

## NEOPHODNI ELEMENTI NALAZA I MIŠLJENJA SAOBRĀCAJNO-TEHNIČKOG VEŠTAČENJA

### NECESSARY ELEMENTS OF FINDINGS AND OPINIONS IN TRAFFIC ACCIDENT ANALYSIS

Dalibor Pešić<sup>1</sup>, dipl. inž; Nenad Marković<sup>2</sup>, dipl. inž;  
Milorad Cvijan<sup>3</sup>, inž.

**Rezime:** Saobraćajno-tehničko veštačenje je osnov za pravilno utvrđivanje i adekvatno kvalifikovanje propusta učesnika saobraćajne nezgode. Da bi veštak imao mogućnosti vršenja kvalitetnog veštačenja neophodno je da prethodno izvrši sve potrebne analize i na osnovu sprovedenih analiza iznese zaključke i svoj stav o nastanku i mogućnostima izbegavanja saobraćajne nezgode. Za pravilno donošenje adekvatnih zaključaka neophodno je ispoštovati određenu proceduru i postupak vršenja analize podataka, pa je u cilju dobijanja što kvalitetnijih veštačenja neophodno utvrditi pravilnu proceduru u saobraćajno-tehničkom veštačenju.

**KLJUČNE REČI:** SAOBRĀCAJNO-TEHNIČKO VEŠTAČENJE, POVREDE, OŠTEĆENJA, TRAGOVI, BRZINE, MESTO SUDARA, VREMENSKO-PROSTORNA ANALIZA

**Abstract:** Traffic accident expertise is the base for correct ratification and adequate qualification of the mistakes made by the participants in a traffic accident. It is necessary for the expert to previously do all the analyses so he/she would be able to do an expertise of high quality, and based on the analyses that have been done, to conclude and give his/her opinion about the way a traffic accident had happened and what would be possible ways to avoid the accident. For correct and adequate concluding it is necessary to follow certain procedure and the way the data should be analysed, therefor in order to do very good expertise it is of high importance to decide on the correct procedure within traffic expertises.

**KEY WORDS:** TRAFFIC EXPERTISE, INJURY, DAMAGE, BRAKING MARKS, SPEED, TRAFFIC ACCIDENT POINT, THE PLACE-TIME ANALYSIS

---

<sup>1</sup> Saobraćajni fakultet u Beogradu, Katedra za bezbednost saobraćaja i motorna vozila, d.pesic@sf.bg.ac.rs

<sup>2</sup> Saobraćajni fakultet u Beogradu, Katedra za bezbednost saobraćaja i motorna vozila, n.markovic@sf.bg.ac.rs

<sup>3</sup> Saobraćajni fakultet u Beogradu, Katedra za bezbednost saobraćaja i motorna vozila, zizam@nadlanu.com

## UVOD

Za izradu saobraćajno-tehničkog veštačenja neophodno je izvršiti detaljnu analizu celokupnih materijalnih elemenata iz Spisa i njihovu uporednu analizu. Da bi veštak bio u mogućnosti da izvede pravilne zaključke o mogućem načinu nastanka saobraćajne nezgode neophodno je da prvo analizira mesto na kome je došlo do saobraćajne nezgode, vreme nastanka saobraćajne nezgode, atmosferske prilike i uslove i mogućnosti za bezbedno odvijanje saobraćaja na mestu nezgode. Odgovori na sva postavljena pitanja čine osnovne podatke vezane za saobraćajnu nezgodu, nalaze se u Spisima i neizostavni su deo Nalaza i Mišljenja veštaka. Pored osnovnih podataka o saobraćajnoj nezgodi, koji se već nalaze u Sudskim Spisima, obavezni delovi veštačenja su Nalaz i Mišljenje<sup>4</sup>.

Najvažniji delovi saobraćajno-tehničkog veštačenja:

### 1. OSNOVNI PODACI

- 1.1. Podaci o učesnicima nezgode
- 1.2. Podaci o putu i vremenu

### 2. NALAZ

- 2.1. Povrede učesnika nezgode
- 2.2. Oštećenja vozila
- 2.3. Tragovi i zaustavne pozicije učesnika nezgode
- 2.4. Mesto sudara
- 2.5. Brzine učesnika nezgode
- 2.6. Vremensko–prostorna analiza

### 3. MIŠLJENJE

### 4. ZAKLJUČAK

## 1. OSNOVNI PODACI

Podaci koje treba navesti i analizirati kao osnovne podatke već se nalaze jasno navedeni u Spisima, pa je neophodno sagledati sve navedene činjenice, međusobno ih analizirati i uporediti, a kako bi se mogla stvoriti jasna slika o saobraćajnim uslovima na mestu nezgode i razjasniti eventualna moguća neslaganja u osnovnim podacima navedenim u Spisima.

---

<sup>4</sup> Zakonik o krivičnom postupku, Službeni glasnik, Beograd 2002.

Osnovni cilj analize i navođenja osnovnih podataka je da i posle protoka dužeg vremenskog perioda, svako kome je to potrebno, može da na lak, jednoznačan i nedvosmislen način utvrdi (pozicionira) tačnu poziciju mesta sudara, a po potrebi izvrši dodatni pregled mesta nezgode. Kako bi se to postiglo u okviru osnovnih podataka je neophodno navesti tačan datum kada se dogodila saobraćajna nezgoda (SN), najpribližnije moguće vreme (u koliko sati i minuta), preciznu lokaciju (grad, opština, mesto, ulica i broj), kao i smer kretanja vozila i smer posmatranja u opredeljivanju pozicije objekta (kućnog broja) za koji se vezuje mesto nezgode.

### ***Primeri:***

*Dana 17.09.2003. godine, oko 05 sati i 20 minuta, dogodila se saobraćajna nezgoda u Beogradu, na području opštine Zvezdara, na kolovozu ulice bulevar kralja Aleksandra (bulevar Revolucije), a u visini kućnog broja 327 A (Zapisnik o Uvidaju)<sup>5</sup>.*

*Dana 24.02.2006. godine, oko 06 sati i 10 minuta, dogodila se saobraćajna nezgoda na magistralnom putu M – 22, Beograd – Čačak, u mestu Petka, a na području opštine Lazarevac (Zapisnik o Uvidaju)<sup>6</sup>.*

*Dana 10.06.2007. godine, oko 04 sati i 50 minuta, dogodila se saobraćajna nezgoda na putu R-105, Stanišić – Svetozar Miletić, u visini stuba za prenos električne energije "električnog stuba" broj 73 (Zapisnik o Uvidaju)<sup>7</sup>.*

## **1.1 Učesnici nezgode**

Nakon preciznog navođenja lokacije (mesta) nastanka saobraćajne nezgode neophodno je jasno navesti i sve učesnike u saobraćajnoj nezgodi, pri čemu treba voditi računa da su učesnici saobraćajne nezgode: vozila, pešaci, biciklisti i ostala saobraćajna sredstva, a ne njihovi vozači. U okviru podataka o učesnicima saobraćajne nezgode potrebno je navesti bitne karakteristike vozila koja su učestvovala u nezgodi, ko je upravljao vozilima, da li je bilo putnika i/ili tereta u vozilu (kategorija vozila: PA, TV, autobus, traktor; marka i tip vozila; registrska oznaka; ko je upravljao: ime, prezime, prebivalište i starost; putnici i/ili teret u vozilu u vreme nezgode). Ukoliko se u Spisima nalaze identifikacioni brojevi vozila potrebno ih je navesti u cilju provere nivoa opreme i karakteristika vozila koje je učestvovalo u saobraćajnoj nezgodi, a kako bi se po potrebi moglo proceniti moguće usporenje kojim bi vozilo moglo biti usporavano.

