

MILE KLANAC\*, SLAĐANA MIJIĆ\*\*, MATIJA KNEŽEVIĆ\*\*\*

## Specifičnosti očevida prometnih nesreća u kojima je sporno tko je upravljao vozilom

### **Sažetak**

*Prometne nesreće u kojima su sudjelovala vozila s više osoba, od kojih su neke ispale iz vozila ili napustile mjesto događaja prije obavljenog očevida, vrlo su specifične. Mjesto događaja obično je izmijenjeno uslijed pružanja pomoći ozlijeđenima, pa i na način da su vozila dodatno deformirana tehničkim zahvatima, rezanjem lima i sl., radi pristupanja i pružanja pomoći stradalim sudionicima prometne nesreće. Očevid, kao i cijelo kriminalističko istraživanje događaja, postaje složenije ako su vatrogasne i ekipe hitne medicinske pomoći stigle i postupale prije dolaska policije.*

*U takvim slučajevima ključno je odgovoriti na pitanja o tome tko je upravljao vozilom i pod kojim okolnostima. Nerijetko se krivica prebacuje na one osobe koje su u nesreći smrtno stradale ili napustile mjesto događaja. U članku se detaljno elaboriraju i fotografski dokumentiraju načela obavljanja očevida i općenito kriminalističkog istraživanja pri odgovaranju na ta ključna pitanja.*

**Ključne riječi:** vozač, vozilo, udarni impuls, kontaktne točke, kontaktni tragovi, biološki tragovi, ozljede.

---

\* Mile Klanac dipl. ing., voditelj stručnog aktiva, MUP RH, Policijska akademija, Policijska škola „Josip Jović“.

\*\* Slađana Mijić str. spec. krim., nastavnik stručnih predmeta, MUP RH, Policijska akademija, Policijska škola „Josip Jović“.

\*\*\* Matija Knežević str. spec. krim., nastavnik stručnih predmeta, MUP RH, Policijska akademija, Policijska škola „Josip Jović“.

## 1. UVOD

Prometna nesreća je događaj na cesti izazvan kršenjem prometnih propisa, u kojem je sudjelovalo najmanje jedno vozilo u pokretu i u kojem je najmanje jedna osoba ozlijeđena ili poginula trenutno odnosno neposredno nakon događaja, ili preminula u roku od 30 dana od posljedica te prometne nesreće, ili je izazvana materijalna šteta. U prometne nesreće ne ubrajaju se slučajevi kada radno vozilo, radni stroj, motokultivator, traktor ili zaprežno vozilo, krećući se po nerazvrstanoj cesti ili pri obavljanju radova u pokretu, sleti s nerazvrstane ceste ili se prevrne ili udari u neku prirodnu prepreku, a pritom ne sudjeluje drugo vozilo ili pješak i kada tim događajem drugoj osobi nije prouzročena šteta<sup>1</sup>.

Očevidom se činjenice u postupku utvrđuju ili razjašnjavaju opažanjem vlastitim osjetilima i njihovim pomagalima<sup>2</sup>.

Tijelo koje obavlja očevid, rekonstrukciju ili pokus može zatražiti pomoć stručne osobe kriminalističko-tehničke, prometne ili druge struke, koja će prema potrebi poduzeti i pronalaženje, osiguravanje ili opisivanje tragova i njihovo izuzimanje, obaviti potrebna mjerenja i snimanja te izraditi skice ili prikupiti druge podatke<sup>3</sup>.

Iako se ponekad tako čini, nijedna prometna nesreća nije ista. Svaka je za sebe poseban slučaj. Iza svake prometne nesreće postoji pozadina, jedinstvena i posebna, kao i njezini sudionici. Za razliku od sudionika prometne nesreće, materijalni će tragovi na mjestu događaja i na vozilu uvijek dati nepristrane materijalne dokaze.

Prilikom očevida prometne nesreće ekipa za očevid u pravilu je više usredotočena na pronalaženje i fiksiranje tragova na kolniku i vanjskim dijelovima vozila, a znatno manje na pronalaženje, osiguranje i fiksiranje tragova u unutrašnjosti vozila. A upravo ti tragovi mogu dati pouzdan odgovor i biti nositelji informacije o tome koja je osoba sjedila na kojem mjestu u vozilu u trenutku prometne nesreće.

Cilj je rada na jednostavan način u postojećim okvirima i s raspoloživim materijalno-tehničkim sredstvima pomoći onima koji svakodnevno obavljaju očevide prometnih nesreća i nerijetko se nađu u situacijama gdje je sporno tko je upravljao vozilom u trenutku prometne nesreće.

U ovom će članku biti prikazano kako očevidom pronaći, fiksirati i izuzeti tragove koji nastaju na osobi, njezinoj odjeći i obući, odnosno kako povezati poziciju osobe u vozilu s tragovima pronađenim na oštećenim i neoštećenim dijelovima unutrašnjosti vozila i ozljedama zadobivenim u prometnoj nesreći.

Tko je bio vozač, a tko putnik, tko je od putnika gdje sjedio u vozilu, pitanja su koja se obično javljaju kasnije, nakon završetka očevida, a ponekad tek u tijeku sudskog postupka.

---

<sup>1</sup> Zakon o sigurnosti prometa na cestama, čl. 2. st. 1. t. 86., NN 67/08., 48/10. – OUSRH, 74/11., 80/13., 158/13., – Odluka i Rješenje USRH, 89/14., – OUSRH i 92/14., 64/15., 108/17. i 70/19., Zagreb: Narodne novine.

<sup>2</sup> Zakon o kaznenom postupku, čl. 304. st. 1., NN 152/08., 76/09., 80/11., 91/12. – Odluka i Rješenje USRH, 143/12., 56/13., 145/13., 152/14. i 70/17., Zagreb: Narodne novine.

<sup>3</sup> Zakon o kaznenom postupku, čl. 306. st. 1., NN 152/08., 76/09., 80/11., 91/12. – Odluka i Rješenje USRH, 143/12., 56/13., 145/13., 152/14. i 70/17., Zagreb: Narodne novine.

## 2. DEFINIRANJE PROBLEMA

U prometnim nesrećama u kojima neka osoba iz vozila smrtno strada, a u vozilu se nalazilo više osoba, preživjeli nerijetko tu stradalu osobu pokušavaju prikazati kao vozača. Jednako se događa u slučajevima kada se u vozilu uz vozača nalazio samo jedan suputnik koji je u nesreći smrtno stradao. Osoba koja je upravljala vozilom prokazuje kao vozača smrtno stradalu osobu. Situacija je složenija kad se u vozilu nalazilo više osoba, a pritom dođe do smrtnog stradavanja neke osobe te ispadanja iz vozila svih ili samo određenog broja osoba.

Tablica 1: Nastradali vozači i putnici prema korištenju sigurnosnog pojasa u 2020. godini<sup>4</sup>

Vozači i putnici u osobnim vozilima	Poginuli		Ozlijeđeni			
	ukupno	%	teško	%	lakše	%
Koristili su se sigurnosnim pojasom	34	26,4	562	61,4	3.783	72,4
Nisu se koristili sigurnosnim pojasom	60	46,5	143	15,6	296	5,7
Nepoznato	35	27,1	210	23,0	1.145	21,9
UKUPNO	<b>129</b>	<b>100,00</b>	<b>915</b>	<b>100,00</b>	<b>5.224</b>	<b>100,00</b>

Do ispadanja osoba iz vozila u pravilu dolazi zbog nekorištenja sigurnosnog pojasa.

Iz tablice je vidljivo da u 2020. godini od ukupnog broja poginulih osoba, njih 46,5% tijekom vožnje nije upotrebljavalo sigurnosni pojas, dok je za 27,1% smrtno stradalih nepoznato jesu li rabili sigurnosni pojas. Kod teško ozlijeđenih osoba udio onih koji se nisu koristili sigurnosnim pojasom ili je to nepoznato, iznosio je 38,6%, dok je kod lakše ozlijeđenih to iznosilo 27,6%. Prema raspoloživim podacima, situacija je slična i prijašnjih nekoliko godina.

Do zamjena ne dolazi samo zbog kaznene ili prekršajne odgovornosti, odnosno gubitka vozačke dozvole, negativnih prekršajnih bodova, novčane kazne i eventualne kazne zatvora do 60 dana nego i zbog materijalne odgovornosti koja kod većih materijalnih šteta vozila srednje i više klase može prelaziti i više desetaka tisuća, a ponekad i stotine tisuća kuna.

Dakle, osim propisane sankcije za počinjeni prekršaj, nerijetko na osobu koja je upravljala vozilom prelazi i odgovornost za gotovo svu štetu nastalu u prometnoj nesreći, jer su to u pravilu situacije kada osiguravatelji nemaju obvezu isplate štete ili imaju regresno pravo za povrat isplaćene štete od vozača koji je izazvao prometnu nesreću.

