

ZBORNIK RADOVA

SAVETOVANJE

sa međunarodnim učešćem
na temu:

- SAOBRAĆAJNE NEZGODE

- OSIGURANJE VOZILA
- PROCENA ŠTETA
- VEŠTAČENJE
- TRANSPORT
- ZASTUPANJE NA SUDU
- OBRAZOVANJE



Zlatibor, 18 - 20. maj 2017.

Generalni pokrovitelj



Recezeni:
Prof. dr Dragoljub Šotra
Prof. dr Vojkan Jovanović

Autor: „Grupa autora“

Tiraž: 180

Dizajn: Dejan Šotra

CIP – Katalogizacija u publikaciji
Narodna biblioteka Srbije, Beograd

656.1.08(082)(0.034.2)
347.426:656.1.08(082)(0.034.2)

SAVETOVANJE sa međunarodnim učešćem na temu
Saobraćajne nezgode (2017, Zlatibor)
Zbornik radova [Elektronski izvor] /
Savetovanje [sa međunarodnim učešćem] na temu
Saobraćajne nezgode, Zlatibor, 18-20. maj 2017. – Beograd :
Štamparija Original, 2017 (Beograd : Original).
1 elektronski optički disk (CD-ROM) ; 12 cm

Sistemske zahteve: nisu navedeni.

- Nasl. sa naslovnog ekrana.
- Tekst lat. i ćir.
- Tiraž 180. - Napomene i bibliografske reference uz radove.
- Bibliografija uz većinu radova. -Abstracts.

ISBN 978-85-86931-14-6

- a) Saobraćaj – Bezbednost – Zbornici
- b) Saobraćajne nesreće – Zbornici
- c) Naknada štete – Saobraćajne nesreće – Zbornici

COBISS.SR-ID 234016524

**Zlatibor
2017.**

**SAVETOVANJE NA TEMU
SAOBRAĆAJNE NEZGODE**

ZBORNIK RADOVA

RECENZIJIA

Sagledavajući, sa tematskog, stručnog i tehničkog aspekta, knjigu (rukopis) „ZBORNİK RADOVA – SAOBRAĆAJNE NEZGODE“, o radovima, u celini, dajem sledeće mišljenje:

Predmet interesovanja autora, posmatrano tematski, je uglavnom, usmeren prema bezbednom aspektu odvijanja drumskog saobraćaja, odnosno bezbednom prevozu robe i putnika, ili prema oblastima koje su u direktnoj vezi sa drumskim saobraćajem kao što su: osiguranje motornih vozila u drumskom saobraćaju, procena šteta, veštačenje saobraćajnih nezgoda, obrazovanje i osposobljavanje stručnih kadrova u saobraćaju, kao i prema pravnim poslovima koji su u vezi sa pojavom i načinom rešavanja problema iz tih oblasti. Zbornik radova je urađen na 538 stranica i sadrži 54 stručna rada, sa 190 fotografija, 17 crteža, 47 tabela i 61 dijagrama. U jednom broju radova su razmatrane mogućnosti zajedničkog provođenja preventivnih aktivnosti radi promene ponašanja učesnika u saobraćaju, što je, u našim okolnostima odvijanja saobraćaja, veoma korisno. Veštačenja saobraćajnih nezgoda, u kojima su učestvovala savremena vozila, kao i procena štata nastalih pri takvim nezgodama su interesantne i veoma korisne teme, koje su zastupljene u jednom broju radova. Posebnu pažnju zasluđuje autor rada koji se bavi temom mogućnosti uspešne primene „medijacije“ u rešavanju problema u osiguranju. Pored delova u kojima daju detaljne opise i objašnjenja suštine problema, autori daju i smernice za mogući način rešavanja takvih problema.

Savremeni pristup rekonstrukciji saobraćajnih nezgoda, programi za simulaciju sudara vozila, telekomunikacije u funkciji podizanja nivoa bezbednosti saobraćaja, značaj i mogućnosti primene inteligentnih transportnih sistema u razvijenim zemljama, upravljanje rizicima koji utiču na bezbedan transport opasnog tereta, perspektiva obrazovanja kadrova u funkciji podizanja nivoa bezbednosti saobraćaja, su samo neke od zastupljenih tema u radovima. Na osnovu detaljno provedene analize radova koji se nalaze u Zborniku, mišljenja sam da radovi poseduju potreban stručni nivo, da su tehnički korektno urađeni i da bi, štampanjem Zbrnika, oni koji se bave problemima iz navedenih oblasti dobili značajnu i korisnu literaturu.

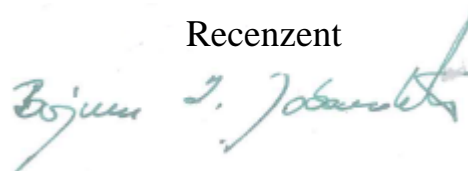
Recenzent,



RECENZIJA

Detaljnim izčitavanjem rukopisa za knjigu „Zbornik radova - Saobraćajne nezgode“ može se videti da se radi o velikom broju radova iz različitih oblasti: osiguranje motornih vozila, procene šteta na vozilima, veštačenja saobraćajnih nezgoda, transport robe i putnika, obrazovanje i osposobljavanje kadrova u saobraćaju, te zastupanja na sudu (pravni aspekt). Bez obzira što se, u nekim slučajevima, radi o autorima koji su obrađivali teme i problematiku iz različitih oblasti, radovi poseduju „zajedničku nit“ – težnju koja vodi ka iznalaženju mogućnosti da se, na neki način da, makar i mali, doprinos podizanju nivo bezbednosti saobraćaja. U radovima su zastupljene aktuelne teme iz različitih oblasti kao što su: provera tehničke ispravnosti motornih vozila u drumskom saobraćaju – savremeni tehnički pregledi vozila, nove tehnologije, upravljanje rizicima, rekonstrukcije složenih saobraćajnih nezgoda, medijacija sporova u osiguranju, dualno obrazovanje u srednjim saobraćajnim školama, primena mehatroničkih sistema, „tr Zajne povrede“ vrata pri saobraćajnim nezgodama, tehnička amortizacija u štetama na motornim vozilima, transport opasnih materija, upravljanje signalnim raskrscima, sudsko – medicinska veštačenja, informaciono – komunikacioni sistemi, materijalni i nematerijalni (izvedeni) dokazi u veštačenju saobraćajnih nezgoda, razvoj tržišta osiguranja, savremeni sistemi aktivne bezbednosti na vozilima za prevoz opasnih materija, održavanje saobraćajnica u zimskim uslovima, primena logističkih informacionih sistema u transportnim preduzećima, opasna mesta „crne tačke“ na saobraćajnicama, biciklisti u saobraćaju, priključna vozila u saobraćaju, pešaci u saobraćaju, saobraćajno obrazovanje i vaspitanje mladih, kao i analiza dobivenih rezultata do kojih su autor došli kroz istraživanja. Sve to ukazuje na izuzetnu ozbiljnost u radu autora i na značaj koju će, posmatrano, posebno, sa stručnog aspekta, ova Knjiga – Zbornik radova, imati. U Zborniku se nalazi 54 rada koji su napisani na 538 strana, sa 190 fotografija, 17 crteža, 47 tabela i 61 dijagram. Posmatrana i sa tehničkog aspekta, Knjiga - Zbornik radova je urađena, na zavidnom tehničkom nivou. Na osnovu kompletnog uvida u „rukopis“, mišljenja sam da će ova Knjiga predstavljati značajno osveženje u stročnoj literaturi iz navedenih oblasti, zbog čega je, sa zadovoljstvom preporučujem.

Recenzent





REKONSTRUKCIJA SAOBRAĆAJNE NEZGODE

prof. dr Radoslav Dragač, dipl.inž.
master Vuk Đorđević, dipl.inž.

Abstrakt

Brojne aktivnosti se preduzimaju u cilju istraživanja saobraćajnih nezgoda od strane većeg broja organa, organizacija i stručnih lica iz različitih razloga i potreba. Postoje razne vrste istraživanja saobraćajnih nezgoda koja sprovode istraživači različitih struka i osposobljenosti za to. Istraživači saobraćajnih nezgoda imaju dužnosti i obavezu da putem određenih aktivnosti sa sposobnostima dobrog istraživača rekonstruišu tok i utvrde izrok nastale nezgode. Šta je, kad se vrši, ko je obavlja, čemu služi i koliko su pouzdani njeni rezultati su samo neka pitanja koja su u radu pod ovim naslovom obrađena. Koji su sve podaci potrebni, kako se do njih dolazi i kako se oni obrađuju, koje se metode i postupci za to koriste da bi se dubinskom analizom – rekonstruisala saobraćajna nezgoda su pitanja na koja se daju odgovori. Rekonstrukcijom treba da se otkriju uzroci i okolnosti pod kojim se nezgoda dogodila i utvrdi postojanje i dejstvo svih faktora koji su uticali ili doprineli da do nezgode dođe. Analizom većeg broja istraživanih nezgoda za potrebe sudske prakse utvrđeni su brojni propusti istraživača u rekonstrukciji nezgode, čiji rezultati nisu bili pouzdani ni dovoljni za nesporno utvrđivanje mehanizma, toka i uzroka nezgode. Zato su se u rekonstrukciji nezgode za potrebe sudske prakse obavljala dopunska i nova istraživanja sa angažovanjem drugih istraživača da bi se dobili zadovoljavajući odgovori za donošenje neosporanih odluka. Analizom su ustanovljavane najčešće greške i propusti stručnjaka koji su rekonstrukciju vršili pa se na osnovu toga mogu planirati aktivnosti sa kojima se može uticati na poboljšanje rada na rekonstrukciji saobraćajnih nezgoda.

Ključne reči: rekonstrukcija saobraćajne nezgode, vreme opažanja, kašnjenje u opažanju, prilagođena brzina, uzroci nezgode.

1. UVOD

Cilj rekonstrukcije saobraćajne nezgode je utvrđivanje okolnosti, načina, uzroka, toka i posledica nastanka nezgode, radi vođenja postupaka za sankcionisanje prestupnika, obezbeđenja nadoknade štete, planiranja organizacionih, tehničkih, edukativnih i drugih mera za smanjivanje broja nezgoda i odklanjanje uzroka koji do njih dovode. U rekonstrukciji nezgode koriste se podaci pribavljeni pri njenom uviđaju (sL.1.) pregledom lica mesta i podaci koji se prikupljaju od učesnika nezgode i svedoka ili naknadno pribavljaju od nadležnih organizacija, organa i stručnih lica koja se angažuju.

U saobraćajnim nezgodama nastaje materijalna šteta na vozilima i putnim objektima, a i ugrožavaju se životi i imovina ljudi. Propisani su odgovarajući postupci postupanja učesnika nezgode, svedoka, policije, tužilaštva, suda, osiguravajućih organizacija, vlasnika vozila i angažovanih veštaka ili stručnih lica kod nastanka saobraćajne nezgode.

Rekonstrukciju nezgode obavlja angažovano stručno lice, komisija stručnjaka i stručnjaci institucija zavisno od složenosti nezgode i naloga naručioca. U postupku uviđaja tužilac, kriminalistički stručnjak-inspektor policije i drugo stručno lice pribavljaju podatke o nastaloj nezgodi. Oni treba bez selekcije da fiksiraju: opišu, skiciraju i fotografišu zatečeno stanje na licu mesta. U praksi nekad po izboru verzije o nastanku nezgode pažnja se koncentriše samo na podatke kojima se ona potkrepljuje, a to može otežati zadatak stručnjaka (veštaka) kome se potom poverava rekonstrukcija (analiza) nezgode na samo osnovu tih podataka.

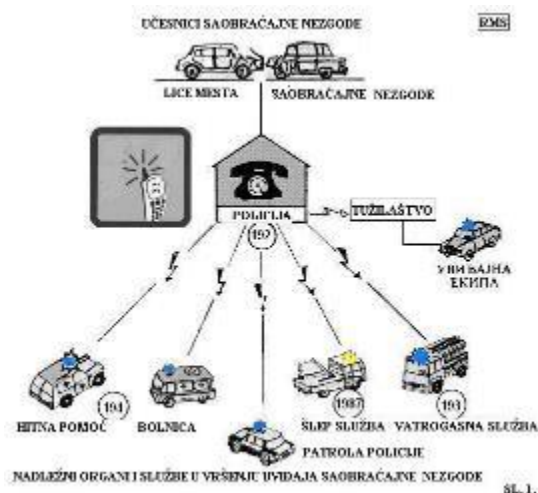
Nekad su samo na osnovu elementarnih znanja iz mehanike automobila angažovana lica u rekonstrukciji nezgode. Danas se za te poslove angažuju stručna lica koja pored osnovnog znanja iz mehanike raspolazu i fondom potrebnog znanja za obavljanje rekonstrukcije saobraćajne nezgode (sobračaja, vozila, puteva, saobraćane psihologije, sudske medicine, kriminalistike, mehanike i dinamike automobila, tehnike vožnje i dr.) pa su rezultati rekonstrukcije bolji.

Cilj rekonstrukcije saobraćajne nezgode je utvrđivanje okolnosti, načina, uzroka, toka i posledica nastanka nezgode, radi vođenja postupaka za sankcionisanje prestupnika, obezbedjenja nadoknade štete, planiranja organizacionih, tehničkih, edukativnih i drugih mera za smanjivanje broja nezgoda i odklanjanje uzroka koji do njih dovode. U rekonstrukciji nezgode koriste se podaci pribavljeni pri njenom uviđaju (SL.1.) pregledom lica mesta i podaci koji se prikupljaju od učesnika nezgode i svedoka ili naknadno pribavljaju od nadležnih organizacija, organa i stručnih lica koja se angažuju.

U saobraćajnim nezgodama nastaje materijalna šteta na vozilima i putnim objektima, a i ugrožavaju se životi i imovina ljudi. Propisane su odgovarajuće obaveze i postupanja učesnika nezgode, svedoka, policije, tužilaštva, suda, osiguravajućih organizacija, vlasnika vozila i angažovanih veštaka ili stručnih lica kod nastanka nezgode i obavljanja uviđaja.

Rekonstrukciju nezgode obavlja angažovano stručno lice, komisija stručnjaka i stručnjaci institucija zavisno od složenosti nezgode i naloga naručioca. U postupku uviđaja tužilac, kriminalistički stručnjak-inspektor policije i drugo stručno lice pribavljaju podatke o nastaloj nezgodi. Oni treba bez selekcije da fiksiraju: opišu, skiciraju i fotografišu zatečeno stanje na licu mesta. U praksi nekad po izboru verzije o nastanku nezgode pažnja se koncentriše samo na podatke kojima se ona potkrepljuje, a to može otežati zadatak stručnjaka (veštaka) kome se potom poverava rekonstrukcija (analiza) nezgode na osnovu tih podataka.

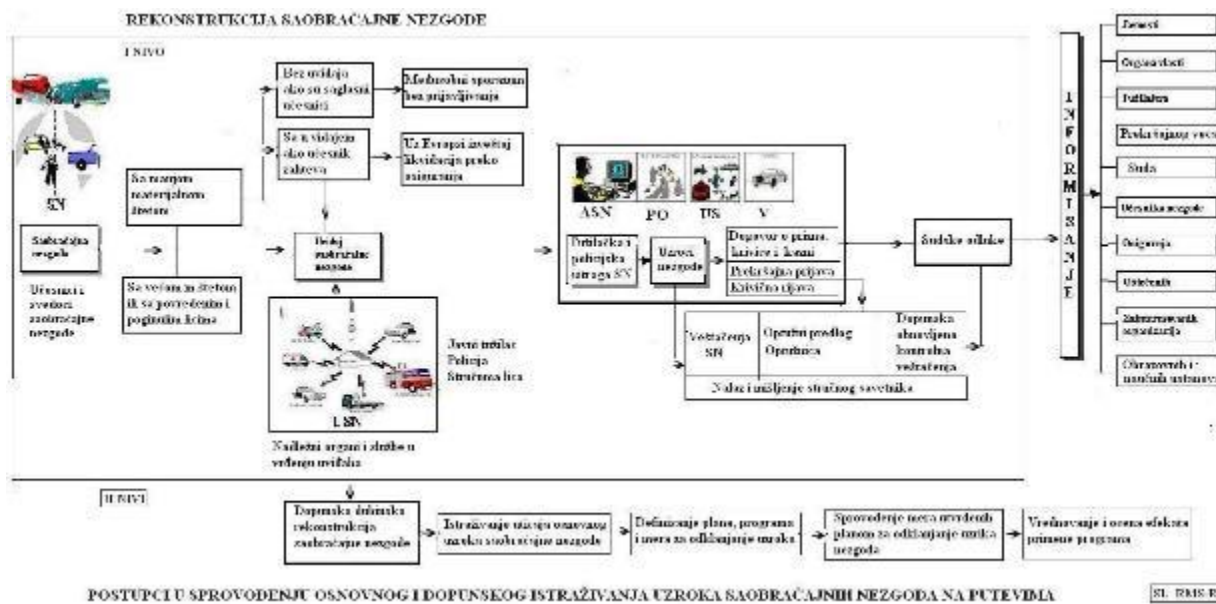
Nekad su samo na osnovu elementarnih znanja iz mehanike automobila angažovana lica u rekonstrukciji nezgode. Danas se za te poslove angažuju stručna lica koja pored osnovnog znanja iz mehanike raspolazu i fondom potrebnog znanja za obavljanje rekonstrukcije saobraćajne nezgode (sobračaja, vozila, puteva, saobraćane psihologije, sudske medicine,



kriminalistike, mehanike i dinamike automobila, tehnike vožnje i dr.) pa su rezultati rekonstrukcije bolji.

Najbolji savet za predupređivanje saobraćajne nezgoda može se dati smo ako se rekonstrukcijom nezgode otkriju njeni uzroci. Zakonodavci ne bi znali kako da regulišu saobraćaj, a nastavnici u školama šta u predavanjima treba obrađivati da bi se ljudi obučili za bezbedno učešće u saobraćaju, ako se nebi znalo zašto se nezgode događaju. Bez ovih saznanja nebi se poboljšavala konstrukcija vozila i nebi se modernizovala gradnja puteva i oprema za kontrolu, obezbeđenje i regulisanje saobraćaja. Na osnovu informacija o nezgodama, vrsti prekršaja i vremena kada, gde i ko ih čini, mogu se preduzimati mere za smanjivanje saobraćajnih nezgoda. Zbog toga sve zadužene službe i stručna lica koja su uključena i angažovana u evidentiranju, snimanju i analizi nezgoda, kad svoj posao obavljaju stručno i efikasno, čine veliki doprinos u smanjivanju ugroženosti u saobraćaju, jer se na osnovu informacija o nezgodama obezbeđuje osnova za programiranje i sprovođenje akcija svih interesnih grupa, koje imaju za cilj, da smanje broj i ublaže posledice od saobraćajnih nezgoda.

Obrada statističkih podataka o nezgodama koje su se u određenom vremenskom periodu događaje na određenim mestima, određenom putu ili teritoriji vrši se da bi se na osnovu najčešće mesečnih, kvartalnih i godišnjih analiza ocenjivalo stanje i promene u bezbednosti saobraćaja i predlagale mere za povećanje bezbednosti. Takva analiza nije dovoljna i pogodna za zaključivanje o uzrocima nastanka pojedinačnih nezgoda. Zbog toga se i posebno u određenim slučajevima težih nezgoda vrši rekonstrukcija pojedinačnih nezgoda. Ovo posebno kad treba brzo otkriti i adekvatnim merama delovati na određene faktora koji su nezgodu



uzrokovali.

Brojne aktivnosti se preduzimaju u cilju istraživanja saobraćajnih nezgoda od strane većeg broja organa, organizacija i stručnih lica iz različitih razloga i potreba. Postoje razne vrste istraživanja saobraćajnih nezgoda koja sprovode istraživači različitih struka i

osposobljenosti za to. Istraživači saobraćajnih nezgoda imaju dužnosti i obavezu da putem određenih aktivnosti sa sposobnostima dobrog istraživača rekonstruišu tok i utvrde izrok nastale nezgode.

Saobraćajne nezgode se istražuju iz više razloga, u zavisnosti od toga šta je cilj istraživanja, ko to istraživanje vrši i kolika sredstva u istraživanju može da uloži. Razlozi za istraživanje nezgoda mogu biti različiti i brojni ali korisnici zainteresovani za rezultate tog istraživanja mogu se grupisati u sledeće grupe:

1. Svi koji su upleteni u nastaloj nezgodi imaju želju da se upoznaju sa uzrocima i okolnostima pod kojima se nezgoda dogodila.
2. Javno tužilaštvo sa policijom je zainteresovano za otkrivanje prekršioca i nalaženje dovoljnih dokaza o nepoštovanju saobraćajnih pravila i propisa da bi pokrenuli sudski postupak za utvrđivanje uzroka nezgode i sankcionisanje prestupnika.
3. Pravni zastupnici i advokati optuženih i oštećenih žele da ustanove i provere postojanje propusta u delu gde je vozač umešan u saobraćajnu nezgodu da pravilno zastupaju svoje klijente pri optuženju i sankcionisanju prestupnika i formiranju zahteva (tužbe) za nadoknadu štete.
4. Nadležni organi i institucije i drugi traže dopunske informacije o nezgodama da bi na osnovu njih vršili inovaciju propisa i formirali programe, mere i druge aktivnosti u odklanjanju uzroka zbog kojih nastaju nezgode i za edukaciju učesnika u saobraćaju.

Detaljnije istraživanje nezgode obavlja se kod nezgoda sa težim posledicama i nezgoda izazvanim grubim nepoštovanjem propisa (nezaustavljanje na znak STOP, prolaz na crveno svetlo semafora, nepropuštanje pešaka na pešačkim prelazima i sl.) koje se istražuju veštačenjem u predhodnom-istražnom i sudskom postupku (Sl.rms-rd-I nivo). Potreba za povećanim ili dubinskim istraživanjem saobraćajnih nezgoda nastaje i u slučajevima kad se one učestalo i u većem broju događaju na određenom mestu (krivini, raskrsnici i sl.) čineći ga opasnim mestom „crnom tačkom“ ili opasnom deonicom puta (Sl.rms-rd.II nivo).

Upravljači puteva imaju obavezu da dodatno istražuju slučajeve saobraćajnih nezgoda sa smrtnim stradanjem lica, da bi se utvrdilo da li je put sa svojim elementima i uticajem faktora iz okoline uzročno ili posledično povezan sa nastankom nezgode. Dobijeni rezultati bi se koristili za odklanjanje tih uzroka i sprečavanje pojave opasnih mesta „crnih tačaka“ na putevima.

Transportne organizacije u sprovođenju mera unutrašnje kontrole posebno istražuju pojedinačne nezgode sa učešćem svojih vozila da bi utvrdile da li zbog propusta u organizaciji prevoza, kontroli tehničke ispravnosti vozila, izvršavanja prevoznih zadataka, obezbeđenja i manipulisanja sa teretom, formiranju posade vozila, izboru transportnog sredstva i nepoštovanja radnog vremena vozača dolazi do povećanog broja saobraćajnih nezgoda sa učešćem njihovih vozila.

Dubinsko istraživanje nezgoda organizovano sprovode proizvođači vozila (BMW, Volvo, Mercedes, Ford, Fiat i dr.) da bi utvrdili da li vozilo savjnim konstruktivnim karakteristikama opremom i određenim uređajima utiče na uzrokovanje nezgoda i da li pri učešću u nezgodama obezbeđuje dovoljan nivo pasivne i aktivne bezbednosti. Njihov interes za to istraživanje ogleda se u stalnom nastojanju da se inovacijama i primenom novih tehnologija proizvede novi modeli koji će zadovoljavati kupce i ispunjavati propisane ekološke i druge mere zaštite.

Za obavljanje dobunskih istraživanja nezgoda koriste se podaci sa uviđaja nezgoda koje obavljaju nadležni organi i dodatni koje poseduje i pribavlja služba unutrašnje kontrole. Ova služba saraduje sa organima pravosuđa u razmeni i korišćenju podataka za formiranje programa i aktivnosti za proizvodnju i eksploataciju motornih vozila.

Nagodbe u zahtevima za nadoknadu štete i u sporazumevanju pri priznavanju krivice i sankcionisanju lica koja su uzrokovala nezgodu, sve su brojnije, a zahtevi se potkrepljuju i dopunskim istraživanjem nezgoda od strane izabраних stručnih savetnika stranaka (oštećenih, optuženih, osiguravajućih organizacija i dr.). Procenjuje se da se danas više od polovine zahteva za nadoknadu štete rešava nagodbom bez optuženja. Tužilaštvo sa policijom u postupku istrage nije uvek u mogućnosti da prikupi sve podatke o nastaloj nezgodi, da bi zadovoljilo advokate i druge koji pokušavaju da se nagode u sudu ili van njega. Ovo zbog toga što bi im za to trebalo duže vreme i veća sredstva. Tužilaštvo sa policijom u istrazi zadovoljava se pribavljanjem fonda potrebnih podataka za sopstvene potrebe, a ne i one sa kojima bi bili zadovoljeni i advokati čija je namera ostvarivanje nagodbe na sudu ili van njega.

U saobraćajnim nezgodama učestvuju vozila čija se tehnička svojstva i karakteristike razlikuju. Bezbednost se ugržava kretanjem vozila malim i velikim brzinama. Tok nezgode i sled događaja u njoj je zbijen i odvija se samo u nekoliko sekundi. Zato ne retko lica koja su preživela nezgodu nemaju potpuna ni pouzdana sećanja na ovaj kratak vremenski period, a svedoci su videli samo posledice i eventualno deo toka nezgode. Zato, istraživač u sprovođenju rekonstrukcije treba da pronade dokaze na osnovu istraživanja ali i da uočavanjem i razmatranjem značaja svega što mu je stavljeno na raspolaganje ili mu je rečeno, da bi mogao da utvrdi relevantne činjenice za određivanje uzroka i okolnosti nastanka nezgode.

Na osnovu formiranih tragova i poznavanja ponašanja vozila i tehnike vožnje istraživač treba ispravno da protumači kako i zašto su se vozač i vozilo tako ponašali na tom putu u uređenoj situaciji nastale nezgode. Za to su potrebne i posebne veštine istraživača da činjenice izvedene iz analize kretanja vozila i tehnike vožnje uklopi u formirane zaključke o događaju prihvatljive za stranke na sudu ili drugog naručioca rekonstrukcije nezgode.

Nisu svi istraživači podjednako osposobljeni da sve to pouzdano mogu da utvrde pa se u istraživanju složenijih nezgoda angažuje tim (komisija) specijalizovanih stručnjaka. Verovanje da se takvi slučajevi mogu uspešnije rešavati angažovanjem većeg broja stručnjaka istog profila i specijalnosti su pogrešna. To potvrđuju brojni primeri neuspešnog rada pojedinih Komisija veštaka sastavljenih samo od stručnjaka saobraćajne struke (inženjera, magistra, doktora, docenta i profesora) bez dovoljnog poznavanja i drugih stručnih oblasti i nedovoljnog znanja i iskustva u radu na poslovima istraživanja saobraćajnih nezgoda.

Rekonstrukcija teži saobraćajnih nezgoda posebno onih u kojima učestvuje veći broj različitih učesnika u složenim putnim, saobraćajnim i vremenskim uslovima zahteva angažovanje komisije istraživača sastavljene od stručnjaka različitih profila: saobraćajnih, medicinskih, mašinskih, građevinskih, kriminalistike i dr. Problem koji ne možete da reši istraživač pojedinac uže specijalnosti sugerišu potrebu za angažovanjem komisije stručnjaka različitih struka i specijalnosti koji sistemskim i multidisciplinskim pristupom rešavanju takve probleme.

Nekad ti problemi na prvi pogled čine se jednostavnim pa se zapostavljaju ili im se ne poklanja dužna pažnja: ne vrši se merenje nagiba puta, ne meri se radijus krivine ili tragova zanošenja već se njihove veličine procenjuju pa umesto da se brzine proračunavaju one se procenjuju. Ne može se utvrdi uzrok smrti vozača koji je poginuo u nezgodi bez obdukcije ili proveriti psihofizička i zdravstvena sposobnost vozača bez pregleda.

Zbog toga je potrebno da se u istraživanju ovakvih nezgoda u svojstvu stručnog lica angažuju stručnjaci odgovarajuće specijalizacije. U obavljanju uviđaja nezgode, da bi se odredilo šta, kako i zašto se dogodilo i da bi se sačinili zapisnici, skice i obavila merenja i fotografisanja rad

ovakvih specijalistaje neophoda. Takvo angažovanje može se sastojati samo od savetovanja i pružanja stručnih konsultacija, a može se sastojati iz rada na izradi skica, merenja, fotografisanja, utvrđivanja vrste i porekla tragova, utvrđivanja povreda lica, tehničke ispravnosti vozila, psihovizičke i zdravstvene sposobnosti učesnika nezgode i dr.

U postupcima pred pravosudnim organima stručna lica u svojstvu veštaka angažuju se u obavljanju veštačenja kao veštaci pojedinci ili Komisije veštaka sastavljane od stručnjaka odgovarajućeg profila po zahtevu tužilaštva i uz saglasnost stranaka.

Stručne savetnike angažuju stranke da rekonstrukcijom nezgode provere veštačenje i da obradom podataka čije je postojanje previđeno ili pogrešno protumačeno utvrde uzroke nezgode. Posle nezgode i sprovedene tužilačke istrage često i nakon donete sudske odluke angažovani istraživači u svojstvu stručnih savetnika stranaka izvedenim zaključcima sprovedenom dubinskom analizom nezgode ukazuju na greške u utvrđivanja uzroka nezgode pod dejstvom svih uticaja i okolnosti, a ne samo onih koji su obuhvaćeni tužilačkom istragom.

Pogrešno je mišljenje da većinu stvari koje obavljaju stručnjaci u rekonstrukciji nezgoda mogu uspešno da obavljaju i lica koja se angažuju u tužilačkoj istrazi nezgoda na osnovu iskustva i znanja stečenog kursnim obučavanjem. Većina znanja koja su potrebna za rad na rekonstrukciji nezgoda moraju se sticati pohađanjem nastave iz određenih programa, proučavanjem literature, praktičnim radom i iskustvo u istraživanju saobraćajnih nezgoda.

Istraživač saobraćajne nezgode ne može da izmisli činjenice. Njemu treba pružiti - dati veći broj dobrih informacija da bi imao veći fond materijala za rad. Njemu iznad svega trebaju pažljiva posmatranja i merenja, naročito kratkotrajnih dokaza kao što su zaustavni položaji vozila.

Stručajni stručnjaci angažovani na uviđaju mogu da pomognu na mnogo načina. Od njih se očekuje pomoć u sakupljanju činjenica, identifikaciji tragova na kolovozu i vozilima, oštećenja na vozilu, utvrđivanju stepena alkoholisanosti, izradi fotodokumentacije i situacionog plana mesta saobraćajne nezgode.

2. Opšti pojmovi i postupci pri rekonstrukciji saobraćajne nezgode

Saobraćajna nezgoda se analizira i rekonstruiše da bi se utvrdili njeni uzroci, tok i mehanizam odvijanja, na osnovu podataka koji se prikupljaju na uviđaju i u toku sudskog postupka. Postoji 5 vrsta polaznih podataka potrebnih za rekonstrukciju saobraćajne nezgode. Smatra se da je potrebno najmanje 3 od 5 vrsta podataka da bi se utvrdilo kako se nezgoda dogodila:

1. smer kojim su se kretali učesnici nezgode neposredno pre nezgode,
2. oštećenja na vozilima i povrede učesnika u nezgodi i na kakve zaključke upućuju ta oštećenja i povrede,
3. tragovi na putu i na obližnjim objektima (kuća, ulični stubovi, drveća..) i na kakve zaključke upućuju ti tragovi,
4. krajnji položaji učesnika u nezgodi,
5. određeni naučni principi, a posebno oni koji se primenjuju u:
 - a) mehanici, koja objašnjava kretanje predmeta i pojave prilikom kretanja,

b) saobraćajnoj psihologiji, koja objašnjava reagovanje ljudi i sposobnost opažanja, kao i vreme koje je čoveku potrebno da nešto opazi i na to reaguje,

Cilj analize (rekonstrukcije) nezgode je da se dođe do zadovoljavajućih zaključaka u vezi sa faktorima koji su doprineli nastajanju nezgode. To podrazumeva brzinu vozila, mesto sudara, tj. položaj vozila u karakterističnim pozicijama i postupke koje su vozači preduzimali da bi izbegli nezgodu. Uvek pri analizi nezgode, treba koristiti **dijagram put - vreme**, na kom se prikazuju međusobne pozicije učesnika u karakterističnim fazama (na primer 1, 2, 3, 4...s pre sudara) - odnosno uraditi vremensko - prostornu analizu nezgode.

Rekonstrukcija nezgode je neophodna onda kada učesnici i očevidci saobraćajne nezgode ne mogu da daju tačan prikaz onog šta se dogodilo ili kad im se izjave ne podudaraju međusobno ili u odnosu na očiglednu situaciju. Rekonstrukcija je, takođe, potrebna i onda kada nema preživelih očevidaca. Što se tiče daljeg postupka rekonstrukcije, ona zavisi od sledećeg:

1. raspoloživih činjenica - skoro uvek se može doći do nekih zaključaka o tome kako je došlo do nezgode, ali se često pri vršenju uviđaja propušta neka važna činjenica i tada rekonstrukcija ne može da da odgovor na neka najvažnija pitanja,
2. sposobnosti lica (stručnjaka) koji vrše rekonstrukciju - ukoliko je znanje i iskustvo ovih lica ograničeno, posebno što se tiče pomenutih naučnih principa, zaključci do kojih one dolaze biće nepouzdana,
3. zahteva za vršenje rekonstrukcije - rekonstrukcija se vrši da bi se zadovoljili zahtevi suda, osiguravajućih kompanija i svih onih koje interesuju rezultati rekonstrukcije,
4. koliko se vremena i novaca može utrošiti na rekonstrukciju.

Rekonstrukcija nikada ne može biti apsolutno precizna i tačna, ali je ona obično mnogo preciznija i detaljnija od izjava očevidaca. Lice koje vrši rekonstrukciju ne sme da preceni preciznost svoga rada. Rekonstrukcija treba da se obavi primenom odogovarajućih metoda i postupaka (opšti metod) radi dolaženja do određenih podataka na osnovu kojih bi se, sa zadovoljavajućom tačnošću, moglo zaključiti kako se neka nezgoda dogodila.

5. 3. Opšti metod u rekonstrukciji - analizi saobraćajne nezgode

Rekonstrukcija saobraćajne nezgode često podseća na slagalicu. Delovi informacija i razni podaci su delovi slagalice koji se moraju sastaviti tako da odgovaraju jedan drugome. Često se ti delići (podaci) "izgube" ili ih "krije" neko ko želi da spreči da se sazna šta se zapravo dogodilo. Isto tako nekad se nude i podaci koji ne pripadaju istoj "slagalici" kad se mogu pomešati da bi se ona onemogućila ili otežala. Kada se slože svi delovi i kada se izbaci sve ono za šta ne postoji sigurnost da pripada istom slučaju, može se dobiti slika na osnovu koje će se utvrditi šta se i kako se dogodilo. Iz tih poznatih činjenica može se utvrditi šta nedostaje i kako je došlo do nezgode. Toj slici može da nedostaje mnogo delova, nekad i važnih, tako da se ne može ni pretpostaviti šta sve tome nedostaje. Ovo opet, ukazuje na smer dalje istrage i upućuje na traženje lica od kog se može nešto više saznati.

U rekonstrukciji se primenjuju dva osnovna pristupa problemu i to:

- Polaznje od konačnih rezultata nezgode koji se utvrđuju na osnovu tragova, oštećenja na vozilima i drugih opipljivih dokaza koji upućuju na to šta se dogodilo. Ovaj metod se primenjuje onda kada nema očevidaca, kao i onda kada su svi učesnici u nezgodi poginuli. Ovaj metod, uopšteno, uključuje tri etape:
 1. određivanje međusobnog položaja vozila,
 2. položaj vozila u odnosu na put,
 3. određivanje brzine i položaja vozila neposredno pre sudara.
- Procene situacije i okolnosti (tj. pretpostavke o tome) i na osnovu toga zaključivanje o ponašanju vozača i vozila, da bi se utvrdilo da li se procena situacije podudara sa poznatim ishodom nezgode. Kada se izjave dva svedoka razlikuju, svaka se od njih može iskoristiti kao jedna pretpostavka, i ona pretpostavka koja se najpribližnije slaže sa primenjenim principima i poznatim ishodom nezgode može se uzeti za najverovatniju.

Najčeše se koriste oba pristupa prilikom rekonstrukcije nezgode. Tehnika koja se primenjuje kod obe ove metode je jednostavna. Ona je od velike pomoći ljudima koji nisu potpuno upoznati ili obučeni u vršenju rekonstrukcije saobraćajnih nezgoda, a isto tako se koristi i u slučajevima vrlo složenih saobraćajnih nezgoda sa većim brojem učesnika u njima. Ova tehnika se sastoji u izradi skice - plana na kojoj se prikazuje situacija nakon saobraćajne nezgode. Na ovoj skici moraju precizno biti ucrtani svi tragovi na putu nastali tokom nezgode i krajnje pozicije svih učesnika nezgode. Pomoću ovih šema i skica izvode se pretpostavke i zaključci. Mnoge od pretpostavki će odmah biti odbačene kao nemoguće, a neke će se same nametnuti. Takođe se mogu koristiti i papirnati modeli vozila (makete ili šabloni) i njihovim pokretanjem na skici mogu se simulirati različiti uslovi, kao i različiti položaji vozila. Za tu svrhu mogu se vozila ucrtavati šablonima ili unositi u skicu iz kataloga putem računara, na položaje koji se određuju prema tragovima i dr.

4. Psihološke prepreke i zablude u rekonstrukciji saobraćajne nezgode

U pokušaju da se obrazloži zamišljeni (predpostavljeni) tok i uzrok saobraćajne nezgode može se doći do pogrešnih zaključaka. Nekada je ovo rezultat nepoznavanja tehničkih ili naučnih principa i nedovoljnog iskustva u radu na rekonstrukciji nezgoda. Greške ovakve prirode su razumljive. Međutim, mnogo se češće pogrešni zaključci donose zbog psiholoških prepreka i zabluda kod lica koja vrše rekonstrukciju nezgode. Veštak ne sme bez rezerve analizu nezgode obrađivati samo na osnovu hipoteze (sumnje) optuženja. Uvek treba proveravati ravnopravnom analizom sve mogućnost njenog nastanka i po verziji odbrane (okrivljenog i oštećenog). Greške na osnovu psiholoških prepreka (vere jednoj strani, subjektivnog odnosa i dr.) se javljaju i u toku uviđaja nezgode i u toku analize uslova u kojima se nezgoda dogodila ako se površnim radom ne sagledaju i ne obrade svi tragovi i oštećenja kao i povrede lica učestvovalih u nezgodi. Kad zbog brzine stručnjak u obradi predmeta pažnju posvećuje samo nekim elementima verujući da su baš oni merodavni i osnovani za izvođenje zaključaka

kojima se potvrđuje unapred pretpostavljena verzija nezgode, on može napraviti greške koje će potom ispravljati dopunom nalaza ili iznuditi obavljnje novog veštačenja sa angažovanjem drugog stručnjaka - veštaka.

Pogrešno je očekivati da se na osnovu odgovora svedoka na unapred pripremljena pitanja, može formirati zaključak o tome kako se dogodila nezgoda. Ponekad se, sugestivnim pitanjima, iznude od svedoka očekivani odgovori sa kojima je islednik: tužilac, sudija ili veštak zadovoljan, bez obzira da li su oni tačni ili pogrešni.

Vrlo je teško izbeći prihvatanje već gotove, unapred pripremljene verzije, o tome šta se dogodilo. Do ovakve situacije dolazi se obično onda kada je jedan vozač oštrouman, vešt na rečima i poučen advokatom, a drugi vozač nije u stanju da ubedljivim iskazom bez pomoći advokata ukaže na uzroke ili ako je u nezgodi izgubio život, onda ovako pripremljena izjava može postati nepobijena, ili je čak niko neće ni dovesti u sumnju. U ovakvim slučajevima treba sliku o nezgodi i situaciju u kojoj se nezgoda dogodila definisati na osnovu izjava očevidaca i analize materijalnih činjenica pa na taj način proveriti verodostojnost pripremljene izjave.

Brzopleto donošenje zaključaka imamo onda kada se pre istraživanja ili površnim pregledom, ima na umu šta se dogodilo. Ovo je isto tako opasno kao i prihvatanje pripremljene izjave. Istraživač ne sme da veruje jednom vozaču više nego drugom zbog ugleda, reputacije itd. Kada se jednom brzopleto donese zaključak o nezgodi, teško se menja mišljenje. Zato moraju prvo da se sakupe podaci i da se dobro procene, pa tek onda da se donose zaključci koji se moraju i obrazložiti.

Nečija izjava može biti samo lično viđenje nezgode i treba je tretirati kao takvu, dok se ne potvrdi stručnom analizom nezgode. Na sudu je samo stručnjaku dozvoljeno da daje svoje lično mišljenje koje se temelji na stručnoj analizi nezgode. Ako je veštak prihvatio pripremljenu izjavu o verziji nezgode po kazivanju zainteresovanog lica i na osnovu nje, brzopleto doneo zaključke o toku i uzroku nezgode, dalji postupak veštaka biće pogrešan. Na taj način se samo otežava ili onemogućuje ispravna rekonstrukcija nezgode. Dobar način da se izbegne ova prepreka je da se formira druga verzija koja uključuje kontradiktorne činjenice i informacije, pa da se na osnovu toga utvrđuje koja je od tih verzija tačna ili koji su delovi tačni. U izradi nalaza i mišljenja veštak treba da analizira veziju nezode kojom se potkrepljuje optuženje i verziju koju navodi odbrana. U nekim slučajevima veštak mora da obradi tri ili više verzija i da ih proveri, dok ne dođe do prave.

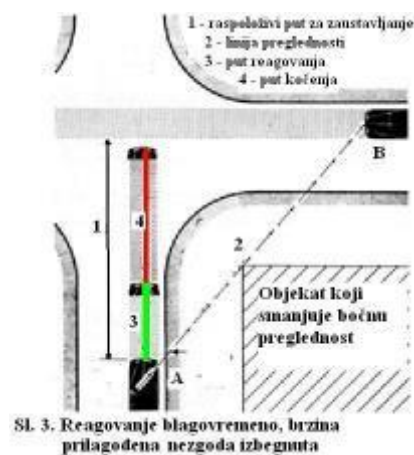
Mnogo je lakše da se na uviđaju utvrde prave činjenice, nego u analizi nezgode da se ustanove uzroci koji su doveli do nje. Obično se smatra da je svaka opasna situacija pravi uzrok nezgode, a uopšte se ne misli na to da li bi do nezgode došlo i onda da ove opasnosti nije bilo. Lako se uzrok nezgode dovodi sa velikom brzinom ako se pri tome gubi iz vida da se i pre nastanka nezgode vozilo duže kretalo tom brzinom.

5. Akcije koje vozači mogu preduzeti neposredno pre nezgode u pokušaju njenog izbegavanja

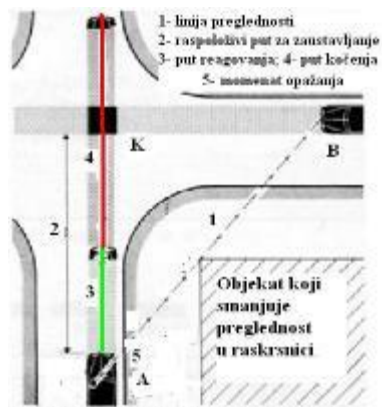
Prostorno-vremenskom analizom može se utvrditi koju akciju je trebao vozač da preduzme da bi izbegao nezgodu. Najpre treba utvrditi početne položaje vozila, odnosno mesto, pravac, smer

i brzinu kretanja vozila u trenutku pojave opasnosti. Vozilo može da uspori, poveća brzinu, skrene levo ili desno, da bi izbeglo sudar. Ukoliko vozač usporava forsiranim kočenjem, njegovo vozilo nastaviće da se kreće (kliza sa blokiranim točkovima) pravo, a on neće moći vozilom da skrene, tj. vozač tad njim ne može da upravlja. Ukoliko vozač ne aktivira kočnice on može vozilom da skrene i bočno ga pomera na putu. Prilikom takvog skretanja, vozilo će usporavati čak i ako ne ukoči. Pri skretanju pod najoštrijim uglom zadnji točkovi, najčešće, klize u stranu i najčešće skrenu u stranu i to van (a gotovo nikad unutar) putanje prednjih točkova. Ukoliko skrenu van te putanje vozilo počinje da rotira i da se kreće u smeru u kojem je počelo da skreće.

Razmotrimo slučajeve postupanja vozača u izbegavanju nezgode na raskrsnici puteva iste važnosti na kojoj je ograničena preglednost i gde važi pravilo prvenstva prolaza vozila koje u prolazu kroz raskrsnicu ne menja pravac u kretanju a dolazi sa desne strane. Na sl.br.3 prikazan je slučaj u kome vozač A vozila blagovremeno reaguje zaustavljanjem vozila na primećeni nailazak vozila B sa svoje desne strane. Ako vozač vozila A blagovremenim reagovanjem zaustavi vozilo na raspoloživom putu za zaustavljanje (1) tad se može zaključiti da je brzina vozila A bila prilagođena situaciji na putu a izvedena izbegavajuća akcija je bila dobra i uspešna (sudar se nije dogodio).



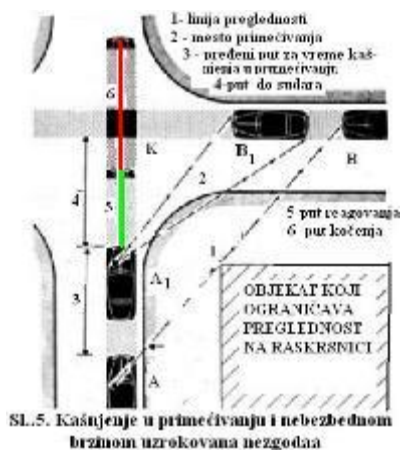
Sl. 3. Reagovanje blagovremeno, brzina prilagođena nezgoda izbegnuta



Sl.4. Blagovremeno opažanje, brzina neprilagođena preduzeta akcija dobra ali neuspešna izazvana nezgoda

Na slici 4 opažanje vozača vozila A bilo je blagovremeno, brzina je bila neprilagođena, preduzeta akcija dobra ali neuspešna, jer sudar nije izbegnut.

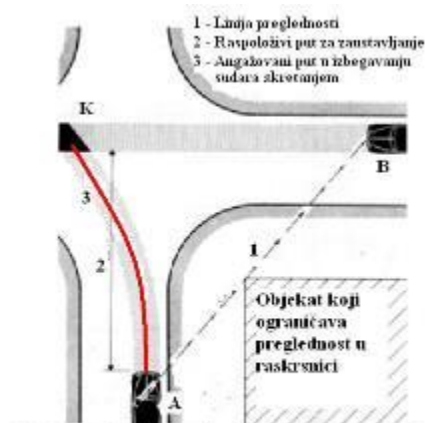
Na sl. 5 vozač vozila A sa zakašnjenjem primećuje nailazak vozila B i sa neprilagođenom brzinom izaziva nezgodu jer neuspeva da sa preduzetom akcijom zaustavi vozilo na raspoloživom putu i uzrokuje nastalu nezgodu.



Sl.5. Kašnjenje u primećivanju i nebezbednom brzinom izazvana nezgoda

6.

7. Na sl. 6. vozač vozila A sa blagovremenim primećivanjem vozila B pogrešnom i neuspešnom izbegavajućom akcijom skretanja ulevo izaziva sudar vožnjom vozila neprilagođenom i nebezbednom brzinom u prolazu kroz raskrsnicu.



Sl.6. Pogrešna i neuspešna akcija u izbegavanju sudara vožnjom neprilagođenom brzinom sa blagovremenim reagovanjem

6. Zaključna razmatranja

Saobraćajne nezgode se rekonstruišu iz više razloga, u zavisnosti od toga šta je cilj istraživanja, ko to istraživanje vrši i kolika sredstva u istraživanju može da uloži. Razlozi za istraživanje nezgoda mogu biti različiti i brojni.

Cilj rekonstrukcije saobraćajne nezgode je utvrđivanje okolnosti, načina, uzroka, toka i posledica nastanka nezgode, radi vođenja postupaka za sankcionisanje prestupnika, ostvarivanja nadoknade štete, planiranja organizacionih, tehničkih, edukativnih i drugih mera za smanjivanje broja nezgoda i odklanjanje uzroka koji do njih dovode.

Često se pogrešni zaključci donose zbog psiholoških prepreka i zabluda kod lica koja vrše rekonstrukciju nezgode. Veštak ne sme bez rezerve analizu nezgode obrađivati samo na osnovu hipoteze (sumnje) optuženja. Uvek treba proveravati ravnopravnom analizom sve mogućnost njenog nastanka: po verziji odbrane okrivljenog, punomoćnika oštećenog i svedoka. Greške na osnovu psiholoških prepreka (vere jednoj strani, subjektivnog odnosa i dr.) se javljaju i u toku obavljanja uviđaja nezgode i pri analizi uslova u kojima se nezgoda dogodila ako se površnim radom ne sagledaju i ne obrade svi tragovi i oštećenja kao i povrede lica učestvovalih u nezgodi. Kad zbog brzine stručnjak u istraživanju nezgode pažnju posvećuje samo nekim elementima verujući da su baš oni merodavni i osnovani za izvođenje zaključaka kojima se potvrđuje unapred pretpostavljena verzija nezgode, on može napraviti greške koje će potom ispravljati dopunom nalaza ili iznuditi obavljanje novog veštačenja sa angažovanjem drugog stručnjaka - veštaka.

Rekonstrukcija nezgode je neophodna onda kada učesnici i očevidci saobraćajne nezgode ne mogu da daju tačan prikaz onog šta se dogodilo ili kad im se izjave ne podudaraju međusobno ili u odnosu na očiglednu situaciju. Rekonstrukcija je, takođe, potrebna i onda kada nema preživelih očevidaca.

Rekonstrukcija saobraćajne nezgode često podseća na slagalicu. Delovi informacija i razni podaci su delovi slagalice koji se moraju sastaviti tako da odgovaraju jedan drugome. Često se ti delići (podaci) "izgube" ili ih "krije" neko ko želi da spreči da se sazna šta se zapravo dogodilo. Isto tako nekad se nude i podaci koji ne pripadaju istoj "slagalici" kad se mogu pomešati da bi se ona onemogućila ili otežala. Kada se slože svi delovi i kada se izbaci sve ono za šta ne postoji sigurnost da pripada istom slučaju, može se dobiti slika na osnovu koje će se utvrditi šta se i kako se dogodilo. Iz tih poznatih činjenica može se utvrditi šta nedostaje i kako je došlo do nezgode. Toj slici može da nedostaje mnogo delova, nekad i važnih, tako da se ne može ni pretpostaviti šta sve tome nedostaje. Ovo opet, ukazuje na smer dalje istrage i upućuje na traženje lica od kog se može nešto više saznati.

Detaljnije istraživanje nezgode obavlja se kod nezgoda sa težim posledicama i nezgoda izazvanim grubim nepoštovanjem propisa. Potreba za povećanim ili dubinskim istraživanjem saobraćajnih nezgoda nastaje i u slučajevima kad se one učestalo i u većem broju događaju na određenom mestu (krivini, raskrsnici i sl.) čineći ga opasnim mestom „crnom tačkom“ ili opasnom deonicom puta.

Za rekonstrukciju ovakvih nezgoda angažuju se stručnjaci različitih profila i specijalnosti koji multidisciplinarnim putem uz primenu savremenih metoda i postupaka sa odgovarajućim alatima utvrđuju sve neposredne i posredne uticaje i faktore pod čijim dejstvom je urokovana nezgoda i proizvedene posledice od nje.

Brojne greške koje se čine u rekonstrukciji nezgoda, koja se obnavlja pod dejstvom opravdanog osporavanja njenih rezultata, proizvode produžavanje vremena za njeno obavljanje i povećanje troškovi, ukazuju na potrebu veće stručne osposobljenosti stručnih lica koja se u obavljanju rekonstrukcije nezgode angažuju od strane pravosudnih i drugih organa ili advokata koji zasrpuju zainteresovane stranke.

Literatura

- [1] Dragač, R. : “Uviđaj saobraćajnih nezgoda”, Saobraćajni Fakultet, Beograd 1980.
- [2] Dragač, R. : “Uviđaj i veštačenje saobraćajnih nezgoda”, Saobraćajni fakultet Beograd, 1999.
- [3] Katedra za bezbednost saobraćaja SF BG “Ekspertize saobraćajnih nezgoda” 1975-2002. Beograd.
- [4] J. Stannard BAKER „TRAFFIC ACCIDENT INVESTIGATION MANUAL“,The traffic institute, Northwestern university, Evanston, Illinois , 1973
- [5] Zakon o bezbednosti saobraćaja na putevima, Sl.glasnik Rs br.41/09, Beograd 2



RAZVOJ DIGITALNE FORENZIKE

Ištvan Bodolo EUDarts

Jože Škrilec EUDarts

Mirko Vučinić

Rezime: Digitalna forenzika je pojam koji se vezuje za budućnost koja je na određeni način već počela. Većina stručnjaka nije informisana o događanjima u vezi nove oblasti. U radu je prikazana istorija tj. sami počeci digitalne forenzike, kao i realna očekivanja za ovu deceniju. U vezi sa tim izvršen je kratak opis uređaja koji memorišu podatke i uređaja koji ih čitaju.

Ključne reči: Digitalna forenzika, EDR, CDR, sudari

Summary: Digital forensics is a term that is related to a future that in some way has already begun. Most experts are not informed about developments regarding this new area. The paper presents the history and the very beginnings of digital forensics and the realistic expectations for this decade. A brief description of the device that stores data and devices that read them is also given.

Problem

Tehnički razvoj vozila tokom vremena može se podeliti u nekoliko faza. Prva podrazumeva potpuno manuelno vozilo, a poslednja će se završiti potpuno autonomnim vozilom trenutno i stalno umreženim sa infrastrukturom, aktualnim informacijama i drugim vozilima pomoću interneta.

Počeci EDR uređaja

- 1971. Zvanično predstavljani mehanički tahografi u Evropskoj ekonomskoj komisiji
- 1973. Prvi zahtevi za EDR postaju glasniji tokom savetovanja nemačkih sudova
- 1994. GM počinje da oprema vozila sa uređajem sličnim EDR
- 1994. Početak prodaje EDR od strane Kienzle pod nazivom UDS
- 1995. Projekt SAMOVAR je prvi praktičan test raznih varijanti EDR
- 1997. Ford počinje da oprema vozila sa EDR
- 1997. Studija Saveznog instituta za autoputeve Nemačke i Dekre, sa temom UDS kao izvor informacija i presudarne faze što je bio uvod u vremensko prostornu analizu
- 2003. Prvi zakon u SAD za upotrebu EDR za upotrebu podataka
- 2004. EU raspisuje projekt i predlog za mere i propise za upotrebu EDR
- 2005. Veronica I - Projekt koji definiše zahteve za EDR
- 2006. Zvanično uvođenje digitalnih tahografa u EU, što je dovelo do velikog hendikepa u određivanju podataka u vezi sudara, pa čak i do gubitka podataka
- 2008. Donet je Savezni propis u SAD koji propisuje minimalne opremljenosti vozila za EDR
- 2009. Završetak Veronica II i početak konsultacija na novom EU programu za bezbednost saobraćaja za period 2011. do 2020. godine

- 2010. Prenos novih EU programa za bezbednost saobraćaja ka EU parlamentu. Sadrži zahtev da se uvede EDR
- 2011. EU komisija za saobraćaj završava javnu raspravu o elektronskim tahografima u komercijalnim vozilima. Ovo otvara vrata za dalje zahteve i razvoj EDR uređaja
- 2011. Pod predsedavanjem potpredsednika Transportne komisije EU dr Koha, odgovorni parlamentarci tog komiteta zahtevaju da se definiše plan zakonodavnih aktivnosti za period od 2011. do 2020.
- 2011. septembar Transportni komitet EU parlamenta zahteva propis EU koji će sadržati odgovarajući scenario uvođenja EDR koji će garantovati realizaciju EDR u ovoj dekadi.

- Počevši sa renta-car i komercijalnim vozilima, ka svim vozilima, sve do 2020. godine
2012. maj Nemački parlament odlučuje da prosledi EU parlamentu sledeću peticiju "EU parlament treba da odluči da EDR treba da bude instalisan u svim drumskim vozilima"
2012. jun Nemački Savet bezbednosti saobraćaja odlučuje da predstavi zvanično radnu grupu sa namerom da se raspravi ova problematiku za implementaciju EDR
2012. do 2014. Istoimeni Savet za EDR održava intenzivne kontakte sa vodećim članovima transportnog komiteta EU Parlamenta i Transportnom komisijom EU u Briselu. Sve relevantne radne grupe u okviru Nemačkog saveta bezbednosti saobraćaja su intenzivno uključene u raspravu o EDR
2014. maj Radna grupa za EDR objavljuje publikaciju sa cost benefit studijom, tj.:
- Pozitivni efekti su više od 4 puta veći za svaku kategoriju vozila;
 - Značaj efekata raste višestruko sa veličinom vozila;
 - Što se pre primeni biće većih koristi;
 - Investicija za ugradnju EDR se amortizuje za koju godinu;
 - Obaveznost EDR za autobuse i teretna vozila predstavlja najveći efekat;
 - Obavezna oprema za sva nova motorna vozila sa modernim integrisanim i standardizovanim EDR i iskorišćenje tih podataka za analize i procene i dubinsko istraživanje nezgoda, daju godišnje uštede od nekoliko stotina miliona evra samo u Nemačkoj;
 - Sve ostale vrste transportnih sredstava, kao npr. brodovi avioni i vozovi, imaju EDR, ali je do sad samo jedan broj marki i tipova opremljeno EDR u Evropi, mada drumska vozila imaju najveće učešće u nezgodama;
 - Nemački savet bezbednosti saobraćaja, ali i mnoge druge EU institucije, zahtevaju svake godine zvanično uvođenje EDR za skladištenje podataka o nezgodama;
 - Uvođenje digitalnih tahografa u odnosu na analogne je bilo korak unazad u pogledu analize saobraćajnih nezgoda i to se negativno odrazilo na mogućnost utvrđivanja uzroka njihovog nastanka;
 - Ova parlamentarna rezolucija je važan korak;
 - EDR je važan uređaj koji će naći svoje mesto u sistemu autonomnih vozila.

Kako god bilo, EDR će do kraja ove dekade biti obavezan u EU.

Šta je EDR (Event Data Recorder)

Različiti modeli i tipovi vozila beleže različite vrste i tipove podataka.

Šta je događaj?

Događaj je stanje gde elektronski kontrolni modul prepoznaje neke vrste iznenadnih promena u pravcu kretanja vozila ili u njegovoj brzini.

Događaji mogu biti značajnog ili minornog uticaja, neki događaji mogu biti rezultat iznenadnog prevrtanja

Šta je ACM (Airbag Control modul)?

To je modul koji kontrolisano ispaljuje jastuke po određenim kriterijumima. ACM upotrebljava informacije sa određenih senzora i "odlučuje," odluči da li ili ne i kada da ispaljuje jastuk-e

Šta je EDR?

To je funkcija u okviru modula koja ima uslovnu sposobnost da sačuva određene parametre nezgode nakon kompletiranja primarnih funkcija. Često se poredi sa crnom kutijom

Gde se snimaju podaci o sudaru?

Skladište se u ACM i GM to se zove i Sensing Diagnostik Module - SDM

Koje tipove podataka sakuplja ?

EDR snima jedan ili više sledećih tipova informacija vezanih za saobraćajnu nezgodu ili događaje koji liče na sudar:

Prethodni podaci: Brzina vozila, položaj gasa, kočen ili ne , obrtaji motora...

Podaci pri sudaru: Stanje pojaseva i zatezača

Tokom nezgode: Ubrzanje, promena brzine.

Šta je CDR?

Uređaj, tj. alat koji očitava podatke iz EDR.

Zašto je konstruisan CDR alat?

Zbog velikog broja zahteva vladinih agencija, policije i pravosuđa

Počeci CDR:

- Bosch/Vetronik i GM razvijaju alat koji je mogao skinuti i tumačiti podatke o saobraćajnim nezodama ACM GM-a;
- Dostupan je bio od 2000 god.;
- Eksterne grupe su ga od tada mogle kupiti i raditi bez posredovanja i upliva GM.;

Šta obuhvata CDR alat?

Softver, elektronske izlaze i jedinice, module...

Ko koristi podatke?

Policija, pravosuđe, proizvođači vozila, vladine agencije, konsultanti, veštaci, istraživači i osiguravači

Tačnost, pouzdanost i ponovljivost:

Barijer test - poređenje sa mernim uređajima i EDR se poklapaju, i prihvaćena je u naučnoj zajednici.

CDR u svetu

Američki Federal motor vehicle safety regulation 563, obavezuje proizvođače da obezbede slobodan pristup podacima sačuvanim u EDR. za sva vozila koja su proizvedena posle 1. septembra 2012. Tačno je propisano šta sve od podataka mora biti dostupno, u kojoj formi i kom vremenu i kojim a obavezno i opciono koji podaci se mogu očitavati. Koreja je već uradila, a ostale zemlje diskutuju

Zaključak: Uobičajeno, u Severnoj Americi prihvaćeni kao potpuno precizni i pouzdani podaci u naučnim krugovima; to je jedan od mnogih alata koji su korišćeni za analizu nezgoda. CDR alat omogućava pristup CDR i izvornim podacima koji ranije nisu bili dostupni

Stanje i perspektiva

Broj prodatih CDR u Evropi je u stalnom porastu. U 2016. godini je prodato 90 uređaja.

Prihodi od upotrebe ne postoje zbog nepostojanja Evropske regulative, malog broja vozila sa dostupnim podacima, osim Toyote koja je od 2015 godine podatke učinila potpuno dostupnim. Proizvođači ne omogućavaju čitanje podataka dok ih zakon ne obaveže, EU komisija je odgovorna za pomicanje ove stvari, a put je dug i komplikovan.

Literatura

- 1) Egon-Christian von Glasner; European EVU CDR Summit
- 2) Don Floyd – GM North America - European EVU CDR Summit
- 3) Heinz Burg – IbB - Rngineering GmbH - European EVU CDR Summit



**PRAVO REGRESA OSIGURAČA ZA ŠTETU ISPLAĆENU
PO OSNOVU OBAVEZNOG OSIGURANJA OD
AUTOODGOVORNOSTI**

*Prof. dr Siniša OGNJANOVIĆ, redovni profesor, Pravni fakultet za
privredu i pravosuđe, Univerzitet Privredna akademija, Novi Sad*

Darko OGNJANOVIĆ, Pravosudna akademija, Beograd

Apstrakt: Cilj rada je da ukaže na neka sporna pitanja prava regresa osigurača od autoodgovornosti u Srpskom zakonu, kao što su - razlozi za regres, obim regresa, predmet regresa, obim gubitka prava iz osiguranja, kao i da predloži neka nova, drugačija rešenja *de lege ferenda*. Rad ukazuje na mešanje dva pojma različitog značenja - pojma „gubitak prava iz osiguranja“ sa pojmom „isključenje iz osiguranja“. Pravo regresa je posledica čiji se uzrok nalazi u gubitku prava iz osiguranja (a ne u isključenju iz osiguranja), uzrok je u gašenju samo internog pokrića prema osiguraniku, pri čemu eksterno pokriće ostaje u celini, zbog zabrane istucanja internih prigovora u eksternom odnosu. Isključenje iz osiguranja je pojam koji ima drugo značenje - njime se označava istovremeno isključenje pokrića i u internom i u eksternom odnosu, a tada nema plaćanja naknade štete, pa nema ni regresa. Ovo mešanje pojmova vrši se i u teoriji i u legislativi, što bi valjalo otkloniti, mišljenje je autora.

Ključne reči: Obavezno osiguranje od automobilske odgovornosti; zabrana osiguraču da ističe prigovore; gubitak prava iz osiguranja; regres osigurača; pravna priroda regresa;

Abstrakt: *Basic goal of this paper is to point out some contraversial matters concerning the right of recourse of insurer in case of automobile liability insurance in domestic law, as to reasons for recourse, amount of recourse, subject of recourse, the scoup of loss of rights from insurance, and also to propose the new solution de lege ferenda.*

The Author notes the case of misinterpretation of two different concept, for example the concept of loss of right in insurance and other concept on expulsion of right from insurance. The reason and effect for right of recourse we can find in case of the loss of right from insurance, not in expulsion from insurance. Also the reason is in putting out of coverage to insuree. In that case, full external coverage exists because the complaint is banned in external relation. The expulsion from insurance as concept has different meaning. This concept means simultaneously expulsion of insurance coverage in internal and external relation. In that case we have not indemnity, and also right of recourse. We find the misinterpretation of the mentioned concepts in the theory and legislation. Because of that authors aim is to clarify the mentioned concepts and to remove the misinterpretation of those concepts.

Keiwords: *Complusory Automobile Liability Insurance, ban for complaints of insurer, the loss of right in insurance, the right of recourse of insurer, the legal aspect of right on recourse.*

Uvod

Pravo regresa osigurača ne prestaje da izaziva pažnju i polemiku stručne javnosti, jer reč je o osetljivoj regulativi, naime – o tome u kojim slučajevima i u kojem obimu osigurač ima pravo regresa *de lege lata* i u kojim slučajevima i u kojem obimu bi osigurač trebao da ima pravo regresa *de lege ferenda*. Srpski Zakon o obaveznom osiguranju u saobraćaju reguliše da osigurač koji naknadi štetu oštećenom licu - u zakonom određenim slučajevima - „stupa u prava oštećenog lica prema licu koje je odgovorno za štetu, za iznos isplaćene naknade, kamatu od isplate naknade i troškove postupka“.¹ Koji su to slučajevi za regres koje zakon predviđa, da li su oni opravdani,

¹ Zakon o obaveznom osiguranju u saobraćaju Republike Srbije („Službeni glasnik RS“, br.51/2009), izmene i dopune objavljene u „Sl. gl. RS, br. 78/2011, 101/2011, 93/2012 i 7/2013- odluka Ustavnog suda.

da li su jasni, da li se ispravno primenjuju u praksi ili ih treba menjati – pokušaćemo bar da otvorimo dileme bez pretenzije i mogućnosti da u ovom radu sveobuhvatno raspravimo ovu temu.

1. **Napomene u vezi upotrebe i značenja bliskih termina – „gubitak prava iz osiguranja“, „povratno pravo“, „regresno pravo“, „pravo na regres“ i „regres“**

1.1. „**Gubitak prava iz osiguranja**“ – a) To je termin dat iz ugla prava osiguranika i drugog osiguranog lica, koja prava su ova lica stekla na osnovu zaključenog ugovora o osiguranju od autoodgovornosti, tj. na osnovu odredbi ugovornih Uslova osiguranja i odredbi zakona, a koja prava gube kad nastupe unapred predviđeni razlozi. To je termin iz ugla lica koja se nalaze u ulozi poverioca prema osiguraču. Reč je o gubitku prava na osiguravajuće pokriće ovih lica, prema osiguraču. Trenutak gubitka prava događa se istovremeno sa trenutkom nastanka regresne obaveze, kao izvora obaveze, tj. izvora obligacije. Dakle, ako posmatrano iz ugla stečenih prava osiguranika, tada govorimo o „gubitku prava iz osiguranja“ i sledom toga o pravnoj prirodi povratnog, regresnog prava osigurača (pravna priroda prava osigurača); b) Posmatrano iz ugla nastanka regresne obaveze osiguranika, tada govorimo o „regresnoj obavezi“ i sledom toga o pravnoj prirodi regresne obaveze odgovornog lica. To znači da pravnu prirodu regresa možemo osvetliti iz dva ugla – ili iz ugla pravne prirode osiguračevog prava na regres ili iz ugla pravne prirode obaveze na regres odgovornog lica.

1.2. „**Povratno pravo**“, „**regresno pravo**“, „**pravo na regres**“ – Ovi termini dati su iz ugla prava osigurača; iz ugla prava regresnog poverioca; iz ugla sticanja, nastanka tog prava. Reč je tada o izvoru prava i pravnoj prirodi povratnog prava, odnosno regresnog prava. Dakle, ova tri termina su sinonimi istog pravnog pojma.

1.3. „**Regres**“ – Reč regres potiče od latinske reči *regressus*, koja ima višestruko značenje: povratak, povlačenje, odstupanje, nazadovanje, promena na gore (suprotno od toga je: progres, napredovanje, promena na bolje). U pravu osiguranja, reč regres je operativni, pravno tehnički termin kojim se označava postupak naplate štete od odgovornog lica nakon što je osigurač isplatio štetu trećem oštećenom licu. Van prava osiguranja reč regres ima širok spektar značenja i upotrebe: a) u komercijalnom smislu regresom se označava: naplata, naknada štete, isplata; b) u logici regres znači: vraćanje od posledice ka uzroku; od uslovljenog ka uslovu; od zaključka ka pretpostavkama na kojima je zaključak zasnovan (ovakav način razmišljanja naziva se regresivna ili analitička metoda); c) regres je i pravo na povrat isplaćene sume novca od lica koje je na povrat obavezno na osnovu nekog pravnog odnosa (mada, ima mišljenja da je tada reč o naknadi štete, a ne o regresu, npr., regres isplaćenih iznosa po propisima Fonda za Pio i Fonda za zdravstveno osiguranje prema osiguraču autoodgovornosti ili prema licu odgovornom za štetu; ili, regres kao raspodela duga između solidarnih dužnika, nakon plaćanja poveriocu jednog od njih); d) regres je i posebna naknada za rad, npr., regres za godišnji odmor; e) zatim, regres kao isplata, kao subvencija, kao stimulatívna pomoć poljoprivrednicima, npr., regres za isporučeno mleko, regres za stočarsku proizvodnju po grlu stoke, regres za biljnu proizvodnju po

obrađenom hektaru, regres za kupljeno veštačko đubrivo, regres za kupljeno dizel gorivo za poljoprivredne radove i slično.

2. Razlozi za regres u nekim zakonima o osiguranju od automobilske odgovornosti – ukratko

2.1.Srbija; U članu 29. i 30. Srpskog Zakona o obaveznom osiguranju u saobraćaju² predviđeno je osam razloga za regres zbog gubitka prava iz ugovora o osiguranju, koja se kasnije u Uslovima osiguranja samo ponavljaju ili dodatno razrađuju. Zakonodavac ovde ne govori o pravu na regres, već smatra da je reč o subrogaciji osigurača u prava oštećenog za visinu isplaćene štete. I u članu 28., st. 2., zakonodavac smatra da do regresa dolazi po osnovu subrogacije u prava oštećenog. Ipak reč regres koristi se u članu 35. Zakona kod isticanja regresnih zahteva fondova Pio i zdravstvenog osiguranja, po osnovu osiguranja od autoodgovornosti.

2.2.Crna Gora; U članu 31. Crnogorskog Zakona o obaveznom osiguranju u saobraćaju³ navedena su osam razloga za gubitak prava iz ugovora o osiguranju, ali su ti razlozi drukčije formulisani nego u Srpskom Zakonu. Pored toga, ne govori se o subrogaciji, pa ni o regresu; Regres se koristi samo kod regresnih zahteva fondova zdravstvenog i penzijskog i invalidskog osiguranja.

2.3.Hrvatska; U članu 24. i 25. Hrvatskog Zakona o obveznim osiguranjima u prometu⁴ navode se osam razloga za gubitak prava iz ugovora o osiguranju, ali su oni različito formulisani u odnosu na Zakone Srbije i Crne Gore, pri čemu se ne pominje ni regres niti subrogacija.

3. Princip funkcionisanja instituta regresa – Pravo regresa osigurača prema odgovornom licu za isplaćenu štetu oštećenom licu, jeste jedan mehanizam za ispravku realizovane asimetrije obima pokrića. Naime, osiguravajuće pokriće je asimetrično u dva pravna odnosa osigurača - pokriće je šire u eksternom odnosu osigurača i oštećenog lica od onoga pokrića koje postoji u internom odnosu osigurača i osiguranika, odnosno drugog osiguranog lica. Kada se realizuje asimetrija pokrića, plaćanjem štete trećem licu, tada se osigurač okreće svom osiguraniku ili drugom osiguranom licu, tj. odgovornom licu i pokušava da kroz regres izjednači obim eksterne garancije sa obimom internog pokrića.⁵

4. Polazna tačka za regres – Polazna tačka za regres nalazi se u zakonskoj odredbi o zabrani osiguraču da u eksternom odnosu osiguranja ističe prigovore koje ima pravo da ističe u internom odnosu osiguranja, bilo na osnovu zakona bilo na osnovu ugovora, a na osnovu kojih (prigovora) može da isključi ili umanjí svoju obavezu prema

² Ibid.

³ Zakon o obaveznom osiguranju u saobraćaju Republike Crne Gore („Sl. list CG“, br.44/2012);

⁴ Zakon o obveznim osiguranjima u prometu Republike Hrvatske („Narodne novine“, br.151/05, 36/09, 75/09 i 76/13);

⁵ Ognjanović, S., Osiguranje od odgovornosti za štete pričinjene motornim vozilom, Beograd, 2003., str.92.;

osiguraniku, što je uzrok asimetrije osiguravajućeg pokrića. Zbog navedene zabrane, osiguravajuće pokriće je šire u eksternom odnosu od onog u internom odnosu.⁶

5. **Cilj regresa** – Šta je cilj regresa? Moguća su bar dva odgovora i to: a) restitucija (povrat od osiguranika iznosa koji je osigurač isplatio oštećenom licu, naknada štete), ili b) socijalizacija osiguranog rizika građanskopravne odgovornosti, sa preventivno - korektivnom funkcijom. Prva mogućnost kao cilj regresa teško se može braniti, obzirom na ciljeve obaveznog osiguranja od autoodgovornosti koji su usmereni na socijalizaciju građanskopravne odgovornosti automobilista, koja se vrši kroz obaveznost osiguranja i zaštitu od finansijskih gubitaka kako odgovornih tako i oštećenih lica. A regres je samo deo takve celine ovog osiguranja – koji ima preventivnu i korektivnu funkciju. Pored toga, ugovor o osiguranju je aleatoran (a ne komutativan), zato *restitutio in integrum* ne može da bude cilj regresa. Osiguračeva nada za dobitkom kroz osiguranje, nije kompatibilna sa restitucijom, osigurač mora da snosi rizik insolventnosti regresnog dužnika, ali i da visina regresa bude zakonom ograničena na socijalno prihvatljivu i razumnu meru.
6. **Obim regresa, obim i visina nadoknade** – Obim regresa i širina pokrića (stepen socijalizacije) su u obrnutoj srazmeri – što je prvi veći, drugi je manji. Obim regresa zavisi od zakonskih i ugovornih odredbi kojima se uskraćuje pokriće u internim odnosima osiguranja putem isključenja ili ograničenja pokrića pojedinih rizika. Ukoliko osiguraču u internom odnosu stoje na raspolaganju prigovori kojima može da umanji ili isključi svoju obavezu, takvi prigovori podležu zabrani isticanja prema oštećenom i osnov su za izjednačavanje obima garancije putem regresa. Obim regresa na koji osigurač ima pravo jednak je obimu viška obaveza osigurača prema oštećenom od obima obaveza preuzetih prema osiguraniku. Drukčije rečeno, obim regresa jednak je iznosu koji je osigurač mogao u internom odnosu da uskrati ili u razlici između iznosa koji na osnovu *actio directa* mora oštećenom da nadoknadi i iznosa koji ne može da uskrati osiguraniku.⁷ Koje iznose osigurač ima pravo da regresira? Po zakonu to su: iznos isplaćene naknade, kamata od isplate naknade i troškovi postupka.

Najblaže rečeno, sporno je pravo osigurača na regres za troškove postupka. Sta više, smatramo da osigurač uopšte nema pravo na regres za troškove postupka. Prema zakonskoj formulaciji, reč je o troškovima postupka koje je osigurač isplatio oštećenom licu, a ne o osiguračevim troškovima koje je osigurač imao za sopstveno učešće u sporu ili pak za vansudsku obradu odštetnog zahteva i isplatu naknade štete (na primer, taksa za odgovor na tužbu, taksa za izjavljen pravni lek, troškovi za angažovanje advokata kao punomoćnika osigurača, troškovi procene visine štete, troškovi platnog prometa za isplatu naknade štete i sl.). Način nastajanja troškova je odlučujući. Na osnovu direktne tužbe osigurač može tužbeni zahtev da prizna, što se retko događa, jer obično nedostaju svi dokazi o osnovu, osnovanosti i visini tužbenog zahteva. Zbog toga je osigurač

⁶ Član 28, stav 1. Zakona o obaveznom osiguranju u saobraćaju Republike Srbije;

⁷ Vid. Ognjanović, S., *ibid.*, str.97; Oftinger, K., *Schweizerisches Haftpflichtrecht*, Band II/2, 3. A., Zurich, No. 776. [1989]; Schalfhauser, R./ Zellweger, J., *Grundriss des Schweizerischen Strassenverkehrsrechts*, Band II: Haftpflicht und Versicherung, Bern, No.1691.[1988];

primoran da ospori ili pravni osnov ili/i osnovanost ili/i visinu tužbenog zahteva.⁸ Kasnije doneta presuda kojom se usvaja tužbeni zahtev, potvrđuje da je osigurač neosnovano osporavao osnovan tužbeni zahtev, utičući na osiguranjem nepokrivenu svojinu osiguranika sa iznosom prouzrokovanih troškova. Takvi troškovi treba da ostanu na teretu osigurača, kao što je slučaj kada osigurač vrši odbranu osiguranika od osnovanih tužbenih zahteva, pogrešno ih smatrajući za neosnovane, kada troškovi ne mogu biti odbijeni od sume osiguranja. Zato smatramo da troškovi spora proizašli iz osiguračevog neosnovanog osporavanja osnovanih tužbenih zahteva ne mogu regresom biti preneti na osiguranika, iako Zakon upravo to predviđa. Šta biva u situaciji da je osigurač odmah priznao tužbeni zahtev, kada sud redovno obavezuje osigurača da plati oštećenom troškove sudskih taksi za tužbu i presudu kao i advokatske troškove? Ni u ovoj situaciji osigurač nema pravo na regres sudskih troškova zbog toga što je oštećeni koristio svoje pravo na direktnu tužbu prema osiguraču, tek nakon proteka rokova za vansudsku isplatu koji su propisani članom 24., 25. i 27. Zakona. Troškovi nastali nerazumevanjem i odugovlačenjem osigurača da naknadi štetu oštećenom ili pak obijanjem da naknadi štetu, ne mogu se prebaciti regresom na teret osiguranika ili drugog odgovornog lica, već moraju ostati na teretu osigurača.

7. **Obim i trenutak gubitka prava i trenutak nastanka regresne obaveze odgovornog lica** – Da li osiguranik gubi sva prava iz ugovora o osiguranju, odnosno koja prava gubi i koje se ugovorne obaveze osigurača gase prema osiguraniku? Od dva osiguranikova prava prema osiguraču (pravo na isplatu odštete i pravo na odbranu od neosnovanih i preteranih zahteva podnetih prema osiguraniku ili istovremeno i prema osiguraču) osiguranik može da izgubi jedino pravo na isplatu odštete, ali ne gubi pravo na odbranu od neosnovanih i preteranih zahteva istaknutih prema osiguraniku. Interne obaveze osigurača prema osiguraniku se gase u trenutku osiguračevog plaćanja naknade štete oštećenom trećem licu, u kom trenutku osigurač stiče regresno pravo prema odgovornom licu.

⁸ Presuda Rev.276/01 od 24.01.2002.(Pravni osnov tužbenog zahteva opredeljuje relevantno materijalno pravo i zato mora biti identifikovan pre utvrđivanja činjenica od kojih zavisi osnovanost tužbenog zahteva);

8. **Gubitak prava iz osiguranja od automobilske odgovornosti u regulativi EU** – Direktiva EU o osiguranju građanskopravne odgovornosti u vezi sa upotrebom motornog vozila⁹ govori o isključenju iz osiguranja, a ne o pravu na regres, pri čemu u istoj odredbi¹⁰ navodi četiri razloga za isključenje iz osiguranja, od kojih tri deluju interno (ustvari, reč je o gubitku prava, sa pravom na regres), a četvrti razlog deluje i interno i eksterno (reč je tada o isključenju iz pokrića oba lica, dakle – tada nema regresa). Prva tri razloga isključuju samo internu obavezu i podležu zabrane isticanja prigovora oštećenom licu, što znači da u tim slučajevima osigurač isplaćuje naknadu štete oštećenom licu, ali se za isplaćeni iznos regresira od osiguranika, odn. odgovornog lica¹¹. Četvrti navedeni razlog isključuje obavezu osigurača u oba pravna odnosa osiguranja i tu nije reč o regresu, jer ovde osigurač nema obavezu ni prema oštećenom.¹² Na ovaj način, kako to čini pomenuta Direktiva, meša se isključenje iz osiguranja sa gubitkom prava i regresom, odn., nije sprovedeno dosledno i jasno razgraničenje slučajeva isključenja iz osiguranja (dakle, isključenja koje deluje i u internom i u eksternom odnosu osigurača) od slučajeva gubitka prava iz osiguranja (dakle, od slučajeva internog isključenja, koje deluje samo u internom odnosu osigurača sa osiguranikom). Isključenje iz osiguranja i gubitak prava su dva različita instituta koja se često izjednačavaju ili mešaju ili se pod sadržinu jednog instituta podvode slučajevi koji pripadaju drugom institutu.¹³

9. **Zaključak – predlozi *de lege ferenda* u vezi gubitka prava iz osiguranja**

9.1. Slučajevi koji dovode do gubitka prava iz osiguranja od autoodgovornosti i regresa osigurača prema odgovornom licu moraju biti regulisani isključivo zakonom o obaveznom osiguranju u saobraćaju i to po principu *numerus clausus*; Razlog tome je u potrebi pravne sigurnosti osiguranika o obimu pokrića i eliminisanju svake nadležnosti i arbitrnosti osigurača po ovom pitanju, koji su kroz navodnu razradu zakonskih

⁹ Direktiva EU 2009/103EC;

¹⁰ Ibid., član 13, st.1.

¹¹ To su sledeći slučajevi regresa: 1. Prema licu koje nije ovlašćeno da koristi ili upravlja vozilom, koje nema ni izričito ni prećutno ovlašćenje; 2. Prema licu koje nema vozačku dozvolu da vozi predmetno vozilo, vožnja vozila bez vozačke dozvole - nije položio vozački ispit, oduzeta dozvola, isključen iz saobraćaja, zabrana upravljanja motornim vozilom i slično; 3. Prema licu koje je u prekršaju tehničkih zahteva propisanih zakonom, koji se odnose na ispravnost i bezbednost predmetnog vozila - tehnička neispravnost motornog vozila;

¹² To je slučaj isključenja iz osiguranja kada vozilom upravlja neovlašćeni vozač, a saputnik dobrovoljno uđe u vozilo kojim je prouzrokovana šteta, pod uslovom ako osigurač dokaže da je ta okolnost saputniku bila poznata. Tada isključenje deluje u obadva pravna odnosa osiguranja, što znači da u ovom slučaju nema regresa, jer osigurač oštećenom ništa ne plaća;

¹³ Vid. Ognjanović, S., / Ognjanović, D., Isključenje iz osiguranja od građanskopravne odgovornosti u vezi sa upotrebom motornog vozila, Časopis „Pravni život“ br.11, Tom III, Beograd, 2015, str.161-169; ; Slavnić, J., Gubitak prava iz osiguranja autoodgovornosti prema novom zakonu o obaveznom osiguranju – sporna pitanja, Revija za pravo osiguranja, br.1/2011, str.15-22;

formulacija o regresu, zapravo u svojim Uslovima osiguranja („na mala vrata“) proširivali razloge za regres na štetu osiguranika i drugih odgovornih lica.

9.2. Ograničiti visinu regresa zakonom do najviše 6 (ili do 12) prosečnih mesečnih zarada u republici (ili prosečnih mesečnih zarada osiguranika, odnosno odgovornog lica, zbog individualizacije, personalizacije visine regresa, radi ostvarivanja distributivne pravde); ograničenje visine regresa bi važilo za sve slučajeve osim kada je šteta prouzrokovana namerno; Tako je uradila Hrvatska – ograničila je visinu regresa do 12 prosečnih neto-plata, prema zadnjem izveštaju Državnog zavoda za statistiku, ali visina regresa je bez ograničenja ako je vozač štetu prouzrokovao namerno kao i za štete prouzrokovane kaznenim delom obesne vožnje za koju je donesena pravnosnažna sudska presuda.

9.3. Predmet regresa mogu biti samo – isplaćena naknade i kamata od isplate naknade, a ne mogu biti troškovi postupka, što smo objasnili pod tačkom 7. ovog rada, u kom smislu treba izmeniti zakonsku odredbu.

9.4. U osiguranju od autoodgovornosti treba uvesti mogućnost fakultativnog ugovaranja otkupa rizika gubitka prava osiguranika uz plaćanje dodatne premije osiguranja za otkup ovog rizika (tj. za osiguranje interno isključenog rizika), tj. za otkup opasnosti od gubitka prava, osim za namerno prouzrokovanu štetu;

Literatura:

- [1] Oftinger, K., Schweizerisches Haftpflichtrecht, Band II/2, 3.A., Zurich, [1989].
- [2] Ognjanović, S., Osiguranje od odgovornosti za štete pričinjene motornim vozilom, Beograd, [2003].
- [3] Ognjanović, S./Ognjanović, D., Isključenje iz osiguranja od građanskopravne odgovornosti u vezi sa upotrebom motornog vozila, „Pravni život“, Tom III, Beograd, [11/2015].
- [4] Perović, S., Obligaciono pravo, Beograd, [1990].
- [5] Schalfhauser, R./ Zellweger, J., Grundriss des Schweizerischen Strassenverkehrsrechts, Band II: Haftpflicht und Versicherung, Bern, [1988].
- [6] Slavnić, J.: Gubitak prava iz osiguranja autoodgovornosti prema novom zakonu o obaveznom osiguranju u saobraćaju - sporna pitanja, Revija za pravo osiguranja, Beograd, [1/2011].
- [7] Šulejić, P.: Pravo osiguranja, Beograd, [1997].
- [8] Uslovi za osiguranje od autoodgovornosti, „Dunav osiguranje“, [12.12.2009].
- [9] Uslovi za osiguranje od automobilske odgovornosti, „Croatia osiguranje“, [01.02.2008].
- [10] Uslovi za osiguranje od autoodgovornosti, „Triglav osiguranje“, [01.07.2011].
- [11] Direktiva EU 2009/103/EZ, [SL L 263, 07.10.2009].
- [12] Zakon o obligacionim odnosima Srbije, [1978].
- [13] Zakon o obaveznom osiguranju u saobraćaju Srbije, [2009].
- [14] Zakon o obaveznom osiguranju u saobraćaju Crne Gore, [2012].
- [15] Zakon o obaveznim osiguranjima u prometu Slovenije, [2007].
- [16] Zakon o obaveznim osiguranjima u prometu Hrvatske, [2005].



TEHNIČKA AMORTIZACIJA U ŠTETAMA NA MOTORNIM VOZILIMA

*Četković Nataša, dipl.ing.maš., sudski veštak za oblast mašinske tehnike,
specijalnost: šteta na motornim vozilima*

*Dimitrijević Gordan, dipl.ing.maš., regionalni menadžer kompanije „Audatex“ za
Srbiju, Bosnu i Crnu Goru*

Sadržaj: *Ovim radom ukazujemo na problem koji praksa beleži već dugi niz godina. U brojnim predmetima šteta nastalih na motornim vozilima, kuriozitet je primena umanjenja cene delova vozila koje treba zameniti novim, a prema propisanoj tehnologiji otklanjanja posledica nastale štete. Pokušali smo pružiti adekvatne odgovore na brojna pitanja u praksi obračuna šteta, pa i ponuditi za upotrebu jedan metodološki model utvrđivanja faktora umanjenja cene novih delova kod šteta na motornim vozilima.*

Ključne reči: *tehnička amortizacija, tržište osiguranja, osiguranje, društva za osiguranje, osiguranik, oštećeni, klijent, advokat, sudski veštak, obračun naknade.*

Abstrakt: *This work intends to point out the problem that has been present in practice for many years. In numerous cases on the technical depreciation into the motor claims, the curiosity is the application of the decreased new purchasing price of motor parts that should be replaced by new ones, and according to the prescribed technology of eliminating the consequences from a resulting damage. We have tried to provide the appropriate answers to various issues relating to damage claims, and to provide and use one methodological model of determining the reduction factor of decreasing new purchasing price of motor parts in motor damages.*

Key words: *the technical depreciation, insurance market, insurance, insurance companies, insured, damaged, client, lawyer, court expert, settlement of claim.*

1. U V O D

U predmetima šteta nastalih na motornim vozilima, već dugi niz godina je kuriozitet primena umanjenja cene delova vozila koji treba zameniti novim, a prema propisanoj tehnologiji otklanjanja posledica nastale štete.

Ovaj princip obračuna umanjenja cene novih delova ima različite nazive u praksi, a primenjuje se u kalkulativnim obračunima naknade delimične štete na vozilima, kao i kod naknade štete po računu popravke u slučajevima vozila specifične starosti i stanja, kako vozila, tako i stanja oštećenih delova koje je trebalo zameniti. U postojećoj praksi rada društava za osiguranje, kao i u sudskoj praksi sve većeg broja sudskih veštaka, kod obračuna visine nastale štete na motornim vozilima, zatičemo primenu različitih numeričkih vrednosti, svaka u funkciji pojedinačnog faktora umanjenja novonabavne cene konkretnog dela. Najčešće su u primeni celi brojevi u procentualnom obliku, ali sa negativnim predznakom i obično se nazivaju terminom „Tehnička amortizacija“.

U praksi rada pojedinih sudskih veštaka možemo prepoznati i one koji su u nedostatku odgovarajuće literature razvili sopstvene metode obračuna, pa se umesto termina „Tehnička amortizacija“, koriste drugačiji jezički termini kako bi se konstatovala istovetna činjenica. Oni u svojim nalazima prvo prepoznaju da li postoji osnov da se primeni umanjenje novonabavne cene delova na vozilu, pa ako isti postoji, određuju pojedinačne iznose umanjenja novonabavnih cena, tzv. „Iznos izgubljene novčane vrednosti“ zamenjenog rezervnog dela, a zatim, utvrđenu vrednost, na adekvatan način primenjuju u postupku obračuna štete na vozilu.

Problem na koji ukazujemo jeste činjenica da metodologija određivanja ovih brojčanih vrednosti po nepisanom pravilu ostaje potpuno nepoznata širem auditorijum, gde posebno ističemo problem potpune neinformisanosti direktno zainteresovane strane za naknadu nastale štete na vozilu.

U praksi je prisutan i kuriozitet da jednom usvojene brojčane vrednosti, nepoznate metodologije, samouvereno i decidno bivaju branjene i tokom dugotrajnih i iscrpljujućih sudskih sporova. Čak i tokom suđenja ne uspeavaju se usaglasiti mišljenja veštaka, pa se pribegava i super-veštačenju. Nastaje apsurdna situacija, pre svega jer se istrajava na dijametralno suprotnim stavovima ali bez jasnih argumenata i materijalnog potkrepljenja. Lica koja opredeljuju ove brojčane iznose, u praksi ističu pre svega svoj lični stav po ovom pitanju i takva lična opredeljenja se uglavnom brane izjavama tipa : „ *radio sam u skladu sa pravilima struke*“ ili izjavom pojačanog stepena argumentacije „*radio sam u skladu sa međunarodnim normativima obračuna šteta na motornim vozilima*“. Sve su to suštinski netačne izjave jer:

- Pozitivni zakonski propisi ne definišu metode obračuna, a
- Dosadašnja literatura iz oblasti saobraćaja i mašinske tehnike nije se bavila metodama obračuna i primene nespornog zakonskog prava oštećenog proisteklog iz obligatornih obaveza naknade pričinjene materijalne štete trećim licima.

Sve nevadeno, ipak ne znači da se treba odustati od primene umanjenja novonabavne cene delova za zamenu. Naprotiv, principijelna primena umanjenja novonabavnih cena rezervnih delova za konkretna vozila, jeste u skladu sa zakonom propisanom obavezom naknade štete oštećenom.

2. POJAM „TEHNIČKA AMORTIZACIJA“ I PROBLEM DEFINICIJE POJMA

Brojni su sudski sporovi u kojima se kao osnovni problem opredeljene visine nastale štete na motornom vozilu prožima, kao neki vid upotrebne forme, termin „Tehnička amortizacija“. Nedopustivo je da sud ostaje zatečen situacijom kako se uvrđuju činjenice do faze iscrpljenja svih zakonskih mogućnosti, što znači da i nakon višestrukih veštačenja na zadatu temu procene visine nastale štete, ni jedno veštačenje ne pomože sudu da donese pravičnu presudu.

„Tehnička amortizacija“ nije stručno obrađen termin u zvaničnoj literaturi koja sticajem okolnosti nikada nije kao „prevaziđena norma“ ni povučena iz upotrebe.^(1 i 2) Prema ukazanoj potrebi, ista se i danas primenjuje u nekim od tematskih celina koje obrađuje, ali je nesporna činjenica da je ista funkcionalno i suštinski zastarela, jer je automobilska industrija doživela neverovatnu ekspanziju u zadnjih 30 godina.⁽⁴⁾ Nešto „mlađa“ stručna literatura ⁽³⁾ takođe ne obrađuje tematsku celinu pod nazivom „Tehnička amortizacija“.

Ipak, termin je prisutan u praksi. Učestalo ga koriste procenitelji društava za osiguranje, pravni zastupnici u sudskim sporovima, pa i određeni sudski veštaci.

- Šta zaista predstavlja upotrebljavani termin „Tehnička amortizacija“?
- Da li je ovaj naziv podoban za razumevanje porekla primenjenih brojeva koji se uvode u obračun i putem kojih se vrši umanjenje cena rezervnih delova u praksi?
- Kako ingerentna lica za njihovu primenu vrše obračun ovih vrednosti razuđenog dijapazona, neretko od (– 10%) do (–90%) ?
- Kada i zašto primenjivati umanjenje „Tehnička amortizacija“?
- Mogu li se u „bazama znanja“ pronaći uputstva i metode za primenu obračuna u praksi?
- Da li postoji obavezujući metodološki pristup ili bar preporučeni metod obračuna?

Sve su to pitanja na koja postojeća literatura ne pruža odgovor !!!

Potražili smo poreklo termina „Tehnička amortizacija“ i odgovore struke na gore postavljena pitanja. Analizirali smo dostupne „baze znanja“ u elektronskom obliku. Međutim, sve što smo uspeli pronaći su namenski sajtovi na zadatu temu naknade šteta na motornim vozilima. Većina ovih sajtova koristi upravo termin „Tehnička amortizacija“ u pojašnjavanju zadate teme. Kao uopšten primer pruženih informacija o ovoj temi, navodimo sajt na internet adresi <http://osiguranjevozila.rs/kako-se-radi-procena-stete-na-vozilima/>, gde smo zatekli sledeće informacije:

Tehnička amortizacija opredeljuje se u procentima i predstavlja ocenu procenitelja datu na osnovu stanja vozila. Šta to znači i kada se primenjuje? Tehnička amortizacija se primenjuje ukoliko na vozilo ugradite nov i originalan deo, te u skladu sa istom, u daljem postupka rada vaše štete, nadležno lice istu obračunava kao vaše učešće u novom delu. Ukoliko na vozilo ugrađujete polovan deo ili deo koji je sa alternativnog tržišta (kopija), tehnička amortizacija se ne zaračunava. Druga vrsta amortizacije odnosno učešća u zamenskom delu obračunava se ukoliko je taj deo već imao oštećenje na sebi i obračunava se u skladu sa obimom oštećenja istog.

Iz svega prethodno iznetog sledi zaključak da u današnjoj praksi „Tehnička amortizacija“ je SAMO BROJ opredeljen nepoznatom metodom !

