

Institut za forenziku i projektovanje

Metode za izračunavanje promene brzine vozila u tehničkim veštačenjima nematerijalne štete prema klasifikaciji S 13.4 – sudska praksa

Doc. Dr Ištvan Bodolo, dipl ing

Uvod:

Problematika izračunavanja promena brzina vozila usled sudara je veoma aktuelna u vansudskim i sudskim postupcima. Ona je tehnički parametar za ocenu da li je trzajna povreda vrata S 13.4 verovatna ili ne.

U praksi, autor je uočio da pravosuđe generalno nije stručno osposobljeno da razume suštinu problematike pa je podložno ertistici raznih nalaza i veštaka. Nevolja je veća kada sud angažuje veštaka – veštake u nizu, od ugleda koji ili ne znaju ili ne znaju da ne znaju. Veštak ne sme da ne zna i ne sme da se koristi neistinama. Pravosuđe ne preduzima mere u slučajevima netačnih nalaza, čak i kada su učestali.

U radu je prikazan skup nedozvoljenih i dozvoljenih metoda u cilju upoznavanja stručne javnosti i pravosuđa.

Ključne reči: Trzajna povreda vrata, S 13.4, metode, promena brzina

Abstract:

Key words:

Problem (uvod):

Anglosaksonska tužilačka istraga u Srbiji, primena Zakona o osiguranju i razvoj i difuzija elektronike i digitalizacije utiču na brojnost sudskih veštačenja u drumskom saobraćaju. U Građanskoj parnici, sve više postaju dominantna veštačenja nematerijalne štete od kojih najveći broj otpada na trzajne povrede vrata lica u vozilima. Tehnički parametar koji dalje u vidu imaju i koriste veštaci sudske medicine je promena brzine (težišta) vozila koja su učestvovala u sudarima.

Institut za forenziku i projektovanje

U sudskoj praksi, pored izrazite lokacijske i advokatske koncentracije rada karakteristična pojava su i metode koje veštaci koriste za prikazivanje (izračunavanje) promene brzine vozila.

U pismenom delu nalaza metode mogu biti tačne ili pogrešne, polazni parametri takođe, nakon čega na red dolazi usmeno obrazlaganje koje je prilikom usaglašavanja neujednačenih veštačenja uvek bazirano na čistoj eritistici (1), sa izraženom sujetom.

Formalno, suprotna veštačenja pravosuđe drži u istoj ravni i određuje treće. Zbog neujednačenog znanja u ovoj oblasti, autor je uočio da autor(i) trećeg veštačenja često koriste nedopustive metode pa je rezultat promene brzina važnog (trećeg veštačenja) plod voluntarizma.

Opisana situacija dovodi sud u situaciju da su presude na principu narodne "Dva loša ubiše Miloša" Zakonite ali i neistinite.

Nedopustive metode su na pojedinim područjima u Srbiji postale gotovo standard i koristi ih homogena grupa veštaka čime značajno utiču i na renome struke. Veštak poseduje Rešenje ministarstva Pravde i prema tome dužan je i obavezan da zna. Ne sme se služiti neistinom i ne sme improvizovati u sudnici, uprkos tome što Država ne vrši svoju korektivnu funkciju i ne sankcioniše.

Cilj:

Cilj ovog pregleda prakse je isticanje metoda koje su nedopustive u postupku izračunavanja promene brzina. U svojoj osnovi polaze od podataka koji su ključni ali istovremeno nepoznati veštacima koji svojim rezultatom promene brzine direktno upućuju sud na presudu.

Hipoteza:

Autor smatra da je važno javno prikazati nedopustive metode jer to može biti korektivno sredstvo za popravku stanja.

Korišćenjem jednakih a tačnih i proverljivih metoda stvaraju se osnove za lakše poređenje i moguće usaglašavanje nalaza pri čemu se može uticati na pravičnije presude.

Pri tome, autor nema dilemu da jedino Država može zvesti red i favorizovati istinu kako u ovoj a tako i u svim drugim oblastima života i rada.