---

<sup>5</sup> Prilog 1: Ekspertiza MV 89/06 , Saobraćajni fakultet u Beogradu

<sup>6</sup> Prilog 2: Ekspertiza MV 139/08, Saobraćajni fakultet u Beogradu

<sup>7</sup> Prilog 3: Ekspertiza MV 73/08, Saobraćajni fakultet u Beogradu

**Primeri:**

*U ovoj saobraćajnoj nezgodi učestvovao je putnički automobil "AUDI A6" (u daljem tekstu AUDI), registarske oznake BG 111-111, kojim je u vreme nezgode upravljao Marko Marković iz Beograda, star 35 godina (31.08.1968. god.). U vreme nezgode u AUDI-ju, navodno nije bilo drugih lica<sup>8</sup>.*

*U ovoj saobraćajnoj nezgodi učestvovao je putnički automobil "MAZDA 323" (u daljem tekstu MAZDA) registarske oznake VA 111 –111, kojim je u vreme nezgode upravljao Marko Marković iz Lajkovca, star 29 godina (30.04.1976. god.). Prema podacima iz Zapisnika o ispitivanju okrivljenog u predmetu Ki – 153/06. od 03.07.2006. god. Marko Marković iz Lajkovca je rođen "1.april 1967.g.". U vreme nezgode u MAZDA-i, na mestu do vozača se nalazila Milica Miličević iz Lajkovca, stara 29 godina (1976 god.)<sup>9</sup>.*

## 1.2 Podaci o putu i vremenu

Prva i najvažnija analiza materijalnih elemenata iz Spisa se sastoji u tome kako na adekvatan način utvrditi koja su pravila saobraćaja važila na mestu nezgode, a koje je vozač bio dužan da poštije (da li se mesto nezgode nalazi u naselju ili ne...). Rešavanjem ove dileme dolazimo do mogućnosti utvrđivanja uslova pod kojima se na mestu nezgode može bezbedno odvijati saobraćaj i kasnijeg poređenja sa načinom vožnje vozača koji je učestvovao u saobraćajnoj nezgodi.

Dakle, izvršenom analizom utvđujemo koja je najveća dozvoljena brzina bila na mestu nezgode (60 km/h u naselju, 80 km/h van naselja, 100 km/h na putu rezervisanom za saobraćaj motornih vozila, 120 km/h na auto putu), da li je put sa prvenstvom prolaza ili je sporedni put, da li su putevi iste važnosti, da li je prolazak kroz raskrsnicu regulisan svetlosnim uređajima "semaforima", da li su "semafori" ispravno radili, da li postoji ukrštanje sa drugim vidovima saobraćaja i na koji način je to ukrštanje regulisano, itd.

Prilikom utvrđivanja ranga puta treba voditi računa da se ograničenja brzine kretanja vozila i prvenstva prolaza regulišu saobraćajnim znakovima a ne rangom puta. U slučaju nepostojanja saobraćajnog znaka ograničenja brzine, brzina se ograničava prema vrsti i nameni puta (na auto-putu na brzinu do 120 km/h, putu rezervisanom za saobraćaj motornih vozila do 100 km/h i ostalim putevima do 80 km/h), dok se prvenstvo prolaza samo i isključivo reguliše svetlosnom signalizacijom, saobraćajnim znakovima i pravilima saobraćaja.

---

<sup>8</sup> Prilog 1: Ekspertiza MV 89/06, Saobraćajni fakultet u Beogradu

<sup>9</sup> Prilog 2: Ekspertiza MV 139/08, Saobraćajni fakultet u Beogradu

**Primer:**

*Na osnovu detaljne i uporedne analize Skice lica mesta brzina je bila ograničena do 40 km/h, na delu puta ispred (pre) mesta nezgode, ali za smer kretanja vozila ka Kotežu, tj. smer suprotan od smera kretanja oba učesnika ove saobraćajne nezgode. Prema materijalnim elementima iz Spisa, na mestu nezgode u smeru kretanja učesnika ove saobraćajne nezgode, brzina nije bila ograničena saobraćajnim znakom, a po našem mišljenju na mestu nezgode je važilo opšte ograničenje brzine do 80 km/h<sup>10</sup>.*

Nakon utvrđivanja mesta saobraćajne nezgode utvrđuju se vremenski uslovi u vreme nastanka nezgode. Naime, bitna je razlika u vidljivosti u zavisnosti da li je dan sunčan, noć, početak padanja kiše, magla ili sumrak, a od čega zavise i uslovi vezani za bezbedno odvijanje saobraćaja i mogućnost uočavanja prepreka na kolovozu. Na osnovu analize moguće je utvrditi da li je vozač bio dužan da za osvetljavanje kolovoza koristi svetla (velika ili oborena), ima uključene brisače ili svetla za maglu. U zavisnosti od navedenih parametara zavisiće daljina uočavanja, pa i mogućnost izbegavanja saobraćajne nezgode.

**Primer:**

*Na osnovu detaljne i uporedne analize materijalnih elemenata iz Spisa, saobraćajno-tehničkim veštačenjem nije bilo moguće pouzdano utvrditi da li je u vreme nastanka ove saobraćajne nezgode kolovoz bio suv, vlažan ili mokar, a na osnovu detaljne analize fotografija Fotodokumentacije nalazimo da su se na kolovozu ulice bulevar kralja Aleksandra u vreme vršenja uviđaju mestimično nalazili vlažni (mokri) delovi kolovoza<sup>11</sup>.*

Kada se pouzdano utvrdi kakvi su uslovi saobraćaja bili na mestu nezgode, dolazi se do problema uslova saobraćaja u zoni mesta nezgode, odnosno do pitanja preglednosti i vidljivosti na mestu nezgode. Veoma često u Spisima nema podataka o preglednosti na mestu nezgode, odnosno postojanju određenih objekata pored puta koji mogu umanjivati preglednost.

Ukoliko je neophodno utvrditi preglednost na mestu nezgode potrebno je uz nalog Suda izaći na mesto nezgode i izvršiti merenje preglednosti, ali voditi računa da li je lice mesta nezgode menjano u odnosu na period kada je nezgoda nastala (promena radijusa, promena putne okoline, uklanjanje objekata i predmeta...). Pitanje vidljivosti na mestu nezgode je nemoguće naknadno utvrditi, ako nije utvrđeno u vreme nastanka saobraćajne nezgode ne može se kasnije pouzdano utvrditi.

---

<sup>10</sup> Prilog 4: Ekspertiza MV 98/07, Saobraćajni fakultet u Beogradu

<sup>11</sup> Prilog 1: Ekspertiza MV 89/06, Saobraćajni fakultet u Beogradu

Naime, kako vidljivost zavisi od atmosferskih uslova i može lako biti promenjena promenom neke od komponenti (mesečina, postojanje oblaka, magla..) gotovo je nemoguće imati identične atmosferske uslove onima koji su vladali u vreme nastanka saobraćajne nezgode.

Sledeće što je neophodno utvrditi je da li su na mestu nezgode put i putna okolina mogli uticati na mogućnost nastanka saobraćajne nezgode i da li su usklađeni uslovi za odvijanje saobraćaja sa propisima. Dakle, neophodno je proveriti da li je postavljena saobraćajna signalizacija adekvatno mogla da obavesti i upozori učesnike u saobraćaju na postojanje određenih ograničavajućih faktora za bezbedno odvijanje saobraćaja (smanjena preglednost, opasna krivina, klizav kolovoz, kolotrazi...).

Stanje kolovoza se u poslednje vreme pojavljuje kao čest i veoma bitan uzročnik nastanka saobraćajnih nezgoda, pa je neophodno izvršiti analizu stanja kolovoza na mestu saobraćajne nezgode.

Svaka neobeležena i/ili nesignalisana promena stanja kolovoza i/ili izvođenje radova bez postavljanja adekvatne saobraćajne signalizacije često dovode vozače u zabludu i primoravaju ih na nagle promene načina kretanja, a koje za posledicu imaju nastanak saobraćajnih nezgoda. Čest je slučaj da vozači izbegavajući neku neočekivanu prepreku na kolovozu (rupu, raskopan kolovoz, odron, predmete na kolovozu...) preuzimaju nagle manevre, gube kontrolu nad vozilom, a što za posledicu ima nastanak saobraćajne nezgode. Pored promena na površini kolovoza koje vozačima nisu najavljene može se pojaviti i slučaj da dođe do promena režima saobraćaja (nesignalisana raskrsnica, promena režima saobraćaja, bespravni priključci...), a koji vozačima nisu blagovremeno najavljeni i signalisani.

### **Primer:**

*Na osnovu detaljne analize fotografija Fotodokumentacije nalazimo da se na kolovozu desne saobraćajne trake, gledano u smeru kretanja GOLF-a, nalazi "udarna rupa", a čije kote i dimenzije nisu navedene u Zapisniku o uviđaju, a njena tačna pozicija nije određena na Skici lica mesta. Pozicija "udarne rupe" u odnosu na tragove ove saobraćajne nezgode može se utvrditi na osnovu prateće fotodokumentacije iz Spisa<sup>12</sup>.*

Osim promena fizičkog stanja kolovoza i promena saobraćajnih uslova, moguća je iznenadna pojava različitih objekata na putu, prljavštine, rizle, peska i masnoća koje mogu znatno uticati na prijanjanje točkova o podlogu, pa i na moguća usporenja vozila.