- 1. Vrednost tehničke amortizacije nekog dela na vozilu jeste BROJ utvrđen paušalnom procenom ingerentnih lica za procenu ili obračun štete na vozilu,**
- 2. Paušalna procena tehničke amortizacije podložna je problemu dokazivanja objektivnosti** u proceni koja je urađena tzv. „golim okom posmatrača“, uz odsustvo prethodno definisanih kriterijuma koji se odnose na opšte stanja vozila, stanje konkretnog dela, funkcionalni značaj rezervnog dela, stanje tržišta rezervnih delova za predmetno vozilo i dr.
- 3. Paušalna procena tehničke amortizacije je u velikoj meri izložena subjektivnim greškama, a neretko i dijametralno suprotnim željama i potrebama u svrhu zaštite ličnih interesa** jedne od dve suprotno orijentisane stranke ovog specifičnog imovinsko-pravnog odnosa,
- 4. Opredeljeni broj jeste broj čijom upotrebom u obračunu štete, moguće je aproksimativno se približiti realnoj tržišnoj ceni zamenskog dela za koji se procenjuje da će posedovati kvalitet i stanje najpribližnije performansama dela oštećenog u štetnom događaju.**
- 5. Ugradnjom ovakvog dela, obezbediće se sanacija štete na kvalitetan način, te vraćanje vozila u pređašnje, tehnički ispravno stanje neposredno pre štetnog događaja.**

3. „TEHNIČKA AMORTIZACIJA“ – POSTOJEĆA PRAKSA

U postupku naknade šteta na motornim vozilima, osiguravajuća društva već duži niz godina primenjuju procentualno iskazana umanjenja novonabavne cene rezervnih delova u skladu sa interno usvojenom metodologijom društva za osiguranje.

Procena brojčane vrednosti umanjenja novonabavne cene rezervnih delova utvrđuje se u samoj početnoj fazi procene nastale štete, odnosno u fazi sačinjavanja osnovnog Zapisnika o oštećenju vozila (skraćenica „Zapisnik“). Stručni procenitelj definiše ove vrednosti već u samom postupku procene štete na vozilu. Utvrđene brojčane vrednosti se ispisuju na Zapisniku.

U novijoj praksi rada društava za osiguranje, ukoliko na Zapisniku nije decidno iznet stav po pitanju učešća vlasnika oštećenog vozila u novonabavnoj ceni rezervnih delova, sasvim je očekivano da se procenat učešća vlasnika vozila u ceni delova opredeli naknadno, ali ne u

procentualnom obliku, već se samo iskaže cena delova za zamenu u kumulativnom obliku, **što je poseban vid problema ukoliko predmetna šteta dobije sudski epilog.**

Dakle, ako nije opredeljen iznos tehničke amortizacije za pojedinačne sklopove vozila, a izostala je i adekvatna napomena ingerentnog lica za procenu šteta kojom se obrazlaže razlog zašto nije predviđeno da vlasnik vozila učestvuje u novonabavnoj ceni rezervnih delova, ipak se u obračunima štete na vozilima primenjuje izvestan oblik tehničke amortizacije na delove predviđene za zamenu.

Društva za osiguranje primenjuju nesporno diskreciono pravo da samostalno opredele procenat umanjenja cene rezervnih delova ukoliko je isti postupak izostao kod procene štete, a saglasno svim dostavljenim dokazima o šteti, pre svega fotografijama u boji oštećenog vozila, podacima o stanju vozila, starosti i njegovom poreklu, ali bez posebne analize funkcionalnosti rezervnog dela na vozilu i mogućnostima nabavke zamene oštećenog dela zamenskim delom tehnički ispravnog stanja i zadovoljavajućeg kvaliteta.

I ovom prilikom je važno napomenuti definiciju **zakonske obaveze društva za osiguranje u ulozu preuzete ugovorne obaveze**, gde je u postupku nakanade materijalne štete oštećenom licu, društvo za osiguranje u obavezi da isplati onoliko novca koliko je neophodno oštećenom da vrati materijalno dobro-vozilo, u pređašnje stanje, odnosno u stanje pre nastanka štete, osim ako to nije moguće iz ekonomskih razloga. Pod ekonomski valjanim razlogom podrazumeva se isključivo slučaj kada bi popravka oštećene stvari-vozila zahtevala veća novčana ulaganja od novčane vrednosti procenjene ekonomski totalne štete, odnosno, ako bi popravka vozila iznosila više nego vrednost neoštećene stvari umanjena za procenjenu vrednost ostataka oštećene stvari.

Društva za osiguranje, gotovo bez izuzetka, ne vrše obračun tehničke amortizacije kod putničkih vozila starosti ispod 4 (četiri) godine. Razlog je potpuno opravdan i prihvatljiv. Vlasnici ovakvih „mladih“ vozila imaju zakonsko pravo da potražuju i dodatni vid naknade štete u novcu **u postupku naknade šteta iz osnova obaveznog osiguranja** motornih vozila, ukoliko to izričito i zahtevaju da im se nadoknadi. Dakle, **postoji zakonom obezbeđeno pravo na novčanu naknadu i po osnovu gubitka vrednosti vozila zbog proste činjenice da je putničko vozilo trpelo štetu u periodu eksploatacije prve četiri godine upotrebnog veka**, bez obzira na činjenicu što je popravka vozila izvršena i stručno i kvalitetno.

4. „TEHNIČKA AMORTIZACIJA“ – PREDLOŽENI METOD ZA ANALIZU I PRIMENU

U Republici Srbiji je obračun amortizacije kao specifične novčane vrednosti uređen Zakonom o računovodstvu i reviziji, kao i računovodstvenim politikama koje pravno lice i preduzetnik donose u skladu sa Zakonom. Međutim, metodološki obračuni amortizacije ponuđeni kao rešenja za potrebe izvođenja različitih obračuna finansijske struke, ni na koji način ne bi bili prihvatljivi za obračun pojavnog oblika tehničke amortizacije u postupku nadoknade nastale štete na motornom vozilu.

U skladu sa potrebama naknade štete na motornim vozilima prezentovaćemo model koji je našao svoju primenu u sudskim predmetima, a nije zabeleženo da je neka od strana u sporu istakla prigovor.

a. OSNOVNI POJMOVI ZA PRAKTIČNU PRIMENU OBRAČUNA PO METODI „PREOSTALA VREDNOST DELA ZA OBRAČUN ŠTETE NA MOTOROM VOZILU“

Pre razrade metoda za obračun tzv. „Tehničke amortizacije“ koji predlažemo kako za upotrebu, tako i za konstruktivno-kritičku analizu“, **neophodno je da usvojimo potpuno nove termine** koje ova metoda koristi u obračunu. **Novo-vedeni termini** samim svojim nazivom **jednoznačno upućuju i na poreklo vrednosti** koju definišu, a svaki termin je označen adekvatnim simbolom. (Tabela 1.)

Tabela 1. POJMOVI I NAČIN OBRAČUNA VREDNOSTI PREMA METODI „PREOSTALA VREDNOST DELA ZA OBRAČUN ŠTETE NA MOTORNOM VOZILU“	
Oznaka	Naziv i definicija
OECD	<p>Cena originalnog dela, (din)</p> <p>- skraćena OE (<i>Original equipment</i>) - označava originalne delove koji se montiraju u fabrikama, na proizvodnim trakama</p>
NCD *	<p>Novonabavna cena dela, (din) ili (%)</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> $\text{NCD}^* = k \times \text{OECD} \text{ (din), odnosno}$ $\text{NCD}^* = k \times 100 \text{ (\%)}$ </div> <p><u>Novonabavna cena je u funkciji kvaliteta proizvođača gde razlikujemo :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - OEM (<i>Original equipment manufacturer</i>)-licencni ugovor sa fabrikom proizvođača, originalno licencirani delovi; - OEM Ekvivalent delovi (<i>Kopije garantovanog kvaliteta</i>) - delovi koji imaju OEM kvalitet za vozilo drugog proizvođača; - Aftermarket delovi (<i>Kopije negarantovanog kvaliteta</i>) - delovi napravljeni od drugih kompanija koje nisu OE i OEM proizvođači , u pojedinim slučajevima izuzetno kvalitetni, ali ipak njihov kvalitet varira u veoma širokom dijapazonu.
k*	<p>Koeficijent kvaliteta dela - (zavisi od brenda proizvođača)</p> <ul style="list-style-type: none"> - $k = 1,0$ za OEM delove - $k \approx 0,7-0,5$ za OEM Ekvivalent delove (funkcionalan raspon na tržišti cena) - $k \approx 0,1-0,4$ za Aftermarket delove (veće vrednosti kad ima sertifikat dobavljača) <p>* ili za vrednost NCD uzeti tačan iznos cene dela na tržištu iz serije odgovarajuće izvedbe (nakon provere šifre, LOGA ili uvidom u neki drugi materijalan dokaz), pa obračun raditi u dinarima ili izračunati procentualnim računom tačan iznos za k.</p>
STRA *	<p>Starosna amortizacija vozila ^(1 i 5), (%)</p>

	* ako je na vozilu "mlađi" rezervni deo nego što je staro celo vozilo, <u>STRA ne predstavlja starost vozila, nego starost konkretnog dela.</u> * vidi "IZUZECI" Primena starosti dela - samo za slučaj kada postoji dokaz ugradnje takvog dela
AVD *	Amortizaciona vrednost dela (uglavnom u saglasnosti sa starošću kompletnog vozila) $AVD = NCD - STRA, \quad (\%)$ * vidi "IZUZECI"
f_1, f_2, \dots, f_5	Uticajni faktori na vrednost UVD (vidi Tabelu 2.)
UVD	Učešće vlasnika dela u novonabavnoj ceni NCD, (%) $UVD = AVD - \Sigma fn^*, \quad (\%)$ * vidi "GRANIČNE VREDNOSTI Σfn "
PVD	PREOSTALA VREDNOST DELA za obračun štete na vozilu $PVD = [NCD \text{ (din)}] - [UVD \text{ (\%)}], \quad \text{(din)}$

GRANIČNE VREDNOSTI Σfn

Ako je Σfn (zbir uticajnih faktora) $\geq \frac{1}{2} AVD$ (amortizaciona vrednost dela) $\rightarrow \Sigma fn_{max} = \frac{1}{2} AVD$

odnosno, učešće vlasnika dela UVD_{min} i UVD_{max} je limitirano i to:

$$UVD_{min} = \frac{1}{2} AVD \quad (\text{amortizaciona vrednost dela})$$

$$UVD_{max} \leq \frac{1}{2} NCD \quad (\text{novonabavna cena dela})$$

osim ako je:

opravdano zadržati uticaj korektivnih faktora kojima se uzima u obzir da:

- ✓ oštećeni **deo vozila nije originalne izvedbe ili je stariji nego vozilo i**
- ✓ oštećeni **deo vozila ima ranijih oštećenja iz drugog štetnog događaja**

onda je moguće da:

$$UVD > \frac{1}{2} NCD$$

* Zavisno od vrste i stanja vozila, vrste i stanja dela, uticajni faktori mogu imati vrednost 0 (nula)

I Z U Z E C I

- ako se **radi o putničkom vozilu starosti do 4 (četiri) godine**, usvaja se da je:

$$AVD = 0 \quad \rightarrow \quad UVD = 0$$

osim ako je:

opravdano zadržati uticaj korektivnih faktora kojima se uzima u obzir da:

- ✓ oštećeni **deo vozila nije originalne izvedbe ili je stariji nego vozilo i**
- ✓ oštećeni **deo vozila ima ranijih oštećenja iz drugog štetnog događaja**

- oštećeni **deo vozila je „mlađi“** nego celo vozilo, onda

$$STRA \text{ (vozila)} \neq STRA \text{ (dela)}$$

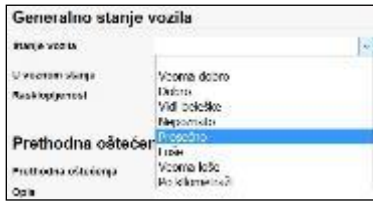
STRA (dela) je u funkciji starosne amortizacije dela (tablice istovetne kao za vozilo)^(1 i 5)

- kod delova za koje je propisana **drugačija stopa amortizacije⁽¹⁾**, na oštećeni deo primenjuje se amortizacija po metodologiji koja važi za tu vrstu dela

npr. akumulator, prenumatici, radio aparat, cerada i dr.

- ako je oštećeni deo vozila u prošlosti **ugrađen kao polovan-originalan deo, onda sledi:**

- za STRA (vozila) $\leq 50\%$ → usvojiti STRA (dela) = 50 % i
 za STRA (vozila) $> 50\%$ → usvojiti STRA (dela) = STRA (vozila)
- oštećeni deo vozila ima oštećenja koja potiču iz nekog ranijeg štetnog događaja
 preporuka je učešće vlasnika proceniti u broju Nč *i/ili*
 vrednosti materijala za sanaciju ranijeg oštećenja
 - oštećeni deo izrađen od stakla i originalne je izvedbe
 (na staklu je utisnut logo proizvođača i oznaka za godinu proizvodnje)
UVD = 0
(osim ako postoje vidljiva oštećenja sl.)

Tabela 2 PREGLED UTICAJNIH FAKTORA		
Oznaka	Naziv uticajnog faktora	Opis vrste uticaja, preporučene i granične vrednosti (za tačan obračun primeniti interpolaciju)
f1	<p>Stanje vozila</p> <p>(pre nastale štete)</p>  <p>Sl.1. Izvod iz AUDATEX-a- „stanja vozila“</p>	<p>Faktor je u funkciji stanja vozila – prema gradaciji stanja vozila iz softvera AUDATEX (isključuje se iz upotrebe procena stanja vozila prema dosadašnjoj literaturi gde postoje svega tri moguća stanja vozila i to: ispod proseka, prosečno i nadprosečno. Prema ovoj metodi je neophodno precizno i argumentovano odabrati stanja vozila iz padajuće liste Sl.1)</p> <p>Interval mogućih vrednosti faktora f1: (± 5 %)</p> <ul style="list-style-type: none"> - “Veoma dobro” = od 3 % do 5 % - “Dobro” = od 0,5 % do 2,5 % - “Vidi beleške” = 0 % (ili saglasno beleškama usvojiti faktor) - “Nepoznato” = 0 % (osim ako se pribave fotografije) - “Prosečno” = 0 % - “Loše” = od (-0,5) % do (-2,5) % - “Veoma loše” = od (-3) % do (-5 %) - “Po kilometraži” = definisano sa f3 za interval “Namenski”
f2	<p>Stanje dela</p> <p>(pre nastale štete)</p>	<p>Faktor je u funkciji stanja konkretnog dela na vozilu - prema gradaciji stanja propisano u softveru AUDATEX</p> <p>Interval mogućih vrednosti faktora f2: (± 5 %)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Primenjuju se istovetna pravila kao kod f1.
f3	<p>Osetljivost dela</p> <p><u>Zavisno od:</u> 1.način eksploatacije, 2.pogonski učinak, 3.koroziju i 4 atmosferske i dr. spoljne uticaje</p>	<p>Faktor je definisan u najvećoj meri u odnosu na tip i klasu materijala izrade, stepen otpornosti na razne vidove trošenja usled spoljnih uticaja i uslova eksploatacije</p> <p>Interval mogućih vrednosti faktora f3: (0 do + 10)%</p> <ul style="list-style-type: none"> - “Nema uticaj” = 0 % (staklene površine i delovi izrađeni od visoko-otpornih materijala na gotovo sve vrste uticaja tipa specijalnih legura čelika i sl.) ili je vozilo maksimalne starosne amortizacije od 90%, npr.:putničko vozilo staro 14 god. i 3meseca) - “Nizak nivo “ = 0,5 % do 2,5 % (delovi od PVC materijala ugrađeni spolja i unutar kabine, unutrašnji sklopovi u kabini vozila različitih materijala) - “Srednji nivo” = od 3 % do 5 %

		<p>(delovi na koje utiče intenzivnija eksploatacija vozila, npr. sedišta u kabini i sl.)</p> <ul style="list-style-type: none"> - “ Visok nivo ” = od 6 % do 10 % (delovi karoserije vozila) - “ Namenski ” = za pogonski uticajni faktor (pređena km) <p>Kod sklopova prednjeg vešanja, zadnjeg vešanja i gotovo svih sklopova motora, za vrednost faktora f_3 primeniti uticajni faktor pogonskog učinka⁽¹ⁱ²⁾</p>
f4	<p>Uticaj tržišta</p> <p>(koeficijent kojim se meri odnos ponude i tražnje tržišta za vozilima ovog tipa vozila, što je u proporcionalnom odnosu prema ponudi i tražnji za delovi konkretnog vozila)</p>	<p>Faktor je u funkciji broja vozila u ponudi tržišta, vozila odgovarajućeg tipa, starosti i modela u ponudi, i to:</p> <p>Kao bazični sajt za analizu u R Srbiji posmatramo trenutno najposećeniji sajt na elektronskoj adresi- link-u: https://www.polovniautomobili.com</p> <p>Interval mogućih vrednosti faktora f_5: (0 do +5)%</p> <ul style="list-style-type: none"> - “ ≥ 6 kom ” = 0 % - “ 2 i ≤ 5 kom ” = (1 – 4) % tj. 2=1%; 3=2%; 4=3%; 5=4%. - “ 0 ili 1 kom ” = 5 %
f5	<p>Ciklus proizvodnje</p> <p>(koeficijent uticaja mogućnosti nabavke delova za zamenu usled okolnosti da je vozilo prestalo da se proizvodi u fabričkim uslovima)</p>	<p>Faktor je u funkciji broja godina od prestanka proizvodnje i razlikujemo:</p> <p>Interval mogućih vrednosti faktora f_6: (-10 do 0)%</p> <ul style="list-style-type: none"> - “ > 16 god ” = od (-6) % do (-10) % - “ ≥ 8 god i ≤ 16 god ” = od (-1) % do (-5) % - “ < 8 god ” = 0 %

Metodom „Preostala vrednost dela za obračun štete na motornom vozilu“ prepoznali smo 5 (pet) uticajnih faktora, koji mogu imati pozitivne ili negativne predznake.

PREPORUKA AUTORA

- Sve vrednosti i uticajne faktore treba definisati nakon procene štete;
- Najmanje grešaka u primeni nastaje ako učešće vlasnika se utvrđuje prilikom obračuna štete;
- Upisati na Zapisniku o proceni napomenu sledećeg sadržaja:

Napomena: “Vozilo podleže uticaju starosti i stanja vozila i njegovih oštećenih delova,

što podrazumeva primenu učešća vlasnika u ceni delova za zamenu“

Prilikom procene štete sačinjavati fotografije u elektronskom formatu optimalne rezolucije i zadovoljavajućeg broja pogleda na oštećenja, kako bi procenjeni uticajni faktori imali materijano potkrepljenje u slučaju potrebe dokazivanja u sudskom postupku.

Zaključak: Ako se poštuju preporuke autora, odabrani faktori će težiti optimizaciji vrednosti

Autor metode je razradio i model tzv. **TEMPLATE** alata metode u Excel formi, uz primenu jednostavnog algoritma. Omogućeno je lako i jednostavno izvršiti izbor parametara za sve potrebne vrednosti obračuna. Automatski „ugrađene“ granične vrednosti proveravaju izabrane parametre i koriguju konačne vrednosti u skladu sa propisanim graničnim slučajevima, dok definisane padajuće liste vrednosti „vode“ korisnika kroz ceo obračun “ i smanjuju rizik nastanka greške usled tzv. ljudskog faktora.

b. „ALTERNATIVNA KALKULACIJA“ –informacija o novom alatu softvera „Audatex“ R Srbija

U paleti ponude usluga firme „AUDATEX“ R Srbija, od nedavno je moguće izvršiti „nadogradnju“ postojećeg softvera sa jednom specifičnom vrstom ponude usluga, koja je obezbeđena isključivo za potrebe društava za osiguranja u R Srbiji.

Aplikativni modul nosi naziv „Alternativna kalkulacija“, putem kojeg kompanija „Audatex“ elektronskim putem vrši prikupljanje ponude i cena alternativnih delova od strane raznih distributera, za veliku paletu tipova i modela vozila na domicilnom tržištu. Audatex je u samom aplikativnom modulu, osim šifre alternativnog dela i cena dela u ponudi, predvideo i pružanje potrebnih informacija korisniku modula o kvalitetu delova određene alternativne izvedbe. Cenovnici se ažuriraju mesečno, pa i stanje delova na lageru odabranog distributera.

„Audatex kalkulacija“ omogućava da izborom različitih IDBC kodova sam korisnik unese popust u (%) na sve izabrane delove u okviru definisanja oštećenja, ali je moguće dati popust i samo na OEM delove u kalkulaciji, dok bi cene alternativnih delova ostale iste.

Pomoću novog modula u programu „Audatex“ možemo automatski računati i novčanu uštedu. Program može automatski da izvrši upoređenje cene popravke vozila originalnim delovima sa cenom popravke iz ponude tzv. alternativnih delova.

Sa aspekta primene struke, mogli bi prepoznati i jednu neobičnu mogućnost **alternativne kalkulacije, i to da je možemo koristiti kao kontrolni alat za načelnu proveru visine obračute štete oštećenom. „Alternativna kalkulacija“ omogućava korisnicima softvera „Audatex“ da provere i koriguju rezultate primenjene metode „Preostala vrednost dela za obračun štete na motornom vozilu“.**

Broj dela	Opis	Izv. proizvođača	Maziv	Kvalitet	Cena	Ušteda
01117105125	DPLATA P BRANIK			OE	45121.00	
004883300	DPLATA P BRANIK	GDS	GDS	Z	9779.32	33391.79
0004871	DPLATA P BRANIK	POLEAR	AUT.	PJ	10483.00	32730.00
02117105120T	L FAR KPL			OE	40074.00	
00048510P	L FAR KPL	GDS	GDS	Z	9988.03	34055.97
0004889P	L FAR KPL	TYC	AUT.	PJ	6883.00	33191.00
0004891P	L FAR KPL	DEPO	AUT.	PJ	7625.00	32449.00
0004899P	L FAR KPL	VALCO	AUT.	O	20418.00	19656.00
01171051075	P POKL. I INFIJATOR			OE	5143.00	
0004811T	P POKL. I INFIJATOR	POLEAR	AUT.	PJ	1454.00	3789.00
0112105100K	P L HAMB			OE	10484.00	
0004802P	P L HAMB	POLEAR	AUT.	PJ	658.00	12226.00
0004812P	P L HAMB	POLEAR	AUT.	PJ	1818.00	11666.00
Podaci						
Ušteda OEM	131127.00					
Ušteda	83661.75	Ušteda %			63.00%	
Ušteda Alternativni	47465.25	Ušteda Alternativni %			17.40%	
Preostala šteta	18477.00	Preostala šteta			1141.50	17335.50
Vrednost	RSD	Razlika			Optima	

Sl.2. Ekranska forma opcije „Alternativna kalkulacija“

Definicija skraćenica u koloni

“Kvalitet”

(potrebno za tačniji izbor vrednosti faktora k)

“O” - Originalni deo

“Q” - OEM deo / prva ugradnja

“PC” - Alternativni deo sa Centro

Saragossa

sertifikatom

“PT” - Alternativni deo sa Tatcham

sertifikatom

“PJ” - Alternativni deo sa sertifikatom od dobavljača

“P” - Alternativni deo dobrog kvaliteta, bez

sertifikata

“ZJ” - Alternativni deo dobrog kvaliteta

“Z” - Alternativni deo nedefinisaniog

kvaliteta

Sl.3. Objašnjenje skraćenica kolona „Kvalitet“

Tako je moguće u praksi optimizirati :

1. **strukovni princip** (pravila sanacije nastale štete) i
2. **zakonski princip** (vraćanje vozila u pređašnje, tehnički ispravno stanje)

5. ZAKLJUČAK

Prezentovana metoda „**Preostala vrednost dela za obračun štete na motornom vozilu**“ jeste pokušaj autora da ukaže na potrebu **da se od strane „Komisije za štete“ utvrde pravila rada** po osnovu umanjenja cene delova, s obzirom da je ova komisija formirana pri Udruženju osiguravača R Srbije.

Diskreciono pravo ingerentnih lica za procenu i obračun šteta **mora ostati nesporno pravo, ali ne u dosadašnjem procentu** od gotovo 100 %.

Interval disperzije diskrecionog prava može da bude isključivo u granicama prihvatljivih vrednosti

$\pm 10 \%$

Prednosti primene metode u praksi su brojne jer:

M e t o d a

“Preostala vrednost dela za obračun štete na motornom vozilu “
prepoznaje:

- *Vrste uticajnih faktora;*
- *Kriterijume utvrđivanja uticajnih faktora;*
- *Vrednosne intervale uticajnih faktora;*
- *Specifičnosti uticaja faktora;*
- *Granične vrednosti uticajnih faktora i*
- *Matematički model za primenu uticajnih faktora.*

M e t o d a

“ Preostala vrednost dela za obračun štete na motornom vozilu “
obezbeđuje benefite i sa aspekta ISO standarda
jer obezbeđuje:

1. **Ponovljivost procesa** → ① uvek isti nivo pružene usluge → ② zadovoljstvo klijenta;
2. **Zamenljivost izvršilac** → ① procenitelji i veštaci rade na osnovu materijalnih dokaza i propisanih kriterijuma;
3. **Sledljivost procesa** → ① primenom kriterijuma za obračun, lako se uočavaju grešku procene i pristupa korekciji opredeljenih vrednosti uticajnih faktora;
4. **Unapređenje procesa** → ① mogućnost usaglašavanja mišljenja veštaka u fazi medijacije utiče na smanjenje broja sudskih sporova;
5. **Pouzdanost procesa** → ① dostizanje optimalne vrednosti štete kao vrednosti prihvatljive za obe interesne strane.

LITERATURA:

- 1) „Jedinstveni Kriterijumi za procenu i likvidaciju šteta na vozilima“, utvrđeni na Udruženju osiguravajućih organizacija Jugoslavije, izdanja od 1989. do 1997.
- 2) „Normativ vremena za popravku havarisanih putničkih automobila, kombi vozila i motocikla“, Privredna komora Vojvodine, grupacije autoremontnih organizacija, SZORIL „Vojvodina“, 1987.
- 3) „Bezbednost drumskog saobraćaja III“, Dr Radoslav Dragač, Beograd, 1999.
- 4) „Nove tehnologije i pravni legitimitet novog metoda pristupa obračunu ostataka vozila analiziran iz perspektive oštećenog, osiguravača i sudskog veštaka, Savetovanje „Saobraćajne nezgode“- Zlatibor, Ćetković Nataša, dipl.ing. maš. i Dimitrijević Gordan, dipl.ing.maš., 2016.
- 5) „Pravilnik o nomenklaturi nematerijalnih ulaganja i osnovnih sredstava sa stopama ulaganja“, Sl. glasnik R Srbije



**ZNAČAJ IZGRADNJE INFORMACIONO –
KOMUNIKACIONOG SISTEMA ZA KONTROLU I
UPRAVLJANJE SAOBRAĆAJEM**

Mr Nada Stojanović, Visoka tehnička škola strukovnih studija, Niš
dr Tomislav Marinković, Visoka tehnička škola strukovnih studija, Niš
*Milan Stanković, dipl. inž. saob., Visoka tehnička škola strukovnih
studija, Niš*

Rezime: Potrebe uvođenja inteligentnih transportnih sistema proističu iz specifičnosti drumskog saobraćajnog sistema. Prioritetna područja EU su optimalno korišćenje saobraćajnih i putnih podataka, neprekidnost informaciono - komunikacijskih usluga u saobraćaju i upravljanju transportom, usluge ITS-a za bezbednost i zaštitu na putevima, povezivanje vozila sa saobraćajnom infrastrukturom. Definišu se i nacionalna prioritetna područja. Evropska unija u poslednjih deset godina, u dokumentima vezano za saobraćaj i transport, ističe presudni značaj primene ITS-a u prevazilaženju nagomilanih problema u saobraćaju i transportu. U radu su pregledno prikazana određena rešenja u praksi.

Summary: The need to introduce intelligent transport systems arising from the specificity of road transport system. Priority areas of the EU are optimal use of traffic and travel data, continuity of information - communication services in the traffic and transport management, ITS services for the safety and protection of the roads, vehicle linking with the transport infrastructure. National priority areas are defined. The European Union in the past ten years, in the documents related to traffic and transport, points out the crucial importance of the application of ITS to overcome the accumulated problems of traffic and transportation. The paper shows certain solutions in practice.

Ključne reči: Transport, bezbednost saobraćaja, ITS arhitektura, C-ITS.

Keywords: Transport, Traffic Safety, ITS architecture, C-ITS.

1. UVOD

Evropska unija u poslednjih deset godina, u dokumentima vezano za saobraćaj i transport, ističe presudni značaj primene ITS-a u prevazilaženju nagomilanih problema u saobraćaju i transportu.

U literaturi se najčešće ističe nekoliko pokazatelja po osnovu kojih se konkretno uočava korist od ITS-a, a to su: bezbednost, nivo usluge saobraćajnog toka, proizvodnost i smanjenje troškova i zaštita životne okoline.

Inteligentna saobraćajnica predstavlja upravljačku i informacijsko-komunikacijsku nadgradnju klasičnih saobraćajnica, tako da se osim osnovnih fizičkih funkcija ostvaruje bolje informisanje vozača, vođenje saobraćaja, sigurnosne aplikacije, itd. Uporedo se odvija i razvoj inteligentnih vozila koja svojim novim svojstvima značajno unapređuju bezbednost, kvalitet i udobnost vožnje.

Postojeći projekti koji primenjuju ITS pristup pokazuju da se intenzivno radi na povećanju bezbednosti u saobraćaju. Učesnici u saobraćaju mogu biti obavešteni o trenutnim uslovima na saobraćajnici, putem informaciono – komunikacijskih tehnologija, ali i putnim i predputnim tehnologijama koje predstavljaju budućnost saobraćajnog sistema, a u svrhu boljeg informisanja i zaštite vozača.

Primeri kooperativnog razvojnog koncepta ITS-a preko projekta CVIS (Cooperative Vehicle-Infrastructure Systems) prikazuju interakciju između vozača, vozila, i saobraćajne infrastrukture.

Značajan je sistem koji objedinjuje promenljive saobraćajne znakove sa ciljem ograničenja brzine (*Speed limit control*), tako da znakovi prikazuju informaciju u skladu sa saobraćajnim i meteorološkim parametrima. Najčešće se primenjuje na osetljivim putnim područjima, kao što su tuneli, a često su implementirani zbog bezbednosti.

Upravljanje ograničenjem brzine se može koristiti za ublažavanje negativnih uticaja, kao što su zagađenje okoline, smanjenje buke i povećanje propusnosti.

Zatim, ovde se naglašava značaj izgradnje i primene ITS-a za period od 2020 do 2030. u kontekstu primene autonomnih vozila.

2.OSNOVNI POJMOVI

Uspešno rešavanje rastućih problema odvijanja saobraćaja i obavljanja transporta nije više moguće bez primene celokupnog koncepta i tehnologija ITS-a (Inteligentnih transportnih sistema).

ITS je upravljačka i informaciono-komunikacijska nadgradnja klasičnog saobraćajnog i transportnog sistema.

ITS arhitektura predstavlja složenu organizaciju sistema koja sadrži ključne komponente, njihove odnose i veze sa okolinom i principe njihovog projektovanja i budućeg razvoja i proširenja.

ITS arhitektura je podeljena na tri osnovna segmenta koja jasno određuju pravila u svom području kako bi se mogla postići uniformisanost i kompatibilnost među različitim korisnicima:

1. Logička ITS arhitektura definiše unutrašnju logiku odnosa pojedinih entiteta. Logička arhitektura je predstavljena nazivom temeljne funkcije s informacijskim inputima (izvorima) i outputima (odredištima);

Logička (funkcionalna) arhitektura izvodi se iz specifičnih korisničkih zahteva i služi za izradu fizičke arhitekture odnosno primera ITS sistema (*example systems*). Ova vrsta arhitekture prikazuje potrebne funkcijske procese i tokove podataka koji su potrebni da bi se zadovoljili zahtevi korisnika i nezavisna je od tehničko-tehnološke implementacije (opreme). Funkcionalni tokovi podataka mogu se posmatrati kao zasebna arhitektura ili kao deo logičke ili funkcionalne arhitekture.

2. Fizička ITS arhitektura definiše i opisuje delove funkcionalne arhitekture koji mogu biti povezani tako da formiraju fizičke entitete;

Osnovni značaj fizičkih entiteta je da mogu pružati jednu ili više fizičkih usluga zahtevanih od korisnika te da mogu biti fizički realizovani.

Fizička arhitektura pokazuje gde će se funkcijski procesi smestiti i prikazuje važna ITS sučeljavanja (veze) između glavnih komponenata sistema (centri, vozač/putnik, vozilo, saobraćajnica). Žičane i bežične komunikacione mreže omogućuju komunikaciju između komponenata. Komunikacijska arhitektura predstavlja deo fizičke arhitekture ITS-a i služi kao alat za realizaciju postavljenih ciljeva razvoja, kompatibilnosti i interoperativnosti te omogućava širenje i modernizaciju sistema uz prihvatljive troškove.

3. Komunikacijska ITS arhitektura definiše oblike komuniciranja među entitetima npr. definiše oblike protoka podataka (*data flows*), [1].

Komunikacijska arhitektura definiše i opisuje načine na koje se razmenjuju informacije između različitih delova sistema i to korišćenjem fizičke razmene podataka koja je opisana fizičkom arhitekturom. Samo značenje razmene podataka između različitih delova sistema definisano je komunikacijskom arhitekturom. Generički pristup koji daje okvir za rešavanje šest važnih pitanja, predstavlja temelj komunikacijske arhitekture, a vodi nas ka uspešnom dizajniranju ITS rešenja u cilju pronalaska što efikasnijih rešenja.

Imajući u vidu porast svetske populacije, a taj trend će se nastaviti u doglednoj budućnosti, potrebe za uslugama prevoza između gradova, regiona i zemalja povećavaće se.

Dugoročno planiranje, strategija i kontinuirani razvoj održive infrastructure i mobilnih usluga od vitalnog su značaja za transport putnika i robe sada i u budućnosti. Takođe je važno

osigurati bezbedne uslove životne sredine u urbanom području i mobilnost sa jednog kraja na drugi.

U ovom trenutku većina naprednih evropskih gradova, približno na takve izazove, prilaze razvoju integrisanih rešenja mobilnosti gde su svi njegovi sistemi, prisutni u gradu, povezani sa odgovarajućom integrisanom platformom/centralna platforma (Traffic Management Centre-TCM).

Platforma je okvir koji omogućava da se podaci razmenjuju između različitih tipova ITS aplikacija sprovode u istom geografskom području ili unakrsno graničnom.

Cilj je da se postigne efikasnije upravljanje saobraćajem u celini i da stavi na raspolaganje više i bolje kvalitetnih informacija operaterima kao i krajnjim korisnicima.

Tako integrisana platforma ili centralni sistem omogućava sinergije koje pružaju brojne prednosti. Prvo nudi mogućnost implementacije koordinisane strategije za upravljanje saobraćajem u datom urbanom ili međugradskom području i da se realizacije svih mogućnosti u datom području mogu raditi zajednički.

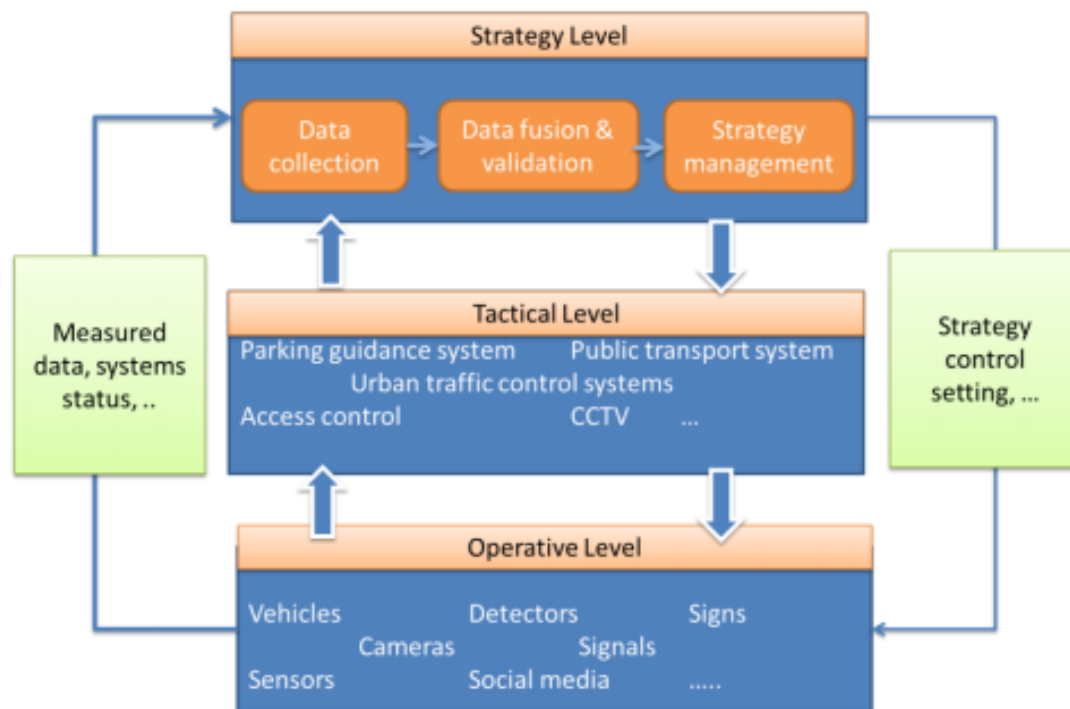
To povećava kvalitet i obim informacionih usluga za korisnike prevoza od, npr. razmenu operativnih podataka između kontrole saobraćaja, parking sistema i sistema javnog prevoza.

Drugo, integrisana platforma, obezbeđuje smanjenje troškova zbog mogućnosti primene zajedničke opreme, zajedničke baze podataka, i osoblja.

Treće, integrisana platforma, nudi bolje informacije za donošenje operativnih odluka, slika 1.

Pored toga, centralna platforma obezbeđuje prikupljanje podataka, obradu podataka i čini dostupnim različite vrste podataka iz različitih izvora.

Tipične funkcije koje se obezbeđuju ovakvom platformom su:



Slika 1. Strategijski, tehnički i operativni nivo [3]

- Mogućnost pribavljanja informacija o saobraćaju u realnom vremenu preko putne mreže (npr. zagušenja, tokovi saobraćaja u kartografskoj formi),
- Predviđanje saobraćaja,
- Praćenje stanja sistema; operativnost ITS-a i opreme,
- Praćenje javnog prevoza; lokacija vozila javnog prevoza, kontrola vremena dolaska na stajalište (da li stiže na vreme, da li kasni i sl.), i predviđanje vremena dolaska na stajalište,
- Stanje kontrole saobraćaja; informacije iz gradskog sistema za kontrolu saobraćaja,
- Promenljive poruke; lokacija znakova i trenutno stanje poruke.

Napredne funkcije centralne platforme su: hitne rute i prioriteta vozila, podrška održavanju (uočavanje grešaka pri radu), analitički grafikoni, upozorenja prepoznavanje incidenta, nove informacione usluge mobilnosti za putnike, višenamenski servisi, kooperativni sistemi,[3].

U okviru programa Horizon 2020 u prvi plan se stavlja primena "autonomnih vozila". Autonomna vozila će koristiti tehnologije i usluge C-ITS-a koji su već deo integrisanih menadžment sistema saobraćaja u upravljanju saobraćajem u mnogim centrima evropskih gradova.

3. ZNAČAJ IZGRADNJE I PRIMENE ITS-a

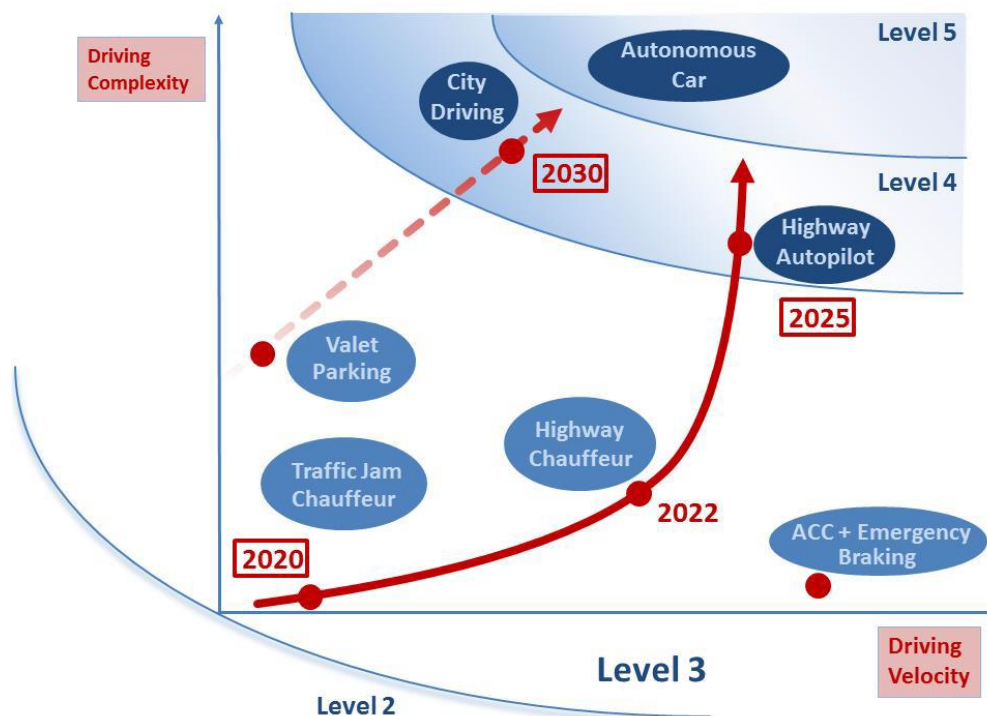
ITS rešenja uključuju redizajn saobraćajne infrastrukture, sa novim saobraćajnim rešenjima organizacije i vođenja tokova, inteligentnim navođenjem na rute sa manjim opterećenjem, informisanje o slobodnim parking mestima, daljinskim praćenjem tereta i vozila, upravljanje incidentnim situacijama u saobraćaju, itd.

Današnja vozila su opremljena sve boljim i boljim sistemima pomoći vozaču. To je rezultat razvoja kvalitetnih i relativno jeftinih senzora koji mogu pratiti stanje vozača, stanje vozila, stanje susednih vozila, zatim mogu prepoznati horizontalnu i vertikalnu signalizaciju saobraćajnice.

Razvoj kompjuterske moći omogućava upotrebu sistema koji sami mogu u jednom delu upravljati vozilom. Prvi takvi sistemi bili su vezani za automatsko regulisanje brzine vožnje automobila, za sprečavanje proklizavanja vozila i sprečavanje frontalnog sudara vozila. Razvoj metoda navigacije, lokalizacije, prepoznavanja oblika, zatim veštačke inteligencije doveo je do prvih generacija vozila kojima nije potreban čovek za upravljačem.

Vozila kojima nije potreban vozač, poznata su pod nazivom (navode se u literaturi) kao: autonomna vozila, robotizovana vozila, automatizovana vozila ili kao samovozeća vozila. To su motorna vozila koja mogu samostalno da se kreću, sve funkcije u realnom vremenu vožnje prebačene su na automatski sistem vozila (*Vehilce Automation System*).

Ovakva vozila imaju mogućnost da vrše sve funkcije koje čovek radi dok upravlja vozilom; sama detektuju sredinu u kojoj saobraćaju. Vozač (čovek u automobilu) je potreban samo da odabere destinaciju i ne mora da vrši bilo kakvu operaciju tokom vožnje.



Slika 2. Dinamika primene autonomnih vozila zavisno od složenosti vožnje i brzine vožnje, [11]

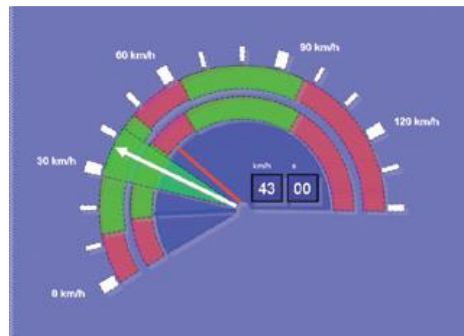
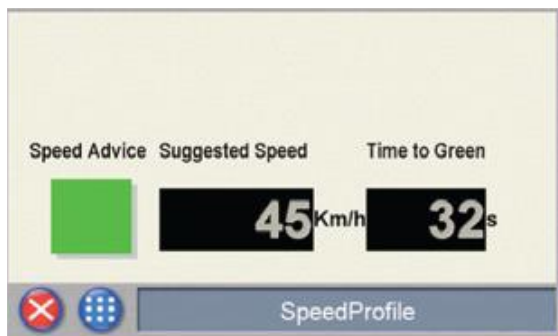
Na slici 2, predstavljena su tri scenarija, tri prekretnice i dve putanje koje vode do potpune primene autonomnih vozila, ovde označen kao nivo 5. ove tri prekretnice kao godine zacrtanog okvira. Može se očekivati da će se 2025 godine nesmetano odvijati bezbedna vožnja na autoputevima, nivo 4, upotrebom autonomnih vozila, dok za nesmetanu bezbednu vožnju u gradovima, kao složeniji zadatak primene automatizovanih vozila nivoa 4 nivo 5, potpuna primena se očekuje za 2030 godinu u obezbeđenim (zaštićenim uslovima),[11].

Zahvaljujući bežičnoj komunikaciji, vozila mogu da dele korisne informacije sa ciljem izbegavanja neželjenih okolnosti a učestvovanja u zadovoljavajućim. Razmena informacija između vozila pokazala se kao veoma efikasna, a karakteristike ovih rešenja oslanjaju se na dva podsistema: navigaciju i komunikaciju.

Sistemi za izbegavanje sudara bazirani na interakcijama sa drugim učesnicima u saobraćaju i saobraćajnom infrastrukturom mogu, zahvaljujući razmenjenim informacijama, da pozitivno utiču na bezbednost. Da bi se bezbednost svih učesnika u saobraćaju podigla na viši nivo, potrebno je koristiti prednosti primene savremenih tehnologija.

4. C-ITS REŠENJA U PRAKSI

Speed limit control su uređaji koji prikazuju brzinu vozila, kao savet ili upozorenje da se vozači pridržavaju ograničenja brzine s obzirom na putne i meteorološke uslove. Najveći uzročnici velikih saobraćajnih nezgoda je upravo prevelika brzina. Baš zbog toga je glavni cilj obavestiti vozača da se pridržava po saobraćajnim propisima i pravilima od polazišta do odredišta putovanja, a najveće težište stavljeno je na poštovanje dozvoljene brzine.



Slika 3. Preporučena brzina i vreme za zeleni talas. Slika 4. Preporuka za ograničenje brzine za vozača, [12]

Da bi se postigla bezbednost u saobraćaju potrebno je uređaje za kontrolu brzine pravilno rasporediti, u zavisnosti od kapaciteta i vremenskih uslova. Postavljanje ograničenja brzine, analizom je utvrđeno, da daje pozitivne rezultate za bezbednost u saobraćaju. Uz saobraćajnu policiju, koja je ujedno i zadužena za nadzor brzine vozila, potrebno je nabaviti određeni broj uređaja za merenje brzine. Na taj način bi se zamenili uređaji čija je funkcija dotrajala ili zastarela. Na brzim putevima, pogotovo na autoputevima, primenjivaće se sistemi video nadzora brzine, kako bi taj nadzor bio konstantan.

Variable Speed Limits -VSL promenljiva ograničenja brzine su ograničenja brzine koja su postavljena dinamički, obično kod digitalnih znakova promenljivih poruka, tako da se najveća dozvoljena brzina menja zavisno od uslova na putu. Većina promenljivih ograničenja mogu se naći na autoputevima, ali postoje i u gradovima gde se njihova namena koristi u celoj saobraćajnoj mreži. U većini slučajeva, sistem promenljivih ograničenja brzine je dizajniran za rešavanje problema zagušenja u određeno doba dana, ali su takođe često koriste zbog sigurnosnih razloga u kojima postoji opasnost u određeno doba dana. Promenljivo ograničenje brzine ima široku primenu u delovima britanske mreže autoputeva kako bi se sprečilo start-stop zagušenje. Uz složene tehnologije koje pokušavaju upravljati zagušenjima na različite načine, promenljivo ograničenje brzine je samo jedna od mera.



Slika 5. Prikaz speed limit control sistema u Grčkoj, [13].

U osjetljivim područjima, kao što su tuneli, slika 5, često je implementiran sistem VSL. zbog bezbednosti. VSL se takođe koristi za smanjenje buke i smanjenje zagađenja okoline. Iako njegova primena za sada nije zastupljena u velikoj meri, očekuje se da će u budućnosti biti od velike koristi. Ovakvi sistemi su uglavnom automatski, ali stalno su pod nadzorom Centra za kontrolu saobraćaja (*Traffic Control Centre – TCC*), zatim Centra za upravljanje saobraćajem (*Traffic Management Centre – TMC*).

VSL za smanjenje brzine - velike brzine su čest uzrok saobraćajnih nezgoda sa teškim posledicama. Mala regulacija po pitanju smanjenja brzine znatno može smanjiti saobraćajne nezgode i povrede u saobraćaju. VSL se može iskoristiti kako bi vozači vozili dozvoljenim brzinama. VSL za smanjenje brzine je dizajniran kako bi se prilagodio situaciji na saobraćajnici i njenom okruženju kao što je smanjena vidljivost ili mokar kolovoz. Ovakav sistem prilagođava ograničenje brzine kad su loši vremenski uslovi ili uslovi na putu. Najčešći razlog upotrebe ovakvih sistema su loši vremenski uslovi. VSL prima podatke od lokalne putne meteorološke stanice (*Road Weather Stations – RWS*).

5. ZAKLJUČAK

Zahvaljujući bežičnoj komunikaciji, vozila mogu da dele korisne informacije sa ciljem izbegavanja neželjenih okolnosti a učestvovanja u zadovoljavajućim. Razmena informacija između vozila pokazala se kao veoma efikasna, a karakteristike ovih rešenja oslanjaju se na dva podsistema: navigaciju i komunikaciju.

Sistemi za izbegavanje sudara bazirani na interakcijama sa drugim učesnicima u saobraćaju i saobraćajnom infrastrukturom mogu, zahvaljujući razmenjenim informacijama, da pozitivno utiču na bezbednost. Da bi se bezbednost svih učesnika u saobraćaju podigla na viši nivo, potrebno je koristiti prednosti primene savremenih tehnologija.

LITERATURA

- [1] Kos G., Inteligentni transportni sustavi u gradskom prometu, Fakultet prometnih znanosti, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 2010.
- [2] http://www.its.dot.gov/standards_strategic_plan/
- [3] http://19343a27nxylvlifure2nq0aw.wpengine.netdna-cdn.com/wp-content/uploads/sites/4/2016/04/D3-2_Deployment-strategies-roadmaps-for-effective-mobility-management-3.pdf
- [4] <http://ops.fhwa.dot.gov/publications/fhwahop12001/c2.htm>
- [5] Architectura Development Team, National ITS Architecture Security, Federal Highway Administration, US Department of Transportation, 2007.
- [6] Marinković T., Stojanović N., Stanković M., Savremene tehnologije kao novi pristup za rešavanje problema u saobraćaju, 8.naučno-stručno savetovanje sa međunarodnim učešćem na temu Saobraćajne nezgode, Zlatibor, 2014.(411-421).
- [7] Stojanović N., Marinković T., Stanković M., Mogućnosti poboljšanja bezbednosti saobraćaja primenom inteligentnih transportnih sistema, 8.naučno-stručno savetovanje sa međunarodnim učešćem na temu Saobraćajne nezgode, Zlatibor, 2014.(368-378).
- [8] Bošnjak, I.: Inteligentni transportni sustavi 1, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb,2007.
- [9] <http://www.its.dot.gov/strategicplan/index.html> 2015-2019.
- [10] South East Europe Core Regional Network Development Plan, Five Year Multi-annual Plan 2007-2011., South East Europe Transport Observatory (SEETO), 2007.
11. http://www.smart-systems-integration.org/public/documents/publications/EPoSS%20Roadmap_Smart%20Systems%20for%20Automated%20Driving_V2_April%202015.pdf
12. http://www.polisnetwork.eu/uploads/Modules/PublicDocuments/cvis-cooperative-urban-mobility_en_final-version-web.pdf
13. <http://monitor-electronics.gr/product/vsls/>



**UTJECAJ TEHNIČKE ISPRAVNOSTI I OPTEREĆENJA
PRIKLJUČNOG VOZILA NA SIGURNOST I
UPRAVLJIVOST VUČNOG VOZILA**

dr. sc. Drago Ezgeta, Croatia osiguranje, Žepče

Ivica Ezgeta, dipl. ing., Pula

Milija Radović, dipl. ing., Agencija za bezbjednost saobraćaja RS,

Banja Luka

mr. Dario Zovko, dipl. ing., Croatia osiguranje, Žepče

SAŽETAK

U radu je analiziran utjecaj stanja sustava za kočenje i stanje tereta na kretanje skupa vozila tegljača i poluprikolice u procesu kočenja te način analiza prometnih nesreća i utvrđivanje njihovih uzroka. Naglašena je kompleksnost analize nesreća u kojoj sudjeluju tegljači i poluprikolice zbog specifičnosti njihove međusobne interakcije i faktora koji utječu na stabilnost njihovog kretanja.

Ključne riječi: tegljač i poluprikolica, kočenje, prometna nesreća

ABSTRACT

The paper analyzes the impact of the braking system and cargo status on the movement of the truck and semi-trailer truck in the braking process and the way of analyzing traffic accidents and determining their causes. It is emphasized the complexity of accident analysis involving tugs and semi-trailers due to the specificity of their interaction and factors that affect the stability of their movement.

Key words: tractor and semi-trailer, braking, traffic accident

1. UVOD

Prometne nesreće u kojima su sudjeluju skupovi vozila tegljači sa poluprikolicama su često sa velikim materijalnim štetama i teškim posljedicama. Uzroci ovih nesreća pored ljudskog faktora mogu biti tehnička neispravnost tegljača i poluprikolice, stanje kolnika, stanje tereta i drugi uzroci. Kvar kočionog sustava na tegljaču ili poluprikolici može dovesti do proklizavanja i zanošenja tegljača ili poluprikolice. Ukoliko je ovo proklizavanje intenzivnije, ono može dovesti do postepenog ili naglog smanjivanja kuta koji zaklapaju uzdužne ose tegljača i poluprikolice u odnosu na njihovu zglobnu vezu. Ova pojava se naziva “*jackknifing*“. Ako pak iz određenih razloga dođe do proklizavanja samo poluprikolice, radi se o tzv. “*trailer swing*“-u. [1] U slučaju kvara kočionog sustava na poluprikolici u procesu kočenja može doći do nalijetanja poluprikolice na tegljač što može dovesti do destabilizacije skupa vozila i gubitka pravca kretanja i upravljivosti vozila.

2. STABILNOST KOČENJA SKUPA VOZILA

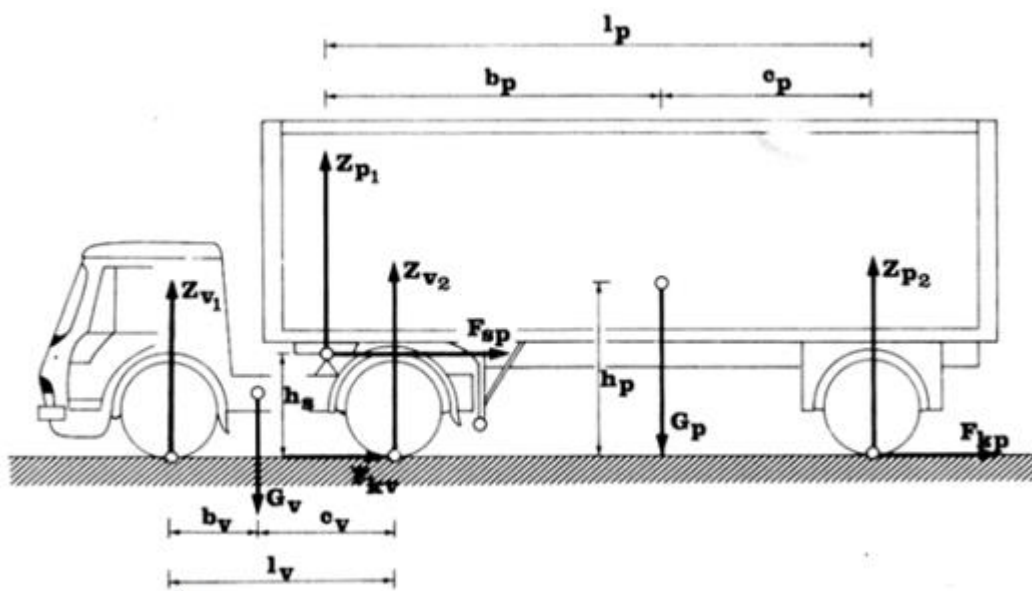
Proces kočenja skupa vozila kojeg čine tegljač i poluprikolica je dosta kompleksan i ovisi o sljedećim faktorima:

- Sinkronosti kočenja tegljača i poluprikolice
- Intenzitet kočenja tegljača i poluprikolice, odnosno veličina ostvarenih usporenja vučnog i priključnog vozila;

- Međusobni utjecaj tegljača i poluprikolice na veličine i promjene normalnih reakcija u osloncima svake od njih
- pojava sile tlaka ili razvlačenja u zglobu na sedlu tegljača kod skupa vozila poluprikolice i sedlastih tegljača, njena veličina, pravac i smjer djelovanja
- Karakter porasta i veličine kočnih sila na kotačima tegljača i poluprikolice, kao i njihov međusobni uticaj u procesu kočenja skupa vozila

Pri kočenju skupa vozila mora se voditi računa da ne dođe do blokiranja kotača jer to može dovesti do gubljenja stabilnosti i upravljivosti. Kod skupa vozila tegljača i poluprikolice značajan je utjecaj preraspodele vertikalnih opterećenja osovina od kojih ovise veličine sila prijanjanja, odnosno realizirane kočione sile na kotačima.

Na slici 1. je data šema sila, koje deluju na skup vozila sedlastog tegljača i poluprikolice pri kočenju, uz zanemarivanje sila otpora zraka i otpora kotrljanja.



Slika 1. Shematski prikaz sila u procesu kočenja tegljača sa poluprikolicom [3]

Silu u zglobu sedla tegljača u procesu kočenja možemo odrediti iz jednadžbe:

$$F_{s-zt} = M_p * b \left(1 - \frac{K}{m} \right)$$

Gdje je

$$K = \frac{F_{kp}}{F_{kv} + F_{kp}} \quad \text{i} \quad m = \frac{M_p}{M_p + M_v}$$

Sila u zglobu sedlastog tegljača može biti različita kod istog usporenja pri kočenju ovisno o veličini koeficijenata K i m . U skučaju kada je $K = m$ sila u zglobu je jednaka nuli $F_{s-zt} = 0$. kada je $K < m$ u zglobu se javlja tlačna sila tj. $F_{s-zt} < 0$, kad je $K > m$ u zglobu se javlja sila rastezanja tj. $F_{s-zt} > 0$. U procesu kočenja održavanje skupa vozila tegljača i poluprikolice u

rastegnutom stanju povećava stabilnost i smanjuje mogućnost nalijetanja poluprikolice na tegljač iako to djelomično smanjuje iskorištenje kočionih mogućnosti tegljača.

Da bi se skup vozila tegljač i poluprikolica održavali u rastegnutom stanju potrebno je da postoji određeni odnos sila kočenja tegljača i sila kočenja poluprikolice tj.

$$m * F_{kv} \geq (1 - m) * F_{kp}$$

Ako na kotačima poluprikolice djeluje kočiona sila F_{kp} za održavanje skupa vozila u rastegnutom stanju najveća vrijednost ukupne kočiona sila skupa vozila mora biti

$$F_{kv} + F_{kp} = \frac{F_{kp}}{m} = \frac{1 - m}{m} * F_{kp} + F_{kp}$$

Tokom eksploatacije mogu se pojaviti različiti kvarovi na sustavima kočenja koji uzrokuju smanjenje efikasnosti kočionih sustava.

Pored kočionog sustava na proces kočenja bitan uticaj ima i koeficijent prijanjanja, tj. odnos između maksimalne tangencijalne reakcije u zoni kontakta pneumatika i podloge i vertikalne reakcije ili opterećenja kotača.

3. UTVRĐIVANJE TEHNIČKE NEISPRAVNOSTI VOZILA KAO UZROKA PROMETNE NESREĆE

Da bi se utvrdili uzroci nastanka prometne nesreće često je potrebno utvrditi stanje tehničke ispravnosti vozila u trenutku nesreće što često nije nimalo jednostavan zadatak. Često u prometnoj nesreći dođe do oštećenja instalacija i sklopova koji su od vitalnog značaja za sigurnost prometa (uređaj za upravljanje, dijelovi i sklopovi kočionog sustava, kotači vozila, itd). Vještaci prometnih nesreća imaju zadatak da utvrde da li je tehnička ispravnost vozila imala utjecaj na uzrok i način nastanka prometne nesreće.

Vozila koja su sudjelovala u prometnim nesrećama se upućuju na stanice tehničkog pregleda vozila gdje se prema propisanim algoritmima vrši pregled vozila pri kojem se konstatuju činjenice koje su šturo objašnjene što može stvarati poteškoće vještacima pri davanju svog nalaza. Konstatovana neispravnost se najčešće ne istražuje detaljnije i ne vrši se rastavljanje sklopova kako bi se utvrdili uzroci nastanka neispravnosti iako vještak mora da razlikuje neispravnost i oštećenja na vozilu koja su nastala prije nesreće i ona koja su mogla nastati kao posljedica nesreće.

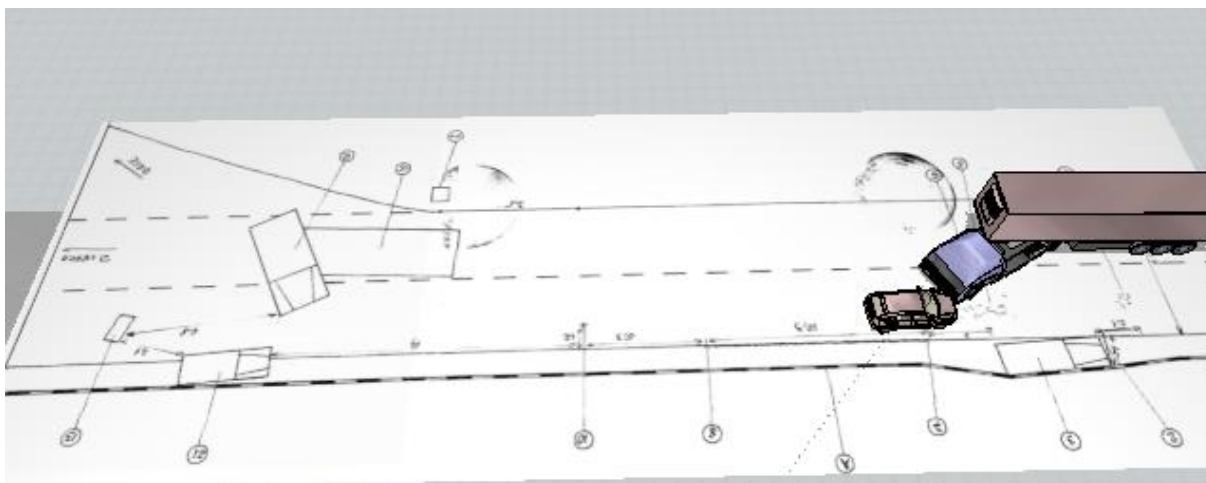
Vještak pri utvrđivanju tehničke neispravnosti vozila koja bi mogla doprinijeti nastanku prometne nesreće posebnu pažnju mora posvetiti uređajima za zaustavljanje, uređajima za upravljanje, pneumaticima i svjetlosno-signalnim uređajima [2].

Ako je vozilo u voznom stanju na stanicama tehničkog pregleda je moguće utvrditi stanje mehanizma za kočenje uz mjerenje sila kočenja na svakom kotaču, razlike sila na kotačima iste osovine i koeficijent kočenja. Ako vozilo nije u voznom stanju tada se mora izvršiti detaljan

pregled svih sklopova kočionog sustava pri čemu treba utvrditi stanje svakog sklopa i uočene nedostatke i nastala oštećenja koja su nastala prije nesreće i ona koja su nastala kao posljedica nesreće.

4. POSLJEDICE TEHNIČKE NEISPRAVNOSTI KOČIONOG SUSTAVA POLUPRIKOLICE I NEISPRAVNOSTI TERETA

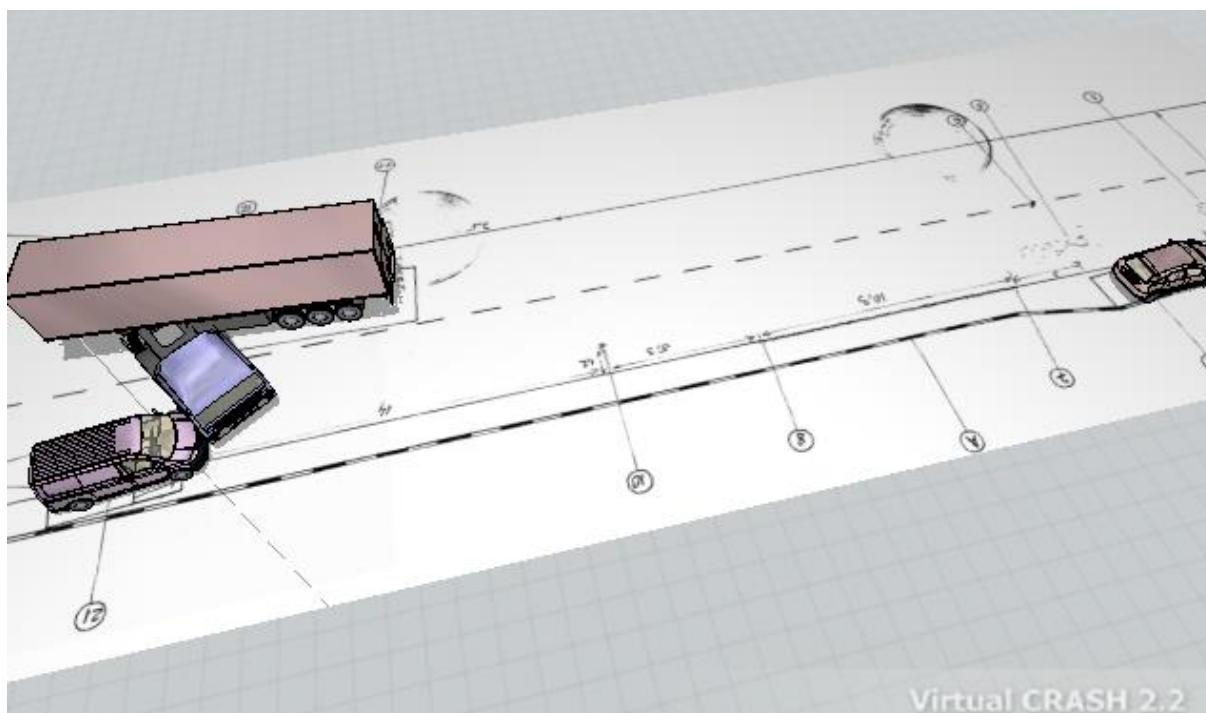
Razmotrit ćemo primjer prometne nesreće koja se dogodila na prometnici širine 7,6 metara namijenjenoj za promet vozila u oba smjera u kojoj je sudjelovao skup vozila tegljač sa poluprikolicom u kojoj je nastala velika materijalna šteta i povrijeđeno više lica. Radi se o pravoj i ravnoj dionici puta bez oštećenja kolnika. Da bi se utvrdili uzroci nastanka ove prometne nesreće izvršen je tehnički pregled vozila i strojarsko vještačenje mehanizma za zaustavljanje, mehanizma za upravljanje i pneumatika vozila.



Slika 2. Skica mjesta nesreće

Strojarskim vještačenjem je utvrđeno da je mehanizam za upravljanje tegljača ispravan, kočioni mehanizam tegljača je ispravan, pneumatici na tegljaču i poluprikolici su udovoljavali standarde u pogledu dimenzija, tipa i dubine šara. Tehničkim pregledom poluprikolice je utvrđeno da kočioni sustav poluprikolice nije bio ispravan. Analizom tahografskog zapisa utvrđeno je da se skup vozila neposredno prije nezgode kretao dozvoljenom brzinom od 65 km/h i da je vozač poduzeo kočenje.

Prema izjavi vozača tegljača prilikom kočenja osjetio je jak udar usljed čega je kotač upravljača okrenuo i vozilo više nije bilo upravljivo nego se zarotiralo i svojim prednjim krajem je prešlo na suprotnu traku ostvarivši pri tome kontakt sa vozilima iz suprotnog smjera.



Slika 3. Zaustavni položaj tegljača i poluprikolice

Analizom procesa kretanja skupa vozila neposredno prije nesreće i načina kretanja u tijekom navedene nesreće utvrđeno je da je uzrok nastanka ove nesreće tehnička neispravnost poluprikolice. Naima analizom veličine i raspodjele kočionih sila utvrđeno je da je u procesu kočenja došlo do nalijetanja poluprikolice na tegljač pri čemu je sila na sedlu tegljača izazvala klizanje zadnje osovine tegljača pri čemu je došlo do bočnog zanošenja tegljača i njegovog prelaska na prometnu traku namijenjenu za promet vozila iz suprotnog smjera dok je poluprikolica zadržala pravac svoga kretanja pri čemu nije došlo do bočnog zanošenja poluprikolice kao što se to dešava u slučajevima traler swing-a i jackknifinga.

5. ZAKLJUČAK

Prometne nesreće u kojima sudjeluju skupovi vozila tegljači sa poluprikolicama su kompleksne a njihove posljedice su često veoma teške. Stoga je velika odgovornost na vještaku da utvrdi točan uzrok nastanka prometne nesreće. Najčešći uzroci ovakvih nesreća su neadekvatna tehnika vožnje koja uključuje naglo manevriranje upravljača sa ili bez intenzivnog kočenja. Međutim uzroci ovakvih nesreća mogu biti i tehnička neispravnost kočionog uređaja i neusuglašenost kočionih sila tegljača i poluprikolice koje imaju određene specifičnosti samo za skupove vozila tegljača i poluprikolice obzirom na način njihovog sprežanja. Težina i gabariti tereta mogu također utjecati na ponašanje skupa vozila u procesu kočenja o čemu također treba voditi računa.

LITERATURA:

- [1] Bogdanović,V.,Papić.,Z.,: Analiza saobraćajnih nesreća tipa jackknifing,
Zbornik radova-Saobraćajne nezgode, Zlatibor, 2010.

- [2] Rotim F., :Elementi sigurnosti cestovnog prometa, svezak 2, Znanstveni
savjet za promet JAZU, Zagreb 1991.

- [3] Stefanović,A. : Drumska vozila-osnove konstrukcija, Centar za motore i motorna vozila
Mašinskog fakulteta u Nišu i Centar za bezbednost Mašinskog fakulteta u
KragujevcuNiš. 2010,



**NACIONALNA ASOCIJACIJA TEHNIČKIH PREGLEDA,
IZAZOVI DELATNOSTI TEHNIČKIH PREGLEDA**

Dr Andrija Vujičić, Beograd
Vlada Marinković, Beograd

Danas u Republici Srbiji ne postoji nijedan segment delatnosti tehničkog pregleda, za koji se može reći da je u zadovoljavajućem stanju, ili da se u skorijem roku mogu očekivati poboljšanja.

Dok je u zemljama Evropske unije delatnost tehničkog pregleda apsolutno priznata i potvrđena kao integralna sa sistemima za unapređenje bezbednosti saobraćaja, ta veza je u Srbiji sa stanovišta propisa samo deklarativna.

U praksi ova delatnost je integralna samo sa tržištem osiguranja i usluga registracije, dok je suštinska svrha bezbednosti saobraćaja nesporno zanemarena.

Radi lakšeg analiziranja svih izazova delatnosti tehničkog pregleda u Srbiji, neophodno je iste posmatrati sa više stanovišta.

Tu se smatra sledeće:

1. Izazovi neusklađenosti i neuređenosti propisa koji uređuju oblast delatnost
2. Izazovi koji proističu iz stanja struke
3. Izazovi koji proističu iz poslovnog okruženja

Paradoks koji se pojavljuje je leži i u odgovoru na pitanje: Kako to da je delatnost tehničkog pregleda u ekspanziji, kada su izazovi tako izraženi?

U pokušaju da pruži odgovor NATEP ukazuje na sve izazove, ali daje i predloge za rešenje postojećeg stanja.



**MOGUĆNOST KORIŠTENJA CDR DIJAGNOSTIČKOG
ALATA ZA REKONSTRUKCIJU SAOBRAĆAJNE
NEZGODE**

Fahrudin Kovačević, dipl.ing.saob.

Jasmin Bijedić, dipl.ing.maš.

Nedžad Višća, dipl.ing.saob.

Elida Suljagić, dipl.ing.saob.

Rezime: Analize saobraćajnih nezgoda po osnovu tragova na kolovozu, vozilima, putnoj infrastrukturi i putnim objektima u mnogome će nadopuniti podaci koje je moguće pročitati sa procesora vozila novijeg datuma proizvodnje. Podaci kojima se raspolagalo u dosadašnjim analizama, osim što nisu imali potpunu pouzdanost u pogledu korištenja pojedinih koeficijenata, bili su podložni i subjektivizmu tokom vršenja poslova uviđaja saobraćajnih nezgoda, kao i u toku analize istih. Nisu rijetki slučajevi analize saobraćajnih nezgoda gdje na osnovu istih podataka zaključci koji su izvedeni su sa sasvim oprečnim stavovima pojedinaca. U elektronske sisteme vozila počinju se ugrađivati EDR procesori koji se smještaju u centrale AIRBAG-a i mogu da prate osnovne dinamičke parametre kretanja vozila: brzinu, usporenje, broj obrtaja motora, promjenu brzine i sl.. Podatke iz procesora je moguće pročitati za to specijalizovanim alatima i u potpunosti koristiti ih za analizu saobraćajne nezgode. Pročitani podaci su pouzdani i imaju visok stepen tačnosti, a analizom istih može se u potpunosti prezentovati kretanja vozila u trenutcima neposredno pred sudar i za vrijeme sudara. Podaci se čitaju u pogodnim formatima koje je moguće koristiti i u programima za analizu saobraćajnih nezgoda. Uz korištenje i egzaktnih digitalnih podataka iz procesora vozila analiza saobraćajne nezgode dobija poseban kvalitet i pouzdanost sa definitivnim isključivanjem bilo kakvog subjektivizma.

KLJUČNE RIJEČI: vozilo, procesor, event data recorder (EDR), analiza, saobraćajna nezgoda

Abstract: Analysis of traffic accidents on the basis of traces on the road, vehicles, road infrastructure and road facilities will greatly complement the data that can be read with processors vehicles newer model. Data which were available in previous analyzes, except that they did not have complete confidence in respect of the use of certain coefficients, were subject and subjektivizmu during crime scene investigations of traffic accidents, as well as ongoing analysis of the same. They are not rare cases where the analysis of traffic accidents on the basis of the same data conclusions are derived from completely opposite views of the individuals. The vehicle's electronic systems are beginning to be installed EDR processors that are placed in the headquarters airbag and can follow the basic dynamic parameters of the vehicle: speed, deceleration, engine speed, change speed etc .. The data from the processor can be read in this specialized tools and fully use them for the analysis of traffic accidents. Read data are reliable and have a high degree of accuracy, and the analysis of the same may be presented to a vehicle movement in the moments immediately before a collision and during the collision. The data is read in suitable formats that can be used in programs for the analysis of traffic accidents. With the use of the exact digital data from processors vehicles analysis of accident receives special quality and reliability with definitive exclusion of any subjectivism.

KEY WORDS: vehicle, processor, event data recorder (EDR), analysis, traffic accident

Uvod

"Crna kutija" je kolokvijalni izraz za EDR (Event Data Recorder). EDR je snimač podataka neposredno prije (pre-crash), tokom i nakon mogućeg događaja/saobraćajne nezgode. Obično se aktivira tokom sudara ili naglog usporavanja. Takvi elektronički podaci mogu biti od presudnog značaja u rekonstrukciju nesreće. Većina automobila posjeduje on-board uređaj koji snima informacija o nezgodi. Sadržaj i trajanje snimljenih informacija zavise od vrste EDR uređaja.

Rekonstrukcija saobraćajnih nezgoda, između ostalog, analizira sudar vozila koristeći primijenjenu fiziku. Analiza rekonstrukcija obično se oslanja na proučavanje i tumačenje saobraćajnice i vozila, a kada je to moguće mogu se osloniti na podatke prikupljene iz EDR snimača. Podaci iz EDR može biti vrlo vrijedan dokaz. Međutim, ovi podaci nisu zamjena za rekonstrukciju nesreće, ali se može koristiti kao dokaz u analizi rekonstrukciju nesreće.

1. Istorijat i razvoj EDR procesora

Početak primjene EDR uređaja datira s početka 1990.-ih kada je količina prikupljenih informacija iz EDR uređaja bila skromna i ograničena (status MIL kontrolne lampice, korištenje sigurnosnog pojasa, vremenski skala raspoređena u milisekundama, Delta-V, grafikon ubrzanja/usporenja. Za uređaje ove generacije bilo je karakteristično da nisu mogli prikupiti podatke prije sudara. Razvojem EDR tehnologije došlo se u poziciju da gotovo sva nova putnička vozila imaju ugrađen oblik EDR koji može snimiti odgovarajuće podatke prije sudara, brzinu kretanja, promjenu uzdužne i poprečne brzine, broj okretaja motora, položaj papučice akceleratora, aktiviranje kočnice, položaj upravljača, korištenje sigurnosnog pojasa, status tempomata, status ABS sistema, položaj ručice mjenjača, kao i mnogi drugi podaci zavisno od konfiguracije vozila (čak i vanjska temperaturu zraka). Dostupnost snimljenih podataka varira od proizvođača do proizvođača, kao i od dostupnosti uređaja i programa za preuzimanje raspoloživih podataka iz procesora.

Ugradnja EDR procesora je obavezna u lakim vozila koja se prodaju na američkom tržištu. U Evropi se EDR procesori koriste duži niz godina, ali ograničenom kapacitetu. Parlament i Komisija EU razmatra mogućnost obavezne ugradnje EDR snimača u neke kategorije vozila. Za primjenu u punom kapacitetu mora se proći evaluacija pravnog osnova korištenja podataka, kao i ekonomska opravdanost obavezne ugradnje EDR sistema (ukupna cijena proizvodnje i ugradnje u svako novoproduzveno vozila mora biti svakako niža od potencijalnih troškova nezgoda).

Proizvođači vozila razvili su niz podsistema vozila koji se koriste za povećanje sigurnosti vožnje i praćenje rada vozila. Početkom osamdesetih godina razvijao se i uveden je ABS sistem, kao i mnoštvo drugih sistema koj su kontrolisali rad vozila. Moderna vozila opremljena su velikim brojem podsistema koji kontrolišu rad sistema sigurnosnih jastuka, sigurnosnih pojaseva, koji reaguju preventivno u pre-crash i situacijama naglog kočenja. Kako bi omogućili dalji razvoj sigurnosnih sistema i način njihovog ponašanja u realnim situacijama tokom vožnje, proizvođači podsistema i vozila razvijaju mogućnosti i načine čuvanja širokog spektra podataka o vožnji, uključujući kritične situacije vožnje (pre-crash/naglo kočenje).

Razvoj EDR sistema zasniva se na prikupljanje takvih podataka i putem standardizovanih sistema omogućiti njihovo čuvanje i korištenje. Sistem mora biti tako konstruisan, izrađen i konfigurisan (hardware i software) da „preživi“ sudar vozila i da sladišteni podaci budu povjerljivi, zaštićeni i sigurni od moguće manipulacije. Zahtjev prema EDR sistemu je da ima dovoljne memorije za čuvanje dogovorenog broja zadnjih kritičnih događaja u trajanju koje je dovoljno za analizu događaja.

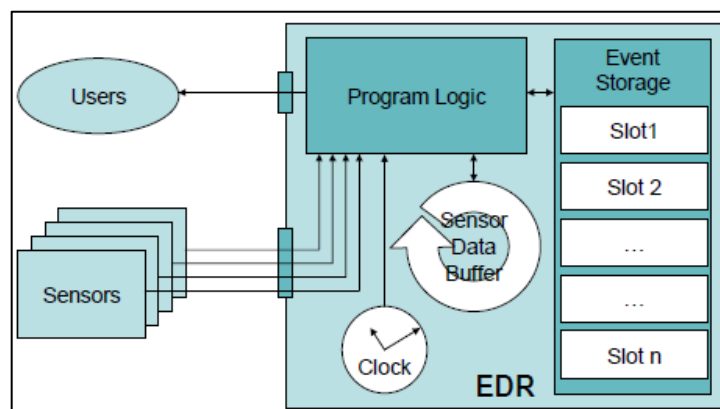
2. Dijagnostički alat BOSCH CDR

Većina vozila proizvedenih u proteklih nekoliko godina ima mogućnost čuvanja podataka iz kritičnih situacija. Međutim, značajan broj proizvođača nastoji zadržati takve podatke za svoje potrebe. Za razliku od američkog tržišta koje je natjeralo proizvođače da omoguće dostupnost podataka, evropsko tržište još uvijek se drži konzervativnog pristupa i daje slobodu proizvođačima u pogledu mogućnosti čitanja i korištenja podataka.

Povjerljivi podaci su u pravilu zaštićeni lozinkom i čitljivi su sa odgovarajućom pristupnom autorizacijom. Za dijagnostičke svrhe odabranih snimljenih podataka, grešaka i podataka o događajima koristi se OBD port na koji se spaja odgovarajući dijagnostički uređaj i vrši očitavanje i analiza izlaznih rezultata.

Korisno je da se EDR uređaji integrišu u elektronsku konstrukciju vozila prilikom početnog opremanja vozila. Na taj način ne bi zahtijevali vlastite senzore, nego bi koristili standardizovane podatke drugih sistem u vozilu, pod uslovom da koriste podatkovne sabirnice visokih brzina prenosa (SAE J1939-71). Ako standardizirani podaci nisu dovoljni za potrebe EDR rade se prilagođavanja i usklađivanje standarda. Ukoliko senzori drugih sistema nisu dovoljni za mjerenje, isti se mogu nadograditi ili dopuniti prema potrebi. To može biti slučaj sa senzorima za ubrzanje, na primjer.

Ilustracija 1. - Princip rada EDR



EDR uređaj (Ilustracija 1.) sastoji se od procesora i memorijske jedinice. Prikazani model može biti ugrađen u neovisnom plug-in uređaju ili u drugom elektronskom modulu.

Standardni OBD port koriste se za očitavanje podataka sa EDR-a. Integrirani EDR sistemi su ekonomičniji, pouzdaniji i otporniji na manipulaciju od nezavisnih sistema koji su konfigurirani sa vlastitim kućištem, senzorima i snopom kablova.

EDR procesor stalno prati određene odabrane i relevantne podatke i privremeno ih pohranjuje međuspremnik podataka. Ovi podaci ciklično i automatski se presnimavaju (ispravljaju) nakon otprilike jedne minute i zamjenjuju s odgovarajućim aktuelnim podacima.

Uz specijalne dijagnostičke alate proizvođača vozila, vodeći alat za preuzimanje podataka iz AIRBAG modula sa funkcijom EDR je uređaj BOSCH CDR (Crash Data Retrieval) (Slika 1.).

Slika 1. - Uređaj BOSCH CDR



Ovaj uređaj djelujući kao interface omogućava računar (PC) povezivanje na DLC (Diagnostic Link Connector) (Ilustracija 2.) ili direktno na AIRBAG modul za čitanje podataka (Ilustracija 3.). Podaci se preuzimaju u kodu, a CDR software pretvara ovaj kod u grafički oblik koji se lako može pročitati.

Ilustracija 2. - Princip rada



Ilustracija 3. - Direktno povezivanje



Ako akumulator i kablovi vozila nisu oštećeni, podaci se mogu izvući kroz DLC sa CDR alata. Ako komunikacija preko DLC sa ECM (Electronic Control Unit) nije moguća, onda CDR alat može biti povezan direktno na ECM (Ilustracija 2.).

3. Analiza saobraćajne nezgode

Vlasnik vozila Toyota RAV zahtijevao je pregled vozila i lica mjesta dešavanja saobraćajne nezgode, zbog sumnje da je tehnička neispravnost vozila/uređaja za stabilnost vozila prouzrokovala nestabilnost i udar vozila o zaštitnu ogradu. Gubitak kontrole nad vozilom je opisao na način da je ušao u lijevu krivini brzinom od oko 50 km/h i da je destabilizacija nastupila zbog tehničke neispravnosti vozila, jer je navodno poznato da vozilo marke i tipa kojim je upravljao ima problem sa stabilnošću. Vozilo je redovno održavao u ovlaštenom servisu proizvođača vozila, te zahtijeva izradu nalaza i definisanje uzroka saobraćajne nezgode sa ciljem podnešenja tužbe protiv ovlaštenog predstavnika proizvođača vozila za namirenje nastale štete na vozilu.

Slika 2. - Slika vozila i mjesto udara



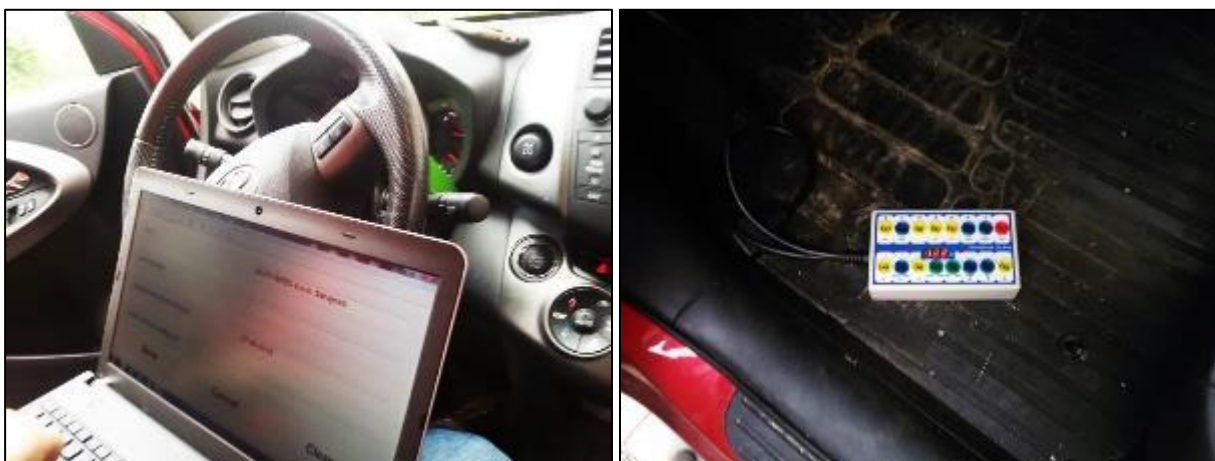
1.3. Analiza saobraćajne nezgode korištenjem zakona fizike

Za analizu saobraćajne nezgode na raspolaganju su bile samo deformacije koje su nastupile na vozilu i deformacije na zaštitnom braniku. Izlaskom na lice mjesta mjerenjem su dobijeni podaci o geometriji krivine, usta radijusa 56 m. Uvažavajući parametre pozitivnog poprečnog nagiba u krivini vozilo je u ulovima suhog asfaltnog kolovoznog zastora moglo krivinu bezbjedno savladati brzinom do 70 km/h. Tehnički utemeljen nalaz za potrebe postupka za nadoknadu štete na osnovu raspoloživih podataka nije se mnogo dati.

1.4. Analiza saobraćajne nezgode korištenjem alata BOSCH CDR

Vozilo je posjedovalo aktivan EDR procesor, te se više podataka o saobraćajnoj nezgodi pokušalo dobiti upotrebom BOSCH CDR alata.

Slika 3. - Snimanje podataka iz procesora



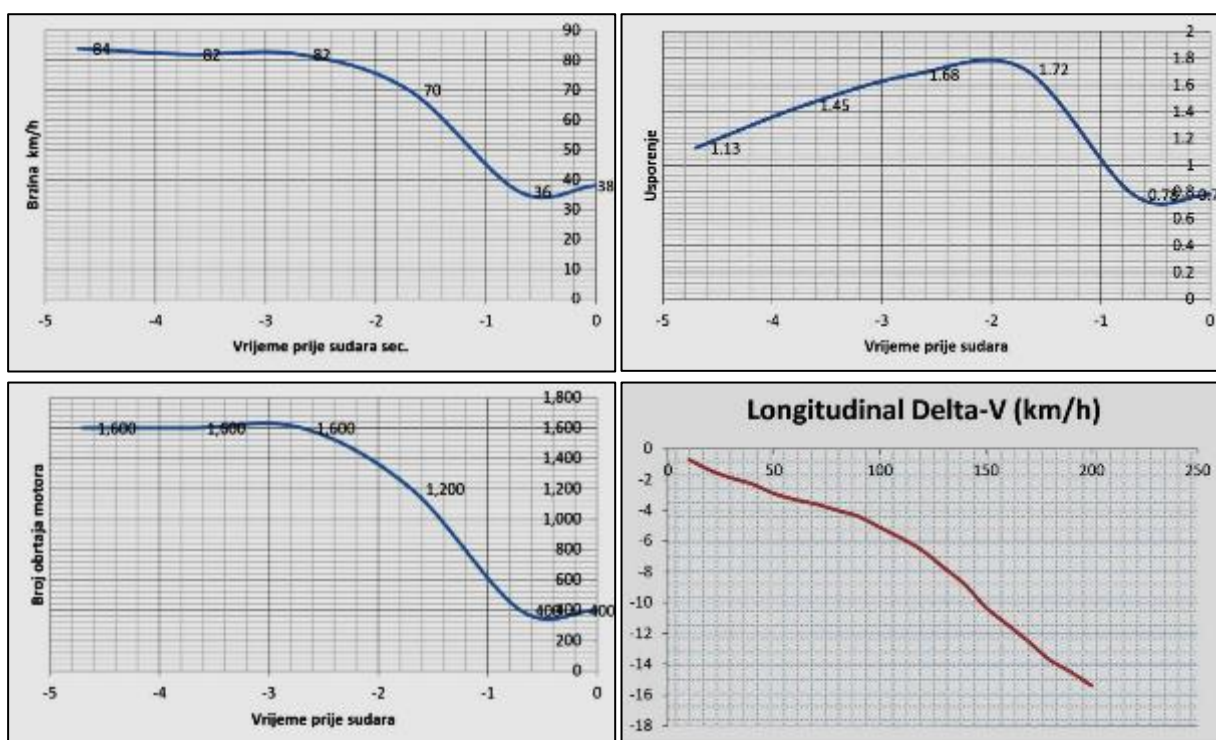
Iz EDR procesora bilo je dostupno 15 događaja, i to: 5 vezanih za frontalni sudar (0 msec), 4 (-48 msec) događaja vezana za bočni sudar kao i 3 (-200 msec) događaja za frontalni sudar prije prethodnih događaja. Prema vremenu dešavanja svi događaji pripadaju jednoj saobraćajnoj nezgodi, jer je početak zapisa 200 msec prije najnovijeg zapisa frontalnog sudara.

Tabela 1. - Podaci iz procesora

Events Recorded	TRG Count	Crash Type	Time (msec)
Most Recent Event	5	Front/Rear Crash	0
1st Prior Event	4	Side Crash	-48
2nd Prior Event	3	Front/Rear Crash	-200

Podaci iz EDR procesora vozila snimljeni su u pdf i excel formatu. Obradom raspoloživih podataka dobijaju se podaci o brzini kretanja vozila, broju obrtaja motora, usporenju i promjeni brzine koja je nastupila u zadnjem frontalnom sudaru.

Tabela 2. - Dijagrami brzina



Obradom dobijenih podataka dobije se da je vozilo prilikom početka destabilizacije kretanja imalo brzinu od 84 km/h, broj okretaja motora 1600 o/min, usporenje 1,13 m/sec² i da je promjena brzine u frontalnom sudaru sa zaštitnim branikom bila Delta-V 16 km/h, odnosno da je u udaru nastupilo usporenje od 2,22 g. Dobijeni podaci pokazuju da nisu ispunjeni tehnički uslovi za aktiviranje zračnih jastuka i da je vozač sa vozilom u krivinu ušao sa nebezbednom brzinom, što je uzrok destabilizacije vozila i saobraćajne nezgode, te da pomenuta saobraćajna nezgoda nema nikakvog uzroka u tehničkoj neispravnosti vozila.

Bez upotrebe naprednih alata predmetna saobraćajna nezgoda ne bi se mogla tehnički pouzdano analizirati. Rezultati koji se dobijaju klasičnom analizom saobraćajne nezgode neuporedivi su sa metodama gdje se koriste napredni alati.

4. ZAKLJUČAK

Potreba za poznavanjem pouzdano tačne brzine kretanja vozila rezultirala je uvođenjem mehaničkih tahografa u 1971 godini. Iz istih razloga i prije su paralelno razvijani razni matematički modeli za izračun dinamičkih parametara kretanja vozila u sudaru, a što je u zadnje vrijeme rezultiralo i izradom određenog broja softwera za analizu saobraćajne nezgode koji se baziraju uglavnom na istom ili sličnom matematičkom modelu. Klasična analiza saobraćajne nezgode koristi tragove na vozilima, cesti i putnim objektima koje opisuje zakonima fizike u cilju dobijanja dinamičkih parametara sudarnog procesa vozila. U sudarnom procesu se analizira: geometrija, energija, prostor i vrijeme, a u zadnje vrijeme i biomehanika sudara.

Već od 1973 godine savezna konferencija za saobraćaj u Njemačkoj je pozvala na uvođenje EDR, a isti zahtjev je ponavljan sve do 2011. godine iz razloga nedostatka podataka za istraživanje i analizu saobraćajnih nezgoda. Prvi zakon o uvođenju EDR-a je donesen u SAD 2003. godine, a 2004. godine EU raspisuje poziv za dostavu projektnih predloga za zakonodavno uvođenje EDR-a.

Razvojem elektronike i njene primjene u automobilskoj industriji omogućeno je praćenje parametara rada motora i to od prve primjene za kontrolu izduvnih gasova do kontrole tehničke ispravnosti vozila, a kroz razne senzore za praćenje dinamičkih parametara kretanja vozila. Rezultat najnovijih tehničkih dostignuća je ugradnja EDR procesora u centrale airbaga na vozilima koji imaju zadatak da dokumentuju dinamičke parametre sudara određeni broj sekundi prije samog sudara. Uporedo sa tim, došlo je do razvoja CDR alata za čitanje i memorisanje tih podataka koji se koriste za analizu saobraćajne nezgode, a time se ušlo u novo razdoblje analize saobraćajnih nezgoda primjenom digitalne forenzike vozila.

Do sada su EDR procesori bili aktivni na ne velikom broju vozila, a najnovije informacije govore da bi u skorije vrijeme moglo doći do aktiviranja tih procesora na velikom broju vozila evropske proizvodnje.

Cilj autora i koautora ovog rada je da predstavi istorijat, princip rada i prednosti primjene digitalne forenzike na vozilima. Pored dosadašnje analize: geometrija, energija, prostor, vrijeme i biomehanika sudara primjenjuje se i analizira i digitalna forenzika na vozilu, a što je jedan novi kvalitet koji će iz terminologije analize saobraćajne nezgode izbaciti terminologiju: mislim, procjenjujem, tvrdim i sl. Polako, ali sigurno ulazimo i jedno novo razdoblje analize saobraćajnih nezgoda gdje predstoji ozbiljna obuka analitičara saobraćajnih nezgoda za primjenu alata i analizu digitalnog zapisa sa procesora na vozilima.