Malo šire gledano na ovaj mehanizam (a paralelno teče nekoliko sličnih u Pravosuđu) oni koji neopravdano gube postupke stiču spoznaju da poštenje i znanje ne vode u dovoljnom broju do istinitih presuda.

Institut za forenziku i projektovanje

U svetlu napisanog, zaključci koji slede su da je važno imati papir koji ima potpis stalnog veštaka sa povoljnim rezultatom, te da je praktično da on onda to bude što jeftinije. Jer, nekada je bitniji papir od istine.

Ovaj mehanizam otvara put ka degradaciji struke i nepoštovanju iste od strane drugih struka. U daljem, širom je otvoren put ka veštačenjima u bescenju, već u skladu sa cenovnikom Pravilnika o troškovima veštačenja u sudskim postupcima.

Prikaz jednog broja metoda:

Sledi jedan broj fotografija iz veštačenja koja su postala motivom izrade ovog rada:



Sl. 1 i 2 – Oštećenja na vozilima

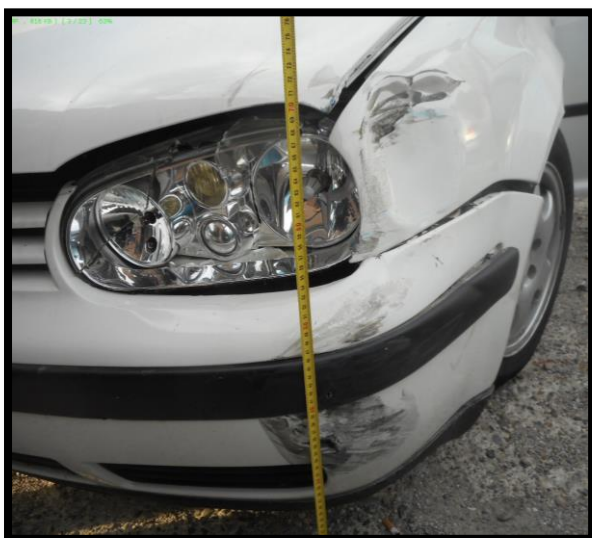


Sl. 3 i 4 – Oštećenja na vozilima

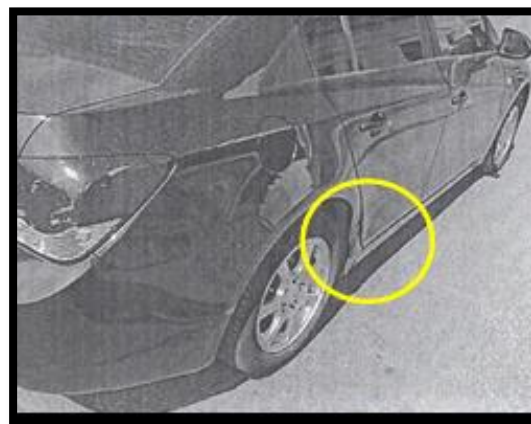
Institut za forenziku i projektovanje



Sl. 5 – Oštećenja na vozilu



Sl. 6 i 7 – Oštećenja na vozilima



Sl. 8 i 9 – Oštećenja na vozilima

Institut za forenziku i projektovanje

Iskustveni metod na bazi esencijalnog iskustva:

Postoje nalazi bez priloženog bilo kakvog računa, samo sa iskustvenim mišljenjem na bazi bogatog iskustva veštaka. "Mislim da je vozilo A naletelo na vozilo B brzinom oko 40 km/h i da je promena brzine vozila B iznosila preko 20 km/h"

Iskustveni metod:

Postoje nalazi kojima se prihvataju iskazi u pogledu brzina kretanja (koja se ne odnose na sam sudar) pa se procena promene brzina svodi na prethodni postupak.

