

ZNAČAJ KORIŠĆENJA REZULTATA KREŠ TESTOVA PRILIKOM EKSPERTIZE SAOBRAĆAJNIH NEZGODA

IMPORTANCE OF USING CRASH TEST RESULTS WHEN THE EXPERTISE OF TRAFFIC ACCIDENT

Dejan Bogićević¹; Svetozar Kostić²; Milan Stanković³

XI Simpozijum
"Analiza složenih saobraćajnih nezgoda
i prevare u osiguranju"

Rezime: Rezultatima dosadašnjih istraživanja, dokazano je da se na osnovu analize detaljnih rezultata CRASH testova mogu preciznije odrediti ili proceniti mnogi važni parametri, koji figurišu u postupku ekspertize saobraćajnih nezgoda. U radu je prikazana koncepcija, sadržaj i način korišćenja multimedijalnog kataloga u elektronskom obliku, kojim se u osnovi ubrzava i olakšava pretraga baze podataka sa CRASH testovima, a sve u cilju preciznijeg određivanja ili procene parametara koji figurišu u postupku ekspertize saobraćajnih nezgoda.

KLJUČNE REČI: KREŠ TESTOVI, EKSPERTIZE, SAOBRAĆAJNE NEZGODE, KATALOG

Abstract: Previous researches, it has been proven to be based on detailed analysis of the results of crash tests can accurately determine and assess the most important parameters, which exists in the expertise of traffic accidents. The paper presents the concept, content and usage of multimedia catalogs in electronic format, which basically speeds up and facilitates the search database with crash tests, with a view to a more precise determination or estimation of parameters which exists in the expertise of traffic accidents.

KEY WORDS: CRASH TESTS, EXPERTISE, TRAFFIC ACCIDENTS, CATALOGUE

¹ Visoka tehnička škola strukovnih studija, Niš, bogicevicd@neobee.net

² Fakultet tehničkih nauka, Departman za saobraćaj, Novi Sad, sasakostic49@gmail.com

³ Visoka tehnička škola strukovnih studija, Niš, milanst08@gmail.com

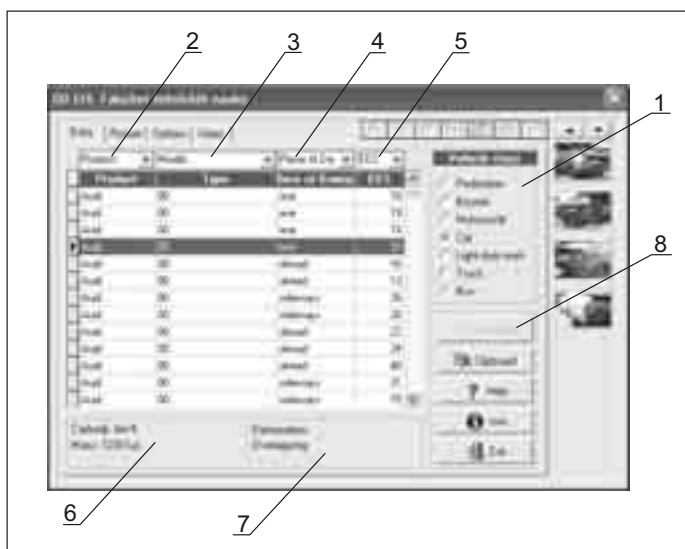
1. UVOD

Analiza i rekonstrukcija saobraćajne nezgode vrši se prilikom uviđaja, tokom veštačenja a naročito u toku sudskog postupka, kako bi se utvrdili njeni uzroci, tok i mehanizam odvijanja. Analiza saobraćajnih nezgoda je veoma složen proces koji se vrši na osnovu brojnih podataka koji se prikupljaju tokom svih navedenih postupaka. Većina ovih parametara se usvaja iz raznih tablica, ili drugih izvora koji su dosta zastareli i sa velikim razlikama između minimalnih i maksimalnih vrednosti, tako da je, u većini slučajeva, određivanje vrednosti nekog parametra individualna stvar lica koje vrši analizu.

