

Ванр. проф. др Ишћиван Бодоло\*  
Факултет за економију и инжењерски менаџмент  
у Новом Саду

## НАПРЕДНЕ ТЕХНИКЕ У АНАЛИЗАМА САОБРАЋАЈНИХ НЕЗГОДА\*\*

**САЖЕТАК:** Савремена возила у друмском саобраћају опремљена су међусобно интегрисаним електронским уређајима која се користе за управљање системима. Један чип у модулу ваздушног јастука идентификује сударе и том приликом меморише кључне параметре припремљене за анализу саобраћајних незгода. Након преноса података, омогућена је израда несумњиве временско-просторне анализе и давање одговора на сва она питања на која досадашња пракса није имала одговоре, те се користило правно начело *in dubio pro reo*.

У раду су описане досадашње сазнајне методе, приказани су савремени уређаји дигиталне форензике, њена историја, организације система дигиталне форензике, истакнуте су формалне и фактичке недоумице ове новине, описана је техника, начин приступа подацима и перспективе. Дат је списак питања на која досадашња пракса није имала одговор и дато је неколико примера из праксе са приказом предности које дигитална форензика постиже у односу на традиционални начин рада. Примена резултата дигиталне форензике несумњиво ће суштински утицати на искорењивање погрешних оптужења, погрешних пресуда и непотребне тужбе. У потпуности ће променити рад саобраћајно-техничких вештака искорењивањем свих до сада

---

\* ibodolo@vestacenja.co.rs, ванредни професор на Факултету за економију и инжењерски менаџмент у Новом Саду.

\*\* Рад је примљен 10. 5. 2022, а прихваћен је за објављивање 7. 12. 2022. године.

познатих слабости, смањиће број тужбених предмета, а постојеће ће у највећој мери скратити, што ће утицати на економију поступака у овој области

**Кључне речи:** саобраћајне незгоде, дигитална форензика, EDR, CDR

## УВОД

Основна карактеристика анализе саобраћајних незгода је непостојање низа трагова од директног утицаја на утврђивање реалних околности њиховог настанка. Због тога је ова област једна од најкомплекснијих у смислу доказивања и готово увек са собом носи недоречености и недоумице, што даље подразумева у времену дуге и новчано скупе поступке.

Традиционално у прошлости, данас, али и у будућности, предмет анализе саобраћајних незгода је утврђивање узрока и доприноса учесника. У данашње време, области рада вештака су проширене на области нематеријалних штета и компаративних анализа оштећења на возилима.

За разлику од прошлости, у данашње време је могуће користити се програмима за анализу саобраћајних незгода, као и мерним инструментима, комерцијално, лако и повољно доступним (јавне базе података, бројни рачунарски програми разних намена, светломери, видео-камере, ендоскопи, акцелерометри...), који се директно могу „уградити“ у анализе саобраћајних незгода.

Примена електронских уређаја и разних програма значајно доприноси повишењу поузданости резултата у деловима проблема за чију анализу постоје трагови или се они могу поуздано реконструисати (*e cantu cognoscitur avis* – птица се по певању познаје).

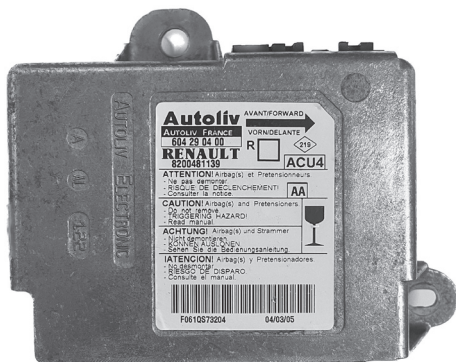
Услед опреза, развијен је и вокабулар вештака који указује на степен поузданости његових сазнања (мислим, налазим, тврдим, поуздано тврдим и категорички тврдим).

Међутим, свако возило које поседује систем ваздушних јастука, од њиховог постојања, у одговарајућем модулу поседује чип који прати податке и у случају настанка судара или догађаја који није стандардан (према алгоритму може личити на судар), замрзава последњих пет секунди функције возила, који подаци су основ за израду несумњиве временско-просторне анализе.

Подаци су тачни и EDR<sup>1</sup> је научно признато средство.

---

<sup>1</sup> EDR= Event Data Recorder.



Air-bag модул – EDR  
(спољашњи изглед)



Air-bag модул – EDR  
(унутрашњи изглед)

То значи да се уобичајене сазнајне методе попут:

- анализе и синтезе,
- апстракције и конкретизације,
- генерализације и специјализације,
- непотпуне и потпуне индукције,

по први пут у овој области могу заменити дедукцијом, као несумњивим и доказивим чињеницама, читавањем података из air-bag модула.