Kvazi matematički (fizički) metod:

Nakon priloženih fotografija oštećenja na vozilima, veštak prilaže neku od jednačina iz struke za koju unapred zna da je sud neće razumeti niti ulaziti u njen meritum ni u njenu istinitost. Npr prilikom naleta jednog vozila na zadnji bočni prepust drugog, procenjeno je da je drugo vozilo na prvo naletelo brzinom od 1,4 m/s i to onda znači da je promena brzine prvog vozila:

$$\Delta V = \sqrt{1,4^2/2} = 3,5 \text{ km/h}$$

Kinematička jednačina $V_{izl} = \Delta V = \sqrt{2xaxS}$:

Veoma čest slučaj nedopustivog izračunavanja je izračunavanje promene brzina na osnovu određivanja mesta sudara, zaustavnog puta vozila i srednjeg usporenja na tom putu, kao da je reč o predmetu veštačenja u vezi doprinosa.

Prikazana kinematička jednačina je tačan matematički operator za predmetnu pojavu ali u oblasti nematerijalne štete nije dopustiva jer se traži veoma velika preciznost ove delikatne oblasti a veštak nikada ne može znati sve ključne promenljive:

- Tačno mesto sudara, pod uslovom da je policija do krajnosti tačno izmerila zaustavni položaj vozila u odnosu na FT, OT i OP
- Tačno usporenje na putu od mesta sudara do zaustavnog mesta

Npr:

Za fiksni zaustavni put od npr. 2 m, slede izlazne brzine iz sudara (ΔV) za različito usvojena srednjaj usporenja od 1, 2, 3 i 4 m/s², respektivno:

$$V_{izl} = \Delta V = \sqrt{2xaxS} = \sqrt{2x1x2} = 2 = 7,2 \text{ km/h}$$

$$V_{izl} = \Delta V = \sqrt{2xaxS} = \sqrt{2x2x2} = 2,8 = 10,2 \text{ km/h}$$

$$V_{izl} = \Delta V = \sqrt{2xaxS} = \sqrt{2x3x2} = 2,5 = 12,5 \text{ km/h}$$

$$V_{izl} = \Delta V = \sqrt{2xaxS} = \sqrt{2x4x2} = 4 = 14,4 \text{ km/h}$$

Institut za forenziku i projektovanje

Problem je u tome što veštak ne može znati srednje usporenje nego se "koristi bogatim iskustvom", "znanjem", "ličnom procenom", "višegodišnjim korišćenjem takvog usporenja", "naukom", "strukom" ... jednom rečju eritistikom.

Prilikom osporavanja, iz ličnog iskustva, neretko sud aktivno retorički staje na stranu veštaka od "ugleda" u predmetnom sudu.

Autor ističe da računanje izlaznih brzina tj. i promene brzina u apsolutnom smislu na ovaj način ne bi bilo moguće pod uslovom da se npr. jedno vozilo kreće brzinom od 60 km/h, drugo na udari u sustizanju brzinom npr 80 km/h i da vozači nastave sa vožnjom do prvog npr semafora gde se zaustave, ili u susednoj ulici.

Zakon o održanju količine kretanja sa ili bez dodatne upotrebe Zakona o održanju kinetičke energije:

Model takođe polazi od izračunavanja izlazne brzine iz sudara poput prethodnog.

Modeli pomoću koeficijenta restitucije i koeficijenta trenja dodirnih površina tokom sudara:

Sa posebnim oprezom se može i treba koristiti model koji uvažava koeficijent restitucije "k" jer se za koeficijent restitucije usvajaju najpre eksperimentalne vrednosti, kao što se procenjuju i EES vrednosti.

Modeli neračunarske analize pomoću procene EES:

Grafoanalitički način proračuna parametra ΔV opisan je u (2), a ovim putem veoma tačno može se proveravati rezultat koji se dobija upotrebom simulacionih softvera jer oni pokazu smerove težišta nakon najveće kompresije pa imamo uglove i izlazne brzine.