LITERATURA

- [1] VERONICA-I i II Final Report i ; European Commission Directorate- General for energy and transport
- [2] National Highway Traffic Safety Administration, Event Data Recorders, 49 CFR Part 563 [Docket No. NHTSA–2008– 0004] RIN 2127–AK12
- [3] Brian J. Everest, Federal Motor Vehicle Safety Regulation (FMVSR) 49 CFR Part 563 Event Data Recorders, 02/2012
- [4] www.kienzle-argo.de
- [5] www.unfallanalyse.de
- [6] www.nhtsa.gov
- [7] www.boschdiagnostics.com



**ТРАНСПОРТ ОПАСНЕ РОБЕ КЛАСЕ 1
СТУДИЈА СЛУЧАЈА**

*Драган Павловић, спец. струк. инж. саоб., Саветник за безбедност у
транспорту опасног терета*

*Владимир Јоксимовић, дипл. инж.ЗОП., Саветник за безбедност у
транспорту опасног терета*

Резиме: У раду ће бити описано како се на сигуран и законски прописан начин превози опасна роба класе 1 (експлозивне материје и предмети са експлозивним материјама) према Европском споразуму о међународном друмском транспорту опасне робе АДР и Закону о транспорту опасне робе („Службени гласник Републике Србије“, број 104/2016). Циљ рада је детаљан опис правилног и законитог транспорта опасних материја класе 1. У раду се текстуално и на илустрован начин описује наведена опасна роба (подкласе, групе компатибилности, возила за транспорт опасне робе класе 1, транспортни простор возила, означавање, највеће дозвољене масе по транспортној јединици, подела експлозивних материја и предмети са експлозивним материјама према АДР-у). У раду ће се описати обележавање возила, документација за робу према АДР-у, документација за возило и возача.

Кључне речи: експлозивне материје и предмети са експлозивним материјама, класа 1, подкласа, група компатибилности, обележавање возила, ограничење, превоз опасне робе, ознаке опасности, АДР.

TRANSPORT OF DANGEROUS GOODS CLASS 1 CASE STUDIES PRODUKT

Abstract: This paper will describe how to safely and legally proper way to transport substances of Class 1 (explosive materije) according to the European agreement on international road transport of dangerous goods ADR and the Law on Transport of Dangerous Goods ("Official Gazette of the Republic of Serbia", No. 104/2016) . The aim is clarification of the proper and lawful transportation of hazardous materials class 1. The paper text and illustrated by way of describing the specified hazardous substances, compatibility group, the vehicle for the transport of dangerous goods of Class 1, the transport space vehicles, labeling of hazardous substances, maximum permissible mass of explosive substances per transport unit and the division of explosive substances according to the ADR in 2015. The description will be ways of marking the vehicles, all the necessary documentation for the vehicle and driver.

Keywords: explosive matter klasa1 group compatibility, marking, vehicles, limit, transportation of hazardous substances, danger sign, ADR

УВОД

Опасна роба (опасне материје) су сировине, полупроизводи или производи које због карактеристичног хемијског састава и одређених својстава имају низ добрих особина за сврсисходну употребу. Међутим, у неконтролисаним условима могу да изазову последице које су опасне и штетне за људе, животиње, водотокове, вегетацију, генерално за читав екосистем на микро, мета или на макро нивоу.

Напретком цивилизације, а паралелно и растом животног стандарда, све већи број разних материја нашао је примену у свим гранама индустрије. Процењује се да је данас ван лабораторија у примени око 1,5 милиона материје, од којих се око 63.000 сматра опасним. То је довело до тога да се велики број материје превози свакодневно као опасна роба. Опасна роба је свака роба која по својим својствима може проузроковати опасност по здравље, безбедност и имовину особа које учествују у транспортном процесу, посредно или непосредно, те нанети штету превозним средствима и јавним добрима.

Циљ рада је да се укаже на обавезе које се односе на превоз експлозивних материја и предмета са експлозивним материјама – класа 1, а које су прописане Европским споразумом о међународном друмском транспорту опасне робе, АДР-у. Поред обавеза утврђених овим Споразумом, у раду се указује и на обавезе возача као и осталих учесника у саобраћају који обављају утовар, истовар и др., а све са циљем повећања

безбедности у друмском транспорту опасне робе које су прописане и Законом о транспорту опасне робе.

• ЕКСЛОЗИВНЕ МАТЕРИЈЕ И ПРЕДМЕТИ КЛАСЕ 1

У класу 1 спадају експлозивне и пиротехничке материје и предмети.

Под појмом класе 1 обухваћене су:

(А) Експлозивне су материје: чврсте или течне материје (или смесе материја), које хемијском реакцијом могу да развијају гасове такве температуре, притиска и брзине, да у окружењу доводе до разарања, односно могу проузроковати штету по животну средину.

Пиротехничке материје: материје или смеше материја, са којима треба постићи ефекат у виду топлоте, светлости, звука, гаса, магле или дима или њихову комбинацију као резултат самоодрживих егзотермних хемијских реакција које протичу без детонације.

(Б) Експлозивни предмети: предмети који садрже једну или више експлозивних или пиротехничких материја:

(Ц) Материје и предмети који нису горе наведени а произведени су у сврху практичног стварања експлозије или пиротехничког деловања.

Материје и предмети класе 1 разврстани су у неку подкласу и у неку групу компатибилности.

Број подкласе заједно са словом групе компатибилности представља КЛАСИФИКАЦИОНИ КОД.

• Подкласе експлозивних материја

Експлозивне материје разврстане су у 6 подкласа које имају следеће значење:

Подкласа 1.1 Материје и предмети велике експлозивне опасности (велика експлозија је експлозија која оштећује готово целокупну робу практично у тренутку). **Пример:** ТНТ, барут, нитроглицерин, АНФО (смеша амонијум нитрата и дизел горива, понекад керозина). Овај експлозив је најзаступљенији у рударству и грађевинарству.

Подкласа 1.2 Материје и предмети, који показују опасност стварања одломака, распрснутих и одбачених комада, али нису способни за масовну експлозију.

Подкласа 1.3 Материје и предмети који могу изазвати пожар или мању експлозивну опасност или обоје, али нису способни за масовну експлозију:

(А) запаљењем подстичу знатно исијавање топлоте (зрачење);

(Б) или које горе једна иза друге, производећи мању експлозију или учинак њеног иницирања или једно и друго.

Подкласа 1.4 Материје и предмети мале експлозивне опасности у случају паљења или иницирања на реакцију у превозу, ефекти су углавном, ограничени на појединачни комад за отпрему и не треба очекивати знатна избијања делова већег обима. Спољни пожар не сме проузроковати тренутну експлозију готово целокупног садржаја паковања.

Подкласа 1.5 Неосетљиви материје код којих постоји веома мала опасност од експлозије масе и врло мала вероватноћа иницирања на реакцију или преласка фазе горења у детонацију у уобичајеним условима превоза. Морају испуњавати најниже захтеве, не смеју да експлодира у спољном окружењу испитивања пожаром.

Подкласа 1.6 Потпуно (екстремно) неосетљиви предмети, који немају опасност масовне експлозије. Предмети садрже само потпуно неосетљиве материје за детонацију и показују незнатну вероватноћу ненамерне-случајне реакције или иницирања.

• **Групе компатибилности**

Ради заједничког паковања експлозивне материје и предмети сврстани су у 13 група компатибилности означених великих слова од **A** до **S** које имају следеће значење:

A Примарна експлозивна материја.

B Предмет са запаљивом материјом и са мање од два ефикасна сигурносна уређаја. Укључени су и неки предмети, као што су детонатори за минирање, детонирајући уређаји за минирање и упаљачи, иако не садрже никакву примарну експлозивну материју.

C Погонске експлозивне материје или друге сагоревајуће експлозивне материје или предмети који садрже такве експлозивне материје.

D Детонирајућа експлозивна материја или црни барут или предмет који садржи детонирајућу експлозивну материју, у сваком случају, без средства за иницирање и потисног-погонског пуњења, или предмет који садржи примарну експлозивну материју и има две или више ефективних заштитних особина (два дело).

E Предмет који садржи секундарну Детонирајући експлозивну материју, без средстава паљења и потисног пуњења (не садржи запаљиву течност, гел или хиперголичке течности).

F Предмет који садржи секундарну Детонирајући експлозивну материју са сопственим средствима паљења и погонским пуњењем (не садржи запаљиву течност или гел или хиперголичке течности), или без потисног пуњења.

G Пиротехничка материја или предмет који садржи пиротехничка материју или експлозивну материју и светлећу запаљиву материју која производи сузавац или дим (није активирана водом, или предмет који садржи фосфор, Фосфиди, Пирофорна материју, запаљиву течност или гел или хиперголичке течности.)

H Предмет који садржи и експлозивну материју и бели фосфор.

J Предмет који садржи експлозивну материју и запаљиву течност или гел.

K Предмет који садржи експлозивну материју и токсично хемијско средство.

L Експлозивна материја или предмет који садржи експлозивну материју и представља посебну опасност (нпр. Због активирања воде или присуства хиперголичких течности, фосфида или пирофорне материје), која захтева изолацију сваке поједине врсте.

N Предмети који садрже само потпуно неосетљиве Детонирајући материје.

S Материје или предмети паковани или израђени тако да су опасне последице које произилазе услед нехотичног деловања ограничени на паковања ако амбалажа није оштећена пожаром, у ком случају, све последице експлозија или подстицања ограничени су до степена да знатније не ограничавају или не спречавају гашење пожара или друге поступке у ванредним условима у близини паковања.

Свака материја или предмети паковани у посебну амбалажу могу бити класификовани само у једну компатибилну групу.

2. ВОЗИЛА ЗА ТРАНСПОРТ МАТЕРИЈА КЛАСЕ 1

Возило означава свако комплетно, некомплетно или комплетирано возило намењено за друмски транспорт опасне робе.

Возила намењена за транспорт експлозивних материја и предмета (Класе 1) су "*EX/II возило*" или "*EX/III возило*". Поред ових возила постоји и МЕМУ возило (mobile explosives manufacturing unit).

Возило EX/II

Возила морају бити конструисана, израђена и опремљена тако да су експлозивни заштићени од спољашњих опасности и климатских услова. Морају бити затворени или заштићени церадом. Уколико имају цираду, цирада мора бити отпорна на кидање и од непропустног материјала који није лако запаљив. Мора бити затегнута тако да је простор за утовар покривен са свих страна. Отвори на теретном простору морају бити чврсто затворени и обавезно са могућношћу заључавања. Отвори на теретном простору затворених возила морају бити чврсто затворени или врата која се могу закључати. Кабина возача у оба случаја мора бити одвојена од теретног простора.



Возило EX/II (затворено)



Возило EX/II (са цирадом)

Слика 1. возило EX/II

Возило EX/III

Возила морају бити конструисана, израђена и опремљена тако да су експлозивни заштићени од спољашњих опасности и климатских услова. Возила морају бити затворена. Део за возача мора бити одвојен од теретног простора пуном преградом. Теретни простор мора бити целовит. Могу се поставити тачке за учвршћење терета. Сви састави морају бити заптивени. Сви отвори се морају закључавати. Врата морају бити израђена и постављена тако да се преклапају на спојевима.

Ако је материјал који се користи за затворени теретни простор метал, цела унутрашња страница простора мора бити прекривена материјалима који задовољавају исте услове. EX/III. Возила морају бити опремљени аутоматским системом за гашење пожара у простору мотора.



Слика 2. Возило ЕХ/III

MEMU

Мобилна јединица за израду експлозивних материја и предмета са експлозивним материјама (MEMU); јединица или возило, на којој је причвршћена јединица, за израду и пуњење експлозивним материјама или предметима са експлозивним материјама од опасних терета, који нису експлозивне материје или предмети са експлозивним материјама. Јединица се састоји од различитих цистерни, контејнера за расути терет и опреме као што су пумпе и слична опрема.

3. ОЗНАЧАВАЊЕ ЕКСПЛОЗИВНИХ МАТЕРИЈА И ВОЗИЛА

3.1. Ознаке опасности

Код експлозивних материја, Класификациони код се налази и на ознаци опасности.



** Прва ознака опасности се користи за подкласе 1.1; 1.2; 1.3



Остале бројчане ознаке: 1.4; 1.5 или 1.6 означавају број подкласе

* Место за групу компатибилности..

Слика 3. Ознаке опасности класе

3.2. Наранџасте табле

Основна НАРАНЏАСТА ТАБЛА је правоугаоног облика димензија 400 x 300 mm, обојена је наранџастом бојом, а уоквирена црном бојом. Користе се код превоза опасне робе класе 1 – Експлозивне материје и предмети, код превоза различитих материја у истом возилу - сандуку и сл.

Када габарити возила то захтевају, када нема места за оволику таблу или када би она из било којих разлога ометала рад уређаја и арматуре на возилу, заклањала делове арматуре и сл. онда она може бити и мања и то (300 x 120) mm.



Слика 4. Наранцасте табле

4. ПАКОВАЊЕ

4.1. Заједничко паковање

Паковања која садрже материје или предмете класе 1 и носе ознаку опасности број 1, 1.4, 1.5 или 1.6, који су додељени различитим групама компатибилности, не смеју се паковати заједно у исто возило или контејнер, осим ако заједнички утовар није дозвољен у складу са следећом табелом:

Група компатибилности	A	B	C	D	E	F	G	H	J	L	N	S
A	X											
B		X		a								X
C			X	X	X		X				bc	X
D		a	X	X	X		X				bc	X
E			X	X	X		X				bc	X
F						X						X
G			X	X	X		X					X
H								X				X
J									X			X
L										d		
N			bc	bc	bc						b	X
S		X	X	X	X	X	x	X	X		X	X

Табела 1. Група компатибилности за заједнички утовар

X Заједнички утовар дозвољен

^a Паковања који садрже предмете групе компатибилности B и D, могу се утоварити заједно на једно возило или у један контејнер, под условом да су међусобно раздвојени тако да нема опасности од преноса детонације с предмета групе компатибилности B на материје или предмете групе компатибилности D. Раздвајање се постиже одвојеним одељцима

- или стављањем једне од две врсте експлозива у посебни део теретног простора. Оба поступка раздвајања одобрава надлежно тело.
- b* Различите врсте предмета подкласа 1.6, групе компатибилности N, могу се превозити заједно као предмети подкласа 1.6, групе компатибилности N, само кад се испитивањем или аналогијом докаже да нема додатне опасности од попутне детонације између предмета. Иначе, треба их третирати као опасности подкласе 1.1.
- c* Кад се предмети групе компатибилности N превозе с материјама или предметима компатибилних група C, D или E, предмете компатибилне групе N треба сматрати као да имају својства компатибилне групе D.
- d* Паковања која садрже материје и предмете компатибилне групе L могу се утоварити заједно на једно возило или у један контејнер са паковањима који садрже исту врсту материја и предмета те компатибилне групе.

4.2. Ограничења по транспортној јединици

Превозна јединица	подкласа	1.1		1.2	1.3	1.4		1.5 и 1.6
	Класификациони код	1.1A	које није 1.1A			које није 1.4C	1.4C	
EX/II		6.25	1 000	3 000	5 000	15 000	неограничено	5 000
EX/III		18.75	16 000	16 000	16 000	16 000	неограничено	16 000

Табела 2. Највиша дозвољена нето маса у килограмима експлозивног садржаја по превозној јединици

5. ПРИМЕР ПРЕВОЗА ОПАСНЕ РОБЕ КЛАСЕ 1 УН 0082 ЕКСПЛОЗИВ, ПРИВРЕДНИ, ТИП Б

У овом делу рада биће описан пример утовара EX/III возила материјом UN 0082 ЕКСПЛОЗИВ, ПРИВРЕДНИ, ТИП Б, транспортна документација, по АДР и Закону о транспорту опасне робе („Сл. гласник РС“ бр. 104/16), сертификат за возило, возача, одобрење (решење) надлежног органа за превоз.

КОНКРЕТАН ПРИМЕР

UN 0082 ЕКСПЛОЗИВ, ПРИВРЕДНИ, ТИП Б, класа 1, класификациони код 1.1D

Ознака опасности за предметну материју према 5.2.2.2 АДР-а:



Посебом одредбом, према поглављу 3.3 АДР-а за предметну материју неопходно-обавезно је да на сваком комаду за отпрему стајати трговачки назив експлозива (слика 6 – AMONEX 1).

На основу предвиђеног упутства за паковање, а према 4.1.4.1 АДР- а опасна роба је пакована у унутрашњу амбалажу (омоти од папира) затим у спољну амбалажу (картонска кутија 4G). *Паковања предметне материје су усклађена са упутством P116.*

Са слике 6 се види да се у возило врши утовар само материје UN 0082, а одредбом за заједничко паковање. Материја UN 0082 несме се заједно паковати са теретом других класа или са теретом који не потпада под захтеве АДР-а, несме се заједно паковати ни са теретом класе 1 који спада под различите UN бројеве, осим ако то није предвиђено посебном другом одредбом из АДР-а.

Од посебних одредби за транспорт, а према 7.2.4. АДР- а примењива је само једна која, између осталог, дефинише следеће:

(1) Комади за отпрему се могутоварити само у возила ЕХ/II или ЕХ/III која испуњавају одговарајуће захтеве дела 9 АДР-а.

(2) Приколице, изузев полуприколица, које испуњавају захтеве за возила ЕХ/II или ЕХ/III, могу бити вучене теретним моторним возилима, која не одговарају овим захтевима.

Обзиром на транспорт који се обрађује као пример, остале одредбе за транспорт по АДР-у нису примењиве.

Додатне одредбе за утовар истовар и руковање дефинисане су кроз посебне одредбе, а према 7.5.11 АДР- а:

(1) Забрањене су следеће радње:

(а) утоварити и истоварити терет на јавним местима унутар насељених подручја без посебног одобрења надлежних органа;

(б) утоварити и истоварити терет на јавним местима ван насељених подручја без обавештавања надлежних органа, осим ако су ове мере из безбедносних разлога хитно неопходне и друге мере према делу 7. АДР-а.

Према 8.5. АДР- а постоје додатни захтеви за класу 1, а неки од њих су:

- Одобрено службено лице (може се поставити захтев да се о трошку превозника, у возилу у току транспорта налази службено лице)

- Конвоји (између две транспортне јединице у конвоју међусобно растојање мора износити најмање 50м)

- Надзор возила (обавезан је, обзиром да је укупна нето маса за предметну материју која се транспортује у возилу већа од граничне вредности која за подкласу 1.1 износи 0 kg)

ЕКСПЛОЗИВ, ПРИВРЕДНИ, ТИП Б несме се транспортовати у ограниченим и изузетим количинама.

5.1. Утовар и истовар материје и означавање возила

Утовар и истовар експлозивних материја и предмета (класе 1) према 8.5 АДР-а врши се по правилу дању и уз забрану приступа другим лицима, а изузетно и ноћу под условом да осветљење буде у складу са прописаним техничким нормативима.

На следећој слици је приказан утовар комада за отпрему материје УН 0082 у возило на месту предвиђеном за утовар и ознаке на возилу:



Слика 6. Утовар материје и ознаке на возилу

5.2. Транспортна документација

Општи подаци које мора да садржи транспортни документ (према 5.4.1.1 АДР-а)

- (a) „UN“ број,
- (b) званични назив за транспорт (писан великим словима), по потреби допуњен техничким називом у загради
- (c) за материје и предмете класе 1: класификациони код
- (f) укупну количину сваког предмета опасне робе са различитим UN бројем, различитим званичним називом за транспорт ;
- (g) име и адресу пошиљаоца;
- (h) име и адресу примаоца (прималаца);

Уколико се пошиљка транспортује - испоручује на више прималаца који на почетку транспорта нису могли бити идентификовани, уместо назива примаоца може да се наведе израз “Испорука ради продаје“, уз одобрење надлежног органа односне земље.

Поједине посебне одредбе за класу 1 (према 5.4.1.2.1 АДР-а)

Поред захтева из 5.4.1.1.1 (f) у транспортни документ се мора унети:

- укупна нето маса пуњења експлозивне материје у kg за сваку материју или предмет;

У случају заједничког паковања две различите робе, као назив робе у транспортном документу наводе се UN бројеви и званични називи за транспорт, штампана великим словима за обе материје или оба предмета.

Ако се комади са материјама и предметима групе компатибилности В и D, у складу са захтевима из 7.5.2.2, товаре заједно у једно возило, транспортном документу се прилаже копија дозволе за заштитни одељак или систем заштитног паковања издате од стране надлежног органа.

5.3. Неопходни сертификати и решања

Да би се обавио транспорт материје UN 0082 неопходно је да се добије дозвола-решење за транспорт од надлежног органа, према члану 7 Закона о транспорту опасне робе („Сл. гласник РС“ број 104/2016). У наведеном члану Закона је прописано шта све Захтев мора да садржи. Поред Одобрења надлежног органа, обавезни су сертификати за возило према делу 9 АДР-а и возача према делу 8.5 АДР-а. Нови Закон о транспорту опасне робе је за разлику од претходног оставио могућност о издавању виšekратне дозволе за транспорт на територији Републике Србије.



Слика 7. Обавезни сертификати за возача (СТАРИ)

У Републици Србији се свим особама које су положили испит након 1. јула 2015. године издају нови сертификат који је прилагођен одредбама АДР-а из 2015. године а приказане су на следећој слици.



Слика 8. Обавезни сертификати за возача (НОВИ)

У возилу се поред возача може налазити само још једно лице (сувозач или пратилац) које такође мора поседовати сертификат. Сертификат за пратиоца издаје Саветник за безбедност у транспорту опасног терета и то према одговарајућем Правилнику о образцу и року важења поврде о стручној оппособљености запосленог на пословима у транспорту опасног терета који је објављен у "Службеном гласнику РС", бр. 42/2013 од 14.5.2013. године, а ступио је на снагу 22.5.2013. године.

6. ДИСКУСИЈА И ЗАКЉУЧАК

Европски споразум о превозу опасних материја у друмском саобраћају (АДР) прописао је правила превоза опасних материја за све класе, па тако и за класу 1. Прописан је начин на који се манипулише опасном материјом од њеног паковања, утовара, превоза (транспорта) до истовара. Осим тога, прописане су количине које се смеју превозити, врста возила за превоз, ознаке за означавање возила које превози опасну материју, те потребна документација. Евидентно је да у превозу експлозивних материја класе 1 могу учествовати само особе које поседују одређену способност и ниво обучености у складу са АДР-ом.

У складу са дефинисаним предметом и циљевима рада, у раду је дат детаљан приказ захтева који се односе на ограничења за возила и потребна документација за превоз. У складу са основним опасностима које прете од опасних роба класе 1 ,

експлозивне материје разврстане су у 6 подкласа, а ради заједничког паковања експлозивне материје и предмети сврстани су у 13 група компатибилности означених великим словима од А-С. Приказана су и описана возила (ЕХ/II, ЕХ/III, МЕМУ) којима се превозе опасне материја класе 1. Означавање возила која превозе опасне материје и предмете класе 1 нарандјастом таблом, ознакама опасности, највиша дозвољена нето маса у кг експлозива класе 1 по превозној јединици и др.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Закон о потврђивању европске конвенције о међународном транспорту опасног терета у друмском саобраћају, АДР (2015). Службени гласник Републике Србије – Међународни уговори, бр. 22/15.
- [2] Закон о транспорту опасне робе („Службени гласник Републике Србије“ број 104/2016)
- [3] Новићевић, М., (2014) : Извод из приручника - Превоз опасних материја Класе 1
- [4] Маслаћ, М., Јовановић, А., (2015): *Путирање возила при транспорту опасне робе*, Саветовање на тему: САОБРАЋАЈНЕ НЕЗГОДЕ, Зборник радова, Агенција Експерт, Златибор.3) Кнежевић, Д. : Интервенције у несрећама при превозу опасних материја, Ми Стар, Загреб, стр.71-77, 102-120, 2008.
- [5] Јанковић, З. (2016): Развој модела за прорачун ризика у логистичким системима опасних материја, Докторска дисертација, Факултет техничких наука Нови сад.
- [6] Интернет страница: PHMSA - Department of Transportation Pipeline and Hazardous Materials Safety Administration. Доступно на: <http://www.phmsa.dot.gov/hazmat/library/data-stats/incidents> [посећено:04.02.2017]
- [7] Антић, Б., Милутиновић, Н., Маслаћ, М., (2015). Методе избора трасе за кретање возила за транспорт опасне робе у функцији безбедности саобраћаја, 10. Међународна конференција Безбедност саобраћаја у локалној заједници, Крагујевац, Србија.



**MIKROSTRUKTURNA ISPITIVANJA KRATKOG SPOJA U
POSTUPKU VEŠTAČENJA UZROKA POŽARA NA VOZILU**

dr Radošević Milan

dr Dragan Ružić

dr Sebastijan Baloš

dipl. ing. Tibor Bodolo

Abstrakt: U radu je predstavljena metodologija veštačenja požara i postupak mikrostrukturnih ispitivanja električnih provodnika sa ciljem utvrđivanja uzroka požara na vozilima. Pored mikrostrukturnih ispitivanja električnih provodnika, izvršeno je i ispitivanje krтости električnih provodnika nakon požara uz primenu metode Schöntag. Mikrostrukturna ispitivanja i ispitivanje krтости izvršeno je sa ciljem utvrđivanja da li je uzrok požara primaran ili sekundaran kratak spoj. Za potrebe ispitivanja morfologije površine uzoraka, mikrostrukture i elektronske mikroanalize korišćena je aparatura Struers svetlosni mikroskop - Leitz Orthoplan Skening, elektronski mikroskop (SEM) i elektronska mikroanaliza (EDX).

Ključne reči: Požar, tragovi, mikrostrukturna ispitivanja, veštačenje, kratak spoj, električni provodnici

Abstract: This paper presents the methodology of the expertise of the fire and the process of the microstructural testing of electrical conductors in order to determine the cause of the fire on the vehicles. In addition to the microstructural testing of electrical conductors, it was made an examination of the embrittlement of electrical conductors after a fire with the application of the Schonhtag method. Microstructural examination and testing of brittleness were performed in order to determine whether the cause of the fire is a primary or secondary short-circuit. For the purpose of testing the morphology of the surface of samples, microstructure and electronic microanalysis it has been used apparatus Struers light microscope - Leitz Orthoplan Scanning, electronic microscope (SEM), and electronic microanalysis (EDX).

Key words: fire, traces, microstructural analysis, expert analysis, short circuit, electric conductors

1. UVOD

U periodu od 2006 do 2010. godine, u Americi su se dogodile u proseku 152.300 automobilske nezgode čiji je uzrok bio požar, što je rezultiralo godišnjim prosekom od 209 žrtava sa smrtnim ishodom, 764 povreda (lakših i težih) kao i 536 miliona dolara (USD) štete. U analiziranu kategoriju pored putničkih vozila uključeni su i autobusi, rekreativna vozila i motocikli kao i kamioni [1]. Konkretni podaci o broju saobraćajnih nezgoda koje su nastale usled požara vozila nije moguće utvrditi ali jedno jeste sigurno da utvrđivanje uzroka oštećenja vozila usled požara predstavlja jedan od većih izazova kada je veštačenje u pitanju. U ovom radu predstaviće se neke od najpouzdanijih metoda za ispitivanje i veštačenje požara na vozilima kao što su metode tvrdoće električnih provodnika metodom Schöntag kao i mikrostrukturna ispitivanja .

2. METODOLOGIJA VEŠTAČENJA POŽARA

Redosled postupka pri utvrđivanju uzroka požara na vozilu može da se podeli na dve osnovne faze i to:

1. Identifikacionu

- u ovoj fazi potrebno je prvenstveno potrebno identifikovati predmetno vozilo kao i prikupiti što je više moguće potrebnih informacija kao i dostupne dokumentacije. U ovoj fazi prikupljaju se podaci kao što su: *izjave očevidaca kako bi se utvrdio tok nastanka požara, podaci o održavanju vozila, dokumentacija službi državnih organa koji su vršili uviđaj i bili na licu mesta (policija, vatrogasna služba...), uslovi korišćenja predmetnog vozila, podaci o vremenskim uslovima...*

2. Eliminacionu

- u ovoj fazi potrebno je detaljnim uvidom u predmetno vozilo da se sistemom eliminacije, kao i uvidom u tragove požara utvrdi mesto koje se može označiti kao „inicijalno“ mesto nastanka požara. U svom radu autori Bodolo i Posavac [2] definisali su sledeće korake u eliminacionoj fazi veštačenja predmetnog vozila i to:

- **„Pregled vozila - zgarišta**

Pregledu vozila treba pristupiti sa posebnom pažnjom i stručnošću i treba proceniti mesto početka istraživanja (obično mesto najjačeg požara). Treba sačiniti što veći broj fotografija u najvećoj mogućoj rezoluciji. Napominjemo da u praksi autora jedan pregled vozila najčešće nije bio dovoljan.

- **Tragovi na zgarištu**

Pod tragovima se podrazumeva svaka materijalna promena usled dejstva požara. Tragovi su „nemi svedoci“ koji zavise od svojstva materijala ali i pravca i intenziteta kretanja požara na vozilu. Neki od karakterističnih tragova požara su: zakrivljenost metalnih površina (veća temperatura izaziva širenje), boja oksidacije na površini čelika (bledožuta - 220°C; zlatno žuta - 245°C; ljubičasta - 265°C; svetloplava - 300°C itd.), topljenje materijala-legura (Al - 658°C, Cu - 1083°C, mesing 900°C, Pb - 328°C, staklo - 771°C, liveno gvožđe - 1200°C, čelik 1350°C, PVC 100-260°C, termostabilna creva itd.), čađ na staklu, dužina pukotina na staklu itd. Na osnovu tragova požara treba utvrditi pravac kretanja požara i opisati ga. Na osnovu tragova i pravca kretanja požara treba uočiti žarište ili moguća žarišta nastanka požara

- **Podmetnut požar**

Često postoji dilema da li je požar podmetnut ili je nastao iz vozila. Zbog mogućnosti podmetanja požara potrebno je utvrditi da li postoje tragovi izvlačenja goriva iz rezervoara, da li u široj zoni vozila postoji PVC ili slična posuda za tečnost ili predmet koji je mogao poslužiti za potpaljivanje. Treba pregledati brave na vratima odnosno tragove obijanja, zazore na staklima, eventualno veliko ulegnuće krova, obrise plamena na farbi vozila kao i stanje staklenih površina sa tragovima čađi. Od strane stručnjaka potrebno je pažljivo i stručno odabrati bitne uzorke zemljišta ispod vozila (ukoliko vozilo nije pomerano) i sa vozila, a za potrebe fizičko-hemijskog (F-H) laboratorijskog ispitivanja. Detekcija prisustva nekih lakoisparljivih ugljovodonika (naftnih derivata ili organskih rastvarača) vrši se prvo organoleptički (ne samo na uzorcima već i na samom vozilu), a kasnije i na laboratorijskim instrumentima: gasni hromatograf sa masenim spektrometrom (GC/MS) poređenjem sa internim standardima i infracrvenom spektrofotometru sa Furijeovom transformacijom (FT-IR) ATR tehnikom, poređenjem sa bibliotekom podataka. Požar može nastati i iz nehata putnika ili tokom popravke vozila. Ukoliko ima tragova da je požar nastao u prostoru za putnike ispitati da li je bilo prisustva lakozapaljivih materijala, otvorenog plamena, pušača među putnicima i dr. Proveriti vrstu i stanje prtljaga koji se nalazio u prtljažnom prostoru.

- **Neispravnost vozila**

Polazna odrednica je da li je požar nastao dok je vozilo bilo u pokretu ili parkirano, na osnovu čega veštak usmerava svoj rad. Za dobijanje odgovora koja neispravnost vozila je izazvala požar potrebno je dobro poznavanje konstrukcije vozila i osnovnih principa funkcionisanja podsklopova. S obzirom da trag požara može da zavara odnosno da najveća temperatura i oštećenje bude na potpuno drugom mestu od onog koje je izazvalo požar, sa posebnom pažnjom treba analizirati sve moguće izvore i pri prvoj analizi pokušati da se nezavisno posmatra svaki od mogućih uzroka (akumulator, električna instalacija i uređaji, sistem za dovod goriva, motor i ostali delovi, izduvni sistem, kočnice).

Prilikom pregleda i analize potencijalnih uzroka, posebnu pažnju treba obratiti na:

- **Akumulator**

Jedan od prvih mogućih uzroka požara na vozilu, zbog toga što osim što je stalni izvor struje, na starter motora je priključen bez osigurača i prilikom startovanja odaje struju velike jačine (oko 175 A pa čak i do 330 A). Osim toga zbog mogućeg razvoja vodonika (H_2) u određenim slučajevima može izazvati eksploziju. Potrebno je obratiti pažnju da li je akumulator ceo i da li postoji napon, zabeležiti podatke o akumulatoru, proveriti kakav je spoj na klemama, ako je došlo do pucanja akumulatora koliko su rascepljene ćelije nagorele i dr.

- **Električna instalacija i uređaji**

Treba imati u vidu da je električna instalacija prisutna u gotovo svakom delu vozila i da su skoro svi potrošači vezani preko osigurača koje obavezno treba pregledati. U skladu sa Omovim ($R=U/I$) i Džul-Lencovim ($Q=I^2 \times R \times t$) zakonom požar na vozilu može nastati na sledeće načine:

1. zagrevanjem el.provodnika kroz koji protiče struja (smanjenje prečnika, povećanje Q i T , paljenje izolacije)
2. kratkim spojem ($R=0$, $I=\infty$)
3. velikim prelaznim otporom (elektrokorozijska, povratne struje)
4. varničenjem (el. luk)
5. elektrotermičkim uređajem

Vrlo često se navedene neispravnosti vremenski prepliću te jedan prethodi drugom. Zbog toga treba sa velikom pažnjom pregledati el. vodove, koji su često bez izolacije koja je u toku požara izgorela, a pogotovu prekinute vodove i utvrditi da li je prekid provodnika nastao mehaničkim ili termičkim putem.

- **Sistem za dovod goriva**

Izvršiti pregled rezervoara, i cele instalacije u pogledu ispravnosti i zaptivenosti.

- **Motor i ostali delovi**

Motor sa unutrašnjim sagorevanjem u svom pretvaranju hemijske u toplotnu i mehaničku energiju oslobađa veliku toplotu. Motor kao složeni mehanizam može izazvati požar usled niza neispravnosti:

- greška u regulisanju paljenja koja može izazvati povratni plamen u prostor motora i požar;
 - neispravnosti u razvodniku paljenja, ventila, karburatora, brizgaljki, pumpe visokog pritiska itd. što može izazvati pregrevanje motora preko dozvoljene temperature, oslobađanje vrelih gasova pa i direktan plamen;
 - greška u sistemu za podmazivanje ili hlađenje čime se povećava trenje tarućih delova i time opasnost od požara;
- neispravnost davača i senzora (pritiska ulja, temp. vode, brojača obrtaja, itd.).

- **Izduvni sistem**

Ukoliko je izduvna grana i cev neispravna (naprsila, polomljena, nagorela) može doći do ispuštanja iskri ili plamena što može zapaliti suhu travu ili biljne mase (narocito kod traktora). Zbog intenzivnog zagrevanja, a posebno ako je jako zahvaćena korozijom predstavlja opasnost za nastajanje požara na prostoru za putnike. Važno je znati da su zapaljivi i izduvni gasovi ugljen-monoksid, čađi i druge štetne materije.

- **Kočnice**

Usled dugog i naglog kočenja vozila može doći do prekomernog zagrevanja ležajeva i točkova što se može preneti na gume koje se mogu upaliti. Temperature koje se postižu kod konvencionalnih kočnica lako dostižu 300-600°C. Od kada su se napustila azbestna vlakna za izradu tarućih površina, upotreba kompozitnih materijala omogućava znatno veće temperature

(čak i do 1070°C). Iz ovog razloga treba obratiti pažnju na eventualne tragove topljenja na sklopovima kočionog sistema. Treba pregledati i kočionu instalaciju zbog mogućnosti proključavanja ulja za kočenje. Po istom principu trenja nepravilno montirano remenje takođe može izazvati požar“ [2].

3. VEŠTAČENJE POŽARA - PRIMER IZ PRAKSE

Za potrebe rada prikazaće se veštačenje – utvrđivanje uzroka požara na poljoprivrednoj mašini. Naziv mašine i proizvođača u nastavku rad biće označen kao „MDST“. Autori su nakon prikupljanja svih relevantnih činjenica u „informacionoj fazi“ veštačenja kao i nakon pregleda predmetnog poljoprivrednog vozila, sistemom eliminacije utvrdili „inicijalno“ mesto nastanka požara. Inicijalno mesto požara utvrđeno je uz pomoć tragova koji ukazuju na pravac širenja požara kao i uočavanju pokidane bakarne električne instalacije kao i pojava tragova tzv. „perli“ koja nastaju usled kratkog spoja (primarnog ili sekundarnog). Pored uočenih „kuglica-perli“ uočena je i „skrama“ zelene boje koja ukazuje na postojanje bakar oksid Cu_2O koja nastaje kao posledica prisustva visoke temperature a takođe su uočena i mehanička oštećenja električnih provodnika - pokidanost provodnika. **Primarni kratki spoj** (spoj pre požara) - nastaje u sredini koja je bogata kiseonikom, ostvaren je dodirivanjem žica pri kojem je došlo do stvaranja električnog luka i stapanja materijala provodnika – Cu. **Sekundarni kratki spoj** (spoj u toku požara) – nastaje u sredini sa odsustvom kiseonika, a u prisustvu gasovitih produkata sagorevanja (CO, CO₂ itd.) [3].

Nakon izuzimanja oštećenih kablova prvobitno je izvršeno ispitivanje čvrstoće provodnika metodom Schöntag. Kod bakarnih provodnika koji se lome pri prolazu uglova od 360°, 180°, 90° i kod uglova od 60° i 45°, može se uslovno zaključiti da se u istim nalaze velike količine bakar oksida koji nastaje kao posledica kratkog spoja primarnog karaktera, što je u ovom slučaju, na izuzetim provodnicima i potvrđeno [4]. Često se dešava, da se u sudskim postupcima ova metoda ne prihvata kao „validna“, već se ista karakteriše kao nepouzdana i površna, zbog toga je često potrebno izvršiti mikroispitivanje sa ciljem potvrđivanja zaključka koji se dobije metodom Schöntag, da li se radi o primarnom ili sekundarnom kratkom spoju što je urađeno i za potrebe u konkretnom veštačenju.

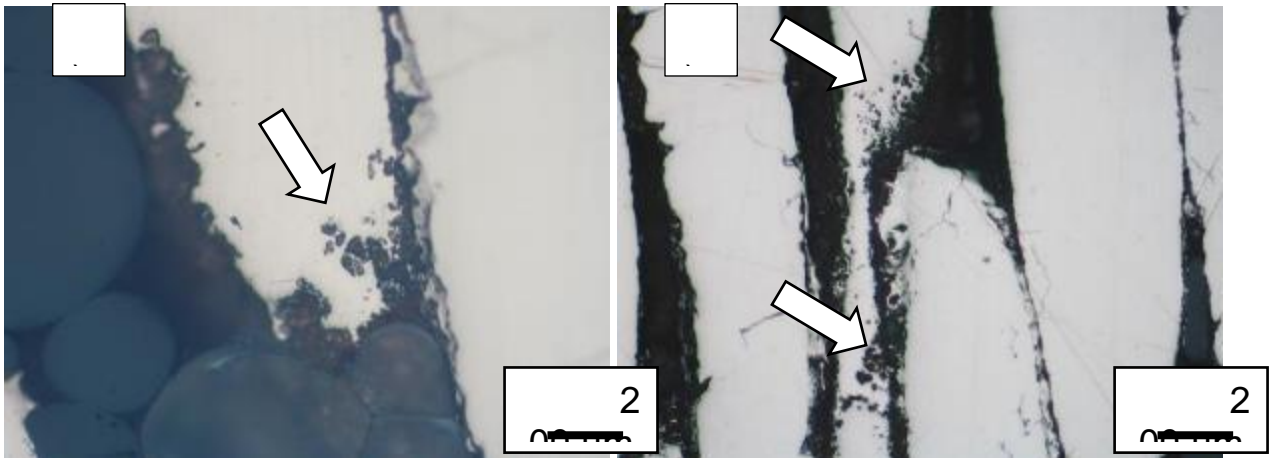
4. METALOGRAFSKA ISPITIVANJA

Za potrebe ispitivanje morfologije površine uzoraka, mikrostrukture i elektronske mikroanalize korišćena je aparatura Struers svetlosni mikroskop - Leitz Orthoplan Skening, elektronski mikroskop (SEM) i elektronska mikroanaliza (EDX). Pre početka laboratorijskih ispitivanja uzoraka, potrebno je na uzorku koji je izuzet za ispitivanje prvo izvršiti metalografsku pripremu koja se sastoji iz sledećih koraka: i) izrezivanja uzorka, ii) brušenje uzorka, iii) poliranje uzorka, iv) nagrizanje uzorka i ispitivanje uzorka.

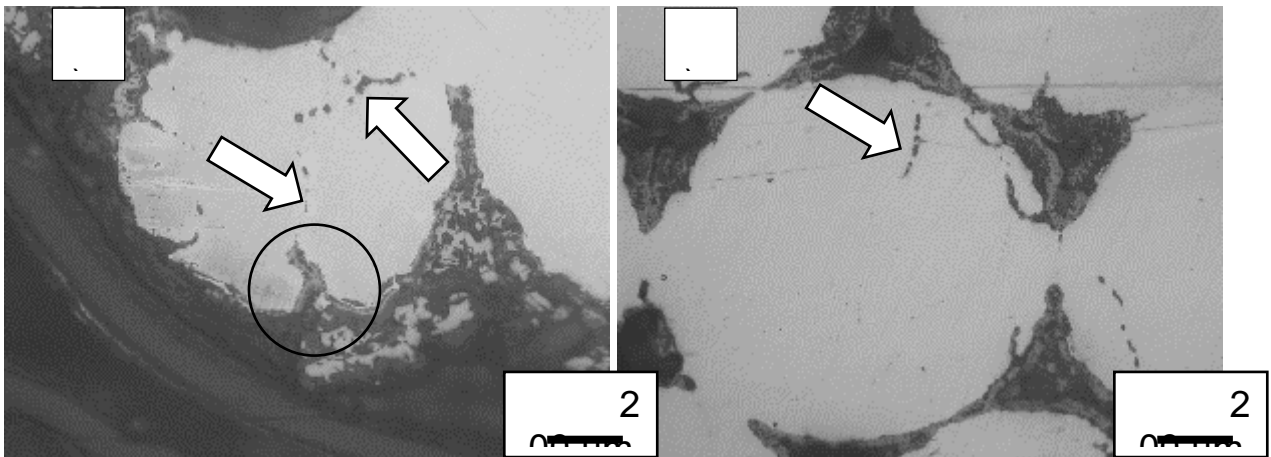
4.1 Ispitivanje morfologije površine uzoraka

Morfologija površina dostavljenih bakarnih žica data je na slikama 1 i 2. Na slici 1 se vidi morfologija uzdužnih preseka provodnika, sa neravnomernom „šupljikavom“ površinom, označenom strelicama. Površinske šupljine su najverovatnije nastale usled varničenja. Na slici 2 se vide tamne faze u unutrašnjosti poprečnog preseka provodnika. Tamne faze najverovatnije

predstavljaju masivni bakar-oksidi (Cu_2O) koji se smatra kao greška u adekvatno proizvedenom bakarnom provodniku. Međutim, ti oksidi mogu da nastanu i usled izlaganja visokoj temperaturi.



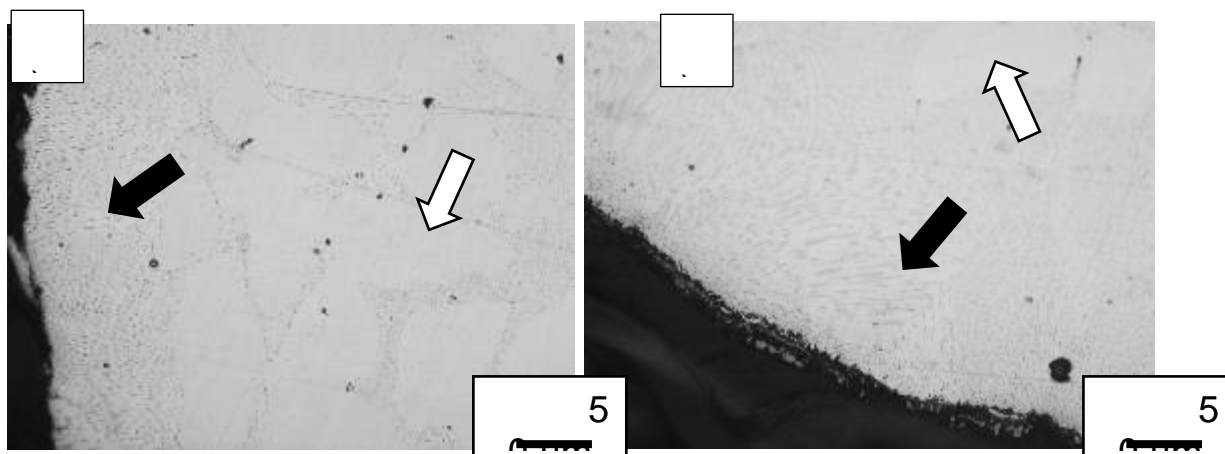
Slika 1 Morfologija uzdužnih preseka bakarnih provodnika



Slika 2 Morfologija poprečnih preseka bakarnih provodnika

4.2 Ispitivanje mikrostrukture svetlosnim mikroskopom

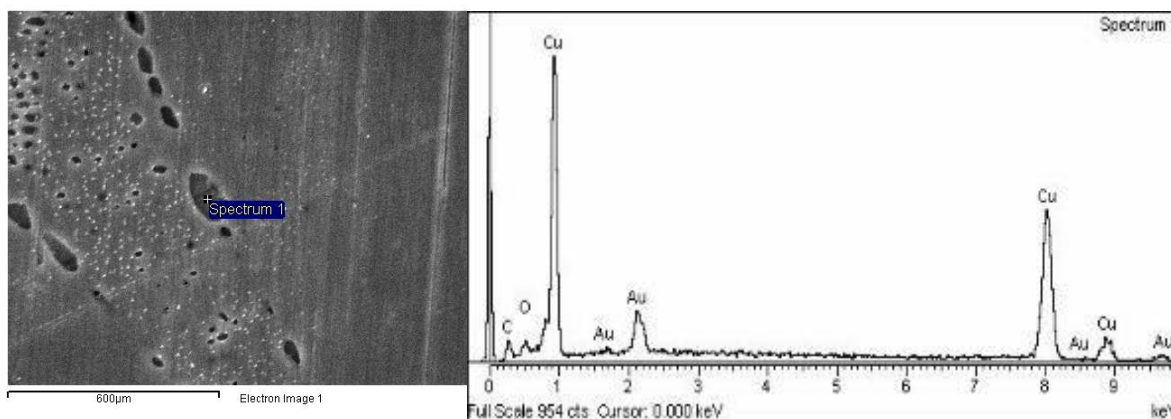
Na slici 3, vidi se mikrostruktura, koja sadrži svetla polja, dentrite (Cu), bliže unutrašnjosti bakarne žice (obeleženo svetlim strelicama) i oblast tamnih faza, bliže površini uzorka (obeleženo tamnim strelicama). Tamne faze, prema morfologiji odgovaraju finom bakar-oksidu (Cu_2O), koji gradi mehaničku smešu sa osnovom (Cu). Sadržaj kiseonika na površini uzorka je približno 0,39 %, dok je u unutrašnjosti oko 0,15 %.



Slika 3 Mikrostruktura bakarnih provodnika sa intenzivnijim tamnim fazama na površini nego u unutrašnjosti

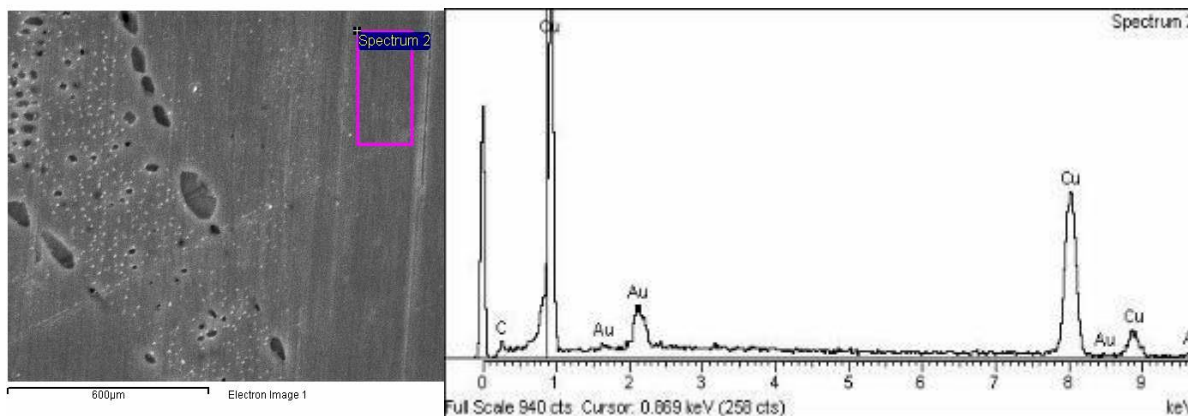
4.3 Ispitivanje metodama SEM i EDX

Na slikama 4 – 6, prikazani su rezultati elektronske mikroanalize (EDX). Na slici 4 se vidi analiza tamne faze koja se nalazi između dendrita. Na priloženom dijagramu, vidi se prisustvo veće količine bakra, kiseonika i zlata (Cu, O, Au). Prisustvo zlata je usled obaveznog nanošenja sloja zlata što zahtevaju uzorci koji su zatopljeni u polimer koji nije električni provodnik. U datoj tabeli na slici 4 prikazan je sastav analizirane faze, koja se sastoji od bakra i kiseonika, te se može konstatovati da je bakar – oksid (Cu_2O). Stehiometrija nije u potpunosti zadovoljena, jer se pri analizi pobuđuju elektroni i iz okoline analizirane tačke, te se na taj način može objasniti veći udeo atoma bakra. Na slici 5, prikazani su rezultati EDX analize dendrita. Vidi se da nije otkriveno prisustvo kiseonika, tako da se ne može smatrati da je reč o oksidu, već o osnovnom materijalu, bakru.



Elementi	Atomski %
O	19,76
Cu	80,26

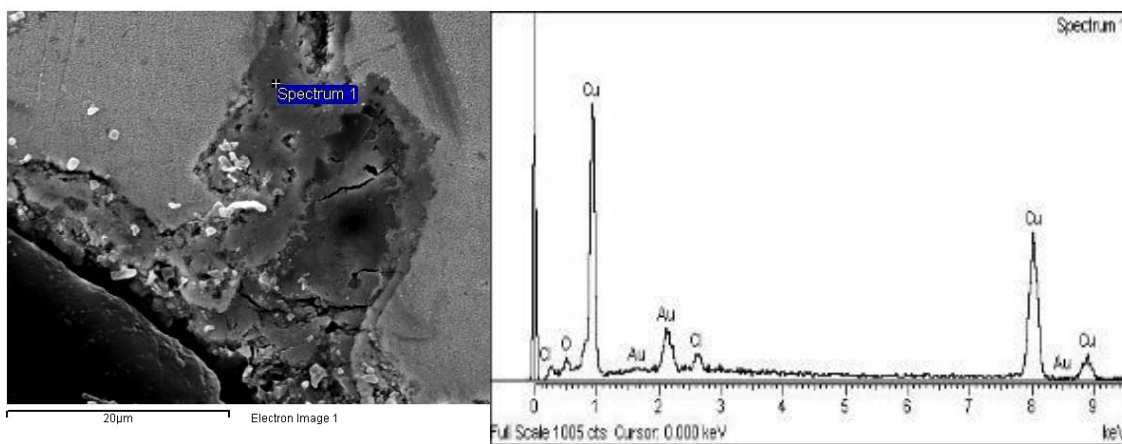
Slika 4. Rezultati EDX analize tamnih faza između dendrita



Elementi	Atomski %
Cu	100

Slika 5. Rezultati EDX analize dendrita

Na slici 6 prikazani su rezultati EDX analize na ivici dostavljenog uzorka žice, u zoni obeleženoj tamnim krugom na slici 2a. Analizirano mesto ima predominantne sledeće elemente: bakar, kiseonik, hlor (O, Cl, Cu). Može da se konstatuje, da je, kao i u slučaju analize prikazane na slici 4, otkriveno prisustvo bakar-oksida (Cu_2O), uz prisustvo hlora, koji verovatno vodi poreklo od polivinil-hlorida (PVC), odnosno električne izolacije provodnika. To je razumljivo, s obzirom da je analizirano mesto u blizini površine provodnika, upravo na mestu gde se nalazila izolacija. Uzorci analizirani EDX analizom na SEM mikroskopu potvrđuju da su tamne faze na slikama 2 i 3 bakar oksid (Cu_2O).



Elementi	Atomski %
O	22,22
Cl	3,69
Cu	74,09

Slika 6. EDX analiza tamne oblasti u blizini površine uzorka

5. ZAKLJUČAK

Primenom metodologije opisane u radu, odnosno koraka veštačenja prilikom utvrđivanja uzroka požara, utvrđeno je „inicijalno“ mesto požara na predmetnom vozilu. Inicijalno mesto požara utvrđeno je uz pomoć tragova koji ukazuju na pravac širenja požara kao i uočavanju pokidane bakarne električne instalacije kao i pojava tragova tzv. „perli“ koja nastaju usled kratkog spoja (primarnog ili sekundarnog). Pored uočenih „kuglica-perli“ uočena je i „skrama“ zelene boje koja ukazuje na postojanje bakar oksida Cu_2O koja nastaje kao posledica prisustva visoke temperature a takođe su uočena i mehanička oštećenja električnih provodnika - pokidanost provodnika.

Nakon izuzimanja oštećenih kablova prvobitno je izvršeno ispitivanje čvrstoće provodnika metodom „Schöntag“ koja je potvrdila da oštećenja na električnim provodnicima nastali usled kratkog spoja primarnog spoja.

Često se dešava, da se u sudskim postupcima ova metoda ne prihvata kao „validna“, već se ista karakteriše kao „nepouzdana i površna“, zbog toga je često potrebno izvršiti mikroispitivanje sa ciljem potvrđivanja zaključka koji se dobije metodom „Schöntag“

Na osnovu laboratorijske analize o mikro-ispitivanjima zaključeno je se da se u provodnicima nalaze značajne količine bakar oksida Cu_2O . Pregledom morfologija površina provodnika utvrđeno se postojanje neravnomerne „šupljikave“ površine koja nastaje kao posledica varničenja. Prisustvo bakar oksida otkriveno je morfološki a potvrđen je i elektronskom mikroanalizom. Prisustvo bakar oksida na površini ispitivanog materijala je približno 0,39% dok je u unutrašnjosti oko 0,15%. Navedene vrednosti su daleko iznad dopuštene najveće vrednosti sadržaja kiseonika u bakru namenjenom za izradu električnih provodnika od 0,006% (standard SRPS C.A2.028 Sinterovani metalni materijali. Metalografsko određivanje sadržaja kiseonika u bakru). To znači, da je temperatura kojoj su bili izloženi provodnici bila iznad 1083°C , što potvrđuje i dendritna mikrostruktura, koja pokazuje da je došlo do lokalnog topljenja i očvršćavanja materijala. Prisustvo bakar oksida Cu_2O ukazuje na to da se u predmetnim provodnicima dogodio primaran kratki spoj koji izvesno predstavlja i uzrok pojave požara na predmetnom vozilu.

6. REFERENCE

- [1] Marty Ahrens, Automobile Fires in the U.S.: 2006-2010 Estimates, Fire in Vehicles (FIVE) conference in Chicago, Illinois on September 27, 2012
- [2] Bodolo, T., Vjekoslav Posavac, V., „Pristup utvrđivanja uzroka požara na vozilu“, Centar za veštačenja i procene, Novi Sad
- [3] Blagojević, M., Radovanović, R., Roganović, S., „Forenzička istraživanja kratkog spoja kao uzroka požara“, Žurnal za kriminalistiku i pravo (Journal of criministics and law), Kriminalističko-policijska akademija, 2010, Beograd
- [4] Blagojević, M., „Deo I – Uzroci nastanka požara - Električna struja kao uzrok požara“, Fakultet zaštite na radu, 2013/2014, Niš



**SAOBRAĆAJNO OBRAZOVANJE I VASPITANJE OD
SLEDEĆE ŠKOLSKE GODINE IZUĆAVAĆE SE U
OSNOVNIM I SREDNJIM ŠKOLAMA PUTEM SADRŽAJA
SA OSTALIM PREDMETIMA**

mr Mirjana Đorđević, dipl.inž.

dr Radoslav Dragač, dipl.inž.

mr. Živorad Fićović, dipl.inž.

Rezime

Ugroženost stanovništva pri učešću u saobraćaju je visoka i bitno se ne smanjuje i ako se ulažu znatna sredstva i sprovode brojne edukativne i druge mere. Posebno je visok stepen ugroženosti mladih učesnika u saobraćaju: vozača i pešaka. Saobraćajno obrazovanje i vaspitanje koje se sprovodi u predškolskim ustanovama, porodici, osnovnim i srednjim školama ne obezbeđuje ponašanja učesnika saobraćaja u skladu sa pravilima i zahtevima bezbenosti saobraćaja. Veliki % mladih sa većim brojem pokušaja polaže vozački ispit, a nakon toga veći broj njih čini prekršaje čime se ugrožava bezbednost u saobraćaju. Zbog toga se menja Zakon o bezbednosti saobraćaja, Zakon o osnovnom i srednjem obrazovanju i vaspitanju i prateći propisi da bi se određenim izmenama obezbedilo bolje pripremanje stanovništva za učešće u saobraćaju. Spovedena je reforma u obuci vozača, a izmenom Zakona o obrazovanju i vaspitanju uvode i se obimniji sadržaji o saobraćajno obrazovanje i vaspitanje u osnovnim i srednjim školama, da bi se povećala bezbednost u saobraćaju.

Ključne reči: obrazovanje, vaspitanje, saobraćaj, bezbednost saobraćaja, učesnici saobraćaja

1. Uvod

Saobraćajno vaspitanje i obrazovanje u školskom uzrastu ima važnu ulogu u razvoju saobraćajne kulture čovjeka i obezbeđenju bezbjednosti u saobraćaju. Opšteprihvaćeno je mišljenje da se u vremenu od 6 do 14 godina života formiraju osnove raznih navika, interesovanja i oblika ponašanja bitnih za formiranje karakternih osobina ličnosti. U skladu sa tim, i ponašanje ljudi u saobraćaju biće uglavnom uslovljeno kvalitetom vaspitnih elemenata usvojenih u periodu osnovnoškolskog obrazovanja. U saobraćaju učestvuju sve populacije stanovništva od rođenja do smrti. Zato vaspitno-obrazovni proces mora da obuhvati i saobraćajno vaspitanje i obrazovanje i mora da započne od uzrasta kada se stiču prvi pojmovi o okolini i da traje do duboke starosti svih učesnika u saobraćaju. Saobraćajno obrazovanje i vaspitanje predstavlja podsistem ukupnog sistema prevencije bezbednosti saobraćaja, jer obezbeđuje zaštitu života i imovine svim učesnicima u saobraćaju tokom celog života i obavljanja brojnih aktivnosti.

2. Ciljevi saobraćajnog obrazovanja i vaspitanja

Za obavljanje brojnih aktivnosti potrebna je odgovarajuća priprema, obuka, obrazovanje i vaspitanje, a za učešće u saobraćaju takva potrebna ima veći značaj, stalno je prisutna i svima potrebna bez obzira o kakvim aktivnostima se radi ko kad i gde ih obavlja. Uslovi za kretanje i odvijanje saobraćaja su složeni i promenljivi, jer se stalno menjaju karakteristike puteva i vozila sa kojima je čovek u kontaktu pri zadovoljavanju svojih potreba u kretanju. Da bi te zahteve složenog i dinamičkog sistema saobraćaja čovek zadovoljio on mora za to da se osposobljava. Ciljevi tog osposobljavanja su brojni i različiti ali u osnovi oni treba da obezbede uslove za bezbedno odvijanje saobraćaja.

A) Osnovni ciljevi programa saobraćajnog obrazovanja i vaspitanja su:

- organizovano, plansko i sistematsko razvijanje saobraćajne kulture koja se temelji na zakonski utvrđenim propisima i razvijanje saobraćajne kulture kao sastavnog dijela opšte kulture svakog čoveka;;
- upoznavanje saobraćajnih sistema ;

- povećanje bezbjednosti učesnika u saobraćaju, a posebno dece;
- poznavanje pravila i propisa za odvijanje saobraćaja;
- korišćenje različitih izvora informacija;
- razvijanje kreativnosti i kritičkog mišljenja kod učenika u saobraćaju;
- razvijanje socijalnih veština (sarađivanje, vođenje);
- razvijanje veštine prezentiranja;
- povezivanje vizuelnih iskustava sa stvarnom prostornom situacijom;
- sticanje praktičnih predstava i iskustava u saobraćajnim situacijama;
- primjena znanja i vještina u konkretnim saobraćajnim situacijama;
- da đaci razvijaju psihomotorne sposobnosti (spretnost, koordinacija pokreta);
- omogućiti đacima da svoja praktična znanje i vještine primijene u takmičarskom smislu;
- profesionalna orijentacija.

3. Циљеви основног образовања и васпитања одређени постојећим Законом о основном образовању и васпитању¹ су:

- пун и усклађен интелектуални, емоционални, социјални, морални и физички развој сваког детета и ученика, у складу са његовим узрастом, развојним потребама и интересовањима;
- стицање квалитетних знања и вештина и формирање вредносних ставова, језичке, математичке, научне, уметничке, културне, медијске, техничке, финансијске и информатичке писмености, неопходних за наставак школовања и активну укљученост у живот породице и заједнице;
- развој стваралачких способности, креативности, естетске перцепције и укуса, као и изражавање на језицима различитих уметности;
- развој способности проналажења, анализирања, примене и саопштавања формација, уз вешто и ефикасно коришћење медија и информационо-комуникационих технологија;
- оспособљавање за решавање проблема, повезивање и примену знања и вештина у даљем образовању и свакодневном животу;
- развој мотивације за учење и оспособљавање за самостално учење и образовање током целог живота;
- развој свести о себи, самоиницијативе, способности самовредновања и изражавања свог мишљења;
- оспособљавање за доношење ваљаних одлука о избору даљег образовања и занимања, сопственог развоја и будућег живота;
- развој кључних компетенција потребних за живот у савременом друштву;
- развој и практиковање здравог начина живота, свести о важности сопственог здравља и безбедности, потребе неговања и развоја физичких способности;
- развој свести о значају одрживог развоја, заштите и очувања природе и животне средине, еколошке етике и заштите животиња;
- развој способности комуницирања, дијалога, осећања солидарности, квалитетне и ефикасне сарадње са другима и способности за тимски рад и неговање другарства и пријатељства;
- развијање способности за улогу одговорног грађанина, за живот у демократски уређеном и хуманом друштву заснованом на поштовању људских и грађанских права, као и основних вредности правде, истине, слободе, поштења и личне одговорности;

- формирање ставова, уверења и система вредности, развој личног и националног идентитета, развијање свести и осећања припадности држави Србији, поштовање и неговање српског језика и свог матерњег језика, традиције и културе српског народа, националних мањина и етничких заједница, других народа, развијање мултикултурализма, поштовање и очување националног и светског културног наслеђа;
- развој и поштовање расне, националне, културне, језичке, верске, родне и узрастне равноправности и толеранције.

Очекивање законодавца да ће након завршетка основног образовања и васпитања ученици:

- 1) имати усвојен интегрисани систем научно заснованих знања о природи и друштву и бити способни да тако стечена знања примењују и размењују;
 - 2) умети да ефикасно усмено и писмено комуницирају на српском, односно на српском и језику националне мањине и најмање једном страном језику користећи се разноврсним вербалним, визуелним и симболичким средствима;
 - 3) бити функционално писмени у математичком, научном и финансијском домену;
 - 4) умети да ефикасно и критички користе научна знања и технологију, уз показивање одговорности према свом животу, животу других и животној средини;
 - 5) бити способни да разумеју различите форме уметничког изражавања и да их користе за сопствено изражавање;
 - 6) бити оспособљени за самостално учење;
 - 7) бити способни да прикупљају, анализирају и критички процењују информације;
 - 8) моћи да идентификују и решавају проблеме и доносе одлуке користећи критичко и креативно мишљење и релевантна знања;
 - 9) бити спремни да прихвате изазове и промене уз одговоран однос према себи и својим активностима;
 - 10) бити одговорни према сопственом здрављу и његовом очувању;
 - 11) умети да препознају и уваже људска и дечја права и бити способни да активно учествују у њиховом остваривању;
 - 12) имати развијено осећање припадности сопственој породици, нацији и култури, познавати сопствену традицију и доприносити њеном очувању и развоју;
 - 13) знати и поштовати традицију, идентитет и културу других заједница и бити способни да сарађују са њиховим припадницима;
 - 14) бити способни да ефикасно и конструктивно раде као чланови тима, групе, организације и заједнице.
- није се у текућој пракси примене потврдио.

Upoređujući osnovne ciljeve saobraćajnog obrazovanja i vaspitanja (A) sa Ciljevima osnovnog obrazovanja i vaspitanja određenim postojećim Zakonom o osnovnom obrazovanju i vaspitanju (3) može se zaključiti da očekivani ciljevi zakonodavca nisu ostvareni, jer je ugroženost učesnika u saobraćaju velika, a posebno mladih koji su saobraćajno obrazovanje i vaspitanje izučavali sa sadržajima u nastavnim predmetima koji očigledno nisu uticali na povećanje bezbednosti saobraćaja. Ovo ne znači da su određeni ciljevi obrazovanja i vaspitanja bili smetnja da se saobraćajno obrazovanje i vaspitanje implemencijom sadržaja u nastavne predmete ne izučava i ne obezbedi očekivane efekte. Razloge za to treba tražiti u programskim sadržajima koji nisu bili dovoljni ili nisu spovođeni od stručno osposobljenih nastavnika sa primenom potrebnih nastavnih sredstava i terenskih vežbi.

4. Saobraćajno obrazovanje i vaspitanje na stari način sa inovacijom sadržaja

Ministar prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Srbije Mladen Šarčević izjavio je da će od školske 2017/18. godine u postojeće predmete u osnovnim i srednjim školama biti uvedeni sadržaji o saobraćajnom obrazovanju i vaspitanju. Učenici u osnovnim i srednjim školama će kroz postojeće predmete učiti o saobraćaju. Moraju se rasteretiti postojeći nastavni sadržaji, da bi se uvodili novi. Na tom poslu angažovani su razni stručni timovi i društva, prosvetni savet i prosvetni radnici koji rade na povezivanju predmeta i određivanju sadržaja za saobraćajno obrazovanje i vaspitanje. Na taj način i do sada se saobraćajno obrazovanje i vaspitanje učilo u školama ali ne kao poseban i obavezan predmet sa ocenjivanjem đaka. Da li će i u kom obimu u koliko predmeta i u kojim godinama sa koliko časova i sa kakvim sadržajima izučavati saobraćajno obrazovanje treba sačekati predloge i njihovo obrazloženje.

5. Analiza uticajnih faktora pod čijim dejstvom nije do sada obezbeđen zadovoljavajući nivo stečenog znanja o saobraćaju u školi

Deca se po većini kriterijuma bitno međusobno razlikuju, ona različito i uočavaju uzročno-posljedične veze i zakonitosti kretanja u saobraćaju i na različite načine i različitom dinamikom stiču navike pravilnog ponašanja. Zato sa njima treba raditi u manjim grupama.

Ciljevi nastave iz saobraćajnog vaspitanja i obrazovanja ne svode se samo na poznavanje saobraćajnih znakova, pravila i propisa, već se odnose i na formiranje navika ponašanja u skladu sa uslovima saobraćaja i situacija koje se brzo menjaju a nekad i teže blagovremeno očekuju i primećuju. Ovakve navike se mogu steći vježbanjem u dobro opremljenom kabinetu i na poligonu i proveriti radom na terenu, u konkretnoj saobraćajnoj situaciji.

Deca prve pojmove o saobraćaju i ponašanju u njemu stiču u porodici i u predškolskim ustanovama. Nosioци njihovog vaspitno-obrazovnog rada iz ove oblasti su roditelji i vaspitači. Od njihovog nivoa opšte kulture, saobraćajnog obrazovanja, odgovornosti, velje i mogućnosti da obave tu složenu dužnost zavisi kvalitet razvoja saobraćajne kulture kod dece. Proces obrazovanja i vaspitanja u ovoj fazi nije dovoljno zakonski definisan. Ne sprovodi se na osnovu programsko-metodskih uputstava, niti jedinstveno. U našem društvu, porodice nemaju programe rada, a sva deca nemaju mogućnost i nisu obuhvaćena radom u predškolskim ustanovama, što se posebno odnosi na decu sa nedovoljno razvijenih područja i siromašnih porodica kojima je uskraćena mogućnosti boravka u predškolskim ustanovama iz materijalnih razloga.

Pored toga sve predškolske ustanove ne primenjuju jedinstvene programe, nemaju potrebna sredstva, a ni kvalitetne vaspitače, s obzirom da ni stručne škole koje pripremaju vaspitače ne primenjuju savremene i jedinstvene programske sadržaje iz oblasti bezbednosti saobraćaja i saobraćajnoj edukaciji.

U osnovnim školama, učenici nižih razreda stiču minimalna znanja iz oblasti saobraćaja izučavanjem sadržaja iz predmeta priroda i društvo, a u višim razredima u okviru predmeta tehničko obrazovanje, što je imajući u vidu razvoj i složenost saobraćaja nedovoljno. U osnovnim školama putem vodjene akcija "Šta znaš o saobraćaju" učenici su pripremani iz oblasti poznavanja saobraćajnih pravila i propisa, vožnje bicikla i ponašanja u saobraćaju ali se ta akcija nije organizovala u svim školama i u njoj je obuhvaćeni manji broj učenika u okviru ekipe koje je škola prijavljivala za takmičenje.

Učenici u srednjim školama veoma malo stižu znanje i obrazovanje iz saobraćaja. Nastavni proces trebalo bi početi u osnovnom obrazovanju, a potom da se nastavi u srednjim školama da bi se obaljšao u kontinuitetu, i činio celinu u vaspitno-obrazovnom procesu, koji treba da odgovara i da prati tok razvoja saobraćaja. To treba da obezbeđuju nastavni planovi i programi reformisanog obrazovanja i vaspitanja koje se najavljuje.

Obim i sadržaj nastave kao i slobodne aktivnosti koje se izvode u školama ne daju zadovoljavajuće efekte u razvoju saobraćajne kulture što ima za posledicu visoki stepen ugroženosti učesnika u saobraćaju što se mora imati u vidu pri planiranju tekućeg reformisanja obrazovanja i vaspitanja.

Želja za sticanje većeg fonda znanja iz saobraćaja pojedinci zadovoljavaju samostalnim obrazovanjem, praćenjem programa koji se realizuju akcijama koje se sprovode putem, sredstava javnog informisanja, ili eventualno preko auto moto klubova, agencije za bezbednost saobraćaja, policije ili auto škola gde se izučavaju sadržaji propisani za obuku i polaganje vozačkog ispita.

U saobraćaj učestvuju brojne grupe različitih učesnika: pešaci, biciklisti, vozači motornih i drugih vozila i dr. Ovako obimna kategoriju učesnika različitih po načinu učešća, nivou znanja iz oblasti saobraćaja i tehnike, po starosti, polu i drugim obeležjima ispoljava i razlike u ponašanju o kojima se mora voditi računa.

Jednu grupu čine učesnici u saobraćaju koji su školovanjem stekli opštu kulturu i znanje koje im olakšava prilagodjavanje različitim situacijama. Treba očekivati da ova populacija ima izgrađene stavove i da je spremna da u većoj meri poštuje određena pravila ponašanja uopšte pa i u saobraćaju bez obzira na svojstvo učešća.

Populacija učesnika saobraćaja koja u procesu školovanja nije imala methodske sadržaje iz oblasti saobraćaja ni na jednom novou ponašaće se različito. Populacija učesnika saobraćaja koja u procesu redovnog školovanja nije imala sadržaje iz oblasti bezbednosti saobraćaja, ali su položili vozački ispit ponašaće se u skladu sa pravilima saobraćaja koja se na njih odnose.

Populacija učesnika saobraćaja koji su u toku školovanja, kroz redovnu nastavu i u vannastavnim aktivnostima i prilikom polaganja vozačkog ispita stekli dobro znanje za bezbedno učestovanje u saobraćaju i vozači profesionalci, čini grupu najbezbednijih učesnika u saobraćaju i oni ličnim primernim ponašanjem utiču i na druge iz okoline da bezbedno učestvuju u saobraćaju..

Saznanja iz osnova saobraćajne psihologije omogućavaju prepoznavanje i predviđanje postupanja i ponašanja pojedinih učesnika u saobraćaju i utiče na bezbednost saobraćaja.

Populacija učesnika saobraćaja koju čini grupa mladih koja se nije školovala, njihovo znanje iz oblasti saobraćaja je u funkciji uticaja sredine, porodice, a najčešće sredstava javnog informisanja. Oni najčešće imaju poteškoće za bezbedno učešće u saobraćaju i u njemu su najugroženiji.

Odrasli učesnici u saobraćaju, koji su u porodici i školi stekli saobraćajnu kulturu, imaju sve uslove da se posle školovanja uključe u proces rada i mogu sa visokim stepenom osposobljenosti da bezbedno učestvuju u saobraćaju.

Populacija stanovništva koja u toku školovanja nije imala nastavu iz oblasti saobraćajnog vaspitanja i obrazovanja u najvećem broju slučajeva njoj nedostaje neophodno znanje za savladjivanje brojnih teškoća na koje nailaze pri učestvujući u saobraćaju.

U ovakvim slučajevima značajno sa dodatnim aktivnostima nosioci vaspitno preventivnih aktivnosti, kao što su: mesne zajednice, preduzeća koja se bave delatnošću iz oblasti saobraćaja, transportna preduzeća za prevoz putnika i robe, Agencija za bezbednost saobraćaja, MUP-a, auto-škole, auto moto klubovi i sredstva javnog informisanja mogu pomoći u sticanju potrebnog znanja za bezbedno učešće u saobraćaju.

6. Odgovornost za nesprovođenje saobraćajnog obrazovanja i vaspitanja

Постојећим ЗаБС-а предвиђена је одговорност за неспровођење мера саобраћајног образовања и васпитања у циљу стицања знања, вештина и навика неопходних за безбедно учешће у саобраћају, унапређивања и учвршћивања позитивних ставова и понашања значајних за безбедно учешће у саобраћају али се она није постављала.

Органи и организације надлежни за послове образовања задужени су за доношење плана и програма саобраћајног образовања и васпитања у предшколским установама, основним и средњим школама и за праћење реализације овог програма. Владин Комитет за безбедност саобраћаја састављен од министара свих министарстава не објављује свој став о оцени ефеката постојећег система саобраћајног образовања и васпитања и чињеници да се у школама не стиче довољно знање за безбедно учешће у саобраћају.

Надлежни органи и организације за бригу о деци одговорни су за доношење програма саобраћајног образовања и васпитања деце предшколског узраста и за праћење реализације и ефеката примене тог програма. О раду и ефектима рада школских саобраћајних патрола и саобраћајних патрола грађана које организују органи унутрашњих послова у предшколским установама, основним и средњим школама и улози и утицају школског полицајца на систем заштите деце у саобраћају организовано се не расправља.

Органи надлежни за послове саобраћаја старају се за унапређење саобраћајног окружења у зонама школа и другим зонама са повећаним присуством рањивих учесника у саобраћају и за унапређење понашања учесника у саобраћају у овим зонама и постижу запажене резултате у заштити и едукацији деце у саобраћају.

7. Zaključci

Имајући у виду интензивни развој саобраћаја, услове у којима се он одвија и садашњи степен саобраћајног васпитања и образовања деце и посебно оmlадине као и високу угроженост младих у саобраћају, постоји потреба увођења обавезног изучавања у школама саобраћајног васпитања и образовања. На овај начин млади би се осposobili за безбедно укључивање у саобраћај и њихова угроженост би се smanjila.

Унапређење саобраћајног образовања и васпитања деце представља један од најзначајнијих стратешких мера у оквиру националних стратегија безбедности саобраћаја и важан segment zakona o bezbednosti saobraćaja. ZoBS je u 2. poglavlju (*Osnovna načela bezbednosti saobraćaja na putevima*) predviđeno sistematično увођење новог концепта саобраћајног образовања и васпитања и дефинисане су одговорности за спровођење саобраћајног образовања и васпитања између различитих субјеката. Посебно су истакнуте предшколске установе, основне и средње школе чији наставни планови и програми морају садржати поглавља која се односе на безбедност деце и ученика у саобраћају.

Прилагођавање саобраћајног окружења деци и прилагођавање деце саобраћајном окружењу је активност која се успешно спроводи у већем броју локалних средина. Непrekidan i dobro osmišljen rad na unapređenju saobraćajnog obrazovanja i vaspitanja dece i učenika treba da dovodi do usvajanja znanja, formiranja pozitivnih stavova, sticanja veština i umeća za bezbedno ponašanje pri učešću u saobraćaju.

Органи и организације надлежни за послове образовања задужени су за доношење плана и програма саобраћајног образовања и васпитања у предшколским установама,

основним и средњим школама и за праћење реализације тог програма. У поступку доношења тих планова и програма треба да учествује и Агенција за безбедност саобраћаја која од владиног Комитета за безбедност саобраћаја прибавља сагласност за њихову примену.

Унапређењем саобраћајног образовања и васпитања, deci bi se omogućio osnov za bezbrižno detinjstvo i bezbedno odrastanje. Učenje o saobraćaju sa sadržajima integrisanim u drugim predmetima bez ocenjivanja i provere stečenog znanja nije se pokazalo dovoljno delotvornim za povećanje bezbednosti mladih u saobraćaju. Ovakav metod učenja bez rada u saobraćajnim kabinetima, radionicama i na saobraćajnim poligonima ne obezbeđuje deci i učenicima sticanje potrebnih znanja o osnovnim pravilima za bezbedno učeće u saobraćaju. Treba obezbediti korišćenje saobraćajnih poligona da bi se radom na njima savladivalo gradivo uz simulaciju realnih saobraćajnih situacija, na saobraćajnim površinama koje sadrže ulice, krstaste i kružne raskrsnice, pešačke prelake, staze za bicikliste i pešake, saobraćajne znake i oznake, svetlosnu signalizaciju i drugo našta se češće nailazi prilikom kretanja u javnom saobraćaju: Ako ne mogu sve škole da imaju sopstvene saobraćajne poligone tad bi lokalna samouprava u saradnji sa zainteresovanim trebala da obezbedi izgradnju Saobraćajnog poligona za izvođenje nastave i edukaciju dece i učenika za bezbedno učeće u saobraćaju.

Literatura

- [1] Zakon o bezbednosti saobraćaja na putevima R. Srbije, Sl.glasnik br. 41. juni 2009.
- [2] Zakon o izmenama i dopunama Zakona o osnovama sistema obrazovanja i vaspitanja , Sl. glasnik br. 55/2013
- [3] Strategija razvoja obrazovanja u TS do 2020. god. Sl. glasnik br. 107/12
- [4] Zakon o osnovama sistema obrazovanja i vaspitanja , Sl. glasnik RS br. 72/09
- [5] <http://www.mpn.gov.rs/dokumenta-i-propisi/>



MEDIJACIJA SPOROVA U PRIVREDI

Miloš Milanović, diplomirani pravnik, Dunav osiguranje, Beograd
Miroslav Govedarica, dipl. inž. saob., Dunav osiguranje, Beograd

УВОД

Судски парнични поступак, као класични облик решавања спорних односа и сукоба који настају у међусобним односима привредних субјеката, на задовољавајући начин не нуди одговарајућа решења. Овакав поступак је, без изузетка и без обзира на правни систем, исувише формалан, дуготрајан и скуп. Привредна друштва, у свим облицима организовања, као најзначајнији циљ и интерес пословања препознају остварење профита, те дуготрајни и скупи парнични поступци не одговарају захтевима модерног пословања и остваривању профита као приоритетног покретача модерних економија. Из напред наведеног разлога, у сфери решавања међусобних спорних односа међу субјектима у привреди, алтернативни начини решавања спорова попут арбитраже и медијације посебно су добили на значају и исти су препознати као најадекватнија замена судском парничном поступку. На међународном нивоу одавно је препозната растућа потреба за ефикаснијим инструментима решавања спорних односа међу субјектима у привреди, а у појединим економијама ови инструменти су постали један од начина за решавање системског питања оптерећености правосудних органа великим бројем спорова.

Овај рад се мање бави анализом оквира, сврхе и циљева медијације, односно методама, начином, приступима и улогом коју медијација треба имати у привредном животу. Жеља аутора је да се првенствено посвети питању улоге медијације коју иста као алтернативан начин решавања спорова има у привредном животу, као и анализом основних проблема због којих медијација спорова у привреди нема одговарајућу и адекватну примену, са намером да отварање ових питања допринесе процесу едукације привредних субјеката и свих других учесника у спорном односу о предностима овог алтернативног начина отлањања сукоба.

ПРЕДНОСТИ МЕДИЈАЦИЈЕ

Пре него што се осврнемо на потребу веће присутности медијације као алтернативног начина решавања спорних односа у привреди, неопходно је истаћи неке од основних предности медијације у односу на поступак судског решавања спорова.

- Медијација је неформалан и добровољан поступак у који обе стране улазе споразумно, за разлику од судског поступка решавања спорних односа који је увек формалан и за тужену страну на неки начин принудан;
- Медијација је приватан и поверљив поступак (осим ако саме стране не одлуче другачије) из кога је увек искључена јавност, док је судски поступак по правилу јаван поступак;
- Медијација је поступак у коме се не изводе докази нити се доказује која је страна у праву а која не, већ стране у спорном односу преговарају и у коме је фокус на тачкама у којима се странке слажу, а сам поступак се најчешће окончава доношењем заједничке одлуке у виду закључења споразума. Са друге стране, у судском поступку одлуку доноси трећи субјект (суд) и иста је најчешће повољна само по једну страну;
- Медијација омогућава странама у спорном односу да контролишу трошкове поступка, дужину трајања поступка и сам исход спорног односа, док је судски поступак, дужину, трошкове и исход судског поступка, готово немогуће контролисати;

- Медијација је поступак у коме се спорови решавају током једне или две сесије, а трошкови поступка су знатно нижи од трошкова судског поступка.

Све набројане предности медијације имају велики значај, посебно уколико обе стране у спорном односу припадају привредним субјектима. Међутим, за потребе овог рада посебно ћемо издвојити значај појединих.

Као што смо већ изнели, стране у поступку медијације не долазе по одговор ко је у праву, већ се исте фокусирају на своје интересе и превазилажење међусобних проблема. У привреди та околност има посебан значај, јер субјекте у привреди чине правна лица која нису оптерећена персоналним односом са супротном страном, како то може бити случај у споровима међу физичким лицима. По правилу, интерес субјеката у привреди јесте профит, а он директно зависи од контроле трошкова, утрошка времена и успостављања и поправљања поремећених односа, односно наставка сарадње међу странама које су биле у пословном, а сада спорном односу. Медијација, као начин решавања спорова у привреди, омогућава да се интереси привредних субјеката остваре на бржи и ефикаснији начин.

Међутим, у привредном и правном амбијенту Републике Србије, најзначајнија предност медијације која у довољној мери није апострофирана и коришћена у сврху промоције медијације међу субјектима у привреди, јесте чињеница да је медијација приватан и поверљив поступак, у коме је увек искључена јавност, да су сви подаци, предлози и изјаве дате у току преговора, или у сврху постизања споразума, поверљиви и да се исти не могу користити као доказ у судском или другом поступку, нити их стране или медијатор могу износити у јавност, осим уколико се саме стране о томе другачије не договоре.

СТИЛОВИ МЕДИЈАЦИЈЕ

Иако се у самом поступку медијације најчешће комбинују стилови који се у конкретном случају користе, наука познаје неколико различитих стилова од којих је најважније издвојити два основна - фацилитативни или класични стил и евалуативни или процењивачки стил, односно метод медијације. Кратак осврт на стилове медијације има посебног значаја за анализу улоге коју стручњаци разних области и грана наука требају имати у медијацији, односно као медијатори.

Код фацилитативног стила медијације, медијатор наводи странке да анализирају основне проблеме који су довели до спора и да за њих саме изналазе решења. Улога медијатора није да даје стручна мишљења, већ само да на стручан и професионалан начин помаже у одвијању процеса преговора. Он управља дискусијом само у делу структуре дискусије и проблема који се стављају на дневни ред, те је његова улога претежно пасивне природе. Евалуативни стил или процењивачка медијација, подразумева улогу медијатора који је експерт у одређеној области и чије је основно оруђе специфично знање које је предмет конкретног спорног односа. Медијатор у овим случајевима врши процену могућег исхода парнице за сваку страну понаособ и усредсређује се на поравнање странака као коначно решење постојећег спорног односа. Од медијатора се очекују експертске способности на основу којих ће странке бити упознате са предностима и слабостима њихових захтева, могућем трајању судског поступка, трошковима спора и евентуалном исходу односно очекиваној пресуди. На основу таквих информација, странке и медијатор даље изналазе компромисна решења.

ПРИВРЕДНИ, ПОЛИТИЧКИ И ПРАВНИ АМБИЈЕНТ

Изнета предност медијације посебно добија на значају када се има у виду да је учешће јавног сектора и капитала у власништву државе, у привредним односима у Р. Србији, било доминантно деценијама уназад.

У амбијенту у коме је руковођење и управљање најзначајнијим привредним субјектима у доброј мери било одређено политиком, а не компетенцијама, струком и интересима самих привредних субјеката, питање одговорности менаџмента привредних субјеката, који у доброј мери зависи од политичке сцене, посебно добија на значају. У таквом амбијенту, менаџмент привредних субјеката првенствено води рачуна о питању персоналне одговорности која се посматра само кроз призму поштовања правног оквира, поштовања компанијских процедура и исцрпивости свих правних средстава у доказивању права привредног друштва кроз законом предвиђене судске поступке. Да би се избегло питање личне одговорности, не одустаје се чак ни од спорова који су унапред изгубљени или чији је исход поприлично изванредан, па се у отклањању ризика позивања на одговорност, у судском поступку истичу сви могући правни лекови. Овакво поступање и системска неспремност да се уз преузимање личне одговорности цени и економски интерес привредног субјекта, довело је до значајног повећања дуготрајних судских спорова и велике оптерећености судова посебне надлежности. Закључивање уговора о вансудском поравнању, који по правилу прати поступак медијације и његов је крајњи исход, који по својој правној природи увек претпоставља међусобно попуштање страна у спорном односу, у довољној мери не отклањају личну одговорност менаџмента, те није атрактиван и пожељан инструмент за решавања спорних односа. Процене исхода спора и изналагање најповољнијег комерцијалног интереса по стране у спорном односу (привредне субјекте) остављени су по страни приликом одабира метода којим ће се сукоб решавати, а предност је дата судском поступку, у коме неко други одлучује о спорном питању, након чега је теже поставити питање субјективне одговорности менаџмента за предузете радње.

Веће учешће приватног капитала у привредном животу и промету, нажалост није донело и аутоматско напуштање праксе привредних друштава да своје спорне односе решавају у судским парничним поступцима. Можемо претпоставити да један од битних разлога за недовољну примену медијације у привредним односима представља чињеница још увек веома значајног утицаја привредних друштава са учешћем државног, па чак и друштвеног капитала, а посебно значајног учешћа јавног сектора, у привредним односима у Републици Србији. Такође, менаџмент привредних друштава, па чак и оних који имају искључиво приватни капитал, образован је и оформљен у другачијем амбијенту и исти се тешко ослобађа наслеђа прошлости.

Са друге стране, иако је медијација као поступак мирног решавања спорова ушла у законодавни оквир још 2005. године када је усвојен Закон о посредовању – медијацији, а препозната је као техника која може допринети смањењу броја предмета у судовима и повећању ефикасности рада још 2002. године у склопу пројекта „недеље поравнања“, који је организован на иницијативу тадашње председнице Врховног суда Србије, Лепосаве Карамарковић, недовољна заинтересованост потенцијалних субјеката медијације довела је до тога да овај метод решавања сукоба практично није значајније заживео. Један од основних разлога за то представља и чињеница да шира јавност, али пре свега стручни кругови, нису у довољној мери упознати са самим поступком медијације. Ту пре свега имамо у виду судије и адвокате, а затим и вештаке различитих струка, који због недовољног познавања предности и самог поступка медијације, нису у могућности да препознају своје интересе и интересе својих професија. Из наведених разлога, исти нису склони да своје клијенте и странке које им се обраћају за стручну

помоћ, усмеравају на овај алтернативни поступак. Одговорност за то у доброј мери носе и универзитетски кругови, пре свега наставни кадар на правним факултетима, са којих дипломирани правници излазе без елементарних знања о поступцима алтернативних начина решавања спорова. Са друге стране, на нашим правним факултетима до детаља се изучава судски парнични поступак, што утиче на чињеницу да су свршени студенти права од старта формирано као парничари за које је природно да своје будуће клијенте усмеравају управо у поступак који најбоље познају.

У пракси је такође приметан значајан отпор адвокатске струке према поступку медијације. Поред већ наведеног разлога који се односи на стручну неедукованост, у адвокатским круговима провејава уверење да медијација директно угрожава адвокатске изворе прихода, с обзиром да медијација видно скраћује сам процес разрешења спорног односа и смањује трошкове поступка. Међутим, главни проблем је у општем неразумевању поступка медијације од стране адвоката. Највећи део отпора струке могуће је уклонити кроз програме едукације о самој медијацији и поступцима медијације. Од стране адвокатске професије није препозната једна врло битна особина медијације, а то је околност да све странке у спорном односу могу из поступка изаћи као победници. Кроз пружање образовања о самој медијацији још на правним факултетима, адвокатура би била у позицији да боље познаје сам поступак и препозна друштвене и индивидуалне потребе у којима ће наћи и своје лукративне интересе.

Амерички модели медијације, као пример економије и правног система у коме је овај облик алтернативног решавања спорних односа доживео велики успех, не ослањају се потпуно на добру вољу адвоката, већ садрже норме које од њих захтевају да се са клијентима размотре све могућности медијације. Са друге стране, изузетно је битна и едукованост субјеката у спорном односу, који никако не треба да се у поступак медијације упуштају без адвоката. Имајући у виду да је поступак медијације приватан и да исти није подложен контроли апелације, како је то случај са судским парничним поступком, интереси странака које на најбољи начин не би самостално могле да оцене сопствени интерес, захтевају неопходно учешће адвоката и у овим поступцима. Такође, брже и ефикасније изналагање повољног решења, уз ниже трошкове поступка, доводи до већег задовољства и настава коришћења услуга истог адвоката од стране задовољног клијента. За разлику од дугог финансијског исцрпљивања клијента, то има другачије ефекте на промовисање адвоката, спремност поновног коришћења услуга и даље препоруке. Такође, промоција медијације пружа шансу адвокатској струци да у поступање узме већи број обраде спорних односа који ће се брже окончавати и који ће брже довести до наплате адвокатских трошкова.

У сваком случају, за ширу примену медијације као начина решавања спорних односа неопходна је шира едукација свих субјеката који у спорном односу учествују, привредних субјеката као странака у поступку, судова, адвоката и стручних вештака. Такође, одређене одлике медијације као што су поверљивост и приватност поступка морају бити значајније истакнуте субјектима у привредним односима, како би сама промоција медијације и њених предности имала значајније ефекте. Неопходно је да привредни субјекти, пре свега они који долазе из јавног сектора, направе искорак према споразумном начину решавања спорних односа, увођењем категорије комерцијалног интереса, односно економски рационалног сагледавања спорног односа.

ЕФЕКТИ МЕДИЈАЦИЈЕ НА ПРИМЕРУ ДРУШТАВА ЗА ОСИГУРАЊЕ

Посматрајући кроз праксу нашег највећег друштва за осигурање, могу се истаћи следећи позитивни ефекти већег учешћа медијације у решавању спорних односа:

- Смањење броја спорова, које истовремено доводи и до смањења репутационог ризика, односно повећања поверења клијената, а што представља значајну компоненту у пословању друштва за осигурање које продају својих производа базира на осећају сигурности потенцијалних клијената и заштити њихових имовинских интереса од ризика преузетих у осигурање;
- Укупно време решавања одштетних захтева било би значајно смањено, а тиме и време резервације средстава које друштво за осигурање мора да обезбеди за пријављене а неликвидиране штете;
(просечан временски рок за решавања одштетних захтева, када се узму у обзир и судски и вансудски поступак, у 2016. години износио је 27 дана, док је просечан временски рок за решавање одштетних захтева у судском поступку износио 859,7 дана);
- Износи резервације, односно довољно ликвидних финансијских средстава за исплату ових штета, које је друштво за осигурање приморано да обезбеди у целом периоду решавања одштетног захтева у судском поступку (што је време од готово 2,5 године) били би значајније смањени. Резервисана средства могла би се квалитетније употребити и донети приходе из инвестиционих делатности. (У 2016. години, од укупног броја одштетних захтева за решавање (140.923), у судском поступку је обрађивано 2,8% штета (4071). Међутим, од укупног броја нерешених штета, резервисаних и пренетих за решавање у следећу годину (4615), преко 55% представљају судске штете (2579), чија је номинална вредност у односу на укупан износ резервације (3.863.290.788), преко 62% (2.405.969.237));
- Већи број спорова негативно утиче на процену вредности друштва, поготово када се има у виду дужина трајања ових спорова и додатни негативни ефекти попут камате и трошкова;
- Ниско учешће спорова у пословању одређеног привредног субјекта, говори о његовој стабилности, солвентности, спремности да испуни уговорене обавезе, односно говори о вредности самог привредног субјекта. То омогућава потенцијалним инвеститорима да имају јаснију слику о потенцијалним обавезама и трошковима, јер сваки спор који привредно друштво води, носи степен неизвесности у погледу обавеза које су предмет спора;

Могло би се набројати још доста комерцијално и економски позитивних ефеката смањења судских спорова које са собом носи медијација, али зауставићемо се на поменутом, уз констатацију да судски спорови неизбежно воде губитку клијената, и то не само оних са којима се друштво за осигурање налази у спору.

У напред наведеном контексту, већа примена медијације представља несумњив интерес друштва за осигурање, међутим, за њену пуну примену неопходно је поступак решавања одштетних захтева, односно одлучивање менаџмента, оплеменити и категоријом комерцијалне, а не само правне оправданости одлуке о одштетном захтеву.

ПОДОБНОСТ ЗА ПРИМЕНУ МЕДИЈАЦИЈЕ

Значајан проблем и препреку поступку медијације, са аспекта друштва за осигурање, представља и чињеница да само друштво за осигурање најчешће и није у пословном

односу са привредним субјектима који долазе из исте сфере пословања, те спорни односи најчешће настају са субјектима који послују у потпуно различитој привредној грани. У односима између таквих привредних субјеката најчешће нема високог степена међусобног разумевања. Наиме, запосленима у друштву за осигурање, које послује у финансијском сектору, нису познати проблеми и пословни амбијент другог учесника у спорном односу (његове обавезе, рокови доспећа обавеза, време када се набављају сировине, репроматеријал, итд.) и обратно, привредни субјекти из сектора производње, транспорта, шпедиције, пољопривреде итд. најчешће не разумеју проблеме и ограничења са којима се носи менаџмент осигуравајућих друштава.

Са друге стране, привредни субјекти који послују у истом сектору, добро познају све проблеме и околности које прате предметни сектор пословања и могу имати виши степен разумевања за потребе стране са којом се налазе у спорном односу.

У том смислу, поступак медијације који није довољно промовисан и није у правном систему заузео место и улогу која му припада, може имати значајнију примену и дати значајније резултате уколико би се при струковним удружењима развили посебни центри за медијацију.

У сектору осигурања, такође постоји један значајан број међусобних спорова који се воде између друштава за осигурање, а исти се најчешће односе на међусобна регресна потраживања која најчешће произилазе из осигурања моторних возила. Осигуравајућа друштва у овим споровима издвајају одређене ресурсе за вођење међусобних спорова, који најчешће произилазе из различите субјективне перцепције и оцене два питања. Једно питање односи се на различиту оцену степена одговорности, а друго на нејединствену судску праксу у погледу права на регрес.

