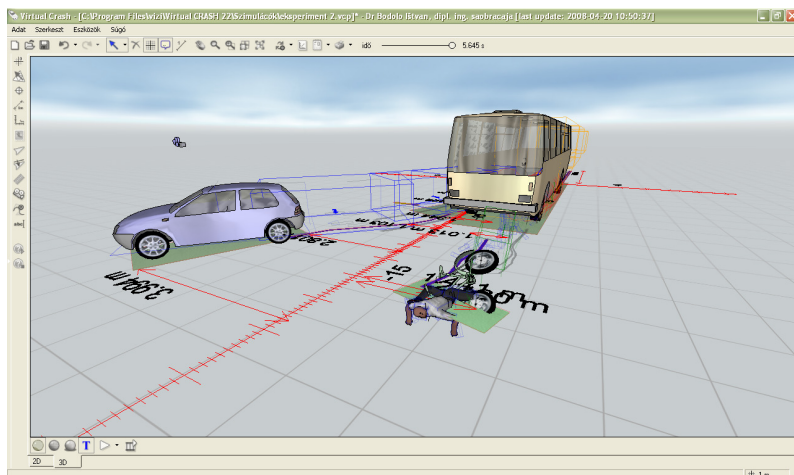




PRVI EKSPERIMENTALNI SUDAR DRUMSKIH VOZILA U R SRBIJI





IZVEŠTAJ O TRIBINI

Dana 19. juna 2008. godine u krugu i uz logističku podršku JGSP "Novi Sad" /g. Rajko Pejić-direktor/, MUP R Srbije /g. Glođević i g. Alimpić/, Opštinskog suda Novi Sad /sudija gđa Zdravka Pisarić/, Udruženja sudskih veštaka "Vojvodina" i Centra za veštačenja i procene /Dr ing Bodolo Ištvan/ je u prostorijama JGSP "Novi Sad" održana TRIBINA na temu bezbednosti u saobraćaju pod nazivom

OD UZROKA DO POSLEDICE

na kojoj je učestvovalo 65 prisutnih predstavnika sudova, policije, tužilaštva, osiguravača, članova udruženja veštaka "Vojvodina" i drugih veštaka i drugih.

Plan i cilj organizacije: Prva tribina je afirmativna, bez jasno istaknute teme čiji cilj u budućnosti će trebati da bude popravka postojećeg stanja povišenjem nivoa kvaliteta /koje se pre toga dogovara i priprema/ a sve preko sagledavanja novih tehnika, novih načina rada sa posebnim akcentom na poboljšavanju koordinacije i kooperacije elemenata logističkog lanca: Saobraćajna nezgoda ► uviđaj ► istraga ► veštačenje ► suđenje ► presuda ► povratna veza ► popravka stanja

Osnovni cilj ove tribine je da odabrani radovi sadrže i ističu probleme sa kojima se u svakodnevnom radu susreću izvršioc i iz svih elemenata logističkog lanca od saobraćajne nezgode do presude, kao i problemi koji se javljaju pred svima koji obavljaju svoj posao a da su problemi nastali zbog nedostataka iz drugih elemenata logističkog lanca. Ovo, radi toga da se za sledeću manifestaciju koja će biti tematska pripreme primereni i što savršeni načini operativnog rešavanja problema kvaliteta, koordinacije i kooperacije koji bi bili izneti na ocenu i ponuđeni za primenu u svakodnevnoj praksi.

Svojsvo manifestacije: Nakon završetka prve manifestacije, organizator prikuplja radove koji su bili izloženi.

Prisutni naknadno dobijaju rezultate i radove koji će se iskoristiti da bi se pripremila tema za sledeći susret sa tada već jasnim ciljem poboljšavanja stanja tamo gde je to potrebno i realno i sa ovog nivoa moguće, a sve uz saglasnost svih predstavnika logističkog lanca od nezgode do presude.