Pretragom Internet sajtova, na sajtu američkog instituta za bezbednost saobraćaja "NHTSA", pronađeni su izveštaji CRASH testova čiji rezultati sadrže veliki broj precizno izmerenih podataka, koji se mogu iskoristiti za detaljnu analizu realnih saobraćajnih nezgoda. Pouzdanost podataka ogleda se u činjenica da su na sajtu prikazani rezultati od 38 različitih izvođača, šest univerziteta, dok ostatak liste čine razne naučne institucije, proizvođači vozila i slično. Tokom obrade ovih izveštaja, najpre je izvršena detaljna analiza i izdvajanje podataka koji su od važnosti s obzirom na predmet ovog rada, a potom je predložena mogućnost njihovog korišćenja za analizu saobraćajnih nezgoda. Uzimajući u obzir činjenice, da se radi o veoma velikom broju primera CRASH testova i da svaki izveštaj sadrži veliki broj podataka, njihovu analizu (obradu, sortiranje i klasifikaciju), moguće je izvršiti samo ukoliko su podaci smešteni u odgovarajuće elektronske baze podataka. U radu je prikazana koncepcija, sadržaj i način korišćenja multimedijalnog kataloga prilikom ekspertize saobraćajnih nezgoda.

2. KARAKTERISTIKE POSTOJEĆIH ELEKTRONSKIH IZDANJA EES KATALOGA

U cilju bržeg, lakšeg i jednostavnijeg korišćenja, EES katalog je napravljen u elektronskom izdanju na DVD medijima, kako bi se za pretragu i pronalaženje odgovarajućih fotografija oštećenje koristio računar. Katalog je napravljen u vidu baze podataka, u koju je smešten veliki broj fotografija koje se mogu izdvajati i pregledati prema zadatim kriterijumima. Izgled glavnog prozora programa prikazan je na sledećoj slici.



Slika 1. Izgled glavnog prozora elektronskog EES kataloga

Prilikom startovanja programa pojavljuje se njegov glavni prozor na kome je aktivna kartica "Data". Prvi korak prilikom pretrage je izbor određene kategorije vozila čije fotografije se traže. Izbor se vrši u delu prozora koji je označen pozicijom (1) označavanjem jedne od ponuđenih varijanti:

- Pedestrian – fotografije oštećenja koje su nastale naletom vozila na pešaka;
- Bicycle – fotografije oštećenja koje su nastale naletom vozila na Bicikl;
- Motorcycle – fotografije oštećenja Motocikla;
- Car – fotografije oštećenja Putničkih automobila;
- Light duty truck – lakša Teretna vozila i Kombi;
- Truck – Teretna vozila;
- Bus – Autobusi

Sledeći korak je filtriranje baze podataka u cilju izdvajanja:

- a) Marke vozila – pomoću filtera 2;
- b) Tipa vozila – pomoću filtera 3;
- c) Pozicije oštećenja (napred, pozadi i sa boka) pomoću filtera 4 i
- d) Brzine izgubljene na deformaciju pomoću filtera 5.

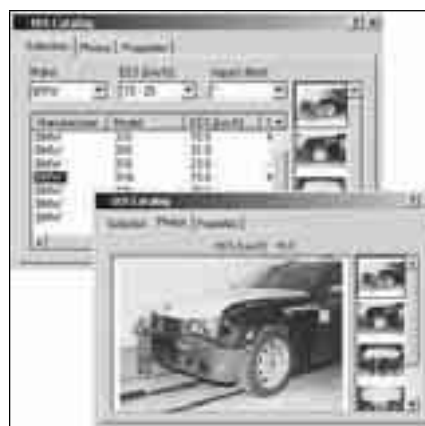
Nakon izbora kategorije vozila i postavljanja odgovarajućih filtera računar iz baze izdvaja fotografije koje zadovoljavaju postavljene kriterijume i prikazuje ih u desnom delu prozora. Pored toga u delu prozora koji je naznačen pozicijom 6 prikazan je podatak o masi vozila i vrsti materijala koji je upotrebljen na vozilu. Nadalje, u delu prozora koji je naznačen pozicijom 7 prikazan je podatak o veličini preklopa prilikom sudara, a pritiskom na dugme 8, u koliko je aktivno, računar nam prikazuje slike i navedene podatke o drugom vozilu koje je učestvovalo u toj istoj nezgodi.