---

<sup>12</sup> Prilog 3: Ekspertiza MV 73/08, Saobraćajni fakultet u Beogradu

Iz tog razloga je neophodno utvrditi i navesti eventualne promene na površini kolovoza koje mogu bitno uticati na zaključke veštaka. U zavisnosti od stanja, ravnosti, rapavosti boje i čistoće površine kolovoza, u noćnim uslovima vožnje, može zavisiti i mogućnost uočavanja pešaka.

**Primer:**

*Na oko 529+450 m pa prema Beogradu, na zaustavnoj traci i desnoj saobraćajnoj traci auto puta, celom širinom se nalazi rasuti repni rezanci. U vreme nezgode vidljivost je bila noćna bez magle, a kolovoz osvetljen farovima vozila. Kolovoz auto puta gde nije bilo rasutih rezanaca je bio suv. Prema NALAZU I MIŠLJENJU Zavoda za sudska veštačenja Novi Sad postoji neravnina na dilatacionaloj spojnici mosta<sup>13</sup>.*

Kada se izvrše analize osnovnih podataka i pouzdano utvrdi stanje na mestu nezgode, a koje je vladalo u vreme nastanka saobraćajne nezgode, moguće je utvrditi da li je na nastanak saobraćajne nezgode imao uticaja put i putna okolina, odnosno da li je nezgoda nastala isključivo kao propust učesnika saobraćajne nezgode ili ne.

**Primer:**

*U zoni mesta nezgode sa leve strane kolovoza se prema Zapisniku o uviđaju nalazi zemljani put, koji počinje na 55,8 m nakon FT i završava se na 59 m nakon FT, gledano u smeru kretanja GOLF-a, u smeru od Stanišića ka Svetozaru Miletiću. U vreme i na mestu nezgode asfaltni kolovoz puta R-105, je ravan, u blagoj levoj krivini, suv, vidljivost je bila "odlična", a vreme sunčano i toplo, dnevni uslovi vožnje (Zapisnik o uviđaju)<sup>14</sup>.*

## 2. NALAZ

U okviru **NALAZA** potrebno je analizom materijalnih elemenata iz Spisa utvrditi potrebne elemente za sprovođenje analize toka saobraćajne nezgode. Naime, potrebno je utvrditi način nastanka nezgode, sudarni položaj, brzine učesnika nezgode, mesto sudara i pozicije vozila neposredno pre sudara. Za utvrđivanje navedenih činjenica neopho, a u okviru Nalaza treba navesti sve nalaze do kojih se došlo analizom, pa i u pogledu nekih od osnovnih podataka ukoliko su oni analizirani od strane veštaka (ko je vozio, kakvi su vremenski uslovi bili na mestu nezgode, kakvi su uslovi saobraćaja bili....).

---

<sup>13</sup> Prilog 10: Ekspertiza MV 172/03, Saobraćajni fakultet u Beogradu

<sup>14</sup> Prilog 3: Ekspertiza MV 73/08, Saobraćajni fakultet u Beogradu

## 2.1 Analiza povreda učesnika nezgode

Nakon preciznog utvrđivanja uslova za odvijanje saobraćaja i mogućeg uticaja puta i putne okoline na nastanak saobraćajne nezgode potrebno je izvršiti analize nastalih povreda učesnika nezgode. Analiza povreda je od izuzetne važnosti kod sudara tipa vozilo-pešak i vozilo–bicikl. Kod ovih tipova sudara adekvatnom analizom povreda možemo doći do najvažnijeg podatka, a to je položaj tela u odnosu na vozilo u trenutku sudara. Ovakvom analizom možemo utvrditi kojom stranom tela je pešak/biciklista bio okrenut ka vozilu, u kom položaju i slično (raskorak, bok, čuči, kleči, od pozadi, pa čak i da li trči ili je zaustavljen u zavisnosti od rasporeda i položaja povreda). Analizom povreda putnika u vozilu je često moguće utvrditi ko se od putnika nalazio na kojoj poziciji u vozilu (na kom sedištu), odnosno ko se nalazio na mestu vozača u slučaju NN vozača, a u zavisnosti od lokacija povreda na telima putnika.

### **Primer:**

*Na osnovu detaljne i uporedne analize oštećenja TOYOTE i povreda pešaka, nalazimo da je do sudara TOYOTE i pešaka došlo desnim čeonim delom TOYOTE, pri čemu pešak u trenutku sudara nije mogao biti leđima okrenut čeonom delu TOYOTE. Naime, do "amputacije" leve potkolenice pešaka je došlo kao posledica udara prednjeg desnog čoška TOYOTE (trag tkiva na prednjem desnom čošku blatobrana), dok je prelom desne potkolenice pešaka nastao kao posledica udara desnog čeonog dela (na oko 0,5 m od desnog boka), pa u slučaju da je pešak bio leđima okrenut čeonom delu TOYOTE, tada bi desna nogu pešaka bila u visini prednjeg desnog čoška, a što ovde nije bio slučaj, jer je došlo do "amputacije" leve noge pešaka. Ukoliko bi leva nogu pešaka bila u visini prednjeg desnog čoška TOYOTE, a pešak bio leđima okrenut nailazećoj TOYOTI, tada bi došlo do delimičnog čeonog naleta, odnosno do naleta na širini manjoj od polovine širine tela pešaka, pa bi u tom slučaju desna nogu pešaka bila izvan gabarita TOYOTE tj. udesno od desnog čeonog dela TOYOTE, a što je suprotno i oštećenjima TOYOTE i povredama pešaka. Položaj pešaka u trenutku sudara, odnosno kojom stranom tela je pešak bio okrenut nailazećoj TOYOTI u trenutku sudara nije moguće pouzdano odrediti s obzirom na nepotpun, a ujedno i neprecizan, opis povreda donjih ekstremiteta u Zapisniku o spoljašnjem pregledu, pa imajući u vidu prethodna objašnjenja napominjemo da je pešak u trenutku sudara mogao biti levim bokom okrenut nailazećoj TOYOTI, ali u raskoraku tako da desna nogu bude ispred leve noge ili desnim bokom tako da leva nogu bude ispred desne ili prednjim delom tela (grudima) okrenut nailazećoj TOYOTI. Opis povreda pešaka iz Zapisnika o spoljašnjem pregledu i oštećenja TOYOTE, ne odgovaraju položaju pešaka u trenutku sudara kada je pešak leđima okrenut nailazećoj TOYOTI<sup>15</sup>.*

Analizom stepena povreda moguće je izvršiti procenu trenutnog gubitka kinetičke energije u sudaru, ali ova metoda nije izuzetno pouzdana pa je treba koristiti sa rezervom i brzinu utvrđivati na osnovu drugih parametara (pri trenutnom padu brzine od 60 km/h nastaju rascepi unutrašnjih organa).

---

<sup>15</sup> Prilog 5: Ekspertiza MV 33/00, Saobraćajni fakultet u Beogradu

Česta je zabluda da u slučaju postojanja rascepa na unutrašnjim organima trenutni pad brzine mora biti veći od 60 km/h, a to ne mora da znači za sve tipove sudara jer ako je telo bilo direktno udarenog (pad sa motocikla, udar tela u prepreku...) nastaju rascepi kao posledica udara, a ne kao posledica trenutnog pada brzine.

**Primer:**

*Na osnovu detaljne analize povreda nalazimo da je pešak, u trenutku sudara, bio desnim bokom okrenut nailazećem GOLF-u, i to u raskoraku, pri čemu je, po našem mišljenju, pešak bio desnom nogom oslojen na kolovoz. Imajući u vidu da je pešak zadobio rascepe unutrašnjih organa (jetre) nalazimo da je brzina GOLF-a u trenutku sudara bila najmanje 50 km/h. Amputacije desne noge na 72 cm od pete, na čijem se vrhu nalazi široko zjapeća rana, neravnih nagnječenih i krvlju podilivenih ivica i strana koje se pružaju sa prednje strane uz stidne usne sa desne strane, nešto iznad preponskog pregiba, gornjom trećinom desnog zadnjičnog predela sve do čmara sa desne strane, u prostoru rane vidi se nepravilno predvojena desna karlična kost u zadnjem delu do krsne kosti a u prednjem do stidnog spoja, raskidane velike arterije vene i živci tog predela, mišići i ostalo meko tkivo. Na osnovu detaljne analize povreda pešaka, mišljenja smo de je pešak u trenutku sudara bio prednjom stranom tela (prednjim levim bokom) okrenut nailazećem GOLF-u, u nekom od uspravnih položaja, pri čemu napominjemo da smo mišljenja da se pešak u trenutku sudara nalazio u raskoraku. Na osnovu detaljne analize povreda pešaka, mišljenja smo da je brzina GOLF-a u trenutku sudara bila najmanje 50 km/h<sup>16</sup>.*

U okviru analize povreda učesnika saobraćajne nezgode veštaci saobraćajne struke moraju voditi računa da ne vrše analizu karakteristika i kvalifikacije povreda, a posebno da ne vrše analizu uticaja alkoholisanosti na nastanak nezgode, jer to nije u domenu saobraćajne struke, već da analiziraju samo stepen i lokaciju povreda, a što im je neophodno za pravilno utvrđivanje položaja tela u trenutku sudara i okvircog utvrđivanja trenutnog pada brzine ostvarenog u sudaru.

