

UTICAJ ANALIZE POVREDA PEŠAKA I OŠTEĆENJA VOZILA NA NALAZ I MIŠLJENJE VEŠTAKA

Boris Antić¹; Milorad Cvijan¹; Tijana Ivanišević²

Rezime: *Detaljnom i uporednom analizom povreda pešaka i oštećenja vozila moguće je doći do zaključka važnih za analizu saobraćajne nezgode kao i za definisanje i klasifikovanje propusta učesnika saobraćajne nezgode. Za utvrđivanje toka i dinamike saobraćajne nezgode, u saobraćajno-tehničkom veštačenju, potrebno je detaljno i pažljivo analizirati sva oštećena na vozilu i dovesti ih u vezu sa povredama pešaka. Na osnovu analize povreda pešaka moguće je utvrditi graničnu vrednost brzine kojom je voženo vozilo u trenutku sudara sa pešakom i položaj pešaka u trenutku sudara, dok se na osnovu analize oštećenja vozila mogu proceniti brzine, pravac i smer kretanja pešaka, položaj pešaka u trenutku sudara i druge karakteristike sudara. Zaključci doneti na osnovu analize povreda pešaka i oštećenja vozila potrebno je uporediti sa zaključcima donetim na osnovu detaljne analize ostalih materijalnih elemenata iz Spisa, a zatim i usaglasiti kako bi se došlo do jasnog stava o uzrocima i okolnostima pod kojima se dogodila saobraćajna nezgoda.*

KLJUČNE REČI: SAOBRAĆAJNO-TEHNIČKO VEŠTAČENJE,
OŠTEĆENJE VOZILA, POVREDE PEŠAKA,
UPOREDNA ANALIZA

¹ Stručni saradnik, Institut Saobraćajnog fakulteta, Univerzitet u Beogradu, zizam@mail.com

² Stručni saradnik, TRAFFIC SAFETY GROUP, Vojvode Stepe 459d, Beograd, tijana.ivanisevic@mail.com

1. UVOD

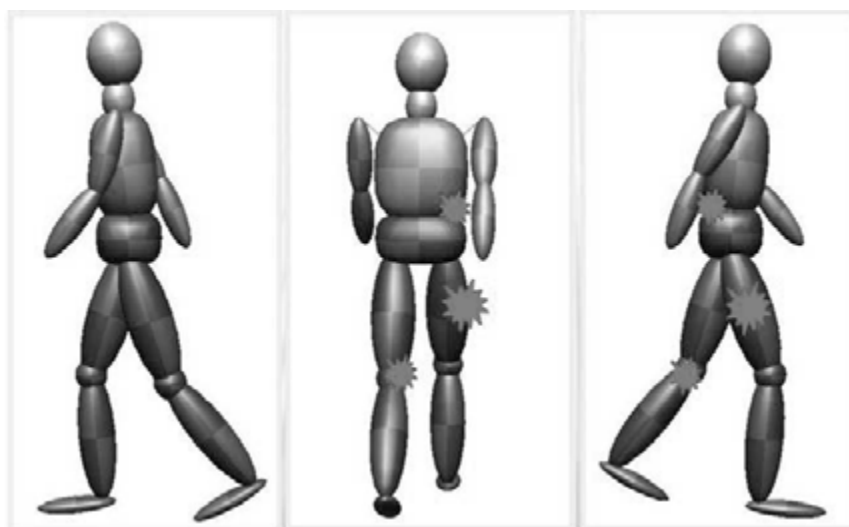
Analiza saobraćajne nezgode je analiza okolnosti pod kojima je nastala nezgoda i analiza okolnosti pod kojima bi se nezgoda mogla izbeći, radi utvrđivanja uzroka nezgode³.

Da bi se u Nalazu i mišljenju veštaka izvršila kvalitetna i potpuna analiza materijalnih elemenata iz Spisa odnosno analiza saobraćajne nezgode, neophodno je izvršiti detaljnu analizu svake celine odnosno svakog elementa iz Spisa pojedinačno (oštećenja vozila, povrede učesnika saobraćajne nezgode, tragovi saobraćajne nezgode itd.), a zatim i uporednu analizu svih dobijenih zaključaka. Samo uporednom analizom materijalnih elemenata iz Spisa, odnosno nastalih oštećenja na vozilu i povreda pešaka moguće je smanjiti nivo eventualne greške i izvesti pravilne zaključke o sudarnom položaju, a zatim i dalju analizu nastanka opasne situacije, kao i utvrđivanje toka i dinamike nastanka saobraćajne nezgode.

Naime, analizom povreda pešaka moguće je procenjivati brzine kojom je voženo vozilo u trenutku sudara sa pešakom, a na osnovu analize oštećenja moguće je proceniti brzinu vozila u trenutku sudara, kao i pravac i smer kretanja pešaka u trenutku sudara, dok je na osnovu analize tragova saobraćajne nezgode, moguće utvrđivati mesto sudara vozila i pešaka, kao i brzinu vozila u trenutku sudara (na osnovu pređenog puta, tragova saobraćajnih nezgoda i usporenja).

2. ANALIZA povreda pešaka

Analiza povreda pešaka podrazumeva identifikaciju, opis i klasifikaciju povreda pešaka od strane veštaka medicinske struke. Detaljne i kvalitetno opisane povrede, kao i postojanje Fotodokumentacije u mnogome olakšavaju rad veštaka saobraćajno-tehničke struke. Na osnovu dobijenih rezultata povreda pešaka i izvršene analize od strane veštaka medicinske struke, veštak saobraćajne struke može dati svoje mišljenje o položaju pešaka u trenutku sudara, odnosno kojom stranom tela je pešak bio okrenut nailazećem vozilu, kao i o brzini kojom je voženo vozilo u trenutku sudara. Analizom vrste, lokacija i težine povreda veštak medicinske struke daje svoj stav odnosno Nalaz i mišljenje na osnovu povreda.



Slika 1.

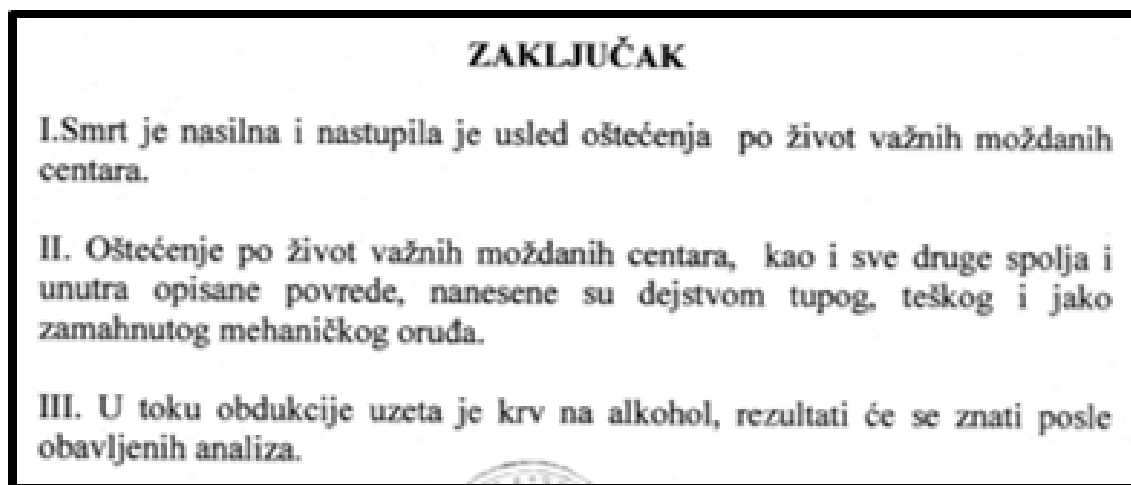
3 Vujanić M.; Magistarski rad; Definisane vremensko-prostorne analize saobraćajne nezgode tipa pešak-automobil, sa posebnim osvrtom na nezgode ovog tipa u uslovima slobodnog i normalnog toka, u zoni stajališta JMP-a, Saobraćajni fakultet, Beograd, 1983.

Vrsta, težina, stepen, raspored i položaj povreda pešaka zavise od:

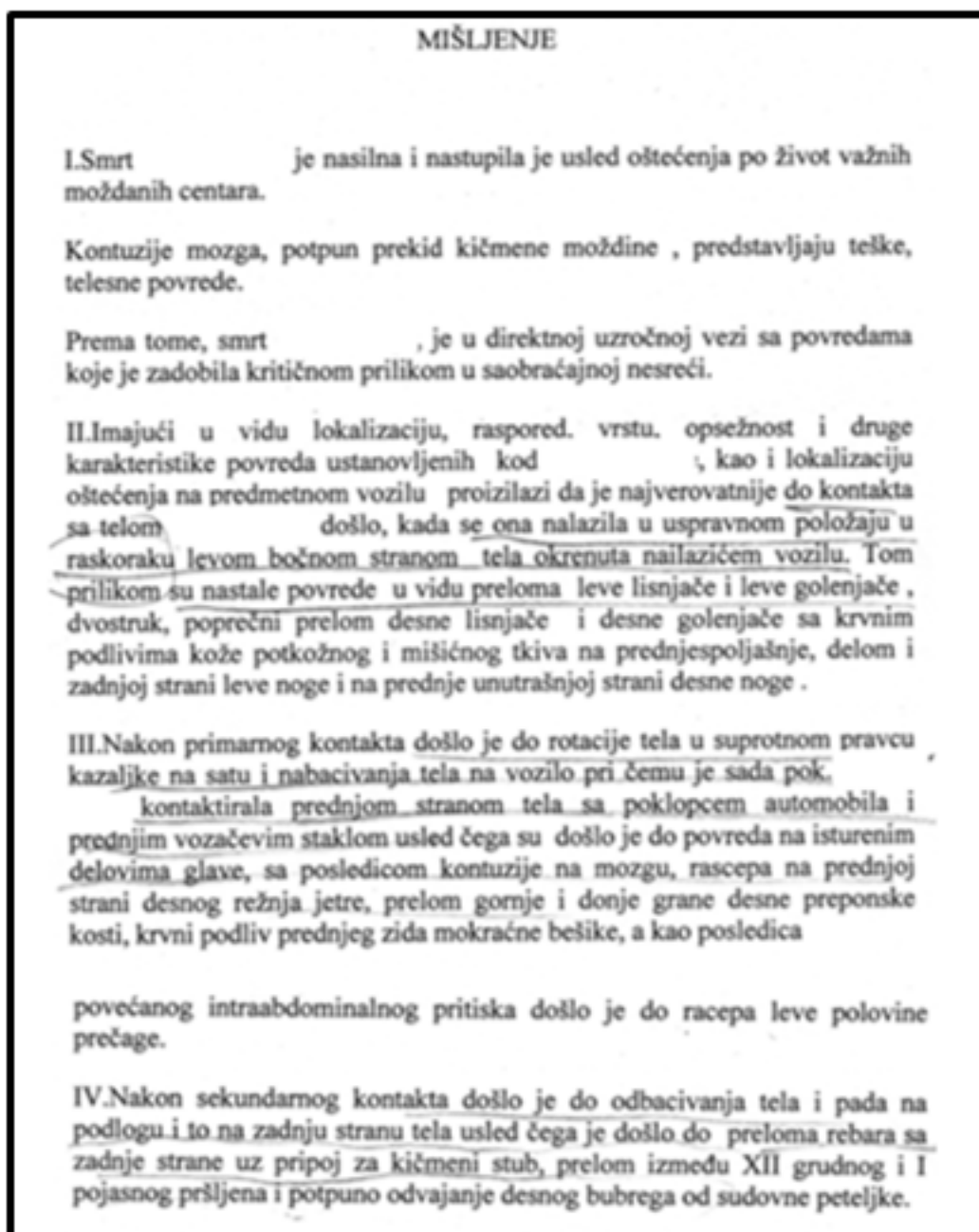
- sudarne brzine vozila,
- brzine pešaka u trenutku sudara,
- oblika čeonog dela karoserije,
- dimenzije vozila,
- mase vozila,
- položaja pešaka u trenutku sudara,
- visine isturenih delova na vozilu,
- udaljenosti visine težišta od tla,
- načina kretanja pešaka,
- težine pešaka,
- visine pešaka,
- vrste podloge ili terena.

Na osnovu analize povreda moguće je utvrditi položaj pešaka u trenutku sudara, kao i brzinu vozila pri sudaru sa pešakom. Ako u Spisu nema detaljno opisanih povreda pešaka, tada veštak saobraćajno-tehničke struke nije u mogućnosti da utvrdi položaj pešaka, kao ni brzinu vozila u trenutku sudara.