Tijekom obavljanja očevida ponekad ništa ne izgleda sporno. Pitanje tko je stvarno upravljao vozilom javlja se znatno kasnije, poslije obavljenog očevida, odnosno onda kada se neke kriminalističko-tehničke mjere i radnje više ne mogu kvalitetno ili uopće provesti.

Razina kvalitete obavljenog očevida, pronađenih, osiguranih, opisanih i izuzetih tragova u pravilu ovisi o ekipi koja obavlja očevid, pri čemu iznimno važnu ulogu imaju znanje i iskustvo članova ekipe. Ako se prilikom obavljanja očevida ne pronađu i fiksiraju tragovi

<sup>4</sup> [https://mup.gov.hr/UserDocsImages//dokumenti/bilteni//Bilten\\_o\\_sigurnosti\\_cestovnog\\_prometa\\_2020.pdf](https://mup.gov.hr/UserDocsImages//dokumenti/bilteni//Bilten_o_sigurnosti_cestovnog_prometa_2020.pdf) – 21. 10. 2021.

potrebni za dobivanje odgovora na naslovno pitanje ovoga rada, često je gotovo nemoguće ispraviti propušteno.

Situacije u kojima se postavlja pitanje osobe koja je upravljala vozilom, spadaju u najsloženija kriminalističko-tehnička istraživanja i najsloženija prometno-tehnička odnosno sudsko-medicinska vještačenja.

### 3. ANALIZA MJESTA DOGAĐAJA I DINAMIKE NASTANKA PROMETNE NESREĆE OD TRENUTKA UDARA DO TRENUTKA SMIRIVANJA VOZILA

Prilikom očevida na mjestu događaja potrebno je što preciznije rekonstruirati tijek događaja. Treba odrediti točno mjesto primarnog kontakta među vozilima, odnosno točno mjesto sraza, a ako je riječ samo o jednom vozilu, onda mjesto njegova primarnog kontakta s preprekom na koju je naletjelo.

Na temelju deformacija nastalih na vozilima, odnosno njihova stupnja, izgleda, oblika i rasporeda, te mjesta primarnog kontakta, potrebno je odrediti kut koji su u tom trenutku zatvarale uzdužne osi vozila, a ako je riječ samo o jednom vozilu, onda naletni kut vozila na prepreku u koju je vozilo udarilo.

Vozila se nakon udara često odmah ne zaustave, pa je na temelju tragova pronađenih iza mjesta primarnog kontakta potrebno odrediti postudarno kretanje vozila i njihovu zaustavnu poziciju.

Postudarno kretanje vozila potrebno je uzeti u obzir pri analizi impulsa sile<sup>5</sup> zato što je kinetička energija<sup>6</sup> preostala nakon primarnog kontakta manja od one s kojom su vozila ušla u kontakt, a time će i impuls sile koja djeluje na osobe u vozilu biti znatno manji.

Vanjske deformacije vozila daju odgovor na pitanje smjera djelovanja udarne sile kod prvog, odnosno primarnog kontakta te kasnije eventualnog sekundarnog kontakta. Uslijed djelovanja udarne sile na pravcu njezina djelovanja, a u nastavku na vanjske deformacije vozila, započinju deformacije putničkog prostora koje se očituju kao utiskivanja pojedinih dijelova vozila prema unutra.

Kada dođe do sudara dvaju vozila, njihove uzdužne osi zatvaraju određeni kut. Osobe u vozilu u prvom će se trenutku nastaviti kretati u dotadašnjem smjeru kretanja vozila, a potom će se nastaviti kretati u smjeru rezultante koja je rezultat djelovanja udarnih sila, odnosno vektora<sup>7</sup> smjera kretanja obaju vozila.

---

<sup>5</sup> [https://edutorij.e-skole.hr/share/proxy/alfresco-noauth/edutorij/api/proxy-guest/8b109d99-b37e-4aa4-821c-ab1d3c48e3d6/html/990\\_Impuls\\_sile\\_i\\_kolicina\\_gibanja.html](https://edutorij.e-skole.hr/share/proxy/alfresco-noauth/edutorij/api/proxy-guest/8b109d99-b37e-4aa4-821c-ab1d3c48e3d6/html/990_Impuls_sile_i_kolicina_gibanja.html) – 18. 10. 2019.

Impuls sile je vektorska veličina prema iznosu jednaka umnošku sile i vremenskog intervala u kojem je sila djelovala, a prema orijentaciji jednaka sili. Mjerna jedinica za impuls sile je njutn sekunda (Ns).

<sup>6</sup> <http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=31494> – 18. 10. 2019.

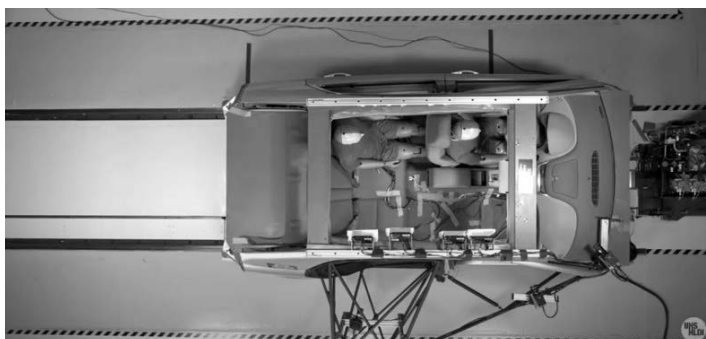
Kinetička energija (prema grč. κίνησις: koji se giba, koji pokreće) (znak Ek), energija tijela u gibanju. Mjera joj je rad što ga tijelo može izvršiti, svladavajući vanjske sile, prije nego što dođe u stanje mirovanja. Tijelo mase m i brzine v ima kinetičku energiju  $E_k = mv^2/2$ .

<sup>7</sup> <http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=64091> – 18. 10. 2019.

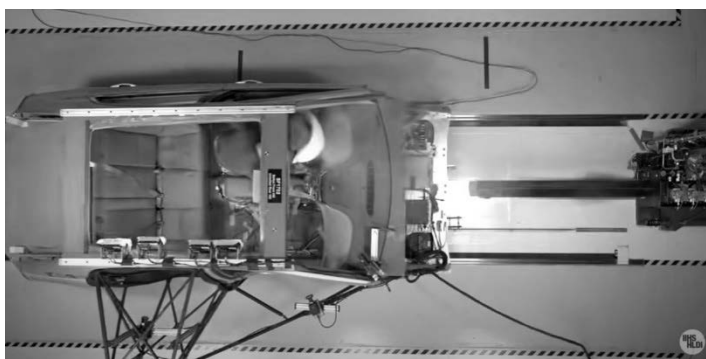
U elementarnoj matematici i fizici, a napose u tehničkim primjenama, vektor najčešće označava veličinu koja ima iznos, smjer i orijentaciju te zadovoljava pravila vektorskog računa.

Prilikom kretanja vozila ravno prema naprijed u sudaru s drugim vozilom, kad su njihove uzdužne osi gotovo paralelne ili pri naletu pod pravim kutom ili kutom do 18 stupnjeva na čvrstu prepreku, osobe u vozilu u trenutku udara po inerciji nastavljaju gibanje u dotadašnjem smjeru vozila. Osobe će u svom gibanju po inerciji krenuti prema naprijed i tijelom udariti u predmete ispred sebe (Čović i dr.,1987: 205).

Na slikama 1 i 2 prikazan je nevezan putnik na stražnjem sjedalu vozila neposredno prije i nakon udara.



*Slika 1: Prikaz nevezanog putnika prije udara<sup>8</sup>*



*Slika 2: Prikaz nevezanog putnika nakon udara gore<sup>8</sup>*

Na temelju zaustavne pozicije vozila, deformacija nastalih na vozilu, kao i eventualnih tragova pronađenih ispred mjesta primarnog kontakta treba pokušati odrediti naletne brzine vozila.

Kada je događaj misaono rekonstruiran i vizualiziran, odnosno kada je utvrđen osnovni smjer djelovanja udarnih sila, dakle smjer djelovanja sila akcije i reakcije, stvorene su osnovne pretpostavke za analizu kretanja tijela osoba koje su se nalazile u vozilu (Čović i dr., 1987: 204-206).

<sup>8</sup> Screenshot crash testa [https://www.youtube.com/watch?v=bdW\\_3oQFO0c](https://www.youtube.com/watch?v=bdW_3oQFO0c) – 3. 11. 2021.

#### 4. ANALIZA SUDARA ILI UDARA, KINEMATIKE TIJELA I NASTANKA OZLJEDA

Udarni proces može se raščlaniti na dvije faze: sudar ili udar i odboj. Sudar je prva faza udarnog procesa. On traje od trenutka dodira dvaju vozila do trenutka najvećeg približavanja njihovih težišta, dok je odboj druga faza udarnog procesa koja traje od trenutka najvećeg približavanja težišta vozila do trenutka razdvajanja, nakon čega na postsudarnom putu dolazi do potpunog zaustavljanja vozila.