## 2.2 Analiza oštećenja vozila

Po izvršenoj analizi povreda učesnika saobraćajne nezgode potrebno je izvršiti analizu stepena i lokacije oštećenja nastalih na vozilima. Analiza oštećenja vozila je obično najvažnija analiza u saobraćajno-tehničkom veštačenju, jer se ovom analizom utvrđuje način nastanka oštećenja na vozilima, a što je osnov za utvrđivanje sudarnog položaja.

---

<sup>16</sup> Prilog 6: Ekspertiza MV 60/06, Saobraćajni fakultet u Beogradu

Pravilno utvrđivanje smera delovanja sila na vozilo u trenutku sudara daje podatak kakav je bio položaj vozila u odnosu na drugo vozilo (pešaka i/ili biciklistu) u trenutku sudara, odnosno kojim delovima vozila je došlo do sudara i koji su ugao zaklapale podužne ose u sudaru. Veoma često na prvi pogled nije moguće lako utvrditi način nastanka oštećenja na vozilu, odnosno kako je delovala sila na vozilo jer često može doći do "maskiranja" (preklapanja) oštećenja ili nastanka pojedinih oštećenja u procesu zaustavljanja vozila (od sudara do zaustavljanja) kojim se mogu zakloniti ("maskirati") oštećenja vozila nastala u sudaru.

### **Primeri:**

*Detaljnom analizom materijalnih elemenata iz Spisa, a posebno podataka o dimenzijama "korpe" i lokaciji oštećenja "korpe" koja je bila zakačena za TRAKTOR saobraćajno-tehničkim veštačenjem nije moguće pouzdano utvrditi položaj "korpe" u odnosu na TRAKTOR, kao ni položaj "korpe" u odnosu na čoni deo MAZDA-e. Naime, kako na "korpi" nema karakterističnog oštećenja na osnovu koga bi bilo moguće pouzdano i precizno utvrditi položaj "korpe" u pogledu visine u odnosu na čoni deo MAZDA-e, to nije moguće utvrditi u kom položaju i na kojoj visini bi se nalazila "korpa" u trenutku sudara MAZDA-e i TRAKTORA na osnovu analize oštećenja "korpe" TRAKTORA. Imajući u vidu da su prednji branik MAZDA-e i delovi prednjeg desnog dela MAZDA-e u visini prednjeg branika potisnuti na dole a ne unazad to u trenutku sudara "korpa" TRAKTORA nije mogla biti u visini prednjeg branika MAZDA-e, već iznad te visine. Naime, kako su delovi iznad prednjeg branika MAZDA-e potisnuti unazad od čeonog dela a prednji branik MAZDA-e na dole to bi se, po našem mišljenju, donja ivica "korpe" TRAKTORA u trenutku sudara nalazila u visini iznad gornje ivice prednjeg branika MAZDA-e. Na osnovu detaljne i uporedne analize oštećenja MAZDA-e i TRAKTORA nalazimo da je do sudara došlo između prednjeg desnog čoška MAZDA-e i zadnjeg levog čoška "korpe" TRAKTORA, pri čemu su podužne ose MAZDA-e i TRAKTORA bile međusobno blago zakošene i to pod uglom od oko 6°. Analizom stepana i lokacije oštećenja MAZDA-e i TRAKTORA mišljenja smo da trenutni pad brzine u sudaru MAZDA-e i TRAKTORA nije bio veći od 40 km/h<sup>17</sup>.*

U slučaju "maskiranja" (preklapanja) oštećenja neophodno je detaljnom analizom razdvojiti koja od navedenih oštećenja su mogla nastati u tom tipu sudara, a koja ne. Kao još jedan vid "maskiranja" oštećenja je moguće i uklještenje delova u sudaru i povlačenje pojedinih delova vozila (najčešće blatobrana) koji mogu prilikom izlaska vozila iz sudara biti povučeni na drugu stranu u odnosu na pravac delovanja sile u sudaru, pa može izgledati da je sila delovala u nekom drugom pravcu i smeru od stvarnog smera delovanja sile. Olakim pregledom oštećenja, a ne detaljnom analizom mogu se napraviti greške kao posledica "maskiranih" oštećenja, a što za posledicu ima pogrešan zaključak o pravcu delovanja sile, pa samim tim i pogrešno utvrđen sudarni položaj vozila.

---

<sup>17</sup> Prilog 2: Ekspertiza MV 139/08, Saobraćajni fakultet u Beogradu

Napominjemo da određena nekarakteristična oštećenja mogu nastati na vozilu i kao posledica udara stvari i predmeta koje pešak nosi sa sobom, a ne udara glave pešaka, a što se veoma često događa u analizi oštećenja.

**Primer:**

*Na osnovu detaljne i uporedne analize oštećenja GOLF-a i povreda pešaka nije moguće saobraćajno-tehničkim veštačenjem utvrditi položaj tela pešaka u trenutku sudara sa GOLF-om. Naime, kako u Spisima nismo našli podatke o povredama pešaka a na fotografijama Fotodokumentacije nismo našli oštećenja GOLF-a koja bi mogla nedvosmisleno odgovarati oštećenjima nastalim prilikom sudara GOLF-a i pešaka, to nije moguće utvrditi položaj tela pešaka u trenutku sudaru sa GOLF-om kao ni kojim je delom GOLF-a došlo do sudara između GOLF-a i pešaka. Naime, kako je nakon sudara GOLF-a i pešaka došlo do udara GOLF-a u stubove saobraćajne table, ne može se isključiti da je moglo doći do preklapanja oštećenja nastalih u sudaru sa pešakom i u sudaru sa stubovima saobraćajne table i do preklapanja ("maskiranja") oštećenja nastalih u sudaru sa pešakom<sup>18</sup>.*

Ukoliko se nastala oštećenja ne analiziraju na adekvatan način može se doći do potpuno pogrešnih zaključaka, a što je čest slučaj kod utvrđivanja sudarne brzine na osnovu lokacije oštećenja nastalih u sudaru sa pešakom (npr. Grafikon: sudarni položaj glave pešaka u zavisnosti od brzine, gde je uslov pun čeoni sudar, a ne važi za sudar čoškom). Često se koristi navedeni dijagram i za slučajevе delimično čeonog sudara pa čak i za sudar čoškom, u kojim uslovima oštećenja mogu nastati na daleko višoj poziciji od pozicije na kojoj bi nastala pri punom čeonom sudaru za istu brzinu. Naime, u sudaru čoškom vozila telо rotira oko svoje uzdužne ose i kreće se u visini boka vozila pa oštećenja ne nastaju kao posledica pada tela na čeoni deo vozila već kao posledica udara delova tela (stvari), ruku i/ili glave koji se rotiraju van gabarita vozila pa oštećenja nastaju na višim lokacijama.

Na osnovu analize rasporeda oštećenja na vozilu može se utvrditi položaj tela pešaka u trenutku sudara, kao i koji je bio prethodni pravac i način kretanja pešaka u trenutku sudara i smer njegove brzine. Naime, ukoliko imamo takva oštećenja da se od donjih ka gornjim delovima vozila prostiru po jednoj ravni, u zavisnosti od nagiba te ravni moguće je utvrditi pravac i smer tela pešaka u trenutku sudara, kao i način kretanja pešaka.

Nakon sprovedenih analiza povreda i oštećenja na vozilu, neophodno je izvršiti poređenje navedenih analiza i uklapanje povreda i oštećenja vozila, a u cilju pouzdanog utvrđivanja sudarnog položaja. Pažljivim vršenjem uporedne analize povreda i oštećenja može se utvrditi u kakvom su se međusobnom položaju nalazili učesnici nezgode u trenutku sudara, a na osnovu čega je moguće utvrditi pravac i smer prethodnog kretanja učesnika nezgode.

