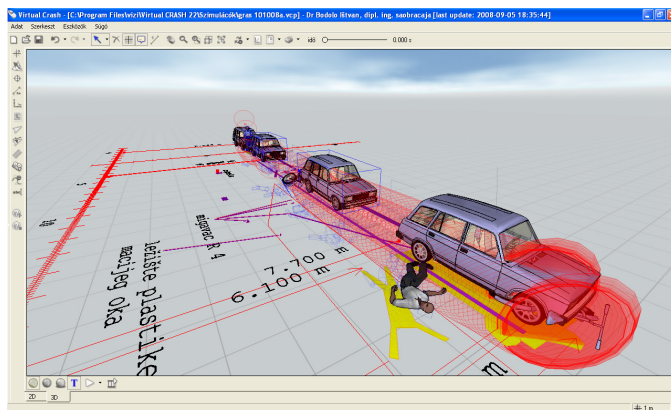




DRUGI EKSPERIMENT REALNOG SUDARA DRUMSKIH VOZILA U R SRBIJI

NALET RENO-a 4 NA BICIKLISTU



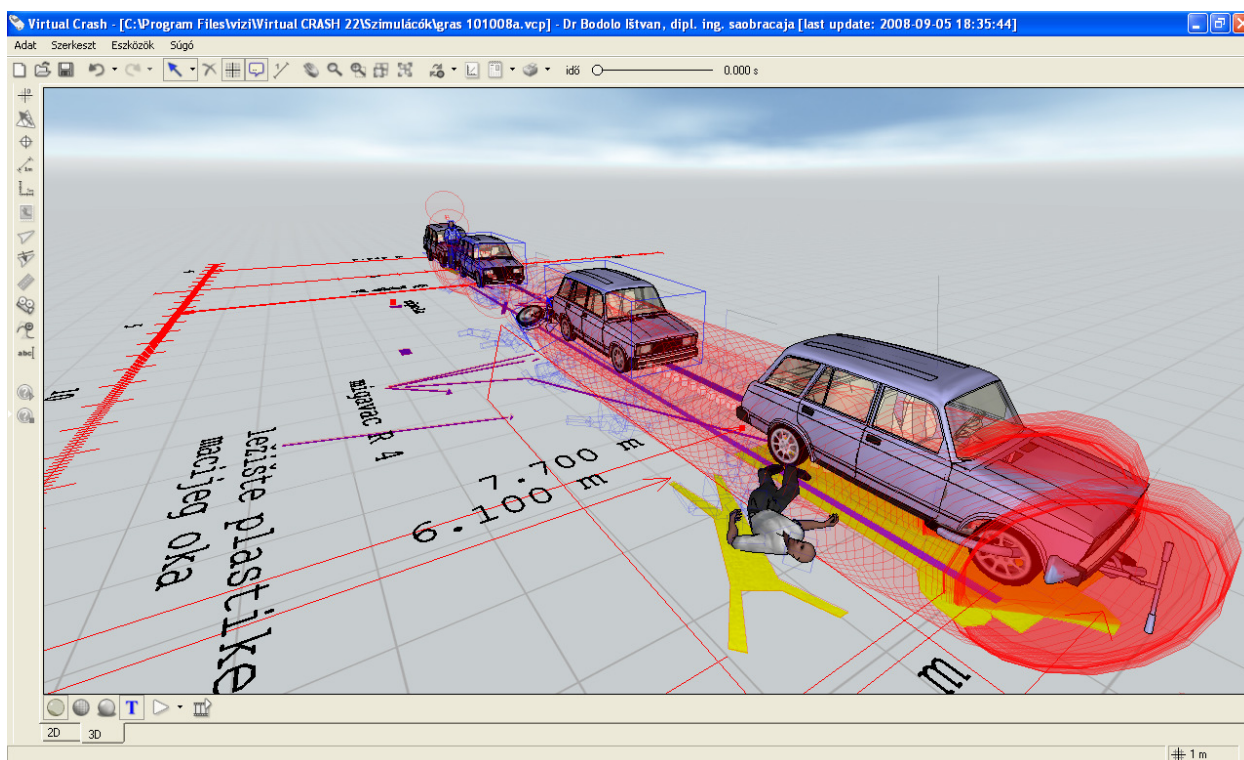


Drugi po redu sudar koji je izveden u kontrolisanim uslovima na ovim prostorima

Izvršice se nalet forsirano kočenog putničkog automobila marke Reno tip 4 na bicikl sa prvom antropometrijskom lutkom /hand made/ sa desnim čeonim delom R4.