Da bi se lakše i bolje shvatilo kretanje tijela u vozilu u trenutku udara, potrebno je znati koliko je malo vremena za to potrebno. Prosječni vozač percipira trajanje sudara (vrijeme potrebno za deformacije ili skraćanja vozila u primarnom kontaktu) od jedne do nekoliko sekundi.

Da bi automobil bio deformiran odnosno da završi primarni kontakt, potrebno je vrijeme. Međutim, riječ je samo o nekoliko stotinki sekunde, preciznije rečeno, za to je dovoljno 0,07 sekundi (Čović i dr., 1987: 206).

Kako bi se to zorno pokazalo, u nastavku članka je pomoću screenshot fotografija prikazan nalet vozila na čvrstu prepreku. Crash test vozila napravila je Nacionalna uprava za sigurnost cestovnog prometa SAD-a („National Highway Traffic Safety Administration“, kratica NHTSA). Test je rađen s naletnom brzinom vozila od 35 milja<sup>9</sup> na sat ili 56 km/h.

Nalet vozila na prepreku snimljen je „kamerama velike brzine“<sup>10</sup>, puno veće nego što to može vidjeti ljudsko oko. Kamera bilježi 1000 slika u jednoj sekundi (svaka tisućinka sekunde prikazana je jednom slikom). Na slici 3 vidi se nulto vrijeme, odnosno trenutak kada vozilo „teoretski“ dolazi u kontakt s preprekom.



Slika 3: Trenutak u kojem vozilo dolazi u kontakt s preprekom<sup>11</sup>

<sup>9</sup> <http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=40965> – 19. 10. 2019.

<sup>10</sup> <https://www.highspeed-cameras.nl> – 19. 10. 2019.

<sup>11</sup> Screenshot crash testa <https://www.youtube.com/watch?v=dz2FMfv-CSc&t=21s> – 18. 10. 2019.

U 0,015 sekundi ili 15 stotinki sekunde nakon kontakta vozila i prepreke dolazi do aktiviranja zračnog jastuka u vozilu (slika 4).



*Slika 4: Trenutak aktiviranja zračnog jastuka<sup>11</sup>*

U 0,07 sekundi ili 70 stotinki sekunde nakon kontakta vozila i prepreke završava udar odnosno deformacija ili skraćenje vozila (slike 5 i 6). Vozilo se počinje pomicati unatrag u odnosu na prepreku. Kod naleta s ovog testa došlo je do „skraćjenja“ vozila za oko 50 centimetara.



*Slika 5: Trenutak kada je udar vozila u prepreku završen<sup>11</sup>*



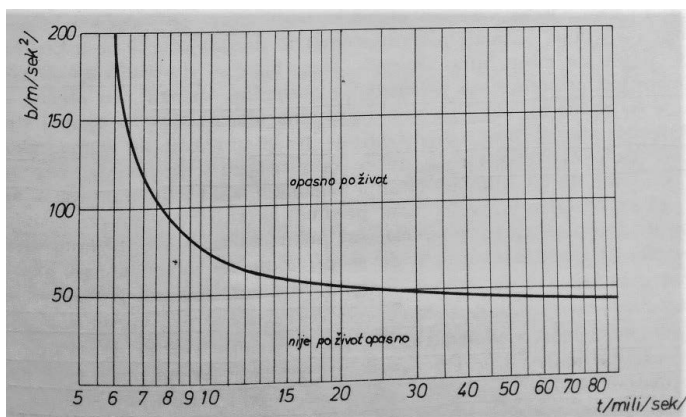


Slika 6: Trenutak završetka udara, pogled odozgo<sup>11</sup>

#### 4.1. Gibanje osoba u vozilu od trenutka primarnog kontakta do konačne zaustavne pozicije vozila

Ne ozljeđuje i ubija brzina već naglo usporenje, odnosno naglo zaustavljanje. Ljudski organizam može izdržati vrlo velika usporjenja (i do  $200 \text{ m/s}^2$  ili 20 G gravitacija, odnosno povećanje težine tijela 20 puta), ali u kratkoj jedinici vremena od samo 0,006 sekundi (Čović i dr.,1987: 205).

Ako je vrijeme usporjenja veće od navedenog, nastaju ozljede koje su često opasne za život. Iz slike 7 koja prikazuje krivulju ljudske izdržljivosti s obzirom na usporjenje u jedinici vremena, razvidno je kako se produljenjem vremena usporjenja smanjuje intenzitet ozljeđivanja. Ovo se vrijeme produljuje pomoću elemenata pasivne sigurnosti, odnosno upotrebom sigurnosnih pojaseva i zračnih jastuka.



Slika 7: Krivulja ljudske izdržljivosti s obzirom na usporjenje u jedinici vremena<sup>12</sup>

<sup>12</sup> Čović, M., Zečević, D., Hrgović T., Jelić, I., Strinović, D., Škavić, J.: (1987) „Vještačenja u cestovnom prometu“, 205.



Što to konkretno znači? Ubrzanje<sup>13</sup> ili usporenje je promjena brzine u jedinici vremena i mjeri se u  $m/s^2$ . Usporenje kod kočenja vozila osim o kočnom sustavu vozila u cijelosti ovisi i o vrsti kolničkog zastora, stanju kolničkog zastora, vrsti i stanju pneumatika. Točno usporenje moguće je dobiti jedino mjerenjem usporenja mjeračem usporenja (decelerometar)<sup>14</sup> na mjestu događaja, što se u praksi gotovo nikada ne događa.

Usporenje vozila kod srednjeg prikočivanja (osobe i stvari u vozilu lagano polete prema naprijed) iznosi oko  $3,5 - 4,5 m/s^2$ , dok usporenje pri intenzivnom kočenju kad vozilo ostavlja tragove kočenja (osobe i stvari naglo polete prema naprijed, a vozilo ni u što ne udari) iznosi oko  $7,5 - 9,0 m/s^2$ .

Ako sudarom dvaju vozila ili pri naletu vozila na čvrstu prepreku dođe do gubitka (poništenja) brzine kretanja od  $\Delta v = 50 km/h$ , nevezana osoba u vozilu u trenutku naleta trpi usporenje od  $198,41 m/s^2$  ili  $20,20 G$  gravitacija, odnosno njegova težina povećava se 20 puta. Ovo usporenje i povećanje težine tijela traju oko 0,07 sekundi, a ljudski organizam takvo usporenje može bez posljedica podnijeti samo 0,006 sekundi ili 6 tisućinki sekunde, što je 11,66 puta kraće od vremena usporenja. Zbog toga promjena brzine od  $\Delta v = 50 km/h$  može rezultirati životno opasnim ozljedama ili smrću na mjestu događaja.

Brzina već od  $20 km/h$  dovoljna je da osoba smrtno strada ako nije bila vezana. Nasuprot tome, osoba vezana sigurnosnim pojasom sigurna je od ozbiljnijih ozljeđivanja do brzine od  $50 km/h$  (Rotim, 1991: 324).

Kao što je navedeno, vrijeme usporenja može se produljiti upotrebom sigurnosnog pojasa i zračnog jastuka. Dok se pojas rasteže i zateže, osoba se pomiče prema naprijed i u tom trenutku dolazi do aktiviranja zračnog jastuka. Tijekom zatezanja pojasa i aktivacije zračnog jastuka produljuje se vrijeme zaustavljanja, odnosno usporavanja osobe dok vrijeme zaustavljanja i usporavanja vozila ostaje isto. Ako pritom još ispred sebe ima zračni jastuk, vezana osoba tako ne trpi toliko veliko usporenje, odnosno naglo zaustavljanje kao osoba bez pojasa i zračnog jastuka, pa su zbog toga i ozljede mnogo manje.

## 4.2. Uloga i važnost sigurnosnog pojasa pri određivanju pozicije osobe u vozilu i zadobivanju karakterističnih ozljeda

Je li se u trenutku prometne nesreće osoba koristila sigurnosnim pojasom, gotovo u cijelosti određuje kinematiku<sup>15</sup> njezina kretanja u vozilu te eventualno ispadanje iz vozila, kao i zadobivene ozljede. Upotrebom pojasa otklanjaju se neke karakteristične ozljede, dok s druge strane nastaju ozljede karakteristične njegovom neupotrebom.

U drugom dijelu rada detaljno će biti objašnjen način utvrđivanja je li pojas bio upotrijebljen.

Ako se gleda razlika u sigurnosti nevezane osobe vozača i suvozača na prednjem sjedalu, vozač je u povoljnijoj situaciji. Za razliku od suvozača, vozač prati promet i na određeni način može se pripremiti na opasnost. Vozač u tom trenutku ima tri uporišne točke i to nogama u

<sup>13</sup> <http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=62920> – 21. 10. 2019.