Pritiskom na odgovarajuću fotografiju koja se nalazi na desnom delu prozora otvara se kartica "Picture" i prikazuje uveličanu fotografiju na kojoj se jasno može videti obim, položaj i veličina oštećenja.

U okviru programskog paketa za rekonstrukciju u analizu saobraćajnih nezgoda "PC Crash 8" takođe postoji mogućnost upotrebe elektronskog EES kataloga, koji se može koristiti odvojeno i nezavisno od simulacije, ili se može implementirati u postupak simulacije. ESS katalog koji je dostupan u okviru pomenutog programa ima znatno bogatiju bazu oštećenih vozila, dozvoljava izbor željenog kataloga, kao i mogućnost stalne dopune baze putem interneta. Na slikama 2 i 3 prikazan je postupak izbora kataloga i sam postupak pretrage oštećenog vozila.



Slika 2. Izbor EES kataloga Slika



Slika 3. Traženje i izdvajanje podataka

Upotreba kataloga je vrlo jednostavna, slična prethodno opisanom katalogu i započinje izborom kataloga koji se vrši aktiviranjem kartice "Propertis ili Svojstva" (Slika 2). Nakon toga, aktiviranjem kartice "Selection ili Izbor" vrši se filtriranje i izdvajanje modela vozila u zavisnosti od lokacije oštećenja i okvirnog opsega sudarne brzine. Pregled fotografija koje prikazuju deformacije vozila vrši se aktiviranjem kartice "Photos ili Slike" (Slika 3.)

3. KONCEPCIJA I SADRŽAJ MULTIMEDIJALNOG KATALOGA

Osnov sadržaja multimedijalnog kataloga, predstavljaju pojedini elementi izdvojeni tokom analize velikog broja najnovijih rezultata CRASH testova, koji su pogodni za analizu sudara ili naleta vozila. U okvirima ovog rada prikazani su samo delovi rezultata koji mogu poslužiti za preciznije utvrđivanje brzine vozila pri sudaru. S obzirom da se radi o velikom broju primera CRASH testova, i da svaki od primera sadrži veliki broj podataka, njihovu analizu (obradu, sortiranje i klasifikaciju), moguće je izvršiti samo uz pomoć računara. Da bi podaci sa CRASH testova bili dostupni za analizu, neophodno je da se svi smeste u unapred formirane baze podataka, prema željenim sadržajima. Izrada ovako koncipiranog multimedijalnog kataloga u elektronskom obliku, u osnovi ubrzava i olakšava pretragu baze podataka sa vozilima, pa samim tim i postupak određivanja brzine vozila na osnovu izgleda njihovih deformacija.

Osnovna koncepcija MM kataloga sastoji se iz tri dela, odnosno tri grupe rezultata CRASH testova i to:

- katalog naleta vozila na barijeru,
- katalog sudara dva vozila i
- katalog udara pokretne barijere (impaktora) u vozilo.

Najveći broj CRASH testova, koji se sprovodi na ispitnim poligonima, jeste upravo udar vozila u nepokretne prepreke. Pri tome su udari vozila u čvrstu nepomičnu prepreku posebno interesantni zbog toga što se kod njih najveći deo energije vozila utroši na trajne plastične deformacije. Na osnovu intenziteta oštećenja se može steći slika o čvrstoći konstrukcije, stepenu ugroženosti putnika u vozilu kao i odrediti brzina koja je potrošena na tu deformaciju. Sa druge strane, udari vozila u deformabilne nepokretne prepreke imaju najviše sličnosti sa realnim sudarima vozila, s obzirom da se energija udara poništava i na trajnoj deformaciji vozila i na deformaciji prepreke.

