



# ISPITIVANJE MOGUĆNOSTI PREVARE U KOMPJUTERSKOJ FORENZICI SAOBRAĆAJNIH NEZGODA

## EXAMINING OF THE POSSIBILITY OF FRAUD IN COMPUTER FORENSICS OF ROAD ACCIDENTS

**Branko Davidović**

Visoka tehnička škola strukovnih studija, Kragujevac, Srbija

**Nenad Milutinović**

Visoka tehnička škola strukovnih studija, Kragujevac, Srbija

©MESTE

JEL Category: **D81, Y80**

### **Abstract**

*Sudari automobila u drumskom saobraćaju, zbog svoje prevelike zastupljenosti i teških posledica, u ukupnoj strukturi saobraćajnih nezgoda postali su jedan od najčešćih predmeta saobraćajno-tehničkog veštačenja saobraćajnih nezgoda, pri čemu u mnogim od ovih predmeta sudbine ljudi zavise od nalaza do kojih se došlo u ekspertizama saobraćajnih nezgoda. Odmah nakon saobraćajne nezgode, postoji pritisak da eksperti pruže informacije o tome šta se upravo desilo i zašto. Najčešće se u ekspertizama koriste kompjuterski softveri (PC CRASH, Virtual CRASH, CARAT 3.0 i 4.0, Analyzer Pro Virtual), za modelovanje sudara vozila impulsnog tipa. I u ovom radu biće korišćen softver koji je zasnovan na ovakvoj vrsti modela. Da bi prikazali moguće situacije odabrana su četiri tipična i realna slučaja nastanka saobraćajnih nezgoda i ukazano je na eventualne propuste u toku veštačenja čime je data mogućnost da se ekspertize vrše sa nerealnim vrednostima ulaznih parametara, a da se dobiju isti rezultati kompjuterskih simulacija kao i sa realnim, a koji bi se mogli smatrati tačnim, tj. prihvatljivim. Na osnovu toga, rezultati istraživanja i saznanja do kojih se bude došlo u ovom radu, indirektno će se odnositi i na ostale softvere impulsnog tipa. Rad pokazuje da je veoma teško dati potpuno objašnjenje nezgode zbog velikih neizvesnosti pri pokušaju rekonstrukcije nastale situacije i okolnosti pod kojima je došlo do saobraćajne nezgode. Ovaj rad ima za cilj da pokaže koje informacije se mogu dobiti odmah nakon nezgode i koje zaključke angažovani eksperti mogu dati za ocenjivanje i rekonstrukciju uzroka nastanka nezgode zbog neizvesnosti sleda događaja. Bez obzira na primenu savremene kompjuterske simulacije rezultati pokazuju da, čak i kada se vrši analiza visoke preciznosti, postoji mogućnost zloupotrebe veštačenja.*

Adresa autora zaduženog za korespondenciju:

**Branko Davidović**

[iwtbg@beotel.net](mailto:iwtbg@beotel.net)

**Ključne reči:** kompjuterska analiza, simulacija, sudar, ulazni parametar.

## Abstract

*Immediately after a car accident, there is pressure to provide expert information about what exactly happened and why. What is reported in the media can affect the confidence of society in relation to the transportation or mechanical engineering, and it can also affect the amount of property damage and the question of criminal liability incurred as a result of this event. Car crashes in road traffic, due to their excessive presence and serious consequences to the overall traffic accidents, have become one of the most common cases of traffic accidents' technical expertise, while in many of these cases, the fates of people depend on the findings obtained in accidents' expertise. Most commonly, the expertise uses computer software for modeling vehicle collision pulse type, so, in this paper, the application that is based on this type of model will be used. To show the possible situations, four typical and realistic cases of traffic accidents were selected and it was pointed to possible gaps during the expertise, which made it possible for the expertise to be performed with unrealistic values of the input parameters and the same results of computer simulations which could be regarded as correct, i.e. acceptable, were obtained, as with realistic values. On this basis, the research results and findings which could be obtained in this work, will indirectly be related to other pulse type software.*

*This paper should find out which information we really need immediately after the traffic accident and which conclusions the experts engaged in a dialogue with the media and other interested parties can provide. The paper shows that it is very difficult to give a full explanation of the accident because of the great uncertainties about the total or partial attempt to reconstruct the situation and the circumstances under which the traffic accidents occurred, especially in terms of responsibility for the observed damage. This paper aims to show which information can be obtained immediately after the accident and which conclusions the engaged experts can provide for the assessment and reconstruction the accident cause because of the uncertainty of the sequence of events. Regardless of the application of modern computer software given in the paper, the results show that, even when the high-precision analysis is carried out, there is a possibility of the expertise abuse because each estimate is necessarily related to the uncertainty in terms of the assessment of the situation, which creates the conditions for the possibility of experts' abuse.*

**Keywords:** computer analysis, simulation, the collision, the input parameter.

## 1. UVOD

Cela planeta je zaražena forenzikom kao interdisciplinarnom pristupu, a mi smo samo deo globalnog fenomena koja je kod nas postala sastavni deo života. U saobraćaju klasične – tradicionalne metode ekspertize saobraćajnih nezgoda imaju prilično restriktivan skup pretpostavki i ograničenja. Brojni matematički modeli u okviru tradicionalnih analitičkih tehnika svojom formom ne obuhvataju kompletnu dinamiku vozila. Klasične – tradicionalne metode ne daju odgovore na pitanja o tačnosti trajektorija vozila, o tačnosti karakteristika deformacija na vozilima i drugim karakteristikama dinamike učesnika saobraćajne nezgode. Sve veća je opravdanost primene kompjuterskih softvera kojima se skoro obavezno vrši provera dobijenih rezultata a time i dobijaju kvalitetnije analize u smislu pouzdanost i preciznost dobijenih rešenja. Kao što varira nivo veštine među veštacima, nivo razumevanja primene softvera i načina njihovog rada, takođe varira i rezultat istraživanja saobraćajnih nezgoda. Kada se pravilno koriste, ovi softveri su od neprocenljive vrednosti u analizi

nezgoda kao jedan od alata za njihovu analizu. Kada se pogrešno koriste, ovi softveri mogu proizvesti pogrešne rezultate i zablude o tome šta se zapravo dogodilo tokom nezgode što može imati vrlo velike posledice za učesnike u nezgodi tokom faza istrage, faza suđenja, žalbenih faza, privatnih sporova i dr. Kompjuterski softveri za rekonstrukciju sudara vozila su ocenjeni kao veoma značajan alat od strane većine istraživača. Međutim, softveri su ponekad u izvesnoj meri mogu i zloupotrebiti. Većina slučajeva zloupotrebe, odnosno pogrešne primene, može prosteći iz nehata zbog nedostatka temeljnog razumevanja metodološke osnove softvera.

Dokora, veštaci su bili prinuđeni da procenjene i izračunate elemente toka saobraćajne nezgode proveravaju klasičnim metodama, koje se zasnivaju na zakonima fizike i empirijskim zavisnostima. Poslednjih desetak godina u svetu je razvijeno i sve više je u upotrebi niz kompjuterskih softvera pomoću kojih je moguće sprovesti proveru elemenata toka saobraćajne nezgode koje je veštak odredio klasičnim postupcima veštačenja. Dosadašnja iskustva

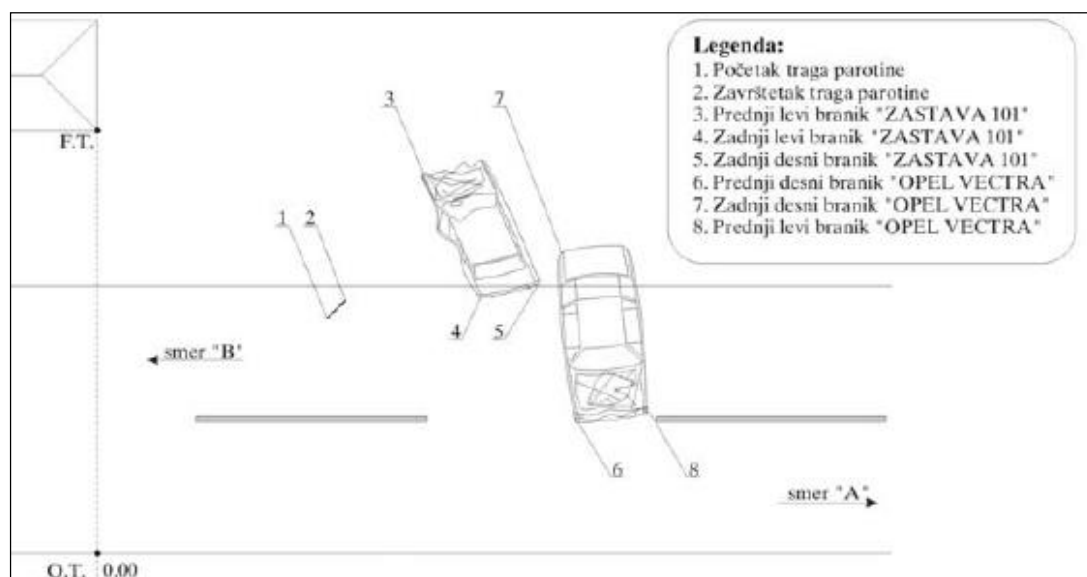
pokazuju da je primena softvera za kompjutersku analizu saobraćajnih nezgoda u domaćoj praksi još uvek malo zastupljena. Ona je ponekad i površna usled nevažavanja i neprilagođavanja svih parametara koji utiču na tok saobraćajne nezgode konkretnim okolnostima, a koji inače operateru stoje na raspolaganju u ovim softverskim paketima. To dalje dovodi do rezultata koji se ogledaju u samo približno tačnoj kompjuterskoj analizi ili samo vizuelno prilično uverljivoj, ali ne i tačnoj kompjuterskoj analizi toka saobraćajne nezgode.