Prema (2), ΔV je osnova za ocenu veličine oštećenja vozila i žestine mogućih povreda posade vozila prilikom njihovog sudara. Ovaj parametar predstavlja promenu brzine (težišta) vozila za vreme sudarne faze, od momenta primarnog kontakta vozila pa do trenutka njihovog razdvajanja. ΔV je vektorska veličina što znači da je određena intenzitetom, pravcem i smerom. Njena promena se meri duž linije delovanja sudarnog impulsa, tako da je njen pravac određen pravcem delovanja sudarnog impulsa. Drugim rečima ona predstavlja razliku između vektora početne i završne brzine vozila u sudaru, odnosno razliku sudarne brzine i brzine vozila nakon sudara. Prema međunarodnom standardu (ISO/DIS 12353-1:1996(E)) definicija ΔV glasi: „Vektor razlike između sudarne brzine i brzine razdvajanja”.

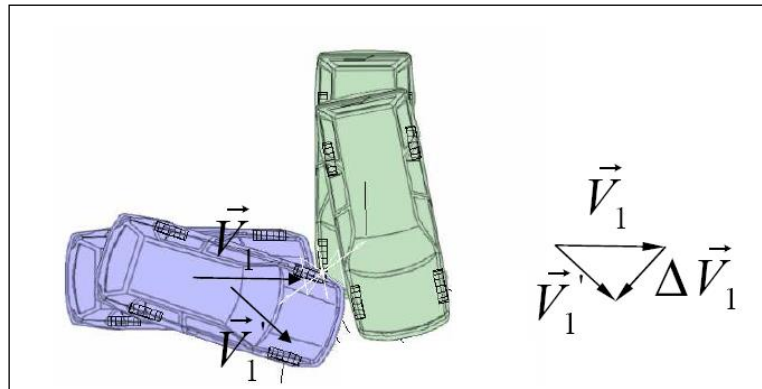
$$\Delta \vec{V} = \vec{V}' - \vec{V} \text{ (km/h)}$$

Institut za forenziku i projektovanje

Ona može biti posledica promene intenziteta brzine, promene pravca vektora brzine, njegovog smera ili promene i pravca i intenziteta i smera.

Čest je slučaj u praksi da se intezitet ΔV računa kao razlika $V-V'$ što nije tačno. Kroz sledeći primer biće pokazano da razlika između brzina pre i posle sudara

40-20=20km/h nije ΔV .



Slika 10. Promena vektora brzine (2)

Tabela 1.1. Postupak izračunavanja ΔV za jedno vozilo (2)

| U trenutku sudara | Nakon sudara | | Promena brzine |
|------------------------------------|---|---|---|
| $ \vec{V}_1 = 40 \text{ km/h}$ | $ \vec{V}'_1 = 20 \text{ km/h}$ | | $ \Delta \vec{V}_1 = 35 \text{ km/h}$ |
| $\alpha = 0^\circ$ | $\alpha' = 60^\circ$ | | $ \Delta \vec{V}_1 = \sqrt{ \Delta \vec{V}_{1x} ^2 + \Delta \vec{V}_{1y} ^2}$ |
| ↓ | ↓ | | ↑ |
| $ \vec{V}_{1x} = 40 \text{ km/h}$ | $ \vec{V}'_{1x} = \vec{V}'_1 \cdot \cos \alpha' = 10 \text{ km/h}$ | → | $ \Delta \vec{V}_{1x} = \vec{V}'_{1x} - \vec{V}_{1x} = -30 \text{ km/h}$ |
| $ \vec{V}_{1y} = 0 \text{ km/h}$ | $ \vec{V}'_{1y} = \vec{V}'_1 \cdot \sin \alpha' = 17 \text{ km/h}$ | → | $ \Delta \vec{V}_{1y} = \vec{V}'_{1y} - \vec{V}_{1y} = 17 \text{ km/h}$ |

Očigledno je da u prikazanom primeru 20 km/h nije intenzitet promene brzine, već pošto je ΔV vektorska veličina, za određivanje njenog intenziteta važiće pravila

Institut za forenziku i projektovanje

oduzimanja dva vektora, pa će njen intenzitet u konkretnom primeru biti 35 km/h. Jedino u slučaju da nema promene pravca vektora brzine pre i nakon sudara, ΔV se može dobiti oduzimanjem intenziteta brzina u trenutku sudara i nakon sudara. Na primer, ako se vozilo pre sudara kreće u smeru jug-sever brzinom od 30km/h, a nakon sudara u smeru sever-jug brzinom 30km/h, tada će ΔV iznositi 60km/h, ili ako se pre sudara kretalo brzinom od 30km/h i nakon sudara nije nastavilo kretanje ($V'=0$) tada će ΔV biti 30km/h.