U vezi sudara koji će se izvesti sledi:

- Odmah nakon sudara će se izvršiti uviđaj na klasičan način – posetio i ne moraju da budu prisutni-odlaze na ručak.
- Izvršio će se fotografisanje lica mesta koje će se poslati u Mađarsku da se izvrši rektifikacija fotografije (softwer fotografiju preprojektuje na pogled iz ptičje perspektive koji se koristi sa tačnim merama kao podloga na kojoj su tačno locitani tragovi).
- Nakon rektifikacije fotografije koja će poslužiti kao podloga za simulaciju sudara izvršio će se verifikacija simulacije sudara uz pomoć softwera Virtual Crash 2.2 sa pripremljenim filmovima simulacije, i samog sudara u realnom slučaju.
- Izložio će se najinteresantniji rezultati sudara /brzine, mesta kontakta, lokacija tragova, deformacije u funkciji naletne brzine.../



Posebnu celinu tribine predstavlja:

prvi sudar koji je izveden u kontrolisanim uslovima na ovim prostorima

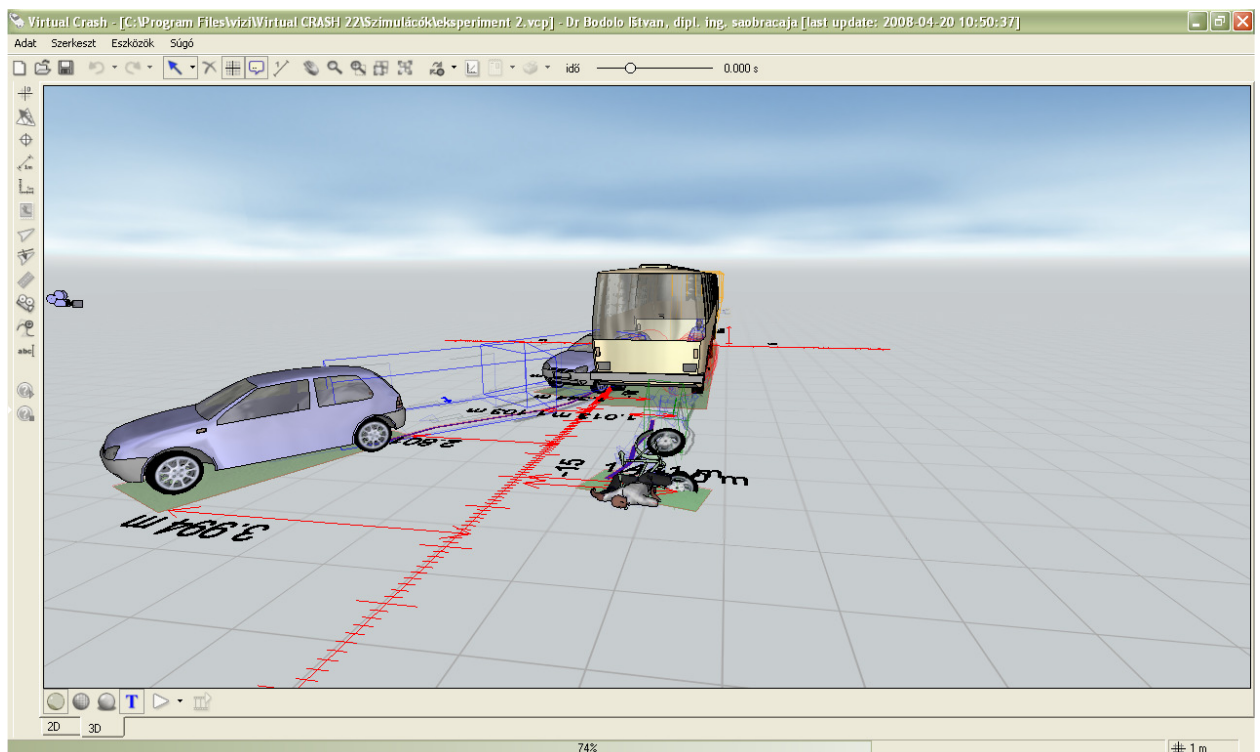
Izvršice se nalet forsirano kočenog gradskog autobusa marke Mercedes na bicikl opterećen teretom sa levim čeonim delom autobusa a nakon 1 (m) autobus će desnim prednjim uglom naleteti na zaustavljen putnički automobil Zastava 101, koja se nalazi u prvom stepenu prenosa za zaključanim volanom.