Međutim, rezultati CRASH testova koji se dobijaju naletom vozila na krutu ili deformabilnu prepreku, kao i udarom "Impaktora" u vozilo, mogu u izvesnoj meri da odstupaju od rezultata koji bi se dobili pri realnom sudaru dva vozila. Iz tih razloga, u poslednje vreme znatno se povećao broj CRASH testova koji se izvode međusobnim sudarima dva vozila. Cilj ovakvih CRASH testova je da se na taj način, ustanove određene zakonitosti i dobiju određeni rezultati koji će biti gotovo identični sa onim koji se javljaju prilikom realnih sudara.

Na slici 4, prikazan je početni prozor MM kataloga u okviru kojeg se vrši izbor grupe rezultata CRASH testova (nalet vozila na barijeru, sudar dva vozila i udar pokretne barijere – impaktora u vozilo).

Izbor odgovarajuće grupe rezultata CRASH testova vrši se jednostavnim pritiskom na dugme sa nazivom tražene grupe, nakon čega se aktivira prozor u kome je, u gornjem delu, smeštena baza podataka svih testova (Slika 5.)



Slika 4. Izgled početnog prozora kataloga za pristup određenoj bazi podataka.

Broj testa	Marka vozila	Tip vozila	Godina	Ime testera	Datum testa	Tip testa	Godina izdavanja	Ukupna ocena
102	ALFA	0000	1990	DYNAMIC SCIENCE	0.9.1990	SAZ	99.99	0
107	ALFA	0000	1991	ITS - CALIFORNIA	0.12.1991	ITSA	99.99	0
111	ALFA	0000	1991	TRC OF OHIO	4.10.1991	TRCA	99.99	0
120	ALFA	000	1991	TRC OF OHIO	10.11.1991	TRCA	97.20	0
122	ALFA	00	1991	CALIFORNIA	10.11.1991	TRCA	98	0
134	ALFA	000	1991	CALIFORNIA	10.11.1991	TRCA	99.99	0
140	ALFA	000	1991	TRC OF OHIO	10.11.1991	TRCA	97.99	0
220	ALFA	00	1991	NSA RESEARCH	11.01.1991	TRCA	99.99	0
221	ALFA	00	1991	TRC OF OHIO	11.1.1991	TRCA	99.99	0
241	ALFA	00	1991	NSA RESEARCH	0.12.1991	TRCA	99.99	0
420	ALFA	00	1991	NSA RESEARCH	0.8.2001	TRCA	99.99	0
421	ALFA	00	2002	CALIFORNIA	0.8.2002	TRCA	99.99	0
424	ALFA	02	2001	TRANSPORT LABS	07.02.2001	TRCA	97.99	0
507	ALFA	01	2006	NSA RESEARCH	02.02.2006	TRCA	99.99	0
509	ALFA	07	2007	KARCO ENGINEERING	02.02.2006	TRCA	99.99	0

Slika 5. Izgled prozora kataloga za izdvajanje i prikaz odgovarajućeg podatka

Ovaj prozor kataloga omogućava da se, na osnovu odgovarajućih kriterijuma, najpre izvrši filtriranje, a potom pregled i izdvajanje "selektovanje" odgovarajućeg testa. Nakon toga, pritiskom na odgovarajuće dugme vrši se izbor oblika u kom se traži rezultat (sažeta tabela, fotografije, video snimak, kompletan izveštaj u PDF-u), ili se preko linka pristupa odgovarajućoj bazi podataka preko interneta.

Sažeti podaci i rezultati sa testa, predstavljaju deo kataloga u obliku tabele koja sadrži osnovne podatke o vozilu, podatke o svim parametrima koji su izmereni na testu, zatim vrednosti izmerenih oštećenja za traženo vozilo i sl.