<sup>14</sup> <http://repozitorij.fsb.hr/7495/> – 21. 10. 2019.

<sup>15</sup> <http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=31480> – 21. 10. 2019.

pod, leđima u naslonjač sjedala i rukama se drži za upravljač vozila, dok putnik na prednjem sjedalu ima samo dvije uporišne točke, leđa-sjedalo i noge-pod, i on je nestabilno tijelo bez mogućnosti čvrstog uporišta.

U trenutku uočavanja opasnosti reakcija vozača je napinjanje mišića, čime uspijeva svladati dio sudarne energije, dok to kod nevezanog suvozača nije slučaj, pa se sva sudarna energija pretvara u njegovo ozljeđivanje (Čović i dr.,1987: 206).

Ako deformacije nisu prodrle duboko u unutrašnjost vozila, ozljede koje zadobije vozač u pravilu su manjeg intenziteta od onih koje zadobije putnik na prednjem sjedalu. Zbog navedenih razloga suvozač u odnosu na vozača pri udaru nerijetko češće izlijeće iz vozila.

Usljed naglog usporenja tijelo nevezanog vozača nastavlja kretanje u pravcu kretanja vozila i nakon prvog kontakta s volanom, težište tijela koje se nalazi ispod dodirne točke s volanom vuče tijelo ispod volana, uslijed čega nastaju karakteristične ozljede na nogama, dakle na koljenima, gležnjevima i stopalima. Tijelo potom potiskuje volan, nastavlja kretanje prema gore pri čemu najčešće dolazi do karakterističnih ozljeda glave, grudi i trbuha.

Sigurnosni pojas i zračni jastuk štite glavu i torzo, ali na štetu nogu i koljena koja se nađu ispod upravljačke armature i volana. Na slici 8 prikazana je usporedba kretanja tijela nevezane i vezane osobe pri frontalnom naletu vozila na prepreku.



Slika 8: Prikaz kretanja tijela nevezane i vezane osobe u vozilu<sup>16</sup>

Usljed udara tijelo nevezanog suvozača nalijeće koljenima na donji dio armature upravljačke ploče vozila, ispod upravljača vozila, potom se odvaja od sjedala, diže te glavom i grudima udara u vjetrobransko staklo ili rubni dio krova s nastankom karakterističnih ozljeda prsnog koša i glave. Često ispadne iz vozila.

Ako se iza vozača ili suvozača na stražnjem sjedalu nalazi osoba koja se ne koristi sigurnosnim pojasom (slike 8, 9 i 10), ona će uslijed naglog usporenja nastaviti slobodno kretanje u putničkom prostoru vozila i to brzinom kojom se do tada kretalo vozilo. Tijelom nalijeće na sjedalo ispred sebe, čime osobi koja se nalazi u tom sjedalu daje dodatni udarni impuls. Dolazi do pucanja naslonjača sjedala vozača i njegova pomicanja prema naprijed, što dodatno utječe na ozljede osobe koja se nalazi ispred nevezane osobe.

<sup>16</sup> Screenshot crash testa [https://www.youtube.com/watch?v=9\\_Af8w2SAT4](https://www.youtube.com/watch?v=9_Af8w2SAT4) – 5. 11. 2021.



*Slika 9: Nevezani putnik na stražnjem sjedalu trenutak prije udara<sup>8</sup>*



*Slika 10: Nevezani putnik na stražnjem sjedalu nakon udara<sup>8</sup>*

U trenutku udara nevezani putnik na stražnjem sjedalu osobi koja sjedi ispred njega daje dodatni impuls, dodatno pogoršavajući njezinu situaciju, doprinosi njezinu ozljeđivanju jer na sjedalo osobe djeluje udarnom silom koja je jednaka umnošku njegove mase i trenutačnog usporenja. Radi lakše predodžbe valja navesti da je kod promjene brzine od  $\Delta v = 50 \text{ km/h}$  riječ o usporenju od  $198,41 \text{ m/s}^2$  ili  $20,20 \text{ G}$  gravitacija, gdje se u vremenu primarnog udara od  $0,07$  sekundi težina tijela poveća oko 20 puta. To znači da ako se iza vozača ili suvozača nalazi nevezana osoba mase  $75$  kilograma, udar u sjedalo odgovara ekvivalentu mase od  $1500$  kilograma.

Osoba koja je upravljala vozilom i pritom nije bila vezana sigurnosnim pojasom, u odnosu na također nevezanog suvozača ispast će iz vozila nešto kasnije i nešto manjom brzinom. Razlog tome je činjenica što vozač ima tri uporišne točke u vozilu, a to mu daje određenu mogućnost održavanja položaja tijela i odupiranja početnom djelovanju udarnih sila. Upravo to usporava njegovo izlijetanje, a u pravilu time i duljinu odbačaja. Suvozač koji je ima samo dvije uporišne točke i ne postoji ništa što bi usporilo njegovo izbacivanje, izlijeće prvi iz vozila i ima nešto veću brzinu, a time i najčešće i duljinu odbačaja. Kada i ispadne iz vozila, vozač u pravilu ima primarne ozljede grudnog koša nastale u kontaktu s upravljačem vozila, a upravljač mora biti znatnije deformiran, savijen i potisnut naprijed.

Korist od sigurnosnog pojasa je naročita pri manjim brzinama, gdje ne dolazi do većih deformacija putničkog prostora. Pri većim brzinama, kada dolazi do većih deformacija putničkog prostora i u situacijama kada je osoba vezana, dolazi do ozljeđivanja osoba deformiranim dijelovima koji prodiru duboko u putnički prostor.

Ako su se osobe u vozilu koristile sigurnosnim pojasom s trima uporišnim točkama, neće ispasti iz vozila bez obzira na brzinu kretanja, deformaciju i intenzitet oštećenja vozila.

### 4.3. Način utvrđivanja korištenja sigurnosnog pojasa tijekom vožnje

Siguran indikator korištenja pojasa u trenutku prometne nesreće jest njegovo blokiranje, tj. ne vraćanje u normalan položaj zategnutosti nakon nesreće (slika 11).



Slika 11: Pojas koji je ostao izvučen nakon zatezanja prilikom udara<sup>17</sup>

<sup>17</sup> MUP, PU zagrebačka, I. postaja prometne policije Zagreb, arhivske fotografije (2005-2012.), (slike broj 11., 13-17, 20-28, 30-43).

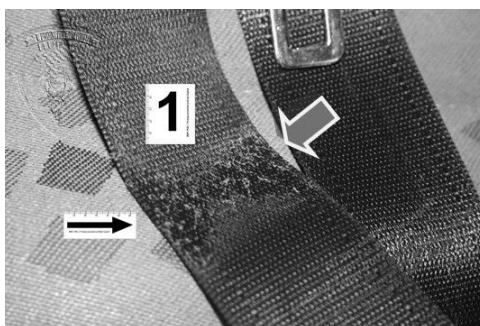
Prilikom zatezanja sigurnosnog pojasa u području D-prstena (slika 12) dolazi do trenja između samog pojasa i prstena. Slike 13 i 14 prikazuju kako na mjestu trenja, zbog stvaranja visoke temperature, dolazi do najčešće lako uočljivih oštećenja materijala, tj. vlakana samog pojasa. Oštećenja se primjećuju na zadnjem dijelu dužine pojasa od stupa u kojem se nalazi.



Slika 12: Prikaz D-prstena<sup>18</sup>



Slika 13: Oštećenje i zatezač pojasa<sup>17</sup>



Slika 14: Oštećenje pojasa<sup>17</sup>

Čest dokaz neuporabe sigurnosnog pojasa jest provlačenje pojasa oko dijela sjedala koji služi za naslon te stavljanje kopče u tor za vezivanje što sprečava pištanje zvučnog signala koji upozorava na nevezivanje pojasa (slika 15). Takve osobe nemaju kulturu uporabe pojasa i uvijek se voze nevezane, a ni nakon nesreće ne smatraju potrebnim otkopčati pojas i vratiti ga u položaj normalne zategnutosti.

<sup>18</sup> Izvor: vlastiti izvor autora.





Slika 15: Pojas vezan oko naslona<sup>17</sup>



Slika 16: „Jezičac“ vani, nekorištenje pojasa<sup>17</sup>

Kod nekih vozila kao pokazatelj nekorištenja sigurnosnog pojasa postoji „jezičac“ pokraj sklopke za zakopčavanje (slika 16) koji se aktivira u trenutku prometne nesreće.

Ako je pojas u položaju normalne zategnutosti, odnosno ako je potpuno uvučen i njegovim se izvlačenjem i pregledom, posebno zadnjeg dijela bliže stupu u kojem se nalazi, utvrdi da nema znakova upotrebe, bez obzira na iskaz osobe koja se nalazila na toj poziciji, to može biti indikator nekorištenja pojasa. Kriminalističkim istraživanjem to onda treba dodatno provjeriti pregledom eventualnih ozljeda karakterističnih za neupotrebu pojasa.