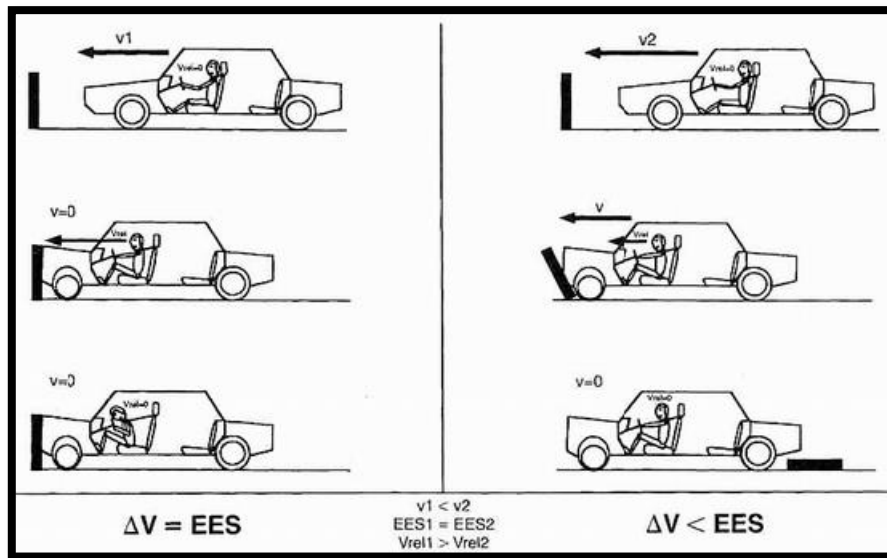
Prema (2), intenzitet ΔV se može izračunati i na osnovu kosinusne teoreme ukoliko je poznat ugao α koji zaklapaju vektor sudarne brzine i vektor brzine nakon sudara:

$$\Delta V = \sqrt{V^2 + V'^2 - 2 \cdot V \cdot V' \cdot \cos \alpha}$$

Jedan broj veštaka ne pravi razliku između EES i ΔV niti pravi razliku koja je od ovih veličina skalar a koja vektor.

EES i ΔV su dva različita parametra, pa su im i vrednosti različite, osim u nekim specijalnim slučajevima sudara. Kod centričnih sudara sa 100% preklopa, pri čemu nema klizanja između kontaktnih površina vozila EES i ΔV su jednakih ili pak približno jednakih intenziteta. Takođe, kod plastičnih udara vozila u čvrstu nepomičnu prepreku i kod plastičnih centričnih sudara vozila jednakih masa, ova dva parametra su jednakih vrednosti. U slučaju da se radi o sudaru sa delimičnim preklopom i sa klizanjem jednog vozila duž drugog, naročito pri većim sudarnim brzinama EES je većeg intenziteta od ΔV (2).