U vezi sa primenom ovih softvera postoji više problema. Jedan od njih je i činjenica da su ovi softverski paketi veoma zahtevni jer od operatera zahtevaju veliku informatičku stručnost i dobro poznavanje dinamike sudarnog procesa vozila. S tim u vezi, postoji problem slabe upućenosti i sumnjičavosti u kompjutersku tehnologiju stranaka u sudskom postupku. Naime, postoje stavovi da se modelovanjem saobraćajne nezgode primenom softverskih paketa namenjenih za tu svrhu može dobiti neistinit prikaz njenog toka. Sve ovo za posledicu ima distanciranje od ovih softverskih paketa i sumnjičavost u iste, većeg broja stranaka u sporovima čiji su predmeti saobraćajne nezgode, ali i lica koja obavljaju poslove u vezi sa ekspertizama saobraćajnih nezgoda. Na taj način javlja se problem verifikacije i praktične primene pomenutih softvera, odnosno njihove afirmacije u pravosudnoj praksi.

## 2. KOMPJUTERSKA ANALIZA REALNIH SUDARA AUTOMOBILA

Na osnovu dosadašnjih istraživanja o uticajnosti ulaznih parametara na proces simulacije sudara automobila (Dragač & Vujanić, 2002), od dvadesetak, može se izdvojiti deset najuticajnijih parametara. To su širina preklopa, ugao sudarne ravni, pravac kretanja vozila, mesto sudara u podužnom pravcu, mesto sudara u poprečnom pravcu, mase vozila obrnuto proporcionalne, tačka sudara u poprečnom pravcu, ugao sudara, usporenje vozila i sudarne brzine. U kompjuterskim analizama sledećih saobraćajnih nezgoda posebna pažnja je posvećena uticaju ovih parametara na tačnost kompjuterske analize, s ciljem da se utvrdi da li se mogu i sa različitim, tj. nerealnim vrednostima ulaznih parametara dobiti isti rezultati kompjuterske simulacije a koji se (uz uvažavanje osnovnih principa pouzdanosti) mogu smatrati tačnim, tj. prihvatljivim.

Podaci o saobraćajnim nezgodama koje će biti analizirane, pruzeti su iz nalaza komisija veštaka, eminentnih domaćih instituta za veštačenje saobraćajnih nezgoda. Predmetne saobraćajne nezgode su u tim ekspertizama kompjuterski analizirane primenom softverskog paketa PC-CRASH, dok je analiza istih nezgoda za potrebe ovog rada vršena primenom softvera Virtual CRASH koji ima sličan sudarni model kao i PC-CRASH.



Slika 1. Skica mesta nezgode sa ucrtanim zaustavnim pozicijama vozila i tragovima (Lipovac, 2008)



Slika 2. Oštećenja na automobilu „OPEL VECTRA” i „ZASTAVA 101” (Lipovac, 2008)

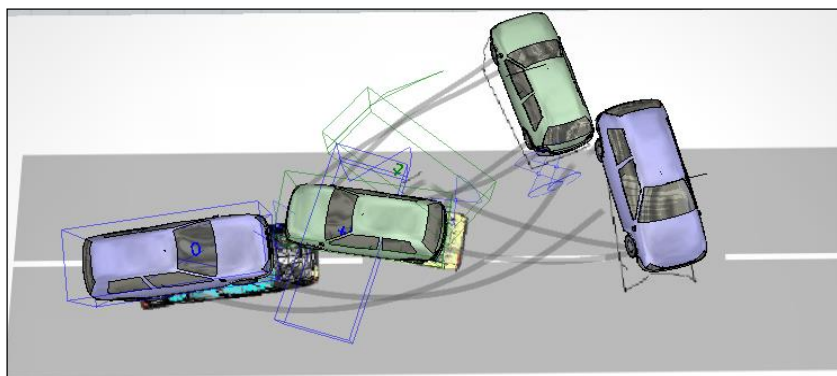
### Primer 1.

U ovoj nezgodi došlo je do čeonog sudara automobila „OPEL VECTRA”, koji se kretao u smeru „A” sa automobilom „ZASTAVA 101” koji se kretao u smeru „B”. Prilikom uviđaja koji je izvršen nakon nezgode, u zoni mesta nezgode, izuzev zaustavnih pozicija vozila, nisu registrovani gotovo nikakvi materijalni tragovi, izuzev jedne zaparotine na kolovozu, dubine oko 1cm, koja se nalazi na levoj polovini kolovoza, gledano u smeru „A” i ukoso se pruža ka zaustavnom položaju automobila „ZASTAVA 101”. Lica koja su vršila uviđaj naknadno su na salušanju izjavila da je kolovoz na mestu nezgode bio prekriven staklom, ali da položaj i dimenzije tih tragova nisu utvrđeni uviđajem. Prikaz zaustavnih pozicija vozila i registrovanog traga (slika 1)

Oštećenja na vozilima koja su učestvovala u nezgodi prikazana su na slici 2.

Kako se navodi u nalazu veštaka, nakon simulacije sudara primenom softverskog paketa PC-CRASH u okviru koje je izvršena optimizacija sudarnog procesa genetičkim algoritmom, uz grešku manju od 4%, utvrđeno je sledeće:

- U trenutku sudara automobil „OPEL VECTRA” je bio ukošen u svoju levu stranu pod uglom od  $7,4^\circ$ , pri čemu mu se prednja leva strana nalazila na levoj polovini kolovoza za širinu oko 1,0 m.
- Automobil „ZASTAVA 101” je u trenutku sudara bio ukošen u svoju desnu stranu pod uglom od oko  $10^\circ$ . Ovo vozilo se svojim većim delom nalazilo na desnoj polovini kolovoza, gledano u smeru „B”, pri čemu mu se zadnji desni deo nalazio na levoj polovini kolovoza za širinu od oko 0,4 m.
- Brzina automobila „OPEL VECTRA” u trenutku sudara iznosila je 96 km/h.
- Brzina automobila „ZASTAVA 101” u trenutku kontakta iznosila je 48 km/h.
- EES vrednost za automobil „OPEL VECTRA” iznosila je 66km/h, a za automobil „ZASTAVA 101” 70km/h. Obe EES vrednosti u skladu su sa odgovarajućim kataloškim vrednostima.
- Položaj traga grebanja na kolovozu nalazi se na putanji kretanja prednjeg dela automobila „ZASTAVA 101” tokom postsudarne faze.



Slika 3. Prikaz sudarnih i zaustavnih pozicija vozila utvrđenih primenom softverskog paketa Virtual CRASH (Dragač & Vujanić, 2002)

Na osnovu ovog nalaza, izvršena je kompjuterska analiza predmetne saobraćajne nezgode primenom softverskog paketa Virtual CRASH, a sudarne pozicije vozila utvrđene tom prilikom date su na slici 3. Na osnovu prethodno navedenog, s obzirom na oštećenja automobila „OPEL VECTRA”, zaključuje se da je ovo vozilo u završnoj fazi rotacije moralo ostvariti još jedan kontakt svojom zadnjom desnom bočnom stranom, sa zadnjim desnim uglom automobila

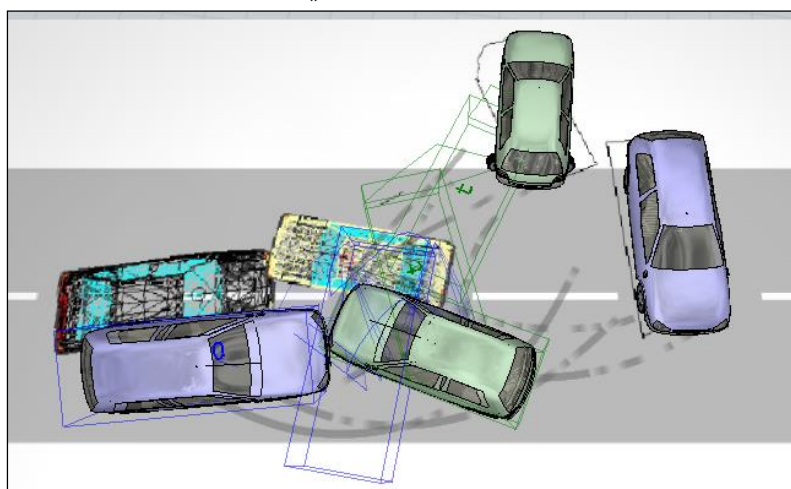
„ZASTAVA 101”. Na fotografiji prikazanoj na slici 4. uočava se karakteristično oštećenje na zadnjem desnom bočnom delu automobila „OPEL VECTRA”, koje je jedino i moglo nastati usled kontakta sa zadnjim desnim uglom automobila „ZASTAVA 101”, kao što je to pokazala i kompjuterska simulacija. Na taj način takođe je potvrđena sudarna pozicija vozila utvrđena simulacijom.