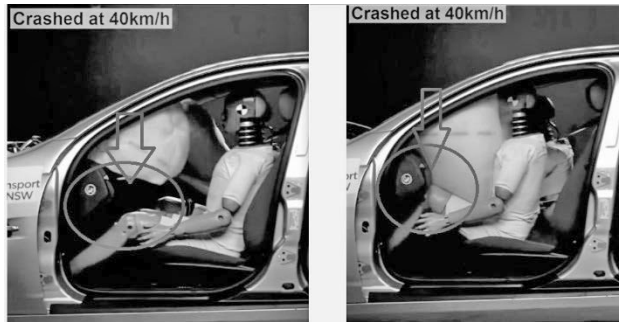
Ako je pojas u poziciji normalne zategnutosti kao što je prikazano na slici 17, a ako je riječ o prometnim nesrećama s malim brzinama i neznatnim oštećenjima vozila, teško se pouzdano može utvrditi je li pojas upotrijebljen. Na pojasu se teško pronalaze tragovi trenja, odnosno oštećenja.



Slika 17: Pojas u stanju normalne zategnutosti<sup>17</sup>

#### 4.4. Ozljede karakteristične za neupotrebu i upotrebu sigurnosnog pojasa, mjesto i način njihova nastanka

Pojas kao jedan od elemenata pasivne sigurnosti često ostavlja tragove na tijelu vozača i putnika. Na samom pojasu ostaju tragovi zatezanja. Posljedica upotrebe, odnosno neupotrebe sigurnosnog pojasa jest nastanak specifičnih ozljeda. Uspoređujući slike 8, 18 i 19 s crash testova u kojima se umjesto osoba u vozilu nalaze simulacijski modeli lutaka, lako je uočljivo kako se dinamika i kinematika tijela nevezane osobe te mjesta nastanka ozljeda gotovo u potpunosti podudaraju sa stvarnim situacijama (slike 20, 20a, 21).



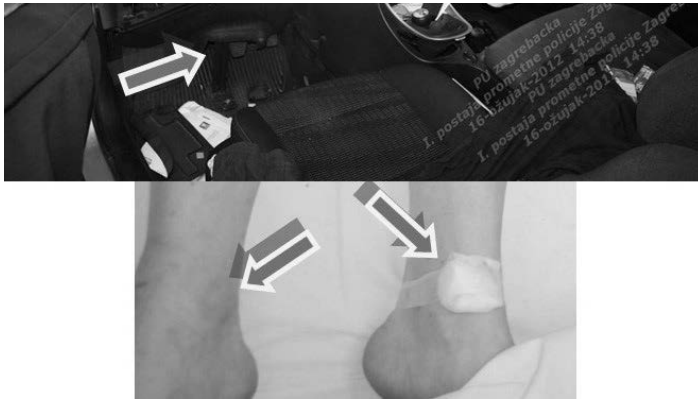
Slike 18, 19: Crash test, udar koljena u armaturu<sup>16</sup>

Naglim usporjenjem tijelo nevezanog vozača podvlači se ispod volana, pritom osoba zadobiva karakteristične ozljede na nogama, odnosno koljenima i gležnjevima.



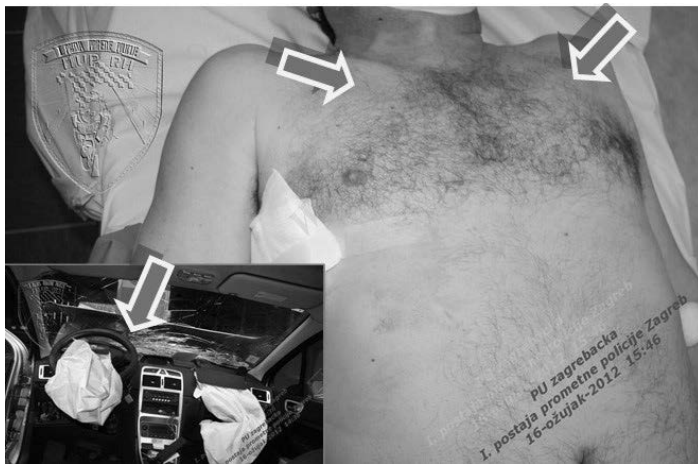
Slike 20, 20a: Udar koljena u armaturu<sup>17</sup>





*Slika 21: Ozljeđa gležnja od papučice kočnice ili kvačila<sup>17</sup>*

U nastavku kretanja vozač torzom prema naprijed potiskuje volan, pri čemu dolazi do ozljeđa prsnog koša (slika 22).

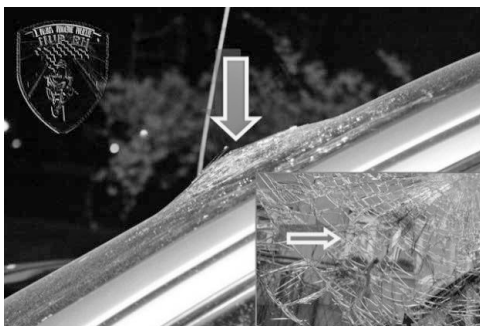


*Slika 22: Ozljeđa prsa uslijed naleta na volan<sup>17</sup>*

Prilikom udarca nevezanog vozača ili putnika glavom u prednje vjetrobransko staklo (oštećenje ima oblik paukove mreže), često dolazi do potpunog probijanja vjetrobranskog stakla ili njegova znatnog deformiranja i ispupčenja u smjeru djelovanja udarca (slike 23 i 24). Takva ispupčenja dobro se vide pri bočnom pogledu uzduž vjetrobranskog stakla. Na mjestu udarca glave u vjetrobransko staklo, često ostaju vlasi (ponekad i pramenovi) kose.



Slika 23: Oštećenje, pogled s unutarnje strane<sup>17</sup>

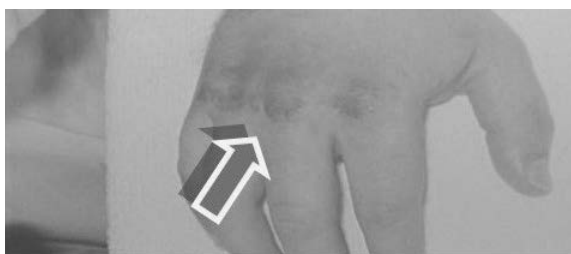


Slika 24: Oštećenje (vlasi kose)<sup>17</sup>

Osim ozljeda glave (slika 25), pri udaru u vjetrobransko staklo nevezane osobe često ozljeđuju ruku (slika 26), odnosno vanjske dijelove šake (članci). Na mjestima udara glave ili šake često se mogu pronaći tragovi krvi, kao i dijelovi epitela<sup>19</sup>, odnosno površinskog sloja kože.



Slika 25: Udarac glavom u staklo<sup>17</sup>



Slika 26: Udarac šakom u vjetrobransko staklo<sup>17</sup>

Ponekad i znatno manja oštećenja vjetrobranskog stakla s vrlo malim deformacijama mogu na temelju ozljeda glave jasno skrenuti pozornost na osobu koja je upravljala vozilom (slika 27).

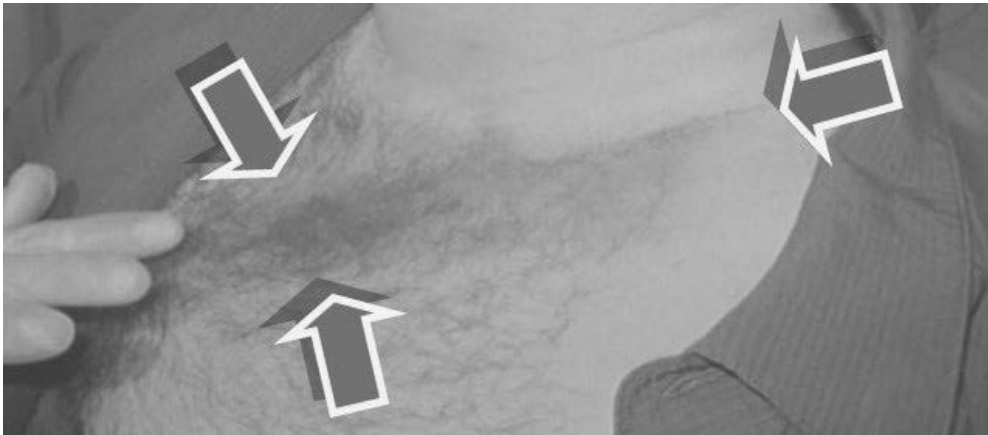
<sup>19</sup> <http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=18153> – 22. 10. 2019.

