

# UPOREDNA ANALIZA TRADICIONALNOG RADA U VEŠTAČENJU SAOBRAĆAJNIH NEZGODA I MOGUĆNOSTI ALATA DIGITALNE FORENZIKE BOSCH CDR RETRIEVAL TOOL I NJIHOVA IMPLEMENTACIJA

*Prof. dr Bodolo Ištvan*

*Bodolo Zoltan-Filip*

*Bodolo Lea*

*Daniel Sikirić, dipl. ing. prometa (Bibinje, Hrvatska)*

**Rezime:** Veštačenja saobraćajnih nezgoda temelje na tačnim matematičkim modelima ali zbog nepoznatih (procenjenih) ulaznih parametara u računanjima, rezultati su tek procene. Presude ne reflektuju istinu nego pravdu zasnovanu na Zakonu u okviru tek nesumnjivih činjenica koristeći se pravnim načelom "U neznanju lakše po okrivljenog".

Upotrebom alata digitalne forenzike veštačenja mogu postati istinita što dovodi do tačnog i brzog zadovoljenja pravde.

U radu je prikazano istraživanje rezultata rada tradicionalnim putem u odnosu na alat digitalne forenzike Bosch CDR sa rezultatima u jednoj realnoj saobraćajnoj nezgodi. Prikazana je i implementacija rezultata u jednom sudskom veštačenju.

**Ključne reči:** Saobraćajne nezgode, veštačenje, digitalna forenzika, CDR Tools Retrieval

**Summary:** Expertises on traffic accidents are based on accurate mathematical models, but due to unknown (estimated) input parameters in the calculations, the results are only estimates. Verdicts do not reflect the truth, but justice based on the Law within the framework of unquestionable facts, using the legal principle "Ignorance is easier for the accused".

With the use of digital forensics tools, expert reports can become true, which leads to accurate and fast justice.

The paper presents the research of the results of working in a traditional way in relation to the digital forensics tool Bosch CDR with the results in a real traffic accident. The implementation of the results in a court expert opinion is also shown.

**Keywords:** Traffic accidents, expert examination, digital forensics, CDR Tolos Retrieval

## Uvod

Analize saobraćajnih nezgoda temeljene na zapisnicima o Uviđaju se izrađuju u skladu sa odgovarajućim Pravilnikom i na osnovu stručnih znanja, bez tačnog poznavanja ključnih parametara u pogledu brzina u trenutku sudara i osnovnih elemenata vremensko-prostorne analize.

Parametri poput tragova kočenja ili zanošenja pre i nakon sudara, oštećenja i sl. omogućavaju izračunavanje brzina i elementa vremensko-prostorne analize. U okviru tačnog matematičkog aparata, primena procenjenih ulaznih parametara daje rezultate koji su na nivou manje-više tačne procene.

Rezultati se prikazuju u nalazima u skladu sa nedozvoljenim "oko" i u skladu sa pravnim načelom "U neznanju lakše po okrivljenog" što najčešće rezultuje različitim mišljenjima koji su osnov za neslaganje veštaka, zbunjivanje organa postupka, ispoljavanje sujete, i produžavanje postupaka a same presude nisu temeljene na istini nego pravdi koja izvire iz Zakona.

Alat digitalne forenzike CDR Tool Rertieval je jedan od alata koji očitava Can Bus podatke iz vozila na osnovu kojih se očitava, a ne raznim načinima procenjuje brzina u trenutku sudara i stiču ostali potrebni nesumnjivi i tačni elementi za vremensko-prostornu analizu.

U radu su prikazani rezultati istraživanja jedne realne saobraćajne nezgode na kom primeru je izvršeno poređenje tradicionalnog rada u odnosu na tačne očitane podatke iz memorije vozila koje je učestvovalo u sudaru.

Prikazana je i jedna moguća implementacija podataka iz alata digitalne forenzike u jedan mogući izgled veštačenja sa rezultatima potpuno suprotnim rezultatu radu postupajućeg tužioca a u skladu sa Zakonom.

### **Alati digitalne forenzike**

EDR uređaj obično memoriše tri događaja koji su identifikovani kao sudar i pet događaja koji su sumnjivi i liče na sudar.

Najčešće izveštaji nisu vezani sa datum niti za "kilometražu" (ODO) nego ih treba tumačiti uz pomoć Zapisnika o uviđaju.