---

<sup>18</sup> Prilog 7: Ekspertiza MV 93/07, Saobraćajni fakultet u Beogradu

**Primer:**

*Na osnovu detaljne i uporedne analize povreda pešaka i oštećenja GOLF-a, nalazimo da se u trenutku sudara pešak nalazio prednjom levom bočnom stranom tela ispred prednjeg desnog čoška GOLF-a, u raskoraku, pri čemu napominjemo da se desna nogu pešaka u trenutku sudara nalazila ispred prednjeg čeonog dela GOLF-a, a leva nogu pešaka u visini prednjeg desnog čoška GOLF-a. Naime kako je došlo do amputacije desne noge pešaka, i povreda leve noge pešaka sa unutrašnje strane, nalazimo da se u trenutku sudara pešak nalazio u raskoraku i to tako da se prednji desni čošak GOLF-a nalazio između nogu pešaka u raskraku<sup>19</sup>.*

### 2.3 Analiza tragova

Kada se pouzdano utvrdi međusobni položaj učesnika nezgode, tada se javlja sledeći problem, a to je prostorna lokacija mesta sudara, odnosno pitanje gde su se na kolovozu nalazili učesnici nezgode. Pre započete analize položaja tragova neophodno je utvrditi i jednoznačno navesti početnu tačku merenja (Fiksnu tačku FT, fiksni i nepromenljivi objekat u neposrednoj blizini), zatim ukoliko je potrebno orijentirnu tačku (OT, tačku na kolovozu koja se lako može dovesti u vezu sa FT) i orijentirni pravac (OP, pravac duž kog se vrše sva posmatranja).

Za odgovor na pitanje lokacije mesta sudara neophodno je izvršiti detaljnu analizu tragova nastalih u saobraćajnoj nezgodi. Analizom tragova neophodno je utvrditi koji od tragova odgovaraju dатој saobraćajnoj nezgodi (naime, čest je slučaj da se beleže i tragovi koji nisu nastali u predmetnoj nezgodi), a koji ne odgovaraju. Kada utvrdimo koji od tragova su mogli nastati u predmetnoj nezgodi neophodno je analizirati na koji način je mogao nastati svaki od tragova, a što za uzvrat daje odgovor o mogućem načinu kretanja učesnika nezgode, pre i/ili nakon saobraćajne nezgode. Ovakvom analizom može se utvrditi ko se od učesnika kretao pravilno, odnosno svojom saobraćajnom trakom, na kakav način su se kretala vozila, odnosno kakva je bila njihova usmerenost u trenutku sudara, a ponekad i neposredno pre sudara.

Analizom tragova moguće je utvrditi okvirno zonu u kojoj je moglo doći do sudara, odnosno mesto sudara. Naime, kako svako telo teži da zadrži putanju prethodnog kretanja, a pod uticajem druge sile poprima i njene komponente, to svaki od tragova može pasti samo u pravcu rezultante brzina učesnika nezgode, pod uslovom da na tom putu nije bilo zaustavljenog ili mu promenjen smer. Praćenjem pravca rasipanja tragova i mesta povećane koncentracije tragova moguće je okvirno utvrditi mesto sudara.

---

<sup>19</sup> Prilog 6: Ekspertiza MV 60/06, Saobraćajni fakultet u Beogradu

**Primer:**

*Na osnovu detaljne i uporedne analize materijalnih elemenata iz Spisa, a posebno Skice lica mesta i fotografija Fotodokumentacije, mišljenja smo da bi mesto sudara AUDI-ja i AUTOBUS-a bilo u zoni rasutih tragova stakla, zemlje, ulja i otpalih delova sa oba vozila odnosno u visini pozicije tragova broj 5 na Skici lica mesta<sup>20</sup>.*

Neretko je moguće analizom tragova pouzdano utvrditi mesto sudara, jer u datim sudarima dolazi do ostavljanja vidljivih promena na tragovima kočenja (lom traga kočenja, promena širine traga...), do utiskivanja tragova na kolovoz (tragovi grebanja...) ili otiskivanja (trag đona...), a što nedvosmisleno opredeljuje mesto sudara.

**Primer:**

*Na osnovu detaljne analize materijalnih elemenata iz Spisa, a posebno fotografija Fotodokumentacije gde su predstavljeni tragovi ove saobraćajne nezgode, nalazimo da se na tragovima kočenja POLA nalazi lom traga, a koji bi mogao odgovarati mestu na kome su se nalazili točkovi prednje osovine POLA u trenutku sudara POLA i OPEL-a, po našem mišljenju. Na osnovu detaljne analize Skice lica mesta nalazimo da na Skici lica mesta ne postoji navedena razmera u kojoj je Skica izrađena, ali raspored materijalnih tragova i njihovi međusobni položaji su ucrtani u razmeri, osim dimenzija vozila, pa smo za dalje analize koristili Skicu lica mesta iz Spisa<sup>21</sup>.*

Prilikom analize tragova neophodno je imati na umu da pokretni tragovi nisu dovoljno pouzdan pokazatelj za utvrđivanje mesta sudara jer su lako pomerljivi i mogu se svesno, nesvesno ili pod uticajem više sile pomeriti. U takvim slučajevima oslanjanjem samo na pokretne tragove saobraćajne nezgode je moguće doći do pogrešnih zaključaka o mestu sudara i položaju vozila u trenutku sudara.

Nakon uporedne analize povreda, oštećenja i tragova veštak je najčešće u mogućnosti da doneće zaključak na koji način je moglo doći do predmetne saobraćajne nezgode. Sada je moguće uklapanjem navedenih analiza i vršenjem poređenja pouzdano utvrditi mesto sudara i načine kretanja učesnika saobraćajne nezgode pre sudara.

## 2.4 Mesto sudara

Pravilnim vršenjem prethodno opisanih analiza kao izlazni rezultat njihovog poređenja i vršenja uporedne analize dolazi se do zaključka o mestu sudara, odnosno lokaciji u prostoru gde je došlo do sudara. Mesto sudara je neophodno pouzdano utvrditi kako u poduznom tako i u poprečnom smislu i jednoznačno ga opredeliti u odnosu na prethodno utvrđenu fiksnu tačku.

---

<sup>20</sup> Prilog 1: Ekspertiza MV 89/06, Saobraćajni fakultet u Beogradu

<sup>21</sup> Prilog 4: Ekspertiza MV 98/07, Saobraćajni fakultet u Beogradu

U nekim slučajevima, kada na kolovozu ostanu određeni tragovi (lom traga kočenja, promena širine traga, tragovi grebanja, trag đona...), mesto sudara je nedvosmisleno utvrđeno, u drugim slučajevima je moguće utvrditi samo garnične pozicije gde bi mesto sudara moglo biti, podužno i poprečno gledano po kolovozu (početak tragova, rasuti tragovi po kolovozu...). Naime, kada se mesto sudara ne može jednoznačno utvrditi tada je neophodno izvršiti analizu gde bi mesto sudara moglo biti najkasnije (najdalje), odsnosno najranije (najbliže) u odnosu na fiksnu tačku i/ili neki fiksni trag.

**Primer:**

*Na osnovu detaljne i uporedne analize materijalnih elemenata iz Spisa, a posebno fotografija Fotodokumentacije nalazimo da bi mesto sudara POLA i OPEL-a bilo u visini leve ivice kolovoza ulice 8. Sutjeske poprečno po kolovozu, a podužno po kolovozu u visini loma tragova kočenja POLA, tj. kada se POLO nalazio prednjim točkovima na mestu loma tragova kočenja i prednjim levim točkom na trotoaru sa leve strane kolovoza (vidi Sliku broj 9). Primenom programa PC CRASH mesto sudara POLA i OPEL-a bi bilo u visini loma tragova kočenja POLA, odnosno podužno po kolovozu na 17,4 m nakon FT i u visini leve ivice kolovoza, pri čemu bi se POLO nalazio na tragovima kočenja blago zakošen u svoju levu stranu pod uglom od 5,53°, a OPEL upravno u odnosu na podužnu osu kolovoza pod uglom od 83,29°<sup>22</sup>.*

Veoma često je za utvrđivanje mesta sudara neophodno prethodno pouzdano utvrditi brzinu vozila, pa se u tim slučajevima pre utvrđivanja mesta sudara sprovodi analiza brzina učesnika nezgode i na osnovu sprovedene analize utvrđuje mesto sudara. Primer za ovakav slučaj je utvrđivanje mesta sudara na osnovu dužine odbačaja tela pešaka, odbačaja komadića stakla fara, itd.