Превазилажење међусобних спорова чији трошкови врло често превазиђу сам износ регресног потраживања најједноставније би било решено уколико би се при самом струковном удружењу, Удружењу осигуравача Србије, организовао тим за медијацију који би се бавио искључиво спорним питањима међу осигуравачима. Медијатор у оваквом поступку морао би бити експерт (саобраћајни вештак за питања степена одговорности, правник са великим искуством у споровима из области осигурања за питања основа одговорности и тумачења судске праксе), који би давао и мишљење странама о процени јачине њихових позиција у спору, па чак и предлагао конкретна решења. Дакле, у овим случајевима најкориснија би била примена евалуативног метода, односно стила медијације. Идентичан метод био би најприкладнији и за све остале спорне односе који настају међу привредним субјектима који припадају истом сектору привредне делатности и са добрим успехом могао би се спроводити при свим струковним удружењима.

Поред наведеног, вештаци различитих грана саобраћаја могли би се активно укључити у све спорне односе који произилазе из ове привредне делатности, а која по својој природи и великој фреквенцији, генерише и велики број судских спорова.

ЗАКЉУЧАК

Оптерећеност судова великим бројем судских поступака, суочени са незадовољством јавности због дугог трајања поступака и лошег квалитета суђења, системски је наметнуто питање начина решавања овог проблема. Већина европских земаља, као и САД, суочени са истим проблемима које данас има наше правосуђе, започели су још 80тих година прошлог века потрагу за алтернативним начинима решавања спорова. У пракси ових земаља као најуспешнији алтернативни начин показала се медијација, те се може основано очекивати да иста у скорој будућности заузме значајније место у нашем правном систему. Заједно са значајнијом улогом медијације, посебан значај добиће и медијатори, међу којима морају бити и стручњаци разних области и грана привреде.

Допринос афирмацији и промоцији медијације посебно се може очекивати у врло честим и специфичним споровима везаним за све врсте саобраћаја и транспорта, а кључна улога у овим поступцима временом ће припасти саобраћајним вештацима. Да би примена медијације у правном систему брже и значајније заживела, неопходно је константно радити на афирмацији овог поступка и едукацији свих учесника једног спорног односа о предностима и значају изналажења споразумног решења, као и на посебној едукацији која се односи на поступак, технике и методе медијације.

Литература:

- *Закон о посредовању у решавању спорова (Службени гласник РС, бр. 55/2014);*
- *Блажо Недић, Ана Тоскић, „Приручник за медијацију у локалној заједници“;*
- *Лепосава Карамарковић, “Поравнање и медијација”.*



**ОПАСНА МЕСТА – АНАЛИЗА „ЦРНИХ ТАЧАКА“ У
ЦРНОЈ ГОРИ**

*Проф. др Владимир Пајковић, Универзитет Црне Горе, Машински
факултет Подгорица*

*мр Мирјана Грдинић, Универзитет Црне Горе, Машински факултет
Подгорица*

Резиме: Утврђивање величине ризика у друмском саобраћају и његове просторне дистрибуције може указати на подручја (локације) која су више угрожена у саобраћају у односу на друга. Идентификација таквих, опасних места представља значајан аспект управљања безбедношћу саобраћаја и једну од најважнијих ставки у превенцији саобраћајних незгода. Предузимањем активности на местима на којима долази до учесталог понављања саобраћајних незгода, најефикасније се остварују користи на унапређењу безбедности саобраћаја. Ипак, начини идентификације опасних места се значајно разликују и чест су предмет дискусија у научно-стручним круговима.

Кључне речи: безбедност саобраћаја, опасна места, Црна Гора

Abstract: *Black spots identification represents important aspect of management hazardous locations and it is one of the most important items in traffic accidents prevention. Determining the risk rate in road traffic and its spatial distribution may indicate the areas that are more at risk in traffic in proportion to others. By taking the action at the locations where accumulation of traffic accidents is recorded, the maximum benefit in traffic safety improvement can be achieved. There are still plenty of different methods for black spot identification which are often subject of discussion in the scientific and professional circles.*

Key words: road safety, black spots, Montenegro

1. УВОД

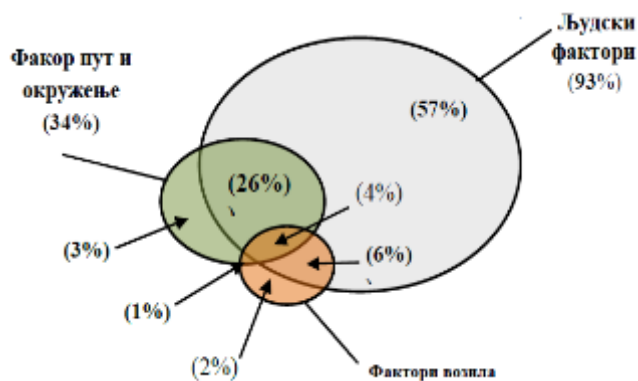
Широм света велики број људи изгуби живот или претрпи озбиљне и дуготрајне последице услед лошег стања безбедности у саобраћају. Уколико се не преузму мере и акције којима би се прекинуо постојећи тренд, очекује се да би до 2020. године број погинулих лица на годишњем нивоу у саобраћају у свету могао достићи 1,9 милиона, /1/. Посматрано са економске стране, саобраћајне незгоде узрокују велике губитке и за државу, нарочито када су у питању државе у развоју. Укупни трошкови услед саобраћајних незгода у тим државама износе просечно годишње између 1% и 3% БДП-а, /2/. Незавидан биланс у погледу броја саобраћајних незгода и броја погинулих лица у њима, присутан је у дужем периоду и у Црној Гори. Наиме, док развијене европске земље бележе сталан напредак на пољу безбедности саобраћаја, стопа смртности на путевима у Црној Гори је још увек већа чак до 50% од оне у развијеној Европи. Како би се тренутно стање поправило, неопходно је успоставити заштитни систем који ће саобраћајно-безбедносни ризик на путевима свести на минимум.

2. ОПАСНА МЕСТА

Више фактора може утицати на настанак саобраћајне незгоде. Грешке или лоше понашање возача, иако преовлађујући, нису једини узрок незгода на путевима. Сагласно истраживањима, рецимо, евидентирано је да у скоро свакој трећој незгоди фактор пута и окружења има важан утицај на настанак или тежину последица саобраћајне незгоде (фактор пут и окружење, збирно, 34%, /3/). Људски фактор и окружење, у пресеку, кумулативно, представљају, према томе, статистички значајан, најзначајнији, фактор у настајању саобраћајних незгода. При томе се људски фактор посматра не само са аспекта

утицаја возача и његових грешака, већ и са аспекта људске грешке у планирању, пројектовању, извођењу и одржавању путне инфра-структуре (слика 1).

Основне смернице при унапређењу безбедности путне инфраструктуре усмерене су ка смањењу ризика да стање пута контрибутивно делује на настанак саобраћајних незгода, односно ка спречавању/ублажавању последица настанка саобраћајних незгода у ситуацијама када долази до грешке учесника у саобраћају или грешке на возилу (фактор човек + фактор возило). У циљу унапређења пута као фактора безбедности требало би у првом реду побољшати техничко-експлоатационе



Слика 1 Фактори саобраћајних незгода

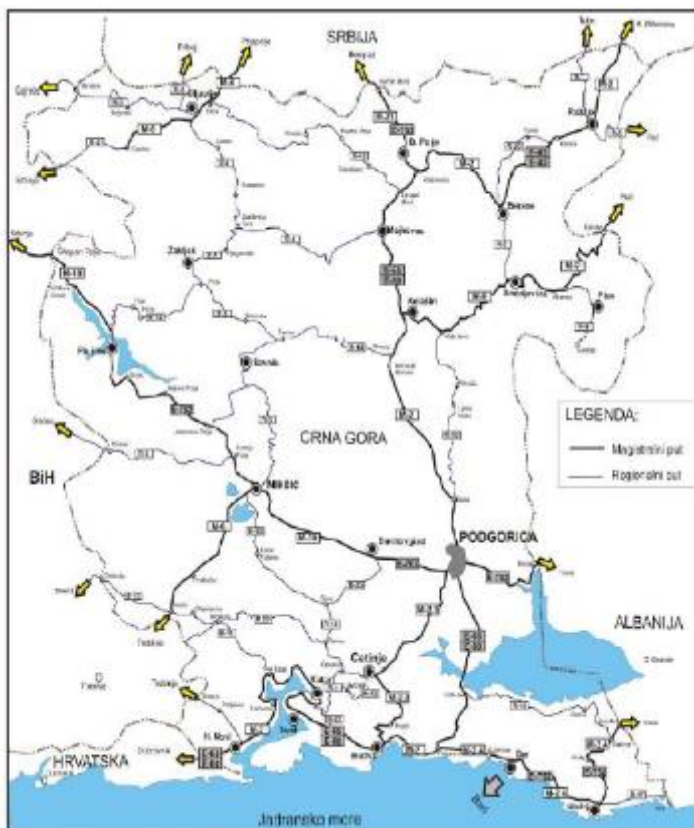
карактеристике пута, које директно или индиректно доприносе повећању ризика од настанка саобраћајне незгоде и погоршању степена последица. Посебно је важно обезбедити уједначене услове безбедности саобраћаја, па рехабилитација, реконструкција и планско одржавање путне инфраструктуре представљају важне управљачке мере којима се смањује ризик по одвијање саобраћаја. Уместо да се цела путна мрежа или цели путни правци реконструишу или рехабилитују, понекад се бољи ефекти могу постићи деловањем на појединим, опасним деловима мреже. Утврђивање делова мреже на којима би требало превентивно деловати са гледишта безбедности саобраћаја може се, дакле, вршити и на основу идентификације ризичних деоница, односно опасних места. Штавише, правовремени третмани опасних места су међу најисплативијим инвестицијама које управљач пута може предузети. Уз Директиву Европског парламента и савета бр. 2008/96 о управљању безбедношћу путне инфраструктуре, Европска унија донела је јасну одлуку да управљање црним тачкама (УЦТ) треба да буде обавезан инструмент за транс-европску путну мрежу и њено третирање у годинама које следе.

Иако сама мера препознавања и означавања опасних места има дугу традицију, у литератури не постоји универзална дефиниција опасних места (које се још популарно називају и „црним тачкама“ или „црним деоницама“). Стога се у пракси користе различите дефиниције и методологије за њихову идентификацију. Обично се опасне локације рангирају по стопи незгода, али се покаткад користи и учесталост, односно густина незгода на тим местима, и сл. Дужина опасних места на путевима, изузев на раскрсницама, креће се између 100m и 500m, зависно од обима саобраћаја. Тако се на пример у Немачкој опасна места на путевима идентификују помоћу мапа саобраћајних незгода у периоду од 1 или 3 године. Када се као основа узима једна година, место се класификује као опасно ако је на њему регистровано пет саобраћајних незгода сличног типа, без обзира на тежину последица, при чему се посматра дужина пута од 300m. За период од три године, опасним местом сматра се место на коме је регистровано пет или више незгода са троје или више повређених лица, као и више незгода са тешко повређенима. У Швајцарској се свако место са регистрованим бројем саобраћајних незгода значајно изнад средњег броја саобраћајних незгода на сличним местима сматра за опасно место. Опасно место у Великој Британији представља локацију дужине 300m где је укупан број незгода у периоду од 3 године већи од 12; у Португалу (на 200m) ако је број незгода већи од 5; у Норвешкој (на 100m) већи од 4 незгоде, итд. /4/ Методологија

за идентификацију опасних места креће се од једноставног обележавања „црних тачака“ на путевима до софистициранијих техника које се користе за процену очекиваног броја возила и незгода и одређивање потенцијала за унапређење безбедности саобраћаја. Ове технике се углавном свде на компилацију података као што су: број саобраћајних незгода у анализираном периоду, стопа незгода, комбинација броја незгода и стопе незгода изнад просечне вредности, као и процена очекиваног броја саобраћајних незгода на анализираним местима. То имплицира да се управљање опасним местима не може посматрати издвојено од осталих метода, те да само примена скупа метода даје прецизну слику о опасном месту и представља основу за предлоге мера за санацију. Такође, приликом идентификације опасних места треба правити разлику између принципа и критеријума идентификације. Принцип идентификације се користи да би се рангирала опасна места – кандидати за „црне тачке“, док критеријум идентификације одређује основна обележја опасног места у смислу обима, последица или потенцијала за побољшање, /5/. Главни циљ је да се продужи временски интервал између две саобраћајне незгоде на некој локацији, јер се на тај начин смањује укупан број незгода, односно повећава безбедност саобраћаја.

3. СТАЊЕ У ЦРНОЈ ГОРИ И ОПАСНА МЕСТА НА ПУТЕВИМА

Лоше стање путне инфраструктуре се често наводи као основни фактор великог броја саобраћајних незгода у Црној Гори. Мрежу путева у Црној Гори чини 8 магистралних, 23 регионална пута и остало – локални путеви (слика 2). Дужина путне мреже износи 7965 km, од чега је само око 900 km магистралних путева и 850 km регионалних – то

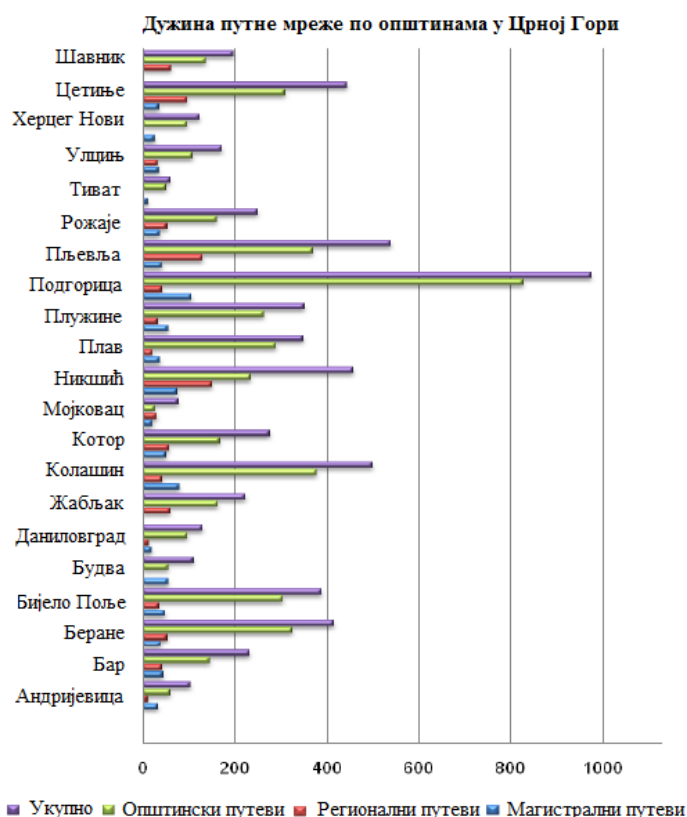


Слика 2 Мрежа путева Црне Горе

одговара густини путне мреже од 500 km/1000 km², што је на нивоу регионалног просека, /6/. Дистрибуција путне мреже по општинама је представљена на слици 3, /7/. Преко 66% магистралних и регионалних путева је старије од 25 година и као такви нису у стању да издрже повећан степен моторизације који се последњих година креће око 300 путничких возила на 1000 становника, иако је то мање од упоредних показатеља у, реци-мо, Словенији и Хрватској, али је изнад оних у осталим земљама региона, /8/.

У Црној Гори до сада нису вршена системска методолошка истраживања опасних места на путевима, већ су се све активности заснивале на искуственом и стручном мишљењу и идентификацији одређеног места као опасног.

Министарство саобраћаја и помо­рства Црне Горе је 2014. пред­ставило Програм реконструкције и санације критичних тачака на државним путевима 2014-2016. у коме је дефинисан метод који се ослања на искуства и мишљења стручњака из различитих инсти­туција. Наиме, идентификација опасних места вршена је на основу процењеног ризика, а на основу података припадника саобраћајне полиције, инспектора за путеве, надзорних инжењера за послове редовног одржавања државних путева и стручних лица извођача радова на пословима редовног одржавања путева. Метод идентификације црних тачака заснован на анализи података о саобраћајним незгодама је добар као полазна основа, макар био вршен тзв. објективним метод-ом заснованим на простој анализи броја саобраћајних незгода.



Слика 3 Дужина путне мреже по општинама

Зато су аутори овог рада додатно, приликом мапирања ризика по општинама у Црној Гори, /9/, користећи се вредностима јавног и саобраћајног ризика као индикаторима безбедности, утврдили општине које носе највећи саобраћајно-безбедносни ризик и њих означили као небезбедне. Као основни улазни параметар притом је узет укупан број незгода који се догодио у конкретној општини у периоду од две посматране године (2013–2014). С обзиром да су незгоде на територији општина имале различите последице, свакој незгоди је додељен и одговарајући тежински фактор, и то зависно од врсте незгоде и од тежине последица:

➤ *Врста незгоде*

1 = незгоде само са материјалном штетом

20÷50 = незгоде са повређенима

150 = незгоде са погинулима

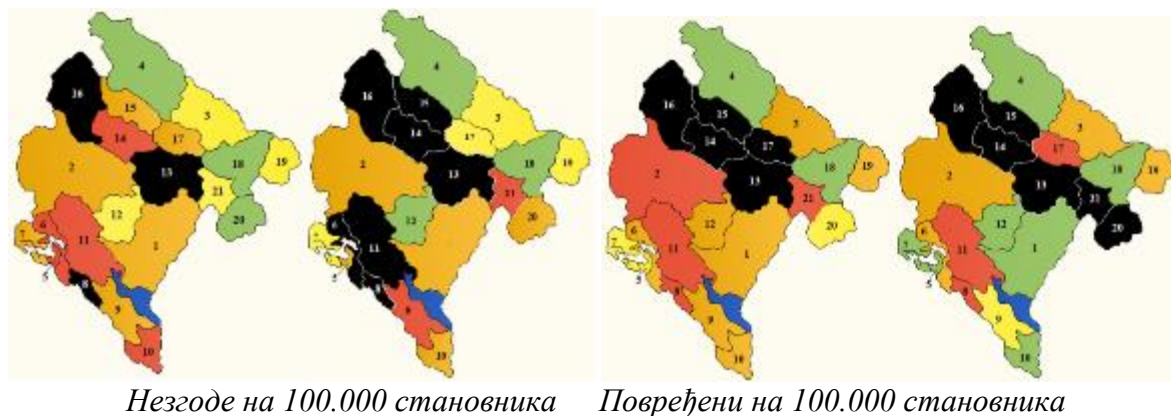
➤ *Последице/повреде*

1 = лако повређена лица

5 = теже повређена лица

50 = погинула лица

На тај начин добијен је пондерисани број саобраћајних незгода за сваку општину које су на основу тог резултујућег показатеља рангиране. На основу тога су формиране и мапе ризика за територију Црне Горе. Те мапе су представљене на слици 4. Анализирајући доступне податке за 2013. годину утврђено је да се 39% свих незгода догодило на државним путевима, а да је у тим незгодама смртно страдало 81% свих погинулих лица на црногорским путевима те године. Процент теже повређених у незгодама на државним путевима био је тада 54%, док је удео лакше повређених износио 41%.



Слика 4 Мапирање ризика по општинама, /9/

Потом је на основу базе података Управе полиције анализирано 37 локација од којих је 15 препознато као опасна места, односно „црне тачке“, и за њих је разматран детаљан план мера и процењених трошкова санације и реконструкције. С обзиром на мапиране ризике по општинама, у даљем тексту биће представљене карактеристике само оних „црних тачака“ које се налазе на територији генерално небезбедних општина, као и мере за смањење угрожености на тим локацијама. Приликом дефинисања решења није разматрано мењање постојеће геометрије локација.

Што се тиче општине Колашин, односно магистралног путног правца Подгорица – Колашин, незгоде су се дешавале углавном због лошег стања коловоза и одрона. За такве опасне ситуације у Програму су предложена следећа решења: геодетска снимања и пројектовање елемената пута, пресвлачење асфалтног коловоза као и снимање и анализа вертикалне и хоризонталне сигнализације, те утврђивање њене усаглашености са елементима и стањем на путу, односно поновно регулисање саобраћаја на појединим локацијама. Такође, на местима где се дешавају одрони, предложено је да се изведу заштитне галерије дуж коловоза. Као посебно критична тачка означена је локација „Смоковац“ (km 983+400 М-2), на крају моста, где постоје два прикључка на магистрални пут који нису урађени у складу са саобраћајним прописима, а који у великој мери утичу на ризик од настанка саобраћајних незгода на том делу трасе.

На територији општине Будва путеви су у солидном стању, коловоз је углавном нов и неоштећен. И поред тога, на путевима на територији те општине догађа се велики број саобраћајних незгода, не само у туристичкој сезони. Стога је Програмом планирано да се на више локација провери попречни нагиб коловоза, радијуси кривина и коефицијент трења коловозног застора, а у случају негативних налаза предложено је да се пресвуче коловоз хабајућим слојем од еруптивног агрегата или микроасфалтом, уз вођење рачуна о потребном попречном нагибу. У општини Плужине, пак, издвајају се две критичне тачке: једна је непрегледна раскрсница која се налази на мини-обилазници на новом делу пута М-18, на којој се са десне стране налази недовољно широк тротоар уз који се уздиже потпорни зид висине 0,5 m који спречава прегледност раскрснице; друга тачка је локација Мотички потоци (km 23+900 М-4.1) – у овом делу пут води у кривину великог радијуса са добром прегледношћу, пролази преко Језерске висорани и целом дужином је урађен у насипу са земљаним банкама са обе стране. На тој локацији Програмом је предвиђено да се уради пројектно решење витоперења коловоза у дужини од 100m са хоризонталном и вертикалном сигнализацијом, те да се провери коефицијент отпорности на клизање, равност и попречни пад коловоза (због опасности током зимских месеци).

Треба имати у виду да ови и сви други узроци црних тачака могу бити отклоњени у пројектној фази, фази изградње или током одржавања путне инфраструктуре. Методологија управљања безбедношћу мреже путева користи се у процесу доношења одлука при избору деонице пута коју треба третирати, јер представља једну од поузданих метода за идентификацију и рангирање делова саобраћајне мреже. Међутим, поред типичних опасних места на мрежи обично постоји и више систематских недостатака у домену активне и пасивне безбедности саобраћаја, као што су:

- недостатак или лош квалитет саобраћајних знакова и ознака,
- низак квалитет пасивних елемената пута,
- велики број комерцијалних објеката у близини пута, са директним прикључком на пут, посебно на деоницама које пролазе кроз насељена места,
- велики број нерегулисаних приступних путева, итд.

У ранијем периоду, па и данас, на појединим деоницама путне мреже Црне Горе могли су се срести саобраћајни знаци упозорења, троугао са уцртаном „црном тачком“. Ова метода обележавања, на данашњем нивоу управљања саобраћајем, замењена је скупом мера различите саобраћајне сигнализације (хоризонталне и вертикалне) која има за циљ да упозори учеснике у саобраћају на евентуалну опасност. Препорука која је и заживела на путевима код нас и у региону је да све уочене „црне тачке“ треба да буду додатно означене нестандарним саобраћајним знацима. На тај начин опасна места и деонице постају препознатљиве за учеснике у саобраћају, а све то у циљу прилагођавања понашања (најчешће брзине) учесника у саобраћају локалним условима на путу. Када се одређено место или деоница унапреди применом саобраћајно-техничких или грађевинских мера, нестандардна сигнализација треба да буде уклоњена. Познавање и примена развијених метода и модела у циљу повећања безбедности саобраћаја је од великог значаја за оне који управљају путевима, јер може да им послужи као важан алат за доношење одлука где и када треба применити одређене мере у циљу повећања безбедности саобраћаја у реалном времену. Најважнији изазови у том смислу су:

- јачање одговорности „управљача“ путевима за безбедно одвијање саобраћаја,
- примена савремених алата и процедура безбедности саобраћаја у планирању, пројектовању, изградњи, експлоатацији и одржавању путева,
- развој просторног планирања у функцији безбедности саобраћаја,
- пројектовање, унапређење и изградња „самообјашњавајућих“ путева,
- развој модерне путне мреже опремљене интелигентним транспортним системима у функцији повећања безбедности саобраћаја.

С обзиром на велике могућности данашње технологије, посебно битан елемент у повећању нивоа безбедности саобраћаја би могао да буде овај последњи – решавање проблема управљања саобраћајем коришћењем интелигентних транспортних система. Што се тиче конкретно црних тачака на путној мрежи, ови системи представљају надоградњу на класична саобраћајна решења и у комбинацији са употребом „паметних саобраћајних знакова“, знакова са изменљивим садржајем, њима се може ефикасно управљати опасним местима.

4. ЗАКЉУЧАК

Последњих година препозната је значајна могућност и бенефит од унапређења безбедности саобраћаја, због чега се развијају различити приступи у том правцу, између осталог и на плану унапређења безбедности путева. У Црној Гори присутан је лош тренд у области безбедности саобраћаја, за шта се као главни разлог истиче лоше стање путне инфраструктуре. У циљу успешног управљања безбедношћу саобраћаја неопходно је, као један од корака, извршити анализу саобраћајних незгода и идентификовати опасна места на којима је очекивани ризик учешћа у саобраћајној незгоди већи у односу на друга слична места. Односно, просторном анализом безбедности саобраћаја потребно је идентификовати опасна места („црне тачке“ или „црне деонице“) на мрежи путева. Методологија идентификације опасних места није усаглашена на глобалном нивоу а да би се добро и ефикасно управљало опасним местима потребно је имати усвојену методу, поуздану базу података о саобраћајним незгодама, трениран и обучен тим за анализу, као и финансијска средства за санацију опасних места и деоница. Метод за управљање црним тачкама у Црној Гори заснива се углавном на искуственом и стручном мишљењу, на основу чега је препознато 37 критичних локација од којих је 15 идентификовано као „црне тачке“, и за које је дат предлог мера за њихову реконструкцију и рехабилитацију, а који се углавном базира на измени и унапређењу коловозног застора и постојеће саобраћајне сигнализације, као најхитнијим, најјефтинијим и у краћем року изводљивим мерама.

ЛИТЕРАТУРА

- /1/ WHO: Decade of Action for Road Safety 2011-2020 – Saving millions of lives, 2011.
- /2/ WHO: Fact sheet N°358, 2013.
- /3/ PIARC-World Road Association: Road safety Manual, Paris, 2003.
- /4/ Градска управа града Београда, Секретаријат за саобраћај: Студија „Евалуација претходног програма црних тачака, са изградом програма црних тачака за 2014. годину“. Београд, 2015.
- /5/ Јованов Д., Липовац К., Нешић М.: Модел за управљање „црним тачкама“ у локалним заједницама са студијом примера, IV стручни семинар „Улога локалне заједнице у безбедности саобраћаја“, Земун, 2009.
- /6/ МОНСТАТ: Саобраћај и везе у Црној Гори 2005–2010, Подгорица, 2011.
- /7/ Министарство саобраћаја и поморства Црне Горе: Програм реконструкције и санације критичних тачака на државним путевима 2014-2016, Подгорица, 2014.
- /8/ Пајковић В., Грдинић М.: Анализа узрока и последица саобраћајних незгода на путевима у Црној Гори, Саветовање „Саобраћајне незгоде“, Златибор, 2014.
- /9/ Grdinic M., Rajkovic V.: Traffic Risk Mapping – Risk Distribution among the Municipalities in Montenegro, *Trans&Motoauto World*, Year I, No. 2/2016, ISSN 2367-8399, pp. 26-30.



**SAVREMENI SISTEMI UPRAVLJANJA VOZNIKIM PARKOM,
SA POSEBNIM OSVRTOM NA MOGUĆNOSTI I RAD
KONTROLNOG CENTRA**

dr Branimir Miletić, FMS Tech. d.o.o.

dr Demir Hadžić, FMS Tech. d.o.o.

*dr Milan Đorđević, prof., Visoka tehnička škola strukovnih studija u
Kragujevcu*

Đorđe Vranješ, Kompanija „Škoda“

Rezime - Savremeni sistemi upravljanja voznim parkom omogućavaju menadžerima efikasno upravljanje i optimizaciju prevoza, koji po svojim efektima značajno prevazilaze tradicionalni pristup za upravljanje flotom vozila.

Ovi sistemi omogućavaju efikasnu kontrolu korišćenja vozila i potrošnje goriva, pregled istorijskih podataka o kretanju vozila, praćenje ponašanja vozača tokom vožnje i rada motora, evidentiranje pojedinih prekršaja (prekoračenje brzine, nekorišćenje sigurnosnih pojaseva i dr.), praćenje održavanja vozila, smanjenje direktnih i indirektnih troškova i evidentiranje specifičnih događaja.

Za postizanje i praćenje navedenih efekata, posebnu ulogu imaju kontrolni centri koji vrše praćenje i obradu svih podataka i informacija koje se prate u okviru sistema upravljanja voznim parkom.

Ključne reči: flota, upravljanje, sistem, vozilo, bezbednost, troškovi, transport, kontrola, optimizacija, centar.

Abstract - Modern fleet management systems allow managers to effectively manage and optimize transport, which by its effects go way beyond the traditional approach to fleet management.

These systems allow efficient control of vehicle use and fuel consumption, a review of historical data on the vehicles movements, monitoring driver behavior while driving and the engine running, the recording of certain offenses (speeding, non-use of safety belts, etc.), tracking vehicle maintenance, reducing direct and indirect costs and the recording of specific events.

To achieve and follow up the above effects, special role is assigned to control centers which carry out the monitoring and processing of all information and data, which are then followed within the system of fleet management.

Key words: fleet management systems, vehicle, safety, cost, transport, control, optimization, center.

Uvod

Značaj teme „Savremeni sistemi upravljanja voznim parkom, sa posebnim osvrtom na mogućnosti i rad kontrolnog centra“, proizilazi iz samog značaja drumskog saobraćaja, čiji je dinamičan razvoj uslovio niz pozitivnih, ali i negativnih posledica. Pozitivne su, pre svega, u činjenici što je drumski saobraćaj postao značajna privredna grana koja je ubrzala povezivanje i razvoj pojedinih oblasti, gradova i naselja.

Ono što drumski saobraćaj kvalitativno izdvaja od drugih vidova saobraćaja jeste mogućnost prevoženja robe i putnika po principu „od vrata do vrata“, kao i njegova masovnost u smislu velikog broja učesnika (vozači, vozila, pešaci i dr.). Međutim, to je najvećim delom i dovelo do niza negativnih pojava, kao što je veliki broj saobraćajnih nezgoda sa nastradalim licima i velikom materijalnom štetom, zagađenje okoline izduvnim gasovima i bukom, gomilanje havarisanih vozila u vidu „auto-otpada“, i dr.

Predmet rada jeste da se objasni veza između primene savremenih sistema za upravljanje voznim parkom i mogućnosti optimizacije prevoza kroz nadzor i upravljanje ponašanjem vozača i kontrolu korišćenja vozila u realnom vremenu. Ovi sistemi omogućavaju i praćenje potrošnje goriva, rada motora, pregled istorijskih podataka o kretanju vozila, evidentiranje pojedinih prekršaja, praćenje održavanja vozila. Adekvatna primena ovih sistema doprinosi smanjenju direktnih i indirektnih troškova i evidentiranje specifičnih događaja kao osnove za pravilan izbor i primenu adekvatnih mera i aktivnosti za unapređenje upravljanja flotom vozila.

Cilj rada jeste da se potvrdi činjenica da se primenom savremenih sistema upravljanja voznim parkom može značajno unaprediti poslovanje, doprineti upravljanju bezbednošću saobraćaja, smanjiti neželjeni događaji, vozači učiniti kvalitetnijim i bezbednijim, smanjiti zagađenje životne sredine, smanjiti troškovi i, kao najvažnije, sačuvati mnogi ljudski životi.

U ovom radu, efekti primene sistema upravljanja voznim parkom, u vidu odgovarajućih ušteta, dati su kroz primer statističke analize prikupljenih informacija i parametara za određenu flotu vozila. Ovi podaci su praćeni u realnom vremenu, na posmatranom području i obrađeni od strane kontrolnog centra.

1. Efekti primene savremenih sistema upravljanja voznim parkom

Vozni park je skup svih prevoznih sredstava (vozila) auto transportne kompanije ili druge organizacije koja u svom sastavu ima prevozna sredstva (automobili, autobusi, teretna motorna vozila, vučna motorna vozila, prikolice i poluprikolice).

Savremeni sistemi upravljanja voznim parkom (*Fleet Management Systems*) zasnovani su na praćenju i kvalitetnoj obradi prikupljenih podataka od uređaja za praćenje instaliranih u vozilo (*IVMS - In Vehicle Monitoring System*). Ovi sistemi omogućavaju praćenje i snimanje ponašanja vozača tokom vožnje, u realnom vremenu, uz automatizovanje radnih procesa, što kompanijama omogućava povećanje prihoda, ali i smanjenje troškova.

U zavisnosti od vremena u kome se mogu pratiti i obrađivati podaci u procesu upravljanja, postoje *off-line* i *on-line* sistemi upravljanja voznim parkom, pri čemu su u svetu sve više prisutni savremeni sistemi praćenja i upravljanja voznim parkom u realnom vremenu (*on-line Fleet Management System*).

Za kvalitetno planiranje transportnih procesa i efikasno upravljanje voznim parkom neophodno je:

- poznavanje potražnje za transportnim uslugama,
- upravljanje radnim vremenom vozača (vreme vožnje i odmori vozača),
- upravljanje radom vozila, odnosno motora,
- kontinuirano održavanje i praćenje pouzdanosti voznog parka.

U okviru praćenja pouzdanosti voznog parka, neophodno je sukcesivno vršiti analizu pojedinih parametara:

- pređeni put prevoznih sredstava (vozila) - pod opterećenjem i bez opterećenja,
- brzina kretanja vozila (saobraćajna brzina, prevozna brzina, brzina obrta).
- iskorišćenost i opterećenje prevoznih sredstava.

Osnovni efekti primene savremenih sistema upravljanja voznim parkom su:

- unapređeno upravljanje flotom, odnosno transportom: mogućnost stalnog praćenja vozila u realnom vremenu, uz stalne povratne informacije („vozila koja komuniciraju“) i mogućnost korekcije prevoza (relacije i ponašanja vozača),
- veća bezbednost u saobraćaju (stvaranje uslova za smanjenje broja saobraćajnih nezgoda i posledica),
- unapređena opšta bezbednost i kontrola,
- brz i optimalan izbor rešenja (odluka) u složenim situacijama,
- povećanje produktivnosti, efikasnosti i profita,
- smanjenje troškova (optimizacija: potrošnje goriva, održavanja vozila i grešaka tokom vožnje),
- povećanje prihoda (optimizacija rute, bolja iskorišćenost voznog parka - bez suvišnih vožnji, mogućnost dodatnog korišćenja vozila i redukcija praznog hoda, omogućavanje prevoza različitih vrsta tereta),
- unapređeno snabdevanje i efikasan logistički lanac,
- zaštita životne sredine (smanjenje emisije CO₂),
- snimljeni dokazi isporuke, automatizovani radni procesi, poboljšanje usluga i smanjenje opterećenja vozača.

2. Karakteristike i mogućnosti sistema upravljanja voznim parkom FMS TECH

„Saobraćajne "nezgode" nisu "nesreće", tj. stradanje u saobraćaju nije slučajnost, već je rezultat sistemskih grešaka i nerada. Trend porasta broja poginulih i povređenih u saobraćaju može se promeniti dobro organizovanim radom i sprovođenjem dobro osmišljenih i koordiniranih mera“¹.

Ovaj stav je suština savremenog pristupa uspostavljanju sistema upravljanja bezbednošću saobraćaja, delovanjem na bezbednost saobraćaja kao sistem ili na pojedine njegove elemente (čovjek, vozilo, put, okruženje).

„U svom radu, početkom 2000-ih, uvideo sam velike gubitke od posledica saobraćajnih nezgoda, ljudske i materijalne, koje pogađaju svaku privrednu granu. Nezgode su nastajale najčešće kao posledica nepoštovanja propisa ili zbog loše obuke vozača. Za mene je to bio izazov, kako naći rešenje koje će sprečiti saobraćajne nezgode i biti korektivni faktor za vozače. Globalni izazovi uvek su bili kako učiniti naše puteve bezbednim i kako promeniti i unaprediti navike vozača. Ovaj moto mi je pomogao da napravim tim posvećenih i visoko motivisanih inženjera da dostignu viziju FMS Tech. u potpunosti zasnovanu na inovacijama i kreativnosti“².

2.1 Savremena rešenja i mogućnosti FMS Tech

- Primena savremenih i originalnih rešenja u oblasti saobraćaja i transporta (upravljanje voznim parkom) FMS Tech. kao jednog od vodećih provajdera sistema mašina u mašini (M2M) mrežnih usluga, koji nudi globalnu konekciju vozila preko GSM, CDMA i Satelit - tehnologija.
- Primena najsavremenije tehnologije za efikasno upravljanje flotom vozila (voznim parkom) FMS Tech. obezbeđuje svojim partnerima i klijentima stalno praćenje vozila, uz stalne povratne informacije, i stvara uslove za smanjenje broja saobraćajnih nezgoda, povećanje produktivnosti, efikasnosti i profita.
- Unapređenje postojećih i stvaranje novih tehnologija u cilju: smanjenja stradanja, poboljšanja poslovanja, smanjenja neželjenih događaja i suvišnih troškova, dobijanja kvalitetnijih i bezbednijih vozača i zaštite životne sredine.
- Snimljeni dokazi isporuke, automatizovani radni procesi i poboljšane usluga, smanjeno opterećenje vozača, povećani prihodi i smanjeni operativni troškovi.
- Primena savremenih rešenja, uređaja i opreme (IVMS uređaj); digitalni tahograf; upravljanje putovanjima i troškovima; vrednovanje vozača; video nadzor (CCTV) u vozilima; prepoznavanje registarskih tablica.
- Upravljanje bezbednošću saobraćaja, zaštita vozila, primena telematike, upravljanje vrednostima, kontrola potrošnje goriva, upravljanje javnim prevozom putnika, upravljanje prevozom dece – školski autobusi i đачke ekskurzije.
- Saradnja sa potencijalnim partnerima i klijentima: vlade i lokalne samouprave, carina i hitne službe, industrija nafte i gasa, kompanije iz oblasti građevinarstva, kompanije za distribuciju robe, *rent a car* firme i dr.

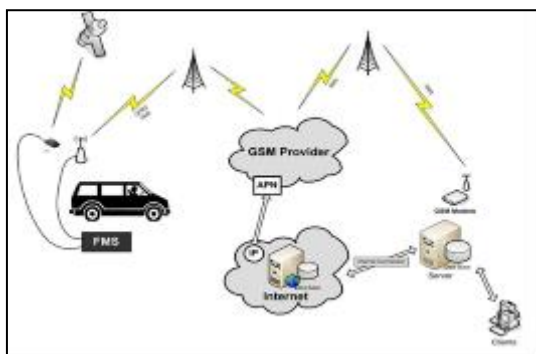
2.2 Mogućnosti *on-line* identifikacije, praćenja vozila (GPRS/GPS) i upravljanja flotom vozila

- organizacija kontrolnog centra za praćenje i analizu voznog parka,
- istorija kretanja vozila,
- *off-line* memorija u slučaju gubitka signala,
- merenje i kontrola brzine vozila,
- identifikacija i analiza upotrebe sigurnosnih pojaseva,
- potrošnja goriva,
- sigurnosni zahtevi (npr. sprečavanje krađe goriva),
- ograničenje rute kretanja (*geo fencing*),
- naglo kočenje i naglo ubrzavanje,
- RFID identifikacija vozača, vozila i opreme,
- kontrola korišćenja vozila preko RFID kartice,
- dugme u slučaju incidenta (*panic button*),
- video kontrola vozača i vozila i komunikacija sa vozačem,
- izveštaji i sistem prilagođen zahtevima korisnika.

2.3 Mogućnosti softvera kod upravljenja sistemima - voznim parkom i mogućnosti biznis paketa za vođenje kompanije (u saradnji sa partnerom)

- upravljanje u logističkom lancu (*supply chain management*) razvijen po iskustvu *4PL operacija*,
- upravljanje javnim prevozom putnika na nivou opština i gradova,
- komunalna delatnost upravljanja đubretom (gradska čistoća),
- *taxi management aplikacija* za upravljanje taksli službom (sa i bez dispečera).

Mogućnosti biznis paketa za vođenje kompanije su: optimizacija voznog parka, upravljanje troškovima, upravljanje održavanjem, propisi i konsalting u transportu i logistici, literatura za firmu sa njenim logom (*priprema potrebnih sadržaja i tiraža prema zahtevu i u dogovoru sa firmom*).



1)



2)



3)

Slika 1. Šematski prikaz rada Sistema FMS Tech.

Slika 2. Primena IVMS – Sistema (uređaja) za praćenje u vozilu

Slika 3. DMS Robot spojen sa FMS informativnom stanicom za upravljanje voznim parkom

3. Primeri rada kontrolnog centra i postignuti rezultati

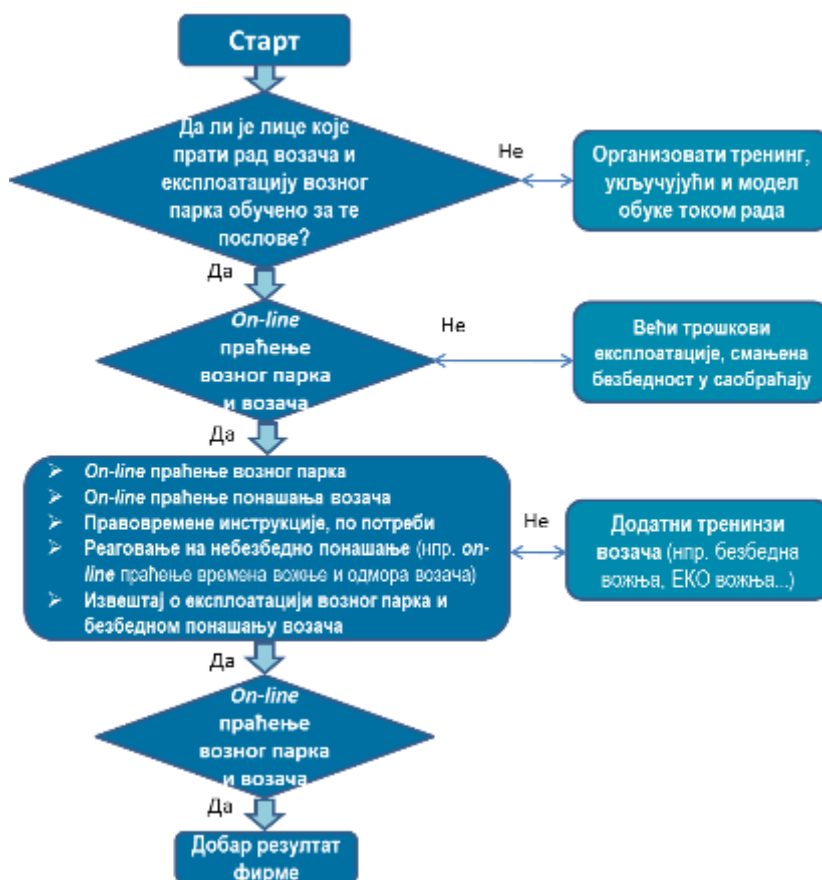
3.1. Poslovi i zadaci osoblja kontrolnog centra

Osoblje kontrolnog centra obavlja sledeće poslove:

- Prati kretanje vozila i bezbedno ponašanje vozača u saobraćaju;
- Prati putovanja prema zadatim parametrima i identifikuje sve neželjene radnje (npr. promena itinerera, nepoštovanje vremena vožnje i odmora itd.);
- Identifikuje: poštovanja brzine, (ne)korišćenje pojasa, naglo kočenje, naglo ubrzavanje, neželjeno zadržavanje itd.;
- Proverava da li IVMS ispravno radi;
- U slučaju ugrožene bezbednosti vozača, prima signal i reaguje pravovremeno kako bi se obavestile službe za pružanje pomoći;
- Prati specijalne uslove: npr. potrošnju goriva, temperaturu u tovarnom prostoru itd.;
- Prati vremenske uslove i daje pravovremene informacije i savete vozačima i partnerima u logističkom lancu;
- Beleži sve aktivnost i vodi radni dnevnik učinka;
- Sačinjava ciljane i automatizovane izveštaje koji menadžerima daju jasnu sliku o iskorišćenosti i statusu voznog parka.



a) b)
Slika 4. a), b). Primer izgleda i rada kontrolnog centra



Slika 5. Algoritam rada kontrolnog centra, sa predlogom mera, u zavisnosti od karaktera povratnih informacija

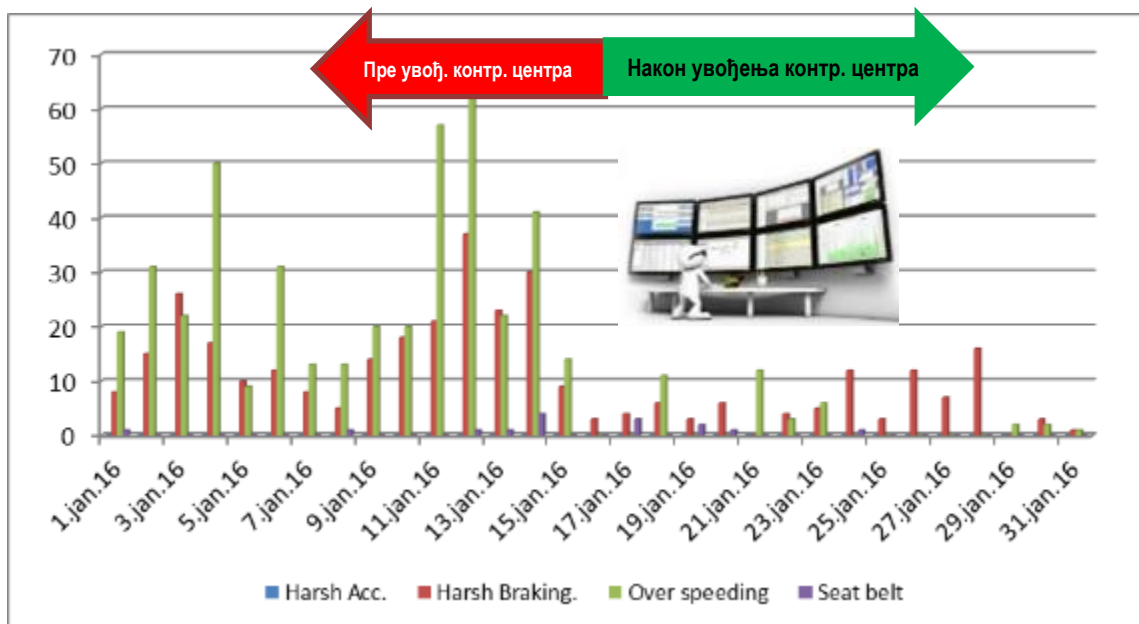
U slučaju nepoštovanja zadatih parametara ili nepoštovanja propisa u saobraćaju, odgovorno lice zaduženo za praćenje (ne)bezbednog ponašanja vozača u saobraćaju prati i vrednuje njihovo ponašanje i na osnovu ostvarenih rezultata nagrađuje savesne i odgovorne vozače ili preduzima mere u cilju unapređenja bezbednosne kulture vozača (npr. edukacija, savetovanja, treninzi, kaznene mere itd.).

3.2 Primeri najbolje prakse u radu kontrolnog centra

Primer 1.

(Na 90 vozila i 150 vozača). Posmatrani parametri (greške ili prekršaji): *naglo ubrzanje, naglo kočenje, prekoračenje brzine i (ne)korišćenje sigurnosnog pojasa.*

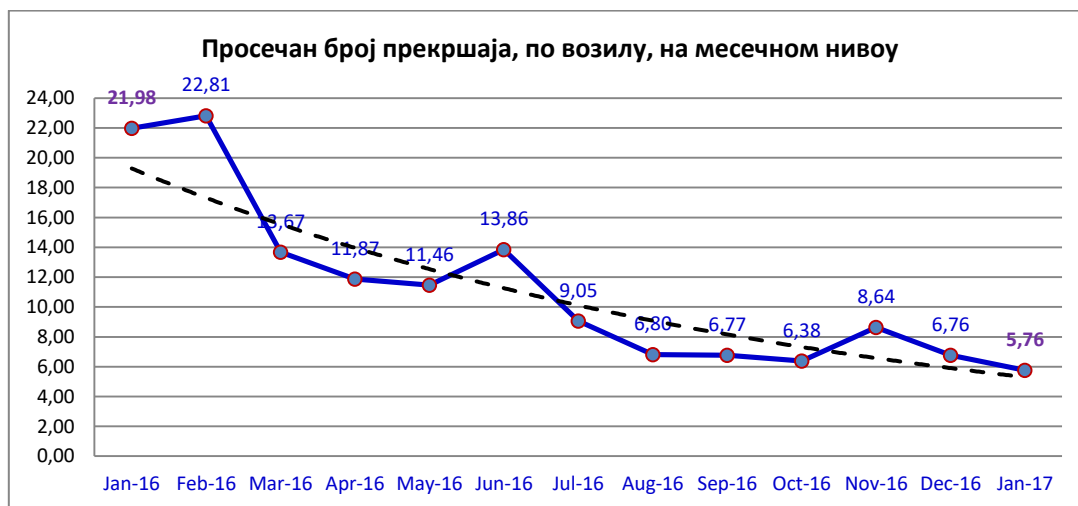
Na *Dijagramu 1.* dat je prikaz posmatranih parametara ponašanja vozača (greške ili prekršaji) tokom meseca januara 2016. godine, na 90 vozila i 150 vozača. Vidi se da je posle samo mesec dana rada kontrolnog centra unapređeno bezbedno ponašanje vozača za 95 %.



Dijagram 1. Posle samo mesec dana rada kontrolnog centra rezultat je unapređeno bezbedno ponašanje vozača za 95 %

Primer 2.

Na 7.500 vozila i 14.730 vozača (dat je prosečan broj prekršaja, po vozilu, na mesečnom nivou)



Dijagram 2. Unapređeno bezbedno ponašanje vozača za 74 %

Na *Dijagramu 2.* dat je prikaz posmatranih parametara ponašanja vozača (greške ili prekršaji): naglo ubrzanje, naglo kočenje, prekoračenje brzine i (ne)korišćenje sigurnosnog pojasa, u periodu: januar 2016. – januar 2017. godine, na 7.500 vozila i 14.730 vozača. Vidi se da je za 13 meseci rada kontrolnog centra unapređeno bezbedno ponašanje vozača za 74 %.

Zaključak

Savremeni sistemi upravljanja voznim parkom (Fleet Management Systems) baziraju se na telematici, odnosno na podacima dobijenim od uređaja za praćenje instaliranih u vozilo (IVMS). Ovi sistemi omogućavaju praćenje i snimanje ponašanja vozača tokom vožnje i automatizovanje radnih procesa, što je osnova za efikasno upravljanje i optimizaciju prevoza.

Zahvaljujući primeni telematike, omogućeno je efikasno upravljanje flotom vozila, radom (ponašanjem) vozača (uključujući i vreme vožnje i odmora), radom vozila, odnosno motora, održavanjem vozila i praćenjem pouzdanosti voznog parka.

Primenom savremenih sistema upravljanja voznim parkom (Fleet Management Systems) stvaraju se preduslovi: za bolju organizaciju rada, veću bezbednost u saobraćaju, povećanje produktivnosti i prihoda, smanjenje troškova (optimizacijom potrošnje goriva, održavanja vozila i grešaka - prekršaja u saobraćaju) i dr.

Efekti primene sistema upravljanja voznim parkom, u vidu odgovarajućih ušteda, dati su kroz primer statističke analize prikupljenih informacija i parametara za određenu flotu vozila, na određenom području. Prikazani rezultati u ovoj analizi, praćeni i obrađeni od strane kontrolnog centra, ukazuju da se primenom savremenih sistema upravljanja voznim parkom može značajno uticati na unapređenje bezbednog ponašanja vozača, što kompanijama podiže ugled i donosi velike uštede.

Literatura

1. Strategija bezbednosti saobraćaja na putevima Republike Srbije za period od 2015. do 2020. g. ("Sl. glasnik RS", br. 64/2015, str. 1).
2. Alkassar, B. osnivač i generalni direktor (2017.) Kompanije FMS Tech. Dallas, Texas, USA; (Profil Kompanije FMS Tech. - Fleet Management Systems & Technologies, Beograd, str. 4.).
3. Aćimović, S. (2003): „Logistički provajderi“, Ekonomski anali, br. 156, (str. 113–120).
4. Hadžić D. (2015/2016), Studija i implementacija integrisanog upravljanja putovanjima za klijenta u Omanu, Oman, Maskat.
5. Drašković M. (2008.), Evolucija sistemskih logističkih provajdera, Montenegrin journal of economics, br. 8 (str. 119 – 127).



**PREPORUKE ZA SUDSKOMEDICINSKO VEŠTAČENJE
UMANJENE OPŠTE RADNE SPOSOBNOSTI**

Veselin Govedarica

Zoran Ivanov

Dragoljub Filipović

Rezime

U praksi se pojam opšte radne sposobnosti često poistovećuje sa životnom aktivnošću. Uobičajeno je da se pod opštom radnom sposobnošću podrazumeva mogućnost obavljanja određenih poslova na Tržištu rada koji nisu u vezi sa zanimanjem kandidata, a koji su u skladu sa njegovim psihofizičkim sposobnostima. Međutim, kada je reč o sudskomedicinskom veštačenju umanjene opšte radne sposobnosti, u smislu naknade pretrpljene materijalne štete, pojam opšte radne sposobnosti ima sasvim drugačije značenje. U tom smislu glavna činjenica jeste da se veštačenje umanjene opšte radne sposobnosti vrši u odnosu na poslove koje je oštećeni obavljao pre predmetnog događaja – od kojih je ostvarivao zaradu, a koji nisu bili vezani za njegovo zanimanje. Samo na taj način može se adekvatno utvrditi pretrpljena materijalna šteta zbog umanjene opšte radne sposobnosti. Polazi se od stava da je oštećeni zbog posledica predmetnog događaja pretrpeo merljivu materijalnu štetu (smanjenje ili gubitak zarade). Pored navedenog, cilj rada je da precizira pojam opšte radne sposobnosti, diferencira relevantne pojmove i ukaže na specifičnost sudskomedicinskog veštačenja u toj oblasti.

Postupak veštačenja umanjene opšte radne sposobnosti identičan je sa već utvrđenim principima veštačenja umanjene profesionalne radne sposobnosti, pa se u radu postupak veštačenja umanjene opšte radne sposobnosti neće posebno elaborirati.

Ključne reči: sudskomedicinsko veštačenje, umanjena opšta radna sposobnost, materijalna šteta

SUMMARY - In practice, the concept of general working ability is often equated with the lifestyle activity. It is customary to work under the general ability involves generalized possibility of performing certain tasks in the labor market that are not related to the candidate's profession and which are in accordance with his mental and physical abilities. However, when it comes to forensic expertise of general working ability, in the context of compensation for material damage suffered, the notion of general working ability has a completely different meaning. In this sense, the main fact is that expertise of reduced general working ability is carried out in relation to the tasks performed by the damaged prior to the incident - of which realized profits which were not related to his profession. Only in this way can be adequately determined suffered material damage. It starts from the premise that is damaged as a consequence of the incident suffered measurable material damage (decrease or loss of earning). In addition, the aim of this paper is to specify general working ability, differentiating the relevant concepts and indicate the specificity of forensic expertise in this area.

The process expertise reduced general working ability is identical to the already established principles of professional expertise reduced working ability, and expertise in working procedure reduced general working ability will not elaborate.

Key words: forensic expertise, reduced general working ability, material damage

Uvod

U praksi se pojam opšte radne sposobnosti često poistovećuje sa pojmom životne aktivnosti (opšte životne sposobnosti). Tako se, do sada, umanjene opšte radne sposobnosti veštačilo uopšteno, naročito ako veštaci nisu specijalisti medicine rada. Navode se poslovi za koje oštećeni, zbog posledica predmetnog poremećaja, nije sposoban ili je ograničeno sposoban. Takođe, navodi se i procenat telesnog oštećenja ili procenat invaliditeta. Za to se najčešće koriste Pavilnik o utvrđivanju telesnih oštećenja ili tabele invaliditeta osiguravajućih društava (za utvrđivanje trajnog gubitka opšte radne sposobnosti)¹. Ovakav način veštačenja zapravo predstavlja uopštenu ocenu opšte radne sposobnosti oštećenog i ne može poslužiti sudu

za utvrđivanje pretrpljene materijalne štete zbog umanjene opšte radne sposobnosti usled posledica predmetnog događaja, što je osnovni zadatak veštačenja.

Stoga je potrebno precizno definisati pojmove u ovoj oblasti i ukazati na značaj i specifičnost veštačenja umanjene opšte radne sposobnosti.

Vidovi radne sposobnosti

Postoje dva vida radne sposobnosti (RS): opšta RS i profesionalna RS.

Opšta RS podrazumeva fizičku i psihofiziološku sposobnost pojedinca koje mu omogućavaju da obavlja poslove koji se mogu vrednovati na tržištu rada, bez obzira na školsku spremu i stručnu osposobljenost.

Profesionalna RS podrazumeva fizičku i psihofiziološku sposobnost zaposlenog ili kandidata za zapošljavanje, za obavljanje poslova u okviru njegovog zanimanja (profesije), na određenom, konkretnom, radnom mestu.

Invalidnost

Pojam invalidnost, koji se koristio u propisima iz penzijskog i invalidskog osiguranja do 10.04.2003. godine, podrazumevao je trajno smanjenje ili gubitak sposobnosti za rad na **svom poslu**, odnosno bio je vezivan za trajno smanjenje ili gubitak profesionalne radne sposobnosti.

Nakon tog datuma invalidnost se definisala kao **potpuni gubitak radne sposobnosti**. Pojam invalidnost, od tada, vezuje se za potpuni gubitak opšte radne sposobnosti.

Invalidnost se dakle, do 2003. godine, utvrđivala postupkom ocenjivanja profesionalne radne sposobnosti. Nakon tog perioda invalidnost se prema novoj definiciji utvrđuje postupkom ocenjivanja opšte radne sposobnosti u okviru medicinskog veštačenja koje se sprovodi u Republičkom fondu za penzijsko i invalidsko osiguranje (Fond PIO).

Ocenjivanje radne sposobnosti

Ocenjivanje RS jeste postupak na osnovu koga se vrši usklađivanje biološke funkcije organizma sa zahtevima i rizicima radnog mesta. Podrazumeva utvrđivanje ukupne fizičke i psihofiziološke (biološke) sposobnosti radnika, a zatim sučeljavanje utvrđene funkcionalne sposobnosti organizma sa zahtevima, rizicima i karakteristikama konkretnog radnog mesta (profesionalna RS), ili za određene poslove na opštem tržištu radne snage bez obzira na stručnu osposobljenost (opšta radna sposobnost).

Ocenu profesionalne RS donosi specijalista medicine rada na osnovu timskog rada u okviru službe medicine rada.

Ocenjivanje opšte RS, odnosno medicinsko veštačenje opšte RS obavlja nadležni organ Fonda PIO za potrebe ostavriavanja prava osiguranika iz invalidskog osiguranja, lekarska komisija Fonda zdravstvenog osiguranja radi ostvarivanja prava osiguranika iz zdravstvenog osiguranja, i Komisija za procenu radne sposobnosti pri Nacionalnoj službi za zapošljavanje radi procene radne sposobnosti i mogućnosti zaposlenja ili održanja zaposlenja osoba sa invaliditetom.

Za ocenjivanje RS potrebno je, s jedne strane proceniti ukupnu zdravstvenu sposobnost zaposlenog ili kandidata za zapošljavanje i s druge strane proceniti rizike i zahteve konkretnog radnog mesta i zanimanja; ili sagledavanja rizika i zahteva određenih poslova na tržištu radne snage, i međusobno ih konfrontirati.

Umanjena radna sposobnost

Umanjena RS je pojam vezan za sudskomedicinsko veštačenje radne sposobnosti. Umanjena RS nastaje kada zbog posledica povrede ili oboljenja oštećeni nije u stanju da ispuni uslove i zahteve radnog mesta na kome je bio radno angažovan i ostvarivao prihode, u obimu i

meri u kojoj je to mogao pre nastanka predmetnog, odn. štetnog događaja. Ta razlika u nivou radne sposobnosti oštećenog pre i nakon štetnog događaja zapravo predstavlja umanjene RS. **Kod veštačenja umanjene RS, isključivo, treba nabrojati poslove koje oštećeni zbog posledica predmetnog događaja ne može da obavlja (delimično ili u potpunosti). To je osnovna razlika u odnosu na postupak ocenjivanja RS, gde se u zaključku navode svi poslovi za koje ispitanik nije sposoban bez obzira na etiologiju koja je dovela do zdravstvenog poremećaja.**

Postoje dva vida umanjene radne sposobnosti. Umanjena profesionalna radna sposobnost i umanjena opšta radna sposobnost. Oba vida umanjene radne sposobnosti predstavljaju oblik materijalne štete.

Veštačenje umanjene radne sposobnosti

Za razliku od ocene RS gde se procenjuje ukupna zdravstvena sposobnost, u postupku veštačenja umanjene radne sposobnosti isključivo se procenjuje reperkusija predmetnog poremećaja na zdravstvenu, odnosno funkcionalnu sposobnost oštećenog. U tom smislu potrebno je, s jedne strane, proceniti (kvantifikovati) anatomske i/ili funkcionalne poremećaje koji su isključiva posledica predmetnog događaja. Navedeni poremećaji mogu se objektivno dokazati i orijentaciono kvantifikovati pomoću **Tabele za orijentacionu kvantifikaciju anatomskih i funkcionalnih poremećaja organizma kao posledica povreda i bolesti**². Nakon toga, kvantifikovani poremećaji sučeljavaju se sa rizicima i zahtevima određenog zanimanja ili radnog mesta, na osnovu čega se sagledava mera i obim u kome je umanjena radna sposobnost oštećenog u odnosu na stanje njegove radne sposobnosti pre predmetnog događaja.

Kao kriterijum za utvrđivanje reperkusije kvantifikovanog poremećaja na radnu sposobnost, primenjuje se **Skala za procenu stepena umanjenja radne sposobnosti za određene radne aktivnosti**³, po kojoj se razlikuju četiri stepena umanjenja radne sposobnosti, odnosno reperkusije predmetnog poremećaja na određenu radnu sposobnost, koji su, radi preciznosti, izraženi i u procentima u rasponu od 5% do 100% (umanjene od 0% do 4% smatra se zanemarljivim).

Utvrđivanje umanjene radne sposobnosti u stepenima i procentima

Generalizacijom utvrđenih pojedinačnih stepena umanjenja određenih radnih aktivnosti, imajući u vidu trajanje radnih operacija, utvrđuje se stepen ukupnog umanjenja RS oštećenog. U zaključku se izjašnjavamo o ukupnom stepenu umanjenja RS, koja u skladu s navedenom Skalom može biti: lako umanjena, srednje umanjena, bitno umanjena ili postoji potpuni gubitak radne sposobnosti za određene aktivnosti, ili pak gubitak profesionalne ili opšte radne sposobnosti u celosti.

Utvrđeni pojedinačni procenat umanjenja RS za određenu radnu aktivnost, odnosno radnu operaciju, imajući u vidu hronometražu radnih operacija, koristi se i za izračunavanje ukupnog procenta umanjenja profesionalne radne sposobnosti.

Detaljnije veštačenje umanjenja RS u procentima vrši se u skladu s Preporukama za veštačenje umanjenja profesionalne radne sposobnosti u procentima, koje je usvojilo Udruženje sudskih veštaka u medicini rada⁴.

Veštak specijalista medicine rada, zbog poznavanja zahteva, rizika i karakteristika radnih mesta, kao i zakonodavnih propisa u toj oblasti, jedini je u potpunosti kompetentan za veštačenje u oblasti umanjene radne sposobnosti. Njegovo mišljenje pruža pouzdan osnov za zaključak o stepenu ili procentu umanjenja radne sposobnosti oštećenog. Mišljenje veštaka drugih specijalnosti, uz dužno uvažavanje, zbog nepoznavanja zahteva, rizika i karakteristika radnog mesta nije dovoljno pouzdano za zaključivanje u ovoj oblasti.

U slučaju veštačenja umanjena profesionalne RS sagledava se reperkusija kvantifikovanog predmetnog poremećaja na sposobnost oštećenog da obavlja poslove u okviru svog zanimanja i konkretnog radnog mesta na kome je radio pre štetnog događaja.

Kod veštačenja umanjene opšte RS oštećenog navedena reperkusija sagledava se u odnosu na sposobnost oštećenog da obavlja poslove na kojima je radio i sticao zaradu pre nastanka štetnog događaja, a koji nisu bili vezani za njegovu školsku spremu i zanimanje – već za aktivnosti koje je obavljao u cilju obezbeđivanja sredstava za egzistenciju.

U praksi se istovremeno može veštačiti umanjena profesionalna i umanjena opšta RS, ukoliko je oštećeno lice zaposleni koji pored svog posla obavlja i neku dopunsku aktivnost koja nije u vezi s njihovim osnovnim zanimanjem, a kojom ostvaruje dodatni prihod.

Veštačenje umanjene opšte radne sposobnosti

U stručnoj javnosti često se opšta RS poistovećuje sa životnom aktivnošću, čak postoje i pravilnici koji zajednički uređuju te dve oblasti⁵. Ovakvi stavovi odražavaju se i na sudskomedicinsko veštačenje umanjene opšte RS. Tako se po pitanju umanjene opšte RS izjašnjavaju sudski veštaci koji nisu specijalisti medicine rada. U praksi se dešava da apelacioni sudovi ponište presude osnovnih sudova smatrajući da su samo veštaci specijalisti medicine rada kompetentni da se izjašnjavaju po pitanju umanjene opšte i profesionalne radne sposobnosti⁶.

Dosadašnju praksu veštačenja umanjene opšte RS karakteriše izjednačavanje umanjene opšte RS, sa procentom umanjena funkcionalne sposobnosti oštećenog zbog predmetnog poremećaja. U zaključku su se, pored navedenog procenta, uopšteno nabrajali poslovi za koje oštećeni, zbog predmetnog poremećaja, nije sposoban, a za koje je ograničeno sposoban. Polazilo se od stava da uopšteno treba da se utvrde poslovi koje bi oštećeni mogao da obavlja na Tržištu rada. U tom smislu su principi veštačenja umanjene opšte RS i umanjene životne aktivnosti praktično bili izjednačeni. Takvim, uopštenim stavom nije moguće adekvatno odgovoriti na zahtev suda koje se odnosi na veštačenje umanjene opšte RS u cilju naknade pretrpljene materijalne štete.

Veštačenje umanjene opšte RS podrazumeva sagledavanje reperkusije predmetnog poremećaja na sposobnost oštećenog da obavlja poslove na kojima je ostvarivao prihode u vreme štetnog događaja, a koji nisu bili vezani za njegovu zanimanje i stručnu spremu (NK radnici, sezonski radnici, individualni poljoprivredni proizvođači i članovi poljoprivrednog domaćinstva, zaposleni koji obavljaju dopunsku aktivnost koja nije u vezi s njihovim osnovnim zanimanjem, a kojom ostvaruju dodatne prihode i dr.).

Veštačenje umanjene opšte RS ne može se vršiti uopšteno, s obzirom na posledice predmetnog događaja, i donositi uopšteni zaključak koje poslove oštećeni može da obavlja a koje ne, potkrepljujući to orijentacionim procentom umanjena opšte RS, odnosno procentom telesnog oštećenja ili invaliditeta. **Veštačenje opšte RS vrši se isključivo u odnosu na posao koji je oštećeni vršio pre nastanka štetnog događaja, na kome je ostvarivao određenu zaradu.** Polazi se od činjenice da je oštećeni zbog posledica predmetnog događaja pretrpeo merljivu materijalnu štetu (smanjenje ili gubitak zarade). Da bi se utvrdila visina štete potrebno je da sud ima uvid koliko je umanjena ošta radna sposobnost baš za to radno mesto na kome je oštećeni radio i ostvarivao prihode, a koje nije u vezi s njegovim zanimanjem.

Naknada štete po osnovu umanjene opšte radne sposobnosti

Umanjena opšta RS utvrđuje se u okviru postupka sudskomedicinskog veštačenja umanjene opšte RS. Veštačenje umanjene opšte RS vrši se po kriterijumima sudskomedicinskog veštačenja umanjene profesionalne radne sposobnosti⁷. Osnov za naknadu štete kod utvrđenog umanjena opšte RS jeste pretrpljena materijalna šteta u vidu izgubljene

zarade, do trenutka donošenja sudske presude, koja se dosuđuje u jednokratnom iznosu i buduća šteta, odn. izgubljena buduća zarada koja se dosuđuje u vidu novčane rente.

Pod zaradom se podrazumevaju sve imovinske koristi od rada bilo da se pojavljuju u novčanom obliku, naturalnom obliku ili u obliku koristi od rada obavljenom samom sebi i nezavisno od toga da li se oštećeno lice nalazi u radnom odnosu, odnosno nezavisno od toga kojom se dozvoljenom delatnošću bavi⁸. **Naknada štete po ovom osnovu ostvaruje se samo u slučaju kada se utvrdi da oštećeni zbog umanjene opšte RS ne može da ostvaruje prihod koji je osnovano mogao ostvarivati da je zdrav i da mu nije umanjena opšta radna sposobnost, a ne samo s obzirom na umanjenu radnu sposobnost.**

Naknada štete po ovom osnovu ne dosuđuje se, dakle, zbog umanjene ili izgubljene opšte RS već zbog posledica koje su zbog toga nastale, odnosno zarade koja je iz tog razloga izostala, a koju bi oštećeni ostvarivao po redovnom toku stvari da nije povređen ili oboleo. Šteta se periodično ponavlja svakog meseca u vidu razlike između zarade pre i posle štetnog događaja. Zato je i naknada štete periodična, u vidu rente kao odštetne obaveze⁸.

Nakon veštačenja, odn. utvrđivanja stepena ili procenta umanjene opšte RS, sud, preko aktuara, mora utvrditi još nekoliko činjenica da bi dosudio naknadu pretrpljene štete. Jedna od osnovnih je koliko zaradu je oštećeni ostvarivao pre predmetnog događaja, i da li je oštećeni nakon predmetnog događaja bio radno angažovan - ako jeste koju je zaradu ostvarivao. Da li je ostvarivao manju zaradu zbog umanjene radne sposobnosti ili ne. Da li je nezaposlen i ako jeste da li je razlog tome umanjenje radne sposobnosti ili nije⁸.

Prilikom utvrđivanja prava na rentu bitno je utvrditi koliki je doprinos oštećenog u ostvarivanju dohotka na posedu, odnosno koje je poslove oštećeni obavljao pre povređivanja, koliko je učešće tih poslova u ukupnom prihodu, za koje je poslove oštećeni u mogućnosti da obavlja nakon povrede i koliki je sada njegov doprinos u ostvarivanju dohotka. Ova razlika procenta predstavlja osnov za obračun rente, koji se obračunom izražava u određenom iznosu⁸.

Pri utvrđivanju visine rente postoji nekoliko pristupa: prema proseku zarade radnika u Republici, prema ostvarenom katastarskom prihodu, prema prosečno ostvarenom čistom prihodu od poljoprivrednog imanja približno iste veličine; prema čistom prihodu koji bi ostvario individualni proizvođač na svom imanju da nije došlo do predmetnog događaja, a prema nalazu veštaka poljoprivredne struke⁸.

Potrebno je istaći i drugačije stavove i mišljenja koji se odnose na naknadu pretrpljene materijalne štete. Naime, pojedini pravници mišljenja su da je, s obzirom da se radi o materijalnoj šteti, za utvrđivanje izgubljene zarade merodavan samo aktuar⁹. Po njima, nije bitno utvrđivanje procenta gubitka radne sposobnosti u medicinskom smislu, koliko razlika između zarade pre i posle oštećenja. Za njih je to ekonomsko stručno pitanje, a ne medicinsko.

Takav stav ipak nije u skladu sa smislom odredbe člana 195 Zakona o obligacionim odnosima¹⁰, po kome osnov za ostavriavanje prava na naknadu štete u vidu izgubljene zarade ili smanjenja zarade postoji samo ako se utvrdi da povređeni usled pretrpljenih povreda i narušenja zdravlja ne može da ostvaruje zaradu koju je ostvarivao do povređivanja.

Zaključak

Sudskomedicinsko veštačenje umanjene opšte RS vrši se isključivo u odnosu na poslove koje je obavljao pre nastanka štetnog događaja, na kojima je ostvarivao određenu zaradu.

Osnov za naknadu štete kod utvrđenog umanjivanja opšte RS jeste pretrpljena materijalna šteta u vidu izgubljene zarade, i buduća šteta, odn. izgubljena buduća zarada. Naknada štete po ovom osnovu ostvaruje se samo u slučaju kada se utvrdi da oštećeni zbog umanjene opšte RS ne može da ostvaruje prihod koji je ostvarivao pre predmetnog događaja, i koji bi osnovano mogao ostvarivati da je zdrav i da mu nije umanjena opšta radna sposobnost, a ne samo s obzirom na umanjenu radnu sposobnost.

Sud u zahtevu određuje veštačenje na okolnost umanjene radne sposobnosti ne precizirajući da li se radi o opštoj ili profesionalnoj RS. Veštak u zaključku treba da kvantifikuje umanjene radne sposobnosti za poslove i radno mesto na kome je oštećeni radio pre nastanka predmetnog događaja i na kom je pretrpeo materijalnu štetu. Drugim rečima ukoliko je umanjena profesionalna RS treba to i navesti. U tom slučaju ne treba se izjašnjavati o umanjenoj opštoj RS, jer oštećeni u vezi s tim nije pretrpeo štetu, i to sud nije tražio od nas.

Veštak specijalista medicine rada, zbog poznavanja rizika, zahteva i karakteristika radnih mesta, kao i posebnih zdravstvenih uslova najkompetentniji je stručnjak u oblasti veštačenja umanjene radne sposobnosti.

Literatura:

1. wiener.co.rs/content/download/14854/62156/file/Tabela%20invaliditeta.pdf
2. Tabela za orijentacionu kvantifikaciju anatomskih i funkcionalnih poremećaja organizma kao posledica povreda i bolesti. Svet rada, Vol. 12 broj 3/2015: 374-390
3. Govedarica V, Filipović D, Batnožić V. Principi veštačenja umanjene životne aktivnosti i umanjene radne sposobnosti. Četrnaesti simpozijum Sudskomedicinsko veštačenje u medicini rada. Zbornik radova. Svet rada Vol. 11, broj 2/2014. Beograd 2014: 193-20b
4. <http://www.usvmr.org.rs/preporuke.htm>
5. Pravilnik o određivanju procenta trajnog gubitka opšte radne sposobnosti (invaliditeta) odnosno umanjivanja opšte životne aktivnosti fizičkih lica kao posledica povređivanja u saobraćajnoj nezgodi, "Sl. list CG", br. 35/2009
6. <http://www.bg.ap.sud.rs/cr/articles/sudska-praksa/pregled-sudske-prakse-apelacionog-suda-u-beogradu/gradjansko-odeljenje/parnica/naknada-stete/gz-15792-10.html>
7. Govedarica V, Ivanov Z. Unapređenje postupka veštačenja umanjene profesionalne radne sposobnosti u procentima. Petnaesti simpozijum Sudskomedicinsko veštačenje u medicini rada. Zbornik radova. Svet rada, Vol. 12, broj 2/2015. Beograd 2015: 177-185
8. <http://www.besplatnapravnapomoc.rs/tekstovi/obligaciono-pravo/naknada-stete-u-obliku-rente-milica-popovic-dipl-pravnik/>
9. Salma J. Renta kao oblik naknade deliktne materijalne štete. Zbornik radova Pravnog fakulteta u Novom Sadu, broj 2/2013: 39-57
10. Zakon o obligacionim odnosima („Sl. list SFRJ“, br. 29/78, 39/85, 45/89 – Odluka USJ i 57/89, „Sl. list SRJ“ br. 31/93 i „Sl. list SCG“, br. 1/2003 – Ustavna povelja)



**PERGLED POSTOJEĆIH PROJEKATA IMPLEMENTACIJE
NAPREDNIH INFORMACIONO – KOMUNIKACIJSKIH
REŠENJA U SAOBRAĆAJU**

Dr Tomislav Marinković, Visoka tehnička škola strukovnih studija, Niš

mr Nada Stojanović, Visoka tehnička škola strukovnih studija, Niš

Milan Stanković, dipl. inž. saob., Visoka tehnička škola strukovnih

studija, Niš

Rezime: Za ocenu saobraćajno-transportnog sistema koristi se terminologija efikasnost, bezbednost, pouzdanost, u kontekstu primene informacionih i komunikacionih tehnologija, odnosno inteligentne integracije svih segmenata transportnog sistema. U određenim područjima primena i razvoj ITS-a odvija se korak po korak dok se u razvijenim zemljama primenjuju dinamički kompleksni sistemi upravljanja saobraćajem. U radu su navedeni primeri implementacije Kooperativnih inteligentnih transportnih sistema (C-ITS).

Summary: For the assessment of traffic and transport system used terminology is efficiency, security, reliability, in the context of implementation of the information and communication technology, i.e. integration of all the segments of the intelligent transportation system. In certain areas application and development of ITS is carried out step by step, while in developed countries a complex dynamic traffic management systems are applied. Study describes examples of implementation of cooperative intelligent transport systems (ITS-C).

Ključne reči: Transport, bezbednost saobraćaja, ITS arhitektura, C-ITS.

Keywords: Transport, Traffic Safety, ITS architecture, C-ITS.

1. UVOD

Inteligentni transportni sistemi uključuju širok spektar alata i usluga koje proističu iz informacionih i komunikacionih tehnologija. Značajno mesto u oblasti saobraćaja u kontekstu analize, ekonomičnosti i efikasnosti, posebno u oblasti bezbednosti u saobraćaju, imaju informacione tehnologije.

Sve veći broj ITS aplikacija sada je na raspolaganju u različitim modelima transporta. Da bi se obezbedila maksimalna korist, ove aplikacije moraju biti kompatibilne, što znači da njihova implementacija mora biti zasnovana na strateškom okviru. Svrha systemske arhitekture za ITS, ili ITS arhitekture, jeste da obezbedi taj okvir.

Ovi sistemi imaju potencijal da pruže značajne koristi vezane za operativnu efikasnost, pouzdanost usluge, upravljanja infrastrukturom, kao i povećanu bezbednost, smanjen negativan uticaj na okolinu i važne informacione usluge za korisnike transporta.

Da bi se efikasno koordinirali ovi zadaci, mora postojati **brz i pouzdan protok informacija** između svih učesnika u sistemu. Ovaj protok se može značajno ubrzati ako su sistemi integrisani, npr. ako se podaci automatski razmenjuju između autoputa i gradskih centara za kontrolu, ako je informacija na raspolaganju operatera javnog saobraćaja i korisnika, kao i vozača privatnih vozila, i može se slati na oglasne table, sisteme u vozilu, mobilne telefone, transportne informacione servise koji se zasnivaju na Internetu itd.

Evropska unija i njene članice za rešavanje saobraćajnih i transportnih problema koristi mogućnosti primene Inteligentnih transportnih sistema. Da bi evropski saobraćajni sistem mogao zadovoljiti potrebe koje se iskazuju kroz mobilnost evropske ekonomije i društva u celini, potrebno je rešiti zastoje u drumskom saobraćaju.

Posebno se aktuelizira područje povezivanja vozila i saobraćajne infrastructure, otvorena arhitektura u vozilima (open in-vehicle platform architecture), razvoj i vrednovanje kooperativnih sistema, specifikacija za V2V i V2I komunikaciju, zaduženost za evropsku standardizaciju.

U radu je istaknut značaj ITS arhitekture, naznačeni su projekti podržani od strane EC (European Commission) i Kooperativni sistemi upravljanja gradskim saobraćajnim sistemom, primer OMNIA Verona.

1. POSTOJEĆE STANJE, RAZVOJ I ARHITEKTURA ITS-a

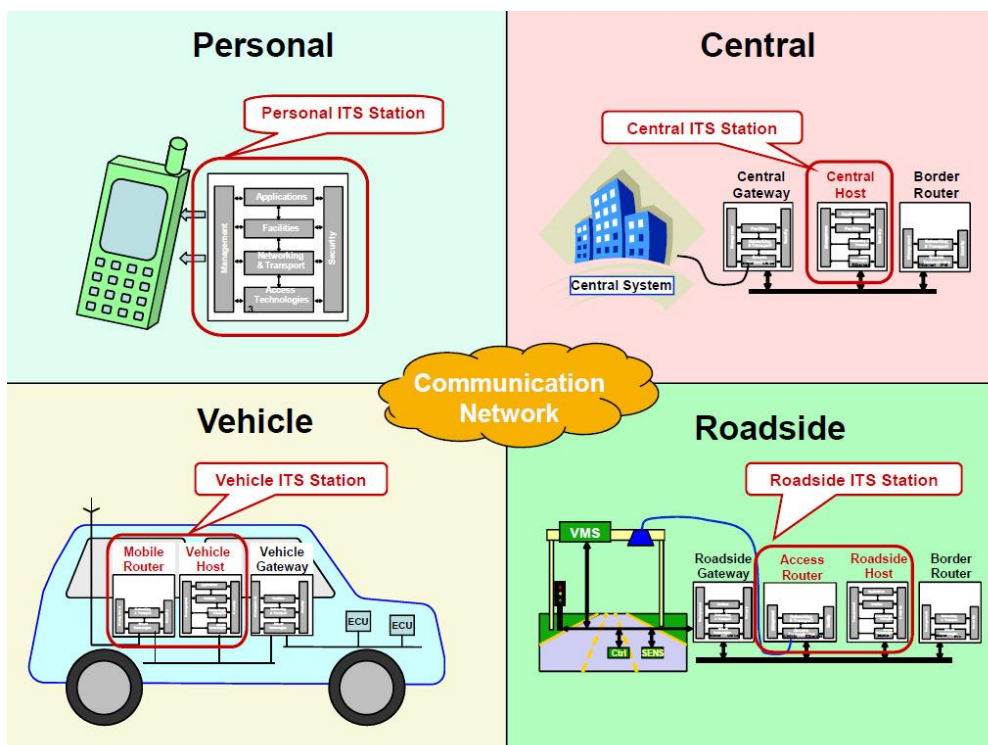
Proces razvoja ITS arhitekture počinje sa razumevanjem regionalnih potreba i trenutnog stanja saobraćajnog sistema zasnovanog na podacima dobijenim od zainteresovanih učesnika.

Arhitektura ITS-a predstavlja osnovnu organizaciju sistema koja sadrži ključne komponente, njihove odnose i veze prema okolini, zatim načela njihovog projektovanja i razvoja posmatrajući potpun ciklus sistema.

Stvaranje arhitekture sistema zahteva visoku kreativnost i viziju zbog nedovoljno preciznog određenja sistema i nepotpuno definisanih zahteva korisnika.

Arhitektura daje opšti predlog (*General Framework*) prema kome se planiraju, dizajniraju, postavljaju integrisani sistemi u određenom prostorno-vremenskom obuhvatu.

Saglasno mogućnostima sistemskih analogija moguće je u fazi koncipiranja i razvoja ITS-a koristiti raspoloživa znanja i tehnologije iz drugih saobraćajnih grana (vazdušni, pomorski, itd.) odnosno drugih područja primene veštačke inteligencije (neuronske mreže, ekspertni sistemi, sistemi prepoznavanja, itd.).



Slika 1. CIVIS Funkcionalna arhitektura visokog nivoa [1]

Projekat CIVIS je uglavnom fokusiran na razvoj V2V i V2I komunikacije. Na slici 1. je prikazana Funkcionalna arhitektura visokog nivoa, razvijena u okviru aktivnosti standardizacije ISO. Ova funkcionalna arhitektura visokog nivoa obuhvata pet entiteta sposobnih da komuniciraju i sarađuju međusobno,[1].

Okvirna ITS arhitektura (*Framework Architecture*) značajna je na nacionalnom nivou, a usmerena je na iskazivanje potreba korisnika i šire funkcionalno gledište. Može se koristiti kao osnova za razvoj preostala dva tipa ITS arhitekture.

Obavezna ITS arhitektura (*Mandated Architecture*) uključuje fizičko, logičko i komunikacijsko posmatranje zatim i neke dodatne analize (analizu troškova i koristi, analizu rizika itd.). Sadržaj joj je strogo utvrđen i ograničava mogućnosti opcija u pojedinim varijantama.

Servisna ITS arhitektura (*Service Architecture*) slična je obaveznoj arhitekturi, ali je isključivo vezana za pojedine usluge.

Značaj ITS arhitekture sadržan je u sledećem:

1. Pruža potpune informacije o načinu funkcioniranja ITS-a,
2. Osigurava neophodne međusobne operativnosti različitih delova ITS-a,
3. Osigurava doslednost informacija prema krajnjim korisnicima,
4. Osigurava uslove nezavisnosti primenjenih tehnologija te osigurava relativno laku integraciju novih tehnologija,
5. Osigurava uslove »slobodnog tržišta« za usluge i opremu,
6. Uslovi »slobodnog tržišta« za usluge i opremu osiguravaju uslove povećane proizvodnje (ekonomija opsega), što ima za posledicu smanjenje cena za usluge i opremu,
7. Podstiče investicije u ITS, jer su osigurani uslovi »slobodnog tržišta«.

2. PROJEKTI I STANDARDI

Projekti nacionalnih ITS arhitektura zasnovani na Evropskoj arhitekturi ITS okvira, kao što su ACTIF (Francuska), ARTIST (Italija), TTS-A (Austrija) i TEAM (Češka Republika), prema tome, imaju zajednički pristup i metodologiju, ali je svaki mogao da se fokusira na aspekte od lokalne važnosti i da ih detaljnije razvije.

Izvan Evrope, druge nacije, uključujući Japan, Kinu, Čile i Australiju preduzele su slične inicijative. Uprkos razlikama u postupcima usvojenim širom sveta, postoji rastuća želja da se razmene iskustva i ispita mogućnost saradnje na globalnom nivou o ključnim pitanjima [3].

Na slici 2, primer velikog evropskog projekta za istraživanje i razvoj s ciljem dizajniranja, razvoja i testiranja kooperativnih sistema, je CVIS (*Cooperative Vehicle – Infrastructure System*). Projekat je podržan od strane Evropske Komisije u okviru 6. okvirnog programa za istraživanje i razvoj. Svrha projekta je započeti promene u mobilnosti za putnike i robu i potpunu rekonstrukciju u interakciji između vozača, vozila, robe i saobraćajne infrastrukture,[4].

Projekat ima više od šezdeset partnera uključujući softverske inženjere, stručnjake za drumski saobraćaj, operatere javnog gradskog prevoza, istraživačke institucije i mnoge druge.

Kooperativni sistemi imaju razvijenu tehnologiju koja rešava saobraćajne probleme kao što su: povećanje bezbednosti saobraćaja, povećanje efikasnosti javnog gradskog prevoza i prevoza teških tereta, povećanje efikasnosti i kvaliteta saobraćajnog toka smanjenjem saobraćajnog zagušenja kao i smanjenje emisije štetnih gasova koji utiču na okolinu.

U CVIS projektu postoje četiri primera korišćenja aplikacija:

Aplikacija prioriteta: prioritet se može pružiti određenim vozilima kao što su vozila hitnih službi ili javni gradski prevoz u mreži, primer na raskrscima ili na unapred definisanim segmentima drumske saobraćajnice. Aplikacija podseća na postojeće prioritete aplikacije, ali se razlikuje u nivou sofisticiranosti i rasponu primene.

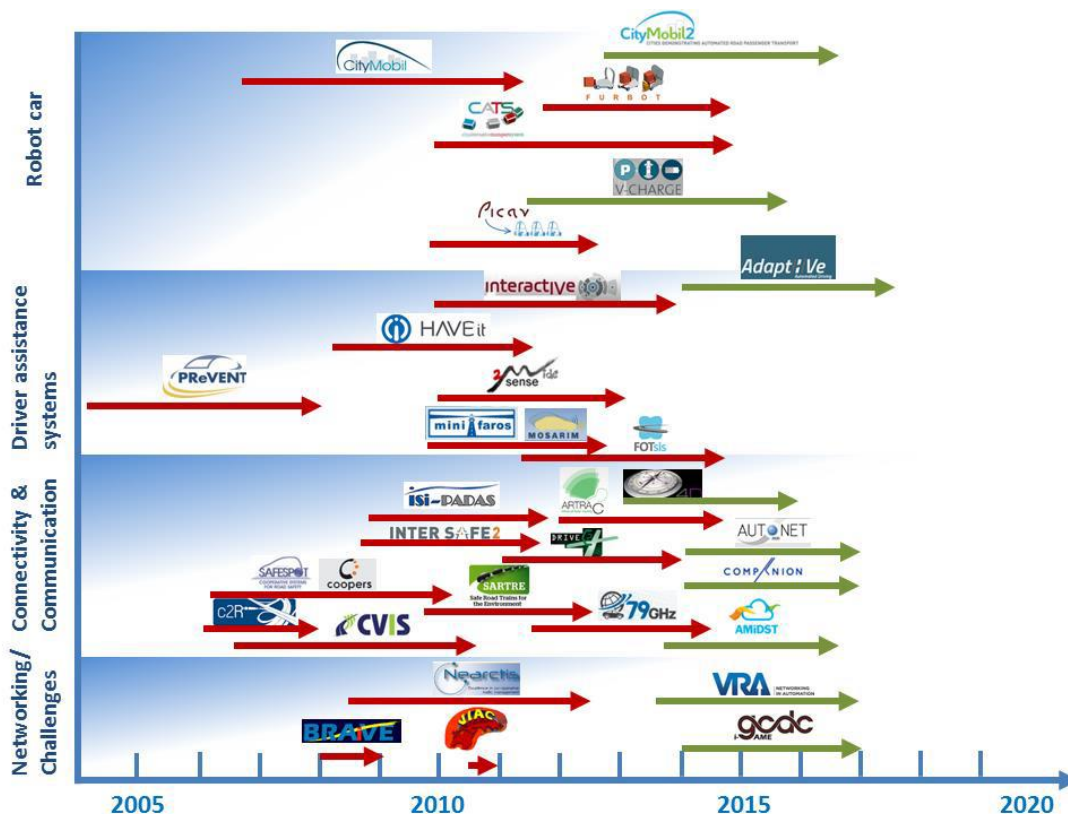
Aplikacija opasnih materija: dostava robe može se pratiti na svim deonicama puta i vozila imaju prioritet na unapred definisanom bezbednom putu. U slučaju incidenta ili saobraćajne nezgode vozilo se može preusmeriti ili lokalne vlasti mogu na vreme adekvatno reagovati na sam incident.

Aplikacija poboljšane svesti vozača: sigurnosna aplikacija koja će obavestiti vozače u roku od 5 sekundi oko relevantnih nepovoljnih situacija u dinamičnoj saobraćajnoj situaciji (trenutnoj brzini ili drugim propisima, vremenu i slično).

Aplikacija strateškog usmeravanja vozila: koristi se za usmeravanje teretnih vozila, taksija ili sopstvenih vozila definisanjem puta putem saobraćajnog centra o nekim događajima koji bi eventualno mogli zagušiti saobraćaj (fudbalske utakmice, protesti i slično) i ograničiti tok vozila.

Ova strategija se koristi kako bi vozač mogao optimalno izračunati rutu, uzimajući u obzir smetnje na saobraćajnici i dobiti informacije o alternativnom putu.

Aplikacije su najbitniji aspekt ovog projekta, ali naravno da postoje drugi jednako važni tehnološki aspekti koje CVIS uključuje kao što su pozicioniranje sa visokom tačnošću, lokalne dinamičke karte, sistem za prikupljanje i obrađivanje podataka o praćenju vozila u pokretu, detektori oznaka na putu i slično.



Slika 2. Pregled projekata zasnovanih na EC (European Commission) koji podržavaju razvoj automatske vožnje. Analiza je izvršena za period poslednjih deset godina. Sa crvenim strelicama obeleženi su projekti koji su još uvek u toku, završeni projekti su pokazani zelenim linijama, [4].

PRIMENA C-ITS-a

Kooperativni sistemi u saobraćaju i transportu su sistemi u kojima vozilo bežično komunicira s drugim vozilom, infrastrukturom (saobraćajnica i prateća oprema) i drugim korisnicima. Cilj je postizanje prednosti u mnogim područjima upravljanja saobraćajem i bezbednosti na putu. Osnovna ideja je da su vozila opremljena sa upravljačkim jedinicama, usmerivačima i antenama, stoga mogu dobijati informacije iz putne infrastrukture, obraditi te informacije i prikazati ih vozačima ili putnicima u javnom prevozu.

Glavna prednost ovih sistema je komponovanje različitih sistema u jednu celinu koji funkcionišu sigurno i efikasno. Ističu se kvalitetom informacija koje prolaze medijima, poboljšanim upravljanjem mrežom saobraćajnica, kao i povećana efikasnost javnog gradskog prevoza. Kooperativni sistemi smanjuju emisije štetnih gasova i zagađenja, uvećana je bezbednost saobraćaja. te su kraća i lakše predvidljiva putovanja i drugo.

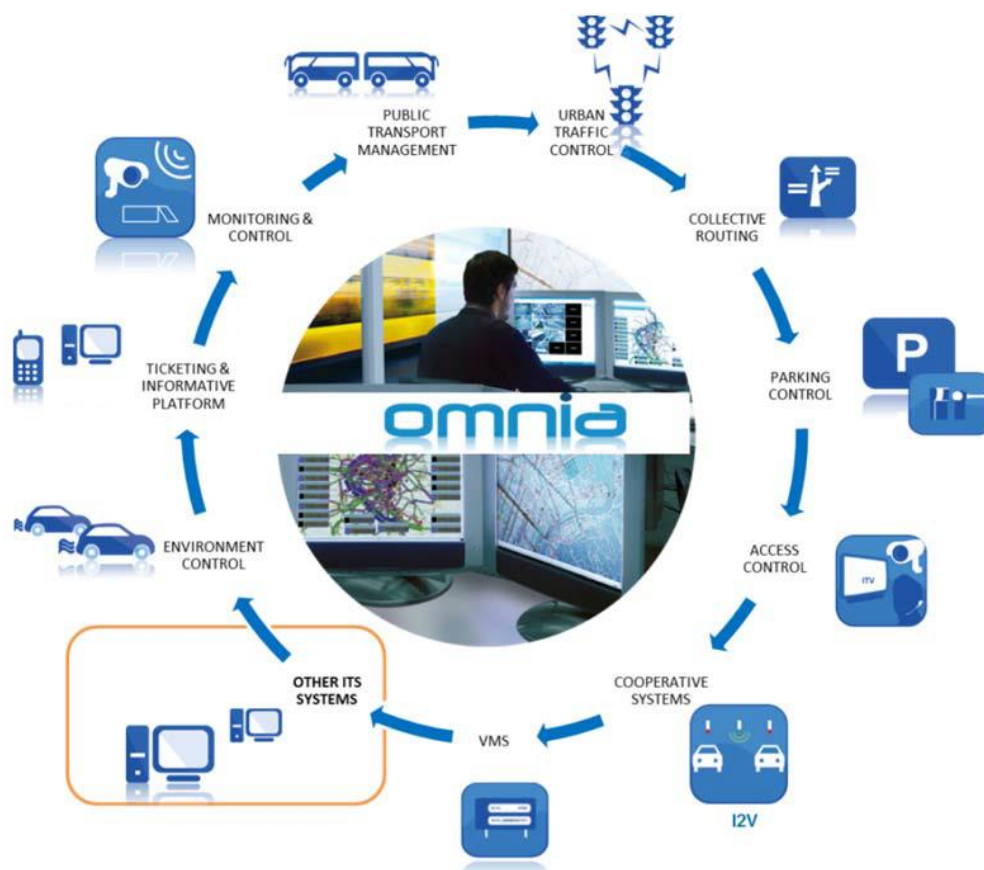
Nedostaci su preveliko oslanjanje na sam računar odnosno odgovornost pri eventualnoj saobraćajnoj nezgodi, jer ipak je čovek taj koji je za volanom. Zatim prevelik broj informacija, koje su nepotrebne, a i njihovo skupo održavanje predstavlja problem ovih sistema.

Postoje vozila koja komuniciraju s putnom infrastrukturom. Postoje vozila koja su opremljena tehnologijom koja komunicira sa semaforiskim uređajem i emituje signal prema kojem semaforiski uređaj nakon analiziranja signala odlučuje da li je vozilo prioritarno na raskrsnici. Takvi sistemi nazivaju se samostalnim.