Nakon sudara izvršice se uviđaj na klasičan način kao i uz upotrebu savremenog uviđajnog sredstva primenom softvera PC RECT koji pretvara fotografiju lica mesta u simulacionu podlogu iz ptičje perspektive čime se u potpunosti eliminiše mogućnost pogrešnog merenja tragova.

Tako pripremljena podloga će se iskoristiti da se izvrši verifikacija softvera za simulaciju sudara **Virtual Crash 2.2** kao najsavremenijeg sredstva za analizu sudara.

Rezultati će se poslati autorima EES kataloga kako bi se sa naše strane obogatila baza podataka koja se inače koristi u pravosudnim sistemima u EU.

Razultati će se isporučiti naknadno prisutnima na tribini





NALAZ

OSNOVNI PODACI O SAOBRAĆAJNOJ NEZGODI

Vrsta nezgode: Nalet forsirano kočenog gradskog autobusa na zaustavljenu Zastavu 101 i bicikl sa lutkom težine 65 (kg).

Kratak opis nezgode: Sudar je prvi eksperiment u R Srbiji koji je organizovao i izveo Centar za veštačenja i procene - Dr ing Bodolo Ištvan, uz svesrdnu podršku okruženja i kolega u kome je izveden nalet forsirano kočenog gradskog autobusa na zaustavljenu ukošenu i u I stepenu brzine postavljenu Zastavu 101 i bicikla sa nereprezentativnom lutkom težine 65 (kg) koja se nalazi 1 (m) ispred postavljene Zastave 101.

Učesnici nezgode:

- ✚ Gradski autobus marke Mercedes (u daljem tekstu:"autobus"), sa kojim je upravljao g. **Tigeltija Milan**, profesionalni vozač JGSP Novi Sad
- ✚ putnički automobil marke Zastava tip 101, (u daljem tekstu:"Zastava"), vlasništvo g. **Bulatović Zorana**
- ✚ Bicikl marke nepoznate, tip muški sa nereprezentativnom lutkom mase 65 kg.

Mesto i vreme nezgode:

- ✚ **Mesto:** . Novi Sad, fabrički krug JGSP Novi Sad
- ✚ **Hronološko vreme:** .SN se dogodila u četvrtak 19.juna 2008. godine oko 12:00 časova.
- ✚ **Meteorološko vreme:** .suvo, toplo, dan, bez prethodnih padavina