Nakon sudara izvršice se uviđaj.

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



NALAZ

OSNOVNI PODACI O SAOBRAĆAJNOJ NEZGODI

Vrsta nezgode: Nalet R4 na bicikl sa lutkom težine 80 (kg).

Kratak opis nezgode: Sudar je drugi po redu eksperiment u R Srbiji koji je **organizovao** i izveo CVP Centar za veštačenja i procene d.o.o. - **Dr ing Bodolo Ištvan**.

Učesnici nezgode:

- Putnički automobil marke Renault tip 4 (u daljem tekstu:"Reno"), sa kojim je upravljao g. **Žika Kolarski**, donator Renoa 4 i vlasnik autootpada "Žika".
- Bicikl marke nepoznate, tip muški sa prvom antropometrijskom lutkom u R Srbiji čiji kostur je izradio g. **Tomić Dragan** iz JGSP Novi Sad, a ispunu masom gđa. **Bodolo Erzebet** i gđica. **Teglaši Kinga**.

Mesto i vreme nezgode:

- Mesto:** . Novi Sad, fabrički krug JGSP Novi Sad



- ✚ **Hronološko vreme:** .SN se organizovala u petak 10. oktobra 2008. godine oko 12:00 časova.
- ✚ **Meteorološko vreme:** .suvo, toplo, dan, bez prethodnih padavina, temperatura 23 stepena

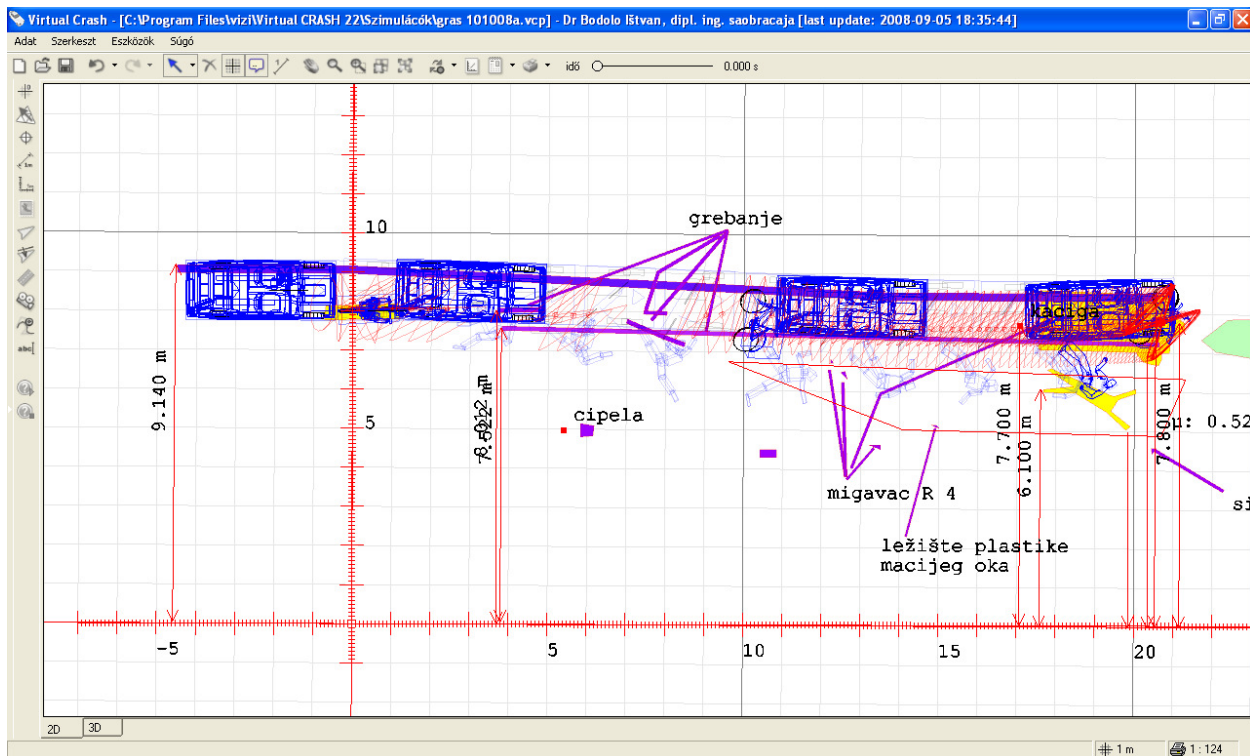
Stanje kolovoza i ostali saobraćajni uslovi: Gazeći sloj kolovoznog zastora je betonski, ravan i hrapav bez udarnih rupa.