**Primer:**

*Na osnovu eksperimentalno utvrđene zavisnosti daljine odbačaja pešaka i sudarne brzine vozila, izračunali smo da je mesto sudara bilo udaljeno unazad od mesta gde je zatečena krv za 27,1 m<sup>23</sup>.*

Kada se pouzdano utvrdi mesto sudara, odnosno pozicija na kojoj je došlo do sudara, potrebno je pouzdano utvrditi i tačne pozicije učesnika u sudaru na mestu sudara. Naime, nakon uvrđivanja mesta sudara, neophodno je utvrditi i položaje učesnika nezgode (vozila, bicikla, pešaka) međusobno, kao i u odnosu na ivice kolovoza i fiksnu tačku i usmerenost. Tek po utvrđivanju mesta sudara i međusobnih položaja učesnika nezgode na mestu sudara moguće je utvrditi i načine kretanja učesnika nezgode pre saobraćajne nezgode.

<sup>22</sup> Prilog 4: Ekspertiza MV 98/07, Saobraćajni fakultet u Beogradu

<sup>23</sup> Prilog 6: Ekspertiza MV 60/06, Saobraćajni fakultet u Beogradu

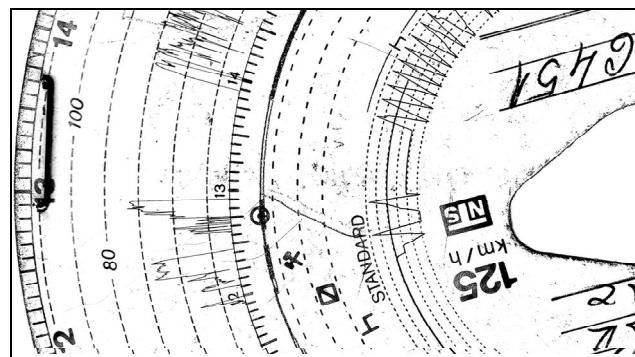
## 2.5 Brzine učesnika nezgode

Kao što je već i napomenuto u nekim slučajevima nije moguće pouzdano utvrditi mesto sudara, a da se prethodno ne utvrde brzine učesnika nezgode. U ovakvim slučajevima je neophodno prvo utvrditi brzine učesnika saobraćajne nezgode i to pouzdano (analizom tahografskog uloška) ili ih proceniti (na osnovu stepena povreda, procene izgubljene kinetičke energije u sudaru, analizom oštećenja).

U slučaju sudara teretnih vozila najčešće utvrđivanje brzine u trenutku sudara ne zahteva posebna stručna znanja i veštine, već je to moguće utvrditi pažljivim očitavanjem uloška tahografskog uređaja. U ovoj jednostavnoj operaciji često dolazi do određenih previda i grešaka u očitavanju. Kako tahografski uređaj istovremeno vrši beleženje više parametara rada vozila, to je poređenjem svih vrednosti moguće utvrditi da li na tahografskom ulošku postoji neka neregularnost ili ne. Najčešći slučaj, iz prakse, je pomeranje ose pisača tako da se na ulošku tahografa ispisuje brzina manja od stvarne, ili se isti tahografski uložak koristi (postavlja u tahograf) veći broj puta.

### **Primer:**

*Na osnovu detaljne analize priloženog uloška tahografskog uređaja (tahografskog listića) nalazimo da je priloženi tahografski listić više puta bio ulagan u tahografski uređaj i više puta ispisivan. Prema priloženom tahografskom listiću brzina SCANIA-e bi u vreme ove saobraćajne nezgode (oko 13 sati, odnosno pre preduzimanja zaustavljanja) mogla biti 0 km/h ili 65,3 km/h, a u zavisnosti da li je u opisanom vremenu bila ispisivana gornja (linija označena brojem 1) ili donja linija (linija označena brojem 2) na tahografskom listiću. Imajući u vidu saglasne izjave učesnika ove saobraćajne nezgode, da se SCANIA kretala i da je KIA vršila preticanje SCANIA-e, to bi brzina SCANIA-e u trenutku pre preduzimanja usporavanja SCANIA-e bila 65,3 km/h, po našem mišljenju<sup>24</sup>.*



Slika broj 1

<sup>24</sup> Prilog 8: Ekspertiza MV 18/08, Saobraćajni fakultet u Beogradu

Ako nismo u mogućnosti da pouzdano utvrdimo brzine učesnika nezgode (ako nema tahografskog zapisa) moramo vršiti utvrđivanje brzina na osnovu procene stepena oštećenja, odnosno gubitka kinetičke energije utrošene na deformisanje vozila (primenom stručnih znanja zasnovanih na eksperimentima–EES katalozi), kao i analizom vrste i stepena povreda učesnika saobraćajne nezgode. U poslednje vreme se za utvrđivanje mesta sudara i brzina učesnika saobraćajne nezgode koriste softverski paketi namenjeni za analize saobraćajnih nezgoda primenom računara (PC CRASH, CARAT,...), a koji imaju prednost nad klasičnim metodama u tome što u analizi koriste parametre vezane za učesnike nezgode, kao i mogućnost provere mogućih kombinacija parametara. Naime, računarki paketi vrše proračune varijacijom svake promenljive vezane za sudar (brzine, sudarnog položaja, sudarnog ugla, usporenja...) i traženjem najboljeg mogućeg rešenja (kombinacije parametara), a koji odgovaraju stvarnom sudaru. U sudaru sa pešakom i/bi biciklistom računarski paketi vrše analize kretanja delova tela i na osnovu odbačaja pešaka i zaustavnih pozicija.

### **Primer:**

*Na osnovu detaljne i uporedne analize materijalnih elemenata iz Spisa, a posebno Skice lica mesta i fotografija Fotodokumentacije, mišljenja smo da bi mesto sudara AUDI-ja i AUTOBUS-a bilo u zoni rasutih tragova stakla, zemlje, ulja i otpalih delova sa oba vozila odnosno u visini pozicije tragova broj 5 na Skici lica mesta. Primenom programa PC CRASH mesto sudara AUDI-ja i AUTOBUS-a je bilo na 11,5 m nakon FT i na najmanje 0,45 m udesno od leve ivice kolovoza, pri čemu bi AUDI bio blago zakošen u svoju desnu stranu pod uglom od 1,72°, a AUTOBUS u svoju levu stranu pod uglom od 0,19°. U trenutku sudara AUDI bi se prednjim levim čoškom nalazio na 0,2 m udesno od leve ivice kolovoza, prednjim desnim čoškom na 2 m udesno od leve ivice kolovoza, a AUTOBUS prednjim desnim čoškom na 0,45 m udesno od leve ivice kolovoza i prednjim levim čoškom na 2,9 m udesno od leve ivice kolovoza. Primenom programa PC CRASH brzina AUDI-ja u trenutku sudara sa AUTOBUS-om bi bila 89,01 km/h, a brzina AUTOBUS-a bi bila 20,01 km/h, dok bi brzina AUDI-ja u trenutku udara u betonski zid bila 3,37 km/h<sup>25</sup>.*

U obe opisane varijante od izuzetnog je značaja adekvatno utvrđivanje usporenja kojim je vozilo bilo usporavano. Naime, za sprovođenje potrebnih analiza neophodno je pouzdano utvrditi usporenje kojim je vozilo moglo biti usporavano. Za pouzdano utvrđivanje usporenja vozila neophodno je izvršiti vanredni tehnički pregled, na kome je potrebno izmeriti sile kočenja na svim točkovima. Na osnovu merenja sila kočenja moguće je utvrditi kojim je usporenjem vozilo moglo biti usporavano, ali čime je ispunjen samo jedan od dva potrebna uslova za pouzdano utvrđivanje usporenja vozila.

Kako bi bilo moguće pouzdano utvrditi stvarno usporenje neophodno je utvrditi i koliko je usporenje mogao pružiti kolovoz na mestu nezgode, do pouzdanog podatka se veoma često ne može doći, jer je neophodno merenje na mestu nezgode. U stručnoj literaturi su dati podaci o mogućim usporenjima u zavisnosti od vrste i tipa podloge.

<sup>25</sup> Prilog 1: Ekspertiza MV 89/06, Saobraćajni fakultet u Beogradu

Kada se pouzdano utvrdi vrednost usporena kojim je vozilo moglo biti usporavano, tada se stiču uslovi za proveru prethodno utvrđenih vrednosti brzina, a na osnovu mesta sudara i zaustavnih pozicija vozila.