Najčešći Nalaz i mišljenje u Obdukcionom zapisniku je da su sve povrede nanete: „...**dejsvom tupog, teškog i jako zamahnutog mehaničkog oruđa...**“, a što ne omogućava dalju saobraćajno-tehničku analizu (vidi Sliku br. 2). Analizu saobraćajne nezgode veštacima saobraćajno-tehničke struke u mnogome bi olakšalo izjašnjavanje veštaka medicinske struke o položaju tela pešaka u trenutku sudara (da li je pešak bio okrenut bokom, prednjom ili zadnjom stranom nailazećem vozilu, da li je bio uspravan itd.) i delovanju sile prilikom nanošenja povreda (vidi Sliku br. 3).



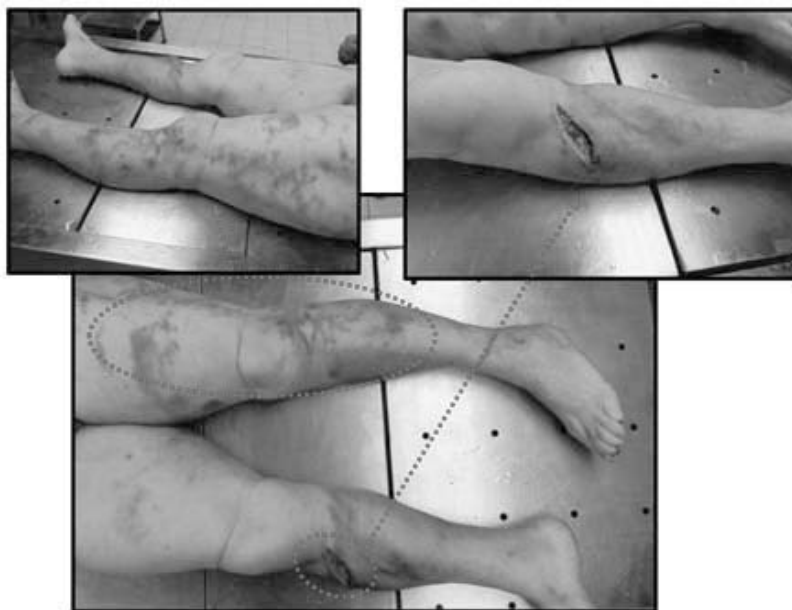
Slika 2.



Slika 3.

Veštak saobraćajno-tehničke struke u Nalazu i mišljenju analizira Medicinsku dokumentaciju, izdvaja i navodi povrede, na osnovu kojih je došao do zaključka, kako o položaju pešaka u trenutku sudara, tako i o međusobnom položaju vozila i tela pešaka u trenutku sudara, brzini pešaka, brzini vozila u trenutku sudara i drugim bitnim parametrima važnim za dalju analizu saobraćajne nezgode.

Na osnovu lokacije povreda u vidu krvnih podliva, odlubljenja potkožnog tkiva, preloma delova tela (vidi Sliku br.4) moguće je opredeliti položaj pešaka u trenutku sudara. Na osnovu rascepa unutrašnjih organa moguće je procenjivati brzinu vozila u trenutku sudara. Rascepi unutrašnjih organa, pri brzini većoj od 50 km/h nastaju kao posledica „inercije organa“. Pri likom analize rascepa unutrašnjih organa treba razlikovati rascepe unutrašnjih organa koji nastaju kao posledica „inercije organa“ i koji su nastali kao posledica „pritiska na organe“ odnosno koji su nastali prodiranjem delova prelomljenih kostiju u unutrašnje organe.



Slika 4.

3. ANALIZA oštećenja vozila

Detaljnom analizom oštećenja na vozilu moguće je utvrditi način nastanka oštećenja na vozilu, odnosno pravac i smer delovanja deformacionih sila, a tada je moguće razmatrati u kom položaju bi pešak mogao biti, u trenutku sudara, a da nastanu deformacione sile koje bi odgovarale oštećenjima na vozilu. Kvalitetno i pravilno utvrđen smer delovanja deformacionih sila na vozilo u trenutku sudara, ukazuje na položaj tela pešaka u odnosu na vozilo, odnosno ukazuje na odgovor kojim delovima vozila je došlo do sudara.

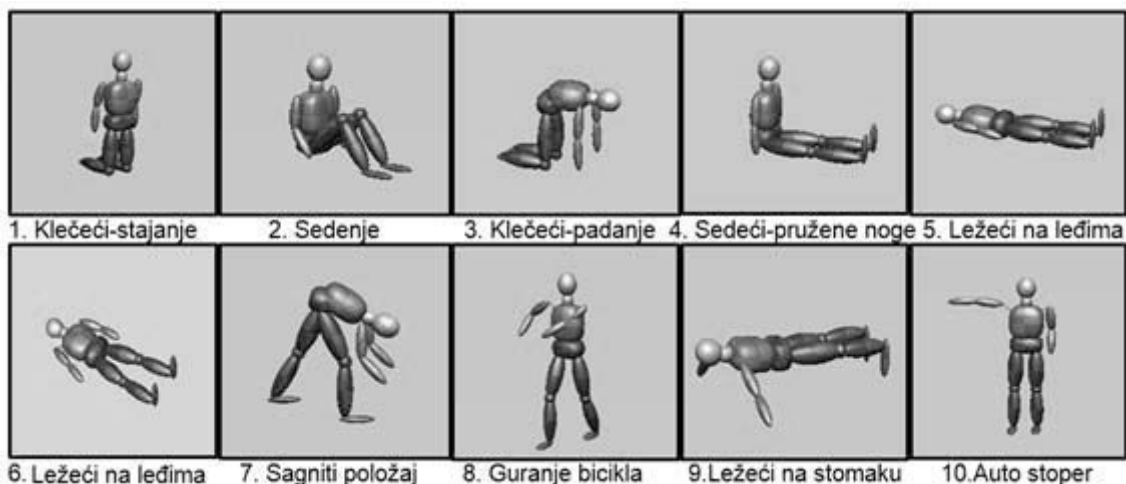
Da bi se izvršila kvalitetna analiza nastalih oštećenja potrebno je poznavati tok i dinamiku sudara tipa vozilo-pešak, od trenutka sudara do zaustavljanja vozila i pešaka. Lokacija nastalih oštećenja na vozilu u sudaru tipa vozilo-pešak zavisi od oblika karoserije (klinasti, pontonski i sandučasti), položaja pešaka u trenutku sudara (vidi Sliku br. 6), kao i od brzine vozila i pešaka. U slučaju punog čeonog sudara kod vozila sa pontonskim (vidi Sliku br. 5a) i klinastim (vidi Sliku br. 5b) oblikom karoserije prvo dolazi do udara najisturenijih delova karoserije (branik, prednje ivica karoserije itd.) u donje ekstremitete pešaka, nakon čega pešak pada na poklopac motornog prostora odnosno krov automobila. U slučaju sudara vozila sa sandučastim oblikom karoserije (vidi Sliku br. 5c), u zavisnosti od oblika čeonog dela vozila, može prvo doći do udara u telo i/ili istovremenog udara u telo i donje ekstremitete pešaka.



Slika 5.

Nakon analize oštećenja na najisturenijim delovima vozila (branik, prednja ivica karoserije itd.) potrebno je izvršiti analizu oštećenja na ostalim delovima vozila poklopcu motornog

prostora, vetrobranskog stakla, krova vozila, poklopca prtljažnog prostora, ukrasne maske, veznog lima itd.



Slika 6.

U opisanom procesu može doći do odstupanja ukoliko se pešak nalazi u nekom od nekarakterističnih položaja (vidi Sliku br. 6).

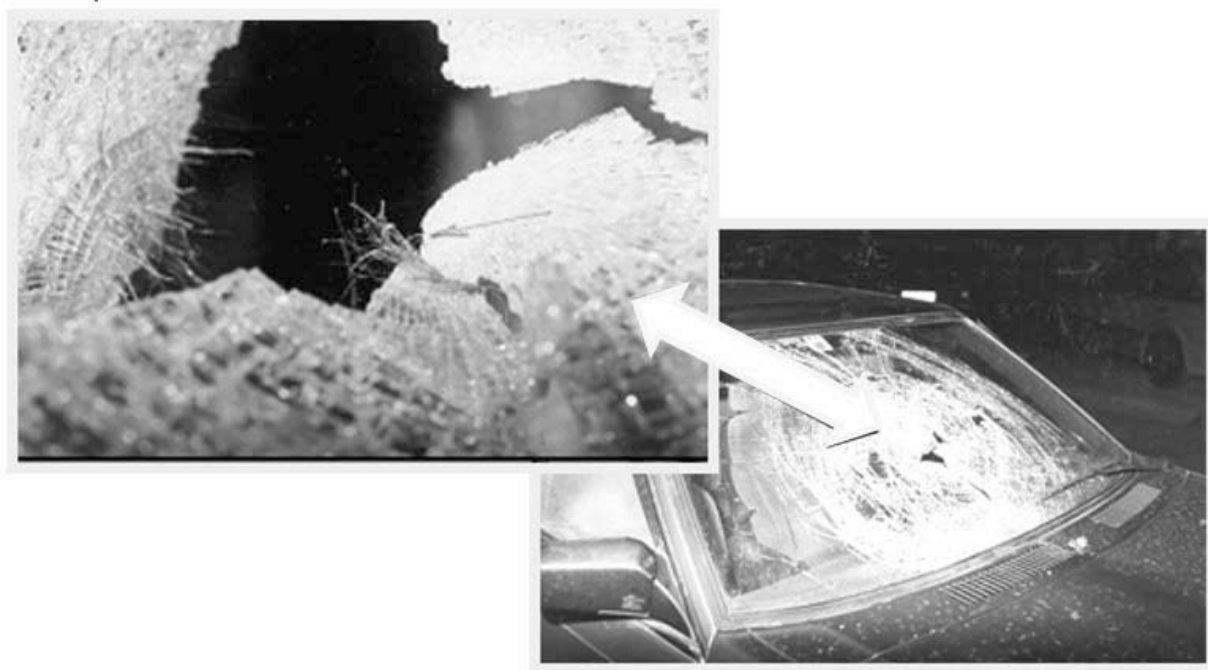
Prilikom analize oštećenja veoma je važno utvrditi da li sva oštećenja potiču od tela pešaka ili stvari koje je pešak nosio sa sobom. Da bi bilo moguće utvrditi način nastanka oštećenja na vozilu neophodno je detaljno analizirati povrede pešaka i proveriti da li po obliku oštećenja odgovaraju udaru dela tela pešaka ili predmeta.

Oštećenja na krovu vozila mogu nastati kao posledica sudara vozila i tela pešaka, odnosno kao posledica udara delova tela pešaka o krov, pada tela pešaka na krov ili udara nekog od predmeta pešaka na krov, pa je neophodno, u zavisnosti od oblika i načina nastanka, utvrditi način nastanka oštećenja (vidi Sliku br. 7).



Slika 7.

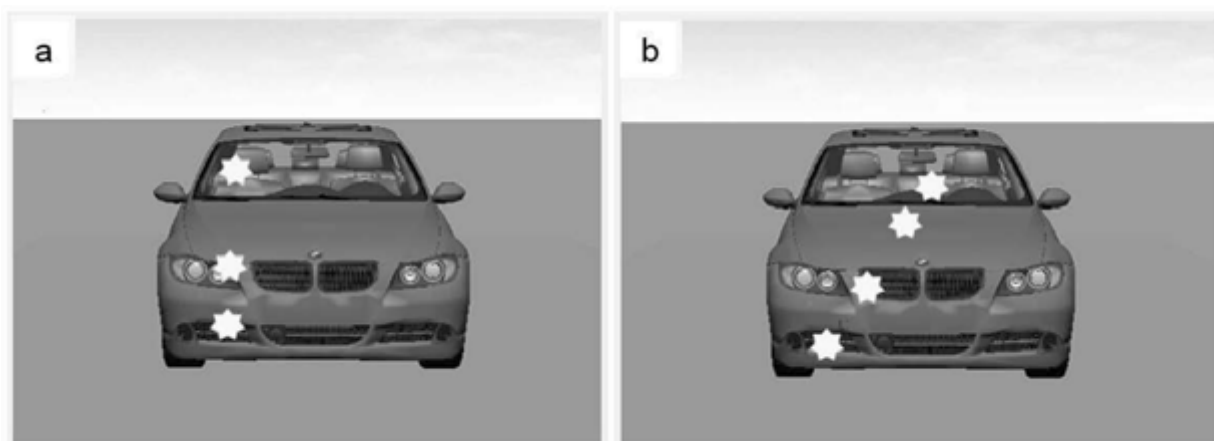
Naime, prilikom udara tela pešaka u vetrobransko staklo veoma je važno utvrditi da li oštećenja na vetrobranskom staklu potiču od glave pešaka, nekog drugog dela tela ili od predmeta koje je pešak nosio u trenutku sudara. Zaključivanje da su sva oštećenja na prednjem vetrobranskom staklu nastala od glave pešaka dovode do pogrešnih zaključaka i pogrešno utvrđene brzine vozila u trenutku sudara sa pešakom (vidi Sliku br. 8).



Slika 8.