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 prednjeg levog točka dužine 25,1 (m).
- Zadnja guma bicikla nije ocrtila kratak trag od očekivanih oko 10 (cm) kao u prvom eksperimentu u maju mesecu kada je na nju naleteo autobus iako su obe gume bile bez vazduha.
- Bicikl je odmah plegao na tlo na svoju desnu stranu, zakačio se za Renoa i bio je guran do zaustavnog mesta, što je bilo posebno teško izvesti simulacijom.
- Pri naletnoj brzini kočenog Renoa od 54 (km/h) ram bicikla se nije deformisao. Nastala je deformacija po kosnicima zadnjih točkova koje su izmerene kroz ugib od 3 (cm) sa leve strane i 1,5 (cm) sa desne.
- Korman je zakrenut udesno za oko 20 stepeni što je posledica guranja po tlu.
- Prvi trag grebanja polegnutog bicikla po podlozi je dokumentovan u liniji kretanja bicikla na 3,8 (m) iza mesta gde je zadnji točak dodirivao tlo.
- Reno 4 je veoma star model automobila i njegova vektorska grafika se ne nalazi u bazi podataka softvera. Upotrebljena je slika Lade VAZ koja je slično uglasta a mere i mase su primerene Renou 4 izvađene iz jednog starijeg kataloga.
- Lutka je bila odbačena 18,5 (m).
- Na Renou su od bicikla nastale brisotine po braniku, manje deformacije i grebotine po maski.
- Na Renou su od bicikliste nastala udubljenja po poklopcu motora, sam poklopac je pomerenu unazad za 9 cm čime je kontaktirao lim ispod vetrobranskog stakla i klizao po njemu oko 10 (cm). Razbijeno je vetrobransko staklo. Lutka je glavom /šlem/ kontaktirala krov usled čega je nastao ugib od oko 4 /cm/.
- Desna cipela je otpala i nađena je na 6,5 (m) iza mesta primarnog kontakta Renoa sa biciklom i desno od bicikliste 3 (m).
- Krhotine od desnog migavca Renoa su nađene na 11,5 do 13,5 (m) iza mesta primarnog kontakta i desno na 1 do 3 (m).
- Bicikl nije bio opremljen katadiopterima ali je imao njegovo plastično ležište čiji deo je nađen na 15 (m) iza mesta primarnog kontakta i poprečno desno na 3 (m).
- Ruda sica se iskrivila. To nije relevantno za kolonosti sudara i ne može se generalizovati na druge slučajeve jer je konstrukcija sedećeg dela sica bila posebno izvedena prema konstrukciji sedalnog dela lutkekako bi ona mogla stabilno da sedi na biciklu.