Epitel ili epitelno tkivo (novolat. *epithelium*, od epi- + grč. *θηλή*: dojka; prvotno je naziv označivao samo tkivo na bradavici dojke), tanko, plošno prostrto tkivo koje pokriva sve vanjske tjelesne površine i oblaže unutarnje tjelesne šupljine višestaničnih životinjskih ili biljnih organizama.



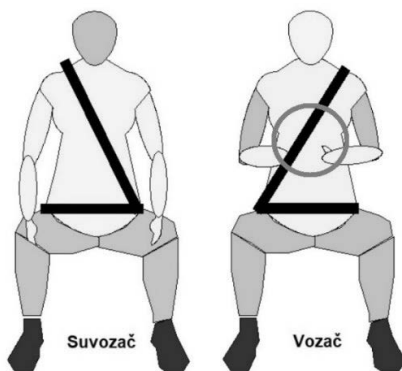
*Slika 27. Oštećenja vjetrobranskog stakla i ozljede pri malim brzinama kretanja<sup>17</sup>*

Pri jačem zatezanju pojasa osoba zadobiva ozljede (crvenilo) koje su ponekad vidljive odmah, a katkad se krvni podljev pojavi nešto kasnije. Kod ozljeda prikazanih na slici 28, osobe često zadobivaju frakturu prsne kosti.



*Slika 28: Ozljeda nastala uslijed zatezanja (korištenja) pojasa<sup>17</sup>*

Smjer i način pružanja otiska pojasa na tijelu osobe određuju njegovu poziciju sjedenja u vozilu u trenutku udara (slika 29). Kod vozača i putnika koji se nalazi na sjedalu iza njega, pojas se pruža od lijevog ramena do desnog kuka, dok se kod suvozača i putnika iza njega, pojas pruža od desnog ramena do lijevog kuka.



Slika 29: Smjer pružanja pojasa<sup>20</sup>

#### 4.5. Vrste ozljeda prema vremenu nastanka

Kad je riječ o odgovoru na pitanje koja je bila pozicija ozlijeđene osobe u vozilu u trenutku prometne nesreće, valja imati na umu da osoba pritom zadobiva primarne, sekundarne i tercijarne ozljede.

Primarne ozljede nastaju pri prvom kontaktu s drugim vozilom ili nekom preprekom, znači u primarnom kontaktu. U tom trenutku u pravilu dolazi do najvećih udarnih sila, što za posljedicu ima nastanak prvih, najtežih i najbrojnijih ozljeda kod osoba u vozilu (Čović i dr.,1987: 207).

Sekundarne ozljede nastaju naknadnim kretanjem tijela u vozilu, udaranjem tijela u različite dijelove unutrašnjosti vozila, na postudarnom putu vozila, od mjesta primarnog kontakta do konačne zaustavne pozicije vozila (Čović i dr.,1987: 207).

Tercijarne ozljede osoba zadobiva tijekom ispadanja iz vozila. One često mogu biti vrlo teške, a ponekad ih je teško razlikovati od primarnih i sekundarnih ozljeda (Čović i dr.,1987: 207).

### 5. KRIMINALISTIČKO-TEHNIČKA OBRADA UNUTRAŠNJOSTI VOZILA I OSOBA U NJEMU

Osim općeg fiksiranja oštećenja u vozilu, cilj kriminalističko-tehničke obrade unutrašnjosti vozila jesu pronalazak, fiksiranje i izuzimanje materijalnih tragova koji povezuju unutrašnjost vozila i osobe koje su se nalazile u njemu u trenutku prometne nesreće.

S obzirom na to da materijalni dokazi uvijek najpouzdanije upozoravaju na pozadinu događaja, potrebno je znati gdje se oni mogu pronaći. Tri najvažnija čimbenika kinematike

<sup>20</sup> Izvor: vlastiti izvor, crtež autora članka.

osoba u vozilu, a time i nastanka materijalnih tragova su mjesto događaja, unutrašnjost vozila i ozljede.

Na temelju ozljeda i općepoznatih mehanizama kretanja vezanog ili nevezanog tijela u vozilu potrebno je povezati kretanje vozila, njegove deformacije, gibanje tijela u vozilu, ozljede prema mjestu, intenzitetu i karakteristikama te na temelju toga tražiti određenu vrstu biološkog ili kontaktnog traga koji je tijelo ostavilo neposredno prije ili u trenutku samog udara.

Tragove biološkog podrijetla u unutrašnjosti vozila moguće je pronaći na mjestima kontakta dijelova tijela, bilo neposredno prije ili u trenutku samog udara, na neoštećenim ili oštećenim, odnosno deformiranim dijelovima vozila. Tragovi su najčešće krv, tkivo, kosa te izlučevina znoja (nevidljivo).

U vozilu se također na različitim podlogama mogu pronaći sporni tragovi, a to su mjesta koja vozač stalno ili često dodiruje rukama, kao što su kvaka za otvaranje vrata izvana i iznutra, volan, ručica mjenjača, ručice za paljenje svjetla, pokazivače smjera, brisače vjetrobranskog stakla, ručna kočnica, unutarnje ogledalo, sklopka za paljenje svjetla, sklopka za podizanje stakla, kao i sklopke ostalih uređaja u vozilu.

Nositelji spornih tragova biološkog podrijetla su podloge u koje udara osoba u trenutku sudara nekim nepokrivenim dijelom tijela, a najčešće su to dijelovi glave ili ruke, a posebno ako su ti tragovi na deformiranim dijelovima vozila koji su kod udara potisnuti prema unutrašnjosti vozila i tako prouzročili ozljedu osoba u vozilu.

### 5.1. Izuzimanje spornih tragova biološkog podrijetla i kontaktnih tragova

Izuzimanje ovih tragova u osnovi je vrlo jednostavno. Temeljni materijal za izuzimanje nevidljivih tragova biološkog podrijetla brisanjem su jednokratne zaštitne rukavice, destilirana voda i sterilni vateni štapići. Slike 30 i 31 prikazuju izuzimanje brisova s mjesta u vozilu s kojima vozač najčešće dolazi u dodir.

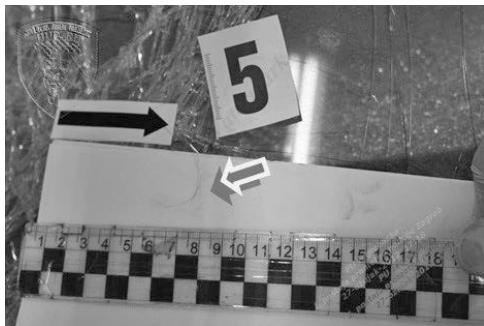


Slika 30: Pozicije bioloških tragova<sup>17</sup>



Slika 31: Izuzimanje tragova s volana<sup>17</sup>

Bez obzira na to o kakvom je biološkom tragu riječ, vidljivom ili nevidljivom, prije njegova izuzimanja iznimno je važno mjesta traga u vozilu obilježiti strelicom i brojem te fiksirati fotografijom u općem i bližem izgledu kao što je to vidljivo na fotografijama 32 i 33.



Slika 32: Prikazuje vlas kose na vjetrobranu<sup>17</sup>



Slika 33: Vlas pod povećalom<sup>17</sup>

Prilikom kriminalističko-tehničke obrade unutrašnjosti vozila naročito je važna obrada prednjeg vjetrobranskog stakla, koje ostaje oštećeno na vozilu ili oštećeno kao cjelina ispada s vozila. Na prednjem vjetrobranskom staklu (unutarnja strana) nerijetko se može pronaći mjesto, odnosno otisak glave nastao udarom osobe ispred koje se nalazilo vjetrobransko staklo (nevezan vozač ili suvozač). Na tom mjestu osoba ostavlja tragove biološkog podrijetla (slike 23, 24, 25, 27).

Otisci prstiju ili DNK na uobičajenim mjestima koje osobe stalno dodiruju (kvake, volan, mjenjač i sl.) u slučaju kada je osumnjičena osoba vlasnik odnosno korisnik vozila, nisu pouzdan dokaz jer se njegovi otisci i DNK očekivano nalaze svuda po vozilu.

Vlasnikov odnosno korisnikov DNK može biti posvuda, osim na nečemu što se pojavi samo kada dođe do udara, a to je zračni jastuk.

Zračni jastuk aktivira se ispred lica osobe u 0,015 sekundi ili 15 stotinki sekunde nakon kontakta između vozila i prepreke (slika 4), odnosno od početka udara pa ovisno o kojoj je poziciji u vozilu riječ, osoba na tom jastuku ostavlja DNK.

Osim što na zračnom jastuku ostaje DNK osobe ispred koje je došlo do njegove aktivacije, na njemu ostaju i kontaktni tragovi koji se prenose između zračnog jastuka i odjeće osobe.

Prilikom izuzimanja zračnog jastuka, kao i kod svakog drugog traga u vozilu, njegovo je mjesto potrebno obilježiti brojem i fiksirati fotografijom u općem i bližem izgledu (slike 34 i 35).