U saobraćajnom sistemu se koriste različite tehnologije za komuniciranja infrastrukture i vozila. Zbog različitosti tehnologija dolazi do problema jer svaka tehnologija radi na drugi način. Tehnologije sledeće generacije omogućavaju dvosmernu komunikaciju bez obzira na različitost proizvođača, što bi rešilo jedan od glavnih problema zastarelih tehnologija a i samim tim unapredile saobraćajni sistem.

Veliki problem gradskog saobraćajnog sistema kao što su zagušenja i gužve u vršnim satima saobraćajne stručnjake ohrabruje koristeći kooperativne sisteme zbog jednostavnosti upravljanja. Komunikacijska tehnologija kooperativnim sistemima uveliko olakšava posao zbog tačnih satelitskih proračuna o lokaciji vozila u realnom vremenu, i operaterima daje visok kvalitet informacija koje razmenjuju sa vozačima.

Kooperativni sistemi upravljanja gradskim saobraćajnim sistemom, predstavljaju tehnologiju kooperativnih sistema koji omogućavaju inteligentno upravljanje sistemima korišćenjem računara i računarskih programa na gradskom nivou.



Slika 3. Integrisano upravljanje saobraćajem, OMNIA Verona [8]

Integrisano upravljanje saobraćajem, primer Verona (Italija), u gradu Veroni integrisani centar za upravljanje saobraćajem, slika 3., nudi okvir na visokom nivou i daje jednu pristupnu tačku za sve komponente sistema. Naznačeni okvir podržava ceo životni ciklus sistema- implementacije, rad sistema, ažuriranje i planiranje, integrisanje različitih sistema kontrole saobraćaja i upravljanje saobraćajem,[8].

Ova ITS platforma podržava otvorenu arhitekturu u koju će svaki njegov sistem biti integrisan u okviru platforme, nezavisno od proizvođača dobavljača ili korišćene tehnologije, kao što su urbani sistemi kontrole saobraćaja, sistemi za upravljanje javnog prevoza, sistemi za ulično parkiranje, itd.

5.ZAKLJUČAK

Koristi od primene ITS sistema možemo videti u Evropi i šire te zaključiti kako ovakvi sistemi imaju pozitivne rezultate u upravljanju saobraćajem, jer smanjuju broj saobraćajnih nezgoda, što je glavni zadatak svih saobraćajnih sistema.

Tehnologija ima važnu ulogu u svakom aspektu realizacije naprednih sistema upravljanja saobraćajem. Korišćenjem tehnologije kooperativnih sistema omogućuje se na inteligentan način upravljati sistemima korišćenjem računara i računarskih programa. Upotrebom određene tehnologije direktno se povećava značaj samih sistema. Važnu ulogu u razvitku naprednih sistema ima informaciono-komunikacijska tehnologija, koja zbog svojih mogućnosti znatno olakšava upravljanje automatskim sistemima.

LITERATURA

- [1] https://www.researchgate.net/publication/265694135_Cooperative_Vehicle-Infrastructure_Systems_CVIS_Deployment_Roadmap
- [2] <http://www.ops.fhwa.dot.gov/publications/fhwahop12001/>
- [3] <http://www.frame-online.net/sites/default/files/first-view/further-reading/PlanningGuideSR>
- [4] http://www.smart-systems-integration.org/public/documents/publications/EPoSS%20Roadmap_Smart%20Systems%20for%20Automated%20Driving_V2_April%202015.pdf
- [5] Bošnjak, I.: Inteligentni transportni sustavi 1, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2007.
- [6] Architecture Development Team, National ITS Architecture Security, Federal Highway Administration, US Department of Transportation, May 2007.
- [7] <https://www.ncjrs.gov/pdffiles1/nij/grants/219376.pdf>
- [8] <http://viajeoplus.eu/wp-content/uploads/sites/4/2015/06/Viajeo-Plus-D3.3-Effective-mobility-mgmt-solutions.pdf>
- [9] Stojanović N., Marinković T., Stanković M., Savremene tehnologije u funkciji bezbednosti transporta robe u drumskom saobraćaju, Zbornik radova, Savetovanje Saobraćajne nezgode, Zlatibor, 2013.
- [10] http://www.mitrecaasd.org/work/project_details.cfm?item_id=151.



**NOVE TEHNOLOGIJE U VOZILIMA I SPREČAVANJE
PREVARA U OSIGURANJU**

Silvo Recek, Zavarovalnica Triglav, d.d.

SAŽETAK

Automobilska industrija se u poslednjih nekoliko godina razvija veoma brzo i nalazi se na pragu revolucije koju podstiče brz tehnološki razvoj. Nove tehnologije svakako utiču i na mnoge druge oblasti, kao i na poslove osiguranja. U ovom dokumentu bavimo se pre svega uticajem novih tehnologija na oblast automobilskih osiguranja i uticaj na prevare u osiguranju koje predstavljaju veliki udeo u gubitku dohotka osiguravajućih društava. Uz pomoć novih tehnologija može se veoma efikasno prepoznati svakakva prevara, a s druge strane ova tehnologija omogućava i zloupotrebe. S aspekta štete može se očekivati da će eventualnu nastalu štetu s vremenom preuzeti proizvođač.

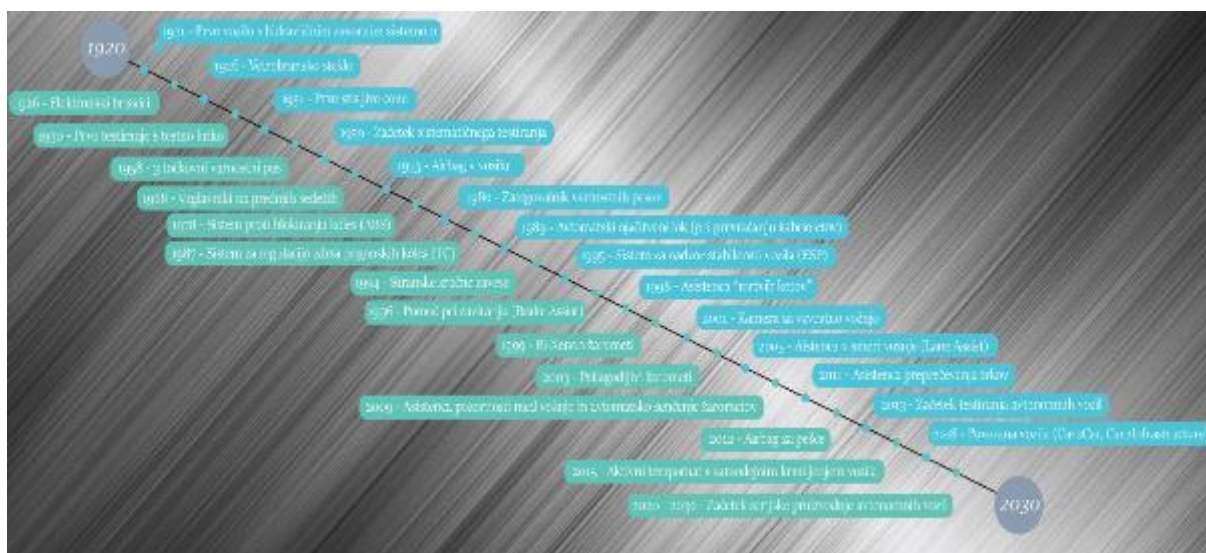
1. UVOD

Automobilska osiguranja u osnovi obuhvataju pokriće za štetu na osiguranom predmetu i pokriće za štetu od odgovornosti. Tehnološke promene koje se kod vozila pojavljuju u velikom obimu i uvek u kraćim vremenskim periodima utiču na oboje. U nastavku ćemo vam predstaviti pregled novih tehnologija koje se pojavljuju u automobilskoj industriji i tehnologije koje će u budućnosti snažno uticati na celokupnu industriju. Analiziraćemo slabosti i prednosti novih tehnologija u smislu sprečavanja prevara i uticaj novih tehnologija na štetni aspekt te neke od mogućih pravaca razvoja produkata osiguranja.

2. NOVE TEHNOLOGIJE

Decenije tehnoloških istraživanja i neprestanog razvoja automobila dovele su do stepena kad autonomno vozilo nije više samo plod mašte. Uskoro će postati realnost. Na Slici 1 prikazan je razvoj bezbednosnih komponenti koje će biti ključne za potpunu automatizaciju vozila.

Slika 1: Hronologija razvoja



Izvor: Malnar, Radetić i Dragar (2016)

Tehnologije se sastoje od sistema koji vozaču pomažu u vožnji, čine je sigurnijom i čak sprečavaju nesreće. Sistemi prate vozača i okolinu vozila te u slučaju kada prepoznaju potencijalni sudar, same aktiviraju odgovarajuće bezbednosne mere - vozilo počne da koči, aktiviraju se zvučna i svetlosna upozorenja. Nekoliko sistema ćemo detaljnije pogledati.

2.1. Sprečavanje sudara vozila

Sistem za sprečavanje sudara vozila (Front crash prevention). U slučaju prebrzog približavanja vozila, napred se aktivira sistem upozorenja (različiti senzori poput kamera, radarski i laserski merači) koji u početnoj fazi aktivira zvučno i svetlosno upozorenje te izvrši pred-pripremu kočnice i na taj način poveća dejstvo kočenja u slučaju kada vozač odluči da koči. Ukoliko vozač ne reaguje, sistem na određenoj udaljenosti počne automatski kočiti.

Slika 2: Vozilo automatski koči



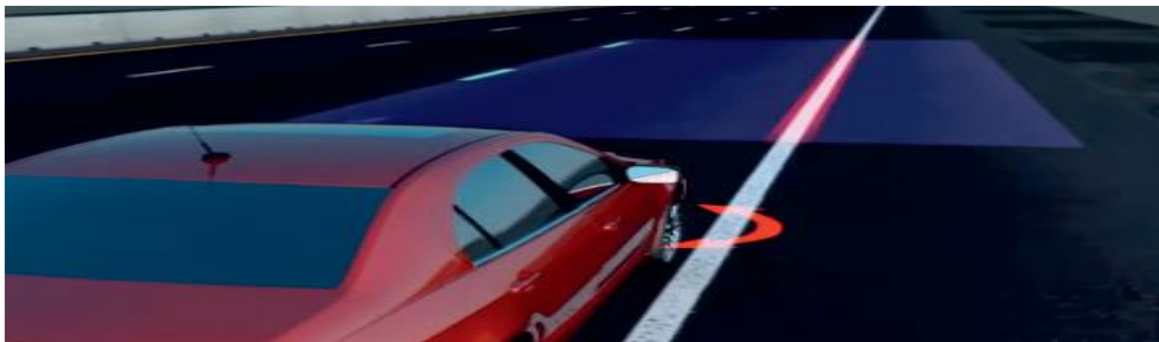
Izvor: Malnar, Radetič i Dragar (2016)

Sistem ne može da spreči sudar u svakoj sistuaciji, ali bitno utiče na obim štete, jer su brzine prilikom sudara znatno manje. Neki sistemi osim vozila prepoznaju i pešake.

2.2. Sistem za sprečavanje napuštanja vozne trake odnosno upozorenje na promenu vozne trake

Sistem za upozorenje na promenu vozne trake (Lane departure warning) odnosno za sprečavanje napuštanja vozne trake (Lane-keeping support) deluje uz pomoć kamere koja je ugrađena na vrhu vetrobranskog stakla i prati oznake na kolovozu te upozori vozača kada isti počne skretati sa svoje vozne trake bez uključivanja pokazivača pravca. Upozorenja mogu biti različita: zvučna, vizuelna upozorenja, vibriranje volana ili sedišta. Sistemi za sprečavanje napuštanja vozne trake automatski isprave pravac vozila prema sredini vozne trake.

Slika 3: Sistem za sprečavanje napuštanja vozne trake automatski popravi pravac vozila

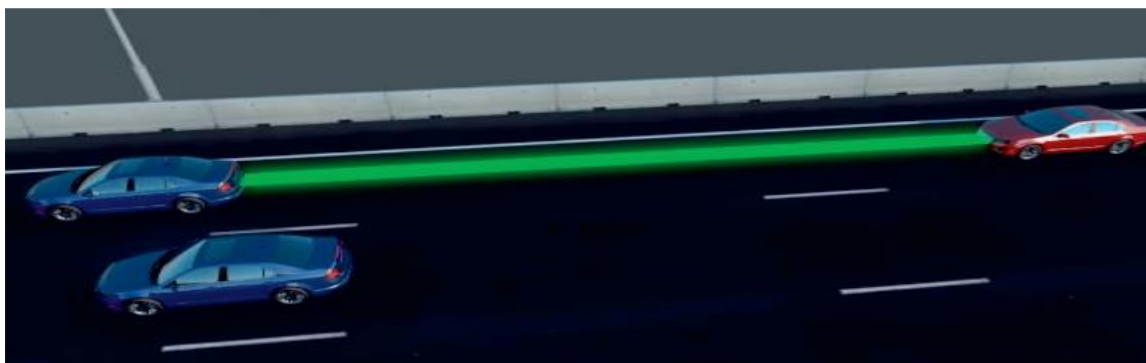


Izvor: Malnar, Radetič i Dragar (2016)

2.3. Radarski tempomat

Radarski tempomat (adaptive cruise control) smatra se instrumentom udobnosti, međutim on je usko povezan sa sistemom za sprečavanje sudara. Razlika između radarskog i običnog tempomata jeste u tome da kada podesimo željenu brzinu, radarski tempomat preko senzora (radari koji su postavljeni iza prednjeg odbojnika) meri i uz pomoć motora i kočnica održava udaljenost od vozila koje vozi ispred.

Slika 4: Radarski tempomat drži vozilo na bezbednoj udaljenosti



Izvor: Malnar, Radetič i Dragar (2016)

1.1. Sistem za pomoć pri parkiranju i izlasku unazad sa parking mesta

Sistem za pomoć pri parkiranju i izlasku unazad sa parking mesta (park assist and backover prevention) pomaže vozaču da lakše parkira vozilo. Pri izlasku unazad sa parking mesta nudi zaštitu od vozila i pešaka koje bi vozač ne bi prevideo. Na vozilu su zato ugrađeni senzori i kamere, ultrazvučni senzori i radari. Prikazuju sliku u retrovizoru ili na ekranu, a neki čak ucrtavaju predviđeni put vozila. U slučaju da vozač previdi drugo vozilo, sistem ga zvučno upozori ili vozilo čak zaustavi.

Slika 5. Sistem prepozna dolazeće vozilo i po potrebi zaustavi automobil



Izvor: Malnar, Radetič i Dragar (2016)

2.6. Upozorenje na vozilu u mrtvom uglu

Sistem za upozorenje na vozilo u mrtvom uglu (Blind spot detection) nas upozorava na vozilo koje se kreće u mrtvom uglu i ne vidimo ga u retrovizorima. Na retrovizoru se prikaže vizualno upozorenje. U slučaju da ukažemo na promenu pravca sa pokazivačem pravca sistem će nas upozoriti i zvučno. Postoje i sistemi koji mogu aktivirati i kočnice i skreću sa volanom te na taj način sprečavaju promenu trake.

Slika 6. Primer vizualnog upozorenja



Izvor: Malnar, Radetič i Dragar (2016)

2.6. Farovi

Razvoj farova poslednjih nekoliko godina bio je usmeren pre svega na manju potrošnju energije i povećanje efikasnosti osvetljenja, bolje odnosno kvalitetnije osvetljenje kolovoza i naravno dizajna. Pre svega je razvoj na prilagodljivim i automatskim farovima koji vozaču omogućavaju bolju vidljivost, a istovremeno ne ometaju ostale učesnike u saobraćaju.

Slika 7: Prilagodljivi farovi



Izvor: Malnar, Radetič i Dragar (2016)

Vrste farova:

- Halogenski farovi

Klasične halogenske sijalice svetle slabije,

- Ksenonski ili Xenon farovi

Efikasniji su i imaju duži životni vek, proizvode više svetlosti sa manje energije

- LED farovi

Energetsko veoma efikasan sistem, slabost visoki troškovi

- Matrični LED farovi

Nadogradnja LED farova s isključivanjem i paljenjem pojedinačne diode se transformiše u snop, jedan deo kolovoza po kojem se nam približava vozilo je zasenjen, a drugi deo je osvetljen

- Laserski farovi

Emituje snop do 600 m, što je dvostruko više od LED. Farove kontroliše sistem koji podešava snop, tako da ne ometa vozače koji voze iz suprotnog pravca

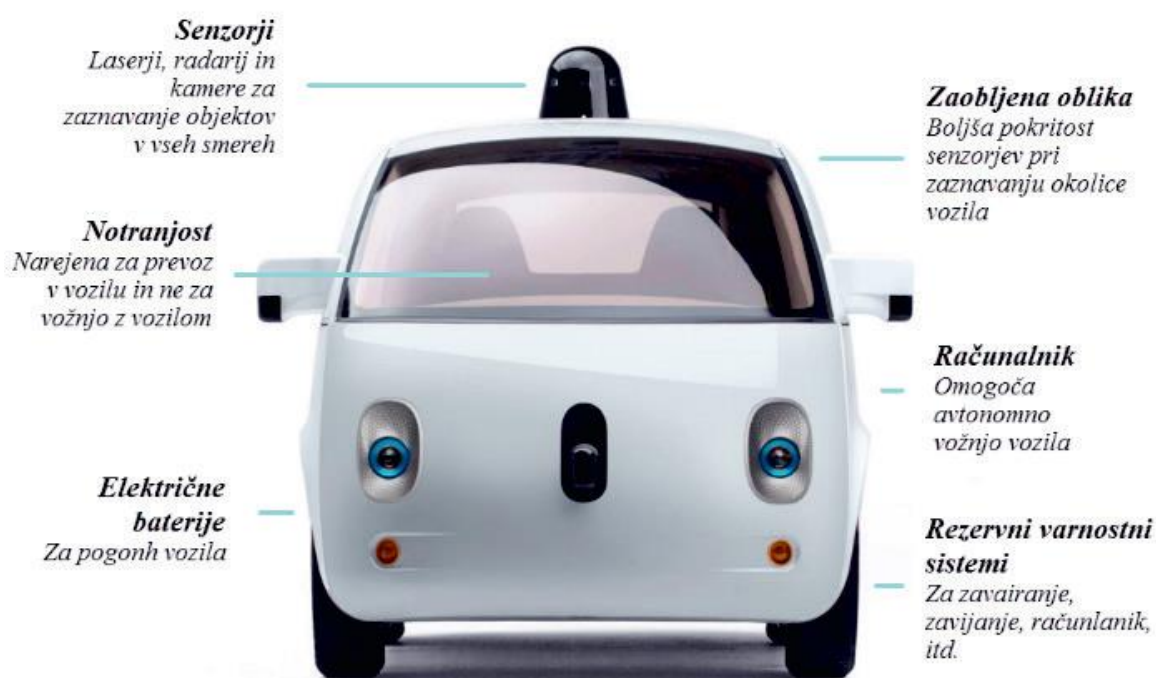
- Prilagodljivi farovi

Sistem obezbeđuje najbolje moguće osvetljenje kolovoza u zavisnosti od tipa vožnje: svetla za gradsku vožnju; svetla za vožnju u ruralnim područjima; svetla za vožnju po autoputu; prilagodljiva duga svetla (adaptive Frontlighting System); dinamička svetla za vožnju u krivini; svetla za vožnju u slabom vremenu

2.7. Autonomna vozila

Autonomno vozilo je vozilo koje je sposobno da obavlja sve funkcije bez kontrole vozača. Vozila će biti konstrukcijski drugačija i neće imati elemente koje trenutno koristimo za upravljanje vozilom poput papučice, volana, ručice menjača... Putnici u vozilu će tokom vožnje provoditi vreme po svojim željama.

Slika 8: Guglovo autonomno vozilo

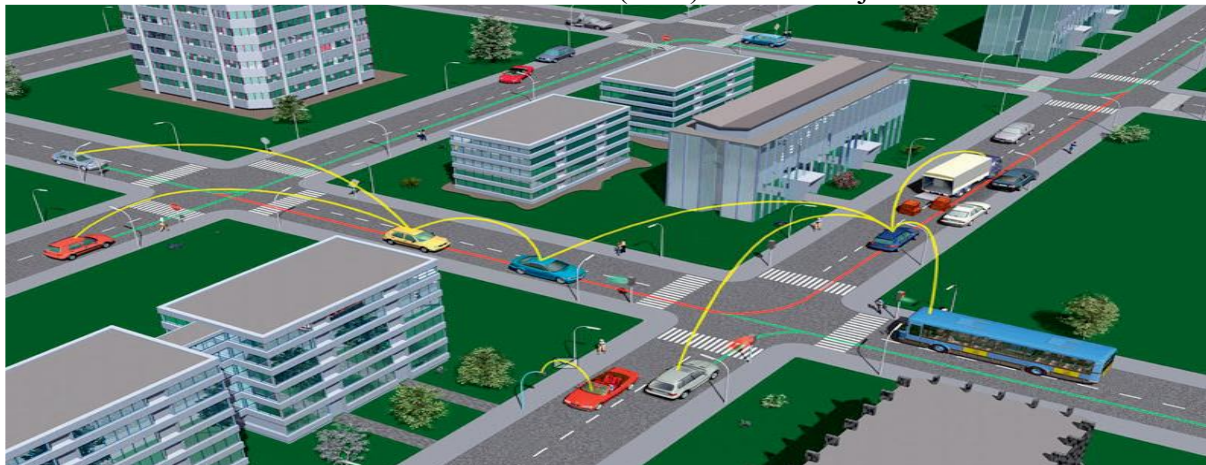


Izvor: <https://www.google.com/selfdrivingcar/how/>

Da bi autonomna vozila mogla normalno delovati moraće se znatno oslanjati na sopstvene senzore i istovremeno na informacije ostalih vozila u saobraćaju. Očekuje se da će u budućnosti biti sva vozila međusobno povezana i da će međusobno komunicirati. Prednost takve tehnologije je dobra pokrivenost i veliki protok informacija. Tako može, na primer, vozilo na

osnovu dobijenih podataka u slučaju eventualnih nesreća na putu, saobraćajnih gužvi i sličnih nepredviđenih događaja preračunati i odabrati drugu najbržu rutu i na taj način izbeći neprijatnosti. U procesu menjanja vozne trake procenjuje se da bi takozvani vehicle-to-vehicle (V2V) sistemi bili u mogućnosti da spreče približno 76 procenata nesreća (Malnar, Radetič i Dragar, 2016).

Slika 9: Primer »Vehicle-to-vehicle« (V2V) komunikacije među vozilima



Izvor: <https://www.car-2-car.org/index.php?id=5>

3. SPREČAVANJE PREVARA

O prevari u osiguranju govorimo kada neko dostavi osiguravajućem društvu neistinite ili pogrešne informacije, kada namerno oštetiti ili uništi stvari, kada dostavi lažnu dokumentaciju ili sklopi osiguranje nakon štetnog događaja – a sve to u cilju da bi od osiguravajućeg društva primio određenu odštetu koju uz navođenje istinitih podataka ne bi dobio.

Association of Certified Fraud Examiners (ACFE) u svom izveštaju iz 2016. godine konstatuje da prosečna organizacija na račun prevara izgubi približno 5 procenata svojih prihoda godišnje. Ukupni gubitak usled prevara iz njihovog istraživanja prelazi 6,3 milijarde USD. Zanimljiv i podatak da skoro polovina organizacija nikada nije povratila eventualne gubitke koje su pretrpele usled prevara.

Efikasno istraživanje prevara u osiguranju stoga predstavlja važan izazov na kojeg imaju veliki uticaj nove tehnologije u oblasti automobilske industrije.

U osiguravajućem društvu Triglav grupe (Zavarovalnica Triglav, d.d., Ljubljana i zavisnim društvima u Hrvatskoj, u Bosni i Hercegovini, Srbiji, Makedoniji i Crnoj Gori) najviše prevara u osiguranju otkrijemo upravo u oblasti automobilskih osiguranja, gde se susrećemo sa spretnim prevarantima koji imaju nove pristupe lažnog prikazivanja štetnih događaja i fingiranja saobraćajnih nesreća.

Posebno moramo naglasiti da se prevare u osiguranju pojavljuju **u svim oblicima osiguranja.**

3.1. Kontrolisanje prevara u Triglav grupi

Unutar Zavarovalnice Triglav, d.d. deluje posebna Služba za sprečavanje, otkrivanje i istraživanje prevara (SPORP). S tim se ugledamo na uspešne prakse savremenih globalnih preduzeća koja deluju u skladu sa smernicama svetskih organizacija kao što su ACFE i

International Association of Insurance Supervisors (IAIS). Osim uspostavljanja specijalizovanog odeljenja, u Zavarovalnici Triglav, d.d. smo u poslednjih nekoliko godina uveli i niz mera u cilju sprečavanja i otkrivanja prevara u osiguranju. Prva linija odbrane u borbi protiv prevara su zaposleni u osiguravajućem društvu koje konstantno obrazujemo o značaju prepoznavanja prevara u osiguranju. U Sloveniji je uključenih u program više od 1.500 zaposlenih u oblasti sklapanja osiguranja i likvidacije šteta. Obrazovanje je od suštinskog značaja za upoznavanje zaposlenih sa negativnim posledicama prevara i za uspostavljanje te negovanje kulture u kojoj prevare u osiguranju nisu prihvatljive. Uspostavili smo takođe i takozvanu Liniju za obaveštavanje prevara, koja je namenjena zaposlenim i eksternoj javnosti za prijavljivanje postojanja sumnji o prevarama.

Osiguravajuće društvo dnevno obrađuje veliki broj odštetnih zahteva, ali stručnjaci za prevare ne mogu proveriti svakog od njih, jer bi to bilo neekonomično sa vremenskog, troškovnog i tržišnog aspekta. Na razvijenijim osiguravajućim tržištima postoje mnogobrojna napredna rešenja koja smo u Zavarovalnici Triglav, d.d. pre izvesnog vremena preneli u naše delovanje. U oblasti sprečavanja, otkrivanja i istraživanja prevara u osiguranju u poslednjih nekoliko godina uveli smo mnogobrojne novine s kojima možemo brzo prepoznati kompleksne prevare sa više učesnika koje se izvode u dužem vremenskom periodu. Takve prevare čak i veoma iskusni procenitelj obično ne može da prepozna. Za efikasniju borbu protiv prevara u osiguranju implementirali smo napredno kompjutersko rešenje, programski alat »POP modul« koji automatski prepoznaje različite sumnje prevara. Uz IT podršku prepoznavanja analitičar može pregledno rasporediti pojedinačne sumnjive slučajeve prema jednom ili više ključnih indikatora prevara, brojnih tačaka sumnje, vrstama osiguranja, vrednostima i slično. Korišćenjem sistemsko razvijenih indikatora možemo već pri sklapanju pojedinačne polise osiguranja prepoznati povećani rizik od prevara. A kasnije prilikom nastanka štetnog događaja ključni indikatori prevara omogućavaju nezavisnost od prijave ili upozorenja procenitelja, ostalih zaposlenih ili spoljašnje javnosti. Na taj način smo dobili dodatni kanal za automatsku identifikaciju sumnjivih štetnih slučajeva i omogućili blagovremeno prepoznavanje. Istražitelji tako mogu sami proaktivno tražiti sumnjive slučajeve i odlučiti se za istraživanje sumnjivih slučajeva. Iskustvo je pokazalo da se efikasnost uspešno istraženih slučajeva povećava ako je istraživanje usmereno na osnovu kompleksnih analiza mnoštva podataka sa kojima raspolaže organizacija. Tehnologija koju smo uspostavili daje nam i smernice za odgovarajuće uspostavljanje ključnih unutrašnjih kontrola za sprečavanje i otkrivanje eventualnih prevara, a istovremeno nam pomaže i kod merenja uspešnosti delovanja organizacije u sprečavanju prevara u osiguranju.

Prilikom analize postojanja sumnje na prevaru susrećemo se sa velikom količinom podataka, čime na značaju dobija korišćenje različitih kompjuterskih alata i analitičkog pristupa istraživanju. Graditelji sistema »POP Modul« su različiti analitički alati koji su standardni proizvodi u globalnim industrijskim sektorima, a koristi ih više od 4500 organizacija širom sveta (osiguravajuća društva, banke, bezbednosne službe, policija, vojska, kancelarije za sprečavanje pranja novca itd.). U pitanju su alati koji omogućavaju rudarenje među podacima, traženje i vizualizaciju povezivanja te ostale analize podataka. Analitičar u vrlo kratkom vremenu pomoću njih dobije potpunu sliku o prethodnom štetnom događanju lica koja su

učestvovala, vezu među različitim učesnicima štetnih događaja te mogućnost identifikacije ostalih povezanih sumnjivih slučajeva. Ovi alati imaju posebno značenje pre svega u otkrivanju mreža prevaranata i organizacija koje su sistemski uključene u prevare sa osiguranjem.

S promenjenim navikama osiguranika i korišćenjem novih tehnologija klasični načini otkrivanja i istraživanja prevara gube na svom značaju. Osim podataka s kojima raspolaže osiguravajuće društvo, velike količine podataka i tragova dostupne su i preko javno pristupnih izvora. Analiza podataka na internetu u mnogim slučajevima otkrije brojne dokaze sa kojima potvrdimo sumnju o prevari.

Zbog dobrih rezultata u matičnom društvu u Sloveniji počeli smo s implementacijom sličnih sistema automatskog prepoznavanja i u zavisnim osiguravajućim društvima na inostranim tržištima. Prevaranti naravno ne odmaraju. U svom radu su snalažljivi i traže uvek nove načine kako da dođu do novca, a osiguravajuća društva se nalaze pred konstantnim izazovom kako otkriti što više prevarantskih odštetnih zahteva. Sistem indikatora prevara je dakle potrebno redovno ažurirati na osnovu iskustava iz istraga i prilagoditi ga novim pristupima.

1.2. Podaci u vozilima

Nove tehnologije odnosno gore predstavljeni tehnološki napredak znači takođe da je u savremenim vozilima sačuvano puno podataka o delovanju sistema, greškama koje se pojavljuju prilikom sudara, načinu vožnje i slično. Prednost ovih sistema nisu samo veća bezbednost i udobnost putnika u vozilu, već oni predstavljaju i efikasniji alat u borbi s prevarantima u osiguranju. Istražitelji u osiguravajućim društvima Triglav grupe su zato 2015. godine počeli da koriste napredan kompjuterski forenzički alat za očitavanja podataka iz vozila. Na taj način dobijeni podaci se zatim analiziraju i upoređuju sa podacima o štetnom događaju, što često pomaže kod dokazivanja sumnje o prevari.

Podaci se beleže u uređajima EDR (Event data recorder), koje često nazivamo „crne kutijice“, iako ih prema načinu delovanja ne možemo porediti sa savremenim avio uređajima. Naime, beleže samo delovanje elektronskih sistema u vozilu, i to samo prilikom nastanka kritičnog događaja. Ne beleže zvuk ili sliku te lokaciju kretanja vozila. Primeri nekih od parametara koji se mogu sačuvati u EDR su promene brzine vozila, položaj volana, obrtaji motora, temperatura motora, napon baterije, broj šasije (VIN), promena brzine (Δv), upotrebu kočnica, stanje sigurnosnih pojaseva, pritisak u pneumaticima, položaj papučice gasa, stanje sistema ABS, kontrola stabilnosti, položaj menjača itd. (program obrazovanja u ZT EU DARTS – Jože Škrilec 2015).

Prikupljanje ovih podataka iz vozila omogućuju alati CDR (Crash Data Retrieval) i CrashCube, koje već koriste mnogi istražitelji prevara u osiguranju i policija u određenim državama. Alat CDR je sastavljen od tablet računara, CDR interfejsa i odgovarajućih konektora preko kojih ga povežemo na vozilo. CDR očitava podatke u određenom vremenskom intervalu (obično 5 sekundi) pre kritičnog događaja, u toku događaja i nakon kritičnog događaja (program obrazovanje u ZT EU DARTS – Jože Škrilec 2015).

Analizu prikupljenih podataka mora izvršiti za to odgovarajuće osposobljeni analitičar, čime se sprečava pogrešna interpretacija sačuvanih parametara. Prikupljeni podaci u kombinaciji sa matematičkom analizom kretanja vozila rezultatom istraživanja uvida mesta nesreće te

analizom sudara i fotografija mogu pomoći u utvrđivanju preciznih okolnosti saobraćajne nesreće. EDR tako predstavlja izvor objektivnih podataka koji mogu pomoći u istraživanju sumnji o prevarama u osiguranju.

Alat CrashCube prikuplja podatke iz centralnog kompjutera i kontrolnih jedinica u vozilu i u upotrebi je za očitavanje takozvanih freeze frame podataka koji nastanu prilikom sudara ili drugog kritičnog događaja. U zavisnosti od modela vozila moguće je očitati podatke kao što su: brzina vožnje, korišćenje sigurnosnog pojasa, vreme nesreće, položaj volana, obrtaji motora, ugrađeni rezervni delovi i ostalo.

Slika 10: Alat za prikupljanje i analizu podataka



Izvor: <http://www.crashdatagroup.com/>.

Važna karakteristika opisanih uređaja je da se sa njima ne mogu menjati sačuvani podaci u vozilu, već se mogu samo očitavati. Analizirani podaci imaju zato forenzički značaj i mogu biti ključni u utvrđivanju okolnosti saobraćajne nesreće te dokazivanja eventualne sumnje o prevari u osiguranju. Pozitivna iskustva s korišćenjem ovog alata kao pomoćnog sredstva u rekonstrukciji težih saobraćajnih nesreća ima i holandska policija.

3.4. Automobilaska telematika

Automobilaska telematika je sistemska tehnologija za praćenje podataka o vozilu i načinu vožnje vozača.

Za praćenje se koriste različiti komunikacijski uređaji kao što su: mobilni telefoni, navigacijski uređaji, uređaji za poziv u nuždi i ostali bežični uređaji u vozilima. Telematika je sve češće u upotrebi kao pomoćno sredstvo u upravljanju odnosa sa klijentima. Takvi uređaji u poslednje vreme koriste i osiguravajuća društva u razvoju novih osiguravajućih usluga i izračunavanju pravednije visine premije u zavisnosti od načina vožnje pojedinačnog osiguranika. Automobilaska telematika prati ključne podatke o delovanju vozila, načinu vožnje, lokaciju i rutu vozila, pređenu razdaljinu, upozorenje o vanrednim događajima i slično. Osim prilagođavanja premije osiguranja, navedeni podaci su korisni i u istraživanju postojanja sumnje prevara u osiguranju. Podaci o brzini i kočenju mogu pomoći u utvrđivanju mogućnosti povreda vratnih pršljenova kod manjih sudara, što predstavlja jednu od najčešćih šema prevara

u Evropi i SAD. Takođe podaci o lokacijama vozila i pređenim kilometrima mogu raskriti lažno navođenje okolnosti štetnog događaja (Malnar, Radetič in Dragar, 2016).

3.5. Autonomna vozila i prevare u osiguranju

Putnici u autonomnim vozilima bi teoretski trebali da budu bezbedniji zbog ugrađenih sistema za sprečavanje sudara. Statistički gledano 3/4 svih saobraćajnih nesreća dogodilo se pri brzinama manjim od 30 km/h, a bezbednosni sistemi u autonomnim vozilima trebali bi da spreče sudare pri brzinama do 25 km/h i znatno da ublaže one pri brzinama do 40 km/h.

Upravo sudari pri manjim brzinama su za osiguravajuća društva veoma problematični uzimajući u obzir veliki broj lažnih odštetnih zahteva za telesne povrede. Očekuje se da će autonomna vozila uticati na broj saobraćajnih nesreća, a samim tim i na povremene prevarante koji takve nesreće iskoriste za ostvarivanje naknade za štetu, iako nisu pretrpeli povrede ili bolove. Međutim, uprkos tome porast autonomnih vozila neće uticati na plansko organizirane prevare u osiguranju i kriminalna udruženja. Oni će zasigurno tražiti nove puteve za izvršavanje prevara, lažno prikazivanje podataka u vozilima i uticanje na savremenu tehnologiju s digitalnim alatima. Automobilsku industriju je već uzdrmao događaj kada je 14-godišnji dečak obio automobil uz pomoć opreme, koju je za 14 američkih dolara kupio u prodavnici elektroniku. Vozilo je uspeo da otključa, pokrene na daljinu te uključi brisače i svetla. Usledilo je još nekoliko drugih takvih događaja u kojima je onemogućena ili preuzeta kontrola nad ključnim sistemima kao što su kočnice i upravljanje vozilom (Malnar, Radetič i Dragar, 2016).

4. ZAKLJUČAK

Automobilska industrija se razvija veoma brzo i na pragu je najvećih promena u poslednjem stoleću. Vozila zahvaljujući novim tehnologijama postaju bezbednija, pre svega zbog manje uloge vozača i njegovih reakcija u ključnim trenucima. Važan faktor u poslovima osiguranja u oblasti automobila predstavljaju prevare, pri čemu se sa više elektronskih komponenti povećava mogućnost otkrivanja istih. A sa druge strane pokazala se ranjivost automobilske industrije u oblasti zaštite protiv elektronskog obijanja. Svi pomenuti faktori u budućnosti će snažno uticati i na poslove osiguranja, jer se očekuje da će uvođenjem novih tehnologija u završnoj fazi usavršavanja tehnologija i u zavisnosti od zakonske regulative o takozvanoj „vožnji bez vozača“ eventualnu štetu u posledici toga preuzeti proizvođač. U sličnom obliku se takvo pokriće već pojavljuje odnosno jamči za pojedinačne faze u upravljanju vozilom (npr. kod samostalnog parkiranja).

Literatura:

Malnar M., Radetič K. i Dragar D. (2016). Automobilaska osiguranja i nove tehnologije. V 23. *Dani osiguranja u Sloveniji, e-zbornik (str. 109 – 130)*. Članak preuzet na <http://www.zav-zdruzenje.si/wp-content/uploads/2016/06/23.-DSZ-E-zbornik.pdf>

Association of Certified Fraud Examiners (ACFE): Report to the Nations on Occupational Fraud and Abuse, 2016, str. 4

Program obrazovanja u ZT EU DARTS – Jože Škrilec 2015P

Interno gradivo SPORP Zavarovalnice Triglav, d.d.



**ПОСЛЕДИЦЕ МОНОТРАУМЕ У ВЕШТАЧЕЊУ УМАЊЕНЕ
РАДНЕ СПОСОБНОСТИ**

*Прим.др. сци. Зоран Иванов, специјалиста за медицину рада,
Удружење судских вештака Војводина Нови Сад*

*Прим.др. Веселин Говедарица, специјалиста за медицину рада,
Удружење судских вештака Србије Београд*

Сажетак; Након повређивања или оболења заостају последице које су од значаја за радно функционисање.

Неопходно је изјашњавање о степену и проценту нарушености појединих делова локомоторног за вештачење умањења радне способности.

За успешно обављање посла неопходни су функционални делови тела, посебно они који највише учествују у обављању специфичног задатака.

Радна способност је више редукована оштећењима доминантних телесних функција за одређени посао, а мање телесним оштећењима оних функција које мање учествују у обављању посла (комплементарне).

У раду је приказан поступак вештачења умањене радне способности уважавањем последица повређивања горњих и доњих екстремитета на седантерни рад и физички рад.

Приказани поступак у вештачењу радне способности вештак медицине рада прецизније дефинише тежину физичког рада и његово трајање, улогу повређеног дела тела у конкретном послу његовом доминантношћу или комплементарношћу, уважањем кориштења више десног или левог екстремитета.

Кључне речи; Једна телесна повреда, телесни дефицит, доминантне функције, комплементарне функције, радна способност.

CONSEQUENCES OF EXPERTISE IN MONOTRAUMA REDUCED WORKING CAPACITY

Summary; After the injury or illness lagging effects that are of importance to the work functioning.

It is necessary to express their opinion on the degree and the percentage of the erosion of certain parts of the musculoskeletal expert for impairment of work ability.

In order to successfully perform the job are essential functional parts of the body, especially those most involved in carrying out specific tasks.

Working capacity is more reduced damage dominant physical feature of a particular job and less physical damage such functions as less involved in the conduct of business (complementary).

The paper describes the procedure of expertise reduced working capacity respect the result of injuries of the upper and lower extremities to sedentary work and physical work.

The present method the expertise of working ability expert in occupational medicine precisely defines the weight of manual labor and its duration, the role of the injured part of the body in the present work his dominance and complementarity, importation using more right or left limb

Key words; One bodily injury, physical deficit, the dominant features complementary functions, ability to work.

1. Увод

Код повреда локомоторног систему могу бити присутне повреде горњих екстремитета, раменог обруча, доњих екстремитета, карличног обруча и кичме.

Након хируршког лечења и физикалне рехабилитације заостају последице које могу бити од значаја за вештачење умањене радне способности. Ради квалитетног изјашњења саветује се примена метода којима се објективно и проверљиво дефинише

функционално стање оштећених делова локомоторног апарата након повреде или болести.

У пракси се налази на знатну осцилацију појединачних вредности редукције делова тела који утичу на различите захтеве радних активности и њихових интензитета.

Често се не примењује основни принцип да је оцењивање радне способности поступак на основу кога се врши усклађивање биолошке функције **организма** са захтевима, ризицима и карактеристикама радног места.

Код вештачења умањене радне способности неопходно је одредити захтеве радних операција и услове у којима се оне обављају за конкретно радно место. При оцењивању радне способности треба посматрати сваки случај изоловано пошто он носи са собом чиниоце који су карактеристични само у овом случају⁽¹⁾.

Примењујући табеларне вредности о функционалној нарушености добијени резултати показује на стереотипско вештачење повреде, а не на реално вештачење последица конкретно оштећеног лица. Из тих разлога је оравдано дефинисати (не)постојање ранијег повређивања актуелног дела тела или другог дела тела које утиче на радну способност, чиме се делом указује на индивидуалност тужиоца.

Овде се налази на знатан простор за указивање на доминантаност дела тела битног за одређену професију и других оштећених делова тела који незнатно партиципирају у обављању посла. Умањена радна способност је формирана нова целина којој треба омогућити нове услове у радном и животном окружењу. Овакве пропулзије радне способности треба схватити као неизбежан динамички процес коме медицина рада треба да пружа адекватна решења у радном окружењу.

Оправдано је препоручити у вештачењу избор брзих, тачних и проверљивих метода за све органске системе, органе или чула

Предлог у вештачењу умањене радне способности је примена само последица актуелне повреде⁽²⁾, односно штете коју је направио штетник.

Указује се потреба за тачним дефинисањем захтева и времена за обављање задатака и диференцирањем последица према тежини рада ради унапређења стандарда вештачења радне способности.

2. Поступак

У поступку су употребљени следећи кораци.

2.1. Персонална квантификација поремећаја

Последице актуелних повреда и болести се одређују по критеријумима за оријентациону квантификацију анатомских и функционалних поремећаја као последица повреде или болести, УСВМР 2015.

Након тога се у односу на актуелно повређивање разматрају евентуалне последице ранијих повреда или болести .

2.2. Одређивање тежине рада

За оцењивање тежине физичког рада постоје бројне табеле. Међутим треба уважавати реалност да је дошло до веће заступљености седентерног рада и то без оптерећења. Многе вештине се стичу седећи уз помоћ рачунара. Тако Haskel L W. још 1978. уводи категорију седантерног рада у оцени физичког рада.

У намери да се олакша процена физичког напора представљена је Скала која емпиријски синтетише вредности неколико постојећих табела. У данашње време све је

мање заступљен физички рад, а све више психофизиолошко и сензорно оптерећење, тако да је оправдано оперисати са појмом седентерни рад, јер се многе вештине савладавају уз рачунар седећи.

На основу описа радних задатака у професији, који су подељени у четири категорије, вештак медицине рада може са великом сигурношћу да одреди тежину физичког рада у конкретном случају упоређујући их са предложеном Скалом. Ради суптилнијег изјашњавања понуђене су и три подкатегорије у свакој категорији са вредностима у КЈ/мин и МЕТ јединицама.

Представљено је процентуално оптерећења за све категорије и подкатегорије.

Настојала се максимално избећи субјективност у овом поступку која није ништа мање него нпр. код психијатријског вештачења душевног бола и страха или физичког бола.

Да би се дефинисала укупна штета настала повређивањем или оболевањем тужиоца користе се различите методе. У овом делу постоји доста дисонантности у раду вештака. Постоји експертски приступ који се, по нашем убеђењу, примењује када се не могу применити постојеће објективне методе и критеријуми којима се може докучити актуелни функционални дефицит. Резултати ових метода морају бити разумљиви суду и странама у спору.

Стандардно су у употреби критеријуми за тежину теленог напора и класификације толеранције за физички напор^(3.). Ради практичности, а уважавајући критеријуме тежине рада по Хаскелу⁽⁴⁾, и степеновање тежине физичког рада^(5,6,7,8) може се уважавајући заједничке елементе у класификацијама формирати табела помоћу које би се брже и децидније квалитативно и квалитативно одредила тежина рада.

Тежина рада (Хаскел), тежина физичког рада (%), критеријуми

Скала

Физички захтеви	• тежина рада у степенима ○ %	МЕТ / кЈ/мин
Не може ништа од наведеног, седење,	<i>мировање</i>	испод 1 МЕТ / испод 10,8 кЈ/мин
<ul style="list-style-type: none"> ✓ углавном седећи рад ✓ ретко преношење терета до 4,53 кг ✓ ограничено ходање и стајање, ✓ лак рад шаком и руком или ножни без принудног положаја ✓ монтажа мањих, лаких делова на траци 	<ul style="list-style-type: none"> • 1.Седентерни ○ 1.1. 1-5,0% ○ 1.2. 5,1%- 10% ○ 1.3. 10,1%- 15,0% 	испод 2 МЕТ/ 10,9 – 15,5 кЈ/мин
<ul style="list-style-type: none"> • ходање брзином 4 км/х, • измена седења, стајања и ходања са дизањем и ношењем дизање и ношење терета до 9 кг. (ж 5 кг, м 12 кг/) без принудног положаја • туширање, облачање без прекада, скидање, намештање кревета, прање прозора, играње голфа. • машинска и ручна обада средње великих делова у индустрији, вожња виљушкар, 	<ul style="list-style-type: none"> • 2.Лак ○ 2.1. 15,1- 20,0% ○ 2.2. 20,1- 25,0% ○ 2.3. 25,1 - 30% 	2 до 4 МЕТ/ 15,5 – 20,5 кЈ/мин
<ul style="list-style-type: none"> ○ ход по равном 7км/х, ношење терета до 22,6 кг. ○ претежно измена стајања и ходања са дизањем и ношењем тешког терета (ж 5-10 кг, м 12-25кг. ○ повремено, принудан положај и статички рад. ○ рад у врту, уобичајени послови у кући. ○ мануелни транспорт терета, рад у ливници, рад рукама изнад висине главе, без оптерећења 	<ul style="list-style-type: none"> • 3.Средње тежак ○ 3.1. 30,1- 40,0% ○ 3.2. 40,1- 50,0% ○ 3.3. 50,1-60% 	од 5 до 6 МЕТ/ 20,5 – 26 кЈ/мин
<ul style="list-style-type: none"> ▪ ходање преко 8 км/х 		

<ul style="list-style-type: none"> ▪ пењање уз степенице, ношење терета 11 кг до 8 степеница, ▪ стално ношење (ж 10 кг, м 25 кг); принудни ▪ повремено ношење терета преко до и преко 36 кг, ▪ стална измена стајања и ходања; ▪ врло често статички рад. ▪ чишћење снега, ▪ ручно кошење траве, бављење тенисом, кошарком, рукометом, ▪ рад под земљом, транспортни рад у пољопривреди, грађевинарству, 	<ul style="list-style-type: none"> • 4.Тежак ○ 4.1. 60,1- 63,3% ○ 4.2 63,4- 66,6% ○ 4.3. преко 66,7% 	<p style="text-align: center;">до 7 MET/ 26,0 – 32,7 kJ/мин</p>
--	---	---

(Особа је способна ако за 8 сати рада оствари 40% максималног MET-а, или је максимално оптерећење један пута 15 минута дневно)

2.3. Последице монотрауме за конкретно занимање

За све послове је значана функционалност локомоторног система коју треба егзактно одредити одговарајућим методама. Применом проверљивих метода може се се високом вероватноћом одредити ограниченост мотилитета делова локомоторног система за 1/3, 2/3, и више од 2/3 трећине пуне амплитуде ; лак, средње тежак и тежак степен што је од значаја за примену процентуалних вредности.

У вештачењу умањене радне способности значајан је „доминантни“ део тела, односно онај који је највише ангажован у раду запосленог. Ако су то седантерни послови, тада ће последице повреде ноге бити мање важне него код запосленог који обавља лак или средње тежак рад који захтева ходање, ношење терета. Међутим, постоји доста несугласица између страна у спору, а посебна сложеност је у диференцирању захтева радног задатка и утилизације специфичне функције дела тела или оштећеног органа за конкретни задатак. Такође, сложено је и упућивање на компензацију оштећеног дела тела или органа другим делом тела или органом.

У хронометарској оцени се морају ажурирати и „доживети“ описи и време професионалних активности и упоредити са понуђеном Табелом за процену тежине физичког рада што је битно за вештачење радне способности.

Из описа послова и непосредног увида вештак се опредељује за тежину физичког напора; седантерни, лак, средње тежак и тежак рад, односно за три подкатеорије за сваки наведени физички напор (*Пример: запослени на грађевини наводи на вештачењу да 6 сати носи две посуде малтера или грађевинског материјала са нижих спратова на више спратове уз степенице и адвокат инсистира на тешком физичком раду од 6 сати. Вештак указује да запослени један део наведених 6 сати заиста ради тежак послове, а један део носи празне посуде без малтера и силази без грађевинског материјала који је одложио на више спратове тако да не евидентира тежак физички рад 6 сати него мање узимајући у обзир фреквенцију ове радне активности и временјеног трајања).*

У дељем току вештачења потребно је појединачно анализирати најзначајније радне операције, проценити њихово физичко и психофизиолошко оптерећење и трајање.

Различите операције ће имати различито оптерећење и трајање. Нпр.лак телесни напор – послови сортирања терета до 5 кг у трајању 120 минута.

Ако запослени нема никаквог функционалног поремећаја (*за ту радну активност није умањена радна способност*) он обавља радну операцију у пуном времену 120 минута - **интактно стање** (*без поремећаја*),

120 мин. : 100%

(није умањена радна способност за радну активност)

Ако запослени има функционални поремећај (*средње тешак степен ограничености мотилитета лумбалног сегмента кичменог стуба који по Табели⁽⁹⁾ за оријентациону квантификацију анатомских и функционалних оремећаја организма као последица повреда и болести износи 25%.*) он не може да обавља радну операцију која је процењена као лак физички напор 120 минута, него умањено за 25% (*нарушеност*) + 20,1% (*лак физички напор*) = 45,1%. Схватање аутора у овом поступку вештачења умањене радне способности је да је табеларна процентуална нарушеност основ у даљем поступку вештачења, то је његово новостечено лично својство, трајан хендикеп дела тела са којим оштећени наставља да савладава све видове физичког напора: и седентерни са мање напора и тежак са више напора (*или никако*). Дакле, за сваки физички напор постоји ограничења уважавајући телесни дефицит.

Следеће улога вештака медицине рада је да за конкретни посао одреди доминантну последицу повреде и комплементарну последицу повреде, односно да ли су последице повреде за конкретан посао битне или мање битне. Ако су доминантне узима се њихова целе таблична вредност за конкретан физички напор за који је од пуног значаја последица повређивања.

Ако, је последица актуелног повређивања комплементарна за конкретан посао узима се $\frac{1}{2}$ табеларне вредности за одређени физички напор.

Такође, узима се у обзир да ли оштећени више користи леву (*левак*) или десну руку (*дешњак*) и додаје се по овом основу до 5% и добија се **кореспондирајући комплекс** (*теорија кореспонденције, најстарија теорија истине, заступа здраворазумско схватање истине, мишљење које кореспондира стварности, да важе специфични посебни критеријуми за специфичне и посебне прилике*)

Уважава се време за обављање појединачног физичког напора тако да је функционални поремећај дефинисан са више фактора и користи се даље за одређивање умањења радне способности односом,

$$X \text{ мин} : 45,1\% (+ 1 \text{ до } 5\% \text{ у смислу вишег коришења леве или десне руке})$$

односно постављањем пропорције

$$120 \text{ мин.} : 100\% = X \text{ мин} : 45,1\%$$

одакле је $X = 54,12$ минута умањење за лак телесни напор.

Ако је укупна минутажа 450 минута тада се од ње одузима ова појединачна вредност умањења радне способности.

Тако се добија вредност умањења радне способности за сваки процењени појединачни физички напор (седентерни, лак, средње тежак и тежак) према предложеној Табели 1. уважавајући процењену индивидуалну последицу, тежину физичког напора, доминантност последица повређивања, да ли оштећени користи више леву или десну руку и време потребно за обављање сваке операције.

Утврђено појединачноа *умањења радне способности* оштећеног за одређену радну активност (*односно радну операцију, физички напор*) користи се и за израчунавање укупног процента умањења професионалне радне способности. Наведени поступак се, дакле, понавља за све утврђене радне операције (*напоре*) и добијени резултати се сабирају.

Њихов збир представља укупни проценат умањења професионалне радне способности оштећеног за радно место који се упоређује са критеријумима у Скали⁽⁹⁾ за

процену степена умањења одређених радних активности, од 1 до 4. и чини основ у заради коју је оштећени остваривао и коју би остваривао да није био повређен или оболео.

Кориштењем наведених параметара у вештачењу радне способности вештак специјалиста за медицину рада прецизније дефинише тежину физичког рада и његово трајање, улогу повређеног дела тела у конкретном послу његовом доминантношћу или комплементарношћу, уважањем кориштења више десног или левог екстремитета.

Природно је да је за физичке активности битна уредна неуромоторика доњих екстремитета, али и функције горњих екстремитета доприносе успешном обављању кретања, пењања, скока и доскока. Тако је код одбојкаша, скакача увис и скакача са мотком функционалност горњих екстремитета битна у оствареном резултату. Довољно је да се укаже на инвалиде без доњих екстремитета који се баве седећом одбојком који се ангажовањем мускулатуре горњих екстремитета и раменог појаса „одлене“ од тла, а да немају никакав одразни део тела. Приликом пењања (*и силажења*) уз степенице или косу површину, савладавајући природне и архитектонске препреке у свакодневном раду запослени користи мускулатуру горњих екстремитета за баланс тела и за испомоћ доњим екстремитетима.

Једино специјалиста за медицину рада може да се изјашњава о радној способности. Остали специјалисти могу да се изјасне о смањењу функционалности из области за коју су компетентни. Не треба узети у обзир просту аритметичку сумацију. Уколико је потребно уопштено изјашњавање онда треба сагледати све поремећаје и укупно се изјаснити односу на све њих (*усаглашавање*). У вештачењу умањене радне способности сагледава се мера и обим у којој се поремећај одражава на конкретну радну активност.

У вештачењу умањене радне способности незаобилазан је холистички (*holos - грчки целина*) приступ по коме је целина више од збира својих саставних делова (*детерминизам*), физичка стварност и природа имају тежњу за све сложенијим целинама⁽¹⁰⁾. Умањена радна способност је нова целина у односу на претходну радну способност са новим пропулзијама у психичкој и социјалној сфери која захтева нове услове за функционисање.

Предложеним начином би се уважила и улога комплементарних делова тела приликом вештачења радне способности.

Код последица повређивања различитих органских система (*нпр. локомоторни и централни нервни систем у виду нарушене когнитивне способности*) треба код нас предложити измену и допуну Закона о облигационим односима као што је урађено у земљама чланица ЕУ (*повреда права личности, повреда права на физичко и психичко здравље*). Савремени и будући технолошки напредак захтеваће све већу потребу за укључивањем психологије рада у оцени психофизичког напора у укупној оцени радне способности..

На основу изнетог предлаже се коришћење валидних и проверљивих метода које указују на морфолошки и функционални дефицит након установљавања дефинитивног стања код повређивања или оболевања у циљу вештачења умањене радне способности.

Применом софтвера прављених за ову намену резултати се могу представити табеларно и графички.

3. Приказ вештачења радне способности са последицама повреде вратног пршљена

Задатак вештака је изврши увид у списе и сву расположиву медицинску документацију, прегледа тужиоца и преузме друге радње које сматра потребним, те да утврди <i>процент радне способности тужиоца за</i>

послове физичког радника узимајући у обзир последице повређивања вратне кичме.

Тужилац је претрпео следећу повреду:

- ✓ Fractura vertebrae cervicalis secundae (*прелом другог вратног шиљена*)
- ✓ Conthusiones multiplices capitis et trunci (*стање после висеструких нагњечина главе и трупа*),

Да би се одговорило на постављени задатак неопходно је одабрати и применити адекватне методе за одређивање функционалног дефицита након обављеног хируршког лечења и физикалне рехабилитације у стационарним и амбулантним условима.

Заостале су следеће последице:

- *смањење мотилитета вратне кичме*

Последице нагњечина главе и трупа нису оставиле последице.

3.1. Вештачење умањене радне способности

Вештачењем радне способности добија се нова целина која није прост збир градивних делова и захтева нове услове радне средине и свеобухватан приступ (*holos* - грчки цео, холистички приступ). У вештачењу треба одредити;

- персонална квантификација поремећаја (*ранији функционални дефицит се пропорционално искључује*)
- физички напор
- хронометарску процену професионалних активности тужиље.
- утврђивање кореспондирајућег комплекса за умањење радне способности оштећеног за радне операције
- примена Скале за процену степена умањења радне способности за одређене радне активности

3.2. Персонална квантификација поремећаја

У односу на нарушену функционалност оштећеног урачунава се евентуално ранији функционални дефицит којим би се указивало на индивидуалност тужиоца у овој правној ствари.

3.3. Физички напор

Тужиочеве радне активности вештак одређује са **6,7%** за седентерни физички рад (1.2), **20,1 %** за лак (2.1), и **25,0%** (2.2.) и **40,1%** за средње тежак физички напор (3.1) уважавајући вредности и опис у Скали.

3.4. Опис задатака, хронометража, процена тежине рада (послови физичког радника у трговини)

Утврђен је опис задака и хронометража од 8 часова, 480 минута од чега се одузима 30 минута за паузу и добија се 450 мин. Одређена је тежина физичког напора у пословима која је тужилац обављао у трговинској делатности.

Опис задатака, хронометража, тежина рада

Табела 1.

Припремни задаци:	Основни задаци:	Пратећи задаци :	Завршни задаци:
<ul style="list-style-type: none"> • Одређивање актуелних послова за тај дан, припрема за рад • (испод 2 MET/ 10,9 – 15,5 kJ/мин) • Тежина рада 1.2. (седентерни) • Свега 15 мин 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Истовар намирница, воћа, поврћа, у гајбама, картонским кутијама, врећама тежине од <u>око 3 кг.</u>, претовар у друга мања доставна возила, сортирање пакета у радном простору ○ (од 5 до 6 MET/20,5 – 26 kJ/мин) ○ Тежина рада 3.1. (средње тежак) Свега 150 мин. ○ Истовар намирница, воћа, поврћа, у гајбама, картонским кутијама, врећама тежине <u>до 20 кг.</u>, претовар у друга мања доставна возила, сортирање пакета у радном простору ○ (од 2 до 4 MET/15,5 – 20,5 kJ/мин) ○ Тежина рада 2.2. (лак) ○ Свега 120 мин. ▪ Распакивање кутија, преношење арткала на радне локације, слагање, уређење радног простора, чекање на наредно истоварање (2 до 4 MET/ 15,5 – 20,5 kJ/мин) ○ Тежина рада 2.1. (лак физички напор) ▪ Свега 60 мин 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Одлагање картона, материјала за паковање, одношење на отпад, чишћење возила, и радног простора, ▪ (2 до 4 MET/ 15,5 – 20,5 kJ/мин) ○ Тежина рада 2.1. (лак физички напор) ▪ Свега 90 мин 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Реферисање о учинку, наплаћивање зараде за тај дан ✓ (испод 2 MET/ 10,9 – 15,5 kJ/мин) ✓ Тежина рада 1.2. (седентерни) ✓ Свега 15 мин
Укупно ангажованање око 15 мин (3,33 %)	Укупно ангажованање око 330 мин (73,33%)	Укупно ангажованање око 90 мин. (20,00%)	Укупно ангажованање око 15 мин (3,33%)

Укупно 450 мин = 100%

Посао је посматран у четири фазе ради бољег уочавања његових карактеристика, трајања и тежине. Примењена је Скала са категоријама и подкатогијама физичког напора у којој су препознати елементи тужиљиног посла у пољопривреди. Трајање је одређено непосредним увидом, анамнестички на вештачењу, искуством вештака и релевантном литературом.

3.5. Утврђивање кореспондирајућег комплекса за умањење радне способности оштећеног за радне операције

На основу доступне медицинске документације и клиничког прегледа констатоване су последице повређивања у складу са Табелом Удружења вештака у медицини рада 2015. године и медицинском документацијом се налази вредност 10% функционалне нарушености.

Анатомска и функционална нарушеност

Табела 2.

тачка	анатомски и функционални поремећаји %	по Табели %	Примењено** %
90.a	❖ Смањена покретљивост вратног сегмента после повреда коштаноллигаментарних, мишићних или неурогених структура вратног дела кичменог стуба лаког степена	10%	7%

***табеларне вредности треба критички применити у односу на тежину функционалног испада повређеног дела тела, огана или чула)*

Вештак се опредељује за 7% јер се не налази на лезије лигаментарних, мишићних или неурогених структура вратног дела кичменог стуба, већ само коштаных структура другог вратног пршљења.

Код тужиоца се налазе последице монотрауматског повређивања вратне кичме које су доминантне за статички рад (*седантерни*) и динамички (*физички, лак и средње тежак*).

Кореспондирајући комплекс

Табела 3.

Тежина рада	Физичко оптерећење %	Време мин. (трајање)	Доминантни (Д) / комлементарни (К) функционални поремећаји	Кореспондирајући комплекс
1.2. Седантеран	6,7%	30 мин.	Д. Лак степен ограничености мотилитета вратног сегмента кичменог стуба = 7% Укупан поремећај је 7%	6,7% + 7% = 13,7%

2.1. Лак	20,1%	150 мин	Д. Лак степен ограничености мотилитета вратног сегмента кичменог стуба = 7% Укупан поремећај је 7%	20,1% + 7% = 27,1%
2.2. Лак	25,0%	120 мин.	Д. Лак степен ограничености мотилитета вратног сегмента кичменог стуба = 7% Укупан поремећај је 7%	25,0% + 7% = 32,0%
3.1. Средње тежак	40,1%	150 мин.	Д. Лак степен ограничености мотилитета вратног сегмента кичменог стуба = 7% Укупан поремећај је 7%	40,1% + 7% = 47,1%

Вредност кореспондирајућег комплекса тужиоца представља напор уважавајући последице повређивања за обављање седентерног рада **13,7%**, лаког **27,1%** и **32,0%** и средње тешког физичког рада **47,1%** у минутажама од 30, 150, 120 и 150 минута.

Хронометарска процена, редукција

Табела 3.а.

Тежина рада	Захтеви мин(%)	Није умањена РС мин(%)	Умањење РС мин(%)
1. Седентерни			
1.1.	1.2.=(15+15)=30 мин	25,89 мин	4,11 мин
1.2.	(6,66%)	(5,75%)	(0,91%)
1.3.			
2. Лак			
2.1.	2.1.=(60+90)=150	109,35 мин	40,65 мин,
2.2.	мин	(24,30%)	(9,03%)
2.3.	(33,33%)	90,00 мин	30,00 мин
	2.2.=120 мин	(20,00%)	(6,66%)
	(26,66%)		
3. Средње тежак			
3.1.			
3.2.	3.1.=150 мин	89,85 мин.	60,15 мин.
3.3.	(33,33%)	(19,66%)	(13,36%)
Укупно	450 мин (100,00%)	315,09 мин (70,02%)	134,91 мин (29,98%)

Умањење радне способности тужиоца за посао физичког радника у трговини је **30%** услед последица актуелног повређивања што представља средње умањење радне способности (од 25 до 49%) по Скали⁽⁹⁾ за процену степена умањења радних активности.

Умањење радне способности тужиоца за посао физичког радника у трговини је представљено за седентерни, лак и средње тежак рад са последицама повређивања, Табела 3., 3.а. 3.б. и Графици 1. и 2.

Умањење је у зависности од тежине физичког напора и његовог трајања; за лак физички напор 15,78%, за средње тежак рад је 13,33%, што је највећи део у укупном умањењу радне способности 30% уважавајући последице повређивања другог пршљена вратне кичме.

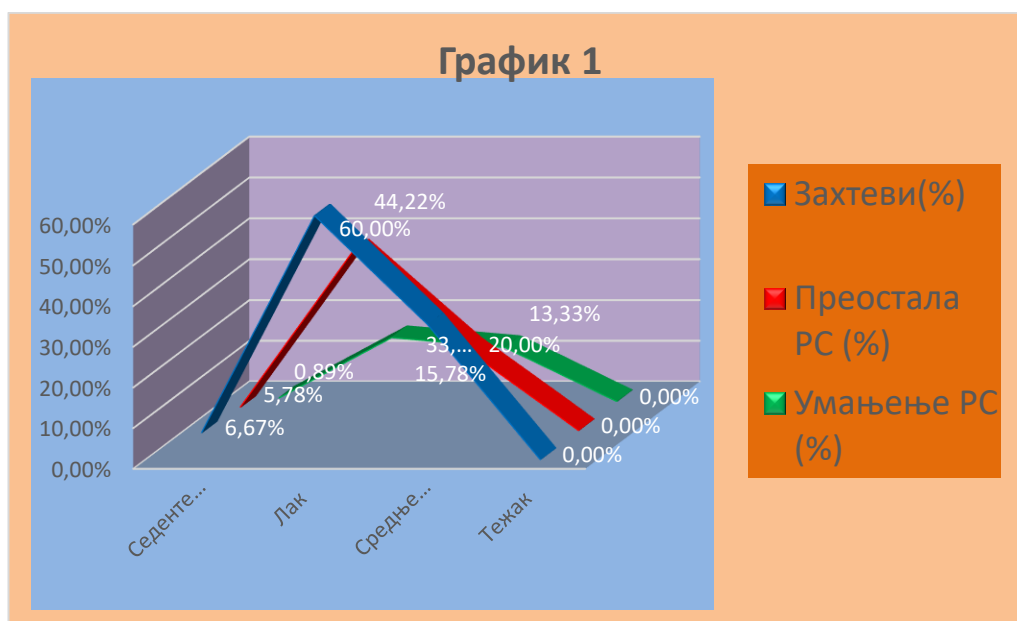
Добијени проценат се користи у рентним захтевима ради финансијског вештачења и чини основ у заради коју оштећени може да оствари и коју би остваривао да није био повређен или оболео.

Резултати се могу приказати табеларно и графички.

Хронометарска процена, редуција
(децимални бројеви за минуте су заокружени на цео број)

Табела 3.б.

Тежина рада	Захтеви(мин)	Захтеви(%)	Преостала РС (мин)	Преостала РС (%)	Умањење РС(мин)	Умањење РС (%)
Седентерни	30	6,67%	26	5,78%	4	0,89%
Лак	270	60,00%	199	44,22%	71	15,78%
Средње тежак	150	33,33%	90	20,00%	60	13,33%
Тежак	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Укупно	450	100,00%	315	70,00%	135	30,00%





Литература;

(1). Jovanović, J; Ocenjivanje radne sposobnosti radnika sa oboljenjem kardiovaskularnog sistema, Acta medica Medianae (2000) 6 (33 - 60)

(2) Иванов З, Веселин Говедарица В, Препорука за вештачење умањења радне способности уважавајући индивидуалност, физичко и психофизиолошко оптерећење са последицама оштећења здравља, Вјештак 5, Бања Лука: 2016. 27-38.

(3) Павловић, М: Вештачење умањења радне способности и животне активности код болесника са најчешћим кардиоваскуларним облењима, Свет рада 3/16, 238 – 263:

(4) Haskel L W. Design and Rehabilitation of cardiac conditioning programs. In: Wanger KN Helerstein KH: Rehabilitation of coronary patients. John Wiley and sons. New York, 1978: 203-241.

(5) Параносић, М: Методологија за утврђивање посебних услова на раду, Заштита рада; Београд: 1996;)

(6) Schober P (1937). "Lendenwirbelsäule und Kreuzschmerzen". *Much Med Wochenschr.* **84**: 336–339.

(7) Tousignant M., Poulin L., Marchand S., Viau A., Place C. The Modified-Modified Schober Test for range of motion assessment of lumbar flexion in patients with low back pain: a study of criterion validity, intra- and inter-rater reliability and minimum metrically detectable change. *Disability and Rehabilitation.* 2005;27(10):553–559.

(8) Buckup, K; Clinical Tests for the Musculoskeletal System, Thieme Stuttgart · New York, 2004.

(9) Говедарица, В, Препоруке за вештачење умањења животне активности и умањења радне способности, Удружење судских вештака у медицини рада, Београд: 2015.

(10) Smuts, J; *Holism and Evolution*, London: 1926:



**UTICAJ INTERAKCIJE SISTEMA, VOZAČ - VOZILO NA
BEZBEDNOST SAOBRAĆAJA**

*Prof. dr Rajko Radonjić, Univerzitet u Kragujevcu, Fakultet inženjerskih
nauka, Kragujevac*

*Prof. dr Aleksandra Janković, Univerzitet u Kragujevcu, Fakultet
inženjerskih nauka, Kragujevac*

*Prof. dr Dragoljub Radonjić, Univerzitet u Kragujevcu, Fakultet
inženjerskih nauka, Kragujevac*

*Mr Branislav Aleksandrović, Visoka tehnička škola strukovnih studija,
Kragujevac*

Abstrakt.

Interakcija sistema, vozač – vozilo – put, ima značajnu ulogu pri proučavanju bezbednosti drumskog saobraćaja. Za rešavanje ovih problema mogu biti korišćene savremene simulacione metode i kompleksni eksperimentalni sistemi. U ovom radu je prikazan jedan pristup za proučavanje interakcije sistema vozač – vozilo, sa aspekta stabilnosti vožnje i bezbednosti drumskog saobraćaja. Razvijeni su odgovarajući simulacioni modeli za teorijske analize i kao baza za projektovanje eksperimenta. Ilustrativni primeri dobijenih rezultata u vremenskom i frekventnom domenu su prikazani i diskutovani.

Ključne reči: vozač, vozilo, interakcija, modeli, eksperiment, bezbednost saobraćaja.

Abstract.

The driver - vehicle – road system interaction has an important role by study of road traffic safety. To solution these problems can be used the advanced simulation methods and complex experimental systems. In this paper an approach to study of driver - vehicle interaction with respect to driving stability and road traffic safety is presented. The appropriate simulation models are developed aimed to theoretical analysis and as a basis to experiment design. The illustrative examples of obtained results in time and frequency domain are presented and discussed.

Key words: driver, vehicle, interaction, models, experiment, traffic safety.

1. Uvod

Rezultati brojnih istraživanja su pokazali da se proces vožnje motornog vozila u drumskom saobraćaju može proučavati na osnovama funkcionisanja spregnutih faktora, vozač – vozilo – okruženje, kao tipičnog kibernetkog sistema, čovek – mašina – radno okruženje. Dakle, na osnovama novije naučne discipline koja se ubrzano razvija od kraja pedesetih godina prošlog veka. Ovom razvoju su doprinela određena znanja i iskustva u modeliranju dinamike vazdušnih letilica i regulacione aktivnosti pilota – ljudskog faktora, preneti iz domena vazduhoplovstva u domen drumskog saobraćaja, [1], [2]. I pored vidljivog napretka u ovoj oblasti, posebno od šezdesetih godina prošlog veka, [3], [4], [5], [6], stiže se utisak, na osnovu analiza aktuelnog stanja, da se još uvek nedovoljno pažnje posvećuje istraživanjima uticaja interakcije sistema, vozač – vozilo – okruženje na pojavu saobraćajnih nezgoda. Ovde se pre svega misli na objektivnije utvrđivanje odgovornosti za nastale saobraćajne nezgode i na bazi toga, preduzimanje preventivnih mera za povećanje nivoa bezbednosti saobraćaja, [7],[8].

2. Materijal i metod rada

Pri istraživanju efekata interakcije sistema, vozač – vozilo – okruženje, u širem smislu, odnosno, sistema, vozač – vozilo – put, u užem smislu tog pojma, treba imati u vidu kompleksna pitanja koja se odnose na, 1/ specifičnosti komponenata kibernetkog sistema, i to, a) vozača, kao ljudskog faktora i operatora, b) vozila, kao tehničkog sistema, c) okruženja, sa infrastrukturom, učesnicima u saobraćaju, kolovozom za realizaciju propulzivnih – vučnih sila, zaustavnih – kočnih sila, otporima kretanja, poremećajnim silama, [9], 2/ specifičnosti i zahteve pri obavljanju radnih zadataka u drumskom saobraćaju u pogledu učinka, kvaliteta, energetske efikasnosti, bezbednosti, fizičkog i psihičkog zamora, ekologije itd.

Zavisno od vrste radnog zadatka, tipa vozila, ambijenta i režima saobraćaja, tj karakteristika saobraćajnog toka, ispoljava se složena interakcija učesnika. Pri tome, može se smatrati da svaki aktivan učesnik u saobraćajnom toku “ poseduje” plan izvršenja radnog zadatka, koji na relaciji od starta do cilja realizuje na određenim hijerarhijskim nivoima. Efekti interakcije na performanse radnih zadataka se mogu posmatrati na svakom hijerarhijskom nivou izvršenja zadatka kao i između tih nivoa. U tom smislu se može govoriti o modelima

radnih zadataka u relaciji sa modelima kibernetičkih sistema i njihovih podsistema koji učestvuju u realizaciji različitih zadataka.

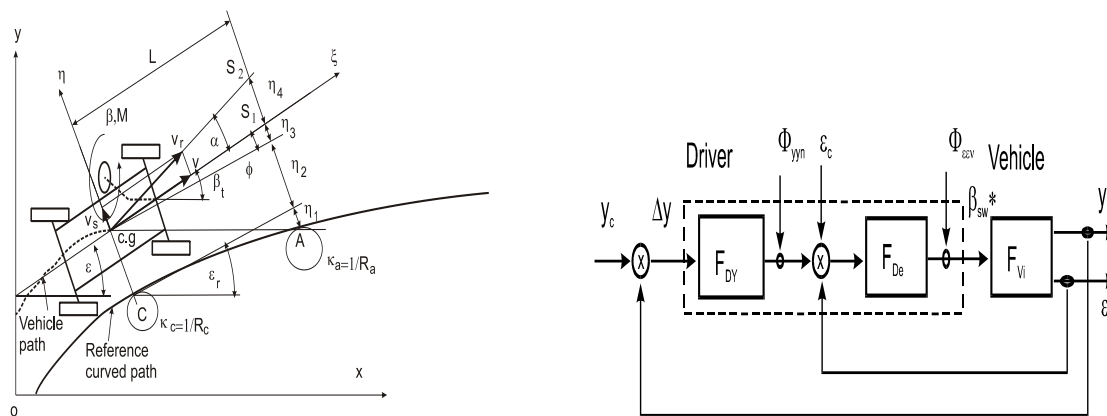
U radovima iz ove problematike, sreću se različiti termini, definicije i specifikacije hijerarhijskih nivoa i sub modela u sklopu tih nivoa, [10], [11], [12]. Pri tome, najviši nivo istraživanja interakcije ljudskog faktora u ambijentu drumskog saobraćaja daje specifikaciju segmenata istraživanja zavisno od uloge koju taj faktor ima (funkcije koju obavlja), kao aktivni učesnik u saobraćaju, kao korisnik usluga, kontrola saobraćaja, poslovi održavanja transportnih sredstava, infrastrukture i slično. Na nižim hijerarhijskim nivoima se dalje konkretizuju segmenti istraživanja. Tako na primer, za aktivne učesnike u saobraćaju, vozače, prema, [10], [11], definišu se tri hijerarhijska nivoa izvršenja zadatka: 1/ strateški nivo – navigacija, 2/ taktički nivo – vođenje (izbor manevra), 2/ operativni nivo – upravljanje vozilom. Korišćeni modeli za opis ponašanja ljudskog faktora u odnosu na posmatrane nivoe i u sklopu njih su brojni i različiti po konceptu, strukturi i parametrima, [9], [12]. Osim toga, korišćenje istih termina, za različite pojmove pri modeliranju ponašanja ljudskog faktora može uneti dodatnu konfuziju.

Imajući u vidu istaknute probleme definisali smo plan i program istraživanja u ovom radu. Korišćeni pristup ilustrovali smo dobijenim rezultatima, prikazanim u narednim poglavljima.

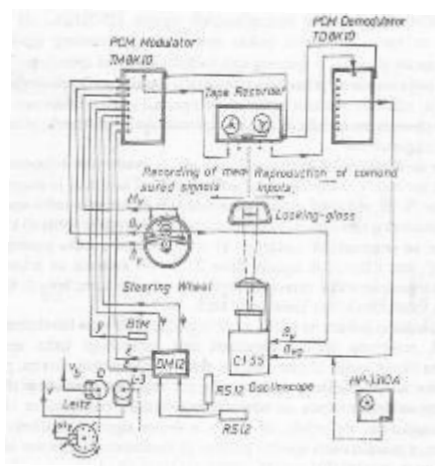
3. Interakcija sistema, vozač – vozilo

Polaz za teorijsko – eksperimentalna istraživanja u ovom radu je model sistema, vozač – vozilo – vidno polje, za opšti slučaj kretanja na krivolinijskoj deonici puta, prikazan na sl. 1. Na ovoj slici su označeni relevantni parametri: 1/ referentne putanje i to, krivine u tačkama, C i A , $\kappa_c = 1/R_c$, $\kappa_a = 1/R_a$, respektivno, ugao tangente na referentnu putanju, ε_r , u tački C , koordinata položaja tačke A , u odnosu na tačku C , η_1 , 2/ putanja karakteristične tačke vozila c.g. u inercijalnom koordinatnom sistemu, xoy , 3/ pokretni koordinatni sistem, $\xi\zeta\eta$, vezan za vozilo, 4/ upravljačke promenljive dejstva vozača na komande sistema i to, β - ugao zaokretanja točka upravljača, M – obrtni moment na točku upravljača, β_t – ekvivalentni ugao zaokretanja prednjih, upravljačkih točkova, 3/ izlazne promenljive kretanja sistema, kao koordinate položaja, označene sa, ε - ugao zaokretanja vozila oko vertikalne težišne ose, c.g. - ζ , α - ugao bočnog skretanja, ϕ - ugao kursa, η_2 - bočno pomeranje centra mase vozila, 4/ v_r – brzina kretanja vozila, kao rezultanta podužne, v i bočne komponente, v_s , 5/ parametri vidnog polja, L – podužna koordinata vidne tačke A , na referentnoj putanji i tačke budućeg položaja centra mase vozila, bez korektivnog dejstva vozača, S_2 , η_1 , η_2 , η_3 , η_4 – komponente rastojanja tačaka $A - S_2$, definisane oblikom referentne putanje, bočnim položajem vozila, uglom kursa, uglom bočnog skretanja, respektivno. Rastojanje $A - S_2$, kao i uglovi trougla u temenima A , $c.g.$, B su kvantiteti na osnovu kojih se formiraju vizuelne informacije za vozača za slučaj vidnog polja sa diskretnim fiksiranjem vidnih tačaka, [12].

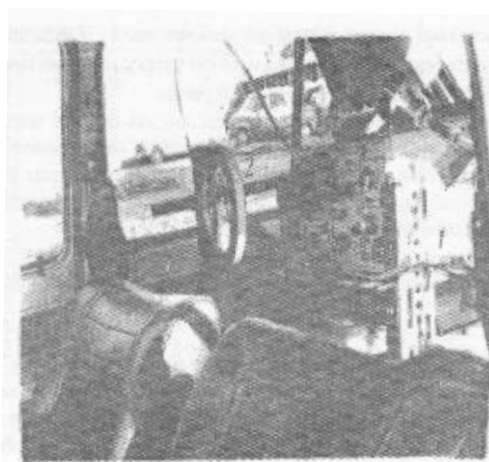
Na bazi modela sa slike 1, i prikazanih parametara, formirani su matematički modeli, strukturni blok dijagrami i projektovan je eksperiment za proučavanje interakcije posmatranog sistema. Jedna od korišćenih varijanti strukture sistema sa slike 1a, prikazana je blok-dijagramom, na slici 1b, sa dve prenosne konture – kanala. Eksperimentalni sistem je prikazan na slikama, 2a,b,c, d. Ako se generalno posmatra blok šema eksperimentalnog sistema na sl. 2a, mogu se uočiti dva podsistema i to, 1/ levi deo, predstavlja merni sistem sa modulima davača i senzora mernih veličina, 2/ desni deo, modul za generiranje i reprodukciju referentnih signala, 3/ srednji deo, dole – sistem monitora, na sl. 2b, gore, PCM – merni magnetofon, sa 4 traga, odnosno, 32 merna kanala, komponenta koja objedinjuje



a/ **Slika1 . a/ model sistema, vozač – vozilo – vidno polje, b/ strukturni blok dijagram.**



a/



b/



c/



d/

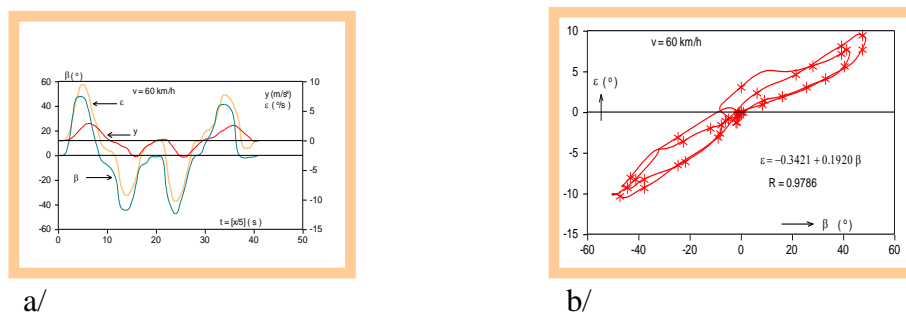
Slika 2. Eksperimentalni sistem, a/ blok šema, b/ modul za generiranje i reprodukciju referentnih signala za vođenje vozila, c/ merni modul na točku upravljača, d/ modul bezkontaktnih senzora komponenta brzine kretanja vozila.

On – line procedure, istovremenog reprodukcija referentnih signala i registrovanja mernih podataka. Mogućnosti inovacija i revitalizacije ovog baznog sistema [13], prikazali smo u našim novijim radovima, [8] hardverski i [14] softverski.

Prikazane modele i eksperimentalni sistem na Sl.1 i 2, respektivno, koristili smo u ovom radu za istraživanje 1/ interakcije u konturi kinestetičke povratne sprege, sistema, vozač – točak upravljača – sistem za upravljanje – upravljački točkovi – kolovoz, 2/ interakcije u konturama povratnih sprega prenosa i prijema vizuelnih i vestibularnih informacija, sistema vozač – vozilo – put – vidno polje.

4. Rezultati istraživanja

Sa eksperimentalnim sistemom putničkog vozila, prikazanim na sl.2, obavljena su ispitivanja na putu pri manevrima, 1/ zaokretanje točka upravljača po slučajnom zakonu, 2/ promena saobraćajne trake, 3/ preticanje, 4/ ulaz i izlaz iz krivine sa prelaznim segmentima, oblika klotoide. U sva četiri slučaja je praćen i efekat promene brzine kretanja vozila u rasponu od 20 do 100 km/h. Ilustrativni primeri zapisa i obrade mernih signala ispitivanja sistema, pri manevru, “preticanje vozila”, pri brzini 60 km/h, prikazani su na slici 3 i slici 4a. Pri tome, su na sl.3a, prikazani vremenski tokovi, β - ugla zaokretanja točka upravljača, ε - ugaone brzine zaokretanja vozila oko vertikalne težišne



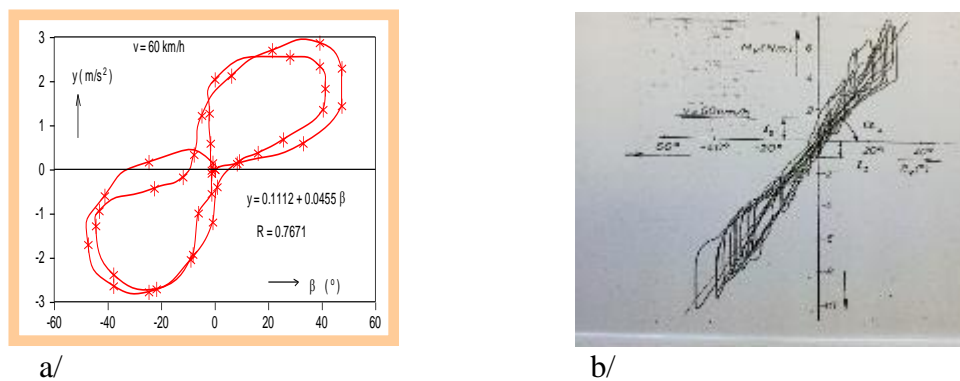
Slika 3. Rezultati ispitivanja interakcije sistema, vozač – vozilo pri manevru preticanja, $v=60$ km/h, a/ vremenski domen, b/ direktne sprege izlaza - ulaza

ose, y – bočnog ubrzanja centra mase vozila, a na sl. 3b, i sl. 4a, direktne sprege mernih signala, $\varepsilon \rightarrow \beta$, i $y \rightarrow \beta$, respektivno, kao izlazne \rightarrow ulazne promenljive, u posmatranim prenosnim konturama, za date uslove i režime ispitivanja. Karakteristike direktnih sprega na sl. 3b, i 4a, aproksimirane su matematičkim modelima oblika,

$$\varepsilon = a_{0\varepsilon} + a_{1\varepsilon} \beta \quad (1)$$

$$y = a_{0y} + a_{1y} \beta \quad (2)$$

i određeni koeficijenti koorelacije, $R_{\varepsilon\beta}$, $R_{y\beta}$ između posmatranih promenljivih, $\varepsilon \rightarrow \beta$ i $y \rightarrow \beta$. Dakle, po ovoj proceduri identifikovani su parametri modela, formata, $M_{\varepsilon}(\varepsilon \rightarrow \beta, a_{0\varepsilon}, a_{1\varepsilon}, R_{\varepsilon\beta})$, i $M_y(y \rightarrow \beta, a_{0y}, a_{1y}, R_{y\beta})$, za posmatrane promenljive. Brojni podaci ovih parametara, kao ilustrativni primeri, određeni su za dve vrednosti brzine preticanja, i to, 60km/h i 80 km/h.



Slika 4. Rezultati ispitivanja interakcije sistema, vozač – vozilo, pri manevru, a/ preticanje vozila, b/ zaokretanje točka upravljača po slučajnom zakonu $v = 60 \text{ km/h}$.

Na osnovu vremenskih zapisa mernih signala prikazanih na sl. 3a, može se sagledati ponašanje sistema pri manevru preticanja brzinom 60 km/h . Kao što se vidi obavljeni manevar preticanja sastoji se iz dva prelazna procesa, koji su prepoznatljivi iz vremenskih tokova sva tri signala, β , ϵ , y . Prvi prelazni proces prikazuje interakciju sistema pri napuštanju prvobitne trake kretanja, prelazak na traku za preticanje, stabilizacija kretanja i preticanje. Drugi proces je vraćanje na prvobitnu traku, stabilizacija kretanja. Sa ovih zapisa se uočavaju i vremena kašnjenja između dejstva vozača na točak upravljača i relevantnih varijabli reakcije vozila u oba kanala, kao i uzajamno vreme kašnjenja, odnosno, vreme prethođenja između ovih iylaynih varijabli.

Polazeći od datih rezultata i analiza, izabrani su parametri ocene interakcije sistema, vozač – vozilo, u prenosnim konturama vizuelnih i vestibularnih informacija (prijem, obrada, dejstvo na komande) za ove uslove kretanja. To su, 1/ parametri identifikacionih modela, prikazani matematičkim modelima (1) i (2), $a_{0\epsilon}$, $a_{1\epsilon}$, a_{0y} , a_{1y} , respektivno, 2/ uglovi nagiba linearnog trenda karakteristika direktnih sprega, na sl. 3b i 4a, 3/ oblik i veličina histeresisnih petlji na ovim slikama, 4/ distribucija segmenata petlji u posmatranim kvadrantima i odsecci na koordinatnim osama, 5/ vrednosti koeficijenata koorelacije, između varijabli dejstva vozača i varijabli reakcije vozila na ova dejstva, $R_{\epsilon\beta}$, $R_{y\beta}$.

Prema označenom redosledu (rednim brojevima od 1/ do 5/), definisanih parametara, mogu se oceniti svojstva komponenata sistema bitna za njihovu interakciju, i to, 1/, 2/ - osetljivost reakcije vozila na dejstvo vozača preko točka upravljača, 3/ - vreme reakcije, kašnjenje ili prethođenje, 4/ - regulaciona aktivnost vozača preko komande vozila, kao sleđenje referentnih oznaka ili kompenzacija poremećaja i odstupanja, 6/ - stepen sprege ulszne i izlsznih vsrijabli, dakle dejstva vozača i reakcije vozila na ovo dejstvo, odnosno, determinisanost pozicije vozila u funkciji zaokretanja točka upravljača.

Prikazana procedura analize interakcije sistema sprovedena je za dve karakteristične brzine preticanja 60 i 80 km/h , i došlo se do sledećih zaključaka, 1/ u prenosnom kanalu sistema, $\epsilon \rightarrow \beta$, sa porastom brzine smanjeno je vreme kašnjenja, povećana je osetljivost i stepen sprege između varijabli dejstva na točak upravljača i reakcije vozila na ovo dejstvo, 2/ u prenosnom kanalu sistema, $y \rightarrow \beta$, sa porastom brzine povećano je vreme kašnjenja, smanjena osetljivost i stepen sprege posmatranih varijabli.

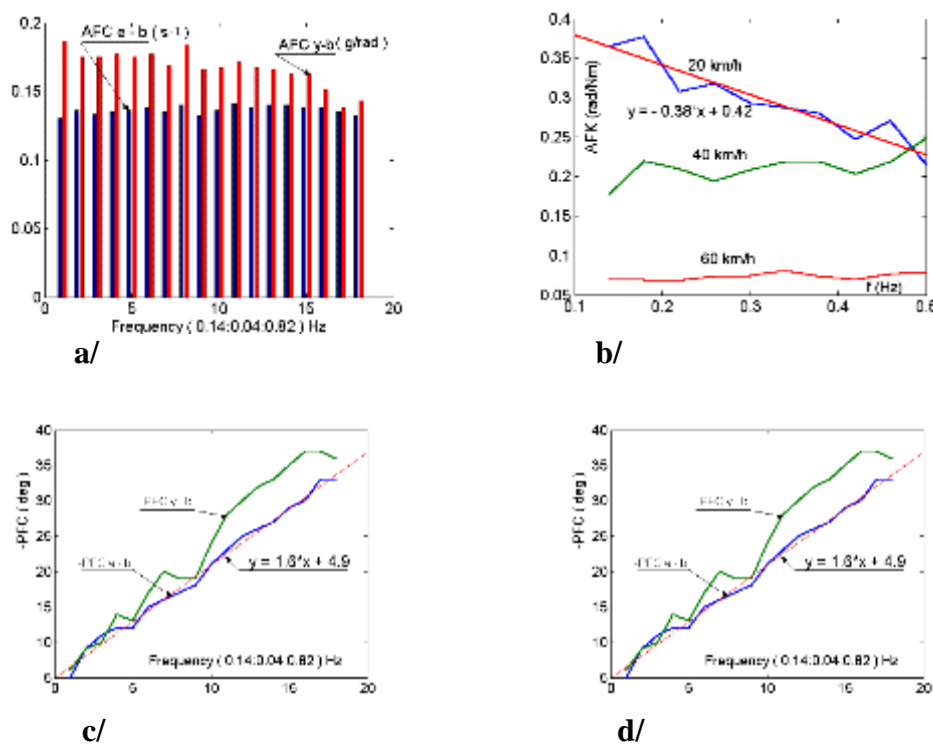
Prezentirani rezultati ukazuju na značajne razlike pokazatelja interakcije sistema vozač-vozilo, u dominantnim prenosnim konturama bočne dinamike vozila, $\epsilon \rightarrow \beta$, $y \rightarrow \beta$, sa aspekta stabilnosti i bezbednosti kretanja sistema i ostalih učesnika u saobraćaju, a za jedan veoma kompleksan i rizičan manevar kretanja pri preticanju vozila, na šta ukazuju i statistički podaci.

Dakle, u prenosnom kanalu, $\varepsilon \rightarrow \beta$, stoje vozaču na raspolaganju pouzdanije informacije, za bezbednije kretanje pri obavljanju radnih zadataka.

U našim ranijim istraživanjima identifikovali smo razlike u ponašanju vozača početnika i vozača sa dužim vremenskim stažom, većim iskustvom, pri sleđenju obeleženih referentnih putanja, na horizontalnom kolovozu, [15]. U nastojanju da sledi referentnu putanju sa, što je moguće manjim odstupanjem, vozač – početnik, se u toku upravljanja vozilom, više orijentisao, na bočnu poziciju vozila, translatorno kretanje, t.j. na informacije iz vidnog polja, $\eta \rightarrow y \rightarrow \Delta y$, saglasno sl. 1, dakle, izabrao je teži vid kontrole položaja vozila. Sa druge strane, iskusni vozač za stabilno kretanje i precizno sleđenje referentne putanje koristio je iz vidnog polja informacije o ugaonoj poziciji vozila, ε , saglasno sl.1. Kasniji radovi i publikacije iz ovog domena, [16], [17], potvrdili su ove nalaze.

Prikazana procedura analize i parametri ocene interakcije sistema, korišćena je i pri analizi interakcije, podsistema, vozač – sistem za upravljanje - upravljački točkovi –kolovoz, ili kako smo to u prethodnom tekstu definsali, u konturi kinestetičke povratne sprege. Rezultat je prikazan na sl. 4b, u obliku direktne sprege, alternativnih, ulaznih varijabli na točku upravljača, $M \rightarrow \beta$, obrtnog momenta i ugla zaokretanja točka upravljača, pri brzini kretanja 60km/h, i manevru, zaokretanje točka upravljača po slučajnom zakonu. Parametri ocene interakcije ove konture su prikazani na sl.4a, u skladu sa prethodnim definicijama. Interakcija u ovoj konturi može bitno poboljšati performanse relevantne za stabilnost i bezbednost ukupnog sistema, ako se adekvatno koriste raspoložive informacije o rezervi adhezione sile u kontaktu točkova sa pneumaticima i kolovozom, kao i osećaj upravljivosti i preciziranja položaja točka upravljača u smislu izbegavanja graničnih, tj. rizičnih režima kretanja, [7], [12], [13].

Od obilja dobijenih rezultata u ovom radu, za gore navedena 4 kompleksna manevra ispitivanja uz veliki broj variranih parametara, a zbog ograničenog prostora, da li smo na ovom mestu, još samo ilustrativne primere obrade podataka u frekventnom domenu prikazane na sl. 5, za analizirane prenosne konture u prethodnom odeljku.



Slika5. Rezultati ispitivanja interakcije sistema, vozač – vozilo, pri manevru

zaokretanja točka upravljača po slučajnom zakonu, a/ amplitudno-frekventne karakteristike prenosnih $\varepsilon \rightarrow \beta$, crna boja, $y \rightarrow \beta$, crvena boja, b/ amplitudno - frekventne karakteristike prenosnog kanala, $M \rightarrow \beta$, c/, d/ fazno-frekventne karakteristike kanala $\varepsilon \rightarrow \beta$, plava, $y \rightarrow \beta$, zelena.

Pažljivijom analizom tokova krivih na sl. 5, može se doći do istog zaključka o boljim performansama interakcije u prenosnom kanalu kontrole ugaone pozicije vozila, $\varepsilon \rightarrow \beta$, ali interpretiranog u frekventnom domenu, dakle širem opsegu mogućih manevara pri kretanju vozila. A to znači i za gore posebno izdvojene, preticanje, promena trake, kretanje u krivini. Interpretacija rezultata na sl. 5b je u saglasnosti sa ranijim rezultatima, [7].