## ИСТОРИЈСКИ ГЕНЕРАТОР

Од 2013. године у САД и Канади је ратификован закон који је приморао произвођаче да омогуће несметано читавање законом одређених података из возила.

Крајем 2019. године Европска унија је донела директиву према којој се више не може регистровати тип возила (добити дозвола за производњу новог типа возила) уколико фабрике нису омогућиле читавање података. Према директиви, фабрике ће бити принуђене да омогуће читање података и из возила која су већ у експлоатацији.

## **DARTS ОРГАНИЗАЦИЈА**

Привредно друштво EUDarts је европски огранак Америчког Darts-а. Финансиран је од стране Холандске владе. Помоћу њихове полиције, у сарадњи с америчким огранком компаније, Bosch је развио уређај и софтвер за читавање података CDR (Crash Data Retrieval System).

Огранци су организовани на националним нивоима па тако постоји SrDarts.

Darts је независан од државних органа, осигуравача и произвођача возила.

### **КО И КАКО МОЖЕ ОЧИТАВАТИ, ТУМАЧИТИ ПОДАТКЕ И ПРЕЗЕНТОВАТИ ПРАВНЕ ЧИЊЕНИЦЕ У СРБИЈИ**

Очитавање и тумачење података из возила могу вршити само имаоци EuDarts сертификата.<sup>2</sup>

Постоје две врсте лиценци – лиценца EUDarts за техничара, који квалификовано читава податке из возила, и EUDarts лиценца за аналитичара, који квалификовано тумачи очитане податке и на основу њих сачињава налаз.

У поступцима пред државним органима могу се појавити само судски вештаци, имаоци решења Министарства правде, односно и друга лица у складу са законом и имаоци EUDarts лиценце за аналитичара. Из тог разлога, да би се поступци поједноставили и учинили недвосмисленим, неопходно је да органи правосуђа делују у складу са законом, а да осигуравачи у опште услове осигурања уведу три нова услова:

1. странка не сме да интервенише на централном компјутеру нити EDR уређају (да брише податке) иначе ће се захтев за накнаду штете одбацити;

2. странка је дужна да дозволи читавање података на унапред договорен начин – од стране овлашћених и лиценцираних лица уз наредбу или решење државних органа и/или осигуравача који читавање, али не и тумачење, могу обављати и приликом процене штете на возилу.

3. У случају замене електронског дела новим или половним, странка је дужна да достави EDR и/или централни рачунар осигуравачу и/или полицији, у зависности да ли је реч о кривичном поступку или поступку за накнаду штете.

<sup>2</sup> V.: [www.EuDarts-group.com/experts](http://www.EuDarts-group.com/experts).

## ПРИМЕНА

### Правни формални аспекти

На почетку, увек се постављају следећа питања:

**Прво** је у вези са заштитом података о личности, а друго је у вези са применом описане технике и тумачењем очитаних података.

CDR није црна кутија, нити има те елементе. На основу очитаних података могуће је сазнавање само функционисања електронских система возила и они се бележе без континуитета, искључиво када алгоритам идентификује критични догађај. Поред тога, не бележе се нити меморишу – звук, видео-снимак, ни сви параметри, нити се на основу очитаних података може пратити кретање возила у простору, него се меморише последњих пет секунди пред судар. Предметна проблематика је већ прошла тест времена и права развијенијих земаља и није оспорена од стране стручњака у овој области, као ни правника.

**Друго** је питање читавања и тумачења података од стране лица која тај посао обављају.

Стандарди знања се обезбеђују на нивоу међународног Darts Certifikata што се проверава на сајту EuDarts [www.EuDarts-group.com](http://www.EuDarts-group.com). CDR је уређај комерцијално доступан, али тек након постизања одговарајуће лиценце.

### Фактички аспекти

Већ је познат сет питања из судске праксе у циљу оспоравања стручности лица која читавају и тумаче податке, као аутентичности и тачности очитаних података и тачности њиховог тумачења.

Доказна снага чињеница, које се прибаве путем CDR, су исте правне снаге као и она која се утврђују било којим другим методама, нпр. софтверима за симулацију саобраћајних незгода, кинематичким једначинама и др.

Правна пракса за ову ситуацију у нашој земљи иде у прилог примени нове форензичке методе, иде на руку њеној употреби, јер ако супротна страна оспорава представљене чињенице, онда је на њој терет доказивања, у складу са одредбама наших процесних закона.

Пред судом се не може оспоравати Darts међународни Сертификат јер би то било истог ранга као и оспоравање било које образовне дипломе или решења Министарства правде у вези са уписом у регистар судских вештака. Вештак – стручно лице – прибавља податке релевантне за суд на

све дозвољене начине и уз етичку обавезу да се перманентно усавршава и да прати нова техничка достигнућа, а противна страна може евентуално да оспорава исправност у раду CDR, као нпр. неисправност алкометара.

