja preuzet iz stručnog rada [25]. Riječ je o potpunom čeonom nekočenom sudaru vozila s pješakom. Prometna nesreća dogodila se u gradu Tuzli u ulici 15. Maja oko 15:30 h. Do nesreće je došlo jer je nekočeno vozilo Golf udarilo pješaka koji je prelazio kolnik s desne na lijevu stranu, promatrano iz smjera kretanja vozila. Na mjestu na kojem je pješak prelazio kolnik ne postoji pješački prijelaz. U trenutku naleta vozila na pješaka došlo je do odbačaja, a ujedno i nabačaja pješaka na nekočeno vozilo Opel. Prometna nesreća dogodila se u toku dana na asfaltnom kolniku, odnosno prometnici koja se pruža u pravcu. Površina kolnika bila je mokra, a vrijeme kišovito s naoblakom. Ustanovljeno je da je vozač vozila Golf bio pod utjecajem alkohola s ukupno 0,87 promila alkohola u krvi. Slika 40. Prikazuje skicu mjesta prometne nesreće neposredno prije no što se dogodila prometna nesreća.



Slika 40. Skica mjesta prometne nesreće i pravci kretanja vozila
Izvor:[24]

Prvi sudar, nalet vozila Golf na pješaka čeoni je sudar pri kojem je došlo do kontakta lijeve bočne strane tijela pješaka s desnom stranom vozila. Sudar je uzrokovao povredu gornjeg dijela tijela, zdjelice i lijeve noge. Na vozilu Golf prouzročena su oštećenja srednjeg prednjeg dijela vozila (slika 41.), poklopca motora i prednjeg vjetrobranskog stakla. U trenutku sudara vozač vozila Golf izmicao se u desnu stranu, a pješak je nabačen preko poklopca motora na vjetrobransko staklo vozila. Oštećenje vjetrobranskog stakla prikazano je na slici 40.



Slika 41. Fotografija oštećenja prednjeg dijela vozila Golf
Izvor:[24]

U trenutku sudara vozač vozila Golf izmicao se u desnu stranu, a pješak je nabačen preko poklopca motora na vjetrobransko staklo vozila. Oštećenje vjetrobranskog stakla prikazano je na slici 42.



Slika 42. Fotografija oštećenja vjetrobranskog stakla vozila Golf
Izvor: [24]

Pješak je nadalje odbačen unaprijed pri čemu je došlo do nabačaja pješaka na donji lijevi dio prednjeg vjetrobranskog stakla vozila Opel koje se kretalo u smjeru suprotnom od mjera kretanja vozila Golf. Slikom 43. prikazano je oštećenje vozila Opel.



Slika 43. Fotografija oštećenja nastalih na vozilu Opel
Izvor:[24]

U trenutku sudara, vozač se vozilom izmicao u desnu stranu. Nakon nabačaja pješaka na vozilo marke Opel, pješak je preko lijevog retrovizora pao na kolnik s lijeve bočne strane iza zaustavljenog vozila. Posljedica čeonog naleta vozila Golf na pješaka, a potom odbačaja i naleta istog na vozilo Opel teške su tjelesne ozljede sa smrtnim ishodom.

Analizom prometne nesreće utvrđeno je sljedeće [24]:

- Naletna brzina vozila Golf iznosila je 60 [km/h]
- Usvojena brzina kretanja pješaka u trenutku nesreće iznosila je 8,5 [m/s] , pješak je muškog spola i imao je 69 godina
- Naletna brzina vozila Opel na pješaka iznosila je 24 [km/h]
- Brzina kretanja vozila Golf prije sudara s pješakom iznosila je 63,7 [km/h]
- Brzina kretanja vozila Opel prije no što je pješak nabačen na vozilo iznosila je 24[km/] , vozač je želio skrenuti lijevo
- Brzina kretanja vozila Golf kojom je bilo moguće izbjeći prometnu nesreću iznosi 58 [km/h], a vozila Opel znatno je manja od 24 [km/h]
- Vozila su se kretala u naseljenom području gdje vrijedi ograničenje brzine u vrijednosti od 50 [km/h], no to nije naznačeno odgovarajućom prometnom signalizacijom