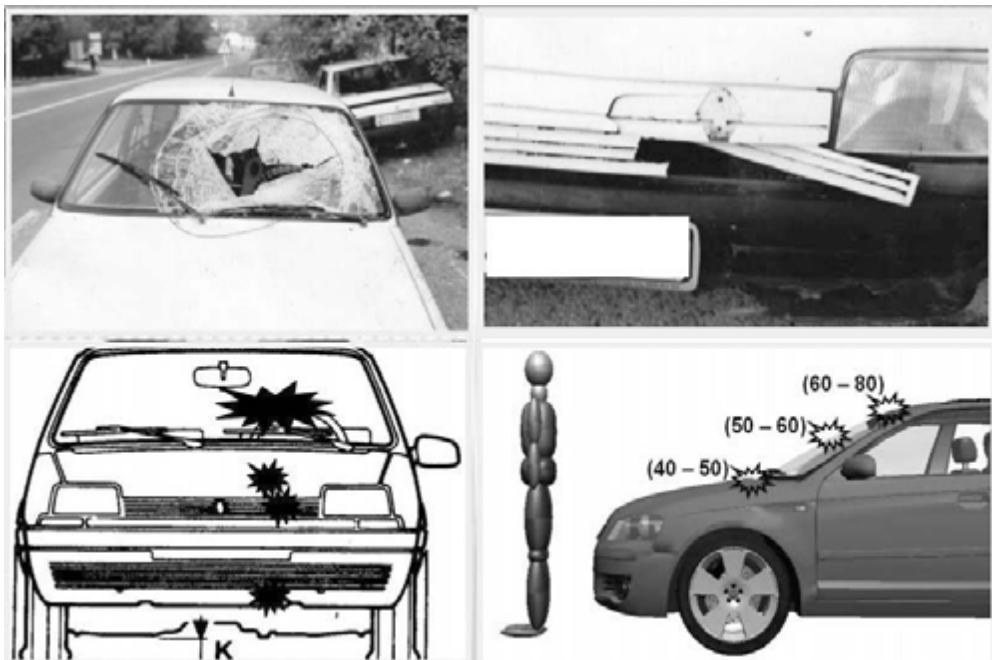
Na osnovu analize oštećenja vozila moguće je uporednom analizom doći do zaključka koji je položaj zauzimao pešak u trenutku sudara, odnosno gde su se nalazile noge pešaka u trenutku sudara. Na osnovu izvršene analize oštećenja na svim delovima vozila i njihovog rasporeda može se doći do zaključka u kom položaju se nalazio pešak u trenutku sudara, odnosno da li je pešak mogao biti u stajnu mirovanja ili se nalazio u raskoraku ili kretanju, da li je došlo do udara u obe noge, a što je važno pri donošenju zaključaka o položaju tela pešaka u trenutku sudara itd.

Naime, ukoliko se oštećenja prostiru u jednoj ravni i ukoliko su raspoređena od donjih ka gornjim delovima vozila, u zavisnosti od nagiba te ravni moguće je utvrditi pravac i smer kretanja pešaka u trenutku sudara. Zakošenost ravni se javlja kao posledica različitog trenutka sudara vozila sa donjim ekstremitetima, trupom i glavom pešaka. Ukoliko se pešak kretao odnosno nalazio u raskoraku, oštećenja na vozilu biće zastupljena po dijagonali, odnosno prostiraće se od jedne strane vozila ka drugoj (vidi Sliku br. 9 b), a ukoliko je pešak bio zaustavljen oštećenja će biti zastupljena po visini, odnosno u ravni (vidi Sliku br. 9 a).



Slika 9.

Na osnovu nađenih oštećenja na vozilu, odnosno na osnovu lokacija, veličine i načina nastanka oštećenja (a uz osvrt na povrede) moguće je dati nalaz odnosno stav veštaka o sudarnom položaju vozila i pešaka, o brzini vozila (promeni brzine vozila) u trenutku sudara sa pešakom, komponenti kretanja pešaka itd. (vidi Sliku br. 10).



Slika 10.

4. ODREĐIVANJE BRZINE VOZILA I PEŠAKA U TRENUTKU SUDARA

4.1. Određivanje brzine vozila u trenutku sudara na osnovu oštećenja

Na osnovu nastalih oštećenja moguće je proceniti brzinu vozila u trenutku sudara, odnosno proceniti brzinu koje je vozilo imalo u trenutku sudara. Primenom programa PC Crash odnosno primenom kataloga programa PC Crash moguće je proceniti izgubljenu brzinu vozila na deformacioni rad, odnosno moguće je utvrditi stepen oštećenja vozila u zavisnosti od karakteristika vozila i sudara. Naime, EEC katalozi programa PC Crash poseduju podatke za konkretna vozila i za karakteristične tipove sudara, pa je moguće proveriti da li brzina koja je izgubljena na deformacioni rad vozila odgovara datim vrednostima koji se dobijaju primenom EEC kataloga (vidi Sliku br. 11).

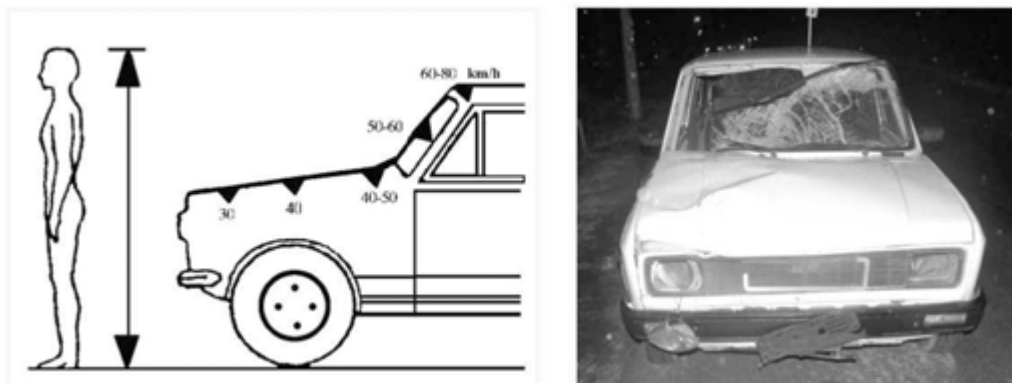


Slika 11 – EEC katalog programa PC Crash⁴

Brzinu vozila u trenutku sudara moguće je odrediti na osnovu oštećenja poklopca motornog prostora ili vetrobranskog stakla, odnosno mesta kontakta glave pešaka u zavisnosti od br-

⁴ PC Crash 8.1, EEC Katalog

zine vozila. Ograničenje prilikom korišćenja ovog metoda predstavlja činjenica da je eksperiment na osnovu kojeg su dobijene ove vrednosti rađen za osobe prosečne visine i težine i za pun čeon sudar vozila pontonskog tipa karoserije (vidi Slike br. 12 i br. 13).



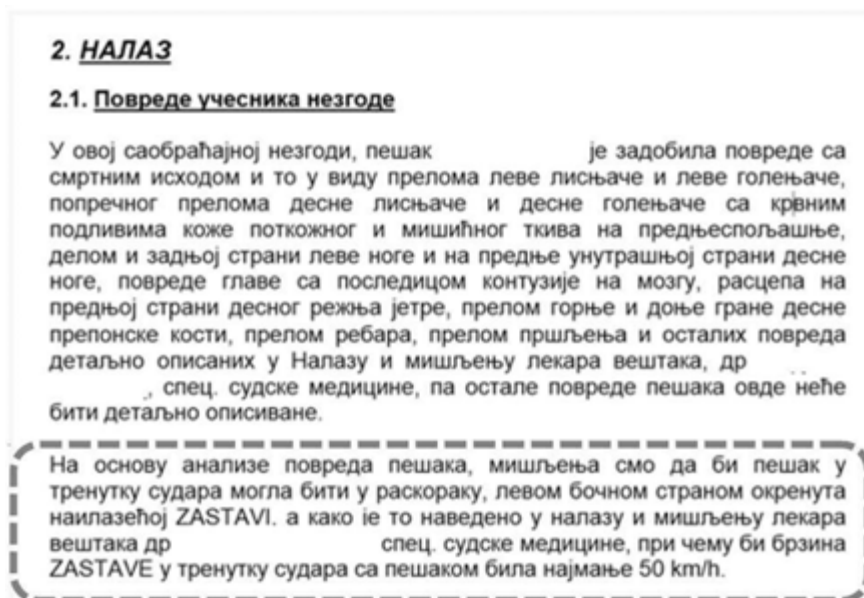
Slika 12 – Kontaktne mesta glave pešaka u zavisnosti od brzine vozila u trenutku sudara⁵

Узимајући у обзир позицију оштећења ветробранског стакла, као и пол и висину пешака (164 cm), брзина ZASTAVE у тренутку судара са пешаком би била 50 km/h до 60 km/h (Види Слику бр. 6 – Контактна места главе пешака у зависности од сударне брзине, Приручник за саобраћајно-техничко вештачење 96, страна 5).

Slika 13

4.2. Određivanje brzine vozila u trenutku sudara na osnovu povreda pešaka

Brzinu vozila u trenutku sudara, moguće je okvirno određivati-procenjivati na osnovu težine povreda pešaka. Naime, ako pešak nije zadobio rasece unutrašnjih organa, tada bi brzina vozila u trenutku sudara mogla biti najviše 50 km/h, a kod traumatske amputacije potkolenice mogla biti i 70 km/h. Analizom ostalih materijalnih elemenata iz Spisa, veštaci određuju brzinu vozila u trenutku sudara, a što mora odgovarati izvedenim zaključcima o brzini na osnovu analize povreda pešaka (vidi Sliku br. 14).



Slika 14

5 Vujanić i dr.: Priručnik za saobraćajno-tehnička veštačenja. 2009.

4.3. Utvrđivanje brzine pešaka u trenutku sudara sa vozilom

Brzina pešaka u trenutku sudara sa vozilom se ne može precizno i pouzdano utvrditi. Brzina pešaka neposredno pre i u trenutku sudara se ne može utvrditi, precizno, na osnovu povreda pešaka. Brzinu kretanja pešaka je moguće određivati na osnovu opisanog načina kretanja pešaka koji se može nalaziti u Spisu, kao i uzrasta pešaka, na osnovu brzina, odnosno graničnih vrednosti brzina (vidi Slike br. 15 i br. 16).

Категорија пешака	спорим корак	обичним корак	брзим ходом	трчањем
од 8 – 12 година	3,1	3,9	5,2	11,0
од 12 – 16 година	3,9	5,0	6,2	14,9
од 16 – 25 година	3,9	5,1	6,7	16,2
од 25 – 45 година	3,6	4,9	6,8	15,1
од 45 – 60 година	2,8	4,0	5,3	10,8
старији од 60 година	2,0	2,8	4,4	–
пешаци који носе дете на рукама	3,3	4,5	5,5	–
пешаци који воде дете за руку	1,7	2,5	4,5	–
пешаци који носе пакете	3,7	4,6	5,7	11,7
пешаци који иду под руку	3,1	4,6	5,7	–
пешаци у стању јаке опијености	1,8	3,4	5,0	–
БРЗИНЕ КРЕТАЊА ГРУПЕ ПЕШАКА				
2 човека	2,5	4,1	5,9	–
3 човека	2,5	Vujanić i dr.: Priručnik za saobraćajno-tehnička veštačenja, 2009.		–