EES ne predstavlja bukvalno deo brzine koju vozilo izgubi na deformaciju, već brzinu koja je „ekvivalentna”, tj. koja odgovara deformacionoj energiji. Dakle, treba praviti razliku između termina „izgubljena brzina” i „brzina utrošena na deformaciju”. Jer analiziranjem deformacije vozila, tj. njene veličine može se dati sud o intenzitetu brzine koja je prouzrokovala deformaciju te veličine, odnosno brzini koja odgovara deformacionoj energiji koja se troši na deformacioni rad. Za ovakvu analizu iskusnom stručnjaku dovoljni su podaci iz EES kataloga (fotografija) i podaci o masi predmetnog vozila. Međutim, sasvim drugo je pitanje da li je vozilo sopstvenom brzinom prouzrokovalo tu deformaciju. Tu deformaciju moglo je prouzrokovati i drugo vozilo (kinetička energija drugog vozila, pošto prvo na primer miruje pa mu je kinetička energija jednaka nuli). Takođe, deo ukupne deformacije može da potiče samo od dela sopstvene brzine, a ostatak deformacije od brzine drugog vozila. Zato se odgovor na ova pitanja ne može dati samo na osnovu EES kataloga, već se mora pažljivo i detaljno analizirati kretanje vozila u predsudarnoj fazi, a naročito u fazi nakon sudara (2).



Slika 11. Odnos između EES i ΔV (2)

Metode računarskih analiza:

Računarske analize, bez obzira na vrstu programa (PC Crash, Virtual Crash, Analyzer Pro...) računaju promenu brzine kako u apsolutnom tako i u relativnom smislu, koji pristup predstavlja posebnu prepreku za shvatanje u pravosuđu. Pravosuđe veoma teško shvata postavku da nije bitno mesto sudara, zaustavno mesto vozila u odnosu na mesto sudara, da nije bitna brzina prvog vozila (kod (približno) kolinearnih sudara npr u sustizanju) ili da nije mnogo bitna brzina vozila koje zadobija u bok udarac drugog vozila pod (približno) pravim uglom i sl.

Selektivna retencija suda tada često čini da mu je lakše da prihvati nalaz veštaka od poverenja.

Metode računarskih analiza pokazuju veoma tačne rezultate uz prethodnu primenu EES kataloga kao i valjanom procenom koeficijenata restitucije i struganja.

Naime, u radu (3) izvršen je prikaz upotrebe programa Analyzer Pro.

Autor je obradio rezultate 5 realnih eksperimenata (detaljnije na www.forensic.co.rs) koji su realizovani u organizaciji kolege Jože Škrileca. Reč je o sudarima prvenstveno izvedenim radi korišćenja CDR uređaja digitalne forenzike. Vozlas u bila opremljena EDR uređajima i Fedkom uređajem kreiranim u jednoj Mađarskoj firmi. Uređaj je jedna vrsta UDS-a.

Institut za forenziku i projektovanje

Nakon izvedenih eksperimenata, podaci su očitani i autor je na osnovu poznatih rezultata koji su izmereni, izvršio simulacije sudara u programskom paketu Virtual Crash 4, u cilju provere rada (validnosti) računarskog programa.

Slede kratki tabelirani rezultati:

Prvi eksperiment (4) :



Sl. 12 i 13 – Oštećenja na vozilima u sudaru

Tabela uprednih rezultata:

| Exp | Vozilo | Masa kg | Tip sudara | Naletna brzina km/h EDR | Naletna brzina km/h V Crash 4 | Promena brzine km/h | | |
|-----|--------|---------|------------|-------------------------|-------------------------------|---------------------|------|-----------|
| | | | | | | Fedkom | EDR | V Carsh 4 |
| 1 | Toyota | 880 | Čeono | 40 | 40 | 24,54 | 24,1 | 24,2 |
| | Mazda | 1060 | Čeono | 0 | 0 | 21,56 | - | 20,1 |

Drugi eksperiment (4):



Sl. 14 i 15 – Oštećenja na vozilima u sudaru

Institut za forenziku i projektovanje

Tabela uporednih rezultata:

| Exp | Vozilo | Masa kg | Tip sudara | Naletna brzina km/h EDR | Naletna brzina km/h V Crash 4 | Promena brzine km/h | | |
|-----|---------|---------|------------|-------------------------|-------------------------------|---------------------|-----|-----------|
| | | | | | | Fedkom | EDR | V Carsh 4 |
| 1 | Renault | 1010 | Čeono | 24 | 24 | 12,4 | - | 13,8 |
| | Mazda | 1060 | Zada | 0 | 0 | 13,8 | - | 13,1 |