Zaključci

U brojnim dosadašnjim radovima i studijama iz bezbednosti drumskog saobraćaja, nedovoljno pažnje je posvećeno istraživanju uticaja interakcije sistema vozač – vozilo na pojavu saobraćajnih nezgoda kao odgovornosti za nastale saobraćajne nezgode. Iz tih razloga, od posebnog značaja je segment istraživanja interakcije sistema, vozilo- vozač, kao kibernetskog sistema saglasno regulaciono – tehničkim i psiho - fiziološkim svojstvima vozača, načinu njegovog dejstva, posebno u specifičnim i kritičnim saobraćajnim situacijama. Problemi se mogu uspešno rešavati uz pomoć savremenih simulacionih i eksperimentalnih metoda za praćenje ponašanja komponenata kibernetskog sistema u kome vozač ima ulogu kompleksnog regulatora.

U ovom radu smo koristili kombinovan teorijsko – eksperimentalni pristup za određivanje interakcije kibernetskog sistema u vremenskom i frekventnom domenu. Rezultati istraživanja su pokazali da, karakteristike interakcije posmatranog sistema, određene u vremenskom domenu, zatim domenu direktnih sprega i frekventnom domenu, korišćenjem prikazanog eksperimentalnog sistema i savremenih metoda identifikacije predstavljaju dobru osnovu za analizu uticaja interakciju ukupnog, kibernetskog sistema, njegovu stabilnost, upravljivost, kontrolabilnost, dakle, na nivo bezbednosti u drumskom saobraćaju. Istovremeno ovi podaci mogu poslužiti kao baza za izbor i implementaciju komponenata tehnologije aktivne kontrole, ADA sistema, u strukturu vozila, za njegovu nadgradnju, sa ciljem postizanja zahtevanih performansi i pomoći vozaču u kritičnim situacijama.

Literatura

- [1] Segel L. Research in the fundamentals of automobil control and stability., SAE 65, 1957.
- [2] McRuer D., Krendel E. The human operator as a servo – system element. Journal of Franklin institute, 1959.
- [3] Fiala E. Lenken von Kraftfahrzeuge als kybernetische Aufgabe, ATZ 1966.
- [4] Chenchanna P. Untersuchungen uber des Lenkverhalten von Fahrzeugen bei verschiedenen Modellen fur Fahrer. Dissertation, TU Berlin, 1966.
- [5] Niemann K. Messungen und Berechnungen uber das Regelverhalten von Autofahrern.. Dissertation TU Braunschweig, 1972.
- [6] McRuer D., Klein R. Effects of automobiles steering characteristics on driver – vehicle performance for regulation tasks. SAE 760778, 1976.
- [7] Radonjić R., Milordović D., Taranović D., Radonjić D. Dinamika i mehatronika vozila u funkciji bezbednosti saobraćaja, str. 562 – 569, Zbornik radova savetovanja, “Saobraćajne nezgode”, Zlatibor, 19 – 21. maj, 2016.
- [8] Janković A., Radonjić R., Aleksandrović B., Radonjić D. Koorelacija između indikatora bezbednosti saobraćaja i statistike saobraćajnih nezgoda, str. 479 – 487,

- Zbornik radova savetovanja, "Saobraćajne nezgode", Zlatibor, 19 – 21. maj, 2016.
- [9] Fiala E. Mensch und Fahrzeuge. Vieweg ATZ/MTZ Fachbuch, Wiesbaden 2006.
- [10] Caccabue P. C. (Ed.). Modelling driver behaviour in automotive environment. Springer Verlag, 2007.
- [11] Gerdes A. Automatic manoeuver recognition in automobile: the fusion of uncertain sensor values using Bayesian models. Proceedings of the 3rd International Workshop in intelligent Transportation, Hamburg, 2006.
- [12] Radonjić R. Investigation of driver – vehicle dynamics. MVM Congres 2014, p.502 – 512, Kragujevac
- [13] Radonjić R. Identifikacija dinamičkih karakteristika motornih vozila. Monografija, Mašinski fakultet Kragujevac, 1995.
- [14] Radonjić R., Miloradović D., Radonjić D. An approach to vehicle research, International Journal "Mobility & Vehicle Mechanics", Vol. 41, No 4, pp. 53-64, 2015.
- [15] Radonjić R. O mogućnostima identifikacije regulacionih odnosa vozača u sistemu, vozač – vozilo – okolina. Zbornik radova naučnog skupa, „ Nauka i motorna vozila’ 75“, Beograd, 1975.
- [16] Smiley A., Reid L., Fraser M. Changes in driver steering control with learning. Human Factors, No 4, 1978.
- [17] Bubb H. Systemergonomie. Carl Hanser Verlag, Munchen, 1993.



DUALNO OBRAZOVANJA U SREDNJIM SAOBRAĆAJNIM ŠKOLAMA

prof. dr. Milomir Veselinović

Petar Rašeta, dipl.inž. Direktor Komore autoškola Srbije

Ognjen Đorđević, dipl.inž, RMS group, Beograd

Rezime

Predstavnici privrede, lokalne samouprave i privredne komore Srbije imaju saglane stavove o svim prednostima koje sistem dualnog obrazovanja sa sobom donosi i o neophodnosti njegovog uvođenja u praksu. Konstatovano je da dolaskom novih investitora, postoje dobre osnove za uvođenje dualnog obrazovanja i da je nužno obezbediti školovanje onih obrazovnih profila za kojima postoji realna potreba. Ministarstvo za obrazovanje R. Srbije intenzivno radi na uspostavljanju saradnje škola i kompanija, a brojni poslodavci animirani su da se uključe u dualno obrazovanje. Na ovom zadatku zajedno su Privredna komora Srbije, Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja, Stalna konferencija gradova i opština, lokalne samouprave i privrednici. Dualno obrazovanje je od izuzetne važnosti za razvoj ekonomije i budućnost mladih ljudi. Svoje modele razvoja kompetentnih učenika, stručnjaka i preduzetnika predstavljaju gimnazije, srednje stručne škole iz oblasti trgovine, tehničkih i mašinskih nauka, saobraćaja, medicine, ugostiteljstva i turizma. Uvođenje ovog sistema obrazovanja u Srbiji podržavaju Nemačka, Švajcarska i Austrija, a u njemu je uljučeno više od 60 kompanija, 18 škola i preko 900 učenika. U ovom modelu obrazovani svi učenici iz Pećinaca zaposleni su u kompanijama: EPS Kolubara, "Simens" i "Boš". Procenjeno je da oko 3,5 milijarde evra godišnje srpsku privredu koštalo dodatno obučavanje zaposlenih koji su se školovali po starom sistemu.

Ključne reči: škola, Dualno obrazovanje, profil, učenici

1. Uvod

Neophodnost za uvođenje dualnog obrazovanja potvrđena je prednostima koje je ono pokazalo u primeni kod zemalja iz okruženja i potreba naših kompanija koje za to imaju interes. Predstavnici privrede, lokalne samouprave i privredne komore, razgovarali su o svim prednostima koje ovakav sistem obrazovanja sa sobom donosi i neophodnosti njegovog uvođenja u praksu. Konstatovano je da dolaskom novih investitora, postoje dobre osnove za uvođenje dualnog obrazovanja i da je nužno obezbediti školovanje onih obrazovnih profila za kojima postoji realna potreba. Na ovom zadatku zajedno su Privredna komora Srbije, Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja, Stalna konferencija gradova i opština, lokalne samouprave i privrednici. Do juna 2016 godine treba je da se uradi Nacrt zakona o dualnom obrazovanju. O nacrtu zakona trebala je da se vodi javna rasprava i da se u ceo proces donošenja zakona sa svojim sugestijama uključe privrednici, lokalne samouprave i škole. U postupku priprema za donošenja zakona vođene su rasprave uz prezentaciju sistema dualnog obrazovanja sa ciljem da se ono afirmiše i što bolje zakonski reguliše.

2. Metod istraživanja

Analizom aktivnosti koje su pratile postupke za uvođenja dualnog obrazovanja, analizom anketa i zaključaka usvajanih na raspravama sa zainteresovanim, formirani su i analizirani opšti stavovi o potrebi i efektima koje uvođenje ovog sistema obrazovanja obezbeđuje kompanijama i učenicima koji se školuju za rad.

3. Rezultati istraživanja

Rezultati tog istraživanja pokazuju da dualno obrazovanje jima izuzetnu važnost za razvoj ekonomije i budućnost mladih ljudi. Ministarstvo za obrazovanje Srbije intenzivno radi na uspostavljanju saradnje škola i kompanija i da veći broj poslodavca animira da se uključe u dualno obrazovanje. Prvi put planu upisa u srednje škole pristupa se na odgovoran način da bi se mladim ljudima obezbedilo izvesnije radno mesto i sigurnija budućnost.

Na neposredan način, kroz konkretne primere predstavljaju se različiti modeli dualnog obrazovanja, preduzetništvo u školama i učeničke kompanije da bi se ovaj oblik obrazovanja afirmisao. Škole prikazuju proverene modele razvoja učenika, koji će po završetku svog srednjoškolskog obrazovanja, gimnazijskog ili stručnog, biti spremni da znanja stečena u školi koriste u tokom života i rada.

Svoje modele razvoja kompetentnih učenika, stručnjaka i preduzetnika predstavljaju gimnazije, srednje stručne škole iz oblasti trgovine, tehničkih i mašinskih nauka, saobraćaja, medicine, ugostiteljstva i turizma. Rasprava o dualnom obrazovanju ne završava se na srednjoškolskom nivou obrazovanja, jer se ona vodila i na fakultetima iz Beograda, Niša i Zrenjanina. Visoko obrazovanje treba upodobiti sa društvenim ciljevima a u kreiranju podsticajnog okruženja za mlade, treba poklanjati posebnu pažnju dualnom obrazovanju.

Na 12. međunarodnm sajmu obrazovanja "Putokazi", 23. međunarodnom salonu knjiga i 22. međunarodnoj izložbi umetnosti "Art Ekspo" na štandu Ministarstva prosvete posetiocima su uspešnu saradnju u oblasti obrazovanja predstavili Trgovačka škola Beograd i Tehnička škola Užice i njihovi partneri, kompanije VIP, Univereksport, Deleze grupa, Atlas i Matis.

Mladi pokazuju veliko interesovanje za ovakav vid obrazovanja kojim se uspostavlja neposredna veza između obrazovanja i privrede.

U sistemu dualnog obrazovanja uključeno je 900 učenika. U projekte dualnog obrazovanja koje u Srbiji podržavaju Nemačka, Švajcarska i Austrija, sa Privrednom komorom Srbije, uključeno je više od 60 kompanija i 18 škola.

Uvođenje elemenata dualnog modela u srednje stručno obrazovanje počelo je 2013. godine. Cilj je da se poboljša ponuda tehničkih zanimanja prema potrebama privrede. U projektu nemačkog GIZ vrši se obrazovanje tri profila: industrijski mehaničar, električar i bravar-zavarivač. Škole u projektu raspoređene su od Sbotice do Vladičinog Hana, Među kompanijama koje učestvuju su : "Simens" , "Boš" i EPS Kolubara, gde su već zaposleni svi učenici iz Pećinaca obrazovani po ovom modelu. Švajcarska je podržala drvno-predađivačku industriju: u sedam kompanija iz zlatiborskog okruga, đaci se opredeljuju za : stolara, tapetara ili lakirera. Austrija se uključila u sektor usluga: u trgovačkoj školi u Beogradu obrazuje se 120 učenika pri: "Delez", "DM", "Univereksportu" , "Vip mobajlu" i "Merkatoru". Među profilima koji se dalje pripremaju su i tehničar za logistiku i špediciju, auto-mehaničar, modni krojač, tehničar za municiju, raketnu tehniku i naoružanje.

Naknada učenicima za učenje na radu je karakteristika dualnog modela obrazovanja. U nekim kompanijama iznos mesečne naknade učenicima je 5.000 dinara, a u nekim je taj iznos i veći. Ovim sistemom učenicima se obezbeđuje kvalitetno obrazovanje za uključivanje u proces rada odmah nakon školovanja i sigurno zapošljavanje po završetku školovanja, a kompanije bez dodatnih troškova uključuju u proces rada radnike ospopsobljene za rad.

Mauro Del Ambrodo, državni sekretar za obrazovanje, nauku i inovacije Švajcarske navodi da je u Švajcarskoj Ustavom predviđeno da akademski put i stručno obrazovanje imaju istu vrednost. Prema njegovim rečima, ekonomska konkurentnost se postiže zahvaljujući dobrom obrazovanju, kako dualnog, tako i kvalitetnog univerzitetskog. Snažan sistem dualnog obrazovanja omogućio nam je da naši univerziteti nisu pretvoreni u ustanove masovnog

obrazovanja. Del Ambrođo navodi da u Švajcarskoj 65 odsto mladih nakon obaveznog školovanja nalazi zaposlenje u privredi. Mladi samo ako nađu poslodavca mogu da uđu u sistem dualnog obrazovanja. Učenici veliki deo obrazovanja provode u firmi, ali imaju i nastavu u školama. Obrazovanje u dualnom sistemu, omogućava, posle pet godina radnog staža, polaganje ispita za pohađanje više škole. Zanimanja koja se najviše traže u dualnom obrazovanju nisu samo fizička, već i ona sa „belim košuljama“, kao što su poslovi iz domena bankarstva, osiguranja, zdravstva, navodi Del Ambrođo. Švajcarska već pomaže razvoj dualnog obrazovanja u Srbiji, a Del Ambrođo je najavio da će to činiti i ubuduće. Rekao je da je u njegovoj državi 67 odsto mladih uključeno u dualno obrazovanje i dodao da to nije model koji je Švajcarska izmislila, već je to nasleđe još iz srednjeg veka, kada su postojali zanatski esnafi.

Prošle godine 14 srednjih stručnih škola bilo je uključeno u dualno obrazovanje, a u njima se, po novom modelu, školuju bravari-zavarivači, električari, industrijski mehaničari i operateri za izradu nameštaja. Do septembra bi trebalo da bude spremno još šest dualnih obrazovnih profila i to: livac-kalupar, tehničar za lovstvo i ribarstvo, tehničar logistike i špedicije, auto-mehaničar, eletromonter mreža i postrojenja i brodomonter.

Cilj uspostavljanja dualnog obrazovanja je smanjenje nezaposlenosti i što lakše pronalaženje posla za učenike posle završetka škole.

4. ZAKLJUČAK

Zakon o dualnom obrazovanju je u tesnoj vezi sa Zakonom o srednjem obrazovanju i Zakonom o visokom obrazovanju. Dualno obrazovanje iz eksperimentalne faze polako ulazi u redovni sistem obrazovanja. Zakon o dualnom obrazovanju u vreme izrade ovog rada nije donet i ako je njegovo donošenje najavljivano. Razvoj privrede je u ekspanziji, a razvoj dualnog obrazovanja ga prati.

Premijer Aleksandar Vučić poručio je na konferenciji u PKS da dualno obrazovanje znači suštinsku, dubinsku i stratešku promenu Srbije, našeg načina razmišljanja i naše budućnosti. On još stiče da je reforma obrazovanja preduslov dugoročnog i stabilnog privrednog rasta. Srbija će, kako je rekao, u naredne tri godine imati rast od 3,5 do četiri odsto, ali to neće biti održivo ukoliko se ne reformiše obrazovanje. Premijer je najavio da će se više novca ulagati u inovativne tehnologije, nauku, digitalizaciju. Naveo je pozitivan primer Švajcarske, koja je velika podrška Srbiji na uvođenju dualnog sistema obrazovanja. Konfederacija ima jedan od najrazvijenijih i najuspešnijih modela dualnog sistema i minimalnu nezaposlenost mladih. Švajcarska svake godine ulaže 20 milijardi evra samo u istraživanja i razvoj u inostranstvu, plus 14 milijardi kod kuće, što je na nivou ukupnog BDP-a Srbije.

Predsednik Vlade Srbije Aleksandar Vučić ističe da nemožemo obezbediti dugoročni i održivi razvoj bez promena u sistemu obrazovanja. "Kod nas i dalje ne postoji svest da treba nešto da saznajemo, a ceo sistem obrazovanja je uspostavljen tako da se ništa ne menja", rekao je Vučić novinarima posle razgovora sa državnim sekretarom za obrazovanje, istraživanja i inovacije Švajcarske Maurom Del Ambrođom. "Kod nas se pojavila filozofija diplome, a izgubila filozofija rada", primetio je premijer i kao tri problema u smislu uvođenjadualnog obrazovanja koje će omogućiti zaposlenje, pomenuo nedostajući pravni okvir, nezainteresovanost domaćih privrednih subjekata i neprilagođenost ljudi ali i tržišta. On je ocenio da su u ovom trenutku ključni nosioci razvoja novog načina mišljenja strane kompanije. Vučić navodi da je naše opredeljenje članstvo u EU ali i da odlučimo kom obliku obrazovanja želimo i hoćemo da pripadamo. Sa Švajcarcima vodimo ovaj projekat i ova zemlja

dala je milion franaka za tehnološki park u Beogradu, a Srbija je izdvojila i 20 puta više da investira u taj sektor.

U sistemu dualnog obrazovanja Švajcarske deca počinju da zarađuju i sa 15 godina, dok u Srbiji, počinju i sa 30, čime se gubi trećina radnog veka. Premijer je naveo da je svestan da će biti mnogo otpora u prihvatanju dualnog obrazovanja, da će čak iz privrede verovatno tražiti i subvencije, ali je dodao da se to pitanje u zemljama sa dualnim obrazovanjem uopšte ne postavlja, jer privatnik koji zapošljava radnike ima korist od toga.

<http://www.kooperativnoobrazovanje.org/bosch-zaposlio-sve-ucenike-koji-su-u-njegovoj-fabricsi-obavljali-dacku-praksu/>

<http://www.mpn.gov.rs/vesti/>

<http://www.bilten.org/?p=14349>



**СИСТЕМИ АКТИВНЕ БЕЗБЕДНОСТИ НА ВОЗИЛИМА ЗА
ПРЕВОЗ ОПАСНЕ РОБЕ**

*Сарадник у настави, Саша Васиљевић, инжењер машинства,
Висока техничка школа струковних студија Крагујевац*

*Асистент, Марко Маслаћ, мастер инж. саобраћаја, Висока
техничка школа струковних студија Крагујевац*

Резиме: Захтеви за повећањем безбедности транспорта опасне робе регулисани су Европским споразумом о међународном друмском транспорту опасног терета (ADR) чијим су потписивањем створени јединствени услови под којима се обавља транспорт опасне робе, на територији 48 земаља. Један од захтева јесте обавеза опремљености моторних и прикључних возила за транспорт опасне робе аутоматским системом против блокирања точкова при кочењу. Поред овог система, који представља обавезу за сва возила, у раду је описано и неколико савремених система активне безбедности који се последњих година уграђују на возила за транспорт опасне робе, а све у циљу повећања безбедности саобраћаја. Ови системи, помажу возачу пружајући му виталне информације о саобраћајном окружењу и делујући у одређеним ситуацијама како би спречили настанак саобраћајне незгоде или олакшали даљу несметану вожњу. С обзиром на природна ограничења људских способности, системи активне безбедности возила постају пожељан, па чак и неопходан део сваког возила којим се транспортује опасна роба.

Кључне речи: Возило, опасна роба, активна безбедност, системи, абс систем.

Abstract:

Safety requirements for carriage of dangerous goods are defined by European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road (ADR) and the carriage is realized under the unique conditions on the roads in 48 Contracting Parties. One of the requirements is obligation of anti-lock braking system on motor vehicles and trailers. In addition to this system, which is mandatory for all vehicles, the paper described several modern systems of active safety, which in recent years installed on vehicles for the transport of dangerous goods, with the aim of increasing traffic safety. These systems help drivers by giving them the vital information about the traffic surroundings and by acting in particular situations to avoid traffic accidents or to facilitate further undisturbed driving. Considering the natural limitations of human abilities, active safety systems have become a desirable and even necessary part of every vehicle for the transport of dangerous goods.

Keywords: vehicle, dangerous goods, active safety, systems, abs.

1. Увод

Теретна и прикључна возила модерног доба опремљена су електронским системима у циљу унапређења активне безбедности возила, побољшању комфора професионалних возача и обезбеђивања предуслова за формирање стабилног психофизичког профила возача. Европска економска комисија је дефинисањем захтева за возило у Европском споразуму о међународном друмском транспорту опасног терета (ADR¹⁴) препознала значај електронских системима у области унапређења безбедности учесника у транспорту опасне робе друмом, повећању сигурности опасне робе и заштите животне средине. Захтеви за возила којима се обавља транспорт опасне робе су унифицирани на међународном нивоу и поред превентивне функције, овим захтевима је створена основа за управљање безбедношћу возила и возача у транспорту опасног терета друмом.

¹⁴Европски споразум о међународном друмском транспорту опасног терета

Возила за транспорт опасне робе са својим конструктивно-техничким и експлоатационим средствима, одржавањем за време експлоатације и начином управљања и руковања у саобраћају остварују значајан утицај на безбедност саобраћаја (Крстић, 2009).

Саобраћајне незгоде са учешћем возила која транспортују опасну робу су потенцијално са тежим последицама узимајући у обзир масе и силе које се јављају у таквим незгодама. Иако је број саобраћајних незгода са учешћем возила која транспортују опасну робу статистички на ниском нивоу, последице које настају у таквим незгодама захтевају да се безбедности ових возила, као и професионалним возачима посвети посебна пажња, што недвосмислено показују истраживања која су обављена у оквиру студије „ЕТАС“ под окриљем Међународне уније друмског транспорта „IRU“ и произвођача комерцијалних возила „Volvo Trucks“ (IRU¹⁵, 2007).

Имајући увиду ризике које са собом носе возила за транспорт опасне робе неколико иностраних аутора имеђу народних организација (Fabiano, 2002; 2005, Yang, 2010, Oggero, 2005, Raemdonck, 2013, PHMSA¹⁶, FHWA¹⁷) спровели су анализу саобраћајних незгода у којима су учествовала возила која транспортују опасну робу. Инцидентне ситуације приликом транспорта опасне робе најчешће се догађају у друмском саобраћају. У Европској Унији (ЕУ-27) око 63% свих инцидентних ситуација се догоди у друмском саобраћају (Fabiano, 2005), док у САД-у, овај проценат достиже чак 88% (PHMSA). Према подацима PHMSA, у периоду од 2005-2014. године на територији САД-а се догодило укупно 3179 саобраћајних незгода у којима су учествовала возила која транспортују опасну робу. У тим незгодама је погинуло 90 лица, а 178 лица задобило је тешке и лакше телесне повреде. Укупна процењена штета тих саобраћајних незгода износи 467.797.873 долара.

Имајући у виду наведене податке, предмет овог рада су системи активне безбедности на возилима која врше транспорт опасне робе. Док циљ рада, представља добијање знања о користима које са собом доносе савремени системи активне безбедности на возилу, односно њихова улога у спречавању настанка саобраћајних незгода. У раду је поред основног аутоматског система против блокирања точкова (ABS¹⁸), који је прописан ADR-ом, приказано још неколико електронских савремених система који се уграђују на возила за транспорт опасне робе, а све циљу пружања помоћи возачу да на безбедан начин управља возилом. Описани су значаји улога савремених система активне безбедности возила у превенцији саобраћајних незгода.

2. Електронски кочиони системи на возилу за превоз опасне робе

Возила за транспорт опасне робе класификована као EX/II, EX/III, FL, OX, AT и MEMU возила поред осталих безбедносних захтева морају бити опремљена аутоматским системом против блокирања точкова (ABS) и системом за дуготрајно кочење – успоривачем. Возила која нису класификована као EX/II, EX/III, FL, OX, AT или MEMU возило, а којима се обавља транспорт опасног терета морају испуњавати захтеве у погледу кочионог система у складу са ЕСЕ Уредбом бр. 13 или Директивом

¹⁵International Road Transport Union.

¹⁶ Department of Transportation Pipeline and Hazardous Materials Safety Administration

¹⁷ Federal Highway Administration

¹⁸Anti Blocking System

71/320/ЕЕС и уређаја за ограничавање брзине возила прописане ЕСЕ Уредбом бр.89 или Директивом 92/24/ ЕЕС (ADR,2013).

Учесталост и интензитет кочења је најзначајнији показатељ са аспекта безбедности саобраћаја, где је најбезбедније кочити режимом благих и краткотрајних кочења. При оваквим кочењима не остварују се велика успорења, нити се на кочницама ослобађа велика количина топлоте. У случају наглих кочења остварују се максимална успорења која су узрокована изненадо створеним опасностима, али и склоностима возача ка ризичним понашањима у току вожње.

Електронски кочиони системи (ЕBS¹⁹) имају могућност регулације кочионог притиска у зависности од оптерећења, а самим тим и могућност аутоматског спречавања блокирања кочног точка. Возило губи стабилност када се кочење врши на граници пријањања точкава на једној или на више осовина на возилу. Тада долази до појаве трансаторног клизања по путу, блокирани точак није у стању да обезбеди бочне реакције са било којом контактном површином (Матијашевић, 2015).

Већ дужи низ година се у возила за превоз опасне робе уграђују системи који растеређују возача. Најпознатији електронски кочиони системи су: Аутоматски систем против блокирања точкава (ABS) и Систем за одржавање стабилности возила (RSS²⁰).

ABS систем, развијен као независни систем са сопственим сензорима, сопственим електронским контролером и сопственим хидрауличним модулатором. ABS контролише брзину обртања појединих точкава и делује на смањивање притиска у систему кочења на појединим точковима, чиме се одржава обртање истих и на тај начин спречава појаву клизања точкава. Ово је нарочито значајно, ако знамо да у случајевима блокираних точкава, односно њиховог клизања, не постоји могућност контролисаног управљања возила, већ се возило креће по инерцији. Цео систем се састоји од низа сензора са давачима импулса, електронског управљајућег уређаја и електромагнетских вентила или вентила за контролу притиска ваздуха. Сензори на свим точковима дају импулсе управљачком уређају, који даје импулс вентилима да се притисак у кочионим уређајима на појединим точковима тако одржава да је точак увек на граници блокирања, не дозвољавајући да до блокирања точка и дође. Дејством возача на кочиони систем, исти се ставља "под притисак", али величину притиска на појединим точковима одређује управљачка јединица која преко сензора на точковима добија сигнал да ли се точак обрће или не (Јанковић, 2008).

Roll Stability Support (RSS) је функција која је интегрисана у електронски кочиони систем (ЕBS) и која има улогу да превентивно смањи утицај бочних сила при кретању возила у кривини и стабилизује систем у таквим ситуацијама. Свако скретање са жељене трајекторије и губитак контроле над кретањем возила у овом смислу, представља опасну саобраћајну ситуацију за све учеснике у саобраћају. Ако се возило уведе у критичну ситуацију, контролни алгоритам ће стабилизovati возило помоћу поузданих независних сила кочења. Најчешће ситуације које доводе до превртања возила, су следеће: критично пријањање (клизање), неравност коловоза, дупла промена траке, промена бочног нагиба пута, удар у банку, чеоно - бочни судари, слетање са пута, нагла скретања у страну (IRU, 2007).

¹⁹Electronic Brake System

²⁰ Roll Stability Support

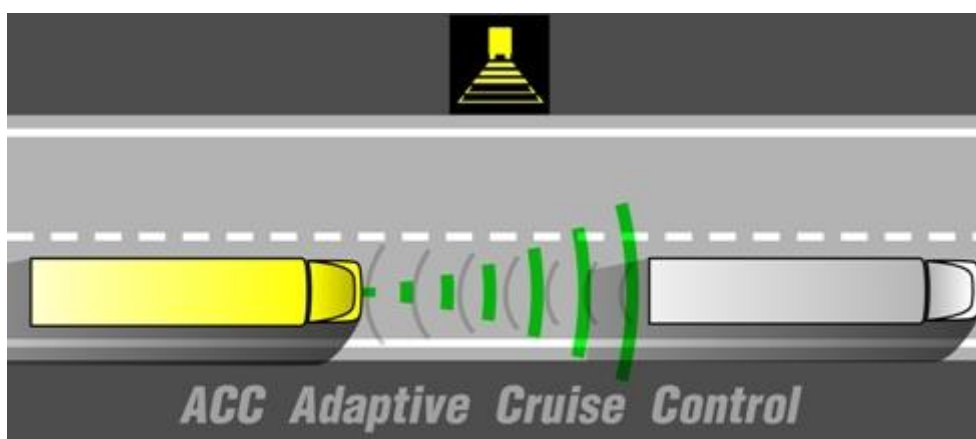
Поред тога што пружају асистенцију приликом кочења, електронски системи региструју податке о условима експлоатације возила и одзивима система, чиме се формира јединствена база података која нам може помоћи при идентификацији простора за унапређења рада возила и возача.

3. Савремени системи активне безбедности возила

Управљање комерцијалним возилом – возилом вишеструко пута већом масом и димензијама од путничког аутомобила, уз одговорност за терет, представља изузетно оптерећење за возача и свака помоћ у управљању, посебно у критичним ситуацијама је од изузетног значаја. Напори да се помогне возачу кроз различите системе за избегавање незгода, су се у почетку реализовали као конвенционални механички системи, док данас, услед наглог развоја електронских технологија постоји велики број мехатроничких система помоћи. У наредном делу рада приказани су савремени системи активне безбедности возила.

1. Адаптивни систем контроле вожње (Adaptive Cruise Control-ACC)

Аутоматска контрола растојања (Adaptive Cruise Control - ACC) је један од типичних система за помоћ возачу (DAS - Driving assistance system). Такав систем даје подршку возачу, доприносећи смањењу радног оптерећења. Принцип рада ACC система састоји се у томе да сензорска јединица шаље податке о угаоном положају, растојању, релативној брзини других возила, брзини возила и углу точка управљача јединици за снимање, која даље одређује радијус кривине, снима друга возила и препознаје промене кретања. На основу ових података, који представљају саобраћајну ситуацију, стратешки модул врши аутоматски избор маневра и контролу брзине и растојања, тако што директно утиче на возачки интерфејс, контролише мотор, као и кочнице. Возач добија информације о стању система преко монитора, тако да је у стању да у сваком тренутку прати реакцију система. Систем одржава безбедно растојање у колони одржавајући постојећу ситуацију, тако да се незгоде у којима једно возило сустигне друго возило, често дешавају услед непажње возача, избегну (извор: www.volvotrucks, 25.09.2016).



Слика 4. Adaptive Cruise Control – ACC(извор: www.volvotrucks, 25.09.2016).

На основу Закона о безбедности саобраћаја на путевима у Републици Србији, дефинисани су чланови 82. и 83. који се односе на одстојање између возила. Члан 82. гласи: „Возач мора да држи безбедно одстојање од возила које се креће испред њега, тако

да може благовремено да успори или се заустави, ако возило испред њега успори или се заустави“.

Члан 83. гласи: „Када се на јавном путу ван насеља који има само једну саобраћајну траку за саобраћај возила у једном смеру, крећу једно за другим моторна возила чија је највећа дозвољена маса већа од 3.500 кг или чија је дужина већа од седам метара, возач таквог возила је дужан да, осим када врши претицање или се припрема за претицање, између свог и возила које се креће испред њега, држи одстојање које омогућава безбедно претицање од стране возила која се крећу иза њега“. Поред ових чланова закона, одстојање између возила која се крећу у колони може бити дефинисано и знаком вертикалне сигнализације „Најмање одстојање између возила“ (II-25).

Наведени подаци, који су у складу законском регулативом нам јасно указују на неопходност увођења уређаја Аутомтске контроле растојања. Укључивањем овог уређаја у опрему возила, возачима нарочито комерцијалних возила омогућило би се смањење радног опређења, и у великој мери деловало би се превентивно у циљу спречавања настанка саобраћајних незгода.

2. Систем за избегавање судара (Collision Avoidance System -CAS)

Систем за избегавање судара (Collision Avoidance System -CAS) је дефинисан као крајња фаза развоја активних система безбедности. Системи за асистенцију возачу поред тога што дају подршку возачу у безбедном управљању возилом, они доводе и до индиректног повећања безбедности. CAS активно учествује у управљању возилом и искључује интервенцију возача, вршећи кочење у случају опасности, маневре избегавања судара уз заустављање или безбедно паркирање возила са стране пута. Ове функције се спроводе само у случајевима када CAS препозна критичну ситуацију, возач не реагује или реагује неадекватно, и возило дође до физичке границе могућности избегавања судара. Међутим, возачи морају бити свесни да се не могу избећи апсолутно све незгоде и, због постојећих физичких ограничења, тј. ако испред возила, пример, падне терет, максимално могуће кочење од 1g обично није довољно за безбедно заустављање пре судара и маневар избегавања није могућ. Ипак, CAS може смањити последице незгоде, у овом случају реагујући брже од возача. Развијање свакодневних ситуација у саобраћају у опасне ситуације веома зависи од осталих учесника у саобраћају, чије намере и поступке CAS и возач тешко могу да предвиде или на њих да утичу (извор: www.ntsб, 27.09.2016).

Посебан значај приказаног система за избегавање судара огледа се у једној посебној врсти судара возила, а то су судари при сустизању возила. Овај систем препознаје критичну ситуацију, на основу слања инфрацрвених знакова према возилу које се налази испред њега. На основу повратне информације (одстојања између возила, брзине кретања возила), систем обрађује информације и уколико је неопходно предузима кочење без предходног обавештавања возача.



Слика 5. Collision Avoidance System – CAS(извор: www.nts.gov, 27.09.2016)

Као што је већ приказано, законска регулатива јасно и недвосмислено указује на значај држања потребног безбедног одстојања између возила која се крећу у колони. Безбедно одстојање између возила може се исказати следећом формулом:

$$S_r = \frac{V_0 \cdot t_r}{3.6} + \frac{(b_1 - b_2) \cdot V_0^2}{26 \cdot b_1 \cdot b_2} + S_{r0} \quad (1)$$

где је:

V_0 – Брзина кретања возила [km/h]

t_r – Време реаговања система возач – возило [s]

b_1 – Успорење при екстремном кочењу првог возила [m/s^2]

b_2 – Успорење при екстремном кочењу другог возила [m/s^2]

S_{r0} – Безбедно одстојање између заустављених возила [m].

На основу приказане формуле за безбедно одстојање између возила, могуће је за различите брзине возила (колоне возила) израчунати потребно безбедно одстојање између возила при коме би била избегнута саобраћајна незгода при екстремном кочењу првог возила. На пример, при брзини возила (колоне возила) од 80 км/х, у условима када је коловоз сув, потребно безбедно одстојање између возила при коме би било могуће избећи саобраћајну незгоду износи 28.6 метара. Наравно, у овом примеру полази се од претпоставке да оба возила имају исправне кочионе уређаје (потребан минимални кочиони коефицијент који за теретна возила износи 0.45), да остварују иста успорења (у конкретном примеру $b_1=b_2$) и да је време реаговања система возач-возило једнако за оба возила. Када је коловоз влажан (коефицијент пријањања $\mu=0.6$) или прекривен снегом (коефицијент пријањања $\mu=0.4$), потребно безбедно одстојање износи 32.9 метара, односно 54.9 метара.

На основу свих приказаних података може се закључити да системи за избегавање судара поседују велики потенцијал у превенцији саобраћајних незгода, а посебно када је реч о саобраћајним незгодама које се догађају приликом сустизања возила.

3. Систем за упозоравање возача при напуштању саобраћајне траке (Lane Departure Warning System)

Систем за упозоравање возача при напуштању саобраћајне траке има за циљ да упозори возача на то да се возило креће изван своје саобраћајне траке (осим ако је упален показивач правца у том смеру). Овај систем (Lane Departure Warning System, у даљем

тексту LDW систем) "препознаје" ознаке хоризонталне сигнализације на путу, снимајући камером и процесирајући облике ознака хоризонталне сигнализације. Систем процењује ширину саобраћајне траке, а самим тим и средину саобраћајне траке којом возило треба да се креће. Имајући у виду велики значај ових система на безбедност саобраћаја NHTSA (National Highway Traffic Safety Administration) је 2009. године разматрао могућност да систем за упозоравање при напуштању траке постане обавезан на сваком новопроизведеном возилу (извор: www.volvotrucks, 25.09.2016).

Постоје две начина функционисања ових система:

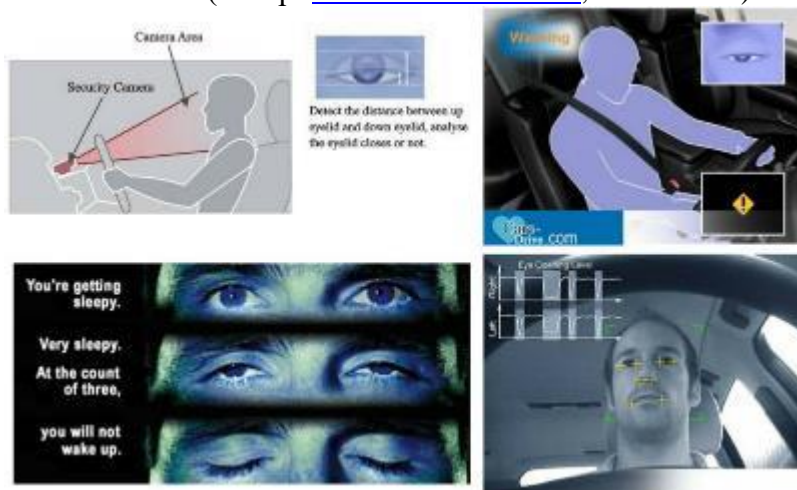
- системи који само упозоравају возаче да возило напушта своју саобраћајну траку (упозорења визуелна, звучна и / или вибрације) и
- системи који упозоравају возаче, а затим, ако он не предузме конкретну акцију, аутоматски врше акције којима возило враћа у своју саобраћајну траку.



Слика 6. Lane Departure Warning System (извор: www.volvotrucks, 25.09.2016).

4. Детекција поспаности возача (Driver Drowsiness Detection)

Системи за детекцију поспаности возача (Driver Drowsiness Detection – у даљем тексту DDD) су развијени са циљем праћења психофизичког стања возача. Они имају за циљ да утврде прве знаке умора, поспаности, смањене концентрације возача, итд. Према подацима Министарства Транспорта САД-а, у тој држави се годишње догоди око 100.000 саобраћајних незгода које су директно повезане са поспанашћу и умором возача. Возачи најчешће занемарују свој умор и желе што пре доћи до одредишта. Због тога се у возила уграђују системи који упозоравају на поспаност возача. Систем се састоји од сензора и камера који прате очи возача (извор: www.mercedes-benz, 29.09.2015).



Слика 7. Driver Drowsiness Detection (извор: www.mercedes-benz, 29.09.2016)

Психофизичко стање возача се може утврдити на различите начине, али већина стручњака из ове области тврди да је стање возача најбоље пратити помоћу његовог погледа, тако да правац гледања возача најбоље показује његову пажњу и оријентисаност на вожњу. Камера прати поглед возача и упозорава ако возач не прати пут. Такође се прати и отвореност очних капака и упозоравање уколико дође до дужег затварања очију. Уколико систем утврди поспаност или смањену пажњу код возача, врши се упозорење звучним сигнаlima и бљештећим светлима.

5. Системи за помоћ при ноћним условима видљивости (Night vision)

Истраживања су показала да се $\frac{1}{4}$ свих саобраћајних незгода догађа у ноћним условима видљивости. Ноћни услови видљивости имају битна ограничења која утичу на чуло вида возача. Системи за помоћ при ноћним условима видљивости служе за повећање видног поља возача ван домета фарова возила. Приказ објеката око возила се врши путем LCD уређаја у возилу, на навигационом монитору или на head-up дисплеју на ветробранском стаклу испред возача.



Слика 8. Night vision (извор: www.mercedes-benz, 29.09.2016)

Разликују се активни и пасивни системи. Активни системи су засновани на инфрацрвеним зрацима које се шаљу од возила и осветљавају околинду човеку невидљивом светлошћу. На монитору се приказује real-time видео околине снимљен инфрацрвеном камером. Предности су што је слика објеката јасна, резолуција слике је велика, а сензор је мале величине тако да га је могуће поставити на ретровизор. Недостаци су слаба видљивост при киши и магли и релативно мали домет (око 150 метара). Пасивни системи су засновани на коришћењу термалне камере која на основу различитих температура објеката и живих бића у окружењу на дисплеју приказује оно што је људском оку у тами невидљиво. Предност је домет, који је већи од 300 метара, а недостаци су што лошији рад сензора у условима високе спољашње температуре и то што је термални сензор већи од инфрацрвеног (извор: www.mercedes-benz, 29.09.2016).

Видљивост у ноћним условима вожње веома је важна са аспекта безбедности саобраћаја. Правилником о подели моторних и прикључних возила и техничким условима за возила у саобраћају на путевима, на основу члана 49. дефинисано је: „Светлосни сноп кратког светла, осим трактора, мора бити у стању да осветли најмање 40 м, а највише 80 м пута, а светлосни сноп дугог светла - најмање 100 м пута испред возила ноћу, при нормалној видљивости, и то при равномерно оптерећеном моторном возилу на хоризонталној површини“.

На основу истраживања (Линдов, 2009) дошло се до резултата да је препрека на путу, димензија 40x40 и 40x60 cm, црне боје, у ноћним условима вожње (услови добре видљивости) уочљива на удаљености 75-85 метара, ако се употребљавају дуга светла, односно на удаљености 45-50 метара, уколико се користе кратка светла. Резултати су такође показали да је пешак (висине 165 cm), у тамном оделу, у добрим условима ноћне видљивости, уочљив са удаљености 100-110 метара, ако се употребљавају дуга светла, односно на удаљености 65-70 метара, уколико се користе кратка светла.

Уочљивост објеката, односно препрека на путу, у великој мери зависи од метеоролошких услова, конфигурације терена, исправности уређаја за осветљавање на возилу, усмерености светлосног снопа, ширине видног поља возача, психо-физичког стања возача и многих других фактора. Имајући то у виду, употреба система за помоћ возачима у ноћним условима вожњи још више добија на тежини. Даљи развој ових система, који раде на једноставном принципу, и који возачима јасно пружају обавештења на монитору, представљају важан елемент у повећању безбедности саобраћаја, а пре свега у повећању активне безбедности возила.

4. Закључак

Идентификација потенцијалних фактора незгода у којима учествују возила која транспортују опасну робу представља полазну тачку када је реч о унапређењу активне безбедности возила. Концепција активности произлази из једноставне чињенице да је возачима возила која транспортују опасну робу неопходна помоћ у спречавању настанка и избегавању незгода. У том смислу, дат је преглед савремених система као елемената активне безбедности возила, од механичких до електронски контролисаних елемената и подсистема.

Напредни електронски управљачки системи на возилу за транспорт опасне робе су законска обавеза дефинисана Европским споразумом о међународном друмском транспорту опасног терета. Своју примарну функцију остварују у току експлоатације возила, одзивом у случајевима постојања опасности од проклизавања тачкова на возилу или превртања возила. Возило је фактор безбедности саобраћаја на који се може утицати са више нивоа, на микро нивоу то је транспортно предузеће коме је циљ да возила буду технички исправна ради безбедне реализације транспортних захтева и сигурности терета који се превози. Анализа резултата дијагностике система за кочење (активирања ABS и RSS система) показује на који начин је возило експлоатисано и какве могу бити последице неправилне експлоатације.

Са друге стране, безбедност возила којима се обавља транспорт опасне робе директно зависи од квалитета и обима контроле техничке исправности како вучног тако и прикључног возила, од начина одржавања као и надзора приликом вршења редовног техничког прегледа, годишњег и шестомесечног. На основу добијених података, могуће је направити и водити ажурну статистику о уоченим недостацима по возилу, по уграђеним ситемима на возилу. Правовременим уочавањем проблема (анализом података добијених из дијагностичког програма), може се перманентно утицати на превентивно одржавање теретних возила и организовати едукација лица задужених за контролу техничке исправности возила. Неадекватно одржавање и неправилна експлоатација, без обзира на степен опремљености возила савременим системима, могу бити у директној вези са настанком саобраћајне незгоде.

Литература

Европски споразум о међународном друмском транспорту опасног терета, 2013, Економска комисија за Европу.

Fabiano, B. et al. (2005). Dangerous goods transportation by road: From risk analysis to emergency planning. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries* 18, 403–413.

Fabiano, B., Curro, F., Palazzi, E., Pastorino, R. (2002). A framework for risk assessment and decision - making strategies in dangerous good transportation, *Journal of Hazardous Materials*, vol. 93, No. 1, p. 1-15.

International Road Transport Union IRU (2007). A Scientific Study “ETAC” European Truck Accident Causation, Geneva.

Јанковић, А., (2008). Динамика возила. Машински факултет, Крагујевац.

Крстић, Б., (2009). Техничка експлоатација моторних возила и мотора. Машински факултет, Крагујевац.

Линдов, О. (2009). Брзине кретања моторних возила са аспекта безбедности саобраћаја. Факултет за саобраћај и комуникације. Сарајево.

Матијашевић, М., Миљковић, И., (2015). Унапређење безбедности возила за транспорт опасног терета праћењем параметара електронски управљачких система на возилу. 10. Међународна конференција „Безбедност саобраћаја у локалној заједници. Србија, Крагујевац.

Oggero, A., Darbra, R.M., Muñoz, M., Planas, E., Casal, J. (2005). A survey of accidents occurring during the transport of hazardous substances by road and rail, Barcelona, Catalonia, Spain.

Правилник о саобраћајној сигнализацији (2014). Службени гласник Републике Србије бр. 134/2014.

Правилник о подели моторних и прикључних возила и техничким условима за возила у саобраћају на путевима (2012). Службени гласник Републике Србије бр. 40/2012, 102/2012, 19/2013, 41/2013, 102/2014, 41/2015, 78/2015.

Raemdonck, K.V., Macharis, C., Mairesse, O. (2013). Risk analysis system for the transport of hazardous materials. *Journal of Safety Research* 45 (2013) 55–63.

Закон о безбедности саобраћаја на путевима (2009). Службени гласник Републике Србије бр. 41/09, 53/10, 101/11.

Yang, L., Li, F., Zhou, J., Zhang, L., Jun Bi, L.H. (2010). A survey on hazardous materials accidents during road transport in China from 2000 to 2008. *Journal of Hazardous Materials* 184, 647-653.

Интернет страница: PHMSA - Department of Transportation Pipeline and Hazardous Materials Safety Administration. Доступно на:
<http://www.phmsa.dot.gov/hazmat/library/data-stats/incidents> [посећено: 10.01.2016]

Интернет страница: http://www.volvotrucks.com/trucks/UAE-market/en/ae/trucks/Volvo_FH16/Chassis/chassis_safety/Pages/introduction.aspx [посећено: 25.09.2016]

Интернет страница: National Transportation Board. Доступно на:
<http://www.nts.gov/safety/safety-studies/Documents/SIR1501.pdf> [посећено: 27.09.2016]

Интернет страница: <https://www.mbusa.com/mercedes/benz/safety> [посећено: 29.09.2016]



**MATERIJALNI I NEMATERIJALNI/IZVEDENI DOKAZI
VJEŠTAKA U VJEŠTAČENJU SAOBRAĆAJNIH NEZGODA**

Prof. dr Osman Lindov, dipl. ing. saobr.

Adnan Omerhodžić, MA - dipl. ing. saobr.

Adnan Alikadić, MA - dipl. ing. saobr.

Adnan Tatarević, MA - dipl. ing. saobr.

SAŽETAK

U radu je prikazan značaj nematerijalnih, odnosno izvedenih dokaza vještaka saobraćajne struke i njegova uloga u kontekstu dokazivanja nastanka saobraćajne nezgode. Znatno broj saobraćajnih nezgoda zbog nedostatka dovoljnog broja materijalnih dokaza, odnosno činjenica koje su navedene nakon obavljenog uviđaja na mjestu saobraćajne nezgode, moraju biti analizirane od strane vještaka. Iznošenje stručne analize saobraćajne nezgode podrazumijeva uvođenje pojma izvedeni nematerijalni dokazi koji su nastali kao oblik posjedovanja stručnog znanja vještaka saobraćajne struke. „Snaga“ ovakvog dokaza je uslovljena snagom naučno – stručnog znanja vještaka, a s druge strane dovoljnim brojem istraživanja na koja se mogu pozivati vještaci. Veoma je veliki značaj izvođenja i stručnog dokazivanja na sudu sa jedne strane, a sa druge na pokušajima negiranja i „obaranja“ takvih izvedenih materijalnih dokaznih činjenica. Bez nematerijalnih, odnosno dokaza izvedenih vještačenjem po vještacima saobraćajne struke ne može se završiti većina analiza saobraćajnih nezgoda.

KLJUČNE RIJEČI:

Materijalni dokaz, vještačenje, vještak, nematerijalni dokaz, izvedeni dokaz.

ABSTRACT

The paper shows the importance of intangible, that the evidence adduced expert traffic engineering and its role in the context of proving the occurrence of traffic accidents. A significant number of accidents due to lack of sufficient material evidence or facts which are listed after the completion of the investigation on the site of a traffic accident, must be analysed by experts. The removal of the expert analysis of accident involves the introduction of the concept derived immaterial evidence that arose as a form of ownership expertise expert traffic engineering. "Power" of such evidence is conditioned by the power of scientific - expertise expert on the other hand a sufficient number of research that can be called experts. It is very important performance and professional proof in court on the one hand and on the other the attempts of denying the "overthrow" of such derivative material evidence of facts. No immaterial, that the evidence presented expert testimony by experts traffic engineering can be completed most of the analysis of traffic accidents.

KEYWORDS:

Material evidence, expert analysis, expert witness, immaterial evidence presented evidence.

1.UVOD

Dokazivanje je proces kojim se postupno utvrđuje niz činjenica koje se povezuju u argumentaciju. Niz činjenica koje je sud utvrdio odgovaraju nizu činjenica koje postoje u stvarnosti. Dokazi predstavljaju podatke činjenične prirode, na osnovu kojih se utvrđuje činjenično stanje, a na osnovu koga se izvode relevantni zaključci u pogledu zahtjeva stranaka²¹. Sam događaj određuje vrstu dokaza i karakter dokazivanja. Svaki događaj ostavlja tragove na stvarima ili u savjesti očevidaca. To su prvi izvori iz kojih crpimo obavještenja o nekom zbivanju.

Dokaz je činjenica o istinitosti ili neistinitosti sporne činjenice. Dokazi u prekršajnom postupku imaju isto značenje kao i u krivičnom i obuhvata indicije kao osnove sumnje, dovoljne za prijavu nadležnom organu, kao i neposredne dokaze kao osnovanu sumnju na osnovu koje može da se podnese zahtev za vođenje prekršajnog postupka. Dokazna sredstva se sreću u toku

²¹Silvija Đekić: Parnično procesno pravo, diplomski rad,

čitavog prekršajnog postupka. Zahtev za pokretanje prekršajnog postupka mora da sadrži prijedlog dokaza koji potkrepljuju osnovanost sumnje da je određeno lice učinilo određeni prekršaj. Najveći značaj dokazi imaju upravo u glavnom postupku, u toku usmenog pretresa. Međutim, dokazi se sreću i u postupku po redovnim i vanrednim pravnim lekovima. Najveći značaj imaju dokazi koji su izneseni na usmenom pretresu jer predstavljaju podlogu za donošenje rješenja o prekršaju. Ali to ne znači da se dokazi iznijeti u bilo kojoj drugoj fazi postupka mogu zanemariti, jer od pravilnog i efikasnog prikupljanja dokaznih sredstava, a time i dokaza zavisi i rezultat do koga će doći nadležni prekršajni organ u postupku odlučivanja.

Postupak dokazivanja podrazumijeva razne faze: predlaganje dokaza od strane stranaka u postupku, odlučivanje o dokazima koje treba izvesti pred nadležnim organima, podnošenje dokaza od strane ovlašćenih stranaka, izvođenje dokaza, provjeravanje i ocjena dokaza. Smisao i svrha utvrđivanja dokaza i postupak dokazivanja jeste u funkciji utvrđivanja istine o postojanju prekršaja i odgovornosti učinioca prekršaja. Dokazivanje i dokazne radnje su karakteristični za razne faze prekršajnog postupka. U prekršajnom postupku dokazna sredstva su: saslušanje okrivljenog, svjedočenje, uviđaj, vještačenje, pretresanje prostora i lica, materijalni dokazi, isprave i zapisnici.

2.0. DOKAZ I DOKAZIVANJE U SUDSKOM POSTUPKU

Dokazivanje predstavlja djelatnost uobličenu procesnim normama, u kojoj učestvuje sud, stranke i ostali učesnici u postupku, a koja obuhvata prikupljanje dokaza, izvođenje dokaza i ocjenu dokaza. Djelatnost dokazivanja obuhvata, te je usmjerena ka, utvrđivanju činjenica koje su predmet dokazivanja. U našem pravu je sud osnovni subjekt dokazivanja. Dužnost suda je da istinito i potpuno utvrdi sve sporne pravno relevantne činjenice. Zbog toga je ovlašten da izvodi i one dokaze koje stranke nisu predložile, ako smatra da su ti dokazi značajni za donošenje odluke. Kao procesna djelatnost, dokazivanje obuhvata sljedeće elemente: predmet dokazivanja, teret dokazivanja, dokazna sredstva, izvođenje dokaza, ocjenu dokaza. Predmet dokazivanja su pravno relevantne činjenice. To su činjenice za koje norme materijalnog prava vežu određene pravne posljedice. Prema tome od prirode pravnog odnosa iz kojeg je nastao spor zavisi koje će činjenice biti pravno relevantne. Obzirom da sud vrši pravnu kvalifikaciju spora, njegova primarna dužnost je da utvrđuje koje činjenice treba da budu predmet dokazivanja. Stavovi iskustva su proizvod svakodnevnog čovjekovog iskustva o određenim činjenicama, ili su rezultat naučnog istraživanja odnosno obavljanja određene djelatnosti (trgovačke, zanatske itd.). Ti stavovi imaju dvostruku funkciju:

1. Mogu biti sastavni dio pravne norme, kada su u funkciji izvođenja pravnog zaključka;
2. Mogu služiti za utvrđivanje činjenica, tj. za izvođenje činjeničnog zaključka o tačnosti spornih činjenica.

Najčešće se sadržaj iskustvenih pravila utvrđuje putem izvođenja dokaza vještačenjem. Sadržaj pravnih normi na osnovu kojih se presuđuje u sporu, nikad nije predmet dokazivanja. Dužnost suda je da poznaje pravne norme, i da ih primjenjuje na utvrđene pravno relevantne činjenice. U načelu su samo činjenice predmet dokazivanja. Pravilo da pravne norme nisu predmet dokazivanja važi i kad je u pitanju primjena stranog prava. Sud je obavezan da strano pravo sazna po službenoj dužnosti²².

²²Hamzabegović, S., Hasić, H., Građansko parnično procesno pravo, prezentacija... Sarajevo, 2015.

U parničnom postupku sud u osnov odluke određene činjenice uzima bez dokazivanja. To su: priznate činjenice, opšte poznate činjenice, pretpostavljene činjenice, činjenice utvrđene krivičnom presudom.

Priznanje činjenica postoji kad jedna stranka izjavljuje da su činjenične tvrdnje druge stranke tačne ili ih ne osporava, a te su tvrdnje nepovoljne za stranku koja ih priznaje. Forma priznanja nije propisana u ZPP. Izjavu o priznanju stranka može dati usmeno na ročištu ili pismeno izvan ročišta. Priznanje činjenica dato izvan parnice ne proizvodi nikakvo procesno dejstvo, odnosno nema procesne posljedice. Opozivanje priznanja je moguće, i to u cjelini ili djelimično. Sud će po vlastitom uvjerenju, a uzimajući u obzir sve okolnosti, ocijeniti da li će činjenicu koju je stranka prvo priznala pa opozvala priznanje, uzeti kao priznatu ili kao osporenu.

Procesno-pravno dejstvo priznanja se sastoji u tome što se priznate činjenice ne dokazuju. Sa priznatim činjenicama izjednačavaju se i nesporne činjenice. Od ovog pravila postoje i određeni izuzeci: sud može narediti da se dokazuju i priznate činjenice, ako smatra da stranke njihovim priznanjem idu za tim da raspolažu zahtjevom kojim ne mogu raspolagati. Nadalje, u sporovima kojima je ograničeno načelo dispozitivnosti, kao što su bračni i paternitetski sporovi, sud nije vezan priznatim činjenicama. I takve činjenice se utvrđuju putem dokazivanja.

Opšte poznate činjenice se po pravilu ne dokazuju. Notorne činjenice su činjenice koje su poznate širem krugu ljudi, pa time i sudu pred kojim takve činjenice mogu da se pojave kao pravno relevantne. Obilježje opšte poznate činjenice ima svaka ona činjenica koja je poznata svim zainteresovanim, u vrijeme i mjestu gdje se obavlja suđenje.

Kada su u pitanju činjenice uže notornosti, sud je dužan da u odluci ukaže da su takve činjenice poznate na području suda pred kojim se obavlja suđenje. Razlog tome je što takve činjenice ne moraju biti poznate na području sudova viših instanci, u postupku preispitivanja donesene presude.

Pravne pretpostavke su činjenice čije postojanje zakon pretpostavlja. Razlikuju se dvije vrste pravnih pretpostavki: oborive i neoborive. Neoborive pretpostavke nisu pretpostavke u pravom smislu. To su u stvari pravila materijalnog prava, koja su uobličena u formi pravne pretpostavke.

Pravne pretpostavke u pravom smislu su samo oborive pretpostavke. U formi oborivih pretpostavki se izvode zaključci o postojanju tipičnih činjenica i stanja, čija se tačnost može pretpostavljati sa velikom sigurnošću, bez potrebe dokazivanja u svakom konkretnom slučaju. Rizik netačnosti u konkretnom slučaju otklanja se mogućnošću dokazivanja suprotnog.

Indicije su posredno relevantne činjenice iz kojih se izvodi zaključak o tačnosti pravno relevantnih činjenica. Indicije se ne mogu smatrati pretpostavkama, već vrstom posrednih dokaza, jer sud koristi indicije u svrhu dokazivanja pravno relevantnih činjenica onda kad ne raspolaže neposrednim dokazima. Sud mora u potpunosti biti ubijeđen u istinitost činjenica koje su u funkciji indicije, jer iz njih izvodi zaključak o tačnosti pravno relevantne činjenice. Dokazivanje putem indicija se znatno više koristi na području krivičnog prava u odnosu na građansko pravo.

Prezentiranje procesne građe, činjenica i dokaza, odvija se u okviru zahtjeva koje postavljaju raspravno i istražno načelo. Dakle, ako stranke ne ponude dovoljno dokaza za pravilno utvrđivanje činjenica, sud je dužan da označi i dopuni dokazna sredstva. Ako rezultati izvedenih

dokaza ne daju osnova za izvođenje činjeničnog zaključka o tačnosti spornih činjenica, sud će primijeniti pravila o teretu dokazivanja - presudu će donijeti na štetu one stranke koja nije bila u stanju pružiti dokaze koji bi kod suda stvorili uvjerenje u istinitost njenih činjeničnih tvrdnji. Kao osnovna pravila po ovom pitanju ZPP navodi:

- Svaka stranka dužna je dokazati činjenice na kojima zasniva svoj zahtjev i
- Sud će slobodnom ocjenom dokaza utvrditi činjenice na osnovu kojih će donijeti odluku.

U krivičnom postupku se ovaj problem rješava u skladu sa principom „...niko nije kriv dok mu se ne dokaže suprotno..”. U građanskom pravosuđu, najvažnija pravila o preraspodjeli tereta dokazivanja su obuhvaćena u tri maksime:

1. Teret dokaza leži na stranci koja nešto tvrdi, a ne na onoj koja poriče;
2. Ako tužilac ne dokaže tvrdnje na kojima zasniva svoj zahtjev, tuženi se oslobađa;
3. Ulaganjem prigovora, tuženi postaje tužilac u pogledu dokazivanja tvrdnji iz tih prigovora.

Sve činjenice koje se javljaju kao predmet dokazivanja se u pravnoj teoriji dijele u 4 grupe:

1. Činjenice kojima se pravo stvara - dokazuje stranka koja se na njih poziva, a to je najčešće tužilac;
2. Činjenice kojima se pravo mijenja (modificira) - dokazuje tuženi (npr. da je produžen rok za ispunjenje ugovora);
3. Činjenice kojima se pravo gasi - dokazuje tuženi (npr. da je protekao rok zastare, da je dug plaćen itd.);
4. Činjenice kojima se sprečava nastanak prava - dokazuje stranka koja se na njih poziva, a to je najčešće tuženi.

Dokaz: Moraju se razlikovati pojmovi dokaznih činjenica i dokaznih sredstava. Dokazne činjenice (dokazni osnov) su sve one činjenice iz kojih sud crpi saznanje na osnovu kojeg izvodi zaključak o tačnosti pravno-relevantnih činjenica.

Dokazna sredstva su određeni izvori iz kojih se crpi to saznanje. U teoriji se dokazi dijele na stroge ili dokaze u užem smislu i posvjedočenja, kao dokaze u širem smislu. Obzirom na vezu između dokaznih činjenica i predmeta dokazivanja, dokazi se dijele na neposredne i posredne.

Posredni dokazi ili indicije ne dopuštaju mogućnost izvođenja neposrednog zaključka o postojanju pravno relevantnih činjenica, već je potrebna dodatna misaona operacija koju sud izvodi po pravilima logike i opšteg životnog iskustva. Zato dokazivanje putem indicija nije poželjno, jer je nepouzdan.

Obzirom na način njihovog pribavljanja, posredni i neposredni dokazi se dijele na izvorne i izvedene. Npr. sadržaj iskaza svjedoka koji pred sudom svjedoči o onome što mu je poznato iz vlastitog saznanja je izvoran dokaz, dok je sadržaj iskaza svjedoka o činjenicama koje je saznao na osnovu pričanja drugih, izveden dokaz. Sadržaj oba iskaza ubraja se u neposredne dokaze, jer se neposredno odnose na pravno relevantne činjenice.

Vještak: Vještak je stručno lice koje se javlja u funkciji dokaznog sredstva, u situacijama kad je za utvrđenje određenih činjenica potrebno stručno znanje kojim sud ne raspolaže. Sadržaj vještačenja u svakom konkretnom slučaju utvrđuje sud, obzirom na prirodu i karakter činjenica koje su predmet dokazivanja. U tom smislu moguće je da:

1. Vještak samo utvrđuje određene činjenice - npr. kad ljekar utvrđuje tjelesne povrede oštećenog u sporu za naknadu štete;

2. Vještak upozna sud sa osnovnim pravilima jedne naučne oblasti ili struke, a koja su relevantna za pravilno saznanje određenih činjenica;
3. Vještak izvodi zaključke iz činjenica koje mu se prezentiraju - npr. vještak daje mišljenje da li isporučena roba odgovara ugovorenom kvalitetu;
4. Najčešće sadržaj vještačenja obuhvata i utvrđivanje određenih činjenica i istovremeno izvođenje zaključaka iz tih činjenica.

Vještak faktički obavlja ono što bi radio sud kad bi raspolagao stručnim znanjem. Međutim, sadržaj vještačenja ne zamjenjuje niti potiskuje aktivnost suda na području utvrđivanja činjenične osnove za donošenje odluke. U funkciji vještaka može se pojaviti svako lice koje raspolaže potrebnim stručnim znanjem, a vještačenje se može povjeriti i odgovarajućoj stručnoj ustanovi. Vještaci se prvenstveno određuju iz reda stalnih sudskih vještaka.

Položaj vještaka u postupku određen je činjenicom da se vještak smatra dokaznim sredstvom i u tom smislu se ne razlikuje od bilo kojeg drugog dokaznog sredstva. Obzirom da sadržaj vještačenja po svom krajnjem dometu zadire u određene prerogative suda, on može biti izuzet iz istih razloga kao i sudija. Za razliku od svjedočenja, opšta dužnost vještačenja ne postoji, jer je vještak zamjenjiv.

Dužnost vještačenja obuhvata dužnost odazivanja na poziv suda i dužnost iznošenja nalaza i mišljenja. Zbog neispunjenja ove dužnosti, vještaku se mogu izreći samo novčane sankcije, dok svjedok može biti prinudno doveden, pa i zatvoren do 30 dana. Vještak uvijek dostavlja svoj pismeni nalaz i mišljenje sudu prije rasprave. Određen je rok od najmanje osam dana prije održavanja ročišta za glavnu raspravu u kom roku sud dostavlja strankama taj nalaz i mišljenje. Vještak se uvijek poziva na glavnu raspravu. Stranke na ovaj način mogu da traže razjašnjenja u vezi nalaza i mišljenja. Stranke same predlažu identitet vještaka.

Izvođenje dokaza u širem smislu obuhvata: predlaganje dokaznih sredstava, odlučivanje o izvođenju dokaza i sam čin izvođenja dokaza. Predlaganje dokaza je dužnost koju dijele i stranke i sud. Dužnost prezentiranja dokaza je primarno na strankama, ali sud nije vezan za dokaze koje mu stranke nude. Odlučivanje o izvođenju predloženih dokaza je u isključivoj nadležnosti suda.

Sud treba da utvrdi da li je činjenica čije se dokazivanje predlaže pravno relevantna, da li zahtijeva dokazivanje, te da li je ponuđeno dokazno sredstvo podobno za tu svrhu. O tome koji će se dokazi izvesti odlučuje sudija na glavnoj raspravi u formi rješenja. Protiv rješenja kojim se izvođenje dokaza određuje ili odbija nije dopuštena posebna žalba. Sud nije vezan za svoje rješenje o izvođenju dokaza - on može odustati od upotrebe određenog dokaza ako rezultati dokazivanja ukazuju da je njegovo izvođenje nepotrebno ili nezakonito.

Dokazi se po pravilu izvode na glavnoj raspravi. Samo izuzetno, kad za to postoje važni razlozi sudija može odlučiti da se dokazi izvedu pred sudijom zamoljenog suda. U toku pripremanja glavne rasprave sudija može da izvede dokaz uviđajem izvan suda, ako se s tim saglase obje stranke. Ocjena dokaza vrši se isključivo od strane suda, po načelu slobodne ocjene dokaza i to tako što sud cijeni svaki izvedeni dokaz zasebno i sve dokaze zajedno. Prema novom ZPP-u stranke su dužne da dokažu činjenice na kojima zasnivaju svoj zahtjev. Ovim se posebno daje značaj raspravnom načelu koje ima sasvim drugačiji značaj u odnosu na stare odredbe.

2.1. Vrste dokaza

Dokaz je informacija o određenoj pravno relevantnoj činjenici. Dokaz se mogu podijeliti, prema cilju koji se želi postići upotrebom određenih dokaza i tad se dokazi dijele na: glavni dokaz, protivdokaz, dokaz o protivnom i dokaz na prvi pogled. Glavni dokaz je dokaz na činjenici na kojoj stranka zasniva svoj zahtjev i nudi ga ona parnična stranka koju pogađa subjektivni teret dokazivanja. Protivdokaz nudi parnični protivnik i on protivdokazom pobija glavni dokaz tj. činjenicu na kojoj njegov parnični protivnik zasniva svoj zahtjev za presudu. Stranka koja pobija glavni dokaz dužna je da dokaže da nije istinit činjenični navod parničnog protivnika na kome on zasniva svoj zahtjev. Dokaz o protivnom je glavni dokaz i njegova svrha je da obori zakonsku pretpostavku. Dokaz „na prvi pogled“ je dokaz do koga se dolazi posrednim putem, odnosno logičkim zaključivanjem o uzročno posljedičnoj vezi na osnovu pravila životnog iskustva. Dokazi se mogu podijeliti prema njihovim objektivnim svojstvima, dokaze dijelimo na: lične i stvarne. Lični dokazi su svjedoci, stranke i vještaci. Stvarni dokazi su uviđaj i isprave. Dalja podjela dokaza moguća je s obzirom na njihov odnos prema činjenici o kojoj pružaju određenu informaciju, dokaze dijelimo na: neposredne i posredne.

Neposredni dokaz pruža neposredno objašnjenje o relevantnoj činjenici (npr. vidi se posječeno drvo).

Posredni dokaz odnosi se na činjenicu koja se ne može neposredno opaziti ali, se iz postojanja jedne činjenice može izvesti zaključak da postoji druga pravno relevantna činjenica²³.

Glavni dokaz je uspjeo ako je doveo sud do uvjerenja da je istinito ono što se pred sudom tvrdi o spornoj činjenici. Za uspjeh protivdokaza dovoljno je da dovodi u sumnju istinitost tvrdnje za koju je upotrebljen glavni dokaz. Dokaz o protivnom ima karakter glavnog dokaza, ima za svrhu da obori zakonsku pretpostavku, odnosno da ne postoji činjenica čije postojanje zakon pretpostavlja. Podjela dokaza na neposredne i posredne dokaze zasniva se na materijalno pravnom značaju sporne činjenice: dokaz je neposredan kad njegovim izvođenjem treba da bude potvrđeno postojanje činjenice od koje prema materijalno pravnoj normi zavisi sadržina meritorne odluke. O posrednom dokazu se govori kad sud do svog stava o postojanju činjenice relevantne za materijalno pravo dolazi logičkim izvođenjem iz postojanja neke druge činjenice koja se u tu svrhu dokazuje ili koja je nesporna. Ova druga činjenica nije, dakle, dokazno sredstvo, nego samo pomoćni predmet dokazivanja. Posredni dokaz poznat je po imenom indicija, i od većeg je značaja u krivičnom postupku nego u parničnom, ali se pojavljuje ne tako rijetko i u parničnom postupku.

U postupku za obezbjeđenje dokaza mogu se izvoditi dokazi: saslušanjem stranaka i svjedoka, vještacima i uviđajem. Izvođenjem dokaza putem isprava se ne izvodi. Isprava, kao dokazno sredstvo je izvor saznanja o činjenicama i ona, sama po sebi, predstavlja obezbjeđenje dokaza

2.2. Dokaz i dokazivanje kroz relevantnu pravnu legislativu

U pojmovniku KZ, ZKP FBiH, ZPP, ZP FBiH, nema pojma dokaz, nema niti materijalni dokaz, šta podrazumijeva i šta ga čini, a isto tako nema pojma nematerijalni dokaz ili izvedeni dokaz od strane stručne osobe, odnosno postoje pojmovi koji se odnose na izvedene dokaze vještačenjem.

²³ Stanković G. – Račić R. Parnično procesno pravo, Trebinje, 2008, str. 373.

Član 349. (KZ FBiH) Sprečavanje dokazivanja: (1) Ko svjedoka ili vještaka u sudskom, prekršajnom, upravnom ili disciplinskom postupku u Federaciji, silom, prijetnjom ili drugim oblikom prinude ili obećanjem dara ili kakve druge koristi navede na lažan iskaz, kaznit će se kaznom zatvora od šest mjeseci do pet godina. (2) Ko s ciljem da spriječi ili znatno oteža dokazivanje u sudskom, prekršajnom, upravnom ili disciplinskom postupku u Federaciji sakrije, ošteti, uništi ili učini neupotrebljivim tuđi predmet ili ispravu koja služi dokazivanju, kaznit će se novčanom kaznom ili kaznom zatvora do tri godine. (3) Kaznom iz stava 1. ovog člana kaznit će se ko s ciljem da spriječi ili znatno oteža dokazivanje u sudskom, prekršajnom, upravnom ili disciplinskom postupku u Federaciji ukloni, uništi, pomakne ili premjesti kakav granični kamen, zemljomjerski znak ili uopće kakav znak o vlasništvu ili nekom drugom stvarnom pravu ili upotrebi vode, ili ko s istim ciljem takav znak lažno postavi.

Član 11. (ZKP FBiH) Zakonitost dokaza: (1) Zabranjeno je od osumnjičenog, optuženog ili bilo koje druge osobe koja učestvuje u postupku iznuđivati priznanje ili kakvu drugu izjavu. (2) Sud ne može zasnovati svoju odluku na dokazima pribavljenim povredama ljudskih prava i sloboda propisanih ustavom i međunarodnim ugovorima koje je Bosna i Hercegovina ratifikovala, niti na dokazima koji su pribavljeni bitnim povredama ovog zakona. (3) Sud ne može zasnivati svoju odluku na dokazima koji su dobijeni na osnovu dokaza iz stava 2. ovog člana.

Član 16. (ZKP FBiH): Slobodna ocjena dokaza: Pravo suda, tužitelja i drugih organa koji učestvuju u krivičnom postupku da ocjenjuju postojanje ili nepostojanje činjenica nije vezano ni ograničeno posebnim formalnim dokaznim pravilima.

Odjeljak 6 - Uviđaj i rekonstrukcija: Član 106. Preduzimanje uviđaja: Uviđaj se preduzima kada je za utvrđivanje neke važne činjenice u postupku potrebno neposredno opažanje. Član 107. Rekonstrukcija događaja: (1) Radi provjeravanja izvedenih dokaza ili utvrđivanja činjenica koje su od značaja za razjašnjenje stvari organ koji vodi postupak može odrediti rekonstrukciju događaja koja se vrši tako što se ponavljaju radnje ili situacije u uvjetima pod kojima se prema izvedenim dokazima događaj desio. Ako su u iskazima pojedinih svjedoka ili osumnjičenih, odnosno optuženih radnje ili situacije različito prikazane rekonstrukcija događaja će se, po pravilu, posebno izvršiti sa svakim od njih. (2) Rekonstrukcija se ne smije vršiti na način kojim se vrijeđa javni red i moral ili se dovodi u opasnost život ili zdravlje ljudi. (3) Prilikom rekonstrukcije mogu se, po potrebi, ponovno izvesti pojedini dokazi.

Član 108. Pomoć vještaka i stručne osobe: (1) Uviđaj i rekonstrukcija događaja vrše se uz pomoć stručne osobe kriminalističko-tehničke ili druge struke koja će pomoći u pronalaženju, osiguranju ili opisivanju tragova, izvršiti potrebna mjerenja i snimanja, sačiniti skicu i fotodokumentaciju ili prikupiti i druge podatke. (2) Na uviđaj ili rekonstrukciju može se pozvati i vještak ako bi njegova prisutnost bila od koristi za davanje nalaza i mišljenja.

Odjeljak 7 – Vještačenje: Član 109.: Određivanje vještačenja: Vještačenje se određuje kada za utvrđivanje ili ocjenu neke važne činjenice treba pribaviti nalaz i mišljenje osoba koje raspoložu potrebnim stručnim znanjem. Ako naučno, tehničko, ili druga stručna znanja mogu pomoći sudu da ocijeni dokaze ili razjasni sporne činjenice, vještak kao posebna vrsta svjedoka može svjedočiti davanjem nalaza o činjenicama i mišljenja koje sadrži ocjenu o činjenicama.

Član 110. Naredba o vještačenju: (1) Pisanu naredbu za vještačenje izdaje tužitelj ili sud. U naredbi će se navesti činjenice o kojima se vrši vještačenje. (2) Ako za određenu vrstu vještačenja postoji stručna ustanova ili se vještačenje može izvesti u okviru državnog organa,

takva vještačenja, a posebno složenija, povjeriti će se, po pravilu, takvoj ustanovi, odnosno organu. U tom slučaju ta ustanova, odnosno organ određuje jednog ili više stručnjaka koji će izvršiti vještačenje.

Član 111. Dužnosti vještaka kojeg je odredio tužitelj, odnosno sud: Osoba koju tužitelj, odnosno sud odredi za vještaka dužna je tužitelju, odnosno sudu dostaviti svoj izvještaj koji sadrži sljedeće: dokaze koje je pregledao, obavljene testove, nalaz i mišljenje do kojeg je došao i sve druge relevantne podatke koje vještak smatra potrebnim za pravednu i objektivnu analizu. Vještak će detaljno obrazložiti kako je došao do određenog mišljenja.

Član 112. Ko ne može biti vještak: (1) Za vještaka se ne može odrediti osoba koja ne može biti saslušana kao svjedok (član 96.) ili osoba koja je oslobođena od dužnosti svjedočenja (član 97.), kao ni osoba prema kojoj je krivično djelo učinjeno, a ako je takva osoba određena - na njenom nalazu i mišljenju ne može se zasnivati sudska odluka. (2) Razlog za izuzeće vještaka (član 44.) postoji i za osobu koja je zajedno s osumnjičenim, odnosno optuženim ili oštećenim u radnom odnosu u istom organu, preduzeću ili drugoj pravnoj osobi ili kod samostalnog privrednika (obrtnik), kao i za osobu koja je u radnom odnosu kod oštećenog ili osumnjičenog, odnosno optuženog. (3) Za vještaka se neće uzeti osoba koja je saslušana kao svjedok.

Član 113. Postupak vještačenja: (1) Vještačenjem rukovodi organ koji je naredio vještačenje. Prije početka vještačenja pozvati će se vještak da predmet vještačenja pažljivo razmotri, da tačno navede sve što zapazi i utvrdi i da svoje mišljenje iznese nepristrasno i u skladu s pravilima nauke i vještine. Posebno će se upozoriti da je lažno vještačenje krivično djelo. (2) Prilikom davanja nalaza i mišljenja o predmetu koji se pregleda, vještak će se oslanjati na dokaze na koje su mu ukazale ovlaštene službene osobe, tužitelj ili sud. Vještak može svjedočiti samo o činjenicama koje proizlaze iz njegovog neposrednog saznanja, osim ako se prilikom pripreme svog nalaza i mišljenja nije koristio informacijama na koje bi se opravdano oslanjali ostali stručnjaci iste struke. (3) Vještaku se mogu davati razjašnjenja, a može mu se dopustiti i da razmatra spise. Vještak može predložiti da se izvedu dokazi ili pribave predmeti i podaci koji su od važnosti za davanje njegovog nalaza i mišljenja. Ako prisustvuje uviđaju, rekonstrukciji događaja ili drugoj istražnoj radnji vještak može predložiti da se razjasne pojedine okolnosti ili da se osobi koja se sasluša postave pojedina pitanja.

3. STUDIJA PRIMJERA – DOKAZA I IZVEDENIH DOKAZA VJEŠTAČENJEM

3.1. Studija primjera - „pomjeranje“ mjesta kontakta

U primjeru koji je nastao prilikom analize saobraćajne nezgode, potrebno je bilo analizirati mjesto kontakta. Mjesto kontakta je bilo pozicionirano od strane policije koja je izašla na lice mjesta saobraćajne nezgode i to na osnovu otpale plastike.

Analizom saobraćajne nezgode pokazano je i dokazano da je mjesto kontakta nije moglo biti na poziciji koju je evidentirala policija, nego je bilo malo ranije, ali policija nije na toj „ranijoj“ poziciji evidentirala tragove, što je bilo posljedica njihovog nemara pri evidentiranju tragova tj. nisu postojali materijalni tragovi koje je vještak utvrdio, te se zahtjeva da vještak ne odstupa od materijalnih tragova mjesta kontakta koje je nastalo kao dio opisa saobraćajne nezgode od strane policije.

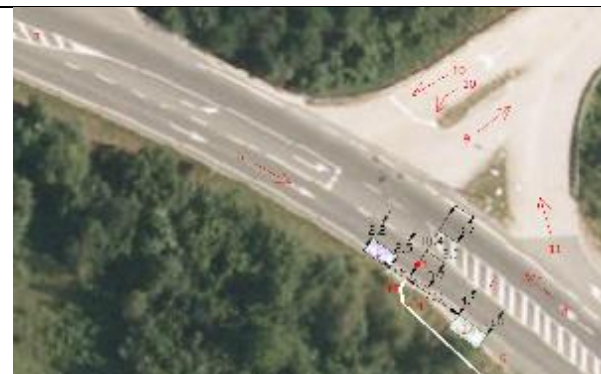
Tabela 1. Primjer „pomjeranje“ mjesta kontakta**Pitanje:**

2. Na strani 50 nalaza je navedeno slijedeće: „pozicijom broj 3 na skici lica mjesta saobraćajne nezgode označena je pozicija mjesta kontakta vozila koja je pozicionirana na središnjem dijelu desne saobraćajne trake.....“. Na strani 51 nalaza bez ikakvih argumenata izmišlja mjesto kontakta vozila na poziciji 15 m prije FT mjerenja po dužini kolovoza i 1,9 m po širini i pored činjenice da ta pozicija nigdje nije spomenuta u uviđajnoj dokumentaciji. Navedena konstatacija bez ikakvih argumenata negira skicu lica mjesta i fotografsku dokumentaciju koja je sačinjena prilikom uviđaja na licu mjesta. Ukoliko se pogleda fotografija broj 3 fotografske dokumentacije ispred vozila Ford Fiesta jasno se mogu raspoznati tragovi po kojima tužena očekuje stručno mišljenje o kojim se tragovima radi i se se navedeni tragovi mogu povezati.

Odgovor: Na strani 50. Ekspertize, između ostalog opisana je pozicija broj 3. i dati su komentari u fus noti. Pored, navedene i opisane pozicije broj 3, između ostalog opisane su i pozicije broj 1, i broj 2, odnosno zaustavne pozicije automobila, kao i oštećenja automobila. Na osnovu navedenih tragova određena je, a ne „izmišljena“ pozicija mjesta kontakta, koja je navedena i opisana na strani 51 Ekspertize. Pozicijom broj 1., na Skici lica mjesta saobraćajne nezgode, označena je zaustavna pozicija putničkog automobila „FF“, koji je usmjeren prema Sarajevu i pozicioniran uz desnu ivicu krajnje desne saobraćajne trake, posmatrano iz smjera Mostar – Sarajevo. Prednji čeonni dio putničkog automobila „FF“, nalazi se na udaljenosti 2,5 (m) ispred fiksne tačke (FT), prednja lijeva ivica se nalazi na udaljenosti 2,5 (m) u desno od lijeve ivice krajnje desne saobraćajne trake, a zadnja lijeva ivica se nalazi na udaljenosti 2,2 (m) u desno od lijeve ivice krajnje desne saobraćajne trake (sve posmatrano iz smjera Mostar – Sarajevo). Pozicijom broj 2., na Skici lica mjesta saobraćajne nezgode, označena je zaustavna pozicija putničkog automobila „N350“, koji je usmjeren prema Sarajevu i pozicioniran većim dijelom na površini autobuskog stajališta sa desne strane kolovoza, posmatrano iz smjera Mostar – Sarajevo. Zadnja lijeva ivica putničkog automobila „N350“, nalazi se na udaljenosti 7,8 (m) nakon fiksne tačke (FT), i na udaljenosti 4,1 (m) ulijevo od lijeve ivice krajnje desne saobraćajne trake, a prednja lijeva ivica putničkog automobila „N350“, nalazi se na udaljenosti 3,8 (m) ulijevo od lijeve ivice krajnje desne saobraćajne trake (sve posmatrano iz smjera Mostar – Sarajevo). Pozicijom broj 3., na Skici lica mjesta saobraćajne nezgode, označena je pozicija mjesta kontakta putničkog automobila „FF“ i „N350“, koja je pozicionirana u središnjem dijelu krajnje desne saobraćajne trake.²⁴ U „Zapisniku o uviđaju saobraćajne nezgode po prekršajnom osnovu“, između ostalog je navedeno slijedeće: „...pronađeni tragovi plastike na mjestu saobraćajne nezgode...“.²⁵ Prema evidentiranim oštećenjima putničkih automobila, može se konstatovati, da je u saobraćajnoj nezgodi došlo do kontakta prednjeg čeonog dijela putničkog automobila „FF“ u zadnji dio putničkog automobila „N350“.

²⁴ Navedena pozicija broj 3. od strane službenih osoba MUP-a koji su vršili uviđaj, označena je kao pozicija mjesta kontakta. Nisu navedeni niti se vide na fotografijama nikakvi tragovi na poziciji broj 3.

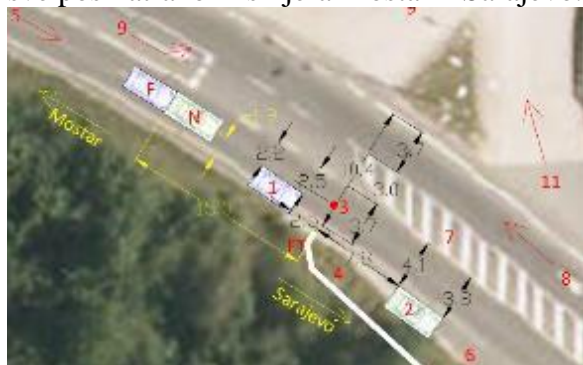
²⁵ Nije izvršeno tačno pozicioniranje navedenih tragova, a isti se zbog lošeg kvaliteta fotografija iz foto dokumentacije, ne mogu uočiti. Najvjerovatnije da su navedeni tragovi bili pozicionirani na poziciji označenoj sa brojem 3. na „Skici lica mjesta saobraćajne nezgode“.



Izvor: Geoportal i obrada autora

Slika 1. Pozicija putničkih automobila nakon sudarnog procesa, odnosno u mjestu zaustavljanja nakon kontakta

Prema navedenom, mjesto kontakta putničkih automobila „FF“ i „N350“, nalazi se u središnjem dijelu krajnje desne saobraćajne trake, odnosno neposredno ispred pozicije broj 3. evidentirane na Skici lica mjesta saobraćajne nezgode. Posmatrano po dužini mjesto kontakta putničkih automobila se nalazi na udaljenosti oko 15 (m) ispred pozicije fiksne tačke (F.T.), a posmatrano po širini na udaljenosti 1,9 (m) u lijevo od desne ivice kolovoza, sve posmatrano iz smjera Mostar – Sarajevo.



Izvor: Geoportal i obrada autora

Slika 2. Pozicija mjesta kontakta i pozicije putničkih automobila u mjestu kontakta

U poziciji mjesta kontakta, putnički automobili „FF“ i „N350“, su se nalazili u središnjem dijelu krajnje desne saobraćajne trake, pozicionirani paralelno sa osom prostiranja kolovoza i usmjereni prema Sarajevu. Nakon kontakta putničkih automobila, došlo je do „guranja“ putničkog automobila „N350“ od strane putničkog automobila „FF“, te pomjeranja putničkog automobila „N350“ prema naprijed i udesno do udara u betonski podzid sa desne strane i zaustavljanja u evidentiranoj zaustavnoj poziciji. Putnički automobil „FF“ nakon kontakta svojim prednjim čeonim dijelom u zadnji dio putničkog automobila „N350“, te „guranja“ putničkog automobila „N350“, putnički automobil „FF“ se odvojio i usmjerio prema desnoj ivici kolovoza gdje se zaustavio u evidentiranoj zaustavnoj poziciji.

3.2. Studija primjera - signalni planovi na raskrsnici

U naredbi suda je data uobičajena naredba: Saobraćajno-tehničkim vještačenjem potrebno je utvrditi dinamiku nastanka saobraćajne nezgode i uzroke usljed kojih je do iste došlo, posebno pri tome utvrditi da li je i koji od učesnika kritične prilike učinio neke i koje propuste.". U dokazivanju na sudu bilo je potrebno na raspravi izvesti dokazivanje po analizi saobraćajne nezgode koji su materijalni dokazi da je na prolazu jednog od putničkih automobila bilo „upaljeno“ zeleno svjetlo.

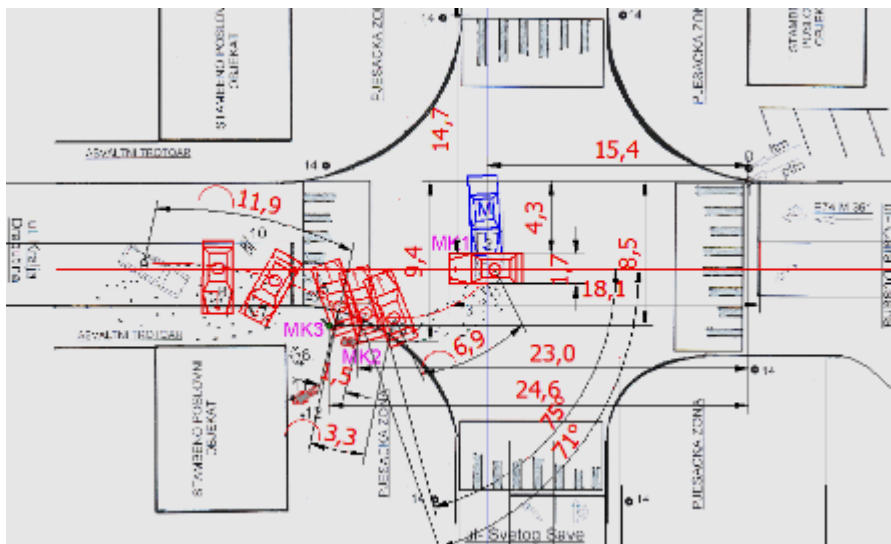
Prema podacima iz Zapisnika o uviđaju saobraćajne nezgode²⁶ navodi se: "U pomenutoj raskrsnici saobraćaj je regulisan pomoću svjetlosno signalnih znakova na postavljenim semaforima. Po dolasku na lice mjesta na semaforima u raskrsnici bilo je uključeno žuto trepćuće svjetlo. Znakovi žutog trepćućeg svjetla bili su neprekidno uključeni do kraja vršenja uviđaja. Posmatrano prema dvije raskrsnice koje su vidljive, sa lica mjesta saobraćajne nezgode, i to prema raskrsnici ulica SS, KL i N, kao i prema raskrsnici ulica SS, NP i MO, uočava se sinhronizovan rad postavljenih svjetlosno signalnih uređaja (semafora), sa naizmjeničnim intervalima crvenog, žutog i zelenog svjetlosnog signala.

R.V. zaposlenik "TV" d.o.o., koja održava semaforske uređaje, u svojoj izjavi navodi sljedeće: "...raskrsnica ulice CD, ulice SS i ulice KD je regulisana svjetlosno signalnim uređajem(semaforom) na način da je snabdjeven sa osam vozačkih i osam pješačkih signalnih grupa. Uređaj je koncipiran da upravljačka logika snabdijeva obadvije raskrsnice a izlazni moduli su podijeljeni po raskrsnicama. Što znači u pojašnjenju da ukoliko je normalnim kvarom (pregorela osigurana sijalica) dotični semafor prelazi u režim treptaća, a drugi nastavlja sa normalnim radom"²⁷.

R.V. , zaposlenik "TV" d.o.o., koja održava semaforske uređaje, u svojoj izjavi navodi sljedeće: "...Odgovorno tvrdim da su semafori na dan 05.06.2015. godine, a i prije tog dana bili ispravni u cijelom gradu DO. Što se tiče konkretno raskrsnice gdje se dogodila saobraćajna nezgoda (raskrsnica ulice CD, SS i KD), takođe su na toj raskrsnici semafori bili ispravni, a što podrazumijeva da kada je u ulici Svetog Save za vozače motornih vozila upaljeno zeleno svjetlo to podrazumijeva da je vozačima u ulici Cara Dušana i Kralja Dragutina, koja se ukršta na pomenutoj raskrsnici sa ulicom Svetog Save. upaljeno crveno svjetlo na semaforu. Naglašavam da sam bio na licu mjesta predmetne saobraćajne nezgode i da sam tada uočio da je u toj saobraćajnoj nezgodi uništen jedan semaforski stub sa pratećom opremom, a koje oštećenje i zamjena uništene opreme je moja firma izvršila nakon dva dana od pomenute saobraćajne nezgode, a što smo uradilo po nalogu gradske uprave grada DO".

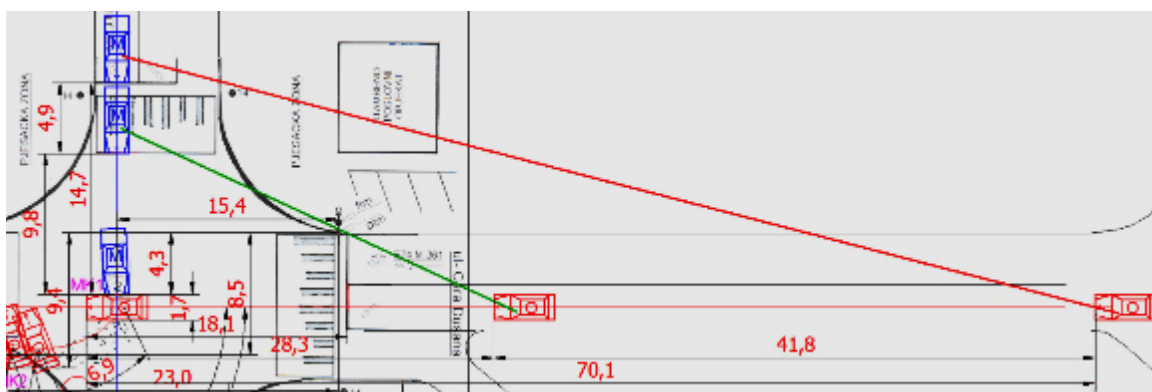
²⁶ Zapisnik o uviđaju saobraćajne nezgode, broj 11-01/4-230-60/15, sačinjeno od strane Ministarstva unutrašnjih poslova, CJB Doboj, Policijska stanica za bezbjednost saobraćaja Doboj, potpisano od D.M. u Doboju, dana 16.06.2015. godine;

²⁷ Izvod iz Zapisnika o saslušanju svjedoka, broj 11-01/-4-230-60/15, sačinjen sačinjeno od strane Ministarstva unutrašnjih poslova, CJB Doboj, Policijska stanica za bezbjednost saobraćaja Doboj, potpisano od strane svjedoka V.R, zapisničara K. D., policijskog službenika D. M., u Doboju, dana 09.06.2015. godine.



Izvor: Skica lica mjesta i obrada autora

Slika 3. Mjesto kontakta putničkog automobila „OA“ i metalnog stuba semafora (treće mjesto kontakta)



Izvor: Skica lica mjesta i obrada autora

Slika 4. Pozicije putničkih automobila „MA“ i „OA“ sa kojih je najvjerojatnije moglo doći do međusobnog uočavanja

Na osnovu prezentiranih podataka i činjenica, Stručni tim Fakulteta za saobraćaj i komunikacije, smatra da je saobraćajna nezgoda nastala uslijed sljedećih propusta:

- nepoduzimanjem usporenja u prilazu raskrsnici od strane vozača putničkog automobila „OA“, na adekvatnoj udaljenosti što bi omogućilo zaustavljanje neposredno prije mjesta kontakta sa drugim automobilom i
- neporeznog ulaska u raskrsnicu od strane vozača putničkog automobila „OA“ u uslovima kada za isto nisu bili obezbjeđeni vremensko – prostorni uslovi a s obzirom na kretanje drugih vozila u raskrsnici i u uslovima kada najvjerojatnije imao zabranu ulaska prema semaforском regulisanju tokova u raskrsnici.