Slika 15⁶

Категорија Узраст пешака	Пол	Брзина кретања пешака (km/h)				
		Успорени ход	Нормални ход	Брзи ход	Потрчавање	Трчање
Деца 7 – 8 год.	м	2,7 – 3,9	4,0 – 5,2	5,4 – 6,5	7,2 – 10,4	11,2 – 13,0
	ж	2,6 – 3,5	3,7 – 5,0	5,0 – 6,2	7,0 – 10,0	10,8 – 12,4
Деца 8 – 10 год.	м	3,1 – 3,7	4,3 – 5,4	5,6 – 6,7	7,4 – 10,7	11,5 – 13,5
	ж	2,8 – 3,6	4,0 – 5,2	5,2 – 6,4	7,2 – 10,3	11,4 – 13,4
Деца 10 – 12 год.	м	3,4 – 4,2	4,4 – 5,5	5,7 – 6,9	7,6 – 11,1	12,7 – 15,4
	ж	3,1 – 3,7	4,2 – 5,4	5,4 – 6,6	7,4 – 10,7	12,3 – 15,2
Деца 12 – 15 год.	м	3,5 – 4,6	5,0 – 5,8	5,9 – 7,1	7,8 – 11,7	13,2 – 16,0
	ж	3,2 – 4,5	4,5 – 5,5	5,6 – 6,8	7,7 – 11,2	12,7 – 15,5
Омладина 15 – 20 год.	м	3,0 – 4,5	4,8 – 5,8	6,0 – 7,8	8,6 – 13,0	14,4 – 18,2
	ж	2,9 – 4,1	4,6 – 5,6	5,7 – 6,9	8,1 – 12,6	13,0 – 16,6
Омладина 20 – 30 год.	м	3,5 – 4,6	4,8 – 6,2	6,3 – 7,8	8,8 – 13,0	14,4 – 18,0
	ж	3,4 – 4,6	4,7 – 5,9	6,0 – 7,4	8,5 – 12,9	13,8 – 17,0
Одрасли 30 – 40 год.	м	3,2 – 4,6	4,8 – 6,2	6,3 – 7,8	8,2 – 12,0	13,1 – 18,0
	ж	3,0 – 4,4	4,7 – 5,8	5,9 – 7,2	8,1 – 11,6	12,0 – 17,0
Одрасли 40 – 50 год.	м	2,9 – 4,3	4,6 – 5,8	6,0 – 7,2	7,6 – 11,1	11,3 – 17,0
	ж	2,9 – 4,1	4,4 – 5,4	5,5 – 7,2	7,6 – 10,0	10,8 – 16,0
Одрасли 50 – 60 год.	м	2,6 – 4,0	4,2 – 5,3	5,4 – 6,8	7,0 – 10,0	10,1 – 15,8
	ж	2,5 – 3,9	4,2 – 5,0	5,2 – 6,5	6,9 – 9,0	10,0 – 14,0
Одрасли 60 – 70 год.	м	2,4 – 3,4	3,5 – 4,4	4,5 – 6,0	6,2 – 7,6	9,0 – 12,0
	ж	2,4 – 3,3	3,5 – 4,4	4,5 – 5,6	6,2 – 7,5	8,5 – 11,5
Старије особе преко 70 год.	м	2,0 – 2,8	2,9 – 3,5	3,6 – 5,0	5,1 – 6,5	7,2 – 10,6
	ж	1,8 – 2,8	2,9 – 3,5	3,6 – 4,8	4,9 – 6,2	6,4 – 9,0
Пешаци са ножн. протезом	м	2,2 – 2,5	2,8 – 3,9	4,0 – 5,3	5,5 – 6,7	–
Особе у средње алкохол. стању	м	2,6 – 3,6	3,8 – 4,8	5,0 – 6,4	7,0 – 8,6	9,0 – 13,0
Вођење деце за руку	м	2,3 – 2,9	3,9 – 4,6	–	–	10,6 – 12,8
	ж	2,0 – 3,4	3,5 – 4,6	4,7 – 5,0	5,8 – 8,3	9,0 – 12,0
Ношење детета у наручју	м	3,3 – 3,8	4,0 – 4,8	5,0 – 5,5	6,2 – 7,2	–
	ж	3,1 – 3,6	3,9 – 4,7	4,8 – 5,6	8,5 – 10,0	–
Ношење ствари и крупнијих пакета	м	3,5 – 4,1	4,3 – 5,1	5,4 – 6,3	–	10,3 – 14,4
	ж	3,0 – 4,0	4,3 – 5,0	5,3 – 6,0	6,9 – 9,4	11,1 – 13,1
Кретање жене с дечијим колици	ж	2,0 – 2,9	3,5 – 4,5	4,7 – 5,7	6,6 – 7,2	–
Крет. уз држање под окв	м/ж	3,0 – 4,1	4,4 – 5,4	5,5 – 6,7	7,5 – 11,3	–

Slika 16⁷

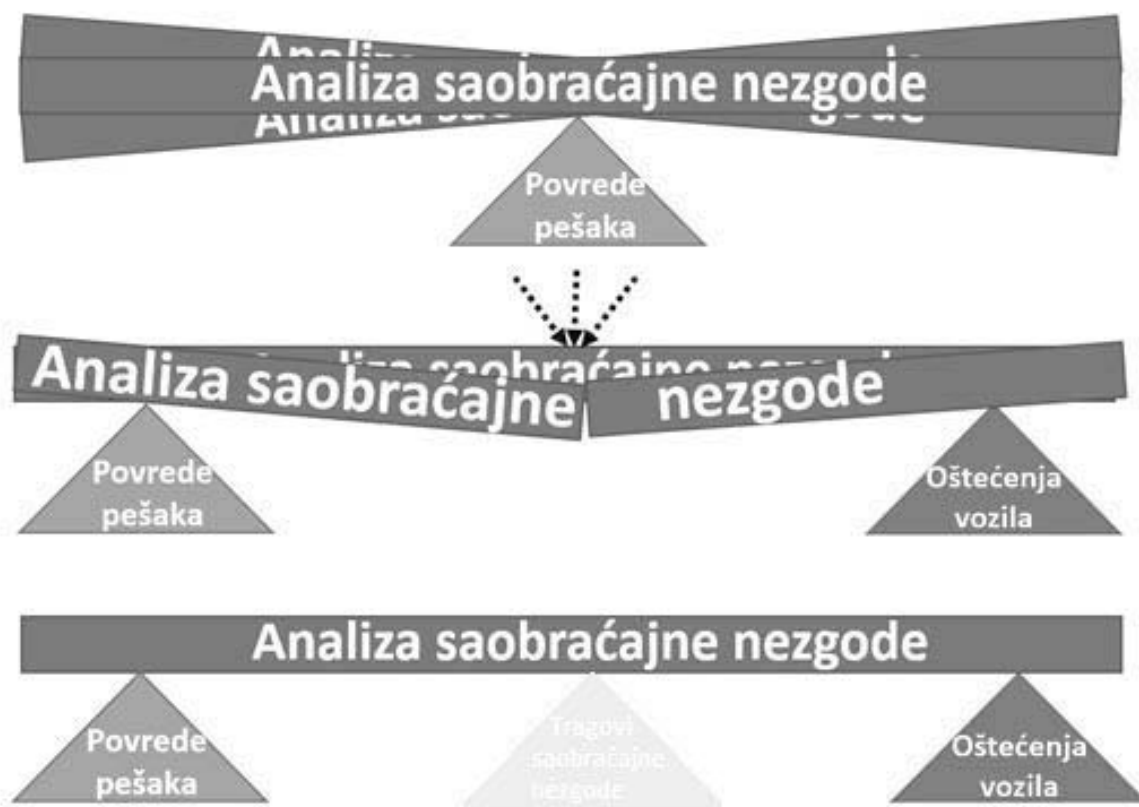
6 Vujanić i dr.: Priručnik za saobraćajno-tehnička veštačenja, 2009.

7 Vujanić i dr.: Priručnik za saobraćajno-tehnička veštačenja, 2009.

5. SUDARNI POLOŽAJ

U Nalazu i mišljenju veštaka saobraćajno-tehničke struke neophodno je da veštak analizira povrede pešaka, oštećenja koja su nastala na vozilima, tragove saobraćajne nezgode, a u cilju utvrđivanja mesta sudara odnosno položaj vozila i pešaka u trenutku sudara, mesta sudara, brzine učesnika saobraćajne nezgode i izrade vremensko-prostorne analize saobraćajne nezgode. Veštak saobraćajno-tehničke struke do ovih odgovora može doći samo pri uporednoj analizi svih parametara saobraćajne nezgode i to: povreda učesnika saobraćajne nezgode, oštećenja vozila, tragova saobraćajne nezgode i drugih materijalnih elemenata koji se nalaze u Spisu. Na osnovu izvršene sveobuhvatne analize navedenih materijalnih elemenata (vidi Sliku br. 17) veštak daje mišljenje i/ili na drugi način utvrđuje položaj tela pešaka u trenutku sudara, način kretanja u zavisnosti od rasporeda i položaja povreda, udaljenost visine težišta od podloge, sudarni položaj vozila i pešaka, kao i trenutni pad brzine u trenutku sudara. Na osnovu izvršene sveobuhvatne analize navedenih materijalnih elemenata (vidi Sliku br. 17) veštak daje mišljenje i/ili nalaz o položaju vozila i pešaka u trenutku sudara kao i o mestu sudara u odnosu na osu kolovoza (vidi Slike br. 18, br. 19 i br. 20).

Kako bi Nalaz i mišljenje veštaka saobraćajno – tehničke struke bio precizan i pouzdan potrebno je da zaključci koji su doneti budu zasnovani na činjenicama, pouzdanim dokazima o povredama pešaka, oštećenjima koja su nastala na vozilima, tragovima saobraćajne nezgode, kao i na ostalim materijalnim elementima iz Spisa. Sa druge strane konkretan zaključak o nekom elementu vezanom za nastanak saobraćajne nezgode postojaniji je i kvalitetniji ukoliko se do tog zaključka došlo na više načina, polazeći od različitih dokaza⁸ (vidi Sliku br. 17).

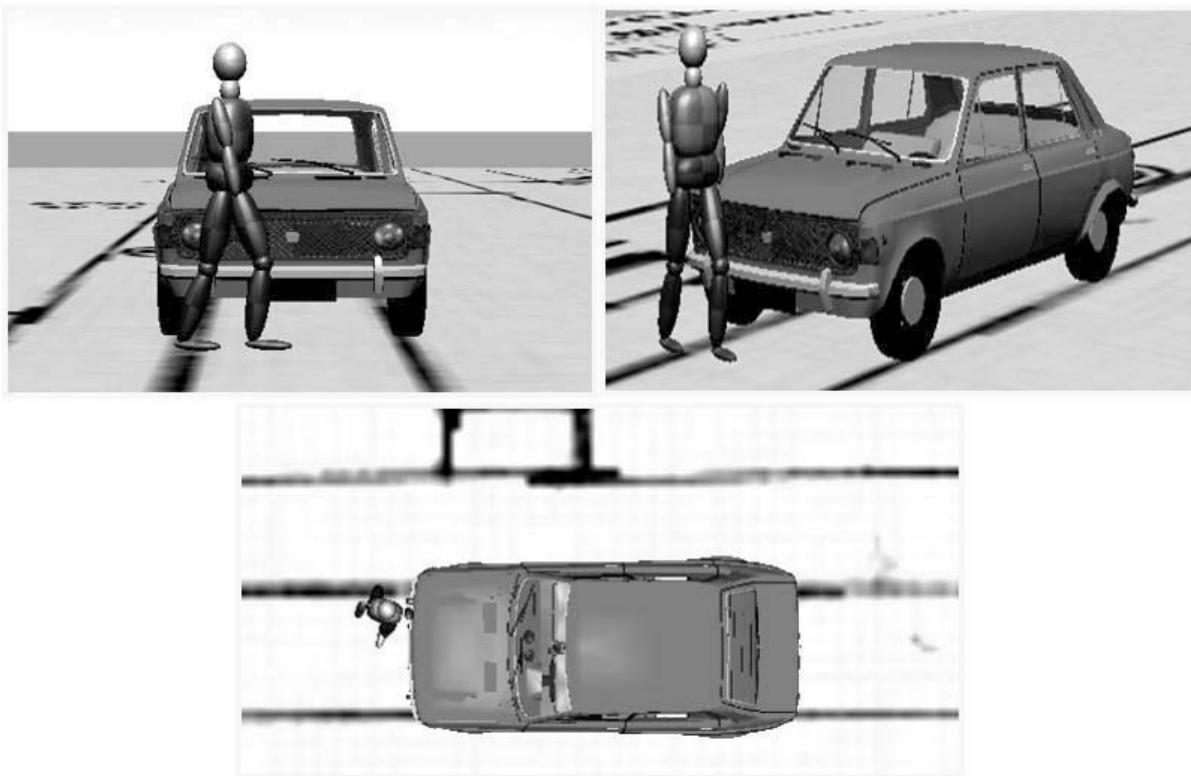


Slika 17- Postojanost i kvalitet analize materijalnih elemenata iz Spisa

8 Antić. B., „Unapređenje i razvoj metoda za analizu mogućnosti izbegavanja nezgoda tipa putnički automobil – bicikl“, doktorska disertacija, Beograd, 2012.

Детаљном и упоредном анализом оштећења ZASTAVE и повреда пешака налазимо да би до судара дошло предњим десним делом ZASTAVE са левим боком пешака, при чему би пешак у тренутку судара могла бити у раскораку.

Slika 18- Sudarni položaj vozila i pešaka



Slika 19- Skica sudarnog položaja, primenom programa PC Crash

2.4. Место судара ZASTAVE и пешака

Применом програма PC Crash, место судара ZASTAVE и пешака, би било на 26,7 m после ОТ, при чему би се пешак у тренутку судара тежиштем налазио на 1,5 m улево од ОП (Види Слику бр. 11 - PC Crash скица сударног положаја), а што одговара упоредној анализи повреда пешака, оштећења ZASTAVE и затечених трагова.

У тренутку судара ZASTAVA би се налазила на траговима кочења и била приближно паралелна оси коловоза, док би пешак у тренутку судара био у раскораку, левим боком окренута наилазећој ZASTAVI (Види Слике бр. 12 и бр. 13).