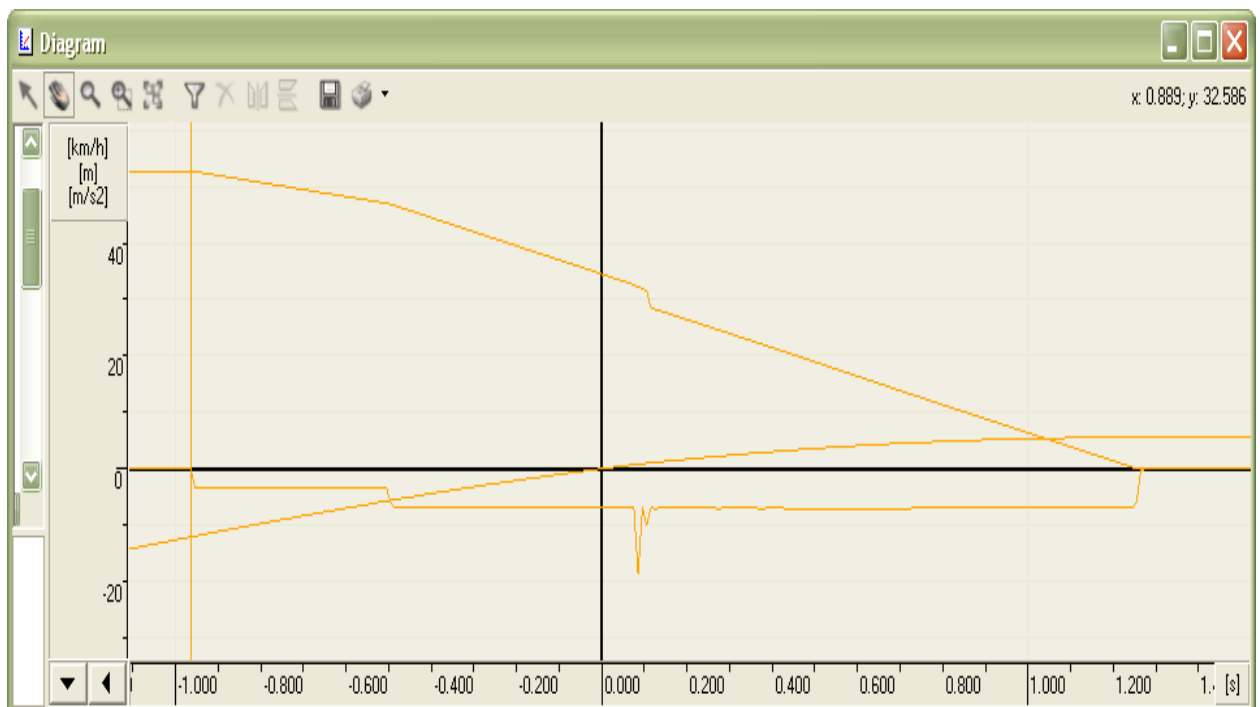
Stanje kolovoza i ostali saobraćajni uslovi: Gazeći sloj kolovoznog zastora je betonski, ravan i hrapav bez udarnih rupa.

Tragovi na kolovozu i saobraćajnoj infrastrukturi: detaljno su izmereni i uneti u podlogu simulacije sudara onako kako su izmereni nakon sudara pa se ovde neće posebno navoditi osim najinteresantnijih tragova.

- Vidljivi trag kočenja unutrašnjeg levog zadnjeg točka dužine 7,5 (m) ne ukazuje jednoznačno na usporenje. Na filmovima se jasno uočava da su se točkovi okretali u toku kočenja autobusa. To dalje znači da su se okretali na samoj granici proklizavanja.
- Zadnja guma bicikla je ocrtała kratak trag od oko 10 (cm) na mestu gde je bio oslonjen na podlogu, koje mesto je mesto primarnog kontakta i određuje lokaciju bicikla.
- Zadnji točak se povio tačno i ravno unapred kako je i bio postravljen paralelno pravcu kretanja autobusa.
- Pri naletnoj brzini kočenog autobusa od 34,5 (km/h) ram bicikla se nije deformisao
- Prvi trag grebanja bicikla po podlozi je dokumentovan na mestu primarnog kontakta i potiče od iskrivljenog bandaža zadnjeg točka koji je prvo bio priklješten, povijen tačno po formi branika autobusa pri čemu se bandaž savio, izvukao iz spoljnje i unutrašnje gume i odbačen unapred kada je telo lutke kontaktirao čeonu deo autobusa pri čemu je prestao pritisak težine lutke na bicikl.
- Budući da je lutka bila teška, naletna brzina mala, vozilo sandučasto i intenzivno kočeno lutka se nije odvojila od bicikla koji je posedovao horizontalnu rudu pa su zajeno odbačeni ravno napred ka zaustavnom položaju.
- Bicikl i lutka su bili odbačeni 9,7 (m)
- Na autobusu nisu nastale deformacije od bicikla samo je farba na braniku okrnuta
- Zastava 101 je bila pozicionirana udesno za 20⁰, u I stepenu prenosa sa zaključanim volanom, prazna i bez tereta.