Tip testa	Rezultat	Broj testova
1. Test brzine	100%	2
2. Test udarca	100%	1
3. Test udarca	100%	1
4. Test udarca	100%	1
5. Test udarca	100%	1
6. Test udarca	100%	1
7. Test udarca	100%	1
8. Test udarca	100%	1
9. Test udarca	100%	1
10. Test udarca	100%	1
11. Test udarca	100%	1
12. Test udarca	100%	1
13. Test udarca	100%	1
14. Test udarca	100%	1
15. Test udarca	100%	1
16. Test udarca	100%	1
17. Test udarca	100%	1
18. Test udarca	100%	1
19. Test udarca	100%	1
20. Test udarca	100%	1
21. Test udarca	100%	1
22. Test udarca	100%	1
23. Test udarca	100%	1
24. Test udarca	100%	1
25. Test udarca	100%	1
26. Test udarca	100%	1
27. Test udarca	100%	1
28. Test udarca	100%	1
29. Test udarca	100%	1
30. Test udarca	100%	1

Slika 6. Izgled prozora programa u kom se prikazuju "sažeti podaci i rezultati sa testa"

Fotografije predstavljaju posebnu vrednost ovako koncipiranog kataloga u kome se nalaze izdvojene fotografije oštećenja vozila koje se mogu iskoristiti za poređenje sa fotografijama iz uviđajne dokumentacije. Pored toga, katalog omogućava sortiranje i izdvajanje traženih fotografija prema nekoliko kriterijuma: marki i tipu vozila, vrsti sudara, sudaranoj brzini, uglu sudara i veličina preklopa (rastojanje između osa vozila). Izgled prozora koji prikazuje fotografije oštećenja vozila prikazan je na slici 7.



Slika 7. Izgled prozora kataloga u kom se vrši pregled fotografija

Video snimak, predstavlja treći deo kataloga u okviru koga se mogu pogledati video snimci koji prikazuju tok sudara ili naleta vozila, ponašanje vozila tokom sudara i kretanje vozila u postsudarnoj fazi. Izgled prozora koji omogućava prikaz video snimaka sudara prikazan je na slici 8.



Slika 8. Izgled prozora kataloga u kom se vrši prikaz video snimka toka sudara

Kompletan izveštaj u PDF formatu, čini bazu podataka u koju su smešteni kompletni izveštaji o testu u PDF formatu, koji se mogu pregledati pomoću poznatih komercijalnih programa kao što su "Adobe Reader" ili "Adobe Acrobat". Uvidom u sadržaj pomenutih izveštaja, ustanovljeno je da su oni pogodni za detaljnu analizu realnih saobraćajnih nezgoda, jer sadrže sve podatke o uslovima i rezultatima testiranja. Koliko su ovi izveštaji detaljni govori podatak da izveštaj jednog prosečnog CRASH testa sadrži oko 330 do 400 strana formata A4, koji sadrži kompletne podatke o jednom testu.

Link za pristup odgovarajućoj bazi podataka preko interneta, predstavlja deo kataloga, koji nam omogućava da se, nakon uspostavljanja konekcije, pristupi polaznoj tabeli za izabrani primer CRASH testa. Rezultati CRASH testova prikazani su u HTML formatu u obliku jedne "Polazne tabele" (Tabela 1) u kojoj su određene ćelije sa podacima formatirane u obliku linka. Na ovaj način obezbeđeno je, da se jednostavnim kretanjem po tabeli, pozivaju željeni linkovi čime se dobijaju detaljne informacije za određeni podatak. Detaljnim pregledom svih linkova ustanovljeno je, da izveštaji u ovom formatu omogućavaju veoma brzo i jednostavno pronalaženje konkretnih podataka za određeni test.

Tabela 1. Polazna tabela – osnovni podaci o testu br. 4660

Test No.	Multimedia Files	Contractor Study Title	Test Performer	Impact Angle (degrees)	Test Conf	Offset Distance (mm)	Closing Speed (kph)	Instrumentation Information	Vehicle Information	Barrier Information
4660	Photos Reports Videos	1996 TOYOTA AVALON INTO 1997 ACCORD;30 DEG OBLIQUE; 50% OFFSET	TRC OF OHIO	330	VEHICLE INTO VEHICLE	0	112.80	Instrumentation Information	Vehicle Information	Barrier Information

U okviru polazne tabele, za određeni test, prikazani su osnovni podaci o testu kao što su: tip testa; izvođač testa; ugao sudara vozila; konfiguracija testa; odstojanje između uzdužnih osa vozila – veličina preklopa i sudarna brzina.