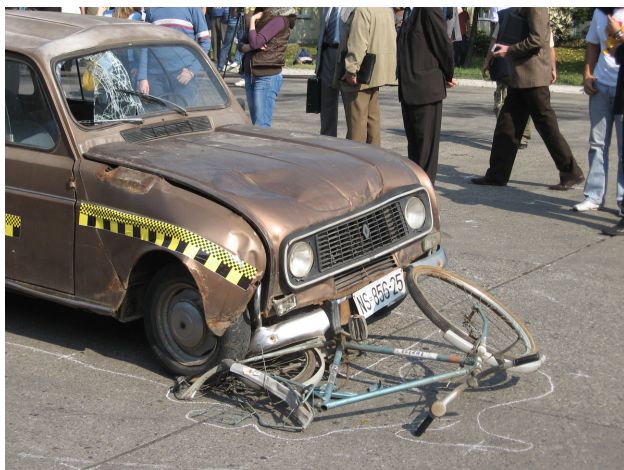
Na priloženom CD se nalazi file sa najbitnijim fotografijama sa izvršenog uviđaja.



Tragovi na vozilima:

na **Renou**: .Su dokumentovani tragovi kontakta sa biciklom.





- ✚ **na biciklu:** .Su dokumentovane deformacije po zadnjem kraju koje detalje mere se mogu uočiti na CD koji je priložen.



KRETANJE UČESNIKA (pravac i smer) I MESTO S N

Karakteristike kretanja Renoa: *Pred* sudar autobus je ubrzan do dogovorene brzine oko 60 (km/h). **Neposredno pred** sudar vozač g. **Kolarski Žika** je odreakovao na forsirano kočenje **U momentu primarnog kontakta** Reno je bio forsirano kočen pri čemu je PL točak ocrtao tragove kočenja, što je utvrđeno uređajem **XL Meter**, **uvidom u vidljive tragove kočenja i neposrednim uvidom u snimke brzom kamerom.**

Karakteristike kretanja bicikliste: *Pred, neposredno pred sudar i u momentu primarnog kontakta* bicikl je bio u mirovanju.

Mesto primarnog kontakta: .Do primarnog kontakta Renoa i **bicikla** je došlo poprečno na tačno na 8. tački rastera polja 20x30 (m) na kome se nalaze krstići na svakih 1 (m) a podužno na -0,4 (m) od OT. Bicikl nije bio zakrenut ni na jednu stranu.

DUMMY

Za potrebe sudara je izrađena lutka čiji zglobovi su konstruisani tako da mogu da oponašaju stepene slobode pokreta ljudskog tela. Na kostur su postavljene vreće sa peskom koje su učvršćene širokim i platnom impregniranim samolepljivim trakama. Glava nije bila pričvršćivana za telo čvrstom vezom. To je bila samo ispunjena šlema. Visina je iznosila 1,9 (m) a težina 80 (kg).



MEHANIZAM NASTANKA SUDARA

Neće biti opisan deskriptivno jer se nalazi na uporedim video snimcima koji su sačinjeni brzom kamerom koju su doneli prof Dr Melegh Gabor i Dr Vida Gabor iz Budimpešte. Na njima se uočava ceo mehanizam sudara koji je samo potvrdio da je lutka dobro napravljena i da se ponašala kao što bi se ponašalo i telo čoveka. Snimak brze kamere se nalazi na CD u prilogu. Sledi nekoliko snimaka:



USPORENJA I BRZINE KRETANJA (intenzitet)

Pre sudara kočnice Renoa su bile podvrgnute kočenju na valjcima tehničkog pregleda gde se pokazalo da su tehnički ispravne i da je trenutni maksimalni koeficijent radnih kočnica 0,61, tj. 6 (m/s^2).