Dok se brzina vozila može utvrditi na osnovu tahografskog zapisa ili proračunom, brzine pešaka i biciklista se mogu samo procenjivati na osnovu iskaza svedoka. Naime, u literaturi su date eksperimentalne vrednosti brzina kretanja pešaka u zavisnosti od načina kretanja (usporeni hod, normalni hod, potrčavanje, trčanje), starosne i polne strukture (godine starosti i pol). Dakle, u zavisnosti od navoda o načinu kretanja pešaka moguće je usvojiti vrednost brzine kretanja pešaka u zavisnosti od opisanog režima, pri čemu treba voditi računa da se usvaja donja ili gornja granica za navedeni način kretanja pešaka, a nikad se ne koristi prosečna vrednost, imajući u vidu NAJPOVOLJNIJE PO OKRIVLJENOG (**IN DUBIO PRO REO**). Takođe, u literaturi je dat prikaz brzina kretanja bicikala u zavisnosti od načina vožnje, pola i starosti vozača, pa se i one usvajaju na osnovu opisa načina kretanja biciklista.

#### **Primer:**

*Brzinu pešaka neposredno pre, kao i u trenutku sudara, nije moguće izračunati na osnovu materijalnih elemenata iz Spisa, ali s obzirom da se oštećeNja TOYOTE pružaju približno u vertikalnoj ravni mišljenja smo da je brzina pešaka u trenutku sudara mogla biti oko 4,6 km/h, a što odgovara donjoj granici brzine pri normalnom hodu za stavrosno doba i pol pešaka (Priručnik za SAOBRAĆAJNO-TEHNIČKO VEŠTAČENJE 96. strana 24.). NapominjNjemo, da je pešak u trenutku sudara mogao biti i zaustavljen, odnosno nalaziti se u stanju mirovanja<sup>26</sup>.*

Kada se računaju brzine vozila neophodno je izračunati brzine u karakterističnim vremenskim trenucima, kao što su brzina u trenutku sudara, brzina na početku porasta usporena (na početku kočenja), brzina u trenutku preduzimanja forsiranog kočenja (u trenutku reagovanja vozača).

## **2.6 Vremensko – prostorna analiza**

Po utvrđivanju mesta sudara, brzina učesnika saobraćajne nezgode, njihovog međusobnog položaja i položaja u odnosu na kolovoz, dolazi se do pitanja šta je prethodilo nastanku saobraćajne nezgode, odnosno šta se to desilo pa je došlo do nastanka nezgode. Na ovo pitanje je moguće pravilno odgovoriti samo sprovođenjem vremensko-prostorne analize, odnosno vraćanjem učesnika nezgode od sudarne pozicije unazad po pravcu i usmerenosti prethodnog kretanja.

---

<sup>26</sup> Prilog 5: Ekspertiza MV 33/00, Saobraćajni fakultet u Beogradu

Naime, nije dozvoljeno proizvoljno vraćati učesnike nezgode unazad, već je neophodno vršiti vraćanje učesnika nezgode u pozicije koje su imali u trenutku stvaranja opasne situacije, a koja je prethodila saobraćajnoj nezgodi. Dakle, vraćanjem vozila unazad po tragovima i putanjama kojima su se prethodno kretala dolazi se do trenutka i mesta gde je stvorena opasna situacija koja je prouzrokovala nastanak nezgode.

U okviru vremensko-prostorne analize neophodno je utvrditi način nastanka nezgode, položaje učesnika saobraćajne nezgode u karakterističnim trenucima (u trenutku reagovanja, početku kočenja, preduzimanju skretanja, stupanju pešaka na kolovoz, započinjanju prelaska na suprotnu stranu kolovoza...). Ukoliko se u vršenju vremensko-prostorne analize utvrde još neke bitne karakteristične pozicije neophodno ih je navesti i objasniti. Takođe, neizostavni deo vremensko-prostorne analize je i utvrđivanje parametara vezanih za analizu mogućnosti izbegavanja nastanka saobraćajne nezgode, a koji su neophodni kako bi bilo moguće sagledati sve propuste učesnika saobraćajne nezgode. Kada se vrši proračun mogućnosti izbegavanja nastanka saobraćajne nezgode, vrši se primenom prostornog kriterijuma u situacijama koje nisu iznenadne, a primenom vremenskog kriterijuma u situacijama koje su iznenadne i koje vozač nema razloga da očekuje.

Veoma često se vršenjem vremensko-prostorne analize može doći do zaključaka koji su suprotni u odnosu na utvrđeno stanje vezano za mesto sudara. Naime, vraćanjem vozila u karakteristične pozicije stvaranja opasne situacije, može se doći do situacije da je vozilo na čijoj je polovini kolovoza (saobraćajnoj traci) mesto sudara prethodno bilo voženo drugom polovinom kolovoza, pa da je to uzrok preduzimanja skretanja drugog vozila na njegovu saobraćajnu traku.

Dakle, donošenje zaključaka pre izvršene vremensko-prostorne analize nije valjano jer se samo sprovođenjem vremensko-prostorne analize mogu pouzdano utvrditi međusobni položaji učesnika saobraćajne nezgode u trenutku stvaranja opasnosti.

Prilikom vršenja vremensko-prostorne analize mogućnosti izbegavanja nastanka saobraćajne nezgode nije dozvoljeno vršiti analize mogućnosti izbegavanja saobraćajne nezgode preduzimanjem nekih radnji koje vozač nije u konkretnom slučaju preuzeo, jer je reagovanje u opasnim situacijama instiktivno (refleksno), a ne posledica stručne analize. Napominjemo, da se u analizi mogućnosti izbegavanja nastanka saobraćajne nezgode vrši analiza mogućnosti izbegavanja nezgode tehnički ispravnog vozila koje se kreće propisno dozvoljenom brzinom i pravilnim načinom kretanja.

Unutar vremensko-prostorne analize je neophodno izračunati dužine zaustavnih puteva i vremena zaustavljanja svakog učesnika, pri brzinama koje su imali u trenutku preduzimanja reagovanja, odnosno dozvoljenih brzina na mestu nezgode.

**Primer:**

*Na osnovu izvršene prostorno vremenske analize nalazimo da se GOLF u trenutku preduzimanja skretanja vozača MERCEDES-a nalazio na 37,7 m ispred MERCEDES-a na svojoj levoj saobraćajnoj traci (traci namenjenoj za kretanje MERCEDES-a), ukošen u svoju desnu stranu pod uglom od 28,7°. Mesto sudara GOLF-a i MERCEDES-a bi bilo u visini središnje razdelne linije na odnosno na 24,4 m unazad od FT i 4,2 m udesno od leve ivice kolovoza<sup>27</sup>.*

### 3. MIŠLJENJE

Kada se izvrše sve prethodne analize i kada su pouzdano utvrđene pozicije gde su se u trenutku stvaranja opasne situacije nalazili učesnici nezgode moguće je izvesti zaključke i navesti propuste svih učesnika saobraćajne nezgode. U okviru mišljenja je neophodno navesti sve prethodno utvrđeno; mišljenja, nalaze i zaključke, vezane za uslove odvijanja saobraćaja na mestu nezgode, uticaj puta i putne okoline, povrede učesnika saobraćajne nezgode, oštećenja vozila, brzine i međusobne položaje učesnika nezgode u karakterističnim pozicijama. Po navođenju utvrđenih mišljenja, nalaza i zaključaka, a koji su rezultat prethodno sprovedenih analiza, na osnovu međusobne i uporedne analize moguće je dati mišljenje veštaka o propustima učesnika saobraćajne nezgode.

Prilikom navođenja propusta učesnika saobraćajne nezgode neophodno je voditi računa i precizno navesti koji od propusta je u vezi sa kojim delom saobraćajne nezgode. Naime, treba razlikovati da propusti mogu biti uzročno vezani za nastanak saobraćajne nezgode, vezani za doprinos nastanku saobraćajne nezgode, vezani za mogućnost izbegavanja saobraćajne nezgode, vezani za težinu nastalih posledica i propusti koji nisu vezani za saobraćajnu nezgodu.