Vremensko prostorna analiza [24]:

- Brzina kretanja vozila Golf veća je od ograničene brzine što ukazuje na propust vozača, jer u slučaju da se vozač kretao brzinom koja je dozvoljena u naseljenom području, do prometne nesreće ne bi došlo
- Pješak je stvorio opasnu situaciju kretanjem po površini kolnika gdje ne postoji pješački prijelaz i time ugrozio sebe i ostale sudionike u prometu
- Brzina kretanja vozila Opel manja je od propisane brzine, te sa strane vozača vozila Opel ne postoje propusti

Zaključno, prometna nesreća dogodila se u naseljenom području gdje vrijedi ograničenje brzine od 50 [km/h]. Vozilo Golf kretalo se desnim prometnim trakom brzinom većom od propisane, a pješak je ugrozio vlastitu sigurnost i sigurnost ostalih sudionika u prometu prelazeći prometnicu na području gdje nije dozvoljeno kretanje pješaka. Vozač vozila Opel kretao se brzinom manjom od dozvoljene te nije učinio propust. U slučaju da se vozilo Golf kretalo propisanom ili brzinom manjom od propisane posljedice prometne nesreće bile bi znatno manje, a ishodi drugačiji.

5. Zaključak

Zbog velikog broja interakcija između niza čimbenika u cestovnom prometu postoji veliki rizik od nastanka prometne nesreće. Najvažniji čimbenici su čovjek, vozilo i prometnica, a prateća je okolina i vremenske prilike. Svaki od čimbenika određenim propustom povećava vjerojatnost nastanka prometnih nesreća.

Očevid je procesna radnja koju poduzimaju nadležne ovlaštene osobe u svrhu utvrđivanja i razrješenja za postupak važnih čimbenika. To je kompleksna radnja u kojoj je od velike važnosti timski rad, preciznost, temeljitost, savjesnost i objektivnost osoba koje su angažirane za provođenje očevida. U takvim slučajevima bilo bi pogrešno kada bi očevid obavljale samo osobe iz jedne struke, jer bi takvo rješenje na temelju gledanja iz samo jednog pravca bilo manjkavo.

U današnje vrijeme prikupljanje očevidne dokumentacije moguće je na brži i precizniji način obavljati primjenom suvremenih metoda koje čine programski alati i tehnologije. Na taj način se olakšava i ubrzava proces mjerenja i prikupljanja informacija koje je naknadno moguće korigirati u slučaju da dođe do propusta. Također, bitno se pojednostavljuje proces provođenja rekonstrukcije ukoliko postoji potreba za njime i ako postoje neke nedoumice.

Rekonstrukcijom se nastoji nadoknaditi propuste koji su se dogodili prilikom očevida, no svakako o kvaliteti rekonstrukcije ovisi koliko je kvalitetno napravljen očevid koji joj je prethodio. Rekonstrukcija se provodi i u slučajevima kada postoji potreba za provjerom nalaza i mišljenja vještaka.

Vještačenje je stručno provođena procjena, pregled i ispitivanje na temelju kojeg stručna osoba iznosi nalaz i mišljenje, odnosno izvješće koje se izrađuje na zahtjev suda. Prometno-tehničko vještačenje je vrlo korisno i od velike važnosti u sudskim postupcima jer je svaka prometna nesreća slučaj za sebe, pri čemu često svjedoci nisu prisutni, a proces očevida obavlja se naknadno. Općenito, izvješće prometno-tehničkog vještaka sastoji se od njegova mišljenja, proračuna i prostorno vremenske analize kojom iznosi činjenice i na temelju kojih je moguće utvrditi krivnju sudionika, te u konačnici odgovoriti na pitanja postavljena od strane suda.

Nalazom i mišljenjem vještak potkrjepljuje činjenice na temelju informacija, fotodokumentacije, zapažanja, mjerenja i proračuna i oni su odgovori na razna pitanja do kojih sudac samostalno ne bi mogao doći.