Pregled osnovnih podataka o vozilima (Tabela 2.) koja su učestvovala u testu dobija se izborom linka "Vehicle information" iz Polazne tabele. Pregled detaljnih podataka o vozilima koja su učestvovala u testu je ujedno i najvažniji izveštaj i on se dobija izborom linka "Vehicle No. 1 ili 2" iz Tabele 2.

Tabela 2. Osnovni podaci o vozilima

Test No.	Vehicle No.	Multimedia Files	Vehicle Make	Vehicle Model	Model Year	Engine Displacement (liters)	Vehicle Test Weight (Kgrams)	Vehicle Length (mm)	Vehicle Width (mm)	Max. Crush Distance (mm)
4660	1	Photos Reports Videos	TOYOTA	AVALON	1996	3	1702	4811	1785	0
4660	2	Photos Reports Videos	HONDA	ACCORD	1997	2,2	1500	4699	1780	300

Izbor linka "Photos" omogućuje da se na vrlo jednostavan način, pregledaju, izdvoje i preuzmu fotografije oštećenja vozila, koje su od posebnog značaja za analizu konkretne nezgode, a naročito za procenu brzine. Link je formiran u obliku foto-elaborata u kom se nalazi između 100 i 150 veoma kvalitetnih fotografija.

Izborom linka "Reports" mogu se pregledati ili preuzeti kompletni rezultati CRASH testova u PDF formatu koji su prikazani u obliku detaljnog pisanog izveštaja.

Posebnu vrednost ovih izveštaja predstavljaju video snimci toka sudara koji se snimaju sa 10 do 15 specijalnih kamera koje su postavljene na različite lokacije. Ovi video snimci omogućavaju analizu kretanja vozila nakon sudara iz nekoliko različitih uglova. Video snimci se preuzimaju preko linka "Videos".

4. POSTUPAK UTVRĐIVANJA BRZINE ZA MODELE VOZILA KOJA NISU TESTIRANA

U prethodnom delu rada prikazan je jednostavan postupak korišćenja MM kataloga za određivanje brzina za određeno vozilo koje je učestvovalo na testu i za koje, samim tim, postoje neophodni podaci. Međutim, postupak utvrđivanja brzine za vozilo, koje nije testirano je daleko složeniji. Ova složenost se ogleda u činjenici da na vrednost brzine utiče veći broj faktora, čiji uticaji i vrednosti do sada nisu utvrđeni. Iz tih razloga, u narednom delu rada, biće prikazan postupak utvrđivanja brzine za vozila koja nisu testirana putem CRASH testova. Osnovni koncept ovog postupka zasniva se na multifaktorskoj metodi, koja podrazumeva objedinjenu upotrebu nekoliko, postojećih metoda koje su prethodno modifikovane, na osnovu rezultata CRASH testova.

Praktična provera pouzdanosti ove metode prikazaće se na primeru CRASH testa broj 3986 u kome je testiran automobil TOYOTA AVALON iz 2002 godine, naletom na čvrstu barijeru. Ostali neophodni podaci o testiranom vozilu prikazani su u tabeli 3.

Tabela 3. Podaci o vozilu neophodni za proračun brzine vozila

Br. Testa	Marka vozila	Tip vozila	Godina proizvodnje	Masa vozila (kg)	Širina vozila (mm)	Širina oštećenja (mm)	Brzina vozila (km/h)	DUBINA PROFILA OŠTEĆENJA (mm)					
								C1	C2	C3	C4	C5	C6
3986	TOYOTA	AVALON	2002	1760	1820	1820	56.5	333	548	565	571	565	386

Početak upotrebe MM kataloga podrazumeva izbor opcije "Izračunavanje brzine vozila", a nakon toga, vrši se unos osnovnih podataka o vozilu kao što su: masa vozila, širina i dubine deformacije. U daljem postupku, na osnovu podataka o masi, godini proizvodnje, zapremini i položaju motora, utvrđuju se vrednosti koeficijenata i faktora koji figurišu u pojedinim metodama za proračun brzine vozila, kao što su:

- k_1 – koeficijent čvrstoće vozila [–],
- b_0 – vrednost "nulte deformacije" odnosno, brzine pri kojoj nastaje početak deformacije [km/h],

- b_1 – nagib zavisnosti brzina – deformacija [km/h/cm]
- f – korektivni faktor statičkog puta deformacije [–],
- f_s – korektivni faktor sile na statičkom putu deformacije [–].