Treći eksperiment (4):



Sl. 16 i 17 – Oštećenja na vozilima u sudaru

Tabela uporednih rezultata:

| Exp | Vozilo | Masa kg | Tip sudara | Naletna brzina km/h EDR | Naletna brzina km/h V Crash 4 | Promena brzine km/h | | |
|-----|---------|---------|------------|-------------------------|-------------------------------|---------------------|------|-----------|
| | | | | | | Fedkom | EDR | V Carsh 4 |
| 1 | Toyota | 880 | Čeono | 0 | 0 | 22,8 (9) | 25,4 | 25,3 |
| | Renault | 1010 | Čeono | 40 | 40 | - | - | 22,0 |

Četvrti eksperiment (4):



Sl. 18 i 19 – Oštećenja na vozilima u sudaru

Institut za forenziku i projektovanje

Tabela uprednih rezultata:

| Exp | Vozilo | Masa kg | Tip sudara | Naletna brzina km/h EDR | Naletna brzina km/h V Crash 4 | Promena brzine km/h | | |
|-----|--------|---------|------------|-------------------------|-------------------------------|---------------------|------|-----------|
| | | | | | | Fedkom | EDR | V Carsh 4 |
| 1 | Toyota | 880 | Čeono | 38 | 38 | 21,9 i 25 | 22,9 | 23,3 |
| | Opel | 1245 | Čeono | 0 | 0 | 20,3 | - | 15,5 |

Peti eksperiment (4):



Sl. 20 i 21 – Oštećenja na vozilima u sudaru

Tabela uporednih rezultata:

| Exp | Vozilo | Masa kg | Tip sudara | Naletna brzina km/h EDR | Naletna brzina km/h V Crash 4 | Promena brzine km/h | | |
|-----|---------------|---------|-------------|-------------------------|-------------------------------|---------------------|------|-----------|
| | | | | | | Fedkom | EDR | V Carsh 4 |
| 1 | Crvena Toyota | 880 | Čeono | 42 | 42 | 24,9 | 24,9 | 24,6 |
| | Crna Toyota | 880 | Na levi bok | 0 | 0 | 19,2 i 3,1 (9,8) | - | 24,6 |

Zaključak:

Oblast nematerijalne štete koji je bazira na izračunavanju promene brzine je veoma delikatna i delom apstraktna širem krugu nosilaca pravosudnih funkcija.

Rečena okolnost pogoduje velikom broju pristupa za prikazivanje promene brzine vozila, često nedopustivih.

Autor stoji na stanovištu da: procene, korišćenje metoda kinematičkih jednačina i Zakona o održanju količine kretanja u kombinaciji sa Zakonom o održanju kinetičke energije nisu dopustive jer ili pouzdano ili sa velikom verovatnoćom dovode do netačnih rezultata i da se ne smeju koristiti u oblasti promena brzine radi nematerijalne štete.

Institut za forenziku i projektovanje

Pokazalo se da su metode (olovkom) prikazana u (2) i upotreba simulacionih softvera (računarom) pouzdano sredstvo za izračunavanje promene brzine vozila u oblasti nematerijalne štete.

Ostale metode i pristupi prikazani i ovom radu su nedopustivi.

Literatura:

- (1) Eritistička dijalektika. A Schopenhauer
- (2) Milutinović,N: KORIŠĆENJE PARAMETRA EES U EKSPERTIZAMA SUDARA AUTOMOBILA, Savetovanje na temu: SAOBRAĆAJNE NEZGODE, Zbornik radova, str. 189-195, Agencija Ekspert, Zlatibor, 2008.
- (3) Trzajne povrede vrata – dokazivanje pomoću saobraćajnog i medicinskog vještačenja, Jože Škrilec i dr. Savetovanje, Zlatibor 2018
- (4) www.forensic.co.rs; Eksperimenti realnih sudara, Jože Škrilec, Murska Sobota 2018.