ИНСТИТУТ САОБРАЋАЈНОГ ФАКУЛТЕТА У БЕОГРАДУ

Slika 20 - Mesto sudara vozila i pešaka

6. SPECIFIČNI SLUČAJEVI SUDARA TIPA VOZILo-PEŠAK

6.1. PRIMER BR. 1- Zavisnost brzine u trenutku sudara od nastalih oštećenja

2. NALAZ

2.1. Povrede učesnika nezgode

U ovoj saobraćajnoj nezgodi, pešak XXXXXXXXXXXX je zadobila povrede sa smrtnim ishodom i to u vidu preloma leve lisnjače i leve golenjače, poprečnog preloma desne lisnjače i desne golenjače sa krvnim podlivima kože potkožnog i mišićnog tkiva na prednjepoljašnje, delom i zadnjoj strani leve noge i na prednje unutrašnjoj strani desne noge, povrede glave sa posledicom kontuzije na mozgu, rascepa na prednjoj strani desnog režnja jetre, prelom gornje i donje grane desne preponske kosti, prelom rebara, prelom pršljenja i ostalih povreda detaljno opisanih u Nalazu i mišljenju lekara veštaka, XXXXXXXXXXXX, spec. sudske medicine, pa ostale povrede pešaka ovde neće biti detaljno opisivane.

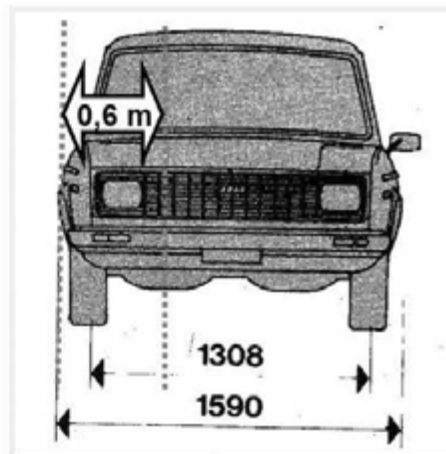
Na osnovu analize povreda pešaka, mišljenja smo da bi pešak u trenutku sudara mogla biti u raskoraku, levom bočnom stranom okrenuta nailazećoj ZASTAVI, a kako je to navedeno u nalazu i mišljenju lekara veštaka XXXXXXXXXXXX, spec. sudske medicine, pri čemu bi brzina ZASTAVE u trenutku sudara sa pešakom bila najmanje 50 km/h.

2.2. Oštećenja ZASTAVE

Na osnovu detaljne i uporedne analize materijalnih elemenata iz Spisa, a posebno fotografija Fotodokumentacije, nalazimo da je ZASTAVA oštećena po desnom čeonom delu vozila, u širini od približno 0,6 m i to tako što su deformacione sile imale smer dejstva ka zadnjem delu ZASTAVE.



Slika 21



Slika 22

Karakteristično oštećenje, nastalo potiskivanjem unazad, nalazi se na desnom delu i desnoj ivici poklopca motornog prostora. Prednje vetrobransko staklo je polomljeno u desnom delu i približno po sredini, pri čemu je odvojeno od ležišta i potisnuto ka prostoru za putnike. Prednji farovi su van ležišta. Ostala oštećenja ZASTAVE su vidljiva na fotografijama Fotodokumentacije, pa ovde neće biti detaljnije opisivana. ***Detaljnom i uporednom analizom oštećenja ZASTAVE i povreda pešaka nalazimo da bi do sudara došlo prednjim desnim delom ZASTAVE sa levim bokom pešaka, pri čemu bi pešak u trenutku sudara mogla biti u raskoraku.***

Uzimajući u obzir poziciju oštećenja vetrobranskog stakla, kao i pol i visinu pešaka (164 cm), brzina ZASTAVE u trenutku sudara sa pešakom bi bila 50 km/h do 60 km/h (Vidi Sliku br. nn – Kontaktne mesta glave pešaka u zavisnosti od sudarne brzine, Priručnik za saobraćajno-tehničko veštačenje 96, strana 5).

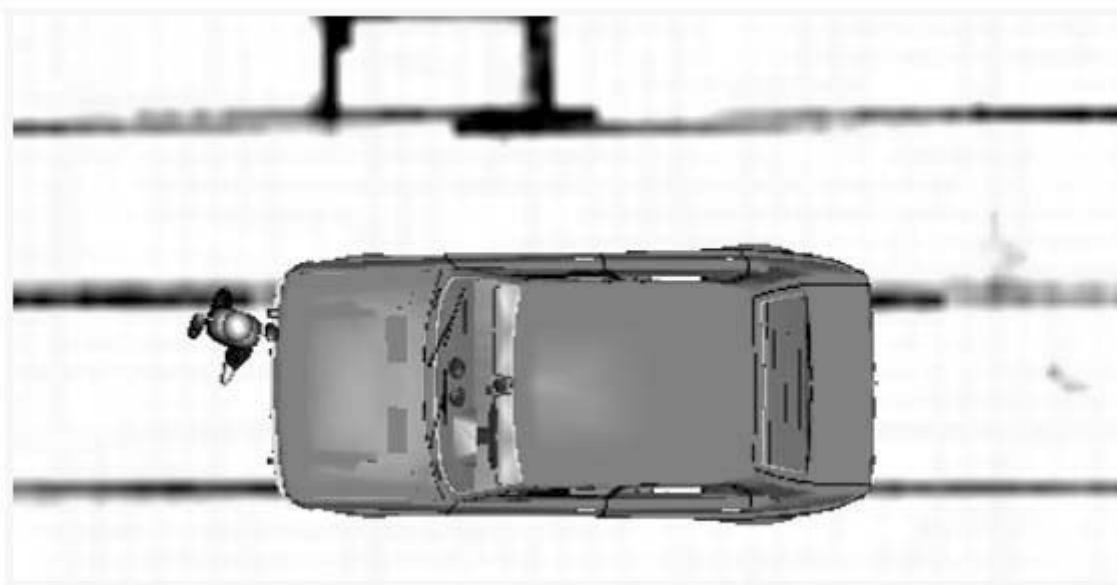
2.4. Mesto sudara ZASTAVE i pešaka

Primenom programa PC Crash, mesto sudara ZASTAVE i pešaka, bi bilo na 26,7 m posle OT, pri čemu bi se pešak u trenutku sudara težištem nalazio na 1,5 m ulevo od OP ..., a što odgovara uporednoj analizi povreda pešaka, oštećenja ZASTAVE i zatečenih tragova.



Slika 23

U trenutku sudara ZASTAVA bi se nalazila na tragovima kočenja i bila približno paralelna osi kolovoza, dok bi pešak u trenutku sudara bio u raskoraku, levim bokom okrenuta nailazećoj ZASTAVI.



Slika 24

6.2. PRIMER BR. 2 - Nalet pešaka na vozilo sa boka

2. NALAZ

2.1. Povrede učesnika nezgode

U ovoj saobraćajnoj nezgodi, pešak xxxxxxxxxx je zadobila povrede sa smrtnim ishodom u vidu preloma leve temene kosti, ljuske leve slepoočne kosti i baze, prelom leve ključne kosti, prelom rebara sa leve strane, prelom rebara sa desne strane, višestruka nagnječenja, oguljotine, krvni podlivi u predelu gornje trećine desne potkolenice sa unutrašnje strane, krvni podlivi u predelu gornje i srednje trećine leve potkolenice sa spoljašnje strane, nagnječenja tkiva velikog i malog mozga, ruptura srčanog mišića, rascepi levog plućnog krila, rascepi jetre i ostalih povreda detaljno opisanih u Nalazu i mišljenju stalnog sudskog veštaka za hirurgiju, ortopediju i traumatologiju Dr. xxxxxxxxxx, pa ostale povrede pešaka ovde neće biti ponovo i detaljno opisivane.

Na osnovu Nalaza i mišljenja lekara i detaljne analize povreda pešaka, mišljenja smo da bi pešak u trenutku sudara mogla bila u raskoraku, pri čemu bi brzina OPEL-a u trenutku sudara sa pešakom bila najmanje 50 km/h.

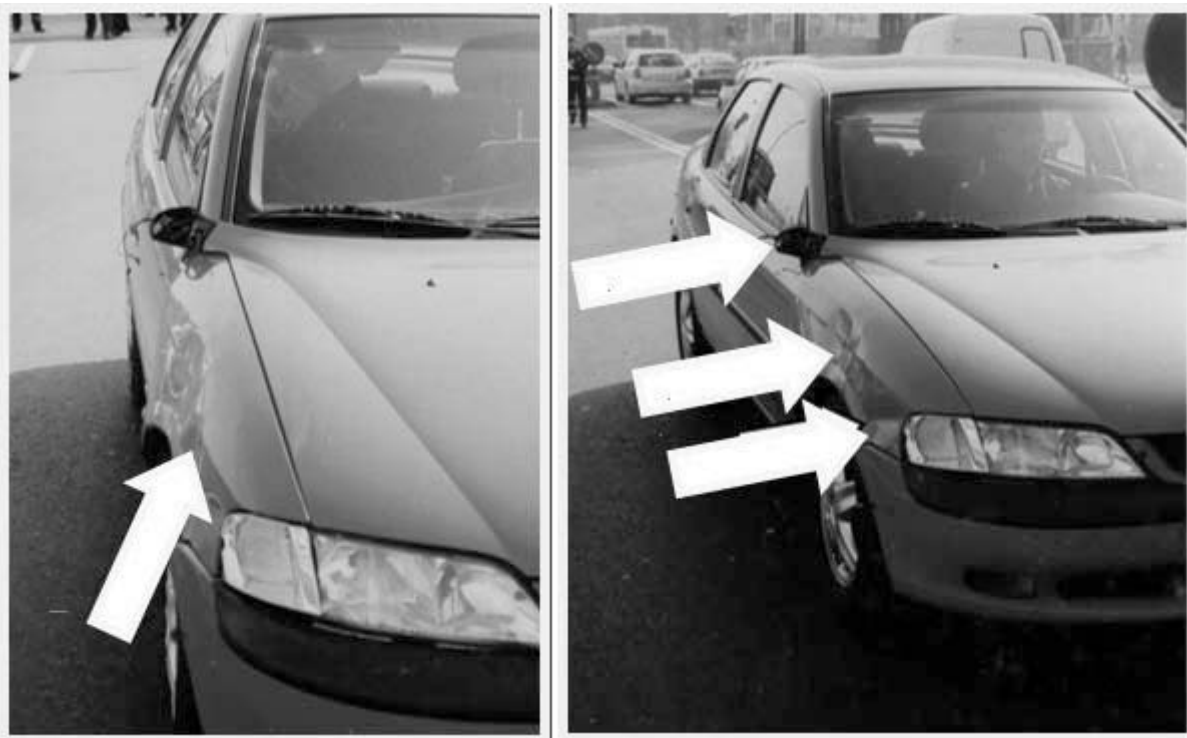
2.2. Oštećenja OPEL-a

Na osnovu detaljne i uporedne analize materijalnih elemenata iz Spisa, a posebno fotografija Fotodokumentacije, nalazimo da je OPEL oštećen po prednjem delu desnog boka .

Karakteristično oštećenje, nastalo delovanjem sile od desnog ka levom boku OPEL-a, nalazi se na prednjem desnom blatobranu, a desno spoljno ogledalo OPEL-a van ležišta i nedostaje.

Prema Izveštaju o uviđaju saobraćajne nezgode broj xxxxx: "...vozač xxxxx, desnim točkom očešao ivičnjak jer je ostao trag na istom..." a detaljnom analizom fotografija Fotodokumentacije, nalazimo da je prednji levi točak OPEL-a oštećen tako što je obod naplatka deformisan silom koja je imala smer ka centru točka, pri čemu se po boku pneumatika, koji je bez pritiska, nalaze tamne brisotine ... Ostala oštećenja OPEL-a su prikazana na fotografijama Fotodokumentacije, pa ovde neće biti ponovo opisivana.

Na osnovu detaljne analize oštećenja OPEL-a, nalazimo da se pešak u trenutku sudara sa OPEL-om kretala od desnog ka levom boku OPEL-a.



Slika 25



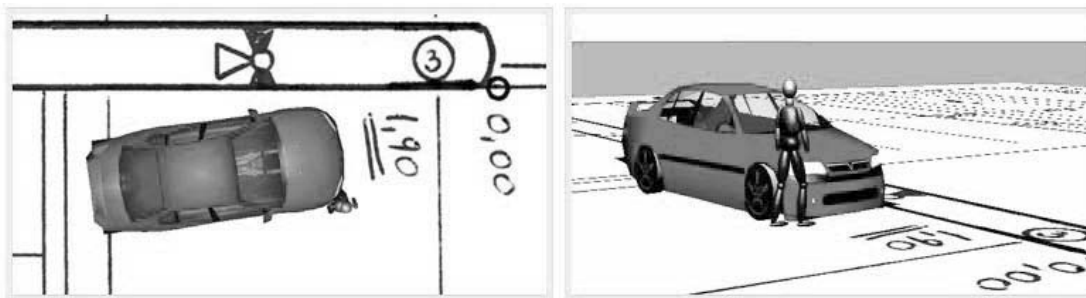
Slika 26

Detaljnom i uporednom analizom povreda pešaka i oštećenja OPEL-a nalazimo da je do sudara došlo prednjim delom desnog boka OPEL-a sa pešakom, pri čemu bi pešak u trenutku sudara mogla biti u raskoraku i prednjim delom tela okrenuta nailazećem boku OPEL-u.