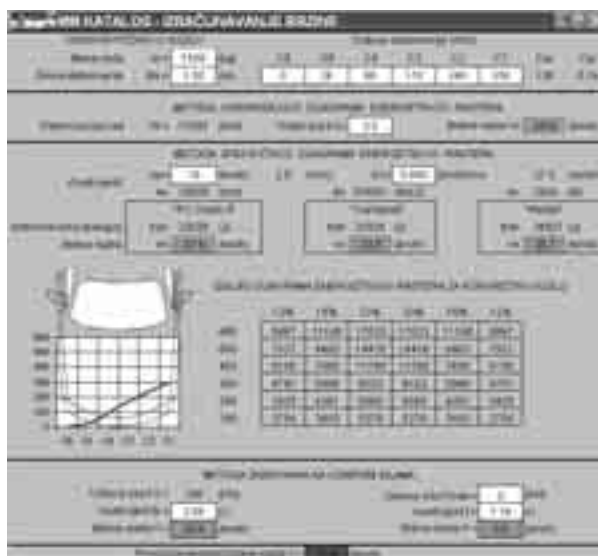
Vrednosti navedenih koeficijenata i faktora utvrđuju se upotrebom odgovarajućih tablica [2], koje su sastavni deo MM kataloga, do kojih se dolazi pritiskom na dugme sa nazivom odgovarajućeg koeficijenta. U tabeli 4. prikazan je primer izgleda tablice za određivanje koeficijenta k_1 u zavisnosti od mase vozila.

Tabela 4. Vrednosti koeficijenta K_1 u zavisnosti od mase vozila

Masa vozila m (kg)	Vo=40 km/h			Vo=48 km/h			Vo=57 km/h		
	Broj ispitanih vozila	Sd (m)	k1 (-)	Broj ispitanih vozila	Sd (m)	k1 (-)	Broj ispitanih vozila	Sd (m)	k1 (-)
<1000	-	-	-	-	-	-	4	0.51	1.8
1000 ÷ 1330	4	0.27	2.9	64	0.40	2.5	112	0.52	2.3
1331 ÷ 1660	18	0.29	3.2	111	0.39	3.2	194	0.51	3.0
1661 ÷ 2000	15	0.29	3.6	63	0.39	3.9	137	0.50	3.8
2001 ÷ 2500	10	0.32	4.2	32	0.45	4.1	101	0.50	4.6
> 2501	2	0.19	4.5	5	0.42	4.9	19	0.51	5.5

Po istom principu utvrđuju se vrednosti svih ostalih neophodnih parametara (b_0 , b_1 , f_s , f i F_{max}), koji predstavljaju impute programa. Nakon utvrđivanja odgovarajućih vrednosti, navedenih parametara, program automatski, na osnovu šest nezavisnih metoda, izračunava brzinu vozila izgubljenu na deformaciju. Izgled prozora programa za izračunavanje brzine vozila prikazan je na slici 9.

Analizom dobijenih rezultata zapažamo da je minimalna vrednost izračunate brzine iznosila 56,8 (km/h), dok je maksimalna vrednost brzine iznosila 59,9 (km/h). Prosečna vrednost brzine izračunata na osnovu svih šest metoda, za konkretno vozilo iznosila je 57,5 (km/h). Poređenjem ove brzine u odnosu na brzinu koju je vozilo imalo pri naletu na prepreku ($V_0 = 56,5$ km/h) dobija se neznatno odstupanje od 1(km/h), što je u veoma prihvatljivim granicama za sudsku praksu. Iz ovog primera, jasno se zaključuje da, multifaktorska metoda, koja podrazumeva izračunavanje brzine vozila primenom većeg broja metoda, koje uzimaju u obzir različite uticajne faktore, predstavlja najpouzdaniji postupak za određivanje vrednosti brzine vozila na osnovu njihovih deformacija.