Problem nastaje kada treba izvesti materijalni dokaz da je na semaforu bilo upaljeno zeleno svjetlo, odnosno na ulici koja je u konfliktu upaljeno crveno svjetlo. Izvedeni dokaz vještačenja je da je uz konstatacije svjedoka saobraćajne nezgode i poznavanjem rada signala na datoj raskrsnici „najvjerojatnije imao zabranu ulaska prema semaforском regulisanju tokova u raskrsnici.“

4. ZAKLJUČAK

Vještačenje je dokazno sredstvo koje se koristi kad je za utvrđivanje ili razjašnjenje neke činjenice potrebno stručno znanje kojim sud ne raspolaže. Stručnim znanjem za razumijevanje i primjenu prava sud mora raspolagati i zato niko osim sudskog vijeća ne može tumačiti materijalno pravo. Vještak može pomoći sudu samo kod utvrđivanja određenih činjenica ali ne može preuzeti vršenje sudske funkcije. Povjeravanje vještaku da ocjenjuje pravilnu primjenu prava, znak je nemoći sudskog vijeća da kvalifikovano obavlja svoju funkciju a takvo vijeće nije pravilno sastavljeno²⁸

Zakon o sudskim vještacima jasno i nedvosmisleno opredjeljuje aktivnosti sudskog vještaka i njegovu ulogu u sudskom postupku. U smislu ovog Zakona posao vještaka treba obuhvatiti sve aktivnosti koje se odnose na njegovo polje stručnosti i korišćenje istih u kombinaciji sa naučnim, tehničkim i drugim dostignućima kako bi sudu ili organu koji vodi postupak učinio iste dostupnim radi utvrđivanja, ocene ili razrešenja pravno relevantnih činjenica. Sudski veštaci u datom procesu predstavljaju stručne eksperte za polje za koje imaju potrebne kvalifikacije.²⁹

LITERATURA

1. European Commission 2010, Towards a European road safety area: Policy orientations on road safety 2011-2020.
2. European Commission, Brussels, 20.7.2010, COM(2010) 389 final, Smjernice za cestovnu sigurnost 2011.-2020.
3. Inić, Milan 2001, Bezbednost drumskog saobraćaja, Fakultet tehničkih nauka u Novi Sad, Novi Sad,
4. Lindov, Osman, Adem Zolj, and Adnan Alikadic. "Projection of Future Traffic Safety Development in Bosnia and Herzegovina from the Aspect of EU Directives." *Suvremeni Promet-Modern Traffic* 33.1-2 (2013).
5. Lindov, O., and Omerhodzic, A. "Analysis of Efficiency of Road Traffic Improvement Measures—Local Activities and Best International Practice." *Suvremeni Promet-Modern Traffic* 33.1-2 (2013).
6. Lindov, O., Sigurnost i zaštita u saobraćaju i transportu, Fakultet za saobraćaj i komunikacije Univerziteta u Sarajevu, Sarajevo, 2012.
7. Lindov, O., Omerhodzic, A., and Tatarevic, A., "Model evaluation and assessment of safety parameters dangerous places on roads." *Suvremeni Promet-Modern Traffic*.
8. Perić, Teodor i Ivaković, Čedomir 2001, Zaštita u prometu, Fakultet prometnih znanosti Zagreb, Zagreb, str. 210.
9. Pedersen, Elvik, Bernard-Andersen (1982); Elvik, Va, Ostvik (1989): Priručnik mjera za bezbjednost prometa.
10. Petrović, I., Mušić, K., Šarkinović, P: Sanacija crnih tačaka, Prva konferencija o upravljanju cestovnom infrastrukturom sa aspekta bezbjednosti, Sarajevo, 2010.
11. Svjetska zdravstvena organizacija 2013, (24.02.2013.)
12. http://www.who.int/violence_injury_prevention/publications/road_traffic/UN_GA_resolution-54-225-en.pdf

²⁸ Đekić, S.: Parnično procesno pravo, diplomski rad, 2010.

²⁹ Dumic, M., Veljanović V.,²⁹ Luković, N.; Uticaj dispozicije signala i signalnog plana na izradu nalaza i mišljenja veštaka u saobraćajnim nezgodama u raskrsnicama/THE influence of disposition signals and signal plan during the creation of expert findings and opinions in crossroads traffic accidents.



**MOSTOVI-NAJKRITIČNIJI DEO ODRŽAVANJA U ZIMSKIM
USLOVIMA ODVIJANJA SAOBRAĆAJA**

Mr Nihad Strojil dipl.ing.saobr., JKP "USLUGA" Priboj

ABSTRAKT

Na postojećoj mreži javnih puteva u Republici Srbiji postoji dosta kritičnih mesta na kojima se događa veliki broj saobraćajnih nezgoda. Ta mesta treba rekonstruisati u cilju uzorka koji utiču na nastajanje saobraćajnih nezgoda.

Pre nego što se izvrši rekonstrukcija opasnih mesta na putevima treba identifikovati i obaviti određeno rangiranje. Navedene aktivnosti predstavljaju uslov da bi se nivo bezbednosti saobraćaja stavio pod kontrolu. Posebnu pažnju treba svakako obratiti na mostove kao najkritičniji deo održavanja u zimskim uslovima odvijanja saobraćaja.

Cilj ovog rada bio je da se analizom postojećeg stanja bezbednosti u drumskom saobraćaju Srbije na osnovu statističkih podataka, neposrednim posmatranjem stanja saobraćaja, pokuša utvrditi stvarno stanje bezbednosti i dati novi predlog mera za dalje poboljšanje i unapređenje bezbednosti saobraćaja sa posebnim osvrtom na mostove u zimskim uslovima vožnje.

Ključne reči: Mostovi, opasna mesta, bezbednost saobraćaja.

SUMMARY

There are many locations in the present road network in R. Serbia of public highways where a number of traffic accidents take place. Those locations should be reconstructed for the purpose of removing causes which arose the traffic accidents. Before doing the dangerous locations on highways should be identified and ranked. Special consideration has to be taken in regards to the bridges in the most critical hazardous conditions, especially in the winter time.

Quoted activities presented the condition of putting under supervision the level of traffic safety. The aim of this paper was to, by analysing of the existing state of safety in the road traffic in the of Serbia, on the basis of available statistical data, by direct observation of traffic conditions and by processing accidents, establish the road state and safety preventive action, especially in winter conditions.

Key words: Bridges, dangerous locations, traffic safety.

1.0 UVOD

Za bezbedno odvijanje saobraćaja u zimskom periodu je izuzetno značajno da se pored preduzeća koja održavaju puteve, mostove i raskrsnice uključe i državni organi koji će preventivno upozoriti da se sa odgovarajućom opremom mogu kretati na kritičnim deonicama. Osnovni preduslov za logičan način praćenja i najbolji način korišćenja sredstava za održavanje puteva-naročito mostova u zimskim uslovima saobraćaja. Putevi sačinjavaju centralni nervni sistem svake zemlje: svaka društvena i ekonomska aktivnost vezana je za saobraćaj u okviru glavne putne mreže. Sneg i led predstavljaju direktan uticaj na ravnomerno odvijanje saobraćaja. Svako ko je putovao bilo kojim glavnim putnim pravcem, zna koliko je povećan kamionski saobraćaj u poslednjih nekoliko godina. Kamionska vuča, komercijalni

tovari na putevima kroz celu zemlju stvaraju bitan prihod svake godine. Ova grana industrije zapošljava stotine hiljada ljudi širom kontinenta i isplaćuje u platama milijarde dolara godišnje.

Isporuka "Na vreme" (Just-Time) danas igra glavnu ulogu u efikasnom odvijanju mnogih poslova i poslovnih sektora. Isporuka "Na vreme" odnosi se na isporuku sirovine za dalju proizvodnju ili dalju prodaju roba neposredno pre zahtevanog roka. Interval isporuke ponekad ukoliko je kraći od 15 minuta, omogućava dobavljača da isporuči robu do proizvodnog postrojenja. Sledeći veliki sektor zavisi od prohodnih puteva i koje se tokom cele godine je javni gradski saobraćaj.

U toku zime često smo prinuđeni da vozimo po snegu i ledu. U hladnim zimskim danima pre startovanja motora na automobilima potrebno je očistiti naslage snega i leda koji su se zadržali na krovu i staklenim površinama. Za vožnju po snegu potrebno je pre svega imati zimsku opremu. Pahuljice snega reflektuju svetlost nazad, lepe se za vetrobransko staklo i tako ometaju pogled iz vozila. Vidljivost u zimskim uslovima je smanjena, put je klizav, prijanjanje između pneumatika i kolovoza je smanjeno. Zaustavni put je do **3 puta duži**, a ako je sneg zaleđen još i više. Zato i najmanja promena brzine ili okretanje upravljača može destabilizovati vozilo. Postupak upravljanja vozilom po snegu zahteva kretanje kontinualnom brzinom, bez čestog menjanja stepena prenosa, naglog ubrzavanja ili usporavanja vozila.

Pri kretanju u koloni vozila treba koristiti tragove koje su ostavili drugi učesnici u saobraćaju. Isto tako vrlo je važno u takvim trenucima držati i veće odstojanje u odnosu na vozilo koje se kreće ispred, a pogotovo ukoliko se kretanje odvija na putu koji je posut "rizlom" (frakcija 1). Odstojanje između vozila koji se kreću u nizu je $S_r \leq V_o/3$, to znači min. trećina ograničenja brzine na delu puta kojim se kreću vozila. (Primer radi ako je 60 km/h ograničenje brzine, bezbednosni razmak između vozila mora biti min. 20 m.) Kretanje vozila po vlažnom snegu je mnogo lakše nego po suvom snegu.

Na putu pokrivenim snegom pojedine deonice puta su različito klizave. Kada se čisti sneg, uz ivicu kolovoza ostaje sneg ili se stvara led pa se točkovi pri kočenju različito ponašaju. U ovakvim uslovima treba smanjiti brzinu (lagano popustiti papučicu gasa i izabrati niži stepen prenosa uz pažljivo otpuštanje papučice kvačila) i sve radnje vozilom obavljati usporeno bez intenzivnog kočenja, naglog ubrzanja i okretanja točka upravljača. Volan treba držati čvrsto i nastojite da održite pravac kretanja.

Posebno je opasna vožnja na velikim nizbrdicama gde može doći do proklizavanja i zanošenja. Ispred nizbrdice (ali nikako na nizbrdici) moramo da se pripremimo i uključimo niži stepen prenosa, kočimo motorom, izbegavamo naglo kočenje random kočnicom.

1.1 Kako da postupimo ako dođe do zanošenja vozila?

Prekinemo radnju zbog koje je došlo do zanošenja, isključimo gas i ne kočimo. Upravljač okrećemo u smeru zanošenja vozila. Pređimo u niži stepen prenosa i polako se vraćamo u željeni pravac kretanja.

Prvi znak vožnje po poledici je lako okretanje točka upravljača. Ako nas iznenadi klizanje vozila na poledici, kontrolu nad vozilom uspostavljamo snagom motora laganim oduzimanjem

gasa ,bez paničnog pritiskanja kočnice.Ako vozilo klizi,točak upravljača okrećemo pažljivo u smeru klizanja vozila.

Iskusniji vozači kad očekuju da će na putu biti i leda,prvo smanjuju brzinu kretanja vozila,zatim voze mnogo opreznije i to u "višim brzinama".Naime, svako dodavanje "gasa" pri nižim stepenima prenosa može da bude vrlo riskantno.Zato vozite u III i IV stepenu prenosa sa "pola gasa" ,držite čvrsto volan i budite obavezno vezani sigurnosnim pojasevima.Nikakve nagle korekcije nisu poželjne u zimskim uslovima vožnje.

Napomena:Prema ZOBSb od 1.novembra-1.aprila vozači treba da poseduju na sva 4 točka zimske pneumatike sa minimalnom dubinom šare od 4mm,kao i lance za sneg.Svi vozači van naseljenih mesta moraju da imaju lance,a ako nema snega onda u dodatnoj opremi. Savet za sve vozače:Ne trebaju Vam odgovarajući pneumatici zbog zakona ,već zbog Vaše bezbednosti na putu.

1.2 Bezbednost pre svega: smanjenje broja saobraćajnih nezgoda

Brojne studije su uspostavile vezu između uslova na putevima i broja saobraćajnih nezgoda.Sve aktivnosti koje se odnose na održavanju puteva,a naročito mostova zbog svoje specifičnosti u cilju ublažavanja efekata delovanja snega i leda znatno utiču na smanjenje broja saobraćajnih nezgoda.Treba naglasiti činjenicu,a to je:da ukoliko ne uklonimo sneg i led sa puteva,povećavamo rizik da motorizovani učesnici u saobraćaju postanu neposredni učesnici saobraćajnih nezgoda.Norveška studija pokazala je značaj i ulogu u vezi održavanja zimskog održavanja puteva,a to je:

- Obezbeđuje značajno smanjenje broja saobraćajnih nezgoda tokom prelaznog perioda (otobar-novembar i mart-april),
- Smanjen broj opasnih povreda u mnogo većoj meri od broja lakših povreda,
- Smanjuje broj opasnih povreda tokom dana,mnogo više nego tokom noći,
- Ima ogroman uticaj na smanjenje broja saobraćajnih nezgoda tamo gde je ograničenje brzine veće od 70 km/h,
- Smanjuje broj saobraćajnih nezgoda mnogo više na putevima sa lošom horizontalnom geometrijom,nego na putevima sa dobrom horizontalnom geometrijom.

Odlike zimskog održavanja mogla bi se definisati motom:Dalje,Brže,Jeftinije.Efikasno zimsko održavanje obezbeđuje da motorizovani učesnici u saobraćaju putuju dalje,brže i uštede novac u čitavom tom procesu.Ovde je potrebno da se kod zimskog održavanja poveća trenje.Kada gumadodirne put,motorizovani učesnici u saobraćaju počinju da štede gorivo pametnim korišćenjem sredstava za topljenje leda(čišćenje kolovoza) i abroziva(povećavaju vuču po snegu i ledu),koji pomažu da se poveća trenje između točkova automobila i površine kolovoza.

2.0 Mostovi kao opasna mesta na putu

Može se konstatovati da mostovi sami po sebi predstavljaju potencijalno opasno mesto na putu,pa takav objekat treba projektovati sa posebnom pažnjom.Kada je reč o mostovima kao

objektima na putu, čest je slučaj parcijalnog korišćenja standard I propisa u oblasti projektovanja I gradnje. To dovodi do toga da se mostovi projektuju kao *samostalni objekti*, bez uklapanja u profil puta na kome se nalaze, kao I bez uvida u potrebnu saobraćajnu opremu, koja se projektuje u funkciji povećanja bezbednosti saobraćaja. A to stvara posebne problem u zimskim uslovima saobraćaja. Jer mostovi predstavljaju poteze posebnih mikroklimatskih uslova na putevima.

U otvorenom prostoru voda isparava na svakoj temperature, te će atmosferski vazduh uvek sadržati manje ili više vlage. Vazduh može da prima vlagu sve dok ne bude isto zasićen, odnosno dok se u vazduhu ne uspostavi napon pare. Svako dalje rashlađivanje dovod d kondenzovnja pare, jer vazduh na nižoj temperature ne može da primi toliku količinu vodene pare, te se višak mora izlučiti u vidu magle, rose ili inja koje je posebno opasno, jer imamo direktno stvaranje poledice na kolovozu.

Tačke rose vazduha je parameter koji se koristi u inženjerskoj terminologiji, a po definiciji je ona temperature pri kojoj u procesu hlađenja vazduh upravo postane zasićen. U tom trenutku počinje izdvajanje u vidu magle ili rose na okolnim čvrstim površinama, kao što su mostovi.

Na mostovima ranije dolazi do pojave poledice u poređenju sa drugim trasama puta, jer je iznad vodenih površina povećana vlažnost vazduha, a nema zemljanih slojeva koji bi zadržali temperature. Mostovi sa čeličnom konstrukcijom su opasniji od betonskih, jer se brže hlade (imaju veću specifičnu masu). Pojava poledice na mostovima je karakteristična za kasne večernje I rane jutarnje časove I predstavljaju glavni uzrok zbog kojih mostovi **predstavljaju potencijalno opasna mesta na putevima.**



Sl. Prikaz mostova

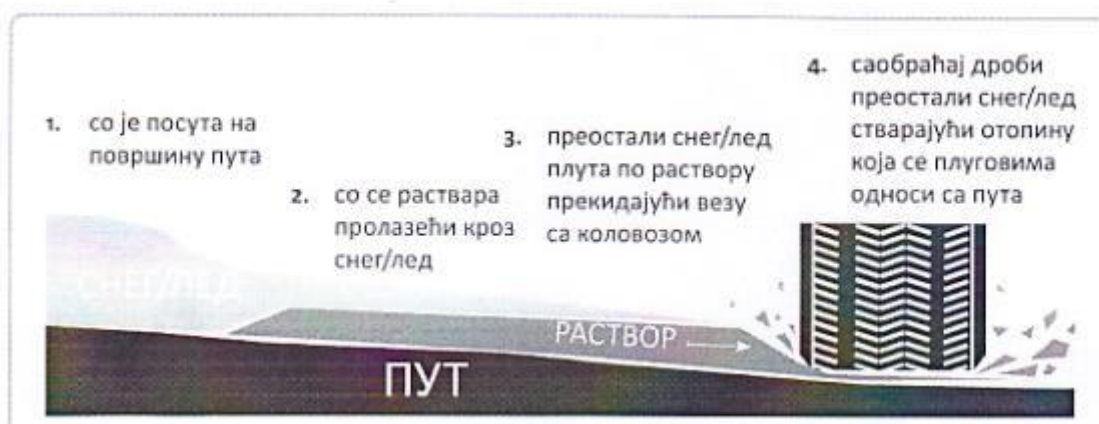
3.0 Led na kolovozu i mostu

Kolovoz se pretežno sastoji od betona ili od asfalta. Postoji fina razlika u načinu kako se sneg i led ponašaju na različitim površinama puteva u toku zime i kako moraju da budu održavani. Zagrevanje I hlađenje događa se na različite načine u toku godine i zavisi od temperature materijala koji se nalaze ispod kolovoza. Ovo čini praćenje temperature kolovoza kritičnim za precizno donošenje odluka o kontroli snežnih padavina I pojavi leda na kolovozu I mostovima.

Veoma je bitno pratiti temperature površine kolovoza zato što ona može značajno da se koleba u zavisnosti od doba dana, oblačnosti, uslovi ispod površine (dubina smrzavanja tla, prisustvo vlage, zaostala toplota) i tipa kolovoza. Ukoliko je dovoljno vlage, ali nedovoljno toplote u vreme primene putne industrijske soli, vi u stvari stvarate led na putevima ili mostovima. Ovo se događa zato što industrijska so povlači toplotu sa ovih objekata, prouzrokujući kratkotrajni pad temperature površine kolovoza, što dovodi do pretvaranja vlage u led, pre formiranja dovoljne količine rastvora. Koicidencija je to što se **kolovoz na mostu može da bude hladniji za neki stepenu odnosu na kolovoz pristupnog puta**, što dovodi do preduzimanja drugačijih akcija u odnosu kad imamo samo put. Zato su mostovi u zimskom periodu najkritičniji delovi održavanja i tome se mora pšosvetiti veoma velika pažnja.

Praćenje trenda promene temperature kolovoza bitno je u istoj meri kao i praćenje vremena: "Gledanje na gore i gledanje na dole" može predstavljati mudar savet ljudima koji se bave zimskim održavanjem saobraćajnica. Kada znamo kako led nastaje, potrebno je da otkrijemo kako se deluje u cilju njegovog otklanjanja, ili sprečavanja njegovog nastanka na prvom mestu. Što se tiče mostova kao jednog od najkritičnijih delova održavanja u zimskom period, tome se mora posvetiti posebna pažnja. Zavisno od konfiguracije mosta i samog zastora, iskustveno se pokazalo da je na kolovozu mosta potrebno izvršiti kombinaciju industrijske soli, kamenog agregata (frakcija 1), kao i delom kalcijum hlorida gde je to moguće. To nam pokazuje da bez obzira na vremensku temperature koja je u okolini, mi na mostovima ovim načinom vršimo preventivno delovanje da ne bi došlo do bolje borbe protiv snega i leda. Vlaga na putu i temperature površine kolovoza niža je od tačke mržnjenja vode i to je najupečatljivija varijanta. Bez obzira na temperature vazduha, ukoliko je temperature kolovoza niža od tačke mržnjenja vode i ukoliko postoji vlaga na putu, led će se formirati. Razlozi zbog kojih se industrijska so koristi kao *snižavač tačke mržnjenja* su sledeće:

1. Košta mnogo manje nego njene alternative
2. Lakše i sigurnije se rukuje njom
3. Pouzdana je u postizanju bezbednih uslova vožnje.



Sl.Uloga industrijske soli pri otklanjanju leda

3.2 Čišćenje mostova u zimskom periodu

Jedini način na koji možete raskinuti vezu led-kolovoz je uz pomoć hemijskih sredstava kakva je industrijska putna so. Tokom akcije uklanjanja leda, so se primenjuje po vrhu utabanog snega: ukoliko je prisutna dovoljna količina vlage i toplote, koja se najčešće javlja kao rezultat kombinacije delovanja sunca, saobraćaja i viših dnevnih temperature, putna so će se rastopiti i formirati rastvor. Zrnca soli koja prelaze u rastvor prodiraće kroz utaban sneg sve do površine kolovoza vršeći otapanje celom svojom dužinom. Što se tiče uslova za otapanje, moramo imati i teže kristalne soli, koja će imati dovoljno snage da izvrši topljenje sve do površine kolovoza.

Čišćenje mostova predstavlja svakako najkritičniji deo u održavanju saobraćajnica u zimskom periodu, pogotovu u gradskom urbanom području. Tu svakako imamo kolovoz i trotoar namenjen za pešačku trasu, koja je u odnosu na kolovoz izdignuta 25-30cm. Pored teške mehanizacije koja očisti kolovoz, dodatni troškovi zahtevaju i slanjem manjih kombinovanih mašina u čišćenju pešačkih staza, gde uvek jedna količina snega ostane uz ivicu ivičnjaka, što dodatno stvara problem, kao i time oštećuje metalnu konstrukciju mosta.

КИЛОГРАМИ ЛЕДА КОЈЕ ОТОПИ 1 кг СОЛИ	
Температура у целзијусовим степенима (°C)	Један килограм NaCl отопиће
-1	46.3 кг леда
-4	14.4 кг леда
-6.7	8.6 кг леда
-9.4	6.3 кг леда
-12	4.9 кг леда
-15	4.1 кг леда
-18	3.7 кг леда
-21	3.2 кг леда

Tabela 1. Odnos između temperature i količine otopljenog leda

Pored razumevanja principa fazne promene, takođe treba da se zna koliko leda može da se otopi putna industrijska so na različitim temperaturama. Najvažnije je da se što pre raskine veza led/kolovoz. Zahtevi savremenog načina života na putevima prilagođenim saobraćaju brzih i teških motornih vozila, koji zadovoljavaju visok nivo usluga i visok nivo bezbednosti u svim vremenskim uslovima doveli su do potrebe za nizom ispitivanja koji su znatno uticali na način tretmana kolovoza.

4.0 ZAKLJUČAK

Osnovni zadatak zimskog održavanja jeste da se blagovremeno uoče pojave i identifikuju uzroci poremećaja ili oštećenja i pravovremeno preduzmu blagovremeno aktivnosti njihovog otklanjanja, kako bi se sprečile teža oštećenja i ugrozio bezbedno odvijanje saobraćaja. Za

normalne uslove u zimskom periodu za održavanje puteva ,sa posebnim osvrtom na mostove bitno je obezbediti normalnu prohodnost na putevima prema utvrđenim prioritetima i planu Zimske službe. Za prohodnost i bezbedno odvijanje saobraćaja se podrazumeva i blagovremena nabavka,distribucija i lagerovanje osnovnih materijala za posipanje.Srbija je jedna od retkih zemalja u kojima se zimi još koristi industrijska so za topljenje snega i leda na kolovozu i na mostovima.

Naime.osim što uništava asfalt i metalne stubove na mostovima,so nagriza limariju automobila i pravi velike probleme vozačima.U Evropi se odavno umesto industrijske soli koristi kalcijum-hlorid,koji nanosi manje štete.Industrijska so zaista pomaže pri uklanjanju snega,ali zato nagriza kolovoz i metalne konstrukcije koje propadaju nekoliko puta brže nego u letnjim uslovima vožnje.

Treba napomenuti da kalcijum –hlorid topi sneg i do (-17 C),za razliku od soli koja deluje do (-5 C).Može da se koristi i u tečnom stanju,pa nam teška mehanizacija nije potrebna.Stručnjaci upozoravaju da je kalcijum –hlorid košta pet puta skuplji od industrijske soli(500 evra po toni,a so je 100 evra po toni), i da se ta razlika nadoknadi jer se manje plaća za održavanje puteva.Međutim treba naglasiti ako se tome doda i štete koje nastaju tokom zime na automobilima(najmanja intervencija ,havarija na limariji košta od 100-300 evra),onda pokazatelji svakako pokazuju šta je jeftinije.

Za bezbedno odvijanje saobraćaja u zimskom periodu je izuzetno značajno da se pored preduzeća i korisnici puteva pridržavaju propisa i uključuju u saobraćaj sa opremom sa odgovarajućim pneumaticima i lancima za sneg na krzičkim deonicama,kao i bolje vršenje kontrole od strane državnih organa.

5.0 LITERATURA

- 1.Zakon o javnim putevima,Službeni glasnik br 46/91,Beograd,1991.
- 2.J.Katanić,V.Anđus:Projektovanje puteva,Građevinski fakultet Beograd 1998.
- 3.M.Inić:Bezbednost drumskog saobraćaja.FTN ,Novi Sad 1991.
- 4.D.Macura,Uticaj puta na bezbednost saobraćaja,Saobraćajni fakultet Beograd,1990.
- 5.Plan održavanja saobraćajnica u zimskom periodu,Putevi Užice 2012.
- 6.Zbornik radova.Štete u osiguranju motornih vozla,Neum 2006.
- 7.Pašić,Z.Zimsko održavanje puteva,Rudarski fakultet Tuzla 2003.



**АНАЛИЗА РЕЖИМА И БРЗИНЕ КРЕТАЊА ПЕШАКА У
ПОСТУПКУ ЕКСПЕРТИЗА САОБРАЋАЈНИХ НЕЗГОДА**

Андрејана Јовић, мастер инжењер.саобраћаја

Резиме: Приликом вештачења саобраћајних незгода типа судара возила и пешака, потребно је утврдити брзину кретања пешака непосредно пре незгоде. При одређивању брзине кретања пешака користе се вредности које су експериментално утврђене и које се разликују у зависности од пола, старосне доби и режима кретања пешака. У случајевима када не постоје изјаве сведока и учесника незгоде о режиму кретања пешака, претпоставља се и при изради Налаза и мишљења користи режим тзв. „нормалан ход“. Међутим, поставља се питање да ли постоји разлика у начину и брзини кретања пешака у зависности од тога да ли се ради о преласку коловоза на обележеном пешачком прелазу или ван њега. Значај усвајања вредности брзине пешака која је најприближнија реалној, огледа се у изради временско просторне анализе, која представља основ за дефинисање пропуста учесника незгоде, као и могућности избегавања незгоде. За потребе рада је извршено истраживање у виду утврђивања брзине и режима кретања пешака на обележеном пешачком прелазу и ван њега и упоређивање утврђених режима.

Кључне речи: Пешаци, брзина пешака, режими кретања пешака

Abstract: During the traffic accidents expertise type of vehicles-pedestrians collision, it is necessary to determine the speed of the pedestrian before the collision. For determination of the pedestrian's speed is necessary to use values that have been experimentally determined and which vary depending on gender, age and the regime of pedestrians movement. In the cases when there are statements of accident's witnesses and participants about the regime of pedestrians movements, it can be assumed and used regime so called "normal walk" in section findings and opinions. However, arise the question is there a difference in the pedestrians moving way and speed, depending on whether is it moving on the marked crosswalk or outside it. The importance of the adoption of the pedestrians speed, which is closest to the real, is reflected in the development of temporal-spatial analysis, which is the basis for the definition of failure accident participants, and the possibility of avoiding accidents. For the purpose of the work was done research in the form of determining the speed and regimes of pedestrians movement at a marked crosswalk and outside, and was done a comparative analysis.

Keywords: Pedestrian, pedestrian's speed, regimes of pedestrians movements.

1. УВОД

Саобраћајно-техничко вештачење представља један од најважнијих доказа и полазну основу за доношење одлуке у судским поступцима из области саобраћајних незгода. Ова чињеница упућује на то да је са посебним значајем и одговорношћу потребно приступити анализи саобраћајне незгоде (Антић, ет ал, 2009). Анализа саобраћајних незгода представља анализу околности под којима се саобраћајна незгода догодила и анализу околности под којима би саобраћајна незгода могла бити избегнута (Вујанић и Иванишевић, 2016). Вештак врши анализу саобраћајне незгоде и формира писмени извештај (Налаз и мишљење вештака). У Налазу вештак, између осталог, налази брзине учесника незгоде и спроводи временско просторну анализу (Костић, 2005). За одређивање брзине кретања учесника незгоде постоје различите методе, које су у вези са категоријом учесника.

Приликом анализе саобраћајних незгода са учешћем пешака не постоје методе помоћу којих је могуће одредити тачну брзину кретања ових учесника незгоде. За одређивање брзине кретања пешака користе се расположиви подаци о карактеристикама кретања који су дати у увиђајној документацији. На основу тих података вештак процењује одговарајуће вредности брзине које су дате у таблицама, а у зависности од конкретних услова настанка незгоде (Костић, 2009). Уколико у увиђајној документацији нема

података о карактеристикама кретања пешака, вештак их процењује и у складу са њима усваја вредност брзине. Приликом процењивања карактеристика кретања пешака постоје одређене неусаглашености између вештака, које ће детаљније бити објашњене у оквиру следећих поглавља.

Предмет рада су пешаци и режими њихових кретања приликом прелажења коловоза.

Циљ рада је утврђивање режима кретања пешака при прелажењу коловоза на пешачком прелазу и ван њега и идентификација разлике у режимима кретања у претходно наведена два случаја, уколико она постоји.

2. НАЧИН ОДРЕЂИВАЊА БРЗИНЕ КРЕТАЊА ПЕШАКА

Начин кретања пешака приликом преласка коловоза, за сваку конкретну саобраћајну незгоду, требало би утврдити у току увиђаја или истражних радњи суда (Костић, 2009). Идентификацију брзине пешака вештак обавља на основу расположивих изјава учесника или сведока незгоде у зависности од оствареног режима кретања пешака. Вештак практично врши увид у резултате експерименталних истраживања, проналази и усваја вредност брзине за одговарајући режим кретања, пол и старосну доб пешака (слика 1). При усвајању вредности брзине кретања пешака треба користити екстремне (најмање или највеће вредности), за наведени режим. Никада се не користи просечна вредност, имајући у виду да је потребно усвојити вредност која је најповољнија по осумњиченог - IN DUBIO PRO REO (Пешић, ет ал, 2009).

Категорија Узраст пешака	Пол	Брзина кретања пешака (km/h)				
		Успорени ход	Нормални ход	Брзи ход	Потрчавање	Трчање
Деца 7 - 8 год.	м	2,7 - 3,9	4,0 - 5,2	5,4 - 6,5	7,2 - 10,4	11,2 - 13,0
	ж	2,6 - 3,5	3,7 - 5,0	5,0 - 6,2	7,0 - 10,0	10,8 - 12,4
Деца 8 - 10 год.	м	3,1 - 3,7	4,3 - 5,4	5,6 - 6,7	7,4 - 10,7	11,5 - 13,5
	ж	2,8 - 3,6	4,0 - 5,2	5,2 - 6,4	7,2 - 10,3	11,4 - 13,4
Деца 10 - 12 год.	м	3,4 - 4,2	4,4 - 5,5	5,7 - 6,9	7,6 - 11,1	12,7 - 15,4
	ж	3,1 - 3,7	4,2 - 5,4	5,4 - 6,6	7,4 - 10,7	12,3 - 15,2
Деца 12 - 15 год.	м	3,5 - 4,6	5,0 - 5,8	5,9 - 7,1	7,8 - 11,7	13,2 - 16,0
	ж	3,2 - 4,5	4,5 - 5,5	5,6 - 6,8	7,7 - 11,2	12,7 - 15,5
Омладина 15 - 20 год.	м	3,0 - 4,5	4,8 - 5,8	6,0 - 7,8	8,6 - 13,0	14,4 - 18,2
	ж	2,9 - 4,1	4,6 - 5,6	5,7 - 6,9	8,1 - 12,6	13,0 - 16,6
Омладина 20 - 30 год.	м	3,5 - 4,6	4,8 - 6,2	6,3 - 7,8	8,8 - 13,0	14,4 - 18,0
	ж	3,4 - 4,6	4,7 - 5,9	6,0 - 7,4	8,5 - 12,9	13,8 - 17,0
Одрасли 30 - 40 год.	м	3,2 - 4,6	4,8 - 6,2	6,3 - 7,8	8,2 - 12,0	13,1 - 18,0
	ж	3,0 - 4,4	4,7 - 5,8	5,9 - 7,2	8,1 - 11,6	12,0 - 17,0
Одрасли 40 - 50 год.	м	2,9 - 4,3	4,6 - 5,8	6,0 - 7,2	7,6 - 11,1	11,3 - 17,0
	ж	2,9 - 4,1	4,4 - 5,4	5,5 - 7,2	7,6 - 10,0	10,8 - 16,0
Одрасли 50 - 60 год.	м	2,6 - 4,0	4,2 - 5,3	5,4 - 6,8	7,0 - 10,0	10,1 - 15,8
	ж	2,5 - 3,9	4,2 - 5,0	5,2 - 6,5	6,9 - 9,0	10,0 - 14,0
Одрасли 60 - 70 год.	м	2,4 - 3,4	3,5 - 4,4	4,5 - 6,0	6,2 - 7,6	9,0 - 12,0
	ж	2,4 - 3,3	3,5 - 4,4	4,5 - 5,6	6,2 - 7,5	8,5 - 11,5
Старије особе преко 70 год.	м	2,0 - 2,8	2,9 - 3,5	3,6 - 5,0	5,1 - 6,5	7,2 - 10,6
	ж	1,8 - 2,8	2,9 - 3,5	3,6 - 4,8	4,9 - 6,2	6,4 - 9,0
Пешаци са ножном протезом	м	2,2 - 2,5	2,8 - 3,9	4,0 - 5,3	5,5 - 6,7	—
Особе у средње алкохол. стању	м	2,6 - 3,6	3,8 - 4,8	5,0 - 6,4	7,0 - 8,6	9,0 - 13,0
Вођење деце за руку	м	2,3 - 2,9	3,9 - 4,6	—	—	10,6 - 12,8
	ж	2,0 - 3,4	3,5 - 4,6	4,7 - 5,0	5,8 - 8,3	9,0 - 12,0
Ношење детета у наручју	м	3,3 - 3,8	4,0 - 4,8	5,0 - 5,5	6,2 - 7,2	—
	ж	3,1 - 3,6	3,9 - 4,7	4,8 - 5,6	8,5 - 10,0	—
Ношење ствари и крупнијих пакета	м	3,5 - 4,1	4,3 - 5,1	5,4 - 6,3	—	10,3 - 14,4
	ж	3,0 - 4,0	4,3 - 5,0	5,3 - 6,0	6,9 - 9,4	11,1 - 13,1
Кретање желе с дечијим колицима	ж	2,0 - 2,9	3,5 - 4,5	4,7 - 5,7	6,6 - 7,2	—
Кретање уз држање под руку	м/ж	3,0 - 4,1	4,4 - 5,4	5,5 - 6,7	7,5 - 11,3	—

Слика 1. Изглед табеле за процену брзине пешака из Приручника за саобраћајно техничко вештачење

Уколико не постоје изјаве сведока и учесника незгоде о режиму кретања пешака, претпоставља се и при изради Налаза и мишљења користи „нормалан ход“. Међутим, одређен број вештака сматра да постоји разлика у начину кретања пешака приликом преласка коловоза на обележеном пешачком прелазу и ван њега, односно одређени вештаци усвајају режим брзи ход приликом преласка коловоза ван пешачког прелаза. У вези с тим, постоји дилема као и неусаглашеност вештака о режиму кретања пешака који се треба усвојити уколико се ради о кретању ван пешачког прелаза.

Учесници и сведоци незгоде у својим изјавама нису навели податке о начину кретања пешака непосредно пре незгоде. С обзиром да је до контакта дошло на коловозу ван пешачког прелаза, претпоставља се да се пешак до места судара кретао брзим ходом. Брзина кретања пешака, с обзиром на пол и старосну доб, према препорукама из литературе, за режим брзог хода, износила је највише:

$$V_p = 5 [km/h]$$

Слика 2. Пример одређивања режима и брзине кретања пешака при кретању ван пешачког прелаза

3. ЗНАЧАЈ ПРОЦЕЊЕНЕ ВРЕДНОСТИ БРЗИНЕ КРЕТАЊА ПЕШАКА ЗА АНАЛИЗУ САОБРАЋАЈНИХ НЕЗГОДА

Значај усвајања вредности брзине пешака која је најприближнија реалној, огледа се у изради временско просторне анализе, која представља један од најзначајнијих делова Налаза и мишљења вештака саобраћајно-техничке струке (Антић, ет ал, 2009). На основу података из Списа и претходно изведених потребних прорачуна, вештак одређује међусобни положај учесника незгоде у тренутку настанка опасне ситуације. Временско просторном анализом незгода типа возило-пешак, вештак би између осталог, требало да утврди где се налазио пешак у тренутку реаговања возача, односно где се налазило возило у тренутку настанка опасне ситуације. Утврђује се време које је било потребно пешаку да пређе пут од места где је постао опасност до места судара, а затим се одређује растојање које је возило прешло за то време. На основу утврђеног међусобног положаја возила и пешака у моменту настале опасности, спроводе се анализе у циљу испитивања могућности избегавања незгоде (Костић, 2009).

На сликама 3 и 4 приказани су примери експертиза саобраћајних незгода.

Време потребно да пешак нормалним ходом пређе пут у дужини од 3,3 m при брзини пешака од највише 5,4 km/h износи:

$$t_p = \frac{S_p}{V_p} = \frac{3,3}{1,5} = 2,2 \text{ [s]}.$$

За време од 2,2 s „РЕНО“ би кретањем брзином од 40 km/h прешао пут у дужини од најмање:

$$S_o = V_o \cdot t_p = \frac{40}{3,6} \cdot 2,2 = 24,4 \text{ [m]},$$

а што уједно представља растојање на ком се налазио „РЕНО“ у тренутку када је пешак започео прелажење коловоза.

Зауставни пут „РЕНО-а“ износи:

$$S_z = \frac{V_o}{3,6} \cdot t_r - \frac{b \cdot t_3^2}{6} + \frac{\left(\frac{V_o}{3,6} - \frac{b \cdot t_3}{2}\right)^2}{2 \cdot b} = \frac{40}{3,6} \cdot 1,1 - \frac{5 \cdot 0,2^2}{6} + \frac{\left(\frac{40}{3,6} - \frac{5 \cdot 0,2}{2}\right)^2}{2 \cdot 5} = 23,4 \text{ [m]}$$

Међусобним поређењем одстојања на ком се налазио „РЕНО“ у тренутку када је пешак започео прелажење коловоза и зауставног пута „РЕНО-а“, налазим да је возач „РЕНО-а“ имао техничких могућности да кочењем избегне судар са пешаком.

Слика 3. Пример дела временско просторне анализе (незгода на пешачком прелазу)

Израчунавање пута које је возило прешло од места реаговања до места судара, као и времена које је протекло од тренутка реаговања до тренутка судара су полазни основ за спровођење анализе могућности избегавања незгоде по просторном, односно по временском критеријуму.

Возач „ОПЕЛ-а“ реаговао је кочењем свог возила пре тренутка налета на око:

$$t_{rs} = t_r + t_{ds} = t_r + \frac{V_1 - V_2}{b} = 1,1 + \frac{20,0 - 17,3}{5,5} = 1,6 \text{ [s]}$$

Пешак је за возача „ОПЕЛ-а“ почео да представља опасност у тренутку када је ступио на коловоз. Од десне ивице коловоза пешак је до места налета, крећући се брзим ходом, прешао пут од највише 2,0 m, а за време од највише:

$$t_p = \frac{S_p}{V_p} = \frac{2}{1,4} = 1,4 \text{ [s]}$$

На основу спроведене анализе, закључује се да је возач „ОПЕЛ-а“ реаговао кочењем свог возила у тренутку када је објективно могао препознати опасност.

Слика 4. Пример дела временско просторне анализе (незгода ван пешачког прелаза)

Ради указивања на значај усвајања режима кретања пешака који је најприближнији реално оствареном у конкретној саобраћајној незгоди, при вршењу временско просторне анализе, извршена је корекција примера незгода са слика 3 и 4. Измењени су режими кретања пешака, тако да је у примеру 1 режим нормалан ход измењен у брзи ход, а у примеру 2 брзи ход измењен у нормалан ход. Сви остали улазни подаци (брзина, пређени пут пешака, зауставни пут, успорење...) остали су непромењени. Процењена је брзина кретања пешака у складу са промењеним режимима и израчунати параметри у чијим обрасцима брзина пешака фигурише. Резултати су представљени на слици 5.



Слика 5. Примери хипотетичких незгода са измењеним режимима кретања пешака

И поред чињенице да осим брзине пешака ниједан улазни параметар није промењен, дошло је до промене у дефинисању пропуста, што је и сврха израде временско просторне анализе. У примеру 1 при нормалном ходу пешака, возач је имао могућности да избегне незгоду, док при брзом ходу не би имао ту могућност. Променом режима кретања пешака у примеру 2, реакција возача се из правовремене мења у закаснелу.

Без обзира у ком сегменту утврђивања улазних параметара дође до неправилности, било да се ради о погрешно усвојеном режиму кретања пешака или погрешно усвојеној брзини пешака, резултати такве анализе могућности избегавања незгоде могу указати на постојање пропуста учесника незгоде у околностима у којим их при правилно дефинисаним параметрима не би ни било, чиме би значајна штета неправедно могла бити нанета странкама у поступку (Антић ет ал, 2009).

4. ИСТРАЖИВАЊЕ

4.1. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДЕ ИСТРАЖИВАЊА

Истраживање које је извршено за потребе рада подразумевало је утврђивање брзине кретања пешака приликом преласка коловоза, са циљем одређивања режима кретања (успорени ход, нормалан ход, брзи ход, потрчавање, трчање). С обзиром да одређивање режима кретања пешака посматрањем има субјективни карактер, ради поузданије идентификације режима коришћен је метод утврђивања брзине кретања пешака. Подаци о брзини добијени су дељењем пређеног пута (ширине коловоза) са временом потребним пешацима за прелазак коловоза, утврђеним уз помоћ штопернице. Након прорачуна брзине кретања пешака утврђен је режим кретања за сваког пешака појединачно, увидом у табелу бр. 34 из Приручника за саобраћајно-техничка вештачења. Извршена је анализа режима кретања пешака приликом преласка коловоза на обележеном пешачком прелазу

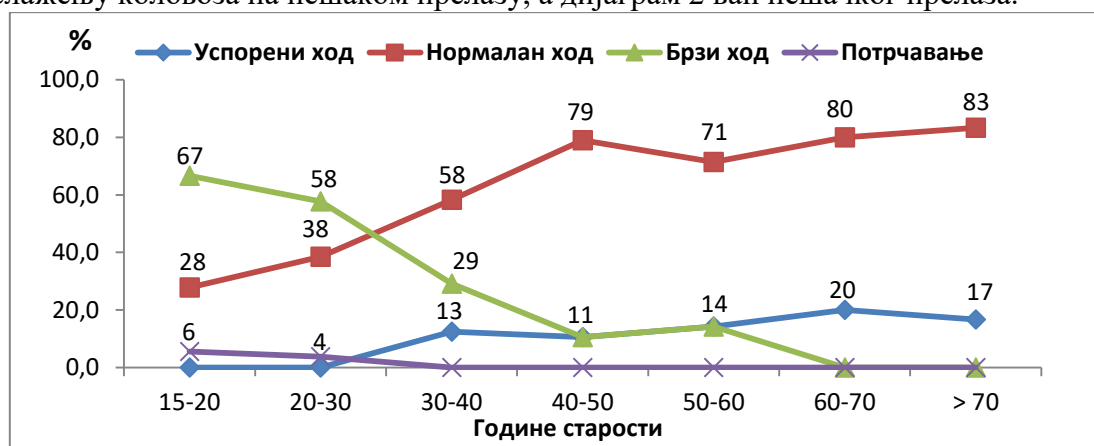
и ван њега, а затим и компаративна анализа, што ће бити представљено и детаљније објашњено у оквиру поглавља Резултати.

Изабране су две локације на подручју града Лесковца, и то улица Краља Петра Првог на делу пута без обележеног пешачког прелаза и Булевар Ослобођења на пешачком прелазу.

Истраживање је извршено 06.03.2017. године. Број пешака који је обухваћен истраживањем износи 265 (124 на пешачком прелазу и 141 ван пешачког прелаза). Ради се о пешацима оба пола, старости од 15 до 80 година.

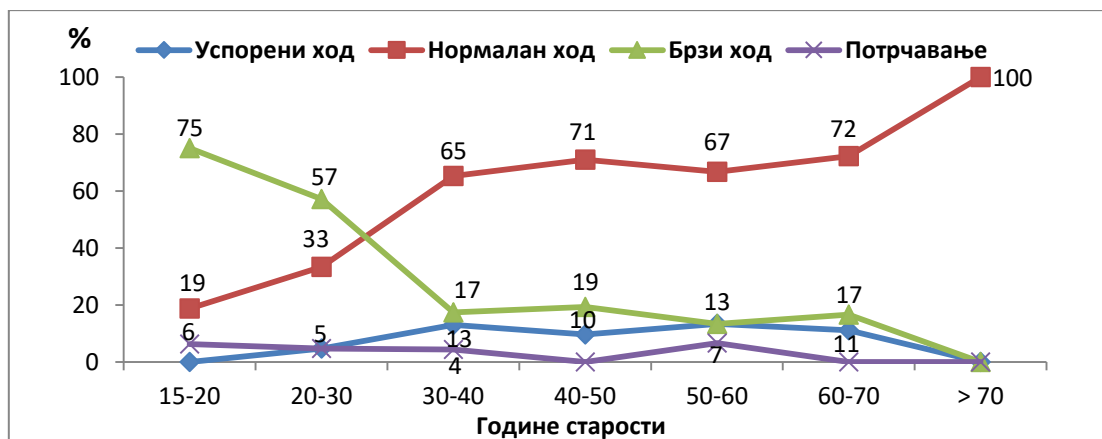
4.2. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

Резултати добијени истраживањем представљени су у виду дијаграма на којима су по процентуалној заступљености приказани режими кретања пешака различитих старосних категорија. Дијаграм 1 представља резултате истраживања режима кретања пешака при прелажењу коловоза на пешачком прелазу, а дијаграм 2 ван пешачког прелаза.



Дијаграм 1. Процентуална заступљеност режима кретања пешака по старосним категоријама (на пешачком прелазу)

На дијаграму 1 се може уочити да је при преласку коловоза на пешачком прелазу најдоминантнији режим кретања нормалан ход. Треба истаћи да крива која представља режим нормалан ход има тенденцију раста, што значи да са повећањем година старости расте и проценат пешака који се крећу нормалним ходом. Крива која представља брзи ход има тенденцију опадања са повећањем година старости пешака. Према подацима истраживања, млађе особе у границама од 15 до 30 година у највећем проценту кретале су се брзим ходом. Режији успорени ход и потрчавање били су заступљени у мањим процентима код свих старосних група пешака. Категорије пешака од 0 до 15 година, као и режим трчање изостављени су из анализе с обзиром да их је било у занемарљивом броју приликом истраживања.



Дијаграм 2. Процентуална заступљеност режима кретања пешака по старосним категоријама (ван пешачког прелаза)

На дијаграму 2 уочавају се процентуалне заступљености режима кретања пешака које су сличне са дијаграмом 1. Такође је најзаступљенији нормалан ход, који код пешака старијих од 70 година достиже вредност од чак 100%. Као и при преласку коловоза на пешачком прелазу, и ван пешачког прелаза значајније се по својој процентуалној заступљености издваја режим брзог хода, и то код пешака у границама од 15 до 30 година. Остали режими кретања заступљени су у мањим процентима.

5. ЗАКЉУЧАК

Пракса је да брзину пешака вештаци саобраћајно-техничке струке одређују на основу исказа учесника и сведока незгоде, с једне стране, и познатих вредности брзина пешака, које су експериментално утврђене за различите режиме кретања, полаве и старосне групе, с друге стране. Међутим, услед недостатка исказа о начину кретања пешака долази до неусаглашености од стране саобраћајно-техничких вештака приликом процене режима кретања пешака при прелажењу коловоза ван пешачког прелаза, што резултира усвајању вредности брзине пешака које се битно разликују. Како је у раду доказано, неусаглашеност процене режима кретања пешака, може довести до потпуно супротно дефинисаних пропуста учесника незгоде, што је основна сврха вршења саобраћајно-техничког вештачења.

У циљу усаглашавања претходно наведеног, извршено је истраживање режима кретања пешака. Анализом и упоређивањем података добијених истраживањем долази се до закључка да не постоји значајна разлика у погледу режима кретања пешака при преласку коловоза на и ван пешачког прелаза. У оба случаја доминантан је режим нормалан ход, уколико се посматрају све старосне категорије пешака. Такође, у оба случаја постоје карактеристичне тенденције раста процента брзог хода код млађих пешака, и нормалног хода код старијих. Потребно је напоменути да је у табели у којој су на основу брзине утврђени режими кретања (табела бр. 34 из Приручника за саобраћајно-техничко вештачење 2009) узета у обзир физиолошка разлика између млађих и старијих особа, тако да је истраживањем утврђена разлика не између брзина кретања млађих и старијих, већ између режима. Уколико се говори о разликама у тенденцијама раста и опадања процента наведених режима при кретању на и ван пешачког прелаза, оне не постоје.

Анализом података истраживања закључује се дакле, да је код пешака старости од 15 до 30 година процентуално најзаступљенији брзи ход, који је у незанемарљивом

проценту заступљенији од режима нормалан ход. С тим у вези, уколико би се у случајевима вештачења незгода са учешћем пешака до 30 година старости, уместо режима нормалан ход, усвајао брзи ход, резултати временско просторне анализе могли би бити другачији у смислу дефинисања пропуста. Како се пре анализе добијених података није могло знати да ће се код млађих особа јавити карактеристични случајеви режима кретања, њима приликом прикупљања података није посвећена посебна пажња у смислу броја узорка. Правац даљих истраживања могао би бити усмерен ка млађој популацији како би се идентификовали режими кретања и детаљније и прецизније описале њихове карактеристике.

6. ЛИТЕРАТУРА

- [1] Antić, B., Marković, N., & Pešić, D. (2009). Elementi vremensko-prostorne analize saobraćajne nezgode". *Zbornik radova VII Simpozijum sa međunarodnim učešćem o saobraćajno tehničkom veštačenju i proceni štete*, 275-288.
- [2] ВЕШТАКА, Н. И. М. (2009). Временско-просторна анализа саобраћајних незгода типа возило–пешак, специфични случајеви незгода са старим лицима и децом.
- [3] Vujanić, M., & Ivanišević, T. (2016). Vremensko–prostorna analiza saobraćajne nezgode. *VJEŠTAK-ČASOPIS IZ OBLASTI TEORIJE I PRAKSE VJEŠTAČENJA*, 2(2).
- [4] Kostić, S. (2009). Ekspertize saobraćajnih nezgoda. *Fakultet tehničkih nauka. Novi Sad*.
- [5] Pešić, D., Marković, N., & Cvijan, M. (2009). Elementi vremensko-prostorne analize saobraćajne nezgode". *Zbornik radova VII Simpozijum sa međunarodnim učešćem o saobraćajno tehničkom veštačenju i proceni štete*.
- [6] Kostić, S. (2005). Tehnike bezbednosti i kontrole saobraćaja. *Fakultet tehničkih nauka. Novi Sad*.
- [7] Примери експертиза саобраћајних незгода



**ISPITIVANJE POUZDANOSTI PRIMENE KOČIONOG
KOEFIJENTA ZA UTVRĐIVANJE BRZINA KRETANJA
KOD VOZILA SA AB SISTEMOM KOČENJA**

Dr Milan Simeunović, dipl. inž. saobr.

Slobodan Barać dipl. inž. mašinstva

Dr Pavle Pitka, dipl. inž. saobr.

Dr Milja Simeunović, dipl. inž. saobr.

Fakultet tehničkih nauka u Novom Sadu

Rezime: U našoj zemlji uobičajena je praksa da se nakon saobraćajnih nezgoda sa težim posledicama vrši vanredni tehnički pregled na vozilima koja su učestvovala u nezgodi. Jedna od radnji koja se tom prilikom izvodi je i merenje kočionih sila, odnosno kočionog koeficijenta radi utvrđivanja tehničke isptavnosti vozila. Vrednost kočionog koeficijenta definisana je Zakonom i njegove vrednosti su date po kategorijama vozila. Stav većeg broja stručnjaka koji se bave saobraćajno-tehničkim veštačenjima je da kočioni koeficijent direktno uslovljava i vrednost usporenja koje vozilo može ostvariti u realnim uslovima kočenja. Ovde se postavlja ključno pitanje: da li izmereni kočioni koeficijent predstavlja dovoljno pouzdan podatak za utvrđivanje intenziteta prosečnog usporenja vozila? Za davanje odgovora na ovo pitanje sprovedena su merenja radi uporedne analize usporenja izračunatog na osnovu kočionog koeficijentata utvrđenog na tehničkom pregledu i vrednosti usporenja u realnim uslovima kočenja.

KLJUČNE REČI: brzina, usporenje, sile kočenja, kočioni koeficijent

Abstract: In our country, there is practice for the exceptional technical control of vehicles from traffic accidents after traffic accidents with serious consequences. One of the operation that derive in that case is measurement of braking force apropos the measurement of braking coefficient. Measurement of the braking coefficient is performed to determine roadworthiness. The value of braking coefficient is defined by law and its values are given for different categories of vehicles. The large number of traffic accidents experts have attitude that the braking coefficient values directly causes deceleration of vehicles that may be carried in real breaking conditions. Here is the key question that the measurement of braking coefficient represents reliable data to determine the average intensity of vehicle deceleration!? For answering this question were carried out measurements to compare the analysis of deceleration calculated on the basis of the brake coefficients determined on technical inspection and value in real deceleration braking conditions.

KEY WORDS: speed, deceleration, breaking forces, breaking coefficient

1. UVOD

Zadatak kočionog sistema je zaustavljanje vozila preko točkova koji dolaze u kontakt sa podlogom, smanjujući njihovu ugaonu brzinu, sve dok se ne postigne željeno umanjeње brzine ili dok se vozilo u potpunosti ne zaustavi. Kočioni sistem koji je ispravan u stanju je da točkove vozila zaustavi gotovo trenutno, ali problem leži u tome što je sila kočenja između točka i podloge ograničena pa će vozilo nastaviti kretanje u vidu klizanja sve do zaustavljanja.

Trenje je sila koja se suprotstavlja relativnom kretanju dva tela, a javlja se između njihovih dodirnih površina. Suvo trenje koje se opire kretanju postoji u dva oblika - jedan oblik je statičko trenje (javlja se samo kod vozila u mirovanju), a drugi kinetičko trenje (često nazivano dinamičko trenje jer je vozilo već započelo kretanje). Prilikom pojave trenja, kinetička energija kretanja dva tela se pretvara u toplotnu energiju.

Analogno sa fenomenom trenja, prijanjanje između gume i čvrste podloge se može okarakterisati kao mera "jačine" kontakta između gume i podloge u horizontalnom pravcu, pod dejstvom kontaktnog pritiska izazvanog silom koja pritiska gumu. U slučaju automobilskeg točka, prijanjanje predstavlja meru mogućnosti za realizaciju tangencijalne reakcije između pneumatika i podloge, odnosno meru suprotstavljanja proklizavanju točka.

Pod dejstvom sile, zbog deformabilnosti gume, dolazi do njene deformacije i zaklinjavanja (prodiranja) u mikro neravnine. Prijanjanje gume, kojim se ona suprotstavlja klizanju pod dejstvom sile zasniva se na dejstvu dva različita mehanizma. To su adhezija koja predstavlja

silu privlačenja molekula različitih materijala i zaklinjavanje gume u mikro neravnine podloge – tzv. histerezisna komponenta adhezije ili "histerezis".

Važno svojstvo molekularne adhezije je to da se njeno dejstvo uvećava za niže vrednosti kontaktnog pritiska. Sa porastom kontaktnog pritiska, dejstvo molekularne adhezije se smanjuje. Veoma važan zaključak je da dejstvo sile molekularne adhezije raste sa porastom kontaktne površine. Intenzitet sile je proporcionalan ukupnoj površini kontakta i sile molekularne adhezije, a sa povećanjem kontaktne površine, za isto vertikalno opterećenje, opada kontaktni pritisak, što uslovljava porast molekularne adhezije.

Pri narušavanju ravnoteže odnosno pri pojavi klizanja, dolazi do značajnog smanjenja dejstva molekularne adhezije. Prijanjanje pri proklizavanju je zbog toga manje nego pri relativnom mirovanju i zavisi od brzine klizanja.

Prijanjanje je složen fizički fenomen na koji utiču brojni faktori, pre svega:

- vrsta i stanje podloge, prisustvo vlage i primesa
- konstruktivne karakteristike pneumatika
- smeša – materijala i dezen ("šara") gazećeg sloja pneumatika
- vertikalno opterećenje točka
- relativne brzine klizanja i brzine kretanja vozila
- kontaktni pritisak i njegova raspodela
- temperatura pneumatika i podloge itd.

Koeficijent prijanjanja predstavlja meru iskorišćenja raspoložive vertikalne sile za realizaciju sila vuče i kočenja. Za isto vertikalno opterećenje, a pri povećanju kontaktne površine, dolazi do smanjenja kontaktnog pritiska pa se tim povećava adhezija između pneumatika i podloge. Pri istoj veličini kontaktne površine, a pri uvećanju vertikalnog opterećenja dolazi do smanjenja adhezije podloge i pneumatika.

Kočioni koeficijent predstavlja odnos izmerenih kočionih sila na svim točkovima i težine vozila. Zakonskim normativima su propisane minimalne vrednosti kočionih koeficijenata koje vozilo mora da ostvari, da bi se smatralo tehnički ispravnim. S obzirom da koeficijent prijanjanja predstavlja odnos između aksijalne i normalne komponente u uslovima kočenja, odnosno, odnos između ukupno izmerenih kočionih sila i težine vozila, zaključuje se da kočioni koeficijent ujedno predstavlja i koeficijent prijanjanja između pneumatika i mernih valjaka. Prema tome, maksimalno moguće usporenje koje vozilo može ostvariti na mernim valjcima dobija se iz relacije:

$$b_{\max} = g \cdot k$$

gde su:

b_{\max} – maksimalno moguće usporenje vozila, g – ubrzanje zemljine teže, k – izmereni kočioni koeficijent.

2. POSTUPAK ISTRAŽIVANJA

U velikom broju saobraćajnih nezgoda, gde vozila nakon nezgode bivaju upućena na vanredni tehnički pregled, vrši se merenje kočionih sila na mernim valjcima u cilju utvrđivanja kočionog koeficijenta i tehničke ispravnosti vozila. U takvim slučajevima, saobraćajno-tehničkim veštacima na raspolaganju su egzaktno izmerene kočione sile, na osnovu kojih se može utvrditi kočioni koeficijent i doneti zaključak o ispravnost uređaja za kočenje. Izmereni kočioni koeficijent može ukazati na efikasnost i ispravnost kočionog mehanizma.

Međutim, postavlja se pitanje da li izmereni kočioni koeficijent može poslužiti kao osnova za utvrđivanje realnog usporenja koje je vozilo moglo ostvariti na podlozi na kojoj se nezgoda dogodila. Ovo pitanje nije bez osnove, s obzirom da se u praksi saobraćajno-tehničkog

veštačenja izmerena vrednost kočionog koeficijenta prilikom analize nezgoda veoma često koristi kao maksimalna vrednost koeficijenta prijanjanja koje je vozilo, s obzirom na stanje kočionog sistema, moglo ostvariti.

U cilju provere ovakve hipoteze izvršen je veći broj merenja, a rezultati ovih merenja prezentovani su u ovom radu.

Osnovna ideja za ovo istraživanje zasnovana je na tome da se izvrši uporedna analiza usporenja vozila realizovanog na kočionim valjcima (radionički uslovi) sa vrednostima usporenja koje isto vozilo može ostvariti u realnim uslovima pri forsiranom kočenju.

Od suštinske važnosti za ovaj eksperiment bila su tri elementa:

- merna oprema pomoću koje su izmereni podaci sa ispitivanja,
- sredstva (vozila) koja su upotrebljena za dobijanje tih podataka, i na kraju
- adekvatna podloga za bezbedno ispitivanje vozila.

2.1. Karakteristike vozila korišćenih u eksperimentu

Tri vozila su korišćena za ispitivanje pri čemu je realizovano ukupno 9 različitih merenja, sa tri različite početne brzine. Sva vozila su bila tehnički ispravna i kao takva su bila pogodna za izvođenje eksperimenta. Sva tri korišćena vozila su imala AB sistem kočenja.

Prvo vozilo je marke **Renault, tip Scenik II 1,9 dci**, godina proizvodnje 2004. Ostale karakteristike ovog vozila su:

- Radna zapremina: 1870 cm³, snaga: 88 KW, masa praznog vozila: 1430 kg,
- Pogon na prednjim točkovima, oslanjanje točkova: Mekferson napred/Multilink pozadi,
- Kočioni sistem: konvencionalni hidraulični sa vakuum servo pojačivačem, kočione čeljusti plivajućeg tipa, kočioni diskovi na svim točkovima–napred samoventilirajući/pozadi puni diskovi,
- Dimenzije pneumatika, tip i stanje: 205/60 R16, letnja guma, šara 40-50%, sva četiri pneumatika ista.

Drugo vozilo je marke **Škoda, tip Oktavia 1,6 TDI**, godina proizvodnje 2012. Ostale karakteristike:

- Radna zapremina: 1598 cm³, snaga: 77 KW, masa praznog vozila: 1350 kg,
- Pogon na prednjim točkovima, oslanjanje točkova: Mekferson napred/Više-spojno osovinsko vešanje, sa jednim uzdužnim i tri poprečna spoja i stabilizatorom torzije,
- Kočioni sistem: konvencionalni hidraulični sa vakuum servo pojačivačem, kočione čeljusti plivajućeg tipa, kočioni diskovi na svim točkovima–napred samoventilirajući/pozadi puni diskovi,
- Dimenzije pneumatika, tip i stanje: 195/60 R15, letnja guma, šara 80-90%, sva četiri pneumatika ista.

Treće vozilo je marke **VW, tip Passat 2.0 TDI**, godina proizvodnje 2010. Ostale karakteristike vozila su:

- Radna zapremina: 1968 cm³, snaga: 77 KW, masa praznog vozila: 1529 kg,
- Pogon na prednjim točkovima, oslanjanje točkova: Mekferson napred/Multilink pozadi,
- Kočioni sistem: konvencionalni hidraulični sa vakuum servo pojačivačem, kočione čeljusti plivajućeg tipa, kočioni diskovi na svim točkovima–napred samoventilirajući/pozadi puni diskovi,
- Dimenzije pneumatika, tip i stanje: 205/55 R16, zimska guma, šara 60-70%, sva četiri pneumatika ista.

Prilikom eksperimenta izvršene su tri vrste merenja:

1. Prvi deo je izvršen kao pripremni, u prostorijama Laboratorije za motore i vozila Fakulteta tehničkih nauka, gde je izvršeno precizno merenje mase vozila po osovinama i ukupno.
2. Drugi deo ispitivanja izvršen je u prostorijama tehničkog pregleda "Auto Biro" iz Novog Sada, gde je izvršeno merenje kočionih sila i kočionog koeficijenta.
3. Treći deo ispitivanja je merenje usporenja u realnim uslovima kočenja pri različitim početnim brzinama i to približno: 30, 40 i 50 km/h.

2.2. Merni uređaji korišćeni u eksperimentu

Za merenje masa vozila korišćen je merni uređaj proizvođača "DINI ARGEO" kojim je izvršeno merenje po svakoj osovini vozila, odvojeno.



Slika 1. Merenja mase na zadnjoj osovini vozila, displej za prikaz težine

U prostorijama tehničkog pregleda agencije Auto Biro iz Novog Sada izvršeno je merenje sila kočenja na automobilima koji su korišćeni u eksperimentu na uređaju za kontrolu kočionog sistema "Brekon 131". Merenjima sila kočenja na liniji tehničkog pregleda određena je ukupna sila kočenja, kao zbir parcijalnih sila svakog točka.

Uređaj za kontrolu kočnica na valjcima sastoji se od dva para valjaka. Svaki par valjaka ima svoj pogon i merni lanac. Postavljeni su tako da istovremeno mere sile kočenja oba točka na jednoj osovini.

Uređaj funkcioniše tako što se, kada vozilo točkovima nagazi na valjke, aktivira signalni valjak koji automatski uključuje uređaj za ispitivanje i zaštitu od blokiranja. Elektromotor pokreće valjke koji okreću točkove automobila, prednje ili zadnje osovine, konstantnom brzinom od približno 5 km/h. Pri ispitivanju, na samom početku dok se ne pritisne papučica za kočenje, indikator pokazuje samo otpor kotrljanja točkova.

Pritiskom na papučicu kočnice počinje kočenje točka uz njegovo kotrljanje. Koči se do granice klizanja točka, kada nastupa parcijalno proklizavanje između točka i valjaka pre blokiranja. Računar valjaka neprekidno upoređuje brzinu okretanja pogonskih valjaka i brzinu okretanja signalnog valjka koji se okreće istom ugaonom brzinom kao točak. Kada dođe do velike (unapred određene) razlike između tih brzina, računar zaustavlja valjke. Na indikatoru se prikazuje maksimalna kočiona sila u trenutku isključenja.



Slika 2. Pokazna skala uređaja i obrtni valjci

U cilju utvrđivanja vrednosti usporenja vozila pri realnim uslovima kočenja, korišćen je uređaj "VERICOM VC 3000". Uređaj ima mogućnost merenja većeg broja parametara kretanja vozila, i to: brzinu kretanja, vreme kočenja, put kočenja, prosečno usporenje, vršno usporenje, komponente bočnog usporenja, itd. Radi se o izuzetno preciznim uređajima sa frekvencijom od 100 merenja u sekundi.



Slika 3. Izgled mernog instrumenta "VERICOM VC 3000"

2.2. Postupak merenja

Nakon merenja vrednosti kočionih sila i kočionih koeficijenata na mernim valjcima, izvršeno je merenje usporenja u uslovima forsiranog kočenja. Merenja su vršena na ravnoj asfaltnoj podlozi koja ima srednji stepen istrošenosti kolovozne površine. Za merenje je izabran put u pravcu, bez uzdužnog i poprečnog nagiba, sa ravnim asfaltnim kolovoznim zastorom, bez oštećenja i tragova nečistoća. Kočenja su vršena maksimalno mogućim intenzitetom usporenja. Za početnu brzinu izabrane su vrednosti od približno 30, 40 i 50 km/h, u skladu sa uslovima ispitivanja i raspoloživom dužinom ispitne staze. Prilikom ispitivanja dostupno je bilo kontrolisati trenutnu brzinu na satu vozila i samom displeju mernog uređaja koji je registrovao tačnu početnu brzinu.

Za svako od vozila je predviđeno da se koči prvo sa brzinom od 30 km/h, a zatim se ponavlja merenje sa povećanjem brzine na 40 km/h, odnosno 50 km/h. Prilikom merenja u vozilu se nalazio samo vozač i neophodna oprema za merenje, nije bilo dodatnog opterećenja niti su drugi parametri menjani (podešavanje pritiska pneumatika, vešanja, sistema kočenja i sl.).

3. REZULTATI MERENJA

Prikaz rezultata merenja dat je analogno opisanom postupku vršenja eksperimenta, odnosno najpre su tabelarno prikazane vrednosti masa vozila, zatim izmerenih kočionih sila i kočionog koeficijenta i vrednosti usporenja za svako od vozila koje je korišćeno u eksperimentu.

Tabela 1. Izmerena masa vozila

Marka i tip vozila	Mase osovina (kg)		Ukupna masa (kg)	Korišćena u proračunu (kg)
	Prednja	Zadnja		
Renault Scenic	960	622	1582	1590
Škoda Octavia	846	590	1436	1440
VW Passat	912	642	1554	1560

Drugi deo merenja kao što je već istaknuto se sastojao od merenja kočionih sila vozila na valjcima tehničkog pregleda.

Tabela 2. Sile kočenja dobijene merenjem na obrtnim valjcima

Marka i tip vozila	Koćione sile na prednjoj osovini (kN)		Koćione sile na zadnjoj osovini (kN)		Koćioni koeficijent (%)
	Desni	Levi	Desni	Levi	
Renault Scenic	3.97	4.27	2.31	2.56	82,5
Škoda Octavia	3.08	3.44	1.86	1.98	71,9
VW Passat	3.32	3.46	2.00	2.04	69,4

Merenjem na tehničkom pregledu dobijene su različite vrednosti kočionih koeficijenata koje su se kretale u rasponu od 0,7 za automobil "VW Passat" pa do 0,825 za automobil "Renault". To znači da maksimalna usporenja koja su automobili ostvarili na kočionim valjcima iznose:

1. Za automobil "Renault" $b_{\max} = 9,81 \cdot 0,825 = 8,1 \text{ m/s}^2$
2. Za automobil "Škoda" $b_{\max} = 9,81 \cdot 0,719 = 7,0 \text{ m/s}^2$
3. Za automobil "VW Passat" $b_{\max} = 9,81 \cdot 0,694 = 6,8 \text{ m/s}^2$

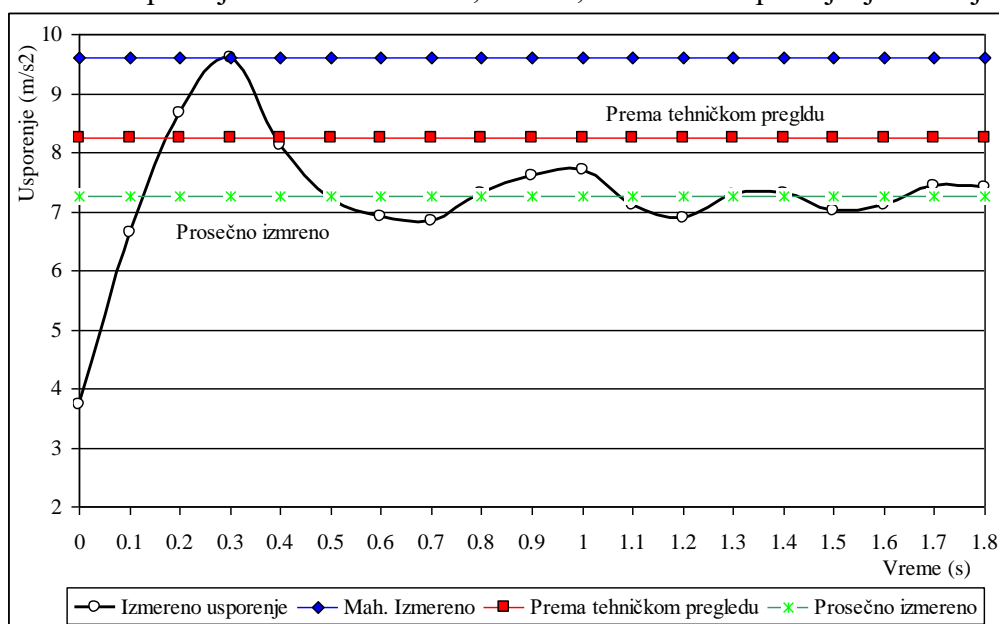
U narednoj tabeli dat je prikaz vrednosti usporenja dobijenih eksperimentalnim putem, pri forsiranom koćenju za svaki pojedinačni automobil, na suvoj asfaltnoj podlozi, merenih uređajem "VC-3000". Kako se radi o uređaju velike preciznosti i da bi se izbeglo da uređaj registruje promenu usporenja/ubrzanja vozila prilikom promene stepena prenosa, izvršeno je njegovo podešavanje tako da je uređaj registrovao usporenje veće od 0,2 g, odnosno uređaj je registrovao usporenje nastalo koćenjem.

Tabela 3. Prikaz rezultata merenja usporenja za brzine od približno 30, 40 i 50 km/h

Vreme usporavanja	Brzina 30 km/h Usporenje m/s^2			Brzina 40 km/h Usporenje m/s^2			Brzina 50 km/h Usporenje m/s^2		
	Renault	Škoda	Passat	Renault	Škoda	Passat	Renault	Škoda	Passat
0,0	2,16	3,41	1,87	3,34	3,23	1,3	3,74	3,53	2,45
0,1	5,47	6,39	5,49	6,1	7,02	4,94	6,65	7,04	6,02
0,2	7,54	7,26	5,76	7,62	6,68	5,42	8,66	6,67	5,93
0,3	8,8	5,92	6,18	9,02	6,71	6,35	9,61	7,06	6,52
0,4	7,96	5,83	6,39	7,95	7,39	6,43	8,12	7,46	6,18
0,5	7,46	6,17	5,55	6,57	6,7	5,93	7,22	5,59	5,5
0,6	6,81	6,61	5,86	6,49	6,59	6,14	6,92	6,17	5,91
0,7	7,17	6,93	6,26	7,32	6,56	6,19	6,85	6,35	6,04
0,8	6,96	7,4	6,08	7,23	7,09	6,15	7,31	6,87	6,36
0,9	6,89	7,06	5,99	6,93	7,71	6,08	7,61	7,36	5,99

1,0	6,51	7,17	5,31	7,22	7,54	5,94	7,71	6,73	6,15
1,1	6,55	7,21	5,76	6,85	7,41	5,27	7,12	7,21	5,92
1,2	6,69	6,97	6,00	6,62	6,49	5,66	6,89	7,31	6,0
1,3	–	–	–	6,92	6,96	5,69	7,28	7,43	6,05
1,4	–	–	–	7,32	6,9	6,03	7,32	7,04	6,39
1,5	–	–	–	–	7,33	6,11	7,02	7,01	5,42
1,6	–	–	–	–	7,43	–	7,12	7,17	5,73
1,7	–	–	–	–	–	–	7,42	7,21	6,23
1,8	–	–	–	–	–	–	7,41	3,53	4,86
1,9	–	–	–	–	–	–	–	–	5,40
2,0	–	–	–	–	–	–	–	–	5,12
Prosečno	6,7	6,5	5,6	6,9	6,81	5,6	7,26	6,73	5,72

Vršne vrednosti usporenja dostizane su od 0,25 do 0,35 s nakon otpočinjanja kočenja.



Slika 4. Dijagram usporenja automobila “Renault” pri početnoj brzini od oko 50 km/h. Imajući u vidu da se prilikom merenja sila kočenja na obrtnim valjcima registruju njihove maksimalne (vršne) vrednosti, zaključuje se da postoje značajne razlike između vrednosti usporenja dobijenih na bazi kočionog koeficijenta i vrednosti usporenja dobijenih merenjem u realnim uslovima kočenja.

4. ZAKLJUČAK

Sprovedenim eksperimentalnim istraživanjem pokazano je da kočioni koeficijent izmeren na kočionim valjcima ne može poslužiti kao pouzdana osnova za utvrđivanje vrednosti usporenja koje je vozilo iz predmetne nezgode moglo ostvariti u realnim, dinamičkim uslovima kočenja. Ukoliko su sile kočenja izmerene na tehničkom pregledu dovoljne da u određenim uslovima izazovu blokiranje točkova, kočioni koeficijent u tim uslovima nema uticaj na vrednost usporenja koje vozilo realizuje u realnim uslovima kočenja.

Razlika u vrednostima usporenja pri kočenju posledica je više faktora koji utiču na prijanjanje, a samim tim i na usporenje vozila, kao što su vrsta podloge na kojoj se koči, vrsta i stanje pneumatika, mikro-reljef kolovoza, brzina kretanja itd.

Na osnovu sprovedenih istraživanja moguće je zaključiti da se jedino, merenjem usporenja na mestu nezgode u istim uslovima, mogu dobiti pouzdani podaci za utvrđivanje brzine kretanja vozila.

U današnje vreme, oprema za merenje usporenja vozila, kao i drugih parametara relevantnih za analizu saobraćajne nezgode je jednostavna za upotrebu i široko dostupna. Iz navedenog razloga, ekipe za vršenje uviđaja potrebno je opremiti i obučiti za rad mernim uređajima za merenje usporenja. Merenje usporenja vozila nakon nezgode, moguće je sprovesti u svim saobraćajnim nezgodama u kojima su vozila ostala u voznom stanju, a posebno kod naleta na pešake. Na taj način u potpunosti bi se otklonile dileme oko vrednosti ostvarenog usporenja i brzine kretanje vozila što predstavlja osnov za sprovođenje kvalitetne vremensko-prostorne analize toka nezgode, odnosno utvrđivanje stvarnih uzroka nezgode i propusta učesnika.

LITERATURA

1. Conventional And Electronic Braking Systems, The Bosch Yellow Jackets, Bosch, Edition 2003.
2. Demić M.: Teorija kretanja motornih vozila, Tehnički fakultet u Čačku, 1999.
3. Miroslav Popović, Priručnik za tehnički pregled vozila, Saobraćajni fakultet, Beograd 2001.
4. Svetozar Kostić, Tehnika bezbednosti i kontrole saobraćaja, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, 2002.
5. Todorović B.J.: Kočenje motornih vozila, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva – Beograd, 1988.
6. Heinz Burg, Brake Performance of Commercial Vehicles A Comparison of results obtained on brake test stands and real world tests, Munich 2002.



УТИЦАЈ ДИНАМИЧКИХ ПАРАМЕТАРА КРЕТАЊА МОТОЦИКЛА НА БЕЗБЕДНОСТ САОБРАЋАЈА

*мр Бранислав Александровић, предавач струковних студија,
Висока техничка школа струковних студија, Крагујевац*

*др Александра Јанковић, редовни професор, Универзитет у
Крагујевцу, Факултет инжењерских наука, Крагујевац*

Сажетак:

Мотоцикл као једнотражно возило у условима саобраћаја испољава сву специфичност, како конструкције, тако и начина вожње. Наведени су поједини динамички параметри, као и интеракција возача са мотоциклом, који својим директним дејством утиче на кретање мотоцикла. Неадекватна реакција возача, може да резултира и настанком саобраћајне незгоде.

Кључне речи:

Мотоцикл, динамички параметри, безбедност саобраћаја

Abstract:

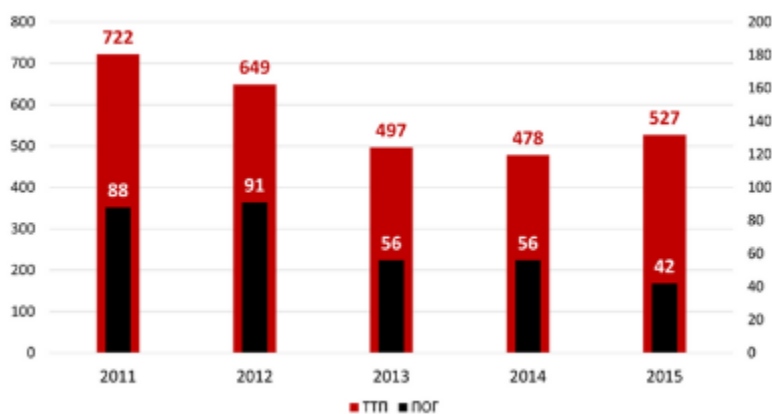
Motorcycle as single-tray vehicle expose in traffic entire specifics regarding its construction and the driving style. The individual dynamic parameters, as well as the interaction among motorcycle and a driver, whose direct action affects to the movement of the motorcycle are presented. Inadequate reaction of the driver, can result in the occurrence of traffic accidents.

Key words:

Motorcycle, dynamic parameters, traffic safety

УВОД:

Према подацима Агенције за безбедност саобраћаја Републике Србије, број погинулих и тешко повређених мотоциклиста и мопедиста у периоду од 2011. до 2015.год. приказан је на следећем хистограму (слика 1).



Сл. 1 Број погинулих и тешко повређених МОТОЦИКЛИСТА И МОПЕДИСТА у саобраћајним незгодама, у периоду 2011-2015. година [1]

Од свих саобраћајних незгода са погинулим лицима у којима су учествовали мотоцикли, 38% су саобраћајне незгоде у којима су учествовали само мотоцикли, а око 30,6% оних у којима су учествовали мотоцикл и путнички аутомобил. Један од најзначајнијих закључака односи се на мотоциклисте. Наиме, мотоциклисти најчешће учествују у саобраћајним незгодама са погинулим лицима самостално. Мотоциклисти који учествују самостално у саобраћајној незгоди са погинулим лицима, имају у просеку 31,9 година, а уколико учествују у саобраћајној незгоди са путничким аутомобилом у просеку 32,4 године, а што потенцијално указује на проблем млађих мотоциклиста.

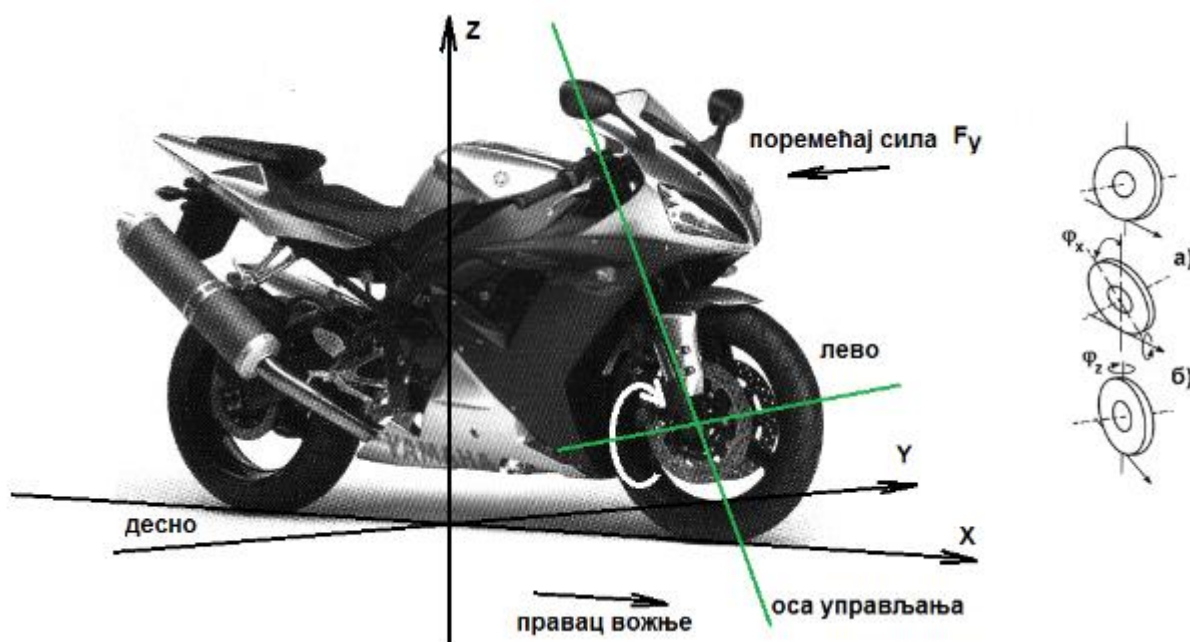
У динамичким анализама двоточкаша, како теоретским, тако и експерименталним посебан проблем је укључивање утицаја возача, јер код мотоцикала више него код других возила, понашање возача утиче на стабилност и безбедност кретања. Како је мотоцикл возило са једним трагом, то се оно лако може наћи у положају лабилне равнотеже, јер га стабилизују динамичке силе које су последица режима вожње.[2]

При интензивном кочењу (убрзавању) се јавља галопирање и вертикално померање тежишта, а као последица тога промена реакција тла и угрожена безбедност вожње. Од значаја је промена вертикалне реакције на точку и промена обимне силе у функцији времена. Очигледно је да ове силе имају велики утицај на рам, у смислу његових веза, пошто у конструкцији самог мотоцикла постоје делови у систему који су различитих крутости (почев од точка, преко система еластичног ослањања), чиме узрокују да сила која се преноси није константна, што даље може да изазове вибрације рама. Мотоцикл са својим динамичким параметрима, малом сопственом масом, са моторима високих вучно брзинских карактеристика, постаје потенцијално опасно превозно средство, нарочито у ситуацијама, ако га вози неискусан и недовољно обучен возач, који није овладао техником вожње.

У даљем делу рада биће детаљно појашњени параметри који у значајној мери утичу на динамику мотоцикла.

• ЕФЕКАТ САМОСТАБИЛИЗАЦИЈЕ ДВОТОЧКАША

На слици 2. је приказано кретање мотоцикла на равном и правом путу, без уздужног или бочног нагиба. Ако се, гледано у смеру вожње, раван предњег точка нагне у десно (ротација око осе x , φ_x), онда оса управљања, као последица нагињања, има заокрет удесно (ротација око осе z , φ_z).

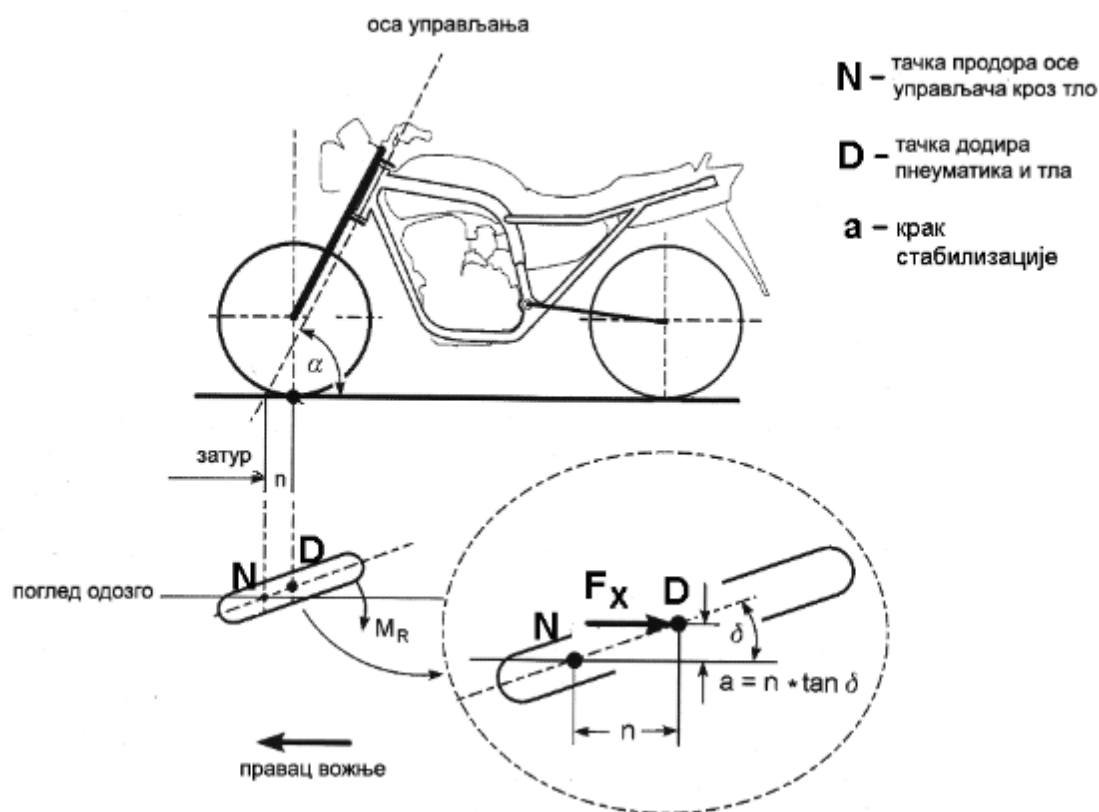


Сл 2. Стабиловање праволинијске вожње: а) бочно нагињање, б) заокретање око осе z .

Као реакција на ротацију φ_z у лево, раван точка се нагиње улево, тј. угао нагиба точка се мења у супротном смеру (враћа се) и на тај начин двоточкаш постиже свој ефекат стабилизације. За то је потребно да се точак окреће (φ_y), јер ова ротација доприноси стабилизацији. У суштини, предњи точак никада нема чисту ротацију φ_y , и правац кретања x , већ непрекидно осцилује, нагињући се десно-лево и правећи ротацију исте амплитуде око осе управљања, ако се креће право. Да би точак постигао ефекат „самостабилизације“, тј. да иде право без утицаја возача, потребна је нека минимална гранична брзина која за класичне конструкције износи око 35 km/h. Другим речима, погонски момент има утицај самостабилизације. Ова гранична брзина је оријентациона и зависи од конструкције модела. За брзине испод граничне, од великог утицаја на стабилност је положај тежишта возача и његово активно управљање.

• УТИЦАЈ ЗАТУРА НА ЕФЕКАТ СТАБИЛИЗАЦИЈЕ

У анализи стабилности праволинијске вожње, кључну улогу има угао затура, слика 3. Са слике је јасан утицај угаоног затура. Овај угао директно утиче на положај тачке N, тј. на величину осног затура n .



Сл 3. Стабилизујуће дејство затура точка [3]

При праволинијској возњи, раван точка се мало нагиње (угао равни точка ϕ_x је мали) што за последицу има мале углове ротације око осе управљача, па према слици 3. важи релација:

$$a = n \cdot \delta$$

где је a крак обимне силе за момент стабилизације, док је сам момент стабилизације:

$$M_R = F_x \cdot a = F_x \cdot n \cdot \delta$$

Јасно је да ако затур расте, расте и момент стабилизације.

ОСЦИЛОВАЊЕ МОТОЦИКЛА

На основу претходно изнетог о дејству сила, произилази да динамичке силе на мотоциклу имају осцилаторни карактер. Фаза тј., фазно фреквентна карактеристика је веома битна карактеристика овог осцилаторног кретања.

Суштина стабилности система мотоцикл-возач-пут је у:

- Законитости ротационог кретања предњег точка око осе управљања и
- Силама пријањања пнеуматика мотоцикла и пута.

У овој динамичкој спрези точак игра комплексну улогу: он је истовремено и еластични и пригушни елемент. Практично, за стабилност су битне две сопствене фреквенце и то: лепршање и ваљање. [4]

ОСЦИЛАЦИЈЕ - ЛЕПРШАЊЕ ПРЕДЊЕГ ТОЧКА ОКО ОСЕ УПРАВЉАЊА

За осцилације предњег дела мотоцикла-предњи точак и делови система еластичног ослањања, око осе управљања, у резонантној области имају учестаност 5-10 Hz. (користи се термин „Shimmy-Effekt “). Настају при брзини 40-80 km/h, када се фреквенца обртања предњег точка поклопи са сопственом фреквенцом целог предњег система ослањања и система управљања. Ако постоји неуравнотеженост предњег точка, која делује као спољашња побудна сила, она може да изазива осцилације које у интеракцији са осцилацијама система управљања дају ефекат лепршања точка. Велики утицај на ове осцилације има пријањање, пригушење и момент стабилизације, као и сам возач који чврстим држањем управљача мање или више пригушује овај ефекат.

На ове осцилације знатно утичу:

- крутост предњег СЕО, укључујући точак
- маса система управљања
- чврстоћа рама
- оптерећење предњег точка
- затур точка

- пнеуматик
- неуравнотеженост точка

Крутост предњег СЕО, неослоњена маса-точак и момент инерције точка директно утичу на сопствену фреквенцу лепршања точка. Јасно је да велика крутост лаких и компактних конструкција предњег дела дају високу сопствену учестаност.

$$\omega^2 = \frac{c}{m}$$

Момент инерције ротације предњег дела мотоцикла је $M = I \cdot \omega'$, где је ω' угаона брзина око осе управљања, па велика инерција (I) може да буде веома опасна. Веће вертикално оптерећење предњег точка има за последицу већу адхезиону силу између пнеуматика и тла, што пригушује осцилације око осе управљања. Сам возач утиче као пригушни елемент на осцилације лепршања, јер умањује утицај задњег дела мотоцикла, који увек постоји, чак и када су осцилације предњег и задњег дела у великој мери распрегнуте. Узимајући у обзир ову чињеницу, многи возачи који нису возили „без руку“, пустивши управљач, нису ни имали прилике да осете ове осцилације, јер су их држањем управљача спречили. Велике амплитуде осцилација лепршања изазивају осећај удара на управљачу. Произвођачи испитују ове осцилације тако што пробни возачи на равном правом путу, убрзавају мотоцикл до око 100 km/h, и затим га пуне да иде слободно тзв. „без руку“. Код мотоцикла који су осетљиви на ове осцилације, Shimmy-Effekt се јавља већ са 60 km/h. Ако је управљач сасвим миран на 30 km/h сматра се да је ефекат лепршања задовољавајући и то за класу стандардних мотоцикала који су најчешће у употреби. Разуме се, ова граница мора да буде другачија зависно од намене мотоцикла. Тачнија испитивања лепршања се изводе тако што се поставе давачи убрзања, бочно на виљушку и мере се убрзања, изврши се аквизиција тих података и из њих се интегралњем добије брзина

$$\int a dt = v.$$

Компонента бочне и вертикалне брзине одражава клаћење точка-лепршање. [5]

ВАЉАЊЕ МОТОЦИКЛА

Други сопствени облик осциловања је ваљање-клаћење, који је много опаснији него лепршање. Ово су сложене осцилације које представљају спрегнуто осциловање предњег и задњег дела мотоцикла, такође око осе управљања.

- осциловање *предњег дела* обухвата: предње ослањање и предњи точак, управљач и предњи део каросерије мотоцикла.
- осциловање *задњег дела* обухвата: оквир са погонским агрегатом, задњи точак и возача.

За разлику од лепршања које настаје при мањим брзинама, ваљање код данашњих мотоцикала настаје при великим брзинама $v > 100 \text{ km/h}$ (раније је то било 50 km/h , када су мотоцикли били спорији) тј. у горњој области могуће брзине мотоцикла. Са порастом брзине, повећава се амплитуда ових сложених осцилација. Фреквенца ваљања-клаћења износи 3-4 Hz, тј. значајно је нижа него код лепршања. Ово кретање је карактеристично за вожњу кроз кривину. Задњи точак доприноси већем ваљању, а центрифугална сила га стабилизује. Значајан утицај на ваљање има и смањење пригушне моћи система мотоцикл-возач са повећањем брзине кретања. Ово пригушење иначе је код тежих мотоцикала мање јер је однос масе возача и мотоцикла мањи. Ако у тренутку смањеног пригушења наступи резонанца, веома повећану амплитуду ваљања, не може да савлада ни утренирани возач и мотоцикл губи стабилност. Ваљање може да изазове возач заокретањем. Може да га изазове и пут, усечен траг или неравнине. Такође, могу да га изазову и аеродинамичне силе, бочни ветар или пролазак брзог возила – теретног нарочито.

Важније напомене за стабилност мотоцикла при великим брзинама су:

- велика крутост система за вођење точка, самог точка и рама мотоцикла
- што мањи момент инерције око осе управљања
- велики затур и приближно раван угао главе управљача
- мале масе точкава
- што веће оптерећење предњег точка
- што већа маса возача
- нови пнеуматици.

Већа крутост и мањи момент инерције око осе управљања, смирују осцилације клаћења, баш као и лепршања. Ове мере доприносе да резонанца наступи при брзини већој од максималне, чиме се избегава ризично понашање мотоцикла. Велики затур, тј. „раван“ угао главе управљача, прави велики момент стабилизације. Пошто у клаћењу учествује цело возило, то велики затур има ефекат стабилизације, док код лепршања, где учествује само управљач, има ефекат дестабилизације.

Веће оптерећење предњег точка и тежи возач стабилизују ове осцилације, тј. повећавају момент стабилизације. Возач делује као пригушивач осцилација, па је повољно да постоји и сувозач иза, без обзира што мало помера тежиште уназад, ако чини целину са возачем. Терет позади (одвојен), нарочито висок, је неповољан. Мањи момент инерције точкава доприноси мањем клаћењу, генерално. Међутим, при великим брзинама већи је и број обртаја точка, веће су обимне силе, па мала маса и моменти инерције могу да буду врло неповољни за поремећаје, нарочито бочне.

Ваљање много зависи и од понашања возача, да ли слободно или чврсто држи управљач на почетку клаћења. Иницијално мало и безопасно клаћење може да се повећа и постане неконтролисано, ако возач снажно, чврсто стегне управљач.

Возач много може својим понашањем да утиче на даљи развој неког иницијалног ваљања. Тешко је дати општи савет за све ситуације, јер како смо видели, лабаво држање управљача повећава лепршање. У принципу, добро је смањити брзину. Међутим, интензивно кочење може да доведе до дестабилизације и нагињања мотоцикла. Често се клаћење значајно пригуши ако возач лабаво држи управљач. На тај начин смањује спрезање предњег дела мотоцикла са задњим, па се клаћење смањује.

Произвођачи тестирају мотоцикле и на лепршање и на клаћење при праволинијској вожњи са $v=\text{const.}$, када делује бочни поремећај, тј. одређени импулс, после чијег дејства се региструје бочно померање и угао нагиба око подужне осе.

УДАР НА УПРАВЉАЧУ

Удар на управљачу (kick-back) је релативно ново испитивање стабилности. Изводи се тако што се управљач нагло заокрене, што производи велике ударне силе које могу да прозрукују велики нагиб мотоцикла и губитак контроле вожње. Ово је веома тешко радити екпериментално и ради се углавном као рачунарска симулација. Испитивање се изводи при различитим брзинама.