2.4. Mesto sudara OPEL-a i pešaka

Primenom programa PC Crash, mesto sudara OPEL-a i pešaka, bi bilo na 3 m pre OT, pri čemu bi se pešak u trenutku sudara težištem nalazio na 2 m udesno od OP, a što odgovara uporednoj analizi povreda pešaka, oštećenja OPEL-a i zatečenih tragova.

U trenutku sudara OPEL bi čeonim delom bio usmeren ka levoj ivici kolovoza, zaklapajući sa osom kolovoza ugao od 8°, dok bi pešak u trenutku sudara bio u raskoraku, prednjim delom tela okrenut naulazećem OPEL-u.



Slika 27

6.3. PRIMER BR. 3 – Delimični čeoní sudari i sudari sa čoškom vozila

2. NALAZ

2.1. Povrede učesnika nezgode

U ovoj saobraćajnoj nezgodi, pešak XXX XXX je zadobio povrede sa smrtnim ishodom u vidu odvajanja glave od kičmenog stuba i preloma kostiju lobanje, odvajanja leve potkolenice na 45 cm iznad ravni stopala, preloma kostiju obe leve potkolenice na 13 cm iznad ravni stopala, preloma desne butne kosti na 64 cm iznad ravni stopala, razderne nagnječne rane na 56 cm iznad ravni stopala i ostalih povreda detaljno opisanih u Obdukcionom zapisniku XXX za sudsku medicinu, X XX/XX od XXX, pa ostale povrede pešaka neće biti ponovo opisivane.

Imajući u vidu Nalaz i mišljenje od XXX. godine, kao i navode sa Glavnog pretresa od XXX. godine, lekara veštaka dr XXX XXX, pešak bi u trenutku sudara bio zadnjom i spoljašnjom stranom leve potkolenice okrenut nailazećem PEUGEOT-u, a što ćemo koristiti u daljoj analizi ove nezgode.

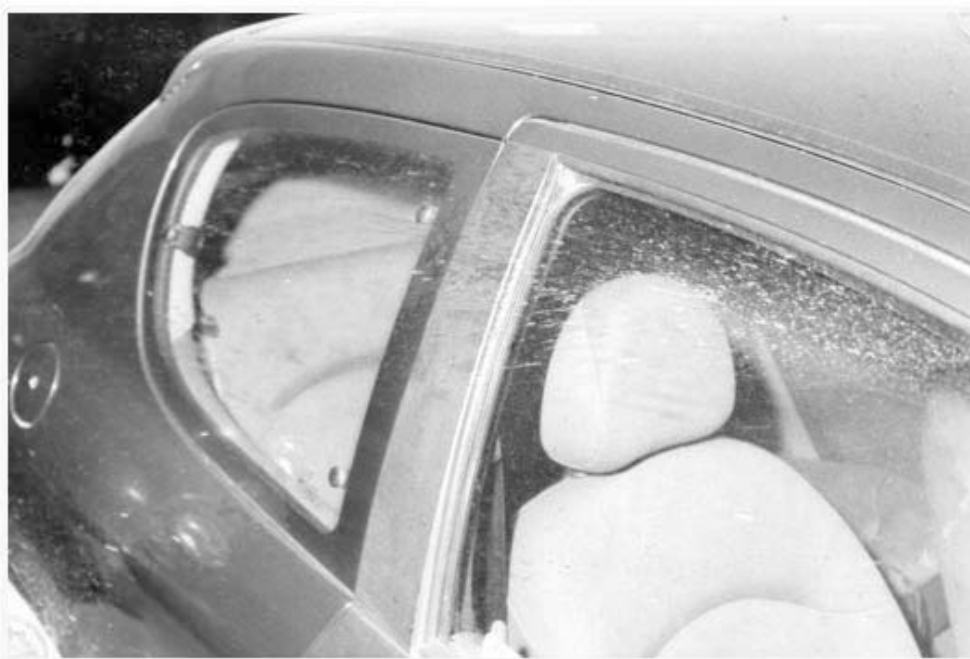
2.2. Oštećenja PEUGEOT-a

Na osnovu detaljne analize materijalnih elemenata iz Spisa, a posebno fotografija Fotodokumentacije, nalazimo da je PEUGEOT oštećen po desnom čeonom delu, delovanjem sila koje su imale smer ka zadnjem delu PEUGEOT-a, tako da su prednji deo desnog blatobrana, prednji desni far čije je staklo delimično polomljeno i poklopac motornog prostora u prednjem desnom delu potisnuti unazad, a prednja registarska tablica nedostaje.



Slika 28

Prednje vetrobransko staklo je polomljeno u desnom delu, posebno intenzivno u gornjem delu na kome je vetrobransko staklo probijeno i uz desni stub na kome se nalaze deformacije, a desno spoljašnje ogledalo je otkinuto i visi na elementima instalacijePo desnom boku PEUGEOT-a zatečeni su tragovi krvi.

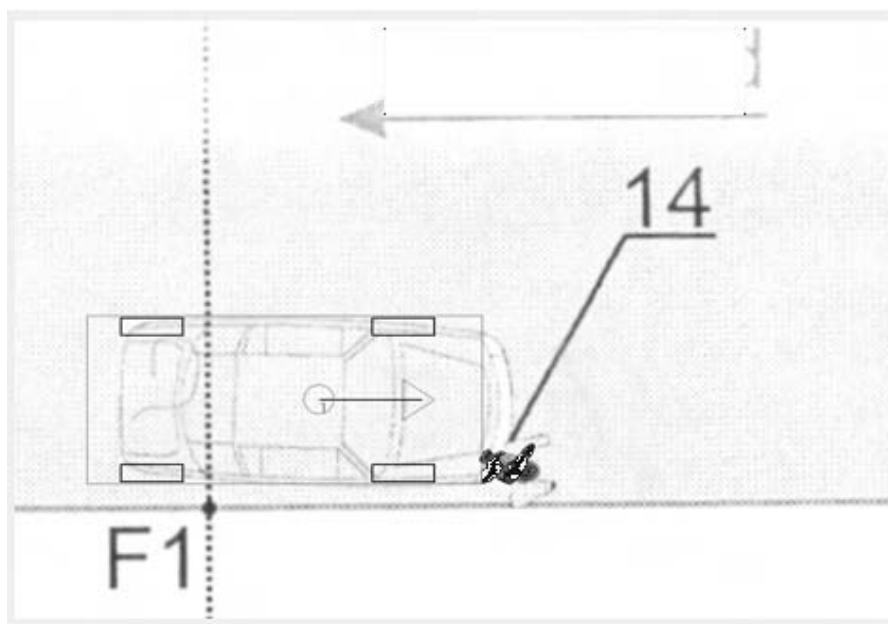


Slika 29

Na osnovu detaljne i uporedne analize oštećenja PEUGEOT-a i povreda pešaka, a uzimajući u obzir položaj pešaka opisan od strane lekara veštaka dr XXX XXX, nalazimo da bi do sudara došlo prednjim desnim delom PEUGEOT-a sa zadnjom i spoljašnjom stranom leve potkolenice pešaka.

2.4. Mesto sudara PEUGEOT-a i pešaka

Na osnovu analize materijalnih elemenata iz Spisa, a posebno prostornog rasporeda zatečenih tragova, primenom programa PC Crash bi mesto sudara PEUGEOT-a i pešaka bilo na 2,6 m posle FL, pri čemu bi PEUGEOT u trenutku sudara bio desnim bokom na 0,2 m ulevo od OP.



Slika 30

6.4. PRIMER BR. 4 – Sudar u kome se pešak ne nalazi u uspravnom položaju

2. NALAZ

2.1. Povrede učesnika nezgode

U ovoj saobraćajnoj nezgodi pešak XX XXX (visine 160 cm), zadobio je povrede u vidu potpune rastave veza između I vratnog pršljena i osnovice lobanje, pri čemu su zadnje veze potpuno raskidane, a prednje većim delom, potpunog poprečnog preloma I rebra sa desne strane uz pripoj za kičmeni stub u prednjoj trećini, i II uz pripoj za kičmeni stub u lopatičnoj i prednjoj pazušnoj liniji, potpunog poprečnog preloma I rebra sa leve strane u prednjoj trećini, potpunog iščašenja desne ramenjače u ramenom zglobu, višestrukog preloma desne lopatice u gornjoj trćini zahvatajući i zglobnu čašicu, potpune rastave preponskih kostiju, višestrukog preloma desne butnjače u gornjoj trećini zahvatajući hiruški vrat i veliku kvrgu gde je donji kraj preloma na oko 66 cm iznad ravni tabana, dvostrukog preloma desne lišnjače na 22 i 37 cm iznad ravni tabana tako da se između preloma odvaja koštani odlomak, potpunog poprečnog preloma desne golenjače na 22 cm iznad ravni tabana, potpunog poprečnog preloma leve lišnjače u predelu glavice na 37 cm iznad ravni tabana, odlubljenja potkožnog mekog tkiva u vidu džepa od opne mišića na unutrašnjoj strani levog kolena zahvatajući donju trećinu butne i gornju trećinu potkolenice na površini 15 h 10 cm, sa donjim krajem na 28 cm iznad ravni tabana, poprečne režnjaste rane dužine 1 cm i dubine 0,5 cm u srednjoj trećini desnog temenog predela, čija je zadnja ivica režnjasto odlubljena od potkožnog mekog tkiva, rane u vidu nepravilno izlomljene linije ukupne dužine 4 cm i dubine 0,5 cm u gornjem spoljašnjem delu desne polovine čeonog predela neposredno iznad čeonog kvrge, poprečne crtaste rane dužine 4 cm dubine 0,5 cm na zadnjoj strani desnog lakta čije su ivice odlubljene od kosti, krvnog podliva na koži površine 8 h 4 cm u zadnjoj polovini desnog podpazušnog predela, krvnog podliva na koži površine 3 h 3 cm na spoljašnjoj strani gornje trećine desne butine na oko 62 cm iznad ravni tabana, i na spoljašnjoj strani gornje i srednje trećine desne potkolenice na oko 35 i 30 cm iznad ravni tabana, krvnog podliva na koži površine 17 h 8 cm na unutrašnjoj strani levog kolena zahvatajući donju trećinu butine i gornju trećinu potkolenice donjim krajem na 33 cm iznad ravni tabana. Ostale povrede su detaljno opisane u OBDUKCIONOM ZAPISNIKU Instituta za sudsku XXX XXX XXX S br. XXX/XX od XX.XX.1997. godine, pa ovde neće biti ponovo opisivane.

Samo na osnovu povreda pešaka ne može se pouzdano i precizno odrediti položaj pešaka u trenutku sudara, odnosno kojom stranom tela i u kakvom položaju je pešak, u trenutku sudara, bio okrenut nailazećem YUGU. Ne isključujemo mogućnost da je pešak u trenutku sudara bio u raskoraku desnim bokom okrenut nailazećem YUGU, imajući u vidu posebno povrede donjih ekstremiteta pešaka.

2.2. Oštećenja YUGA

Na osnovu detaljne analize materijalnih elemenata iz Spisa, a posebno fotografija Fotodokumentacije, na prednjoj strani YUGA nalazimo oštećenje poklopca motornog prostora, u zoni između sredine YUGA i desnog fara.

Prednja plastična "ukrasna" maska, u zoni sredine prednjeg dela YUGA je polomljena, i pomerena ka zadnjem delu vozila dejstvom deformacionih sila u smeru od prednjeg ka zadnjem delu YUGA.

Prednja registarska tablica, u zoni sredine prednjeg kraja YUGA, je deformisana i povijena ka zadnjem delu YUGA dejstvom deformacionih sila u smeru od prednjeg ka zadnjem delu YUGA, a donja ivica rama prednje registarske tablice je polomljena i jedan deo nedostaje.

Na prednjem braniku YUGA, i to približno na sredini čeonog dela, nalazimo otisak-brisotinu koja se nalazi u istoj ravni sa opisanim oštećenjima na prednjoj registarskoj tablici i poklopcu motornog prostora, a koja se pružaju ukoso od prednjeg levog donjeg čoška ka prednjem desnom gornjem čošku čeonog dela YUGA.

Na prednjem braniku YUGA i to u zoni između prednje registarske tablice i desnog fara YUGA nalazimo otisak-brisotinu, a koja je u visini desnog kraja oštećenja poklopca motornog prostora.

Spoljni desni retrovizor YUGA nedostaje, na desnim vratima se nalazi samo nosač spoljnog desnog retrovizora.



Slika 31

Pravac pružanja oštećenja YUGA, povrede pešaka, kao i tragovi odgovaraju kretanju pešaka u trenutku sudara s leva u desno, gledano u smeru kretanja YUGA.