Izveštaji očitani pomoću CDR uređaja nisu gotova veštačenja i takvi se ne mogu koristiti nego su to tačni podaci koji su osnov za izradu vremensko-prostorne analiza.

To znači da se brzine ne računaju nego očitavaju i da se podaci o kretanju vozila i reakcijama vozača 5 sekundi pre sudara implementiraju u nalaz.

Ukoliko se za vremensko-prostornu analizu koristi i satelitski ili dronom sačinjen snimak ili 3D Point Cloud kreacija sam sudar i vremensko-prostorna analiza se može smestiti u realan ambijent, te se na taj način može proniknuti u realne i proverljive okolnosti nastanka sudara.

U nastavku će se ukratko prikazati mogućnost primene izveštaja očitnog pomoću CDR uređaja i to će se sa rezultatima i posledicama prikazati na primeru.

### **Uvod i okolnosti postupka:**

Toyota Rav 4 se kretala u naselju i u raskrsnici se sudarila sa biciklistom koji se Toyoti kretao sa leve na desnu stranu gledano u smeru Toyote.

Biciklista je prednjim točkom naleteo na prednji levi blatobran te je usled kretanja Toyote telom i bočnim delom bicikla udario u vozačeva vrata.

Biciklista je smrtno stradao na licu mesta.

Policijski službenici su obavili Uviđaj bez izmerenog položaja zaustavljene Toyote (možda ju je vozač nakon sudara pomerao).

Prema pravilu, sačinjen je pisani deo dokumentacije, sačinjena je skica bez mera i sačinjen je foto-elaborat u crno beloj foto-kopiji.

Biciklista za svoj smer kretanja nije imao postavljen saobraćajni znak bilo koje vrste.

Sadržaj foto-elaborata ukazuje na teretni furgon koji je bio parkiran ispred saobraćajnog znaka u smeru Toyote, II-1 "Ustupanje prvenstva prolaza" koji je vozač kombija parkirao neposredno ispred znaka čime ga je za vozača Toyote zaklonio od blagovremenog uočavanja.

Na to je policijski službenik stao u neposrednu blizinu saobraćajnog znaka, fotografisao ga i u Zapisnik napisao da se "**saobraćajni znak dobro vidi**".



**Sl. 1 - Saobraćajni znak**

**Sl. 2 - Saobraćajni znak**

Okolnosti zapisnika o Uvidaju su navodile na pretpostavljanje brzine Toyote ( u nalazu 30km/h) što je bio osnov za dalju **konstrukciju**, umesto **rekonstrukciju** slučaja pa je izveden zaključak o neustupanju prvenstva prolaza. **Konstrukcija** je u nastavku navodila na uzročni doprinos vozača Toyote.

Zaprećena kazna je bila 14 meseci zatvora, te ukoliko bi bila 12 meseci, optuženi vozač Toyote bi stekao pravo na 12 mesečnu "nanogicu".

Advokat optuženog je na pogodbenim metodom istrgovao smanjenje kazne na 12 meseci i optuženi je svojom voljom uz predlog neukog advokata prihvatio da je kriv za nastanak saobraćajne nezgode.

## **Istraživanje**

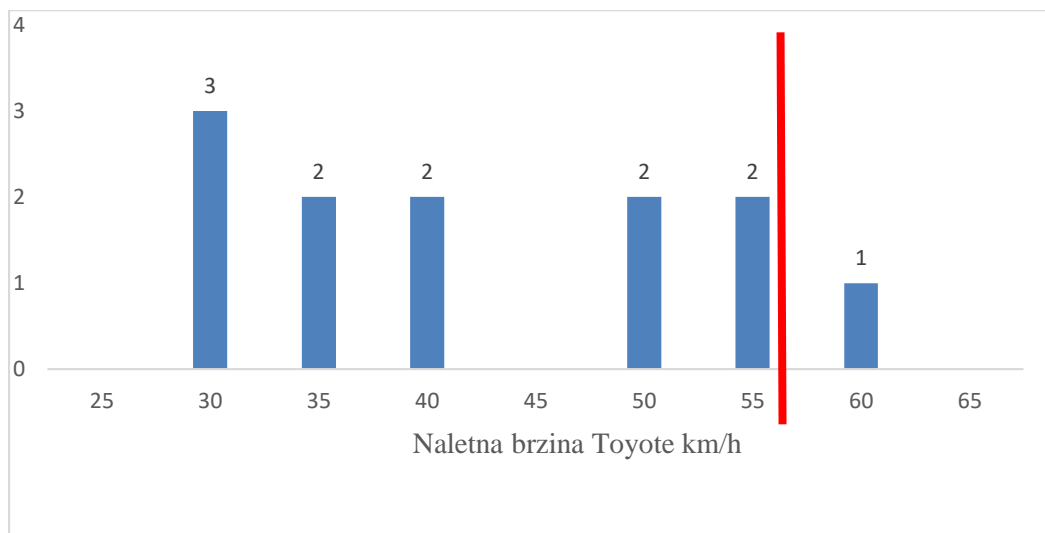
U sklopu istraživanja većeg broja realnih sudara izvršena je anketa među veštacima. Potencijalni izvorni uzorak je bio 30 veštaka koji su redovno angažovani u postupcima pred sudovima.