Да ли постоји сертификат произвођача, или слично, о исправности CDR и Crash Cube?

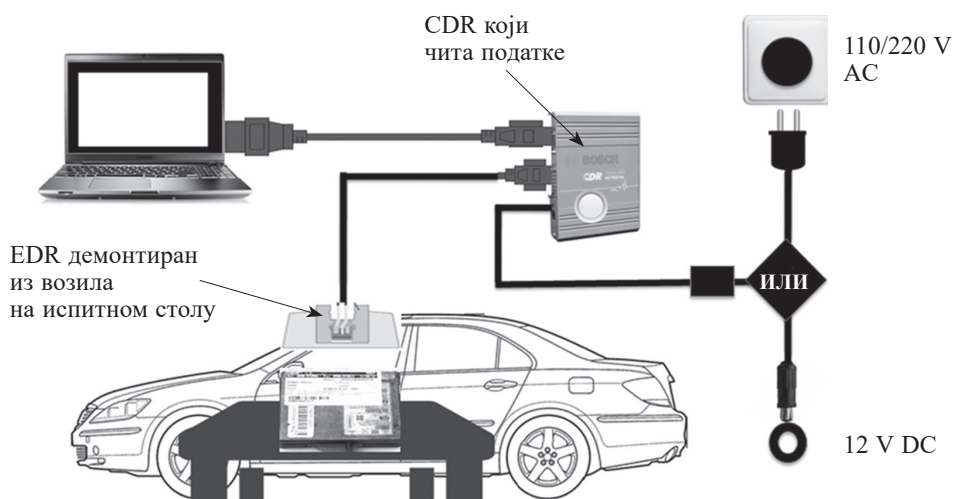
Ниједним прописом у нашој земљи није одређено да треба имати лиценцу за то због тога што је то најновији производ савремене технологије.

## ТЕХНИЧКА СРЕДСТВА

Од техничких средстава за читавање података развијен је и у употреби је CDR-500 и новији CDR-900, посебно прилагођен ишчитавању података директно преко OBD прикључка у возилима за BMW.

CDR је екстерни уређај који чита податке из EDR који се налази у возилу и примерен је највише утврђивању чињеница у вези са саобраћајним незгодама. Карактеристика CDR је да уређај може само да читава податке, без икакве могућности да се употребом ових уређаја подаци у возилу могу мењати (нпр. у циљу злоупотребе).

Следи кратак приказ CDR уређаја који се састоји од опреме која омогућава читавање директно из возила преко универзалног OBD прикључка на возилу, или екстерно читавање на мерном столу.



## ПАРАМЕТРИ КОЈИ СЕ ЧИТАЈУ, ВОЗИЛА И ПЕРСПЕКТИВА, ИЗВЕШТАЈИ

Законом су дефинисане врсте и формати података, али неретко се могу наћи и подаци ван обавезног скупа, нпр. датуми или пређени пут (ODO) и сл.

Обавезна форма података није озакоњена, те се форме разликују по произвођачима, моделима и генерацијама типова. Могу бити декадне, хексадекадне, табелиране и дијаграмске.

Могу се прочитати следећи подаци, а списак сам по себи током читања указује којим је субјектима значајан – полиција, тужилаштво, суд, анализа судара, осигуравачи, адвокати, грађани:

- убрзања у три просторне осе;
- промена брзина услед судара;
- угао заносења;
- брзина у функцији времена;
- мера притиска на папучицу акцелератора (гаса);
- број обртаја мотора;
- температура мотора у моменту судара;
- притисак улазног ваздуха;
- напон батерије;
- степен преноса мењача;
- број шасије;
- пређена километража;
- мера притиска на папучицу кочнице и време кочења;
- стање абс уређаја;
- контрола стабилности;
- мера окретања управљача у времену током кретања;
- статус и стања сигурносних појасева возача и сувозача – испаливање, лампице, распоред, пренатезања;
- приказ више догађања (судара) – време и километража.

## МЕТОДЕ И АЛАТИ ДИГИТАЛНЕ ФОРЕНЗИКЕ

Методе и алати дигиталне форензике могу бити од непосредног интересовања:

- **Полицији**→**тужилаштвима**→**судовима**: утврђивање чињеница у вези са фингираним сударима, пореклом возила и околностима – узроком настанка судара;

- **осигуравачима**: накнада материјалне и нематеријалне ( $\Delta V$ ) штете на основу околности – узрока настанка судара и утврђивања чињеница у вези са фингираним сударима;
- **адвокатури и корисницима возила** за утврђивање чињеница исправности безбедносних система у возилима у случају њиховог заказивања у критичним тренуцима (да ли је ваздушни јастук морао да се отвори, а није...);
- **увозницима и купцима половних возила** у вези са експлоатацијом возила које купују, за утврђивање техничко-експлоатационих параметара возила које купују, као и могућност провере претходних оштећења на возилима.