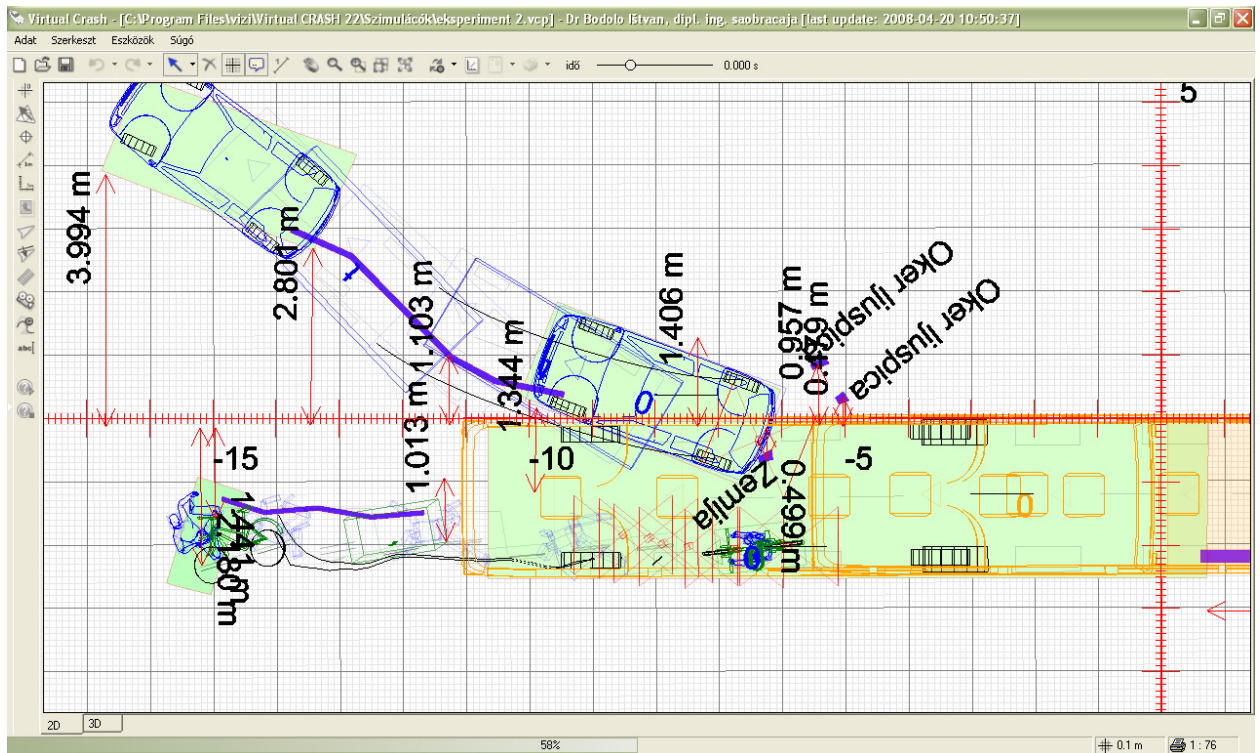


- Odbačena je opisno poput "S" putanje na daljinu od podužnih 6,6 (m) i poprečnih 3,6 (m) gledano po prednjem levom uglu vozila.
- Prva ljuspica oker farbe Zastave 101 se nalazila 1 (m) ispred mesta primarnog kontakta gledano u liniji zadnjeg desnog ugla Zastave. To je bila strana Zastave koja je bila slobodna i nije bila zahvaćena kontaktom pa su ljuspice mogle slobodno da lete i "prskaju" unazad.
- Prvi grumen zemlje koji potiče od treska nastalog od sudara autobusa sa Zastavom se našao upravo ispod sredine zadnje gabaritne ravni Zastave..
- Prva zaparotina od Zastave potiče od njenog izduvnog lonca sa leve strane vozila koji je na sledećoj slici prikazan krivom linijom i koji je nastao nakon kretanja Zastave iza mesta primarnog kontakta od 1,2 (m).
- Naletna brzina autobusa na Zastavu je iznosila 32,5 (km/h). Izlazna brzina Zastave koja je pre toga mirovala je iznosila 28,7 (km/h) što znači da je vozač i da bi putnici bili izloženi trenutnom maksimalnom usporenju od oko 15 (m/s^2). Kontakt priljubjenih vozila je bio prema simulacionom softveru 2,2 (m) u toku 0,405-0,075=0,33 (s). Kada su se razdvojili brzina autobusa je iznosila 21,3 (km/h). To znači da je srednje usporenje kome su bili izloženi vozač i eventualni putnici iznosilo 9,4 (m/s^2) koji je kao i samo kočenje pre sudara dovoljan da putnici koji stoje u autobusu popadaju što za posledicu ima brojne sudske postupke za naknadu štete nastale usled povređivanja putnika.
- Dakle, autobus se kreće postepeno ubrzavajući do brzine od 52 (km/h), koči srednjim maksimalnim usporenjem od 6,9 (m/s^2), u sudaru sa Zastavom na putu od 2,2 (m) u toku 0,33 (s) trenutnim maskimalnim usporenjem od 15 (m/s^2) ili srednjim od 9,4 (m/s^2).