Slika 9. Izgled prozora kataloga u kom se vrši izračunavanje brzine na osnovu veličine deformacije

Nadalje, ovako definisana koncepcija MM kataloga, omogućava konstrukciju dijagrama energetskog rastera koji u potpunosti odgovara specifičnim karakteristikama konkretnog vozila.

Pored navedenog, pomenuti elektronski katalog zasnovan na rezultatima CRASH testova, omogućava da se za neuporedivo kraće vreme dođe do pouzdanih podataka o svim značajnim parametrima, koji su neophodni za određivanje sudarnih brzina i ugla sudara vozila, nego kod klasične primene postojećih metoda.

5. ZAKLJUČAK

U cilju pouzdanijeg, bržeg, lakšeg i jednostavnijeg određivanja brzine vozila na osnovu njihovih deformacija, danas je u upotrebi nekoliko verzija EES kataloga dostupnih u elektronskom izdanju. Značaj ovog postupka za određivanje brzine, najbolje ilustruje podatak da se, u okviru programskog paketa "PC Crash 8", takođe koristi EES katalog. Postupak određivanja ili procena brzine vozila izgubljene na deformaciju, pomoću EES kataloga uglavnom je moguća za svaku vrstu saobraćajne nezgode u kojoj dolazi do sudara ili naleta vozila. Međutim, potpuno precizna rekonstrukcija saobraćajne nezgode, pomoću EES kataloga, nije moguća iz razloga što u tom postupku figuriše veći broj parametara koji dovede do većeg ili manjeg odstupanja izlaznih rezultata.

Na osnovu već postojećih verzija EES kataloga, napravljena je znatno proširena verzija multimedijalnog kataloga, koji pored ostalog, sadrži i video snimke koji prikazuju tok sudara ili naleta vozila, ponašanje vozila tokom sudara i kretanje vozila u postsudarnoj fazi. Poseban značaj primene MM kataloga, ogleda se u pojednostavljenom postupku utvrđivanja brzine za vozila, koja nisu testirana putem CRASH testova, odnosno kada su nam nepoznati parametri koji figurišu u izrazima za proračun brzine. MM katalog omogućava primenu multifaktorske metode (izračunavanje brzine vozila primenom većeg broja metoda) za određivanje brzine vozila izgubljene na deformaciju. Na ovaj način, primena MM kataloga, daje najpouzdaniji postupak za određivanje vrednosti brzine vozila na osnovu njihovih deformacija.

LITERATURA

- [1] Bogičević D.: Određivanje sudarne brzine vozila na osnovu njihovih deformacija evidentiranih u uvidajnoj dokumentaciji, magistarska teza, FTN, Novi Sad, 2006.
- [2] Bogičević D.: Prilog istraživanju mogućnosti primene multimedijalnog kataloga za određivanje sudarne brzine i međusobnog položaja vozila pri sudarima, doktorska disertacija, FTN, Novi Sad, 2010.
- [3] Prasad, A.K., "Energy dissipated in Vehicle Crush – A study Using the Repeated Test Technique", SAE paper 90-0412.
- [4] Prasad, A.K., "Energy Absorbed by Vehicle Structure in Side-Impacts", TRC of Ohio, SAE Paper 910599.
- [5] Heinz B.: EES – Ein Hilfsmittel zur Unfallrekonstruktion und dessen Auswirkung auf die Unfallforschung Verkehrsunfall + Fahrzeugtechnik, Juni 1980, Heft 6.
- [6] Melegh G.: AutoExpert – CD EES 4.0, FTN, Novi Sad, 2002.
- [7] <http://ees-catalog.com/>
- [8] <http://www.nhtsa.dot.gov>