Slika 4. Oštećenje na zadnjem desnom bočnom delu automobila „OPEL” (Lipovac, 2008)

U kompjuterskoj analizi ove saobraćajne nezgode primenom softverskog paketa Virtual CRASH utvrđeno je da je mesto sudara u odnosu na PC-CRASH podužno pomaknuto za oko 0,5 m u smeru B i poprečno za oko 0,2 m prema desnoj ivici kolovoza gledano u smeru B, a da su sudarne brzine bile 97 km/h automobila „OPEL VECTRA” odnosno 50 km/h automobila „ZASTAVA 101”. Zaustavne pozicije vozila dobijene tom prilikom veoma dobro se poklapaju sa onima koje su registrovane u uviđajnoj dokumentaciji i onima koje su dobijene u PC-CRASH simulaciji. EES vrednost u PC-CRASH-u za automobil „OPEL

VECTRA” iznosila je 66 km/h, a za automobil „ZASTAVA 101” 70km/h. Obe EES vrednosti u skladu su sa odgovarajućim kataloškim vrednostima, a u Virtual CRASH-u dobijene su vrednosti 67 km/h i 72 km/h, respektivno. Kao i u softverskom paketu PC-CRASH i kompjuterskoj analizi pomoću Virtual CRASH-a dobijen je sekundarni sudar između vozila na putu smirivanja, s tom razlikom da nije u visini zadnjeg desnog točka automobila „OPEL VECTRA”, već je malo pomaknut ka zadnjim desnim vratima.

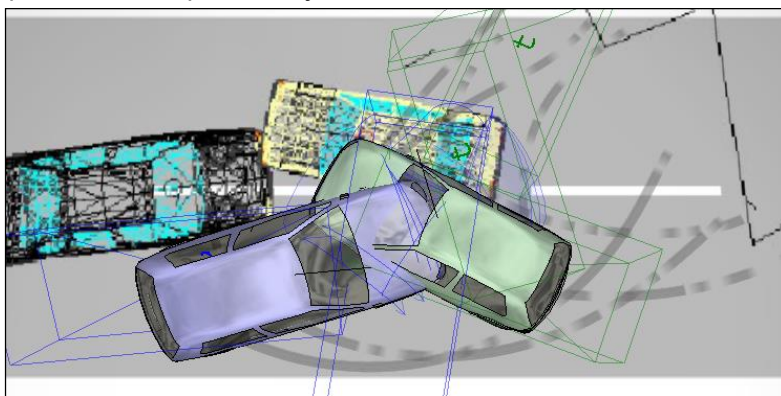


Slika 5. Prikaz fingiranih sudarnih i zaustavnih pozicija vozila utvrđenih primenom softverskog paketa Virtual CRASH (Dragač & Vujanić, 2002)

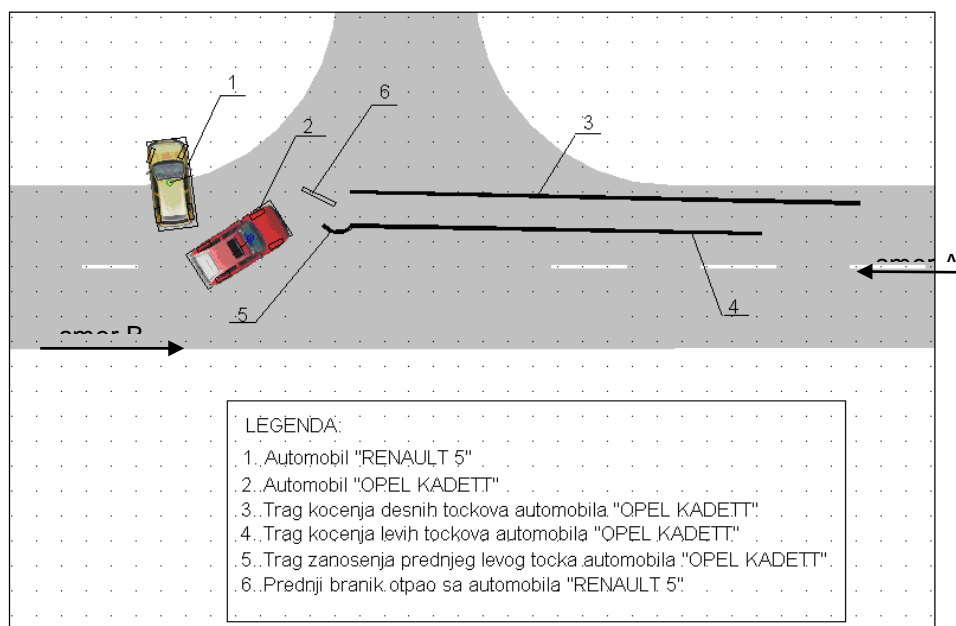
Kako se radi o sudaru u kome pored tragova rasutog stakla i zaparotine na kolovozu nisu pronađeni ostali tragovi, pokušano je da se sudarnim brzinama različitim od realnih i mestom sudara koje se razlikuje od realnog, uz korekciju drugih ulaznih parametara dobiju odgovarajuće zaustavne pozicije vozila, tj. da se pod različitim okolnostima dobiju slični rezultati kompjuterske analize ove saobraćajne nezgode koji bi mogli biti uverljivi. Dakle, težište problema je bilo - postavljanje mesta sudara na drugoj saobraćajnoj traci, uz korekcije sudarnih brzina (pre svega brzine automobila „OPEL VECTRA“).

Kroz veliki broj iteracija dobijeno je mesto sudara na desnoj saobraćajnoj traci posmatrano u smeru „A“. Kao što je prikazano na prethodnoj slici,

zaustavna pozicija automobila „OPEL VECTRA“ odgovara onoj koja je registrovana u uviđajnoj dokumentaciji, dok zaustavna pozicija automobila „ZASTAVA 101“ odgovara u pogledu dužine puta smirivanja, ali ne toliko i u pogledu ugla rotacije, mada i takva bi se mogla prihvatiti. Tom prilikom se automobil „ZASTAVA 101“ u postsudarnoj fazi svojim prednjim levim delom kretao u visini traga grebanja. Međutim, nasuprot uverljivim postsudarnim kretanjima i zaustavnim pozicijama, postojali su drugi argumenti koji su osporavali dobijeni rezultat. EES vrednost za automobil „OPEL VECTRA“ iznosila je 50km/h, a za automobil „ZASTAVA 101“ 54km/h što nije u skladu sa odgovarajućim kataloškim vrednostima.



Slika 6. Prikaz prodiranja vozila prilikom sudara sa fingiranim inputima (Dragač & Vujanić, 2002)



Slika 7. Skica mesta nezgode sa ucrtanim zaustavnim pozicijama vozila i tragovima



Slika 8. Oštećenja na automobilu „OPEL KADETT” i „RENAULT 5”

Ovakvi rezultati dobijeni su sa nerealnom vrednošću sudarne brzine automobila „OPEL VECTRA” koja je tom prilikom iznosila 74 km/h. Zatim, koeficijent restitucije bio je negativne vrednosti iako je bilo očigledno da je negativna vrednost koeficijenta restitucije u posmatranom primeru nerealna. Takođe je i vreme trajanja prodiranja sa 0,03 s povećano na 0,045 s. Sve ovo za posledicu je imalo da se u toku animacije sudarnog procesa zapaža nerealno prodiranje automobila „OPEL VECTRA” u unutrašnjost automobila „ZASTAVA 101” (slika 6.). Pored ovoga, na dobijanje odgovarajuće zaustavne pozicije automobila „ZASTAVA 101” uticalo se i kroz nekoliko promena usporenja na putu smirivanja, kao i kroz definisanje upravljanja u blizini zaustavne pozicije i to ne samo prednjim već i zadnjim točkovima, a što je u potpunoj suprotnosti sa realnim činjeničnim stanjem.