6.5. PRIMER BR. 5 – Sudar u kome se pešak kleči odnosno leži na kolovozu

2. NALAZ

2.1. Povrede učesnika nezgode

U ovoj saobraćajnoj nezgodi pešak XXX XXX zadobio je teške telesne povrede, i to u vidu moždane kome, nagnječenja glave, izliva krvi iznad tvrde moždanice čeonno-slepoočno-temeno desno, preloma baze lobanje u predelu prednje i srednje jame desno, otoka mozga, višestrukih pukotinastih preloma desne klinaste kosti i slepoočne sa prelomom piramide desne slepoočne kosti i njenog mastoidnog nastavka, oguljotina kože na desnoj strani temena i "oba crijevnjača grbena" karlice dublje desno, razderno-nagnječne rane na levom laktu, nagnječenja oba kolena u predelu čašica, razderno-nagnječne rane veličine 8h3 cm na desnom kuku i otoka levog stopala (povrede preuzete iz Nalaza i Mišljenja Stalnog sudskog veštaka Prof. Dr XXX XXX, dr sc. specijalista sudske medicine od XXX. god.).

Ove i ostale povrede su opisane u Nalazu i Mišljenju Stalnog sudskog veštaka Prof. Dr XXX XXXX, dr sc. specijalista sudske medicine od XXX. god. i ostaloj medicinskoj dokumentaciji iz Spisa, pa ovde neće biti detaljnije opisivane.

Na osnovu detaljne analize povreda pešaka, ne može se pouzdano i precizno utvrditi položaj pešaka u trenutku sudara sa GOLF-om i MERCEDES-om. Mišljenja smo da se pešak u trenutku sudara sa GOLF-om nije nalazio u nekom od uspravnih položaja, a po našem mišljenju nalazio bi se desnim bokom okrenut nailazećem GOLF-u. Na osnovu analize stepena i lokacije povreda pešaka mišljenja smo da bi brzina GOLF-a u trenutku sudara sa pešakom bila najviše 60 km/h.

2.2. Oštećenja GOLF-a i MERCEDES-a

Na osnovu detaljne analize materijalnih elemenata iz Spisa, a posebno fotografija Fotodokumentacije nalazimo da je na GOLF-u oštećen poklopac motornog prostora u zoni prednje ivice i u visini sredine širine poklopca motornog prostora, sa početkom na 0,65 m ulevo od desnog boka GOLF-a i širine 0,25 m, delovanjem sile u smeru od prednjeg ka zadnjem kraju GOLF-a.

Metalni nosač prednjeg branika je deformisan i pomeren unazad, delovanjem sile u smeru od prednjeg ka zadnjem kraju GOLF-a, sa centrom udara na 0,45 m ulevo od desnog boka i 0,4 m od površine tla. Prednja plastična ukrasna maska je polomljena i ispala je iz ležišta.

Prednji vezni lim u visini opisanog oštećenja prednjeg branika, sa centrom na 0,5 m ulevo od desnog boka GOLF-a i 0,55 m od površine tla, je deformisan delovanjem sile u smeru od prednjeg ka zadnjem kraju GOLF-a. Plastična maska na prednjem veznom limu (plastični spojler) u zoni opisanih oštećenja, na oko 0,45 ulevo od desnog boka GOLF-a i 0,19 m od površine tla, je deformisana i pomerena unazad delovanjem sile u smeru od prednjeg ka zadnjem kraju GOLF-a.



Slika 32

Plastična obloga prednjeg branika je otpala sa GOLF-a, a delimično je ispućala u zoni sredine širine branika i na 0,42 m ulevo od desnog boka. Prednja registarska tablica GOLF-a je deformisana i pomerena unazad delovanjem sile u smeru od prednjeg ka zadnjem kraju GOLF-a sa centrom na 0,72 m ulevo od desnog boka i u visini donje ivice registarske tablice. Okvir (ram) prednje registarske tablice na 0,72 m ulevo od desnog boka GOLF-a i u donjoj zoni je polomljen. Stakla pokazivača pravca koja se nalaze u prednjem braniku GOLF-a su polomljena i nedostaju na GOLF-u.



Slika 33

Na MERCEDES-u nalazimo oštećenje (lom) prednjeg plastičnog branika, širine 0,16 m i visine 0,15 m, sa početkom na 0,5 m udesno od levog boka MERCEDES-a, završetkom na 0,64 m udesno od levog boka MERCEDES-a i visini 0,3 m od površine kolovoza. Na prednjem braniku MERCEDES-a nalazimo pukotine koje se nalaze u zoni od opisanog loma prednjeg plastičnog branika do na 0,3 m udesno od levog boka MERCEDES-a. Okvir prednje registarske tablice u zoni donjeg levog čoška je polomljen i nedostaje deo.

Na osnovu detaljne i uporedne analize povreda pešaka i oštećenja GOLF-a nalazimo da se pešak u trenutku sudara sa GOLF-om nije mogao nalaziti u nekom od uspravnih položaja. Naime, na GOLF-u nema oštećenja poklopca motornog prostora po gornjoj površini (oštećena je samo prednja ivica), niti oštećenja prednjeg vetrobranskog stakla, a sva oštećenja se nalaze na prednjoj čeonj strani GOLF-a, pa smo mišljenja da pešak nije mogao biti u nekom od uspravnih položaja u trenutku sudara sa GOLF-om. Ukoliko bi pešak bio u nekom od uspravnih položaja, u sudaru sa GOLF-om bi na-

stala oštećenja i na gornjoj površini poklopca motornog prostora i/ili na prednjem vetrobranskom staklu.



Slika 34

Na osnovu detaljne i uporedne analize povreda pešaka i oštećenja GOLF-a, mišljenja smo da se pešak u trenutku sudara sa GOLF-om nalazio u klečećem položaju na kolovozu, desnim bokom okrenut nailazećem GOLF-u, sa glavom blago zabačenom unazad u odnosu na telo. Naime, oštećenje plastične maske na prednjem veznom limu (plastičnog spojlera) po pravcu pružanja oštećenja odgovara udaru u desnu butinu pešaka koji kleči na kolovozu, dok centar oštećenja u visini prednjeg branika odgovara udaru u desni kuk (karlicu) pešaka, a oštećenja prednje ivice poklopca motornog prostora udaru u glavu pešaka sa desne strane.

Na osnovu detaljne i uporedne analize povreda pešaka i oštećenja MERCEDES-a nije moguće utvrditi međusobni položaj pešaka i MERCEDES-a u trenutku sudara, pri čemu ne isključujemo mogućnost da se pešak nalazio u ležećem položaju na kolovozu. Napominjemo da oštećenja na MERCEDES-u po obliku i izgledu oštećenja (na ivicama oštećenja ne vide se tragovi svežeg loma), nisu morala nastati u ovoj saobraćajnoj nezgodi, već su mogla nastati pre ove saobraćajne nezgode, po našem mišljenju.

2.4. Mesto sudara

Na osnovu detaljne i uporedne analize materijalnih elemenata iz Spisa, mišljenja smo da bi mesto sudara GOLF-a i pešaka bilo najkasnije u visini traga broj 3. na Skici lica mesta, odnosno leve patike, ukoliko tragovi ove saobraćajne nezgode, nakon sudara nisu bili pomerani. Naime, nakon sudara telo pešaka i svi delovi i stvari koje pešak nosi sa sobom, dobijaju pravac i smer brzine koju vozilo ima u trenutku sudara, pa najčešće bivaju odbačeni i padaju iza (nakon) mesta sudara, odnosno u zoni mesta sudara. Mišljenja smo da se pešak u trenutku sudara nije nalazio u nekom od uspravnih položaja, već je po našem mišljenju bio u klečećem položaju, dok je GOLF bio kočen i nalazio se na početku tragova kočenja.

Ukoliko bi GOLF u trenutku sudara imao brzinu od 60 km/h, tada bi daljina odbačaja pešaka, (za slučaj naleta vozila sa sandučastim oblikom karoserije na pešaka, odnosno kada se težište pešaka nalazi ispod ili u visini gornje ivice čelone strane vozila (pešak u nekom od pognutih položaja i/ili kleči, sedi na kolovozu)), bila bi:

$$S = \frac{6}{3,6} \sqrt{0,2 \cdot 0,6} + \frac{\left(\frac{6}{3,6}\right)^2}{2 \cdot 6}$$

$$S = 2,2 \text{ m} \quad (\pm 10 \%)$$

$$S = 2,2 \text{ m} \quad \pm 2,1 \text{ m}$$

Ukoliko bi GOLF u trenutku sudara imao brzinu od 50 km/h, tada bi daljina odbačaja pešaka, (za slučaj naleta vozila sa sandučastim oblikom karoserije na pešaka, odnosno kada se težište pešaka nalazi ispod ili u visini gornje ivice čone strane vozila (pešak u nekom od pognutih položaja i/ili kleči, sedi na kolovozu)), bila bi:

$$S = \frac{g}{3,6} \sqrt{0,2 \cdot 0,6} + \frac{\left(\frac{g}{3,6}\right)^2}{2 \cdot 6}$$

$$S = 2,1 \text{ m} \quad (\pm 0 \%)$$

$$S = d \quad 9 \text{ m} \quad d \quad 2,2 \text{ m}$$

Mesto sudara MERCEDES-a i pešaka bilo bi najranije u visini traga broj 13. na Skici lica mesta, odnosno u visini mrlje krvi na kolovozu, pri čemu se pešak u trenutku sudara nalazio na kolovozu u nekom od ležećih položaja, po našem mišljenju, a MERCEDES bio forsirano kočen.

Primenom programa PC CRASH mesto sudara GOLF-a i pešaka bilo bi na 87,4 m nakon FT i 2 m ulevo od desne ivice kolovoza, pri čemu bi se pešak u trenutku sudara nalazio u klečećem položaju a GOLF bio forsirano kočen.

Primenom programa PC CRASH mesto sudara MERCEDES-a i pešaka bilo bi kada se prednji čeon deo MERCEDES-a nalazio na 111,2 m nakon FT i 3,1 m ulevo od desne ivice kolovoza, pri čemu je bočno mereno do sredine visine pešaka (do težišta), a pešak se nalazio u ležećem položaju na kolovozu.

6.6. PRIMER BR. 6 – Sudar vozila i pešaka u slučaju kada vozilo nije forsirano kočeno

2. NALAZ

2.1. Povrede učesnika nezgode

U ovoj saobraćajnoj nezgodi pešak XX XXX (visine 169 cm) je zadobila povrede sa smrtnim ishodom i to u vidu potpune rastave temenopotiljačnog šava celom dužinom, odakle se linije preloma simetrično nastavljaju na pod srednjih lobanjskih jama preko piramide slepoočnih kostiju do turskog sedla gde se spajaju, tako da je osnovica lobanje potpuno kružno prelomljena; potpunog poprečnog serijskog preloma rebra sa desne strane i to od II do IH rebra u zadnjoj pazušnoj liniji, kao i II, IV i od VI do H rebra uz kičmu; potpunog poprečnog preloma tela III i IH grudnog pršljena neravnih ivica i strana, pri čemu je na istom mestu otvoren kičmeni kanal; potpunog poprečnog preloma gornje grane desne i donje grane leve preponske kosti; uzdužnog pukotinastog preloma desne bedrene kosti koji zahvata i zglobovu čašicu; potpunog poprečnog preloma tela desne ramenjače na spoju gornje i srednje trećine, gde su okrajci delom smrskani i razilaze.

Potpuni kosi prelom tela leve ramenjače u srednjoj trećini, gde se odlomci razilaze; višestruki prelom gornjeg okrajka desne lišnjače na oko 37 cm iznad ravni tabana; potpuni kosi prelom desne lišnjače na spoju donje i srednje trećine na oko 20 cm iznad ravni tabana, gde su odlomci delom i smrskani, a jedan odlomak promera 3h2 cm je utisnut u okolno meko tkivo; potpuni kosi prelom desne golenjače u srednjoj trećini na oko 29 cm iznad ravni tabana, a prelomljeni okrajci se razilaze za oko 3 cm; potpuni kosi prelom leve butnjače na spoju donje i srednje trećine na oko 48 cm iznad ravni tabana; potpuno odlubljenje leve patele; višestrukog preloma unutrašnje kondile leve butne kosti; višestrukog preloma spoljašnjeg gornjeg kondilusa leve golenjače na oko 32 cm iznad ravni tabana; višestrukog preloma gornjeg okrajka leve lišnjače; potpunog kosog preloma leve lišnjače u srednjoj trećini na 24 cm iznad ravni tabana; potpunog kosog preloma leve golenjače na spoju donje i srednje trećine na oko 20 cm iznad ravni tabana; poprečnih površinastih rascapa slezine dužine do 7 cm, neravnih, krvlju podlivenih ivica i strana; uzdužnih površinastih rascapa na gornjoj površini desnog režnja jetre, dužine 11 cm i dubine 0,5 cm i razorenja tkiva desnog jetrinog režnja.