Anketu je odgovorilo 14 veštaka, sa 12 brojčanih rezultata, što ukazuje na mali uzorak koji je više ilustrativan.

Anketa je bila pripremljena u vezi pitanja sa kratkim uvodom i zahtevom da se odgovori na četiri grupe pitanja:

1. Mesto sudara
2. Brzine učesnika
3. Radnje vozača, kretanje vozila i važni parametri rada pogonskog agregata pre sudara jer su to parametri na osnovu kojih se gradi vremensko-prostorna analiza
4. Mišljenje u pogledu uzročnog doprinosa učesnika

## Odgovori anketiranih u pogledu sudarne brzine Toyote:



Sl. 3 - Procene brzina

Vertikalna linija prikazuje vrednost koja je očitana pomoću CDR uređaja odnosno, u trenutku sudara sa biciklom Toyota se kretala brzinom od 56 km/h, odnosno u vremensko-prostornom smislu Toyota se 2,2 s pre sudara kretala jednolikom naletnom brzinom a u vremenu od 4,2 – 2,2 s pre sudara kretala se brzinom od 54 km/h.

### Razlike anketiranog uzorka i očitanih podataka:

Srednja procenjena brzina uzorka je 42,51km/h a stvarna je 56km/h

**Varijanca** (standardna devijacija) kao mera odstupanja uzorka od procenjene srednje vrednosti iznosi 11km/h

**Zaključak:** Na osnovu uzorka od 12 diskretno datih odgovora prosečna procena brzina Toyote u trenutku sudara je iznosila 42,5km/h a standardna devijacija **uzorka**  $\sigma=11$ km/h. Standardna devijacija **u odnosu na EDR** uređaj bi iznosila  $\sigma= 16,8$ km/h.

Razlika srednje vrednosti izračunate brzine anketiranih i očitanih iz EDR-a iznosi čak 56-42,5=13,5km/h.

### Tačne okolnosti sudara očitane iz memorije vozila:

#### Brzine Toyote:

Vozilo se nalazilo u Nemačkoj, u Štuttgartu, u eksploataciji sa oštećenjima nastalim u sudaru koja još nisu popravljena – limarski radovi.

Vozilo pre konkretnog sudara nije učestvovalo u nekom drugom sudaru.

Nakon organizovanog očitavanja pomoću CDR uređaja, Štutgarsko odeljenje DEKRE, je očitalo i dostavilo podatke koji su ukazali da se vozilo u trenutku sudara kretalo brzinom od 56 km/h.

Veštak tužilaštva nije postupio po obavezi iz ZKP čl. 16 tzv. "In dubio pro reo" – u neznanju lakše po okrivljenog, što su postupajući tužilac i advokat optuženog na štetu osumnjičenog prihvatili.

### Pre-Crash Data, -5 to 0 seconds (Most Recent Event, TRG 1)

Time (sec)	-4.2	-3.2	-2.2	-1.2	-0.2	0 (TRG)
Vehicle Speed (MPH [km/h])	33.6 [54]	33.6 [54]	34.8 [56]	34.8 [56]	34.8 [56]	34.8 [56]
Brake Switch	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
Accelerator Rate (V)	1.45	1.48	1.45	1.45	1.37	1.37
Engine RPM (RPM)	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000