## Primer 2.

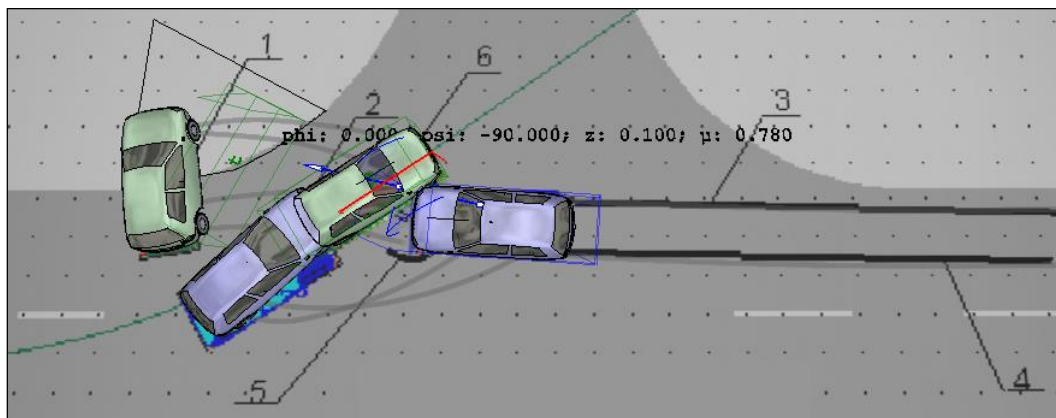
U ovoj nezgodi došlo je do bočnog sudara automobila „OPEL KADETT”, koji se kretao u smeru „A” sa automobilom „RENAULT 5”, koji se kretao iz suprotnog smera, a neposredno pre nezgode bio je u fazi skretanja u levo, na parking prostor. Nakon sudara, automobil „OPEL KADETT” se zaustavio na sredini kolovoza, tako da mu je prednji kraj okrenut ka parkingu. „RENAULT 5” je zatečen poprečeno u odnosu na uzdužnu osu kolovoza, prednjim delom na travnatoj površini. Prikaz zaustavnih pozicija vozila i registrovanih tragova (slika 7). Oštećenja na vozilima učestvovalim u nezgodi prikazana su na slici 8.

Na osnovu tragova registrovanih u uviđajnoj dokumentaciji (tragovi kočenja, zanošenja i oštećenja na vozilima) veoma pouzdano su mogli biti određeni pravci kretanja učesnika nezgode kao i mesto sudara. Tako da se problem svodio na dobijanje odgovarajućih sudarnih brzina i odgovarajućih zaustavnih pozicija. U nalazu veštaka navodi se: „nakon izvršene simulacije utvrđeno je da je brzina automobila „OPEL KADETT” u trenutku sudara iznosila 53km/h. S obzirom na utvrđenu sudarnu poziciju automobila „RENAULT 5”, kao i zaustavnu poziciju ovog vozila, zaključuje se da je njegova brzina u trenutku sudara bila veoma mala ili je ono čak bilo i zaustavljeno. Simulacijom izvršenom u softverskom paketu PC-CRASH, uz grešku u procesu optimizacije sudarnog procesa manju od 1%, takođe je dobijeno da je brzina automobila „RENAULT 5” u trenutku sudara iznosila 0km/h. Imajući to u vidu, zaključuje se da je automobil „RENAULT 5” u trenutku sudara bio zaustavljen ili se kretao veoma malom brzinom.”

U kompjuterskoj analizi ove saobraćajne nezgode primenom softverskog paketa Virtual CRASH utvrđeno je da su sudarne brzine bile 50km/h automobila „OPEL KADETT” odnosno 2km/h automobila „RENAULT 5”. Zaustavne pozicije vozila dobijene tom prilikom odstupaju nešto od onih koje su registrovane u uviđajnoj dokumentaciji i onih koje su dobijene u PC-CRASH simulaciji, ali se mogu smatrati prihvatljivim (slika 9.). EES vrednost u PC-CRASH-u za automobil „OPEL KADETT” iznosila je 14 km/h, a za automobil „RENAULT 5” 33km/h. Obe EES vrednosti u skladu su sa odgovarajućim kataloškim vrednostima, a u Virtual CRASH-u dobijene su vrednosti 14 i 31km/h,

respektivno. Kroz više pokušaja, varijacijom najuticajnijih parametara nije se mogla dobiti uverljiva kao ni prihvatljiva kompjuterska simulacija, a da se pri tome ne poremete pravci kretanja vozila pre sudara koji su bili

nedvosmisleno utvrđeni, zatim da se ne promeni mesto sudara koje je takođe nedvosmisleno utvrđeno, kao i da se ne poremete EES vrednosti koje su odgovarale stvarnim oštećenjima na vozilima.

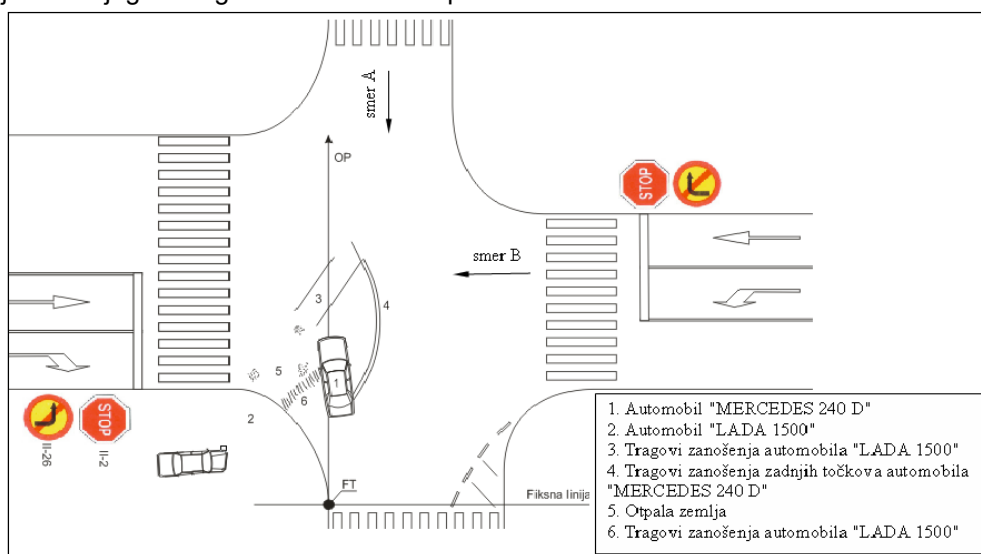


Slika 9. Prikaz sudarnih i zaustavnih pozicija vozila utvrđenih primenom softverskog paketa Virtual CRASH (Dragač & Vujanić, 2002)

### Primer 3.

U ovoj saobraćajnoj nezgodi učestvovali su automobil „MERCEDES 240 D”, i automobil „LADA 1500”. Do nezgode je došlo tako što se automobil „MERCEDES”, koji se kretao smerom „A” sudario sa automobilom „LADA”, koji se kretao smerom „B”. Sudar se dogodio u zoni raskrsnice koja ima oblik nepravilne četvorokrake raskrsnice. Prilikom vršenja uviđaja konstatovano je sledeće. Vozilo „MERCEDES” se nalazi u zoni raskrsnice okrenuto svojim zadnjim delom u smeru „A”. U raskrsnici se proteže vidljiv trag zanošenja zadnjeg levog točka nastao pri

rotiranju vozila tokom postsudarne faze, a koji se završava kod zadnjeg levog točka vozila. Vozilo „LADA 1500” se nalazi na zemljanoj bankini, sa leve strane kolovoza, gledano iz smera „B”, a posle raskrsnice. Ovo vozilo je svojim zadnjim delom okrenuto u smeru „B”. Na kolovozu se zapažaju tragovi rotiranja vozila. U zoni početka raskrsnice, na kolovozu, nalaze se rasuti tragovi polomljenog stakla, a pored iste ivice kolovoza na bankini u nivou automobila „LADA 1500” nalazi se gumeni keder sa ovog vozila. Prikaz zaustavnih pozicija vozila i registrovanih tragova dat je na slici 10.



Slika 10. Skica mesta nezgode sa ucrtanim zaustavnim pozicijama vozila i tragovima

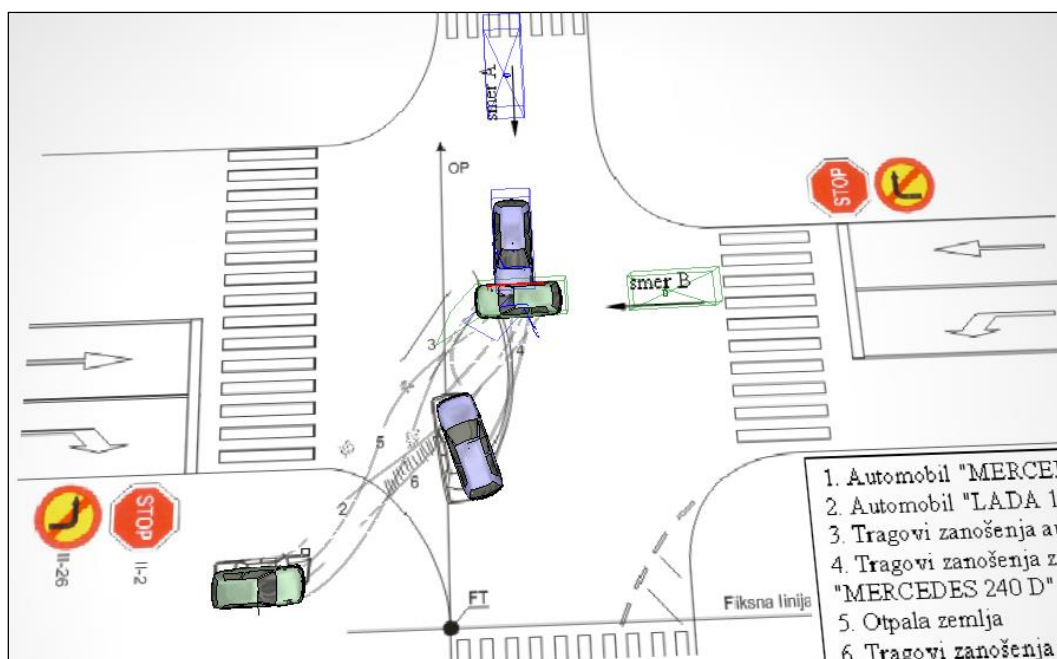
Oštećenja na vozilima učestvovalim u nezgodi prikazana su na slici 11.