*Slika 34: Zračni jastuk kao nositelj traga<sup>17</sup>*



*Slika 35: Izuzimanje zračnog jastuka<sup>17</sup>*

Kada se utvrdi osnovni smjer djelovanja udarnih sila, odnosno sila akcije i reakcije, stvorene su osnovne pretpostavke za analizu kretanja tijela osoba u vozilu. Nakon što se utvrde ozljede osoba u vozilu, rekonstruira se način kretanja njihova tijela u vozilu te se fiksiraju i kriminalističko-tehnički obrađuju mjesta u vozilu koja bi mogla biti nositelji tragova.

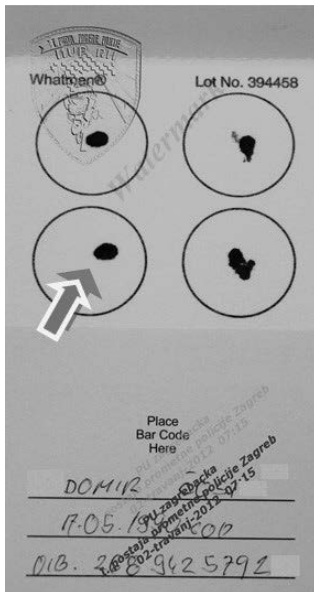
Na mjestu događaja, na dijelovima unutrašnjosti vozila gdje se očekuje pronalazak tragova biološkog podrijetla, potrebno ih je po mogućnosti izuzeti s podlogom jer tako ostaju najbolje očuvani za vještačenje. Jednako vrijedi i za podloge na kojima se očekuje pronalazak kontaktnih tragova. Osim zračnih jastuka, potrebno je još spomenuti i presvlake sjedala, kao i sigurnosne pojaseve na čijoj se unutarnjoj strani, kada su upotrijebljeni, redovito pronalaze vlakna odjeće osobe koja se koristila njima.

Kao i kod svakog traga iznimno je važno prije izuzimanja u vozilu obilježiti strelicom i brojem mjesto s kojeg se sporni biološki i kontaktni trag izuzima te fiksirati fotografijom u općem i bližem izgledu.

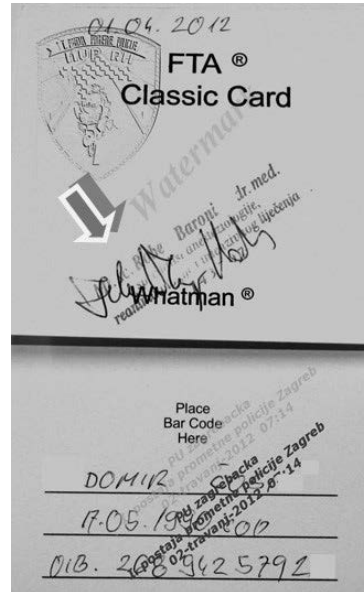
## **5.2. Izuzimanje nespornih tragova biološkog podrijetla i kontaktnih tragova**

Da bismo potvrdili od koga potječu sporni biološki tragovi, potrebno je imati nesporne uzorke za usporedbu eventualno pronađenog DNK. Nesporni uzorci izuzimaju se od osoba koje su tijekom prometne nesreće bile u vozilu te ostalih osoba koje su mogle doći u dodir s tragovima i predmetima, kako u vozilu tako i na samom mjestu događaja (služe za eliminiranje). Za izuzimanje nespornih uzoraka krvi koristi se FTA kartica (slike 36 i 37).





Slika 36: Izuzeti uzorak za DNK<sup>17</sup>



Slika 37: Zatvorena FTA kartica s uzorkom DNK<sup>17</sup>

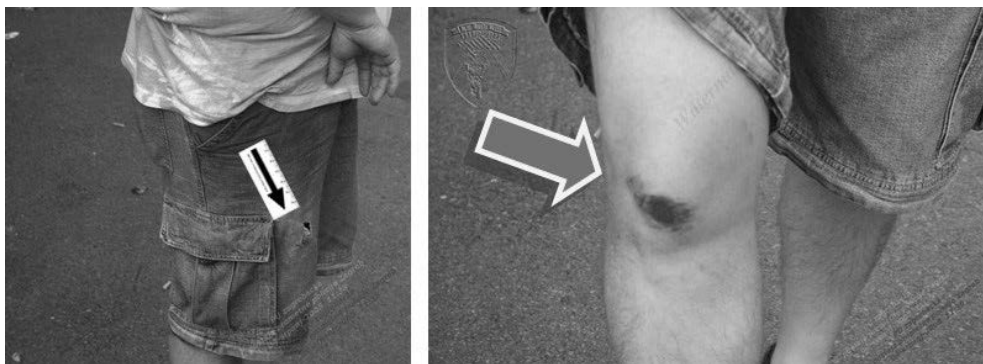
Svi izuzeti tragova biološkog podrijetla (sporni i nesporni) uredno pakirani, svaki trag u zaseban omot, dostavljaju se na vještačenje u Centar za forenzična ispitivanja, istraživanja i vještačenja „Ivan Vučetić“ pri Ministarstvu unutarnjih poslova Republike Hrvatske.

Na tijelu osobe koja se nalazila u vozilu, kao i na dijelovima odjeće koju je nosila, ostaju tragovi unutrašnjosti vozila s kojima je tijelo došlo u kontakt i obrnuto. Na tijelu nastaju ozljede, dok su na dijelovima odjeće na tom mjestu često vidljiva mehanička oštećenja. Kontaktom oštećenog dijela vozila s dijelovima odjeće osobe dolazi do prenošenja tragova s jednog na drugi predmet. Međusobnom usporedbom pronađenih tragova, odnosno njihovim (ne)podudaranjem dolazi se do odgovora na pitanje o poziciji osobe u vozilu u trenutku udara.

Kontaktne tragovi mogu se očekivati na mjestima kontakta dijelova tijela preko odjeće ili obuće, bilo neposredno prije ili u trenutku samog sudara, s neoštećenim ili oštećenim, odnosno deformiranim dijelovima vozila. Najčešće je riječ o mikrotragovima tekstilnih vlakana.

Naglim usporanjem vozila osoba se nastavlja kretati u dotadašnjem pravcu kretanja vozila, uslijed čega nastaju karakteristične ozljede na tijelu, a često su vidljiva i oštećenja odjeće na mjestu kontakta dijela tijela s nekim dijelom u vozilu.

Na mjestu ozljede dolazi i do oštećenja odjeće (slika 38), pri čemu se na mjestu kontakta pronalaze tekstilna vlakna odjeće osobe, a ponekad se mogu pronaći i tragovi biološkog podrijetla koje ostavlja ozlijeđeni dio tijela.



Slika 38: Oštećenje hlača i ozljeda koljena pri udaru u upravljačku armaturu<sup>17</sup>

Stopala i gležnjevi osobe koja je upravljala vozilom dolaze u nekontrolirani kontakt s papučicama kočnice i kvačila ili deformiranim dijelovima podnice koji budu potisnuti prema unutrašnjosti putničkog prostora. Pritom dolazi do oštećenja donjih dijelova odjeće, a na mjestu kontakta pronalaze se tekstilna vlakna odjeće osobe (slika 39).



Slika 39: Oštećenje čarape nastalo kontaktom s papučicom kvačila<sup>23</sup>

Do kontaktnih tragova, odnosno prenošenja mikrotragova tekstilnih vlakana dolazi i između sjedala, odnosno presvlaka sjedala i odjeće osobe koja se nalazila na tom sjedalu neposredno prije prometne nesreće.

Za potrebe vještačenja potrebno je izuzeti vanjske dijelove odjeće osobe i po mogućnosti presvlake sjedala. Ako se ne mogu izuzeti presvlake sjedala, onda je potrebno izuzeti tragove sa samih sjedala.

Prilikom izuzimanja i pakiranja odjeću treba označiti brojem i fiksirati fotografijom u općem i bližem izgledu (slike 40 i 41). Na odjeći je potrebno pronaći eventualna oštećenja,

tj. one dijelove koji su došli u kontakt s oštećenim ili neoštećenim dijelovima unutrašnjosti vozila. Oštećenja treba označiti i fiksirati fotografijom. Svaki komad odjeće treba odvojeno pakirati u zasebnu papirnatu vreću.