Prilikom očevida i rekonstrukcije prometne nesreće od velike je važnosti da prometno-tehnički vještak savjesno i predano obavlja posao vještačenja jer temeljem njegova rada i izvješća sud daje mišljenje o ishodu sudskog postupka.

LITERATURA

[1] https://www.who.int/health-topics/road-safety#tab=tab_1 [pristupljeno: travanj, 2020.]

[2] Šimunović, Lj. i suradnici: Sigurnost djece i pješaka u zonama osnovnih škola, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2018.

[3] Rotim, F.: Elementi sigurnosti cestovnog prometa, Svezak 3, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb 2001.

[4]] Republika Hrvatska: Zakon o sigurnosti prometa na cestama, Narodne Novine 67/08, Hrvatska, 2008.

[5] https://www.vidiauto.com/Zanimljivosti/INFOZONA/Na-zalost-prometne-nesrece-su-glavni-uzrok-smrti-mladih [pristupljeno: travanj, 2020.]

[6] Tojagić, M.: Bezbednost drumskog saobraćaja, Evropski univerzitet Brčko, Brčko, 2015.

[7] Zovak, G., Šarić, Ž.: Prometno tehničke ekspertize i sigurnost,nastavni materijali, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2016.

[8] Šimunović, Lj., Ćosić, M.: Sigurnost cestovnog i gradskog prometa 2, nastavni materijali, Zagreb, 2019.

[9]https://www.slideshare.net/vicksy02/epidemiology-of-road-traffic-accidents-56120746 [pristupljeno: travanj, 2020.]

[10] Marković, N., Pešić, D., Antić, B., Lipovac, K., Lazarević, M.:Determinisanje faktora put kao uticajnog faktora na saobraćajne nezgode primenom dubinskih analiza,Univerzitet u Beogradu, Saobraćajni fakultet, Znanstveni rad,Beograd,2018.

[11] Rotim F, Peran Z. Cestovnoprometna sigurnost,svezak 1. Forenzika prometnih nesreća. Zagreb: Hrvatsko znanstveno društvo za promet; 2011.

[12] https://www.gov.hr/moja-uprava/promet-i-vozila/sigurnost-na-cesti/postupak-u-slucaju-prometne-nesrece/1636 [pristupljeno: travanj, 2020.]

[13] https://www.huo.hr/hrv/Naputak-za-primjenu-Izvjesca-o-prometnoj-nezgodi/42 [pristupljeno: travanj, 2020.]

[14] Mršić, G., Modly, D., Popović, M.: Forenzika-Istraživanje mjesta događaja 2, Hrvatska sveučilišna naknada, Zagreb, 2015.

[15]https://crna-hronika.info/foto-stravicna-prometna-nesreca-u-hrvatskoj/9006 [pristupljeno: travanj, 2020.]

[16] Mršić, Ž., Klanac,M.:Suvremene tehnologije u obavljanju očevida prometnih nesreća,Stručni članak, Zagreb, 2016.
[17] Triva S., Belajec V., Dika M., Građansko parnično procesno pravo, Zagreb, Narodne novine, 1986. g., str. 433
[18] Kontrec,D.:Vještaci u parničnom i izvanparničnom postupku,Stručni članak,2011.
[19] http://www.rally-dubrovnik.hr/files/pdf5.pdf [pristupljeno: veljača, 2020.]
[20] Kostić, S.: Ekspertize saobraćajnih nezgoda, Novi Sad, 2009.
[21] Nastavni materijali iz kolegija Teorija kretanja vozila, FPZ, Sveučilište u Zagrebu, ak. god. 2018./2019.
[22] Cerovac, V.: Tehnika i sigurnost prometa, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2001.
[23]http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2001_12_110_1829.html [pristupljeno: travanj, 2020.]
[24] Džafić, E., Đurić, T., Milošević, G.: Sudar sa pješakom i odbačaj pješaka unaprijed ili na drugo vozilo; XIII Simpozijum“Veštačenje saobraćajnih nezgoda i prevare u osiguranju“,Divčibare,2014.