### Izvod izveštaja očitanih podataka

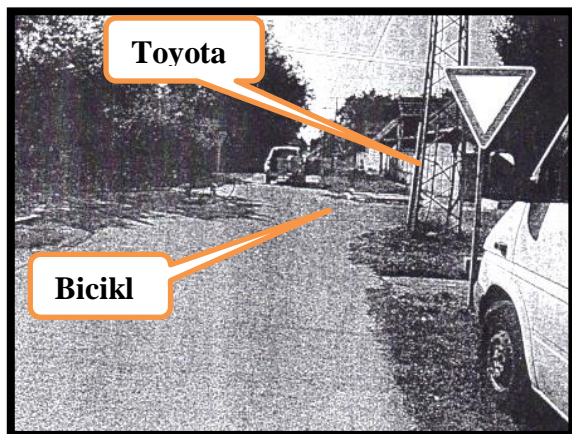
Rečju, sudarna brzina je iznosila 56 km/h, vozač nije kočio nego je držao nogu na akceleratoru a broj obrtaja motora je iznosio 2000 (zaokružen broj).

Smanjivanjem procenjene i ničim dokazive brzine Toyote, u nalazu su konstruisani dalji zaključci na osnovu kojih je zbog "male" brzine kretanja vozač imao "tehničke" mogućnosti uočavanja zaklonjenog saobraćajnog znaka "Ustupanje prvenstva prolaza" pa bi u daljem, proizašlo da bi vozač Toyote imao mogućnosti zaustaviti se ispred mesta sudara.

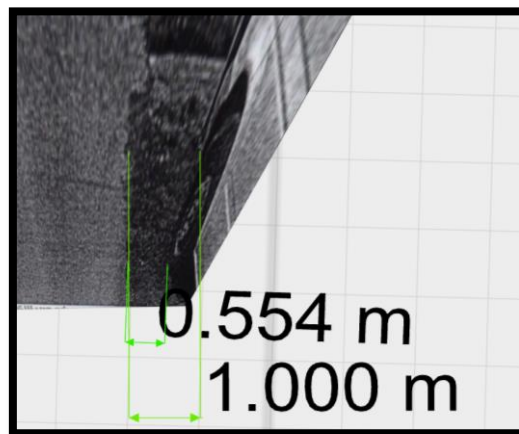
Pored važne okolnosti u vezi brzine Toyote sledila je nova okolnost koju postupajući veštak, tužilac i odbrana optuženog nisu razmotrili a to je mogućnost uočavanja saobraćajnog znaka "Ustupanje prvenstva prolaza" od strane vozača Toyote za stvarnu brzinu kojom se kretao i za brzinu koja je bila ograničena na tom mestu (50km/h).

### Položaj saobraćajnog znaka znak II-1 "Ustupanje prvenstva prolaza" za smer Toyote:

Za utvrđivanje tačnog položaja teretnog vozila u odnosu na saobraćajni znak, nakon izlaska na lice mesta radi odgovarajućih merenja izvršena je rektifikacija fotografije na osnovu koje je utvrđeno da se saobraćajni znak nalazio na 1 m od desne ivice kolovoza a da se spoljašnja ravan prednjeg levog točka parkiranog kombija nalazila 0,5 m od desne ivice kolovoza.



Sl. 4 - Smer Toyote



Sl. 5 - Rektifikacija

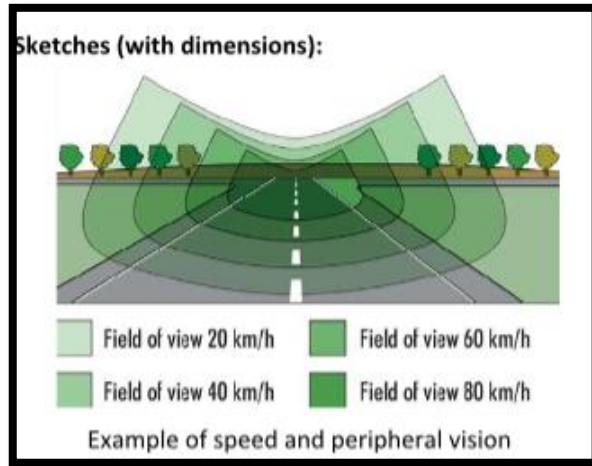
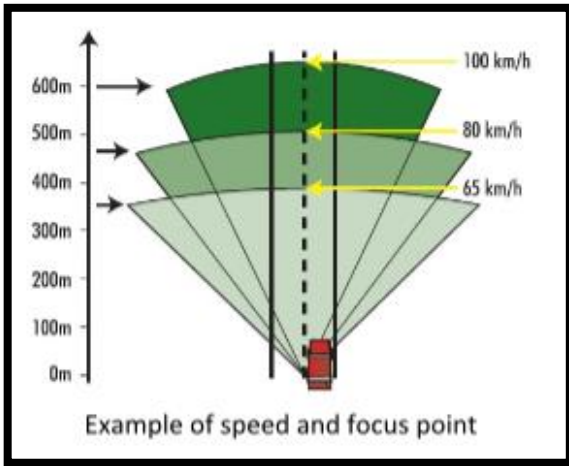
### Mogućnost uočavanja saobraćajnog znaka znak II-1 "Ustupanje prvenstva prolaza" za smer Toyote:

Po Međunarodnim RSA i RSI standardima "Practical Guide for road safety auditors and inspectors – u izdanju PIARC, 2018" prihvataju se sledeće tri ilustracije.

Ilustracije prikazuju jednu ključnu činjenicu i jednu odlučujuću okolnost:

**Činjenica:** Pod uslovom da teretno vozilo na tom mestu ne bi bilo parkirano na način da zaklanja saobraćajni znak, vozač Toyote bi blagovremeno na velikom udaljenosti mogao uočiti saobraćajni znak i mogao bi smanjiti brzinu radi mogućnosti zaustavljanja ispred raskrsnice

**Odlučujuća okolnost:** Za brzinu kojom se Toyota kretala (56km/h) kao i za brzinu u skladu sa ograničenjem (50km/h) vozač Toyote objektivno ne bi imao mogućnosti uočavanja saobraćajnog znaka koja okolnost je u skladu sa ZKP čl. 16 . tzv. "In dubio pro reo" – u neznanju lakše po okrivljenog



Sl. 6 - Fokus pažnje u funkciji brzine

Sl. 7 - Polje percepcije u funkciji brzine



Sl. 8 - Polje percepcije u funkciji brzine

## Raskrsnica i vremensko prostorna analiza:

Uobičajena je izrada vremensko-prostorne situacije za koje potrebe je raskrsnica detaljno snimljena Dronom čija 2D slika je poslužila kao realna i tačna podloga za dokumentovanu vremensko-prostornu analizu.

Nakon postavljanja 3D modela parkiranog kombija tačne marke, tipa i godišta, na podlogu raskrsnice snimljene Dronom, i kreiranja SUV vozila koristeći se programom za analizu saobraćajnih nezgoda VCrash 4, koristeći se podacima o brzini Toyote, vozila očitano pomoću CDR uređaja, utvrđeno je da je vozač SUV vozila prvi put mogao uočiti saobraćajni znak "Ustupanje prvenstva prolaza" u svojoj celini, u skladu sa čl. 1 Pravilnika o saobraćajnoj signalizaciji, tek 1,1 s pre sudara, i to **samo ukoliko bi imao pogled upućen baš ka znaku**.



Sl. 9 - Prvo potpuno uočavanje saobraćajnog znaka

Sudar bi se dogodio i pod uslovom da se Toyota kretala brzinom od 50 km/h.

Sačinjena je i odgovarajuća video animacija.

## Mišljenje i zaključci

Primena alata digitalne forenzike uz dalja primenjena znanja može iz korena okrenuti postojeće postupke i dovesti ih u znatno veći do potpun sklad sa istinitim događajem što omogućava pravične a ne čisto formalne presude.

## Zaključak primene CDR uređaja:

Primer koji je prikazan je višeslojan a najvažniji je prikaz primene alata digitalne forenzike u odnosu na uobičajen radi i postupanje strana u postupku.

Samo postojanje rezultata koji su očitani nije samo po sebi dovoljno nego je i dalje neophodna izrada veštačenja kao i neposredno saslušanje veštaka.

## **Zaključci**

Alati digitalne forenzike, posebno očitavani podaci iz EDR vozila, u odnosu na tradicionalan rad su od neprocenjive vrednosti jer stvaraju osnove za presude i odluke temeljene na istini i u skladu sa Zakonom, skraćuju, pojeftinjuju i pojednostavljaju postupke i čine da se do pravde blagovremeno stiže.

Podaci nisu rešenje slučajeva sami po sebi nego za implementaciju u veštačenje.

Rezultati ankete među veštacima su pokazali znatne razlike u traženim odgovorima što u kombinaciji sa sujetom najčešće čini da veštačenja u postupcima postanu deo problema umesto deo rešenja.