- Inicijalni trzaj u primarnom kontaktu kome je bio izložen vozač autobusa je bio gubitak brzine kao razlika ulazne i izlazne od oko samo 3 (km/h).



Dijagram promene brzine, usporenja i puta u funkciji vremena pomoću Virtual Crash 2.2

Na priloženom CD se nalazi file sa najbitnijim fotografijama sa izvršenog uviđaja.



Tragovi na vozilima:

- + **na autobusu:** .Su dokumentovani tragovi kontakta sa biciklom i sa Zastavom. Kontakt sa biciklom se delom može uočiti na spoju dva dela branika koji su naznačeni elipsom. **Branik nije napukao od kontakta sa biciklom nego je nastao ranije.**



- + **na Zastavi:** .Su dokumentovane deformacije po zadnjem kraju vozila koje detalje mere se mogu uočiti na CD na kome se nalazi file sa merama pre i nakon sudara. Međuosovinsko rastojanje je sa leve strane skraćeno za 9 (cm) u odnosu na desnu stranu.



na biciklu: .Su dokumentovane deformacije po zadnjem točku i blatobranu koji su savijeni prema formi branika autobusa. Ram bicikla nije pretrpeo deformacije. detalje mere se mogu uočiti na CD na kome se nalazi File sa merama pre i nakon sudara.



KRETANJE UČESNIKA (pravac i smer) I MESTO S N

Karakteristike kretanja autobusa: *Pred* sudar autobus je ubrzavan do dogovorene brzine oko 60 (km/h). **Neposredno pred** sudar vozač g. **Tigeltija Milan** je odreagovao na forsirano kočenje **U momentu primarnog kontakta** autobus je bio forsirano kočen intenzitetom od $-6,9$ (m/s^2) što je utvrđeno uređajem **XL Meter**.

Karakteristike kretanja Zastave i bicikliste: *Pred, neposredno pred sudar i u momentu primarnog kontakta* vozila su bila u mirovanju.