POPIS SLIKA

Slika 1. Klasifikacija prometnih nesreća 6
Slika 2. Klasifikacija sudara 7
Slika 3. Glavni čimbenici prometne sigurnosti 8
Slika 4. Uzročnici prometnih nesreća 9
Slika 5. Mikro razina čimbenika prometne sigurnosti 10
Slika 6. Mezo razina čimbenika prometne sigurnosti 10
Slika 7. Društvena komponenta prometne sigurnosti 11
Slika 8. Karakteristike čovjeka u prometu 12
Slika 9. Karakteristike vozila 13
Slika 10. Odgovornost čimbenika prilikom prometnih nesreća 16
Slika 11. Izvješće o prometnoj nesreći 19
Slika 12. Faze očevida prometne nesreće 24
Slika 13. Fotografiranje tragova 27
Slika 14. Totalna mjerna stanica 30
Slika 15. Obrisi prostora na ekranu 31
Slika 16. Obrada podataka na računalu 31
Slika 17. Rektifikacija fotografije 32
Slika 18. Prikaz markera 32
Slika 19. Fotografija nakon rektifikacije 33
Slika 20. Bespilotna letjelica „MR8X“ 33
Slika 21. Sistematizacija parametara koji utječu na koeficijent trenja 39
Slika 22. Podupravljivost vozila 39
Slika 23. Preupravljivost vozila 40
Slika 24. Glisiranje 40
Slika 25. Tragovi kočenja 43
Slika 26. Tragovi kočenja 43
Slika 27. Put kočenja i pužnica zaustavnog puta 47
Slika 28. Tahografski listić 50
Slika 29. Određivanje brzine na osnovu podataka iz tahografa 51
Slika 30. Položaj vozila i pješaka nakon sudara 54
Slika 31. Dubina i Širina vidnog polja 56
Slika 32. Zaslijepljenje vida prilikom vožnje 57

Slika 33. Horizontalni zavoj 58
Slika 34. Horizontalna preglednost 58
Slika 35. Vertikalni zavoji 59
Slika 36. Položaj udarnog pravca 61
Slika 37. Univerzalni oblik izvješća 66
Slika 38.Varijanta izvještaja vještaka 69
Slika 39. Obrazac prometno-tehničkog vještačenja 72
Slika 40. Skica mjesta prometne nesreće i pravci kretanja vozila 73
Slika 41. Fotografija oštećenja prednjeg dijela vozila Golf 74
Slika 42. Fotografija oštećenja vjetrobranskog stakla vozila Golf 74
Slika 43. Fotografija oštećenja nastalih na vozilu Opel 75

POPIS TABLICA

Tablica 1. Koeficijent longitudinalnog trenja 41
Tablica 2. Pregled izvedenica osnovnih jednadžbi kod jednolikog usporenog ili ubrzanog gibanja 48

POPIS KRATICA

MUP (*Ministarstvo unutarnjih poslova*)

PIARC (*Permanent International Association of Road Congresses*)

WHO (*World Health Organization*)

Sveučilište u Zagrebu
Fakultet prometnih znanosti
10000 Zagreb
Vukelićeva 4

IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI I SUGLASNOST

Izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem kako je ovaj DIPLOMSKI RAD isključivo rezultat mog vlastitog rada koji se temelji na mojim istraživanjima i oslanja se na objavljenu literaturu što pokazuju korištene bilješke i bibliografija.

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

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

Svojim potpisom potvrđujem i dajem suglasnost za javnu objavu DIPLOMSKOG RADA pod naslovom OČEVID I REKONSTRUKCIJA PROMETNIH NESREĆA na internetskim stranicama i repozitoriju Fakulteta prometnih znanosti, Digitalnom akademskom repozitoriju (DAR) pri Nacionalnoj i sveučilišnoj knjižnici u Zagrebu.

U Zagrebu, 4/29/2020

Student/ica:

(potpis)