Kako se navodi u nalazu veštaka, brzina automobila „MERCEDES“ u trenutku sudara iznosila je oko 63km/h, a automobila „LADA“ oko 48 km/h. Ni jedno od vozila u trenutku sudara nije bilo forsirano kočeno tako da se sudarne brzine mogu smatrati minimalnim brzinama kretanja ovih vozila neposredno pre sudara. U cilju provere definisanih sudarnih pozicija vozila i njihovih

sudarnih brzina dobijenih primenom klasičnih metoda, izvršena je kompjuterska analiza i simulacija predmetne saobraćajne nezgode u softverskom paketu PC-CRASH. Kompjuterskom simulacijom u potpunosti su potvrđene definisane sudarne pozicije vozila, a dobijene su i veoma slične sudarne brzine, uz grešku nakon optimizacije sudarnog procesa od oko 7%. Sudarne brzine dobijene kompjuterskom simulacijom su 64km/h za automobil „MERCEDES“ i 51km/h za automobil „LADA“.



Slika 11. Oštećenja na automobilu „MERCEDES“ i „LADA 1500“



Slika 12. Prikaz sudarnih i zaustavnih pozicija vozila utvrđenih primenom softverskog paketa Virtual CRASH (Dragač & Vujanić, 2002)

U kompjuterskoj analizi ove saobraćajne nezgode primenom softverskog paketa Virtual CRASH utvrđeno je da je brzina automobila „MERCEDES“ u trenutku sudara iznosila 64 km/h, a automobila „LADA“ 51k m/h. Mesto primarnog kontakta

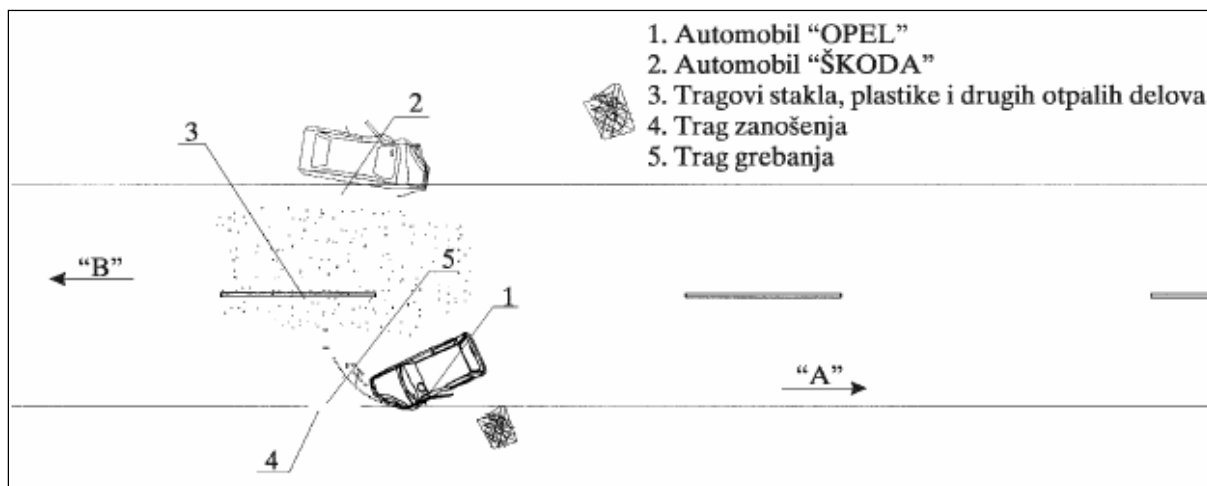
poklapa se sa mestom koje su odredili veštaci u nalazu. Zaustavne pozicije vozila dobijene tom prilikom vrlo malo odstupaju od onih koje su registrovane u uviđajnoj dokumentaciji i onih koje su dobijene u PC-CRASH simulaciji (slika 12.).

Tragovi vozila u postsudarnoj fazi u simulaciji odgovaraju tragovima ili delu tragova registrovanim u uviđajnoj dokumentaciji. EES vrednost za automobil „MERCEDES” iznosila je 33 km/h, a za automobil „LADA” 39km/h. Obe EES vrednosti u skladu su sa odgovarajućim kataloškim vrednostima i vrednostima dobijenim u PC-CRASH simulaciji. Uzimajući u obzir specifičnosti ove nezgode, pokušano je da se sudarnim brzinama znatno različitim od realnih i malom korekcijom mesta sudara koje bi se razlikovalo od realnog, uz korekciju drugih ulaznih parametara dobiju odgovarajuće zaustavne pozicije vozila. Cilj je bio da se prvenstveno pod različitim okolnostima kao što je znatno veća brzina automobila „MERCEDES” i znatno manja brzina automobila „LADA” dobiju slični rezultati kompjuterske analize ove saobraćajne nezgode koji bi mogli biti uverljivi. Međutim i nakon velikog broja pokušaja da se varijacijom najuticajnijih parametara dobiju odgovarajuće zaustavne pozicije vozila nije se mogla dobiti uverljiva kompjuterska simulacija. Dakle, nisu mogle biti dobijene odgovarajuće zaustavne pozicije vozila, a da pri tome ne budu u očiglednoj suprotnosti sa materijalnim dokazima, tj. sa tragovima nastalim na kolovozu i lokacijom oštećenja na vozilima.

#### Primer 4.

U ovoj saobraćajnoj nezgodi došlo je do čeonog sudara automobila „OPEL CORSA” i „ŠKODA 110”. Neposredno pre nezgode, automobil „OPEL” kretao se u smeru „A”, a automobile

„ŠKODA” kretao mu se u susret, u smeru „B”. Nezgoda se dogodila na otvorenoj deonici puta. Kolovoz je na mestu nezgode ravan, širine 7,1m, uzdužnom isprekidanom linijom podeljen na dve saobraćajne trake, jednakih širina. U vreme nezgode, kolovoz je bio suv i bez oštećenja. Nakon nezgode, izvršen je uviđaj, pri čemu su utvrđene pozicije materijalnih tragova registrovanih u zoni mesta nezgode, kao i zaustavne pozicije vozila. U zapisniku sa uviđaja je navedeno da je najveća koncentracija delova stakla, plastike i drugih delova otpalih sa oba vozila u zoni sredine kolovoza. Automobil „OPEL” se nakon sudara zaustavio na desnoj polovini kolovoza, gledano u smeru „A”, tako da mu je prednji kraj usmeren ka mestu „B”, dok mu je zadnji kraj usmeren ka sredini kolovoza. Od sredine desne saobraćajne trake, gledano u smeru „A”, započinje trag zanošenja pneumatika, lučnog oblika, koji se završava ispod prednjeg levog točka automobile „OPEL” u zaustavnoj poziciji. Sa unutrašnje strane ovog lučnog traga zanošenja, na kolovozu su registrovani tragovi grebanja delova donjeg postroja automobila „OPEL”, koji se pružaju ka zaustavnoj poziciji ovog vozila. Ovi tragovi ujedno predstavljaju i jedine nepokretne tragove registrovane u zoni mesta nezgode. Automobil „ŠKODA” zatečen je sa desne strane kolovoza, gledano u smeru „B”, izvan kolovozne površine, zadnjim delom usmeren u smeru „B”, a prednjim u smeru „A”. Položaj zaustavnih pozicija vozila i tragova registrovanih u zoni mesta nezgode dat je na slici 13.



Slika 13. Skica mesta nezgode sa ucrtanim zaustavnim pozicijama vozila i tragovima (Lipovac, 2008)

Oštećenja na vozilima koja su učestvovala u nezgodi prikazana su na slici 14.

Kako se navodi u nalazu veštaka, sprovedenom simulacijom utvrđeno je sledeće:

- U trenutku sudara, automobil „OPEL” je bio ukošen u svoju levu stranu, pod uglom od 9°, dok je automobil „ŠKODA” bio blago ukošen prednjim delom ka središnjoj liniji, pod uglom od 2,5°.