**Primeri<sup>28</sup>:**

*"Analizom svih okolnosti pod kojima je nastala ova saobraćajna nezgoda, mišljenja smo da je opasna situacija stvorena zbog vožnje GOLF-a levom saobraćajnom trakom GOLF-a, a što je za posledicu imalo skretanje vozača MERCEDES-a uлево i pokušaj izbegavanja sudara sa GOLF-om."*

---

<sup>27</sup> Prilog 9: Ekspertiza MV 136/08, Saobraćajni fakultet u Beogradu

<sup>28</sup> Izvodi iz Nalaza i Mišljenja, Saobraćajni fakultet u Beogradu

*"Vozač GOLF-a je vožnjom GOLF-a svojom levom saobraćajnom trakom (desnom saobraćajnom trakom MERCEDES-a) stvorio iznenadnu, blisku, pokretnu i neočekivanu prepreku na putanji MERCEDES-a, a što je propust vozača GOLF-a uzročno vezan za stvaranje opasne situacije i nastanak ove saobraćajne nezgode, po našem mišljenju."*

*"Analizom svih okolnosti pod kojima je nastala ova saobraćajna nezgoda mišljenja smo da je ova nezgoda nastala kao posledica vožnje KAWASAKI-ja brzinom višestruko većom od dozvoljene brzine, čime je vozač KAWASAKI-ja načinio propust uzročno vezan za stvaranje opasne situacije i nastanak ove saobraćajne nezgode. Naime, vožnjom KAWASAKI-ja brzinom od 105 km/h umesto brzinom do 40 km/h (dozvoljenom brzinom) vozač KAWASAKI-ja je mogao dovesti u zabludu vozača YUGA o načinu i brzini kretanja KAWASAKI-ja, a što bi moglo imati za posledicu skretanje vozača YUGA ispred KAWASAKI-ja."*

*"Vožnja KAWASAKI-ja brzinom od 105 km/h umesto brzinom do 40 km/h je propust vozača KAWASAKI-ja koji je u uzročnoj vezi sa stvaranjem opasne situacije i nastankom ove saobraćajne nezgode, kao i sa težinom posledica ove nezgode, po našem mišljenju."*

*"Ukoliko Sud zauzme stav da je vozač YUGA imao posebnih razloga da tada i na tom mestu očekuje vožnju KAWASAKI-ja brzinom višestruko većom od ograničene, a što je suprotno našem mišljenju, tada bi vozač YUGA odustajanjem od skretanja ispred KAWASAKI-ja mogao izbeći nastanak ove saobraćajne nezgode, pa bi tada i na strani vozača YUGA stajali propusti uzročno vezani za nastanak ova saobraćajne nezgode."*

*"Analizom svih okolnosti nastanka ove saobraćajne nezgode, mišljenja smo da je pešak neopreznim i nebezbednim pokušajem prelaska kolovoza izvan obeleženog pešačkog prelaza, a ispred i u blizini nailazećeg GOLF-a, stvorio opasnu, blisku i pokretnu prepreku na putanji GOLF-a, a što je propust pešaka uzročno vezan za stvaranje opasne situacije i nastanak ove nezgode, po našem mišljenju."*

*"Pešak je pre prelaska kolovoza jednostavnim osmatranjem lako mogao da uoči nailazeći GOLF, pa je odustajanjem i/ili propuštanjem GOLF-a mogao izbeći nastanak ove nezgode, a što je propust pešaka uzročno vezan za stvaranje opasne situacije i nastanak ove nezgode, po našem mišljenju."*

#### 4. ZAKLJUČAK

Zaključak je deo u kom se sažeto navode svi rezultati nalaza i mišljenja, odnosno najvažniji stavovi mišljenja vezani za kvalifikaciju propusta učesnika saobraćajne nezgode. Veoma često se u okviru mišljenja obuhvati i zaključak pa se na jednom mestu iznesu svi najvažniji zaključci i stavovi proizašli iz prethodno sprovedenih analiza.

### **Primeri<sup>29</sup>:**

*"Analizom svih okolnosti pod kojima je nastala ova saobraćajna nezgoda mišljenja smo da je ova saobraćajna nezgoda nastala kao posledica načina vožnje vozača GOLF-a, odnosno preduzimanja manevra točkom upravljača a što je za posledicu imalo destabilizaciju GOLF-a i silazak GOLF-a van kolovoza."*

*"Na osnovu detaljne analize materijalnih elemenata iz Spisa mišljenja smo da do silaska GOLF-a van kolovoza nije moglo doći kao posledica prelaska i udara točkova GOLF-a u "udarnu rupu" na kolovozu i pucanja spone prednjeg levog točka GOLF-a. U opisanim uslovima analizom tragova ove saobraćajne nezgode isključujemo mogućnost da su točkovi GOLF-a mogli preći preko "udarne rupe" a zatim dospeti na početak prikazanih tragova kretanja GOLF-a. Naime, ukliko bi došlo do udara točkom GOLF-a u "udarnu rupu" koja se nalazi između početaka tragova kretanja GOLF-a po kolvozu, tada GOLF nakon udara u rupu ne bi mogao dospeti na početak navedenih tragova, po našem mišljenju."*

*"Analizom svih okolnosti nastanka ove saobraćajne nezgode mišljenja smo da je ova nezgoda nastala kao posledica nebezbednog i nepropisnog obeležavanja, odnosno ne obeležavanja novo izgrađenog središnjeg razdelnog ostrva na kolovozu Ibarske magistrale, a što je smanjilo mogućnost i eventualno onemogućilo blagovremeno uočavanje ivica (gabarita) središnjeg razdelnog ostrva i pravac pružanja kolovoznih traka u zoni raskrsnice, a što je za posledicu imalo "nalet" FIAT-a na ivicu razdelnog ostrva i udar u metalni stub rasvete, a što je uzročno vezano za nastanak ove saobraćajne nezgode, po našem mišljenju."*

*"Neobeležavanjem početka središnjeg razdelnog ostrva (vrha ostrva) i nepropisnim preusmeravanjem tokova vozila u zoni raskrsnice, MUP, odgovorna organizacija i pojedinac zaduženi za održavanje puta, postavljanje i kontrolu saobraćajne signalizacije i bezbednost saobraćaja u vreme izvođenja radova (u vreme nastanka ove saobraćajne nezgode), su stvorili opasnu situaciju uzročno vezanu za stvaranje opasnosti i nastanak ove saobraćajne nezgode, po našem mišljenju."*

*"Ukoliko bi projektom privremene saobraćajne signalizacije bilo predviđano postavljanje saobraćajnog znaka za obeležavanje početka središnjeg razdelnog ostrva "vertikalna barijera i/ili table za usmeravanje" i saobraćajnog znak za usmeravanje tokova vozila na početku "špicu" središnjeg razdelnog ostrva, tada bi ne postavljanjem predviđenih znakova, odgovorno lice za postavljanje i kontrolu postavljene saobraćajne signalizacije u vreme vršenja radova i MUP, stvorili opasnu situaciju koja bi bila uzročno vezana za stvaranje opasnosti i nastanak ove saobraćajne nezgode."*

*"Ukoliko projektom privremene saobraćajne signalizacije nije bilo predviđeno postavljanje saobraćajnog znaka za obeležavanje početka središnjeg razdelnog ostrva "vertikalna barijera i/ili table za usmeravanje" i saobraćajnog znaka za usmeravanje tokova vozila na početku "špicu" središnjeg razdelnog ostrva, tada bi odgovorni projektant i lica odgovorna za kontrolu tehničke ispravnosti projekta, stvorili opasnu situaciju koja bi bila u uzročnoj vezi za stvaranje opasnosti i nastanak ove saobraćajne nezgode, po našem mišljenju."*

*"Ukoliko bi u vreme i na mestu ove saobraćajne nezgode navodno vidljivost bila do 10 m, tada bi vožnja FIAT-a brzinom od 45 km/h umesto bezbednom brzinom do 22,7 km/h, bila propust vozača FIAT-a koji bi imao uticaja na težinu posledica ove nezgode, po našem mišljenju."*

---

<sup>29</sup> Izvodi iz Nalaza i Mišljenja, Saobraćajni fakultet u Beogradu

## LITERATURA

- [1.] Dragač, R., Vujanić, M., 2002. BEZBEDNOST SAOBRAĆAJA II DEO, Saobraćajni fakultet u Beogradu, Beograd
- [2.] Vujanić, M., 2001. ZBIRKA ZADATAKA IZ BEZBEDNOSTI SAOBRAĆAJA SA PRAKTIKUMOM, Saobraćajni fakultet u Beogradu, Beograd
- [3.] Dragač, R., 2000. BEZBEDNOST DRUMSKOG SAOBRAĆAJA III DEO, Saobraćajni fakultet u Beogradu, Beograd
- [4.] Rotim, F., 1991. ELEMENTI SIGURNOSTI CESTOVNOG PROMETA Svezak 1, Znanstveni savjet za promet HAZU, Zagreb
- [5.] Rotim, F., 1991. ELEMENTI SIGURNOSTI CESTOVNOG PROMETA Svezak 2, Znanstveni savjet za promet HAZU, Zagreb
- [6.] Rotim, F., 1991. ELEMENTI SIGURNOSTI CESTOVNOG PROMETA Svezak 3, Znanstveni savjet za promet HAZU, Zagreb
- [7.] Ekspertize saobraćajnih nezgoda, Institut Saobraćajnog fakulteta u Beogradu
- [8.] Vujanić, M. I dr., SAOBRAĆAJNO-TEHNIČKO VEŠTAČENJE PRIRUČNIK, MID Inženjering, Beograd

# PRILOZI