### АКТУЕЛНА ПИТАЊА – ПРАКСА

Досадашња пракса често обилује недореченостима чију празнину попуњава вештина и „вештина“ вештака и правна начела (веома честа је „у незнању лакше по окривљеног“, и бројне друге).

Следи неколико важних актуелних питања на које досадашње методе и поступци не могу дати недвосмислено тачан и истинит податак који је од кључне важности:

- Да ли је возач нефорсирано кочио пре судара, уколико је возило опремљено ABS уређајима, на колико дугом путу и којим интензитетом? Коликом брзином се кретао када је реаговао?
- Да ли је, како је и где је реаговао? Три веома важне чињенице у контексту кретања и положаја другог возила.
- Коликом се брзином кретао кроз кривину из које је излетео? Шта је при томе радио са командама? У ком степену преноса се налазио мењач? Колики су били обртаји мотора?
- Какви су били параметри кретања возила када је прешао у леву саобраћајну траку и сударио се са усусретним возилом?
- Шта је радио са воланом када је у сустизању нпр. десним предњим углом возила или ретровизором ударио пешака или бицикlistу?
- Да ли је пре излетања са коловоза ударио у ударну рупу?
- Да ли је и ко је био везан сигурносним појасом?
- Колика је тачно промена брзине услед судара ( $\Delta V$ ) – (нематеријална штета)?
- Како се тачно возило кретало након судара?
- Колика је тачна сударна брзина и брзина пре судара?



- Какав је био редослед судара, ко је кога први ударио?
- Да ли је до судара дошло кретањем једног возила уназад?
- Да ли се возило зауставило испред раскрснице?
- Да ли је возило било заустављено када је дошло до судара и колико времена?
- Да ли је возило налетело на поледицу или блато и како се кретало због тога?
- Да ли се и како возило превртало?

Све су то питања на које досадашња пракса нема поуздан одговор, па се користе вештина и „вештина“, искази, уверења органа поступка и сл.

## ЗАКЉУЧАК

EDR, који се налази у модулу ваздушног јастука, је меморијска јединица која замрзава претходних пет секунди рада возила и функцију команди пред догађај који алгоритам разуме као судар.

Савремени форензички уређај (CDR 500) омогућава увид у меморисане податке EDR модула ваздушног јастука у возилима.

У том циљу су прописи Европске уније крајем 2019. године, према плану, ратификовали обавезу произвођача возила да податке учине доступним за лиценциран CDR.

EU Darts, као Европска ћерка фирма Америчког Darts-a, у сарадњи са Bosch USA, развила је легални образовни систем лиценцирања кадрова за техничаре, који стручно преузимају податке и кадрове за анализу података. Примена резултата дигиталне форензике несумњиво ће суштински утицати на искорењивање погрешних оптужења, погрешних пресуда и непотребне тужбе.

У потпуности ће променити рад саобраћајно-техничких вештака искорењивањем свих до сада познатих слабости, смањиће број тужбених предмета, а постојеће ће у највећој мери скратити, што ће утицати на економију поступака у овој области.

## ADVANCED TECHNIQUES IN THE ANALYSIS OF TRAFFIC ACCIDENTS

*Ištván Bodolo*

Faculty of Economics and Engineering Management  
Associate Professor

### *Summary*

Modern vehicles in road traffic are equipped with mutually integrated electronic devices used for managing systems. A chip in the airbag module identifies collisions and, at the same time, memorizes key parameters prepared for the analysis of traffic accidents. After the transfer of data, it is possible to make an undoubted temporal-spatial analysis and give answers to all those questions which the previous practice had no answers for and instead relied on the principle of *in dubio pro reo*.

The paper describes the current cognitive methods, presents modern digital forensics devices, its history, organization of digital forensics systems, highlights the formal and factual dilemmas of this novelty, describes the technique and method of data access as well as different perspectives. A list of questions that have not been answered by previous practice is provided, as well as several examples from practice, demonstrating the advantages that digital forensics achieves in relation to the traditional way of working. Applying the results of digital forensics will undoubtedly have a substantial effect on eradicating false accusations, erroneous verdicts, and unnecessary lawsuits. It will completely change the work of traffic-technical experts by eradicating all known weaknesses, reduce the number of lawsuits, and largely shorten the existing ones, which will affect the economy of proceedings in this area.

**Keywords:** Traffic accidents, digital forensics, EDR, CDR