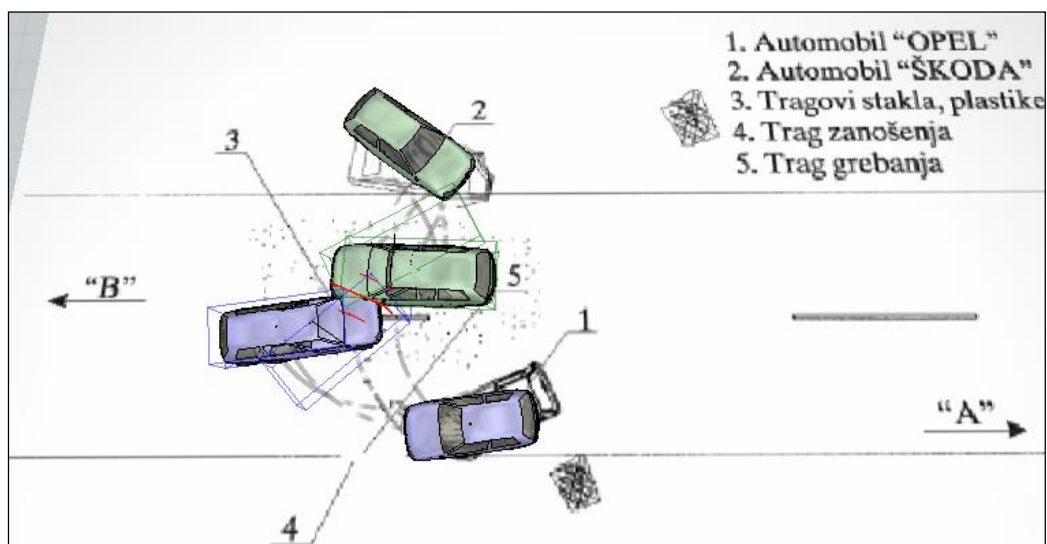
Slika 14. Oštećenja na automobilu „OPEL” i „ŠKODA” (Lipovac, 2008)

- Brzina automobila „OPEL” u trenutku sudara iznosila je 77km/h.
- Brzina automobila „ŠKODA” u trenutku sudara iznosila je 43km/h.
- EES vrednost dobijena simulacijom za automobil „OPEL” je 50km/h, a za automobile „ŠKODA” 57,4km/h. Obe EES vrednosti

- U trenutku sudara, automobil „ŠKODA” se u potpunosti nalazio na desnoj polovini kolovoza, gledano u smeru „B”, pri čemu mu se prednji levi deo nalazio u zoni središnje linije.
- Automobil „OPEL” se u trenutku sudara svojim prednjim levim delom nalazio na levoj polovini kolovoza, gledano u smeru „A”, za širinu od 0,55 m.

odgovaraju oštećenjima na vozilima nastalim u sudaru, što je utvrđeno poređenjem sa kataloškim EES vrednostima.

- Kretanje automobila „OPEL” u procesu simulacije tokom postsudarne faze u potpunosti odgovara tragovima zanošenja i grebanja na kolovozu, nastalih od ovog vozila.



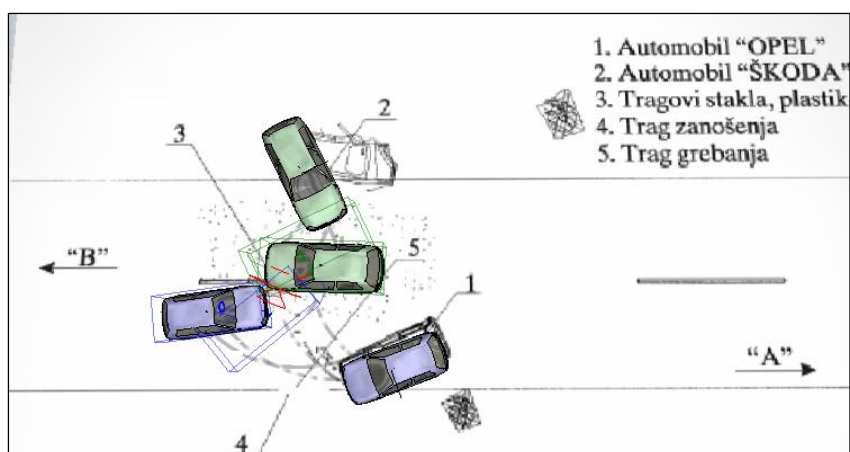
Slika 15. Prikaz sudarnih i zaustavnih pozicija vozila utvrđenih primenom softverskog paketa Virtual CRASH (Dragač & Vujanić, 2002)

U kompjuterskoj analizi ove saobraćajne nezgode primenom softverskog paketa Virtual CRASH

utvrđeno je da je mesto sudara u odnosu na PC-CRASH podužno pomaknuto za oko 0,4m u

smeru B, dok u poprečnom pravcu nema odstupanja (slika 15). Sudarne brzine tom prilikom iznosile su 77km/h automobila „OPEL” odnosno 47km/h automobila „ŠKODA”. Zaustavne pozicije vozila dobijene tom prilikom odstupaju malo u pogledu ugla rotacije od onih koje su registrovane u uviđajnoj dokumentaciji i od onih koje su dobijene u PC-CRASH simulaciji. EES vrednost za automobil „OPEL” bila je nešto veća od vrednosti u PC-CRASH-u i iznosila je 63km/h, a za automobil „ŠKODA” iznosila je 50km/h, kao i u PC-CRASH-u.

Kako se radi o sudaru u kome pored tragova rasutog stakla, tragova grebanja i zanošenja na kolovozu nisu pronađeni ostali tragovi, pokušano je da se sudarnim brzinama različitim od realnih i mestom sudara koje se razlikuje od realnog, uz korekciju drugih ulaznih parametara dobiju odgovarajuće zaustavne pozicije vozila, tj. da se pod različitim okolnostima dobije kompjuterska simulacija koji bi mogla biti uverljiva. Dakle, problem se svodio na promenu mesta sudara tako da bude na drugoj saobraćajnoj traci.



Slika 16. Prikaz fingiranih sudarnih i zaustavnih pozicija vozila utvrđenih primenom softverskog paketa Virtual CRASH (Dragač & Vujanić, 2002)

Dobijeno je mesto sudara koje se nalazilo na oko 0,2 m od razdelne linije, na desnoj saobraćajnoj traci posmatrano u smeru „A”. Tom prilikom promenjen je samo koeficijent restitucije tako da je imao negativnu vrednost, dok su svi drugi parametri ostali nepromenjeni. Dobijene vrednosti iz EES (Energy Equivalent Speed) kataloga mogle su se smatrati prihvatljivim. Kretanje automobila „OPEL” u postsudarnoj fazi, kao i njegova zaustavna pozicija veoma dobro se poklapala sa podacima registrovanim u uviđajnoj dokumentaciji. Ali je očigledno bilo da je negativna vrednost koeficijenta restitucije u posmatranom primeru nerealna, kao i zaustavni položaj automobila „ŠKODA” koji je dosta odstupao od realnog u pogledu ugla rotacije u postsudarnoj fazi.

### 3. ZLOUPOTREBA KOMPJUTERSKE SIMULACIJE

Reč simulacija ima različita tumačenja u zavisnosti od njene primene. Simulacija je proces koji uspostavlja vezu između modela i kompjutera

i predstavlja imitaciju neke stvarne pojave ili sistema, odnosno kompjutersko modeliranje stvarnog stanja procesa ili sistema. Posebnu kategoriju čine simulacije složenih dinamičkih sistema i pojava kao što su sudari vozila. U softverima za kompjutersku analizu sudara vozila često se koriste termini „simulacija unapred” i „simulacija unazad”. Sve kalkulacije u kojima se vreme meri unapred nazivaju se samo simulacija (umesto „simulacija unapred”), dok kalkulacije koje rade unazad nazivaju se rekonstrukcija (umesto „simulacija unazad”). Po pravilu što je softver složeniji, to je i veća mogućnost da zbog (ne)namernih propusta dođe do većeg (željenog) odstupanja u kompjuterskoj analizi od realnog stanja. Ovo posebno dolazi do izražaja kod veštačenja onih saobraćajnih nezgoda kod kojih nema dovoljno pouzdanih podataka – tragova, na osnovu kojih bi se primenom klasičnih metoda sprovelo veštačenje. Ovakve simulacije karakteriše visoka nepouzdanost usled velikog broja pretpostavljenih parametara. Tada se kompjuterskom simulacijom ispituju određene alternative i tako kroz više iteracija dobija približan tok saobraćajne nezgode koji može ponekad da

prilično odstupa od realnog stanja. Samim tim, ako je kompjuterska simulacija netačna, biće netačna i saobraćajno-tehnička obeležja do kojih se došlo u kompjuterskoj analizi, a na osnovu njih i sud o okolnostima pod kojima je došlo do saobraćajne nezgode, pod uslovom da su ta obeležja u uzročnoj vezi sa nastankom predmetne nezgode. Iako veštaci treba da se pridržavaju date zakletve i etičkog kodeksa, činjenica je da u određenim slučajevima dolazi do kršenja osnovnih moralnih principa te i do zloupotrebe veštine veštačenja. Ovo se odnosi i na korišćenje softvera za rekonstrukciju i simulaciju saobraćajnih nezgoda, gde se izborom odgovarajućih vrednosti velikog broja ulaznih parametara u pojedini slučajevima može uticati na dobijanje željene, a ne realne situacije. Svačiji rad se može proveriti, ali vizuelno prikazivanje toka saobraćajne nezgode koje treba da predstavlja krunu sprovedenog veštačenja, često je izvan stručnosti i upućenosti ostalih učesnika u sudskom postupku (po nekad i samih veštaka) tako da je onima koji žele da obavljaju veštačenja po interesnim, a ne, moralnim i naučnim principima. Ostavljeno je više mogućnosti da se oslanjajući na korišćenje afirmisanih i sofisticiranih softverskih paketa vrše zloupotrebu sopstvenog položaja i samih softvera. Pogrešna upotreba nije isto što i zloupotreba. Kada je u pitanju zloupotreba, svaka primenjena rekonstrukcijska metoda se može zloupotrebiti. Zloupotreba je međutim u najvećoj suprotnosti sa principom objektivnosti veštaka pa je neprimereno smatrati kompjuterske metode apriori sredstvom zloupotrebe. Dosadašnja istraživanja, su iznašla niz krivično-procesnih principa veštačenja. Od svih principa, za predmet ovog rada najbitniji je princip objektivnosti veštaka i veštačenja.