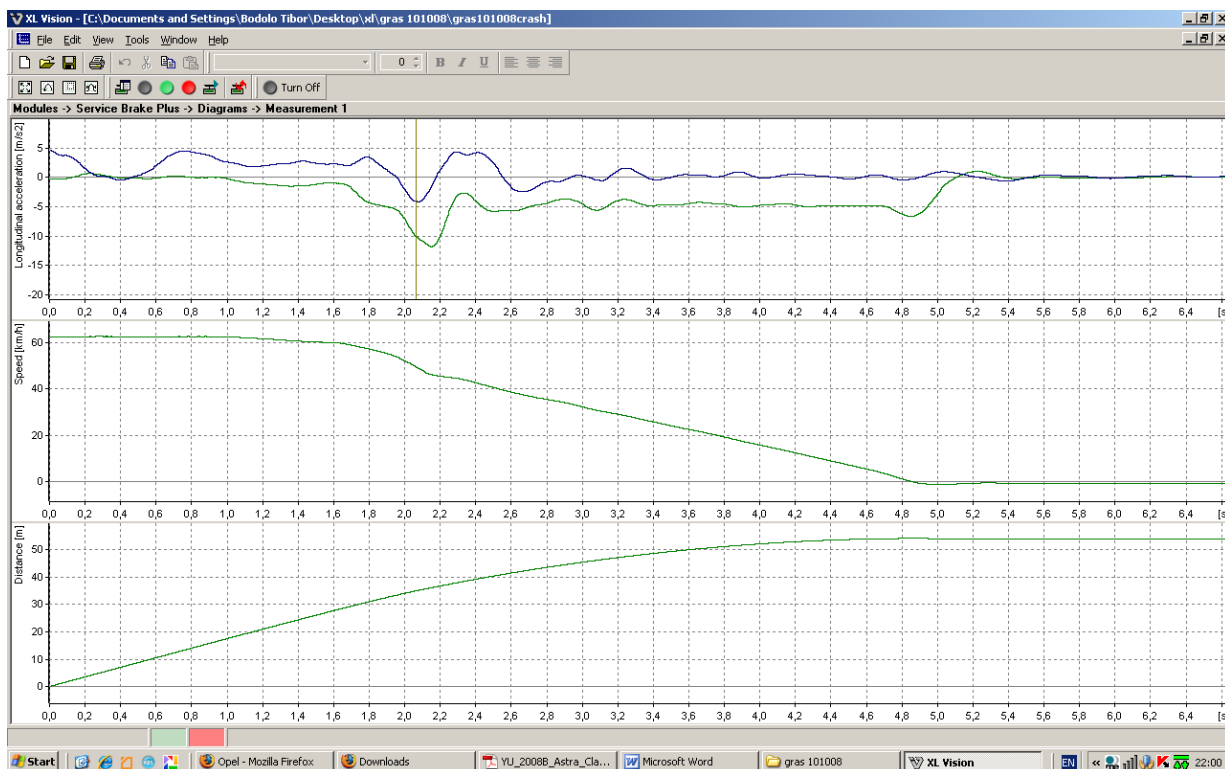
Nakon toga, vozilo je podvrgnuto probi kočenja na mestu Crash testa po svojoj betonskoj podlozi gde se pokazalo da može da realizuje srednje usporenje od $MDDF=4,99$ (m/s^2).

Brzine kretanja su merene na dva načina:

XL Metrom: Uređaj je postavljen na zadnjem staklu. Sledi prikaz dijagrama podužnog i poprečnog usporavanja, brzine i puta u funkciji vremena, na kome se očitava da se Reno u



momentu reakcije na kočenje kretao brzinom od 62 (km/h) i da se u naletu na bicikl kretao brzinom od 55 do 56:



Brzom kamerom: Na osnovu brzine od 150 (snimaka/sekund) uz pomoć merne trake na Renou, u momentu primarnog kontakta sa biciklom Reno se kretao brzinom od tačno 54 (km/h).

Pomoću softvera Virtual Crash 2.2: Izvršena je simulacija samog sudara i postignuti su veoma realni unutrašnji parametri pri naletnoj brzini Renoa na bicikl od 54 (km/h). Na CD se nalazi file simulacije koje parametre mogu da steknu na uvid korisnici softvera Virtual Crash 2.2.

Poređenje brzina:

- Naletna brzina merena **XL Metrom** je 56-57 (km/h)
- Naletna brzina merena **brzom kamerom** je 54 (km/h)
- Naletna brzina izračunata simulacionim softverom Virtual Crash 2.2 iznosi 54 (km/h), sa veoma vernim **mehanizmom nastanka sudara** koji je potvrđen snimcima brzom kamerom.

CVP Centar za veštačenja i procene d.o.o.

Dr Ištvan Bodolo, dipl. inž. saobraćaja