Pregledom kože i potkožnog mekog tkiva ustanovljena su odlubljenja od opnice mišića u predelu desnog podlupatičnog predela na površini 10h10 cm sa donjom ivicom na 110 cm iznad ravni ta-

bana; u gornjoj trećini spoljašnje strane desne potkolenice na površini 10h7 cm sa donjom ivicom na 32 cm iznad ravni tabana; na unutrašnjoj strani donje trećine leve butine, zgloba kolena i gornje trećine leve potkolenice na površini 12h12 cm sa donjom ivicom na oko 38 cm iznad ravni tabana.

Na osnovu analize povreda pešaka mišljenja smo da se pešak u trenutku sudara nalazio desnim bokom okrenut ka OPEL-u, i to u raskoraku tako da dođe do povreda na spoljašnjoj desnoj strani desne noge i unutrašnjoj strani leve noge, pri čemu brzina OPEL-a u trenutku sudara nije bila manja od 50 km/h. Naime, kako je pešak zadobio rascepe na unutrašnjim organima, kao i lomove donjih ekstremiteta mišljenja smo da trenutni pad brzine u sudaru OPEL-a i pešaka nije bio manji od 50 km/h.

2.2. Oštećenja OPEL-a

Na osnovu detaljne analize materijalnih elemenata iz Spisa, a posebno fotografija Fotodokumentacije nalazimo da je na OPEL-u oštećen i deformisan čeon deo, delovanjem sile u smeru od prednjeg ka zadnjem delu i odozgo na dole. Poklopac motornog prostora je deformisan i potisnut u nazad, delovanjem sile u smeru od prednjeg ka zadnjem delu i odozgo na dole, tako da je približno po sredini širine prelomljen i potisnut ka motoru. Prednja plastična ukrasna maska je u visini sredine širine OPEL-a prelomljena i potisnuta unazad i na dole, a oznaka "OPEL" je otpala sa prednjeg dela vozila.



Slika 35

Prednji branik OPEL-a je deformisan i potisnut unazad delovanjem sile od prednjeg ka zadnjem delu OPEL-a, pri čemu se u visini sredine širine OPEL-a na donjoj ivici branika, spojleru prednjeg branika, nalaze tragovi brisanja (brisotina), kao i u visini unutrašnje ivice levog fara.



Slika 36

Okvir prednje registarske tablice, koji se nalazi na prednjem braniku, u visini sredine širine OPEL-a, je polomljen, a prednja registarska tablica je ispala iz ležišta. Prednja registarska tablica OPEL-a je zatečena na kolovozu, deformisana i presavijena, tako da se u visini brojeva "7 i 0" nalazi prelomljeni deo lučnog oblika, na kome je delovala sila u smeru od prednjeg ka zadnjem delu OPEL-a.



Slika 37

Prednji levi plastični nosač svetla za maglu prednjeg branika OPEL-a, zajedno sa levim farom za maglu ispao je iz ležišta na kolovoz i kablom je vezan za OPEL. Prednji plastični spojler, prednjeg branika je u levoj polovini delimično deformisan i odvojen od prednjeg branika (ispao je iz ležišta).



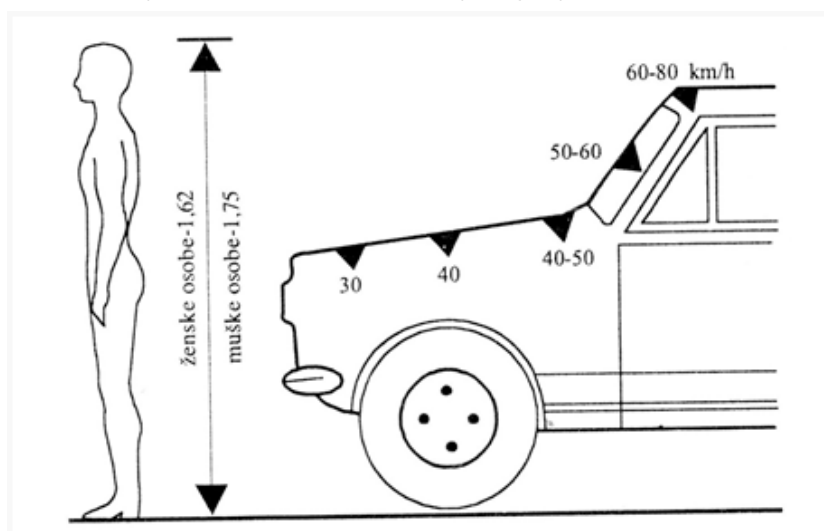
Slika 38

Prednje vetrobransko staklo OPEL-a je zrakasto razbijeno i delimično je upalo u prostor za putnike, pri čemu se centar udara nalazi u zoni donje ivice prednjeg vetrobranskog stakla i približno na polovini širine OPEL-a. Desno spoljašnje ogledalo (desni retrovizor) OPEL-a je polomljeno i nedostaju mu pojedin i delovi, a ispalo je iz ležišta. Zadnje vetrobransko staklo OPEL-a je polomljeno i nedostaje na OPEL-u.



Slika 39

Na desnoj ivici poklopca motornog prostora, prednjem desnom blatobranu, prednjem desnom stubu i desnoj polovini krova i prednjem desnom točku se nalaze tragovi krvi i tragovi brisanja (brisotine). Na krovu OPEL-a u visini sredine širine i na levoj polovini se nalaze tragovi brisanja, a u zoni prednje ivice krova i deformacije nastale delovanjem sile u smeru od prednjeg ka zadnjem delu OPEL-a i odozgo na dole. Na prednjim desnim vratima i desnoj prag sajtni OPEL-a se nalaze brisotine.



Slika 40

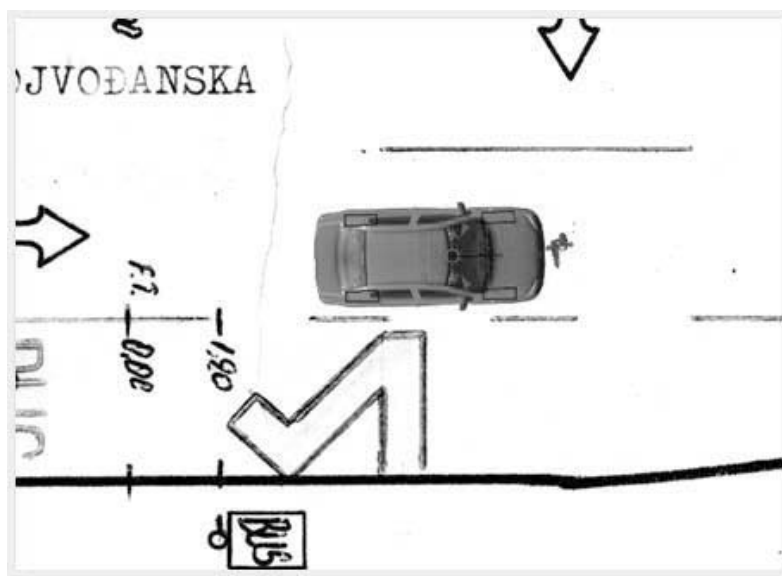
Detaljnou i uporednom analizom oštećenja OPEL-a i povreda pešaka nalazimo da je do sudara došlo čeonim delom OPEL-a i desnim bokom pešaka, pri čemu se pešak nalazio u raskoraku i to prednjom nogom u visini sredine širine OPEL-a. Saobraćajno-tehničkim veštačenjem nije moguće pouzdano utvrditi koja noga pešaka se nalazila ispred a koja pozadi. Imajući u vidu lokaciju centra udara u prednje vetrobransko staklo i raspored ostalih oštećenja na prednjem vetrobranu i krovu

OPEL-a, mišljenja smo da bi brzina OPEL-a u trenutku sudara bila oko 60 km/h i da OPEL u trenutku sudara nije bio forsirano kočen.

2.4. Mesto sudara

Na osnovu detaljne i uporedne analize materijalnih tragova nastalih u ovoj saobraćajnoj nezgodi, mesto sudara OPEL-a i pešaka bi bilo pre mesta na kome su zatečeni tragovi, odnosno ispred prvog zatečenog traga, tj. traga broj 3 na Skici lica mesta.

Primenom programa PC CRASH mesto sudara OPEL-a i pešaka bi bilo na desnoj saobraćajnoj traci na 8,2 m nakon OT (FT) i 1,4 m ulevo od OP, odnosno desne ivice desne saobraćajne trake (vidi Sliku broj 8). Na mestu sudara OPEL se nalazio približno paralelan podužnoj osi kolovoza (pod uglom od $1,2^\circ$ ukošen u svoju levu stranu), dok se pešak nalazio približno upravno na podužnu osu kolovoza (pod uglom od $81,2^\circ$).



Slika 41

7. ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

U okviru ovog rada izvršena je prezentacija značaja detaljne i uporedne analize povreda pešaka i oštećenja vozila u sudaru tipa vozilo-pešak, pri čemu su prikazani primeri specifičnih slučajeva u kojima su pešaci zauzimali nekarakteristične položaje u trenutku sudara. Kao što je već napomenuto, samo uz detaljnu i uporednu analizu svih materijalnih elemenata iz Spisa moguće je izvršiti kvalitetnu analizu saobraćajne nezgode i definisanje propusta učesnika saobraćajne nezgode.

Uporednom analizom oštećenja i povreda može se utvrditi položaj tela pešaka u trenutku sudara, a što je polazna osnova za dalju analizu saobraćajne nezgode. Pored utvrđivanja položaja tela moguće je na osnovu oštećenja opredeliti graničnu brzinu vozila u trenutku sudara, kao i smer kretanja pešaka u trenutku sudara ukoliko postoji zakošenost oštećenja. Kako je u praksi čest slučaj donošenja pogrešnih zaključaka na osnovu tumačenja pojedinih i izdvojenih oštećenja odnosno ne sagledavanja nastalih oštećenja u celini, potrebno je izvršiti i detaljnu analizu povreda pešaka. Analizom povreda pešaka moguće je utvrditi položaj pešaka u trenutku sudara, kao i okvirno određivati-procenjivati brzinu kojom je voženo vozilo u trenutku sudara imajući u vidu težinu povreda pešaka. Ukoliko dobijeni rezultati pojedinih grupa

materijalnih elemenata iz Spisa, odnosno ukoliko oštećenja vozila nisu saglasni rezultatima dobijenim na osnovu analize povreda pešaka, potrebno je izvršiti uporednu analizu materijalnih elemenata iz Spisa. U ovakvim slučajevima neophodno je utvrditi razlog neusaglašenosti zaključaka donetih analizom pojedinih grupa materijalnih elemenata. Ovako dobijene rezultate, odnosno zaključke je neophodno detaljno obrazložiti u Nalazu i mišljenju veštaka.

8. LITERATURA

- [1] Vujanić M.; Magistarski rad; Definisane vremensko-prostorne analize saobraćajne nezgode tipa pešak-automobil, sa posebnim osvrtom na nezgode ovog tipa u uslovima slobodnog i normalnog toka, u zoni stajališta JMP-a, Saobraćajni fakultet, Beograd, 1983.
- [2] Antić B., „Unapređenje i razvoj metoda za analizu mogućnosti izbegavanja nezgoda tipa putnički automobil – bicikl“, doktorska disertacija, Beograd, 2012.
- [3] Kostić B., Ivanišević T.: „Veštačenje i identifikovanje propusta učesnika u saobraćajnoj nezgodi“, XII simpozijum „Veštačenje saobraćajnih nezgoda i prevare u osiguranju“, Divčibare, 2013.
- [4] **Lipovac, K.: BEZBEDNOST SAOBRAĆAJA, Javno preduzeće Službeni list SRJ, Beograd, 2008. (p218- p251).**
- [5] **Lipovac, K.: UVIĐAJ SAOBRAĆAJNIH NEZGODA-ELEMENTI SAOBRAĆAJNE TRASOLOGIJJE, Viša škola unutrašnjih poslova, Beograd, 2000.**
- [6] **Dragač, R.: BEZBEDNOST DRUMSKOG SAOBRAĆAJA II i III, Saobraćajni fakultet, Beograd, 1994.**
- [7] **Dragač, R.: UVIĐAJ I VEŠTAČENJE SAOBRAĆAJNIH NEZGODA NA PUTEVIMA, Javno preduzeće Službeni list SRJ, Beograd, 2007.**
- [8] Vujanić M. i dr., PRIRUČNIK ZA SAOBRAĆAJNO-TEHNIČKA VEŠTAČENJA 96, Beograd, 1996.
- [9] Vujanić M. i dr., PRIRUČNIK ZA SAOBRAĆAJNO-TEHNIČKA VEŠTAČENJA 2009, TSG, Beograd, 2009.
- [10] **Rotim, F., Peran Z.: Forenzika prometnih nesreća, Zagreb, 2011.**
- [11] PC Crash 8.1, EEC Katalog
- [12] Primeri nalaza i mišljenja veštaka Instituta saobraćajnog fakulteta u Beogradu