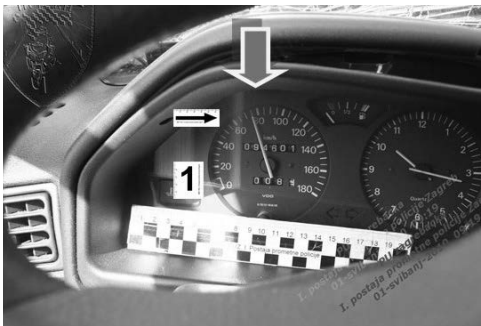
Slika 40: Izuzeti vanjski dio odjeće<sup>17</sup>



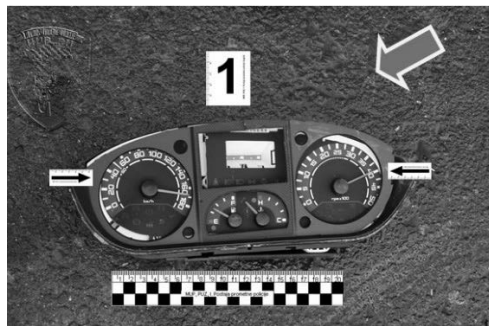
Slika 41: Vanjski dio odjeće s oštećenjima<sup>17</sup>

Kao što je već navedeno, kinematika osoba u vozilu, vrste i stupanj ozljeda koje pritom zadobiju te mjesto pronalaska kontaktnih i bioloških tragova ovisi o brzini kretanja kojom je vozilo ušlo u udar, brzini koju je vozilo izgubilo u udaru te zaostaloj brzini nakon udara.

Ako je uslijed prekida strujnog kruga (oštećenja akumulatora i instalacija) došlo do blokiranja kilometar sata, odnosno do zaustavljanja kazaljke kilometar sata (slike 42 i 43), prilikom kriminalističko-tehničke obrade unutrašnjosti vozila taj podatak iznimno je bitno fiksirati fotografijom i zapisnikom. Blokiranje kazaljke kilometar sata i broja okretaja motora nije 100% točan podatak o brzini kretanja vozila, međutim, uz zabilježen stupanj prijenosa (položaj mjenjača), deformacije i postudarni položaj vozila daje dobru podlogu za što preciznije utvrđivanje brzine kretanja vozila.



Slika 42: Blokirani kilometar sat<sup>17</sup>



Slika 43: Blokirani kilometar sat i brojčak okretaja<sup>17</sup>

### 5.3. Dobivanje odgovora na pitanje tko je upravljao vozilom u trenutku prometne nesreće

Kao podloga za dobivanje odgovora na ovo pitanje služi kvalitetna očevidna dokumentacija, odnosno kriminalističko-tehnička obrada unutrašnjosti vozila i osoba koje su se u njemu nalazile u trenutku prometne nesreće, pri čemu se ponajprije misli na izuzimanje spornih i nespornih kontaktnih tragova biološkog podrijetla te kvalitetnu i preciznu liječničku dokumentaciju.

Samo uz biološka i kontaktna vještačenja o podudarnosti tragova s mjesta gdje je osoba udarila u neki dio i unutrašnjosti vozila s ozljedama kakve je osoba zadobila u udaru, kombiniranim sudsko-medicinskim i prometno-tehničkim vještačenjem moguće je pouzdano i vjerodostojno odgovoriti na pitanje o poziciji osobe u vozilu u trenutku prometne nesreće.

## 6. ZAKLJUČAK

Cilj ovog rada nije bilo istraživanje primjene najnovijih tehnoloških dostignuća u pronalasku spornih tragova biološkog podrijetla i kontaktnih tragova u unutrašnjosti vozila, kao ni istraživanje trendova u broju prometnih nesreća kod koji je sporno tko je upravljao vozilom u trenutku prometne nesreće. Cilj je bio iznijeti specifičnosti očevida prometnih nesreća u kojima je sporno tko je upravljao vozilom te u sklopu postojećih materijalno-tehničkih i ljudskih odnosno stručnih potencijala, krajnjem korisniku, tj. onom tko obavlja očevid na jasan i njemu razumljiv način na jednom mjestu predstaviti hodogram postupanja, koristeći se umnogome slikovnim izrazom.

Za razliku od osoba, vozilo će nam uvijek omogućiti nepristrane dokaze, a materijalni dokazi uvijek ispričaju najpouzdaniju priču.

Današnja tehnička dostignuća omogućuju lako, brzo i jednostavno pronalaženje tragova biološkog podrijetla i kontaktnih tragova, njihovo fiksiranje odnosno izuzimanje te kasnije vještačenje.

Podudarnost bioloških i kontaktnih tragova s mjestom gdje je osoba udarila u neki dio i unutrašnjosti vozila i s ozljedama zadobivenim u udaru daje pouzdanu informaciju o poziciji osobe u vozilu neposredno prije i u trenutku udara.

Odgovor na pitanje o točnoj poziciji osobe (vozač ili putnik) u vozilu u trenutku prometne nesreće je multidisciplinaran. U svakodnevnoj praksi zajedno ga daju kombinirana prometno-tehnička i sudsko-medicinska vještačenja. Sudsko-medicinskim vještačenjem se utvrđuje mehanizam nastanka ozljeda, dok se prometno-tehničkim vještačenjem utvrđuje mehanizam nastanka prometne nesreće, a kao podloga za davanje odgovora služe kvalitetna i precizna očevidna i liječnička dokumentacija.

Bez dobro i kvalitetno provedene kriminalističko-tehničke obrade unutrašnjosti vozila, teško je dati pouzdan odgovor na pitanje o poziciji osobe u vozilu u trenutku sudara.

## LITERATURA

1. Čović, M., Zečević, D., Hrgović, T., Jelić, I., Strinović, D., Škavić, J. (1987). *Vještačenja u cestovnom prometu*. Zagreb: Informator.
2. Rotim F. (1991). *Elementi sigurnosti cestovnog prometa: Svezak 2 – Kinetika vozila*. Zagreb: Znanstveni savjet za promet JAZU.
3. Zakon o sigurnosti prometa na cestama, NN 67/08., 48/10. – OUSRH, 74/11., 80/13., 158/13., – Odluka i Rješenje USRH, 89/14., – OUSRH i 92/14., 64/15., 108/17. i 70/19., Zagreb: Narodne novine.
4. Zakon o kaznenom postupku, NN 152/08., 76/09., 80/11., 91/12. – Odluka i Rješenje USRH, 143/12., 56/13., 145/13., 152/14. i 70/17., Zagreb: Narodne novine.
5. [https://mup.gov.hr/UserDocsImages//dokumenti/bilteni//Bilten\\_o\\_sigurnosti\\_cestovnog\\_prometa\\_2020.pdf](https://mup.gov.hr/UserDocsImages//dokumenti/bilteni//Bilten_o_sigurnosti_cestovnog_prometa_2020.pdf) – 21. 10. 2021.
6. [https://edutorij.e-skole.hr/share/proxy/alfresco-noauth/edutorij/api/proxy-guest/8b109d99-b37e-4aa4-821c-ab1d3c48e3d6/html/990\\_Impuls\\_sile\\_i\\_kolicina\\_gibanja.html](https://edutorij.e-skole.hr/share/proxy/alfresco-noauth/edutorij/api/proxy-guest/8b109d99-b37e-4aa4-821c-ab1d3c48e3d6/html/990_Impuls_sile_i_kolicina_gibanja.html) – 18. listopada 2019.
7. <http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=31494>.
8. <http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=64091> – 18. listopada 2019.
9. [https://www.youtube.com/watch?v=bdW\\_3oQFO0c](https://www.youtube.com/watch?v=bdW_3oQFO0c) – 3. 11. 2021.
10. <http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=40965> – 18. listopada 2019.
11. <https://www.highspeed-cameras.nl> – 19. listopada 2019.
12. <https://www.youtube.com/watch?v=dz2FMfv-CSc&t=21s> – 18. listopada 2019.
13. <http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=62920> – 21. listopada 2019.
14. <http://repozitorij.fsb.hr/7495/> – 21. 10. 2019.
15. <http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=31480> – 21. listopada 2019.
16. [https://www.youtube.com/watch?v=9\\_Af8w2SAT4](https://www.youtube.com/watch?v=9_Af8w2SAT4) – 5. studenoga 2021.
17. <http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=18153> – 22. listopada 2019.

### Summary

---

#### Mile Klanac, Slađana Mijić, Matija Knežević

##### The specifics of the accidents in which it is disputed who was driving the vehicle

Traffic accidents involving vehicles with several people at the time of the event, some of whom fell out of the vehicle or left the scene before the crime scene investigation, are very specific. The scene of traffic accidents is usually modified due to assisting the injured. Vehicles are even further deformed by technical interventions, cutting sheet metal and other ways to access and help the “stuck” participants. The crime scene investigation and the entire criminal investigation become even more complex in cases where ambulance crews and fire brigade teams arrive and operate before the police.

It is not uncommon to lay blame for the accident on those who died in an accident or left the crime scene. In such cases it is crucial to provide answers to the questions of who and under which circumstances was driving the vehicle. In answering these key questions, the article elaborates in detail and photo-documents the principles of conducting crime scene investigations and criminal investigation in general.

**Keywords:** driver, vehicle, shock pulse, contact points, contact traces, biological traces, injuries.