Mesto primarnog kontakta: .Do primarnog kontakta **autobusa i bicikla** je došlo tačno na 6. tački rastera polja 20x30 (m) na kome se nalaze krstići na svakih 1 (m), odnosno na $6-0,35=5,65$ (m) od prve tačke obeleženog polja. Do primarnog kontakta **autobusa i Zastave** je došlo tačno na 7. tački obeleženog polja 1 (m) **desno** od bicikla na kome je bio pozicioniran levi zadnji ugao Zastave 101. Bicikl je bio podužno zakrenut za 0 stepeni a Zastava je bila zakrenuta za tačno 20 stepeni udesno.

MEHANIZAM NASTANKA SUDARA

Neće biti opisan deskriptivno jer se nalazi na uporedim video snimcima u fajlu pod nazivom "**Sudar sinhro**" koji se nalazi na CD.



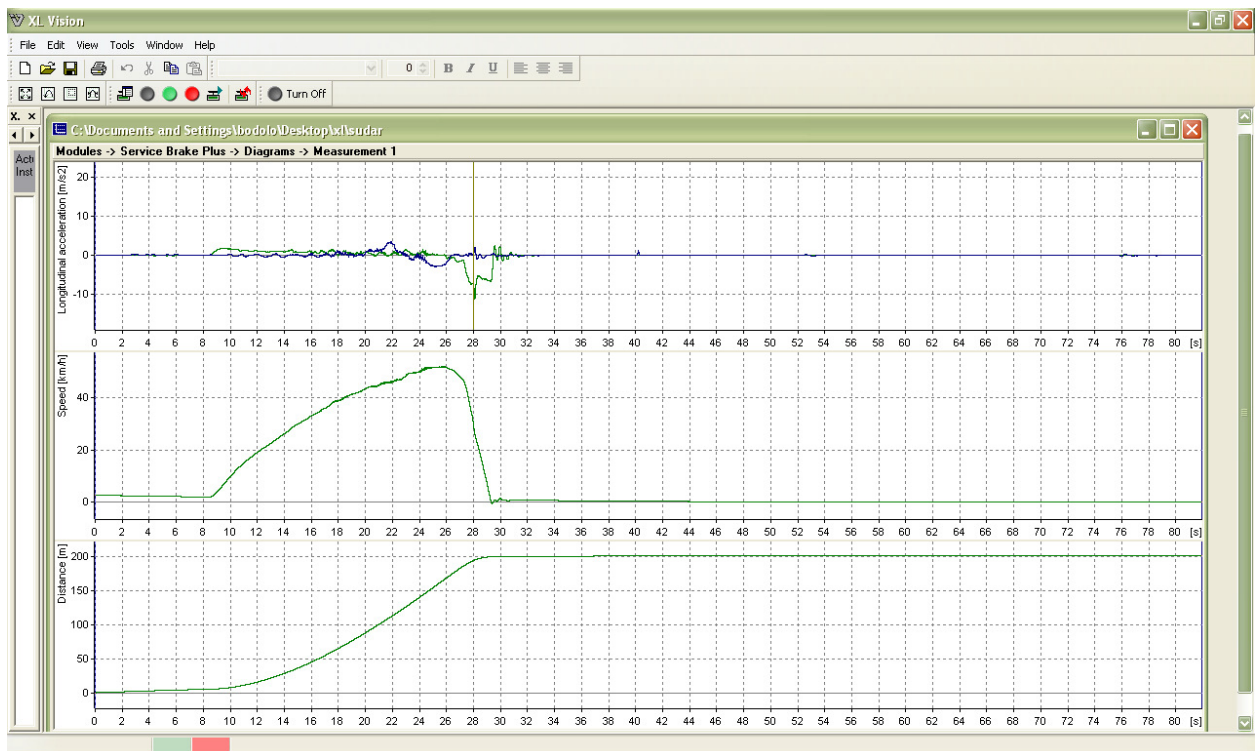
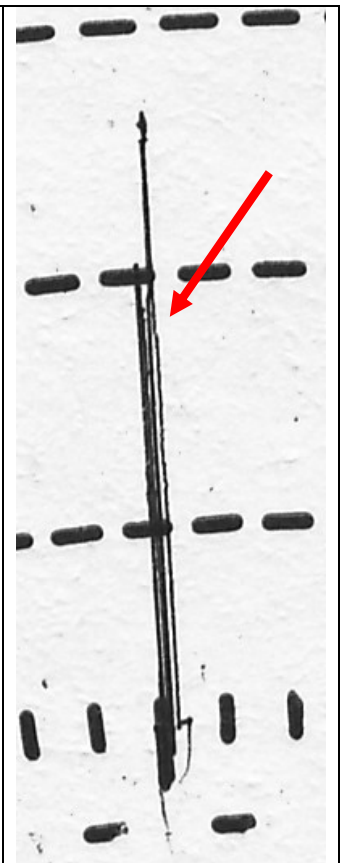
BRZINE KRETANJA (intenzitet)