Principi procesne samostalnosti veštaka, individualnosti veštaka i njegovog slobodnog uverenja neodvojivo su povezani sa principom objektivnosti ispitivanja objekta veštačenja koji je normiran Zakonom o krivičnom postupku ("Sl. glasnik RS", br. 72/2011, 101/2011, 121/2012, 32/2013, 45/2013 i 55/2014). Brižljivost, tačnost i nepristrasnost rezultiraju iz nepostojanja lične zainteresovanosti veštaka za ishod sudskog postupka, kompetentnosti veštaka i visoko moralnog i profesionalnog stava veštaka. Odredbe ZKP-a sadrže upravo pojavne odlike neobjektivnosti nalaza i mišljenja: bitno razilaženje podataka u nalazu veštaka, nejasnoća nalaza, nepotpunost nalaza, protivrečnost sa sobom ili sa izvedenim dokazima, jesu nedostaci koji dokazuju neobjektivnost nalaza veštaka. Protivrečnosti ili drugi nedostaci u mišljenju veštaka i osnovana

sumnja u tačnost njegovog mišljenja ukazuju na neobjektivnost veštaka. ZKP propisuju pod kojim okolnostima objektivne prirode usled razumno nastalog podozrenja u objektivnost lica, koje je veštak, valja izvršiti izuzeće odnosno ne odrediti ga za veštaka. Načelo objektivnosti u radu veštaka je i etičko pravilo veštačenja. Etičko načelo koje je neposredno povezano sa načelom savesnosti i poštenja, jeste načelo objektivnosti u radu veštaka. Klasične metode se mogu znatno lakše zloupotrebiti za razliku od kompjuterskih, mada kompjuterske a naročito simulacione daju uverljivije rezultate, koje je znatno teže proveriti od klasičnih.

Teško je, a u većini slučajeva i nemoguće, simulacijom dobiti željenu situaciju koja nije u kontradiktornosti sa materijalnim dokazima. Ovu činjenicu potkrepljuju i neka ranija istraživanja kod kojih se došlo do zaključka da se ne može dobiti kompjuterska simulacija koja bi usled neodgovarajućeg (neistinitog) prikaza toka saobraćajne nezgode uticala na pogrešno određivanje propusta učesnika nezgode i sudske odluke, a da se pri tome ne pojavi očigledna sumnja u pogledu tačnosti korišćenih inputa i dobijenih autputa. Svim softverima je zajedničko da su pre pojave komercijalnih verzija prošli kroz proces validacije. Ovo se navodi iz razloga što nezadovoljna strana u sudskom procesu ponekad pokušava da osporava rezultate kompjuterske analize na taj način što dovodi u pitanje pouzdanost samog softvera. Neki softveri su prilikom ispitivanja dali bolje, a neki lošije rezultate zavisno od nivoa sofisticiranosti. Ali svi su zadovoljili postavljene uslove u pogledu tačnosti i realnog modeliranja jer se zasnivaju na realnim modelima i ni jedan ne bi mogao da se nađe u primeni bez sertifikacije koja podrazumeva i proveru valjanosti. Za eventualnu zloupotrebu mnogo podesniji su softveri za animaciju nego za simulaciju.

#### 4. ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

Detaljnou analizom i varijacijom najuticajnijih parametara u kompjuterskim analizama prethodno prikazanih realnih sudara automobila nije se mogla dobiti uverljiva kao ni prihvatljiva kompjuterska simulacija, a da bar u nekom pogledu rezultati ne budu protivurečni realnom stanju. Nakon velikog broja pokušaja da se varijacijom najuticajnijih parametara dobiju odgovarajuće zaustavne pozicije vozila nije se mogla dobiti uverljiva kompjuterska simulacija u pogledu odgovarajućih zaustavnih pozicija vozila,

a da se pri tome ne pojave određene kontradiktornosti sa materijalnim dokazima, tj. sa tragovima nastalim na kolovozu, veličinom i lokacijom oštećenja na vozilima i sl. Na osnovu toga može se zaključiti da se pouzdanost rezultata kompjuterske analize sudara ne može ogledati samo u tačnim zaustavnim pozicijama vozila već i u drugim elementima koji treba da budu u skladu sa činjeničnim stanjem koje je fiksirano uviđajnom dokumentacijom, a posebno u pogledu logičnih vrednosti izračunatih parametara.

Sadržaj ekspertize u obliku Evropskog izveštaja može biti različit, zavisno od predmeta veštačenja ili od naredbe za veštačenje. Pored manjih razlika, uobičajeni elementi nalaza i mišljenja veštaka se odnose na: osnovne podatke (ko su učesnici nezgode, podaci o putu i vremenu, način nastanka saobraćajne nezgode i dr.), nalaza (povrede učesnika nezgode, oštećenja vozila, tragovi i zaustavni položaji učesnika nezgode sa video zapisima, mesto sudara, brzine vozila, vremensko-prostorna analiza) i mišljenja veštaka. Kontradiktornosti mogu nastati počev od analize tragova, npr. jedan kaže: „Ovaj trag potiče od vozila A i mesto sudara je ovde“, a drugi kaže: „Ne, ovaj trag potiče od vozila B i mesto sudara je onde“. Zamislite situaciju kad nema tragova kretanja vozila, već samo npr. tragovi stakla i /ili samo zaustavne pozicije vozila, i onda jedino što može da pomogne u rešavanju problema jeste kompjuterska simulacija. Kontradiktornosti u samoj simulaciji mogu nastati kao posledica nepreciziranja elemenata i parametara nalaza.

U procesu veštačenja, u zadnje vreme pojavljuju se takve situacije koje je kasnije jako teško dokazati u postupku realizacije materijalne odnosno nematerijalne štete, kao i kod mogućnosti isključivanja sopstvene odgovornosti za delo koje vam se stavlja na teret. Veštak u ekspertizi može da šteluje (unositi podatke i informacije po svom nahođenju), od usvajanja vrednosti pojedinih parametara (koeficijenta prianjanja, usporenja i dr.) do analize tragova i davanja mišljenja, pri čemu je davanje netačnog nalaza krivično delo. I zakon o sudskim veštacima (2010) propisuje uslove za razrešenje veštaka u slučaju da nestručno obavlja poslove veštačenja, pri čemu je ovaj termin nestručno pojašnjen u Zakonu i rečeno je kad se smatra da veštak daje nestručan nalaz (pogrešno, neuredno, protivurečno, itd.). U praksi, tragovi koji se obrađuju nisu jedinstveni. Više vozila ostavi trag, pa su tu mešani profili koje treba protumačiti. Bilo je slučajeva gde kolege koriste demo verziju u kojoj npr. masa vozila ne može da se koriguje, pa

je samim tim kinetička energija, tj. brzina vozila koja je dobijena netačna. Zatim, dešavalo se da suprotno navedenim tačkama, tragovi u simulaciji „vise“, tj. vozilo se ne kreće po tragu nego npr. poviše traga. Zatim, dešavalo se da se korišćenje alatke koja služi za definisanje putanje vozila prilikom izvođenja nekog manevra (npr. preticanja) koristi za veštačko zadavanje putanje vozila od mesta sudara do mesta zaustavljanja, kako bi vozilo naterali da dođe u zaustavnu poziciju. Zatim, u simulaciji dobra zaustavna pozicija vozila, ali sudarne brzine prave mnogo veća ili mnogo manja oštećenja na vozilima od onih koja su fiksirana. A najdrastičniji slučaj, je da veštak koristi softver tako što nabaca 10 komada jednog istog vozila od sudara do zaustavljanja i vrši interpolaciju putanje onako kako on zamišlja, bez ikakve simulacije kretanja vozila.

Sve ovo potkrepljuje stav da se ne može dobiti kompjuterska simulacija koja bi usled neodgovarajućeg (neistinitog) prikaza toka saobraćajne nezgode uticala na pogrešno određivanje propusta učesnika nezgode i na toj osnovi donete sudske odluke, a da se pri tome ne pojavi očigledna sumnja u pogledu tačnosti korišćenih inputa i dobijenih outputa. Mada, kod najuticajnijih parametara za koje postoje problemi njihovog tačnog definisanja od strane veštaka, bilo zbog značajnosti njihovih malih vrednosti ili zbog njihovog nepoznavanja, potrebno je kroz više pokušaja (iteracija) u konkretnom slučaju izvršiti njihovu kalibraciju i dobiti vrednost koja će zadovoljavati sve elemente u pogledu verodostojnosti sprovedene kompjuterske analize. Problem sa preciznošću simulacije ogleda se u vremenu koje ima na raspolaganju veštak. Ako ima dovoljno vremena, može doći do prave, tačne simulacije. Drugi problem kod nas je što obično postoje ustaljenje cene veštačenja, što u prevodu znači, da veštak pored kompjutera može da provede 48h tokom izrade simulacije, ali uz istu novčanu nagradu može provesti i 6h, tj. niko veštaku neće priznati troškovnik na 48h. Jer i kod veštačenja važi pravilo „koliko para, toliko muzike“, iako se to kosi sa osnovnim principima veštačenja da treba veštačiti po najboljem znanju, potpuno i tačno izneti sve činjenice koje veštak nađe, itd.

Po pravilu što je softver složeniji, pouzdaniji i detaljniji, to je i veća mogućnost da zbog (ne)namernih propusta i grešaka dođe do većeg (željenog) odstupanja u kompjuterskoj analizi od realnog stanja. Ovo posebno dolazi do izražaja kod veštačenja onih saobraćajnih nezgoda kod kojih nema dovoljno pouzdanih podataka –

tragova, na osnovu kojih bi se primenom klasičnih metoda sprovelo veštačenje, već se kompjuterskom simulacijom ispituju određene alternative i tako kroz više iteracija dobija približan tok saobraćajne nezgode koji može ponekad da prilično odstupa od realnog stanja. Samim tim, ako je kompjuterska simulacija netačna, biće netačna i saobraćajno-tehnička obeležja do kojih se došlo u kompjuterskoj analizi, a na osnovu njih i ocena sud o okolnostima pod kojima je došlo do saobraćajne nezgode, pod uslovom da su ta obeležja u uzročnoj vezi sa nastankom predmetne nezgode. Softveri koji su pomenuti nisu alat čijim se korišćenjem garantuje nepogrešivost, čak šta više, za egzaktnost sprovedene analize nije dovoljno samo poznavanje nekih osnovnih funkcija softvera, već je pored dobrog poznavanja dinamike sudara vozila, potrebno sagledati sve pojedinosti i moguće zamke koje mogu znatno uticati na krajnji rezultat.

Kompjutersku simulaciju možemo smatrati tačnom, odnosno prihvatljivom sa aspekta saobraćajno-tehničkog veštačenja ukoliko su zadovoljeni sledeći osnovni uslovi:

- Izračunata vrednost EES-a odgovara stvarnom oštećenju vozila koje je u skladu sa kataloškom vrednošću parametra EES,
- Direktna oštećenja na vozilima se međusobno uklapaju i odgovaraju definisanom međusobnom položaju vozila u trenutku sudara,
- Točkovi vozila u postsudarnoj fazi se kreću po tragovima koji su prilikom sudara nastali na kolovozu ili vrlo malo prilikom kretanja odstupaju od njih, ostavljajući pri tome i u simulaciji vidljive tragove ili bar deo njih (a mesto sudara je opredeljeno na osnovu materijalnih dokaza-ukoliko postoje). Ukoliko su nastali tragovi grebanja ili rasute tečnosti vozilo u simulaciji odgovarajućim delom treba da prelazi preko tih tragova ili bar u njihovoj zoni.
- Zaustavne pozicije vozila u simulaciji poklapaju se sa pozicijama registrovanim u uviđajnoj dokumentaciji ili u manjoj meri (u okviru dozvoljene greške) odstupaju od njih.

Kod nas nije jasno definisano šta je forenzika a šta veštačenje. Termin 'forenzika' tek sada ulazi u upotrebu. Kriminalističko-tehnički centri ili odeljenja za krim-tehniku vrši taj deo posla: obezbeđenje lica mesta, analizu tragova i dr. jer kada se dogodi saobraćajna nezgoda, prvo izađu „obični“ policajci. Njihov deo posla bi trebalo da

bude samo obezbeđenje lica mesta. Forenzičari bi trebalo da budu prvi koji uopšte ulaze na lice mesta. Sudsko veštačenje ipak je nešto drugo. Ta dva pojma zato jesu u nekoj vezi, ali nije obavezno da se za svaku forenzičku analizu izlazi na sud. Čitav pravni sistem i procedure kretanja nalaza od lica mesta do suda treba podići na neki viši nivo. Ali, već se ide ka tome. Iz forenzičkog ugla gledano, forenzički svet razgovara jednim univerzalnim jezikom. Sve je toliko standardizovano da ne može da se dogodi da jedna laboratorija bilo gde u svetu radi na drugi način što kod nas nije slučaj. Ova standardizacija obuhvata:

- Implementaciju digitalne i kompjuterske forenzike u pogledu formiranja standardizovanih elektronskih dokaza, ispitivanja, analize i prezentacije na način koji će biti prihvatljivi u sudovima,
- Forenzičke laboratorije vezano za opremu, izvođenje i čuvanje dokaza, za kvalitet laboratorijskog osoblja odnosno jasno standardizovanih postupaka ko šta radi po strukama (saobraćajci, mašinci, psiholozi, lekari i dr.), što je uslovno regulisano,
- Oblik forenzičkih dokaza. Šta sve treba da obuhvati analiza kod ekspertize saobraćajnih nezgoda, Takvu metodologija u ekspertizama saobraćajnih nezgoda koja se postavlja kao standard u radu naučnih ustanova trebalo bi uvesti i u rad pravnih i fizičkih lica koja se bave poslovima veštačenja saobraćajnih nezgoda.

Standardom ISO/IEC 17025 (CASCO) dati su opšti zahtevi za kompetentnost za testiranje i kalibraciju laboratorija i sertifikaciju. Standardom treba jasno definisati normativne reference, zahteve suda, kontrolu, izmene, dopune, različita odobrenja, ugovaranja i tendere, vrste usluga korisnicima, i druga pitanja vezana za ceo postupak veštačenja. Posebno treba standardizovati: pod kojim uslovima stranka ima pravo žalbe na ekspertizu, kontrolu neusaglašenih ispitivanja, selekciju i sprovođenje korektivnih akcija i njihov monitoring, dodatne provere i revizije postupaka, kontrolu podataka, evidencija i tehničke dokumentacije sa internom revizijom, koje se standardizovane i ne standardizovane metode i pristupi mogu koristiti i pod kojim uslovima kao i metode validacije dobijenih rezultata, elektronski prenos rezultata nalaza, format izveštaja i dr. Treba formirati neki tehnički komitet koji bi se posebno bavio problemima praćenjem međunarodnih propisa, razvoja i implementaciji forenzike u saobraćaju.

## CITIRANI RADOVI

- Dragač, R., & Vujanić, M. (2002). *Bezbednost saobraćaja II deo*. Beograd, Srbija: Saobraćajni fakultet.
- Lipovac, K. (2008). *Bezbednost saobraćaja*. Beograd, Srbija: Službeni list.
- Zakon o krivičnom postupku. (2011). *Sl. glasnik RS*(101).
- Zakon o krivičnom postupku. (2011). *Sl. glasnik RS*(72).
- Zakon o krivičnom postupku. (2012). *Sl. glasnik RS*(121).
- Zakon o krivičnom postupku. (2013). *Sl. glasnik RS*(32).
- Zakon o krivičnom postupku. (2013). *Sl. glasnik RS*(45).
- Zakon o krivičnom postupku. (2014). *Sl. glasnik RS*(55).
- Zakon o sudskim veštacima. (2010). *Sl. glasnik RS*(44).

Datum prve prijave: 29.11.2014.  
Datum prijema korigovanog članka: 05.09.2015.  
Datum prihvatanja članka: 18.09.2015.

### Kako citirati ovaj rad? / How to cite this article?

Style – **APA Sixth Edition**:

Davidović, B., & Milutinović, N. (2016, Januar 15). Ispitivanje mogućnosti prevare u kompjuterskoj forenzici saobraćajnih nezgoda . (Z. Čekerevac, Ur.) *FBIM Transactions*, 4(1), 36-51.  
doi:10.12709/fbim.04.04.01.05

Style – **Chicago Sixteenth Edition**:

Davidović, Branko, i Nenad Milutinović. 2016. „Ispitivanje mogućnosti prevare u kompjuterskoj forenzici saobraćajnih nezgoda .“ Urednik Zoran Čekerevac. *FBIM Transactions* (MESTE) 4 (1): 36-51.  
doi:10.12709/fbim.04.04.01.05.

Style – **GOST Name Sort**:

**Davidović Branko i Milutinović Nenad** Ispitivanje mogućnosti prevare u kompjuterskoj forenzici saobraćajnih nezgoda [Časopis] // *FBIM Transactions* / ur. Čekerevac Zoran. - Beograd : MESTE, 15 Januar 2016. - 1 : T. 4. - str. 36-51.

Style – **Harvard Anglia**:

Davidović, B. & Milutinović, N., 2016. Ispitivanje mogućnosti prevare u kompjuterskoj forenzici saobraćajnih nezgoda. *FBIM Transactions*, 15 Januar, 4(1), pp. 36-51.

Style – **ISO 690 Numerical Reference**:

*Ispitivanje mogućnosti prevare u kompjuterskoj forenzici saobraćajnih nezgoda* . **Davidović, Branko i Milutinović, Nenad**. [ur.] Zoran Čekerevac. 1, Beograd : MESTE, 15 Januar 2016, *FBIM Transactions*, T. 4, str. 36-51.