Brzine kretanja su merene na tri načina:

Radarom Fama Laser III Pro: koji je upotrebljen tako što je sačinjen video snimak na kome se uočavaju svi parametri koje ovaj tip radara meri na kome se on line prikazuje brzina sa preciznosti na km/h. Ovakav tip merenja nije podesan i nije pokazao verodostojne rezultate. Prikaz video snimka se nalazi na CD /Direktorijum VTP i XL metar tj file sudar film/ ili preko funkcije hiperlinka ovde [VTP i XL meter\07SVTP31.ASF](#)

Tahografom: Analizom je ustanovljeno da je na inače starom autobusu tahografski pisač bio ispravan i da je prikazao naletnu brzinu od oko 356,5 (km/h) koja brzina je procenjena na osnovu uvećanja listića ► :

XL Metrom: Uređaj je postavljen na staklenu tablu koja se nalazila iza vozača. Sledi prikaz dijagrama podužnog i poprečnog usporavanja, brzine i puta u funkciji vremena:



Pomoću softwera Virtual Crash 2.2: Izvršena je simulacija samog sudara i postignuti su veoma realni unutrašnji parametri pri naletnoj brzini autobusa na bicikl od 34,5 (km/h) i naleta na Zastavu 32,5 (km/h). Autobus je bio kočen intenzitetom od 6,9 (m/s²). Sinhronizovani video snimci sudara uz upotrebu simulacionog softwera i video snimka sačinjenog na licu mesta se nalaze priloženi na CD /file verifikacija sudara; sudar film; sudar sinhro ili upotrebom hiperlinka ovde [Film sudara\Sudar sinhro\sudar 2-vagva.avi](#) [Film sudara\Sudar sinhro\sudar 5-vagva.avi](#).



Na CD se nalazi file simulacije koje parametre mogu da steknu na uvid korisnici softwera Virtual Crash 2.2.

Poređenje brzina:

- Maksimalna brzina autobusa pre početka kočenja merena tahografom je 53,5 (km/h)
- Maksimalna brzina autobusa pre početka kočenja merena XL Metrom je 52 (km/h)
- Naletna brzina autobusa na Zastavu merena tahografom je 35 do 35,5 (km/h)
- Naletna brzina autobusa na Zastavu merena XL Metrom se ocenjuje na 30-33 (km/h).
- Naletna brzina autobusa na Zastavu izračunata simulacionim softwerom Virtual Crash 2.2 iznosi **najmanje** 32,5 (km/h).

Planirana primena rektifikovane fotografije nije iskorišćena iz razloga neiskustva, što je i kao neuspeh novo saznanje. Naime, da bi rektifikacija bila uspešna potrebno je:

- Snimak izvršiti sa merdevina
- Tragove jasno obeležiti linijama i kupama koje u prilogu Zapisnika o Uviđaju moraju da budu praćene skicom i legendom.



Centar za veštačenja i procene

Dr Ištvan Bodolo, dipl. inž. saobraćaja