ЗАКЉУЧАК

Познавање појединих динамичких параметара мотоцикла олакшава и анализу понашања возача у одређеним саобраћајним ситуацијама. Неадекватна реакција возача, може изазвати дестабилизацију система возач-мотоцикл, чиме у највећем броју случаја настаје саобраћајна незгода.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] <http://www.abs.gov.rs>
- [2] Weidele, A. (1991): "Das Gebrauchsmotorrad der Zukunft – ein Denkansatz. 4. Fachtung Motorrad der VDI-Gesellschaft Fahrzeugtechnik", München 1991, VDI Bericht Nr.875, S. 369-382. VDI-Verlag Düsseldorf
- [3] Stoffregen Jürgen (2006): „Motorradtechnik 6. Auflage Grundlagen und Konzepte von Motor, Antrieb und Fahrwerk“ – ATZ MTZ Wiesbaden
- [4] Janković A. Dinamika automobila. Mašinski fakultet, Kragujevac, 2008.
- [5] Aleksandrović B. Neki aspekti aktivne bezbednosti motocikla. Magistarski rad, Mašinski fakultet, Kragujevac, 2009.
- [6] Radonjić R. Identifikacija dinamičkih karakteristika vozila. Monografija. Mašinski fakultet, Kragujevac, 1995.



**NEKI ASPEKTI ANALIZE SAOBRAĆAJNE NEZGODE SA
UČEŠĆEM NEOSVETLJNOG TRAKTORA I
POLJOPRIVREDNE MEHANIZACIJE**

*Dragan Davidović dipl. ing., veštak saobraćajne i mašinske struke, Biro
„STM“, Čačak*

Nenad Davidović, Advokatska kancelarija „Davidović“, Čačak

Apstrakt

Na području republike Srbije godišne se događa veliki broj saobraćajnih nezgode u kojim učestvuje traktor i poljoprivredna mehanizacija a koji nisu pravilno i nedovoljno signalisani ili pak nemaju nikakvu signalizaciju .

I pored niza akcija Agencije za bezbednost saobraćaja republike Srbije koji je sprovodila akcije besplatne kontrola ispravnosti traktora i podele rotacionih svetala još uvek na našim putevima saobraća veliku broj neispravnih traktora i poljoprivredne mehanizacije a koji su velika opasnost u noćnim uslovima .

Nujednačeni kriterijumi za ocenu krivice - propusta učesnika u metodologija rada veštaka saobraćajne struke uslovljavaju različite odluke suda .

Ključne reči : Saobraćajna nezgoda , neosvetljen traktor , propust učesnika

Abstract

In the filed of Republic of Serbia ANNUAL happens a large number of traffic accidents involving tractor and agricultural machinery which are not properly and sufficiently signalisani or do not have any signs.

Despite a series of actions Traffic Safety Agency Republic of Serbia, which was implemented by the action of free control of the tractor and the division of rotating lights are still on our roads runs a large number of defective tractors and machinery, which are a great danger at night. Not leveled criteria for the assessment of guilt - the failure of participants in the methodology expert traffic engineering cause different decision.

Keywords: Traffic accidents, tractor unlit, the failure of participants

1.0 Uvod :

Traktor je motorno vozilo koje se najčešće koristi za obavljanje radova u poloprivredi i u saobraćaju učestvuje samostalno ili sa priključnim vozilom.

Nije radak slučaj da se na traktor pridodaju priključci , a koji nisu predviđeni sa korišćenje sa traktorom a time i neispunjavaju uslove za bezbedan saobraćaj na javnim putevima .

2.0 Opis stanja signalih uredaja na traktorima i poljoprivrednoj mehanizaciji :

Po pravilniku o podeli motornih i priključnih vozila traktor spada u kategoriju : T1 do T 5

Na traktor ne mogu se pridodavati samo izmenjiva oruđa za obavljanje poljoprivrednih i šumskih radova i isti moraju biti propisno označeni , a što nije slučaj da se ne poštuje u praktičnoj upotrebi traktora :

Tema ovoga rada je učešće neosvetljenog traktora u saobraćajnim nezgodama sa aspekta mogućnosti uočavanja u noćnim uslovima i propusta učesnika u nastupanju i izbagavanju nezgode .

Čest je slučaj da se tužilaštvo odlučuje da protiv vozača motornog vozila koji je ostavio kontakt sa neosvetljenim traktorom pokrene krivični postupak za učešće u saobraćajnoj nezgodi a zbog neprilagođenoj brzini kretanja uslovima puta , tojst u ovom konkretnom sklučaju neosvetljenom traktoru .

Za saobraćaj u noćnim uslovima traktor mora biti pravilno signalisan i i to

Po pravilniku podeli motornih i priključnih vozila i tehničkim uslovima za vozila u saobraćaju na putevima uređaji za označavanje traktora sadržani su u članu 58 do 67

Po zakonu o bezbednosti saobraćaja na putevima član 111 tačka 2 koji propisuje da je obavezna oprema traktora i žuto rotaciono svetlo koje je mora koristiti noću u uslovima smanjene vidljivosti i kada ima priključke za izvođenje radova na njisturenijem delu tako da može biti vidljivo sa svih strana .

Zbog načina eksploatacije , puteva na kojima se koriste i „svesti „ vlasnilka traktori uslovljavaju da isti često imaju neispravno ili čak i nepostoji signalizaciju kao i uređaje za osvetljavanje puta .

Vrlo često vozači traktora na zadnju stranu istih priključuju uređaja izvedene samogradnjom a na kojim ne postavljaju nikakvu signalizaciju .

Jedn od priključnih uređaja je i transportna korpa pa čak i vile za prevoz sena koje se završavaju izuzetno oštrim završetcima „ šiljcima „



Sl 1 platforma za prevoz sena „ vile „ sl 2 Korpa za prevoz tereta

Pored toga što je korišćenje tih uređaja zabranjeno oni vrlo često nemaju ili zaklanjuju eventualno postojeće svetlosne signale na zadnjoj strani traktora .

Vlasnici – vozači traktora često za iste priključuju i prikolice sa neispravnom instalacijom ili su svetlosni uređaji zaklonjeni tovarom koji se prevozi naprimer senom drvima .



Sl 3 prevoz drve na prikolici . sl 4 prikolica u noćnim uslovima . sl 5 Korpa bez signalizacije

Nije radak slučaj da vozači na zadnju stranu priključnog uređaja postavljaju sigurnosne truglove smatrajući da su isti dovoljni da se postojanje traktora u noćnim uslovima pouzdano primeti .

Svi predmeti sa reflektujućom materijom (naprimer sigurnosni trouglovi) ne mogu biti dovoljni da označe zadnji kraj vozila već oni mogu biti samo neobavezni i dopunski uređaju (a nisu ni zakonski predviđeni) .

Poznato je da stepen refleksija kod tih predmeta značajno zavisi od stepena zaprljanosti izvora svetlosti koji ga obasjava ,zaprljanosti njihove površine , i položaja u odnosu na kolovoznu površinu .

2.1 Opis postupka kod uviđaja saobraćajne nezgode u kojoj je učestvovao traktor sa nepostojanjem signalizacije na zadnjoj strani .

Nije radak slučaj da uviđajni organi ne obave detaljan pregled svetlosni ređaja kod traktora ili priključnog vozila tojst ne zahtevaju kontrolni tehnički pregled .

Kontroni tehnički pregledom potrebno je utvrditi :

1 Da li su postajala i u kakvom su stanju bili svetlosni uređaji na zadnjoj strani (jačina sijalica i pozicionom svetlu , poželno izuzet)

Ukoliko su svetlosni uređaji oštećeni detaljno opisati stepen oštećenja a zatim metodom parcijalne zemene oštećenih delova , uređaja utvrditi da li su isti mogli biti ispravni u trenutku nastupanja oštećenja .

Ukoliko su sijalice na pozicionim svetlima oštećene iste izuzeti u cilju utvrđivanja podatka da si u iste radile u trenutku nastnka oštećenja .

2 Konstatovati dimenzije korpe i ukoliko je moguće položaj iste u odnosu na položaj pozicinih svetala na traktoru ako i položaj stvari koji je prevožen u korpi sobzirom da se položaj korpe može menjati uređajem za regulisanje visine „ hidraulikom „ .

3 Izvršiti kontrolu ispravnosti komande za aktiviranje svetla na glavnim farovima kao i pokazivača pravca .

3.0 Analiza saobraćajne nezgode kojoj je učestvovao nesvetljen traktor ili priključno vozilo .

U ovom radu biće prezenotvana neka lična isklustva u dosadanjem radu a koja se odnose na saobraćajne nezgode u kojima je učestvovao traktor bez signalizacije na zadnjoj strani .

Treba naglasiti da su gotovo u svim nezgodama vozača traktora menjali izjave date uviđajnim organima na licu mesta , u odnosu na izjave date u daljem postupku naprimer , istražnom jel su bilo „podučeni „ od lica koje poznaju problematiku analize saobraćajnih nezgoda .

Oni su gotovo uvek navodili da su ima svetlosni uređaju bili ispravni kada su započeli vožnju a da je vozač vozila koga je sustigao kretao se „velikom „ brzinom .

Nije radak slučaj da tužilaštvo pokrene krivični postupak protiv vozača motornog vozila koji je ostavri kontakt sa traktorm a da veštak prati optužnicu iz razloga nedovoljne edukovanosti ili linije manjeg otpora u cilju praćenja odluke tužilaštva .

Časta je varijanta toka nezgoda , a to su i posebno otežavajući uslovi koji se sigurno ne mogu usključiti da je posatajalo suprotnosmerno vozilo koje je ometalo mogućnost uočavanja neosvetljinog trkrora .

3.0 Postupak utvrđivanaj vidljivosti .

Relan vidljivost je mogućnost uočavanja konkretne prepreka u konkretnim vremenskim uslovima .Vidljivost neosvetljenog traktora u snopu dugih svetala je oko 80 m bez omatanja suprtonosmernog vozila

Po nekim do sada objavljeim ispitivanjima vidljivost neosvetljinog traktora u noćnim uslovima pri vožnji sa uključenim kraktim svetlima je oko 26 m u uslovima suvog kolovoza .

Ukoliko postoji suptornosmerno motorno vozilo ta se mogućnost uočavanja neosvetljenog traktora bitno se smanjuje pa čak i **do potpunog neuočavanja** (a što se vrlo često u sudskim postupcima ne prihvata) .



sl 6 Zasljepljenost vozača motornog vozila po šemi iz stručne literature



Sl 7,8,9 mogućnost uočavanja traktora sa i bez suprotnosmernog vozila

Ukoliko su u vreme nezgode bile i kišne padavine mogućnost uočavanja se znatno smanjuje u sve tri varijante pa do „verovatne „ granice potpunog neuočavanja .

Neshvatljivo je da postupajuće sudije tužioce pa čak i veštaci kao učesnici u saobraćaju dobro poznaju praktičnu problematiku zaslepljenosti (čak i ako nisu vozača već putnici na prednjem sedištu) a da u postupku analiza nezgoda ta svoja saznanja menjaju u potpuno „ suprotnom smeru „ .

3.2 Vremensko prostorna analiza toka nezgode sa učešćem neosvetljenog traktora .

Ukoliko je vozača motornog vozila koje sustiže neosvetljeni traktor pre kontakta sa istim reagovao kočenjem pri čemu su ostali tragovi tada je vremensko prostorna analiza obalja izračunavanjem sledećih parametara :

1 Vozač motornog vozila reagovao je pre mesta kontakta na udaljenosti od

$$S_{zk} = 1,1 \times V_o + S^4 = \quad (m)$$

1 Vozač motornog vozila reagovao je pre mesta kontakta na u vremenu od

$$T_{zk} = 1,1 + (V_o - V_k) : b = \quad (s)$$

3 Bezbedna brzina kretanja motornog vozila (po prostornom kriterijumu)

$$V_{bez} = (b \times T_s)^2 + 2 \times b \times S_{zk})^{0,5} - b \times T_s + V_{tr} \quad (m / s)$$

U varijanti toka nezgode kad nije bilo tragova kočenja (pod pretpostavkom sa je vozača motornog vozila koje sustiže traktor isti primetio na “ bliskoj “ udaljenosti)

$$V_{bez} = b (T_{zk} - T_r) \quad (m / s)$$

Kao su ove dve metode do sada malo prihvaćene od strane stručnih lica za analizu nezgode I pravosudnih organa jer se neznatan njih edukuju po savetovanjima seminarima I simpozijumima to je postupak primene ovih metoda dosta otežan .

4.0 ZALJKJUČAK :

Bez obzira na povećanje saobraćajne kulture još uvek na našim putevima ima veliki broj neosvetljenih traktora a koju su učesnici u saobraćajnim nezgodama .

Bez obzira što se analizi tih nezgoda posvećuje velika pažnja kog edukovanja strudenata saobraćajnih fakulteta I veštaka saobraćajne struke kroz stručne radove u sudskim postupcima nije radak slučaj da se postupak vodi protiv vozača motornog vozila dok se vozač traktora abolira pod pretpostavkom da na tom delu puta jer je "seosko područje " I mora se očekivati postajanje neosvetljenog traktora .

Nedovoljna I neispravna saobraćajna situacija smatra se dovoljnom za uočavanje a negativan efekat zaslepljenosti suprotnosmernim vozilom isključuje se ili se minimizira iz analize nezgode .

Nisu retki slučajevi da postupajući veštak zahteva od vozača motornog vozila koji je zaslepljen suprotnosmernim vozilom zahteva I intezivno kočenje u cilju izbegavanja kontakta sa eventualnom preprekom , a da to sud prihvati ili da se kreće brzinom sa kojom može izbeći kontakt sa bilo "kojoj preprekom " koja mu se pojavi na putanji kretanja .

Uzrok analizirane nezgode po mom mišljenju leži u propustu vozača putničkog vozila što je u uslovima noćne vožnje pri bitno smanjenoj vidljivosti propustio da upravlja vozilom brzinom koja mu je omogućavala zaustavljanje pred svakom preprekom koja se pojavi na putu njegovog kretanja.

U konkretnom slučaju traktor sa korpom nije bio neosvetljena prepreka jer korpa kao priključak svojom rešetkastom konstrukcijom nije sprečavala rasipanje svetlosti od svetala lociranih na levom i desnom zadnjem blatobranu traktora, pa je vozač putničkog vozila mogao da uoči traktor kao i svako drugo vozilo koje se sporo kreće ispred njega, a osvetljeno je pozicionim svetlom.

Razlog kasnog uočavanja traktora na kome je funkcionisalo poziciono svetlo, je verovatno postojanje vozila u susret koje je blokiralo vidljivost vozaču putničkog vozila zbog koga je on i prešao sa dugih na oborena svetla.

Doprinos nastanku nezgode dao je po mom mišljenju u znatno manjem obimu i vozač traktora, jer odsustvo rotacionog svetla na njegovom traktoru je bio razlog, da traktor ne bude uočen na većoj udaljenosti, što bi kod vozača putničkog vozila stvorilo obavezu da ranije prilagodi svoje kretanje i uskladi sa saobraćajnom situacijom koja je trenutno vladala na ovom delu puta.

Sl 10 Zajključak veštaka u analizi nezgode sudau sustizanju motornog vozila sa neosvetljenim traktorm

Jedino pravo I celovito trajnije rešenje je edukacija veštaka kroz process licenciranja I obabaveznog edukovanja kroz godišnje prisustvo savetovanjima sa obavezom učestvovanja u radionicama pri obradi pojedinih karakterističnih tipova nezgoda .

Literatura :

- Dalibor Pešić , Boris Antić I dr - Savetovanje Zlatibor 2010 , Stvaranje opasne situacije od strane poljoprivrednih mašina u noćnim uslovima .
- Duško Pešić Nenad Marković , Savetovanje Zlatibor 2012 god , Značaj određivanja vidljivosti za analizu saobraćajne nezgode .
- Elementi sigurnosti cestovnog prometa Dr Franko Rotim
- Nepoznati autori fotografija iz republike Makedonije



**RAZVOJ TRŽIŠTA OSIGURANJA U SRBIJI OD 1991. DO
2015. GODINE
-TENDENCIJE STRUKTURNIH PROMENA-**

dr Milan Cerović

Od početka 90-tih godina prošlog veka do danas u Republici Srbiji dogodile su se veoma krupne društveno-ekonomske i političke promene, koje su u značajnoj meri uticale na tokove ekonomskog razvoja zemlje i životni standard građana, što se odrazilo i na razvoj delatnosti osiguranja. U ovom radu analizira se razvoj osiguranja u periodu od 1991. do 2015. godine u celini i strukturne promene grupisanjem po vrstama osiguranja u okviru životnih i neživotnih osiguranja.

Cilj rada je da se empirijskom analizom obima i strukture ugovorene bruto premije osiguranja što realnije sagledaju razvoj, strukturne promene i tendencije daljih pravaca razvoja delatnosti osiguranja u Republici Srbiji u narednom periodu.

Ključne reči: *Delatnost osiguranja, život, neživot, vrste osiguranja, tendencije razvoja.*

Abstract (Engl)

During the last century, as of the beginning of 90's up to today, some major changes occurred in the Republic of Serbia related to social-economic and political sector that significantly influenced the processes of economic growth of the country and citizens' standard of living that effected also the development of the insurance industry. This paper analysis the development of the insurance during the period from 1991 to 2015 as a whole and structural changes due to the grouping of types of life and non-life insurances.

The objective of this paper is to perceive as realistically as possible, by empirical analysis of the scope and structure of the contracted gross insurance premium, the development, structural changes and tendencies of further development of the insurance industry in the Republic of Serbia during the future period.

Key words: *Insurance industry, life, non-life, types of insurance, development tendencies*

1. UVOD

U posmatranom 25-petogodišnjem periodu, koji obuhvata poslednju deceniju XX i prvih petnaest godina XXI veka, Republika Srbija je prošla kroz jedan od najtežih perioda u savremenoj istoriji koji karakteriše značajan uticaj velikog broja spoljnih i unutrašnjih faktora. Među njima su pre svih najvažniji: snažan prodor globalizacije i svetska ekonomsko-finsnsijka kriza čije se posledice i danas osećaju, raspad Jugoslavije početkom 90-tih godina prošlog veka koji se jednim delom završio ratnim sukobima, ekonomske sankcije OUN od 1992. do 1996,³⁰ agresija NATO pakta 1999, nasilno otcepljenje Autonomne pokrajine Kosova i Metohije 1999, neuspešan i u osnovi pogrešan koncept tranzicije započet posle petooktobarskih društveno-političkih promena 2000, nepovoljna međunarodna situacija u svetu, nerešeni problemi u vezi Kosova i Metohije koji su i danas aktuelni, relativno nepovoljan odnos jednog dela međunarodne zajednice prema našoj zemlji i veoma komplikovana i složena bezbedonosna situacija u okruženju.

Sankcije OUN povodom zbivanja u Bosni i Hercegovini, zatim zbog konflikta na Kosovu i Metohiji, a posebno bombardovanje SR Jugoslavije od strane 19 zemalja članica NATO saveza

³⁰ Sankcije protiv SR Jugoslavije uvedene su rezolucijom Saveta bezbednosti UN 757 od 30.5.1992, proširene i pooštrene rezolucijom 787 od 16.11.1992. i 820 od 17.4.1993, a ublažene rezolucijom 943 od 23.9.1994, 970 od 12.1.1995. i 988 od 21.4.1995. godine. Po sveobuhvatnosti i oštrini, izuzev vojne intervencije, bile su najteže kaznene mere koje su UN ikada preduzele protiv jedne zemlje. Sankcije su obustavljene na neodređeno vreme rezolucijom 1022 od 22.11.1995, dan posle potpisivanja Dejtonskog sporazuma, a formalno ukinute rezolucijom 1074 od 2.10.1996. godine. Ponovo su uvedene 1997. godine zbog konflikta na teritoriji Autonomne pokrajine Kosovo i Metohija.

kojim su uništeni ili u velikoj meri oštećeni mnogi infrastrukturni, industrijski i civilni objekti otežali su i u značajnoj meri usporili ekonomski oporavak zemlje.³¹ Bez obzira na ograničeno vreme trajanja ovi faktori su ostavili dugoročne posledice koje se i danas veoma negativno odražavaju u ekonomski razvoj zemlje. Mora se imati u vidu da je to izazvalo veliku ekonomsku krizu u zemlji i enormno visoku inflaciju u periodu od 1992. do 1994. godine. Poseban problem predstavljala je hiper inflacija koja je početkom 1994. godine dostigla vrhunac od 19.810,2% koju karakteriše izdavanje novčanice s najvećim apoenom od 500 milijardi dinara ikada zabeleženim u svetu.

Negativni efekti hiperinflacije dodatno su podstaknuti dužinom njenog trajanja. Po dužini, intenzitetu i razornim posledicama hiperinflacija u Saveznoj Republici Jugoslaviji faktički je nezabeležena u privrednoj istoriji. Ovo je najveća inflacija koja se dogodila u Srbiji, prvoj, drugoj i trećoj Jugoslaviji i jedna od najvećih u istoriji čovečanstva.

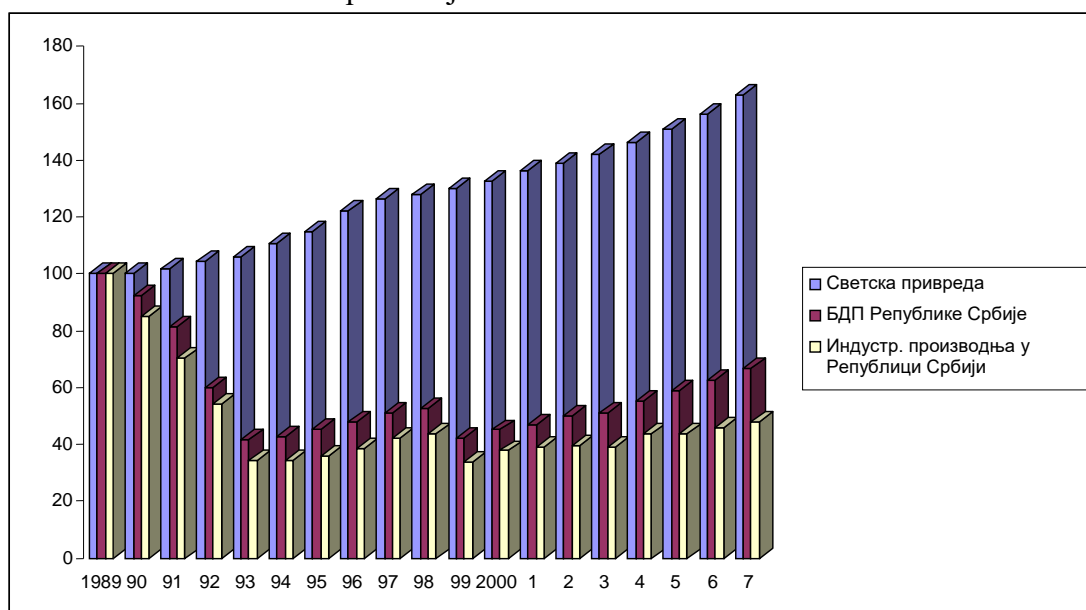
Ekspert Svetske banke Dragoslav Avramović (u narodu popularno nazvan deda Avram) izlečio je tadašnju hiperinflaciju u SR Jugoslaviji. Kao novi guverner Narodne banke SRJ (u tekstu dalje: NBJ) 24. januara 1994. godine predstavio je novi dinar, i prekinuo geometrijsku progresiju hiperinflacije, 1 nemačka marka (DM) vredela je 1 dinar ali se to stanje relativno kratko zadržalo. Maja 1996. godine smenjen je sa mesta guvernera NBJ, a vrednost dinara polako počinje da pada, divlji ulični kurs bio je mnogo veći od zvaničnog. Najpre je sa 1:1 korigovan na 3,3 da bi jedna marka krajem 1998. vredela šest dinara, a 1999. godine za jednu DM na crnom tržištu bilo je potrebno preko 40 dinara. I pored sprovedene fiskalne reforme inflacija se ponovo zadržala sve do 2012. na nivo između 6,6% u 2006. i 2009. i 17,7% koliko je iznosila u 2005. što se veoma nepovoljno odražavalo na ekonomiju zemlje i životni standarda građana, a samim tim i na delatnost osiguranja, ali je u 2015. svedena na svega 1,5% prema 1,7% u 2014. i 2,2% u 2013. godini.³²

Ekonomске reforme i preduzimanje mera za sprečavanje bankrota zemlje početkom druge dekade XXI veka dovele su do smanjivanja penzija i zarada zaposlenih koje se pokrivaju iz budžeta što je u značajnoj meri oslabilo kupovnu moć građana. Složenost situacije i novonastale okolnosti u veoma dugom periodu slabile su ekonomiju zemlje što je u velikoj meri umaljivalo mogućnosti za ostvarivanje strateških ciljeva održivog dugoročnog razvoja zemlje. Pokrenute reforme i popravljjanje fiskalne stabilnosti u zadnjih nekoliko godina postepeno povećavaju privredni rast, zaposlenost i životni standard stanovništva što u krajnjoj liniji pozitivno deluje i na razvoj i strukturne promene u delatnosti osiguranja.

³¹ Za vreme agresije NATO pakta u trajanju od 78 dana, od 24. marta do 9 juna 1999. godine, ubijeno je preko 2.500 lica, a uništeno i oštećeno imovine u vrednosti od preko 30 milijardi SAD dolara, a po nekim procenama ukupna materijalna šteta iznosi oko 100 milijardi SAD dolara.

³² Monetarna reforma, koju je početkom 1994. sproveo Guverner Narodne banke SR Jugoslavije prof. Dragoslav Avramović, zbog njegove smene 1996. i nastavka delovanja navedenih negativnih okolnosti, nije ispunila očekivanja jer se inflacija povratila ostavljajući dugoročne negativne posledice koje su se odrazile i na delatnost osiguranja. Ipak u posmatranom periodu postignuta su dva rekorda. Prvi je hiperinflacija za vreme Narodne banke SRJ, a drugi je najniža inflacija u poslednjih 40 godina za vreme Narodne banke Srbije.

Grafikon 1: Neodrživost makroekonomskih tokova u Republici Srbiji - poređenje sa svetom 1989-2007.



Извор: Републички завод за статистику, 2007.

U poređenju sa svetom Srbija je 1989. dostigla svetski prosek privrednog razvoja, bruto društvenog proizvoda (u tekstu dalje: BDP) i industrijske proizvodnje. Od tada svetska privreda nastavlja kontinuiran rast, a srpska privreda beleži veoma veliki pad sve do 1993. godine kada su BDP i industrijska proizvodnja smanjeni za preko 2,5 puta. Blag rast do 1998. zaustavljen je ponovnim padom u 1999. za 12,1%, ali i pored postepenog rasta u narednih sedam godina BDP Srbije je 2007. godine iznosio nešto manje od 1/3, a industrijska proizvodnja manje od 1/4 svetskog proseka. Kada se tome doda nastavak inflacije, povećanje broja nezaposlenih lica i pad realnih zarada dobija se potpunija slika o ekonomskoj snazi zemlje i nivou životnog standarda građana. U osnovi uz nižu inflaciju i veoma male oscilacije u pogledu drugih negativnih okolnosti slična situacija se zadržala sve do početka druge dekade ovog veka. Fiskalna konsolidacija i ekonomske reforme koje su započete 2012. godine beleže blag oporavak. Imajući u vidu veliku povezanost ekonomije i osiguranja, slaba ekonomija i mala kupovna moć građana u našoj zemlji opredeljivali su razvoj i tendencije strukturnih promena tržišta osiguranja u celini, ali i po grupama i vrstama u okviru životnih i neživotnih osiguranja.

2. BRUTO PREMIJA OSIGURANJA

Obim tržišta osiguranja meri se brojem pokrivenih rizika i visinom ugovorene bruto premije osiguranja grupisanjem na životna i neživotna osiguranja, a u okviru njih na pojedine grupe i vrste osiguranja.

Tabela 1: Bruto premija osiguranja u Srbiji 1991-2015. u 000 dinara

	Ukupno		Život		Neživot	
	Iznos	Index	Iznos	Index	Iznos	Index
91	30.241.754	100,0	1.161.185	100,0	29.080.569	100,0
92	122.964.140	406,6	5.166.027	444,9	117.798.113	405,1
94	612.083	0,5	10.583	0,2	601.500	0,5
95	832.516	136,0	10.620	100,3	821.896	136,6
96	2.065.729	248,1	10.916	102,8	2.054.813	250,0

97	2.816.219	136,3	21.491	196,9	2.794.728	136,0
98	3.394.586	120,5	10.582	49,2	3.384.004	121,1
99	7.035.803	207,3	47.887	452,5	6.987.916	206,5
00	8.374.439	119,0	48.751	101,8	8.325.688	119,1
01	17.381.358	207,6	155.589	319,2	17.225.769	206,9
02	21.472.869	123,5	260.840	167,6	21.212.029	123,1
03	23.284.201	108,4	881.616	338,0	22.402.585	105,6
04	26.388.982	113,3	1.731.080	196,4	24.657.902	110,1
05	34.281.973	129,9	2.891.420	167,0	31.390.553	127,3
06	37.927.483	110,6	3.644.396	126,0	34.283.087	109,2
07	44.780.018	118,1	4.939.508	135,5	39.840.510	116,2
08	52.186.631	116,5	6.347.035	128,5	45.839.596	115,1
09	53.534.646	102,6	7.881.193	124,2	45.653.453	99,6
10	56.520.939	105,6	9.352.714	118,7	47.168.225	103,3
11	57.313.998	101,4	9.992.706	106,8	47.321.292	100,3
12	61.463.708	107,2	11.855.400	118,6	49.608.308	104,8
13	64.041.509	104,2	14.065.458	118,6	49.976.051	100,7
14	70.524.285	110,1	16.005.074	113,8	54.519.211	109,1
15	80.925.788	114,7	19.364.294	121,0	61.561.494	112,9

Izvor: UOS za 1991-2003. a NBS za 2004-2015.

1991-2003. Opšta odgovornost obuhvata i druge vrste neživotnih osiguranja

1992. Radilo 24 ado

1994. Radilo 34 ado, bez podataka Krajinu ado

1999. Radilo 54 ado, bez podataka za 17 ado

2000. Radilo 42 ado, bez podataka za BK fond i Romaniju ado

2001. Radilo 39 ado, bez podataka za Energoprojekt garant, Romaniju ado i MG duo

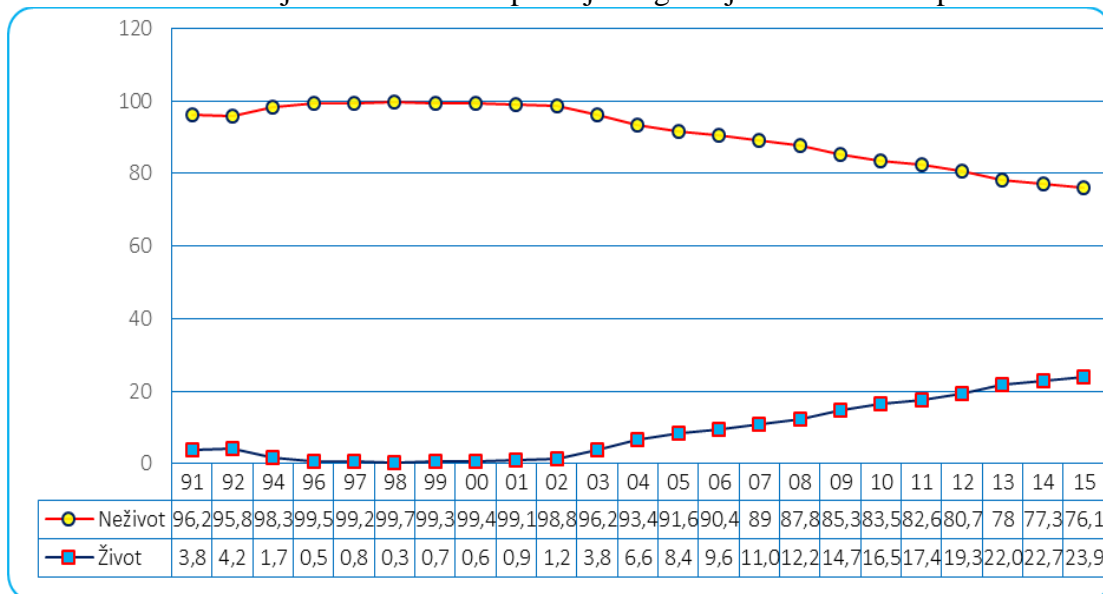
2004. Korigovana povećanjem premije za 14 ado po podacima UOS

2014. Uključeno Takovo do oduzimanja dozvole po podacima AZOD

Razvoj osiguranja odvijao se pod snažnim uticajem navedenih faktora u uvodnom delu ovog rada. Period od 1991. do 2001. karakteriše visoka inflacija koja se i pored izvršene monetarne reforme početkom 1994. godine veoma brzo povratila, ali na znatno nižem nivou. To je dovelo do velikih oscilacija u visini premije što se najizraženije pokazalo 1992, a posebno 1993. godine za koju se zbog megainflacije cifarski iznosi nisu mogli ni prikazati. U periodu od 2001. do 2015. godine dolazi do postepenog ozdravljenja i razvoja tržišta osiguranja koji karakteriše brži rast životnih od neživotnih vrsta osiguranja grupisanih na osnovu šifarnika o vrstama osiguranja Narodne banke Srbije (u tekstu dalje: NBS).

Posmatrajući podelu na životna i neživotna osiguranja treba imati u vidu da je veoma visoka inflacija u prvom delu posmatranog perioda razornije delovala na životna osiguranja.

Grafikon 1: Kretanje strukture bruto premije osiguranja 1991-2015. u procentima

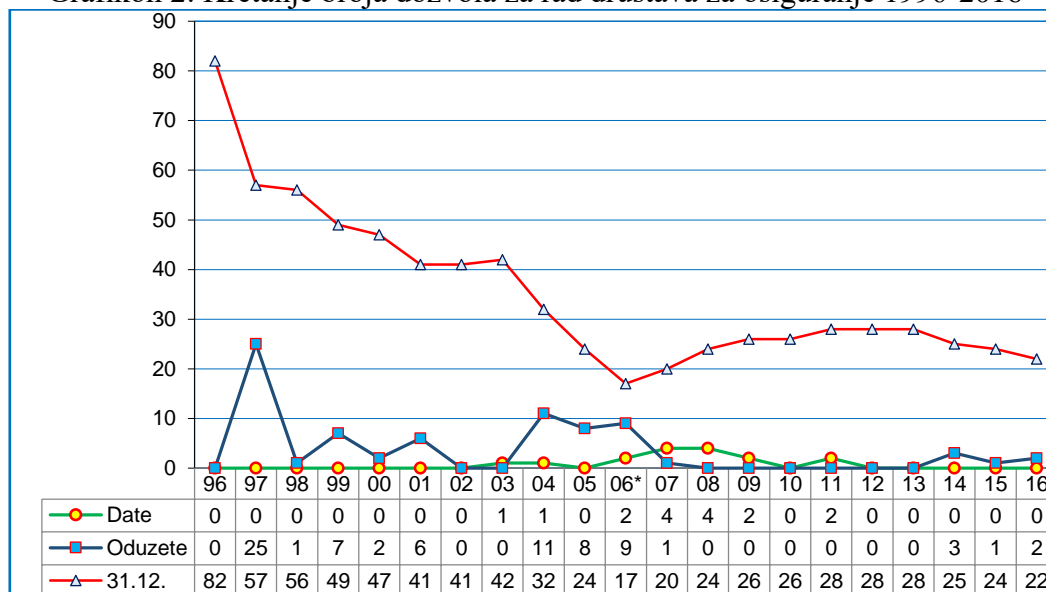


Izvor: UOS 1991-2003. a NBS 2004-2015.

Bruto premija neživotnih osiguranja sa 96,2% u 1991. već od 1996. povećana je na preko 99%, a od 2002. beleži kontinuiran pad tako da je u 2015. godini iznosila 76,1%. Sasvim u suprotnom smeru kretao se razvoj tržišta životnih osiguranja. Sa 3,8% u 1991. preko 4,2% u 1992. beleži smanjenje na čak 0,3% u 1998, a zatim iz godine u godinu postepen porast učešća u ukupnoj bruto premiji koje je u 2015. godini iznosilo 23,9%.

U sagledavanju prikazanih podataka treba imati u vidu da je u ovom periodu oduzet veliki broj dozvola za rad i da u tim godinama ta društava za osiguranje nisu dostavljala podatke Saveznom ministarstvu finansija (u tekstu dalje: SMF) i Udruženju osiguravača Srbije (u tekstu dalje: UOS) kako je naglašeno ispod tabele broj 1 što se na odgovarajući način odrazilo i na prikazane podatke na grafikonima.

Grafikon 2: Kretanje broja dozvola za rad društava za osiguranje 1996-2016



Izvor: SMF i NBS

U periodu od 1996. do 2003. SMF je oduzelo 41 dozvolu za rad (Ministarstvo finansija, 2002), a od 2004. do 2016. godine NBS je oduzela dozvolu za rad Takovo osiguranju, a u pet slučajeva dala je saglasnost za prodaju društava za osiguranje.

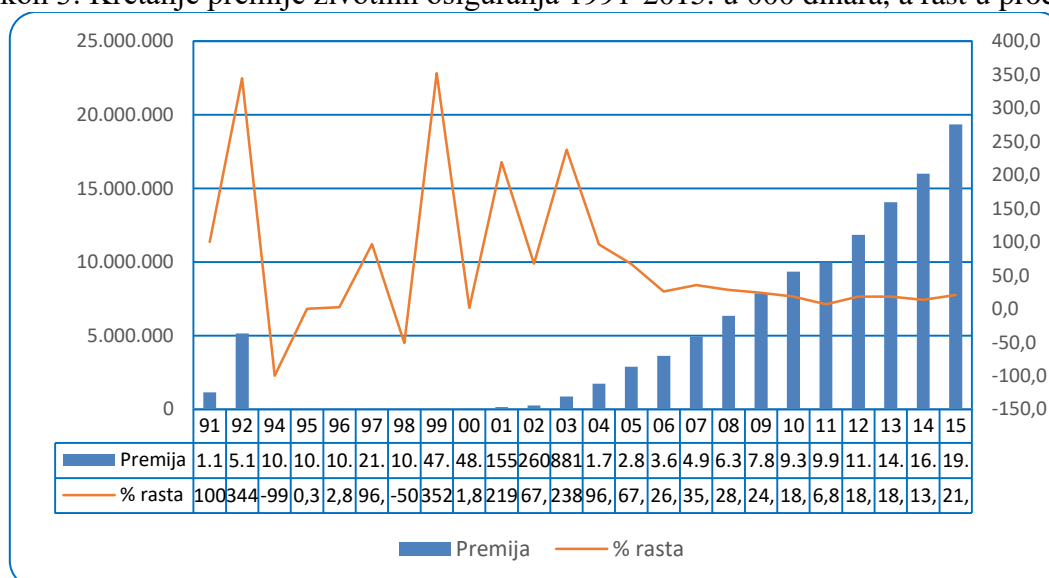
Treba imati u vidu da su pojedina društva za osiguranje zauzimala solidan deo portfelja, a u najvećem broju slučajeva u osiguranja od auto-odgovornosti. Nedostatak njihovih podataka za period godine dok su radila imao je određen uticaj na visinu ostvarene bruto premije, ali to nije od većeg značaja za opšte shvatanje i utisak o kretanju i tendencijama strukturnih promena po grupama i vrstama osiguranja.

Umesto tekstualnog naziva za vrste osiguranja na grafikonima su korišćene numeričke oznake definisane šifarnikom vrsta osiguranja Narodne banke Srbije.

3. RAZVOJ TRŽIŠTA ŽIVOTNIH OSIGURANJA

Za razliku od većine, pre svega visokorazvijenih evropskih zemalja tržište životnih osiguranja u našoj zemlji zauzima manji deo od ukupno ostvarene premije osiguranja.

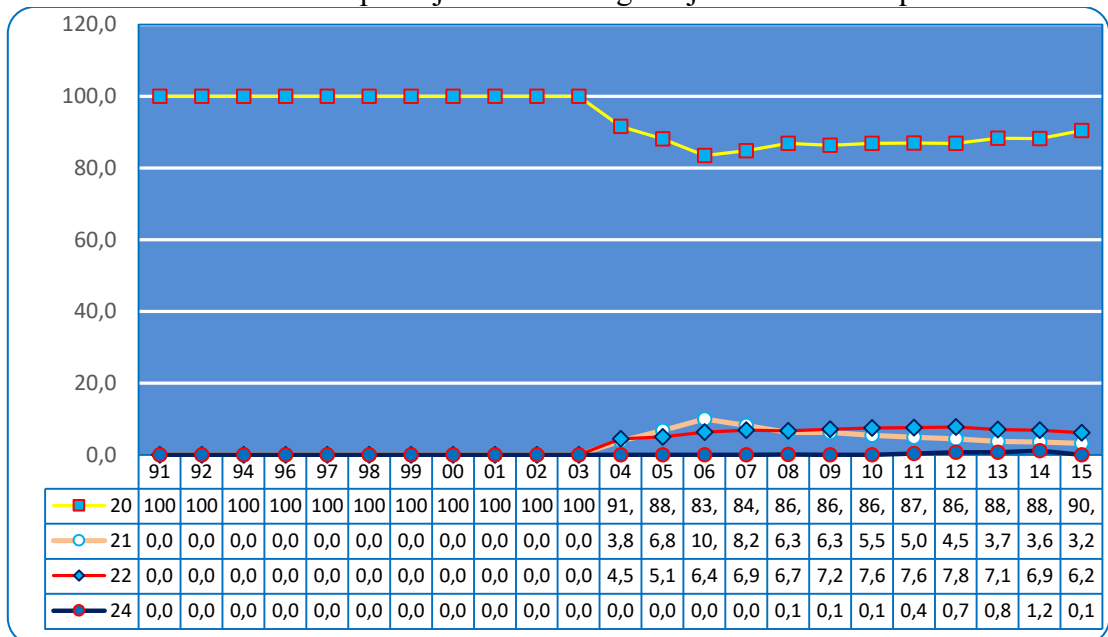
Grafikon 3: Kretanje premije životnih osiguranja 1991-2015. u 000 dinara, a rast u procentima



Izvor: UOS 1991-2003. a NBS 2004-2015.

Zbog megainflacije za 1991. i 1992. premija je iskazana u milijardama dinara, od 2001. nastupa period postepenog oporavka tržišta životnih osiguranja, a tek 2007. dostignut je nivo premije iz 1992. godine. Od 2001. zabeležen je konstantan umereniji rast sve do 2015. godine kada je premija životnih osiguranja iznosila 19,4 milijarde dinara uz rast od 21%.

Grafikon 4: Struktura premije životnih osiguranja 1991-2015. u procentima



Izvor: UOS za 1991-2003. a NBS za 2004-2015.

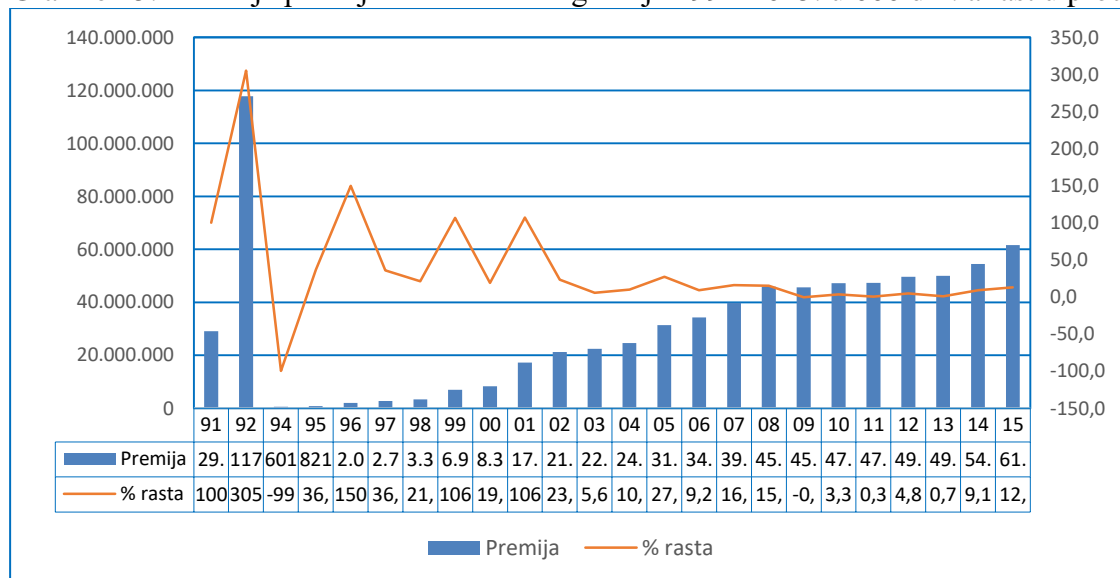
U strukturi životnih osiguranja najveći deo zauzima vrsta osiguranja života (20), a znatno manji dopunsko osiguranje uz osiguranje života (22) i osiguranju rente (21).

Visoka inflacija koja je kulminirala 1993. godine u potpunosti je uništila portfelj životnih osiguranja u dinarima. Ostala su samo osiguranja ugovorena s deviznom klauzulom koja su i pored veoma malog obima sve do isteka zabeležila negativne rezultate.

4. RAZVOJ TRŽIŠTA NEŽIVOTNIH OSIGURANJA

Tradicionalno na našem tržištu neživotno osiguranje zauzima vodeće mesto. Tokom posmatranog perioda kretanje bruto premije po vrstama osiguranja u značajnoj meri zavisilo je od dostignutog stepena privrednog razvoja, a pre svega od kretanja industrijske proizvodnje, ostvarenog BDP i nivoa životnog standarda građana.

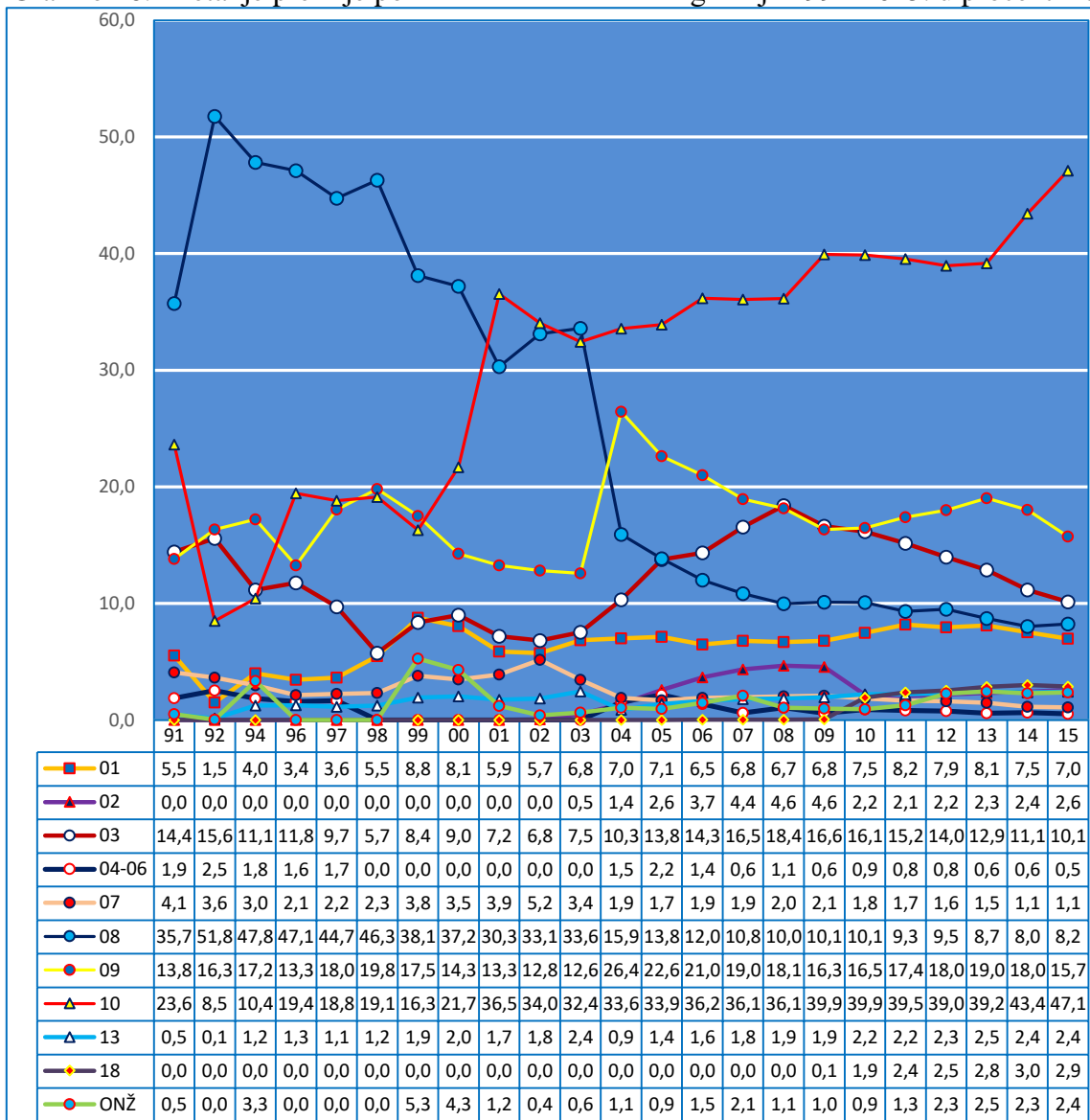
Grafikon 5: Kretanje premije neživotnih osiguranja 1991-2015. u 000 din. a rast u procentima



Izvor: UOS 1991-2003. a NBS 2004-2015.

Visoka inflacija i drugi navedeni faktori veoma su nepovoljno delovali na kretanje ugovorene premije neživotnih osiguranja sve do 2001. godine što je izazvalo visoka kolebanja u pogledu visine ostvarenog rasta. Od 2002, izuzev 2009. kada je došlo do blagog pada od 0,4%, zabeležen je postepen rast koji je 2015. iznosio 12,9% prema 9,1% u 2014. godini.

Grafikon 6: Kretanje premije po vrstama neživotnih osiguranja 1991-2015. u procentima



Izvor: UOS za 1991-2003. a NBS za 2004-2015.

Zahvaljujući srednje razvijenoj ekonomiji u prvih osam godina posmatranog perioda najveći deo bruto premije neživotnih osiguranja odnosio se na osiguranje od požara (08), kretao se od 35,7% u 1991, preko 51,8% u 1992. do 33,6% u 2003, a od tada beleži osetan pad tako da sa 8,2% u 2015. godini zauzima četvrto mesto. Izuzev 1992, 1998, 2002. i 2003. ova vrsta osiguranja beleži veoma veliki pad, najveći 2004. kada sa prvog pada na treće mesto, 2005. s osiguranjem auto-kaska deli treće, a od 2006. godine pada na četvrto mesto i uz nastavak postepenog pada sve do kraja posmatranog perioda zadržava četvrto mesto.

Obavezno osiguranje vlasnika motornih vozila od auto-odgovornosti (10) sa 23,6% i drugog mesta 1991. najpre 2001. i 2002, a zatim 2004. konačno preuzima i veoma ubedljivo ispred

svih drugih vrsta neživotnih osiguranja zadržava prvo mesto sve do 2015. godine kada je učešće u premiji neživotnih osiguranja iznosilo 47,1%.

Auto-kasko (03) sa trećeg mesta i 14,4% na početku, uz značajne oscilacije, na kraju posmatranog perioda pada na 10,1% učešća, ali zahvaljujući velikom padu osiguranja od požara (08) zadržava treće mesto. Uz manje oscilacije od 1991. do 2002. beleži pad, zatim zapažen rast do 2008. na 18,4% kada u ovoj i 2009. s ostalim osiguranjima imovine (09) deli drugo mesto, a od tada sve do 2015. godine i pored postepenog pada zadržava treće mesto.

Ostala osiguranja imovine (09) sa 13,8% i četvrtog mesta 1991. povećavaju učešće na 26,4% u 2004. godini, a zatim i pored osetnijeg pada sa 15,7% na kraju posmatranog perioda ostaju na drugom mestu.

Osiguranje lica od posledica nesrećnih slučajeva (01) sa 5,5% na početku posmatranog perioda i petog mesta, izuzev pada u periodu 2000-2002. beleži umeren kontinuiran rast zadržavajući peto mesto sve do 2015. godine sa učešćem od 7,0%.

Pod oznakom 04-06 prikazano je osiguranje železnice (04), osiguranje avijacije od kasko rizika (05) i osiguranje plovnih objekata od kasko rizika (06). Kretalo se između 1,9% na početku i 0,5% na kraju posmatranog perioda od ukupne premije neživotnih osiguranja.

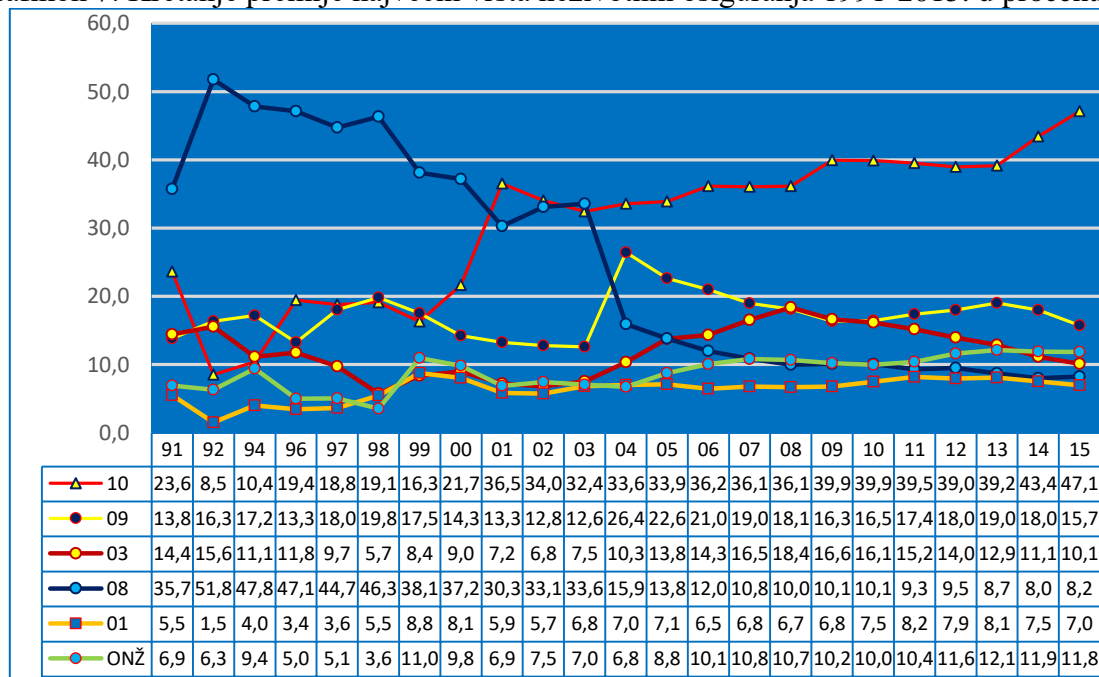
Osiguranje transporta (07) beleži mali obuhvat i nisko učešće koje se kretalo između najvećeg od 5,2% u 2002. i najmanjeg od 1,1% u poslednje dve godine posmatranog perioda.

Osiguranje od rizika opšte odgovornosti (13) beleži učešće između najnižeg od 0,1% u 1992. do najvišeg od 2,5% koliko je iznosilo u 2013. godini.

Osiguranje pomoći na putu (18) prvi put se pojavljuje 2009. sa učešćem od svega 0,1% i od tada do kraja posmatranog perioda beleži rast koji je u 2015. godini iznosio 2,9%.

Pod oznakom ONŽ prikazani su podaci za svih sedam ostalih vrsta neživotnih osiguranja (osiguranje od odgovornosti zbog upotrebe vazduhoplova (11), osiguranje od odgovornosti zbog upotrebe plovnih objekata (12), osiguranje kredita (14), osiguranje jemstva (15), osiguranje finansijskih gubitaka (16), osiguranje troškova pravne zaštite (17) i druge vrste neživotnih osiguranja (19)). Kretalo se između 0,5% na početku i 2,4% na kraju perioda.

Grafikon 7: Kretanje premije najvećih vrsta neživotnih osiguranja 1991-2015. u procentima



Izvor: UOS za 1991-2003. a NBS za 2004-2015.

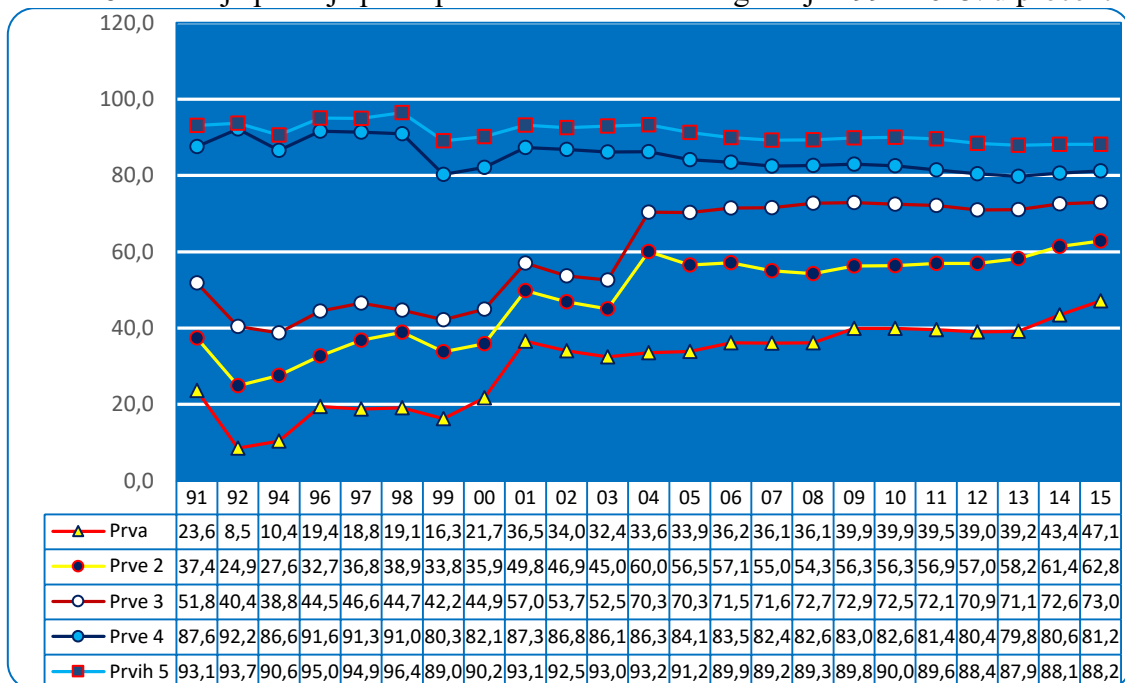
Ključne strukturne promene neživotnih osiguranja dogodile su se kod četiri vrste s najvećim učešćem u bruto premiji. Radi se o osiguranju auto-kaska (03), osiguranju od požara (08), ostalim osiguranjima imovine (09) i osiguranju od auto-odgovornosti (10). Najpre 2001. kada je osiguranje od auto-odgovornosti (10) zauzelo prvo mesto ispred osiguranja od požara (08) i posle blagog pada 2003. godine uz neprekidan rast ostalo na prvom mestu sve do kraja posmatranog perioda. Zatim 2004. kada su ostala osiguranja imovine (09) zauzela drugo mesto ispred osiguranja od požara (08) i 2005. kada se osiguranje auto-kaska (03) izjednačilo sa učešćem osiguranja od požara (08), da bi 2008. i 2009. godine zauzimalo drugo mesto ispred ostalih osiguranja imovine (09). Usled neprekidnog pada od 2010. do 2013. osiguranje auto-kaska zauzima treće, a u poslednje dve godine posmatranog perioda četvrto mesto iza grupe ostalih vrsta neživotnih osiguranja (ONŽ). Najmanje oscilacije i uticaj na strukturne promene zabeležene su kod osiguranja od nezgode (01) čije se učešće u premiji neživotnih osiguranja kretalo između 5,5% u 1991. i 7% u 2015. godini.

Ostalih 14 vrsta neživotnih osiguranja koja su prikazana pod oznakom ONŽ beleži pojedinačno učešće ispod 3%, a zajedno između 5% u 1996. i 12,1% u 2013. da bi u zadnje dve godine zauzela treće mesto ispred auto-kaska i osiguranja od požara.

Najveći rast zabeležen je kod osiguranja od auto-odgovornosti (10), a najveći pad kod osiguranja od požara (08) i kod osiguranja auto-kaska (03).

Portfelj neživotnih osiguranja koncentrisan je na pet najvećih vrsta osiguranja.

Grafikon 8: Kretanje premije prvih pet vrsta neživotnih osiguranja 1991-2015. u procentima

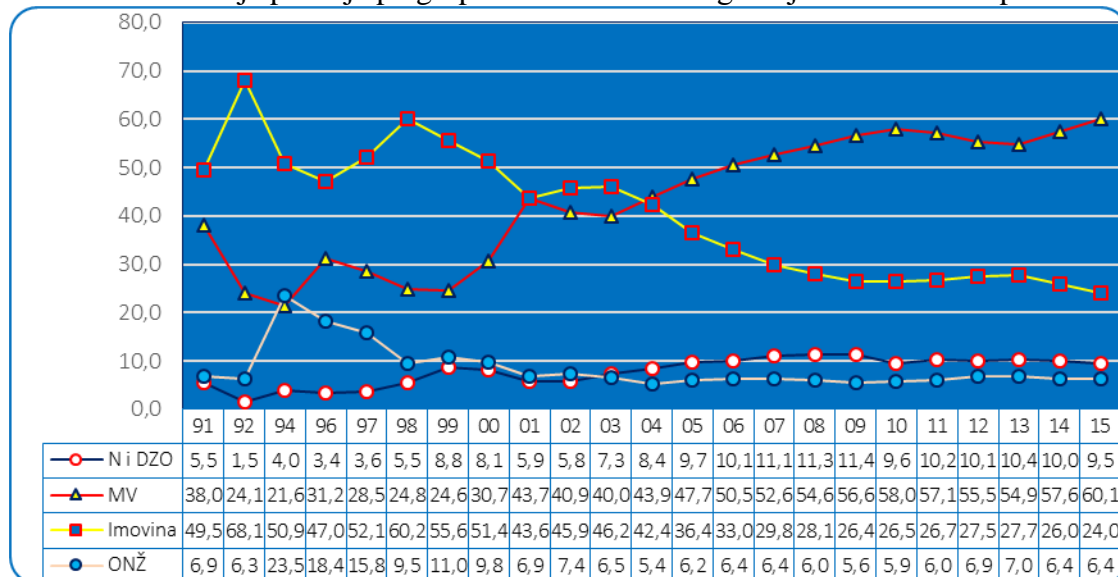


Izvor: UOS za 1991-2003. a NBS za 2004-2015.

Osiguranje od auto-odgovornosti (10) kao najveća vrsta osiguranja na kraju posmatranog perioda zabeležila je i najveći porast učešća sa 23,6% u 1991. na 47,1% u 2015, prve dve (auto-odgovornost 10 i ostala osiguranja imovine 09) sa 37,4% na 62,8%, prve tri (auto-odgovornost 10, ostala osiguranja imovine 09 i auto-kasko 03) sa 51,8% na 73%, a prve četiri (auto-odgovornost 10, ostala osiguranja imovine 09, auto-kasko 03 i osiguranje od požara 08) zabeležila su pad sa 87,6% na 81,2% kao i prvih pet najvećih vrsta osiguranja (auto-odgovornost 10, ostala osiguranja imovine 09, auto-kasko 03, osiguranje od požara 08 i osiguranje lica od posledica nezgode 01) sa 93,1% u 1991. na 88,2% u 2015. godini od ukupne premije svih vrsta neživotnih osiguranja.

S obzirom na karakter i cilj ovog rada, uvažavajući karakteristike i specifičnosti našeg tržišta, prikazaćemo grupisanje neživotnih osiguranja na sledeće četiri grupe, osiguranje nezgode i dobrovoljno zdravstveno osiguranje (N i DZO), osiguranje motornih vozila (MV), osiguranje imovine (Imovina) i ostale vrste neživotnih osiguranja (ONŽ).

Grafikon 9: Kretanje premije po grupama neživotnih osiguranja 1991-2015. u procentima



Izvor: UOS za 1991-2003. a NBS za 2004-2015.

Grupa osiguranja imovine (08 i 09) sa 49,5% u 1991. i 42,4% u 2004. zauzimala su prvo mesto znatno ispred ostalih grupa osiguranja, a od tada pa sve do kraja posmatranog perioda beleže pad zadržavajući drugo mesto sa učešćem od 24% u odnosu na bruto premiju svih vrsta neživotnih osiguranja u 2015. godini.

Grupa osiguranja motornih vozila (MV), koja obuhvataju auto-kasko (03), auto-odgovornost (10) i osiguranje pomoći na putu (18), sa 38% i drugog mesta na početku posmatranog perioda, uz određene oscilacije povećanjem učešća na 43,9% u 2004. preuzimaju prvo mesto i zahvaljujući neprekidnom rastu zadržavaju ga sve do 2015. godine sa učešćem od čak 60,1%. Kada se ovoj grupi osiguranja doda deo bruto premije drugih vrsta neživotnih osiguranja koje su povezane s motornim vozilom procenat učešća grupe osiguranja motornih vozila veći je od 65%.³³

Relativno razvijeno osiguranje lica od posledica nezgode (01) i dobrovoljno zdravstveno osiguranje (02) koje se na našem tržištu prvi put pojavilo 2003. zbog mnogobrojnih sličnosti u raznim analizama čine jednu grupu osiguranja. Sa učešćem od 7,3% koliko je iznosilo 2003. ova grupa osiguranja u 2015. godini zauzela je treće mesto sa učešćem od 9,5%.

Učešće ostalih 12 vrsta neživotnih osiguranja (ONŽ) kretalo se između najmanjeg 5,4% u 2004. i najvećeg 23,5% u 1994. da bi u 2015. godini iznosilo 6,4% od ukupne premije neživotnih osiguranja.

Uzimajući u obzir dosadašnje iskustvo, faktore, okolnosti i promene koje su se u međuvremenu događale i najnovije koje su u toku s velikom verovatnoćom može se zaključiti da je perspektiva daljeg razvoja delatnosti osiguranja u našoj zemlji u celini pozitivna uz određene strukturne promene koje će prvenstveno zavisiti od strukturnih promena nacionalne ekonomije od dominacije primarnog sektora, koji uglavnom čine poljoprivreda i ekstraktivna industrija, preko

³³ Deo premije osiguranja lica od posledica nesrećnog slučaja, dobrovoljnog zdravstvenog osiguranja, transportnih osiguranja, osiguranja putnika u javnom prevozu, osiguranja prevoza opasnih materija, osiguranja kredita, troškova pravne zaštite i dr.

sekundarnog sektora uz dominaciju prerađivačke industrije, ka tercijalnom sektoru u kome dominiraju usluge, što u celini dovodi do rasta proizvodnje, zaposlenosti i životnog standarda građana (Vlada, 2008. str, 19).

5. ZAKLJUČAK

Razvoj tržišta osiguranja u Republici Srbiji u 25-togodišnjem posmatranom periodu odvijao se pod snažnim uticajem ekonomskih, društvenih i političkih promena, a pre svega pod uticajem neekonomskih faktora koji su dodatno pogoršavali slabu poziciju zemlje u međunarodnom okruženju.

Promene započete početkom XXI veka, krupni propusti u izboru modela i načinu sprovođenja tranzicije, svetska finansijska kriza, narušena struktura stvaranja i upotrebe BDP, zapostavljanje i propadanje industrije i stagniranje sektora usluga, veliko zaduživanje države i sporo prilagođavanje globalnim promenama usporavalo je ekonomski, a pre svega industrijski razvoj zemlje, rast BDP i kupovnu moć građana što se u velikoj meri odražavalo i na razvoj i strukturne promene tržišta osiguranja.

I pored nepovoljnih okolnosti sa dužim trajanjem delatnost osiguranja se održala, ali sa različitim posledicama kod životnog u odnosu na neživotne vrste osiguranja. U prvoj polovini posmatranog perioda, bez obzira na veće godišnje razlike u cifarskim pokazateljima koji su u osnovi rezultat visoke inflacije, obuhvat osiguranja zabeležio je pad. Izuzetak su samo obavezna osiguranja od odgovornosti u saobraćaju, među kojima je učešće premije osiguranja vlasnika motornih vozila od auto-odgovornosti (10) preko 98%.

Visoka inflacija koja je kulminirala krajem 1993. i početkom 1994. godine potpuno je obezvređila portfelj životnih osiguranja ugovorenih u dinarima, ali je posle toga ipak nastupio period postepenog oporavka, bržeg rasta i neprekidnog povećanja učešća premije životnih osiguranja u ukupnoj premiji bez značajnijih strukturnih promena po vrstama osiguranja. Može se očekivati da će životna osiguranja nastaviti proširivanje asortimana i obima pokrića pojedinih rizika uz brži rast od rasta ukupne premije i premije neživotnih osiguranja, koji će pre svega zavisiti od rasta životnog standarda građana i izbora modela i brzine sprovođenja reformi invalidsko-penzijskog i zdravstvenog osiguranja, ali bez većih promena postojeće strukture po vrstama osiguranja.

Zahvaljujući indeksaciji potraživanja po osnovu premije osiguranja i obaveza po osnovu šteta neživotna osiguranja su se uspešnije prilagođavala novonastaloj situaciji i visokoj inflaciji uz velika kolebanja i značajne strukturne promene. U narednom periodu realno je očekivati proširivanje obuhvata kod više vrsta neživotnih osiguranja i postepeno povećanje portfelja, ali sporije od životnih osiguranja i uz veće kolebanje u pogledu strukturnih promena. Od daljeg razvoja grupe osiguranja motornih vozila (auto-kasko-03, auto-odgovornost-10 i osiguranje pomoći na putu-18) i grupe osiguranja imovine (osiguranje od požara-08 i ostala osiguranja imovine-09) u osnovi će zavisiti brzina povećanja premije osiguranja i obim strukturnih promena po vrstama neživotnih osiguranja.

Grupa osiguranja motornih vozila (MV) uz dominantno učešće obaveznog osiguranja od auto-odgovornosti (10), kako danas tako i u budućnosti, dugo će zauzimati prvo mesto. Za grupu osiguranja imovine treba očekivati postepen razvoj i približavanje, ali je malo verovatno da će doći do vraćanja na nivou koji je zauzimalo na početku poslednje dekade XX veka što će u osnovi zavisiti od ekonomskog oporavka zemlje, prvenstveno od brzine i strukture industrijskog razvoja.

Posmatrajući iz ugla tematike ovog savetovanja sasvim se sigurno može očekivati dalji veoma povoljan razvoj tržišta grupe osiguranja motornih vozila kao i drugih vrsta osiguranja povezanih sa motornim vozilom. Mogući su određeni padovi i stagnacije u pojedinim periodima, kao u slučaju kada dođe do liberalizacije tržišta obaveznog osiguranja od auto-

odgovornosti, ali i rast u slučaju popravljanja ekonomije zemlje i životnog standarda građana što će uticati na povećanje broja motornih vozila i njihovih vlasnika kao potencijalnih osiguranika. U svakom slučaju nema sumnje da će osiguranje motornih vozila veoma dugo biti najznačajniji i najveći deo tržišta neživotnih osiguranja u našoj zemlji, kao što je slučaj i u najvećem broju evropskih zemalja. To zahteva od nauke i struke u mnogobrojnim oblastima da još intenzivnije, organizovanije i upornije radi na analizi, istraživanju, razvoju i poboljšanja koristi koje pružaju motorna vozila, uključujući i sve druge aktivnosti povezane sa motornim vozilima. Posebno je važno još intenzivnije raditi na predupređivanju, sprečavanju i smanjivanju negativnih posledica, pre svega onih koje se odnose na ugrožavanje života i zdravlja ljudi, ali ne umanjujući ni značaj posledica materijalnog karaktera. Zato što osiguranje motornih vozila po obimu, asortimanu i dinamici u poslovanju društava za osiguranje zauzima najvažnije ili jedno od najvažnijih mesta to zahteva još brže uvođenje, prilagođavanje i primenu principa koji dominiraju na tržištu ovih vrsta osiguranja u Evropskoj uniji, odnosno na povećanju konkurentnosti koja se zasniva na znanju, inovacijama i preduzetništvu.

Literatura:

Udruženje osiguravača Srbije, Finansijski rezultati poslovanja osiguranja i reosiguranja po godinama za period od 1991. do 2003. godine.

Narodna banka Srbije, nadzor osiguranja, poslovanje društava za osiguranje po godinama za period od 2004. do 2015. godine.

Vlada Republike Srbije, Nacionalna strategija održivog razvoja, Beograd 2008.

Ministarstvo finansija (23.08.2002), Spisak organizacija za osiguranje i reosiguranja, kojima je Savezno ministarstvo finansija oduzelo dozvolu za rad, posle 6.07.1997. godine.

www.nbs.rs/internet/cirilica/60/60_2/index.html



**ZNAČAJ OSIGURAVAJUĆIH DRUŠTAVA U SISTEMU
BEZBEDNOSTI SAOBRAĆAJA**

*Tijana Ivanišević dipl. inž. saob., Visoka tehnička škola strukovnih
studija, Kragujevac*

*Vedran Vukšić dipl. inž. saob., Centar za bezbednost saobraćaja,
Beograd*

Rezime: Efikasan rad u oblasti bezbednosti saobraćaja zahteva podeljenu odgovornost, strateški isplaniran i koordinisan rad na svim nivoima organizovanja. Ovde se može prepoznati i uloga osiguravajućih društava. Naime, osiguravajuća društva svojim radom mogu značajno uticati na bezbednost saobraćaja, pre svega, načinom određivanja visine premije za osiguranje i efikasnijim korišćenjem sredstava za preventivu. U radu su predstavljeni primeri aktivnosti osiguravajućih društava na prevenciji saobraćajnih nezgoda.

Ključne reči: osiguranje, vozila, saobraćajne nezgode, bezbednost saobraćaja, osiguravajuća društva.

Abstract: Efficient work in the field of road safety requires shared responsibility, strategically planned and coordinated work at all levels. Here you can recognize the role of insurance societies. In fact, insurance societies, may with their activities significantly influence on road safety, above all, with the way of determining the premium for the insurance and with efficient use of resources for prevention. The paper presents examples of activities of insurance societies in the prevention of traffic accidents.

Key words: insurance, vehicles, traffic accidents, road safety, insurance societies.

1. UVOD

Industrija motornih vozila, posebno automobilska industrija, jedna je od vodećih grana na polju naučnog, tehnološkog, tehničkog i organizacionog istraživanja. Ova industrijska grana ima velik uticaj na razvoj svetske, pa i nacionalne industrije.

Razvoj ove veoma važne privredne delatnosti, prati osiguranje motornih vozila, i to pre svega obavezno osiguranje (osiguranje od odgovornosti) i kasko osiguranje, odnosno osiguranje od odgovornosti vlasnika, odnosno korisnika motornog vozila.

Naime, kroz nagli razvoj autoindustrije došlo je do enormno velikog kretanja stanovništva koje za posledicu ima veliki broj štetnih efekata (saobraćajnih nezgoda), vrlo često i sa smrtnim posledicama, kako u domaćem tako i u međunarodnom saobraćaju. Zbog toga je motorno vozilo, kada je u upotrebi, postalo „opasna stvar“ i predstavlja rizik. Ovakav rizik spada u grupu rizika odgovornosti, odnosno to je zapravo građansko pravna odgovornost imaoce motornog vozila za štete koje upotrebom motornog vozila može pričiniti nečijoj imovini, zdravlju i životu. Rizik odgovornosti kod upotrebe motornog vozila naziva se „autoodgovornost“. Rizik autoodgovornosti je toliko značajno izražen da je većina zemalja u svetu, a sve u Evropi, obavezala imaoce motornih vozila da ovaj rizik moraju pokriti osiguranjem. Bez polise osiguranja koja pokriva ovaj rizik nije moguće vozilo staviti u promet.

Poslednjih godina značajnu ulogu u rešavanju problema bezbednosti saobraćaja imaju institucije za osiguranje motornih vozila. Pojmovi opasnost, rizik, šteta, odšteta, usko su povezani s pojmom osiguranja, a sam naziv osiguranje stvara predstavu o sigurnosti.

Kako se premije osiguranja najčešće odnose na štete nastale usled saobraćajnih nezgoda, u interesu osiguravača motornih vozila je da aktivno učestvuju u smanjenju broja nezgoda kako bi smanjili broj odštetnih zahteva. U velikom broju zemalja osiguravači osim što pokušavaju da umanje i nadoknade posledice saobraćajnih nezgoda, pokušavaju da promovišu bolje vozačke navike koristeći bonus-malus sistem koji nudi popuste za vozače koji nisu imali zahteve za naknadom štete, a naplaćuje dodatak ako je došlo do podnošenja odštetnih zahteva.

Preventivnim radom osiguravajuće društvo želi da stimuliše osiguranika, da svojim radom i pristupom u zaštite svoje i tuđe imovine utiče, odnosno doprinese da ne dođe do štete ili da posledice štete budu što manje.

Preventivni rad na suzbijanju šteta poslednjih godina zauzima vidno mesto kod pojedinih osiguravajućih društava. Kroz ovaj način ulaganja može se uticati na plaćanje naknade šteta, čime se poboljšava rentabilnost rada jednog društva. Društvo tada stoji snažnije u konkurenciji sa ostalim društvima i može nuditi niže premije ili bolje uslove osiguranja nego što to mogu druga društva.

Predmet istraživanja predstavlja analiza rada, odnosno aktivnosti osiguravajućih društava, a u cilju unapređenja bezbednosti saobraćaja.

Cilj istraživanja je da se kroz osvrt na stečena iskustva i postignute rezultate osiguravajućih društava prikaže značaj ulaganja na preventivni rad u osiguranju kako zbog ekonomskog tako i zbog društvenog značaja.

2. AKTIVNOSTI OSIGURAVAJUĆIH DRUŠTAVA U RAZVIJENIM ZEMLJAMA

Osiguravajuća društva u mnogim razvijenim zemljama su odlučila da investiraju u bezbednost saobraćaja sponzorišući aktivnosti i projekate u oblasti:

- Obrazovanja;
- Dodeljivanja grantova i nagrada;
- Obuka vozača;
- Bezbednosti vozila;
- Sprovođenja zakona i
- Poboljšanja saobraćajne infrastrukture.

Kampanje su popularna aktivnost za sponzorstvo kako u razvijenim tako i u nerazvijenim zemljama. U Kostariki, Nacionalni institut za osiguranje (INS) ulaže velika sredstva u nacionalne kampanje. Tokom 2001. godine 144.508 dolara je utrošeno na realizaciju uspešne kampanje "Mi imamo samo jedan put napred - da vozimo odgovorno". U Južnoj Africi Fond za saobraćajne nezgode (RAF) je glavni sponzor kampanje „Stigni bezbedno“, dok je u Gani Komisija za nacionalno osiguranje (NIC) sponzorisala bilbord kampanju tokom božićnih praznika, u 2000. godini. Fond za saobraćajne nezgode u Bocvani je sproveo petogodišnju kampanju o posledicama rizičnih ponašanja u saobraćaju, kao što je vožnja pod dejstvom alkohola (CEA, 2001).

Holandsko Udruženje osiguravajućih društava svake godine finansira kampanje usmerene na povećanje bezbednosti saobraćaja na putevima Kraljevine Holandije. Teme prethodnih kampanja su bile: nasloni za glavu (1996. godina), sigurnosni pojasevi (1997. godina), biciklistička svetla (1998. godina) i bezbedna udaljenost između vozila (1999. i 2000. godina) (CEA, 2001).

U Kostariki, Nacionalni institut za osiguranje sponzoriše program „Safety Brigades“ koji se sprovodi u osnovnim školama i predškolskim ustanovama. Procenjeno je da je ovaj program obuhvatio 6.339 predškolaca, 2.800 učenika osnovnoškolskog uzrasta i 46-oro dece sa oštećenim vidom u 150 obrazovnih ustanova u 2001. godini (CEA, 2001).

U Grčkoj, Udruženje osiguravajućih društava je sponzorisao razvoj „parkova za obuku dece o saobraćaju“, dok je u Belgiji, Nacionalno udruženje za osiguranje ko-sponzorisalo kampanju povećanja uočljivosti dece u saobraćaju, odnosno izvršena je podela svetloodbojnih prsluka i školskih torbi sa svetloodbojnim materijalima (CEA, 2001).

Osiguravajuća društva Velike Britanije bila su glavni sponzori razvoja „Dečijeg saobraćajnog kluba“ i još uvek su uključeni u ovaj program, a u cilju podsticanja bezbednog ponašanja u saobraćaju kod dece i njihovih roditelja (CEA, 2001).

U Belgiji, osiguravajuća društva su sarađivala sa auto školama u cilju promocije obuke mladih vozača nudeći smanjene premije (CEA, 2001). Još jedan program usmeren ka mladim vozačima je „Ja obećavam“ program, koji obuhvata učešće roditelja i zajednice u nadzoru vozača početnika. Projekat je podržan od strane Kanadskog Biroa za osiguranje (IBC) i udruženja „Kiwanis International“, udruženja sa više od 13.000 klubova u 79 zemalja i više od 600.000 članova. Njihov moto je "Služimo deci sveta".

Godine 1999. osiguravajuće društvo „State Farm“ predstavilo je svoj program „Opasnih raskrsnica“ sa ponudom od 100.000 dolara namenjenih unapređenju bezbednosti saobraćaja na 10 najopasnijih raskrsnica. Kriterijum za izbor „opasnih mesta“ je zasnovan na statističkim podacima društva o broju podnetih zahteva za naknadu iz 1998. godine. Osiguravajuće društvo je ponudilo i do 20.000 dolara za profesionalne inženjerske studije svake raskrsnice koje su bile identifikovane kao "najopasnije" u bazi podataka društva. Do juna 2001. godine, 100 od 172 raskrsnice su rekonstruisane.

U Bahreinu osiguravajuća društva su pokrila troškove razvoja i ugradnje kompijuterskog sistema za snimanje i analizu sudara kao i vođenje elektronskih podataka o vozačima i vozilima, koji su integrisani sa bazom podataka o saobraćajnim nezgodama. Takođe, u Bahreinu auto servisima nije dozvoljeno da vrše popravku vozila bez elektronskog izveštaja iz policije (CEA, 2001).

Država Viktorija u Australiji dodaje taksu za bezbednost saobraćaja za sve premije osiguranja vozila. Finska i provincija Kvebek u Kanadi su učinile isto. Taksa je prihvaćena od strane javnosti kao trošak koji je u direktnoj vezi sa navikama bezbedne vožnje i pruža vozačima podsticaj da voze oprezno. Manje saobraćajnih nezgoda znači manje premije osiguranja vozila. Taksa u Viktoriji je iznosila 3% premije, dok sada iznosi 10% (TAC, 2001).

Svake godine osiguravajuća društva Norveške ulažu određena sredstva u različite kampanje usmerene na unapređenje bezbednosti saobraćaja. Aktivnosti koje se sprovode finansiraju se pojedinačno ili u saradnji sa drugim državnim institucijama. Neke od sprovedenih kampanja su:

- Drži odstojanje;
- Vidi i budi viđen;
- Osiguranje dece u vozilu;
- Sigurnosni pojas;
- Preventivni program za privrednike/transportna preduzeća;
- Obuka za veći start bonus;
- Ekonomska podrška kod obuke za starije ljude;
- Podela reflektujućih privezaka;
- Ekonomska podrška za siguran saobraćaj.

U Španiji, osiguravajuća društva su veoma aktivna u promovisanju bezbednosti saobraćaja. Udruženje španskih osiguravajućih društava (UNESPA) predstavilo je svoj program bezbednosti na XII konferenciji osiguranja motornih vozila 1996. godine koji je obuhvatio šest ključnih oblasti:

- reaktivacija projekata u sektoru osiguranja, uključujući osnivanje stalnog tima stručnjaka za bezbednost saobraćaja, da planiraju i sprovode preporuke UNESPA Odbora za bezbednost saobraćaja;
- podsticanje saradnje između osiguravajućih društava, državnih institucija i privatnog sektora, kao i uspostavljanje nove organizacije bezbednosti saobraćaja;
- poboljšanje prikupljanja i obrade statističkih podataka dostupnih osiguravajućim društvima;
- istraživanje uzroka saobraćajnih nezgoda, posebno ljudskog faktora;
- unapređenje obrazovanja u oblasti bezbednosti saobraćaja;
- informisanje javnosti o stanju bezbednosti saobraćaja, putem medija (CEA, 2001).

Federacija osiguravajućih društava Francuske (FFSA) potpisala je ugovor o partnerstvu sa Vladom. On obuhvata period od pet godina i podrazumeva dobrovoljne donacije u iznosu od 0,5% premija. Identifikovano je šest ciljnih grupa, uključujući početnike i profesionalne vozače, motocikliste i starije osobe.

U SAD, Institut osiguranja za bezbednost na putevima (IISH) je svetski poznata istraživačka organizacija koja je veoma proaktivna u promociji bezbednosti saobraćaja na putevima. Primeri dosadašnjeg rada Instituta uključuju:

- promociju podizanja minimalne starosne dobi za kupovinu alkohola na 21. godinu u svim državama;
- istraživanje efikasnosti zakona koji predviđa oduzimanje vozačke dozvole za one koji padnu ili odbiju da se podvrgnu alko-testu;
- isticanje problema mladih vozača koji je doveo do razvoja programa licenciranja;
- istraživanje efikasnosti upotrebe kaciga za motocikliste;
- istraživanje efikasnosti kamera za prolazak na crveno svetlo na semaforu (O'Neill, 2000).

Ministarstvo za socijalna pitanja Finske ima ovlašćenje da naredi uključivanje "razumnog" iznosa premije osiguranja za promociju bezbednosti saobraćaja na putevima u korist društva. Ministarstvo je koristilo ovo pravo u proteklih pola veka i sa samo 1,1% od premija osiguranja je finansiralo aktivnosti „Liikenneturva“, Centralne organizacije za bezbednost na putevima (Gerondeau and Hoban, 1994).

Još nekoliko zemalja je usvojilo ovaj pristup. Slovačka zahteva da osiguravajuća društva daju 2% od ukupnog prihoda od premija u Fond za prevenciju (Gerondeau and Hoban, 1994). U Švajcarskoj se od premija finansiraju dve organizacije, Švajcarski zavod za prevenciju nezgoda (BPA) i Sigurnosni fond (FSR). Koreja prikuplja manji iznos od 0,3% od premije osiguranja koji je namenjen Udruženju za bezbednosti saobraćaja Koreje (RTSA), vodećoj organizaciji za koordinaciju aktivnosti bezbednosti saobraćaja (CEA, 2001).

U pojedinim državama udruženja osiguravajućih društava imaju učešća u radu centralnog tela za bezbednost saobraćaja, kao što su: Kostarika, Gana, Južna Afrika, Britanska Kolumbija, Novi Zeland, Švedska i Viktorija. Drugi primeri uključuju učešće Udruženja osiguravajućih društava Kipra u Odboru za bezbednost saobraćaja Ministarstva saobraćaja, učešće Udruženja osiguravajućih društava u Grčkom Nacionalnom odboru za bezbednost saobraćaja, učešće Odbora za bezbednost saobraćaja društava za osiguranje (VALT) na Konsultativnom odboru

Finske o bezbednosti u saobraćaju i Centralnom telu za bezbednost saobraćaja kao i učešće Danskog udruženja osiguravajućih društava u Izvršnom odboru Saveta za bezbednost saobraćaja Danske.

Komisija za saobraćajne nezgode je jedna od tri vodeće organizacije u Savetu za bezbednost saobraćaja Viktorije, zajedno sa saobraćajnom policijom i kompanijom VicRoads. Komisija za saobraćajne nezgode je pomogla finansiranje „Victoria Solution“ koordiniranog i intenzivnog program koji je prepolovio broj poginulih lica u saobraćajnim nezgodama na putevima u Viktoriji (TAC, 2001).

3. AKTIVNOSTI OSIGURAVAJUĆIH DRUŠTAVA U REPUBLICI SRBIJI

U Republici Srbiji postoji nekoliko osiguravajućih društava koja se bave preventivnim radom u oblasti bezbednosti saobraćaja.

Delta Generali osiguranje je u saradnji sa Ministarstvom unutrašnjih poslova Republike Srbije, Ministarstvom prosvete, nauke i tehnološkog razvoja kao i osnovnim školama organizovalo akciju „Jabuka ili limun“ koja ima za cilj povećanje bezbednosti dece u saobraćaju (Slika br. 1).



Akcija „Jabuka ili limun“

U okviru ove akcije, vozači koji poštuju saobraćajne propise biće nagrađeni jabukom i plaketom zahvalnosti, dok će vozači koji ne poštuju propise kao opomenu dobiti limun i plaketu sa molbom da poštuju saobraćajne propise. Cilj ove aktivnosti i celokupne akcije je edukacija učenika osnovnih škola o pravilnom ponašanju u saobraćaju i povećanje svesti vozača o važnosti poštovanja pravila saobraćaja kako nebi ugrozili svoj, a i tuđi život.

Za učenike petih razreda, koji su učestvovali u akciji, predstavnici saobraćajne policije su održali predavanja na temu bezbednosti u saobraćaju, a Delta Generali osiguranje je podelilo promotivni film koji savetuje deci kako da se ponašaju u saobraćaju, tokom vožnje u automobilu ili na ulici.

Ova akcija se održava već nekoliko godina pod pokroviteljstvom Delta Generali osiguranja, a u saradnji sa Ministarstvom unutrašnjih poslova, Ministarstvom prosvete i osnovnim školama. Rezultati ostvareni tokom prethodnih godina i pozitivno reagovanje građana na ovakav vid pohvale i kazne uticali su na to da se kompanija opredeli da poveća investiciju u edukaciju dece i projekat proširi na veći broj gradova i škola.

Naime, akcija „Jabuka ili limun“ održava se već nekoliko godina u zemljama srednje Evrope u organizaciji osiguravajućih kompanija članica Generali grupe. Projekat je u Mađarskoj, Slovačkoj, Češkoj i Poljskoj dao dobre rezultate na planu prevencije saobraćajnih nezgoda. U Republici Srbiji, akcija je počela 2008. godine kada je organizovana u 23 osnovne škole iz 21 grada. Naredne godine, 46 osnovnih škola iz 41 grada učestvovalo je u projektu.

Kompanija "DDOR Novi Sad" je 2009. godine potpisala desetogodišnji ugovor sa Nacionalnom vozačkom akademijom (NAVAK) i tokom tog perioda investiraće više od 15 miliona evra u podizanje svesti o bezbednosti u saobraćaju.

Svaka kasko polisa, bez obzira na to da li se u DDOR-u kupuje prvi put ili se obnavlja, omogućava besplatno pohađanje Početnog ili Intenzivnog treninga bezbedne vožnje, u zavisnosti od vrednosti polise. Uz kasko polisnu sa godišnjom premijom od 300 do 500 evra (u dinarskoj protivvrednosti), na poklon se dobija Početni trening bezbedne vožnje, dok vlasnici kasko polise čija vrednost prelazi 500 evra godišnje, besplatno dobijaju Intenzivni trening bezbedne vožnje.

Kompanija „Dunav osiguranje” u saradnji sa Ministarstvom prosvete, nauke i tehnološkog razvoja i Ministarstvom unutrašnjih poslova Republike Srbije je 2010. godine pokrenula akciju „Dunav svici za bezbednost na ulici“ (Slika br. 2). Akcija je posvećena unapređenju bezbednosti đaka prvaka u saobraćaju. U toku trajanja ove akcije svim školama u Republici Srbiji je uručeno 80.000 „svitaca“, odnosno svetloodbojnih materijala.



Akcija „Dunav svici za bezbednost na ulici“

"Kaciga glavu čuva" je tradicionalna akcija Auto moto saveza Srbije koja je usmerena pre svega na vozače motocikala i bicikala, ali i na ostale učesnike u saobraćaju. Akcija traje od 2010. godine i podrazumeva pokalananje zaštitnih kaciga kao i edukativnog materijala, sa ciljem podizanja svesti o bezbednom ponašanju u saobraćaju. Auto moto savez Srbije je kroz realizaciju ove akcije podelio više hiljada zaštitnih kaciga i organizovao nekoliko javnih okupljanja i konferencija za medije, sa ciljem da skrene pažnju na jednu od najranjivijih kategorija učesnika u saobraćaju - dvotočkaše.

Auto-moto savez Srbije, od 1989. godine u saradnji sa Upravom saobraćajne policije Ministarstva unutrašnjih poslova Republike Srbije, uz podršku Asocijacije tehničkih pregleda organizuje akciju "Ispravno vozilo – bezbedno vozilo". Akcija se organizuje dva puta godišnje.

Svake godine, akciji se priključi više od 200 linija tehničkog pregleda širom Republike Srbije, i vozači mogu potpuno besplatno da provere tehničku ispravnost svojih vozila.

Zahvaljujući dobroj teritorijalnoj rasprostranjenosti mreže sistema Auto-moto saveza Srbije i partnera, koji učestvuju u akciji i činjenici da je provera ispravnosti u toku akcije besplatna, kao i dobroj medijskoj promociji, akciji se svake godine odazove više od 10.000 vozača.

„Šta znaš o saobraćaju“ je tradicionalno takmičenje učenika osnovnih škola u poznavanju saobraćajnih propisa, a koje organizuje Auto-moto savez Srbije. Takmičenje se održava kao zvanično takmičenje Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja, a uz podršku Društva nastavnika tehničkog obrazovanja Srbije, Ministarstva unutrašnjih poslova Republike Srbije, osnovnih škola i sponzora.

„Šta znaš o saobraćaju“ je stalni oblik saobraćajnog vaspitanja i obrazovanja učenika osnovnih škola i obuhvata raznovrsne aktivnosti u okviru kojih se učenici, realizacijom

redovnog programa i vannastavnih sadržaja u oblasti saobraćajno-tehničke kulture, pripremaju za bezbedno učešće u saobraćaju.



Takmičenje „Šta znaš o saobraćaju“

4. ZAKLJUČAK

Problem bezbednosti u saobraćaju postao je globalni problem i zahteva sistematičnost u rešavanju, podeljenu odgovornost, strateški isplaniran i koordinisan rad na svim nivoima organizovanja. Iako glavna odgovornost za stanje bezbednosti saobraćaja na putevima pripada Vladi, iskustva razvijenih zemalja ukazuju na to da sve veću ulogu u sistemu bezbednosti saobraćaja imaju i osiguravajuća društva.

Naime, zbog različite prirode problema bezbednosti u saobraćaju proističe potreba za saradnjom između različitih sektora, organizacija i institucija. Državni organi treba da podstiču rad osiguravajućih društava i njihovo angažovanje u oblasti bezbednosti saobraćaja.

U Deklaraciji mladih za bezbednost saobraćaja, koju je 2007. godine usvojila Svetska skupština mladih za bezbednost saobraćaja, između ostalog, stoji: „Pozivamo osiguravajuća društva da promovišu korist od bezbednog ponašanja u saobraćaju i da razvijaju efektivnu i efikasnu politiku osiguranja“ (Youth Declaration for Road Safety, 2007).

Osiguravajuća društva sa svojim naporima (aktivnostima i sredstvima) za smanjenje rizika i šteta treba da se što je moguće skladnije ukllope/uključe u sistem bezbednosti saobraćaja na području na kome deluju. Ukoliko osiguravajuće društvo deluje bez saradnje i koordinacije sa drugim subjektima zaštite u saobraćaju neće se postići zadovoljavajući rezultati, a time ni opravdati uloženi naponi i sredstva. Može se desiti da više subjekata svoje snage i sredstva usmere prema nekim izvorima rizika a da drugi, možda i značajniji izvori rizika, budu zapostavljeni. To dovodi do disproporcije između jačine reagovanja društva i jačine izvora opasnosti, odnosno do neefikasnosti i neracionalnog rasipanja snaga i sredstava.

Osiguravajuća društva će imati mnogo veći uticaj na bezbednost saobraćaja ukoliko sarađuju sa drugim organizacijama, nego samostalno. Potencijalno partnerstvo obuhvata sledeće:

- aktivno učešće u radu nacionalnih i lokalnih organa u upravljanju bezbednosti saobraćaja;
- saradnja sa zdravstvenim sektorom u cilju poboljšanja zdravstvenih usluga za žrtve saobraćajnih nezgoda;
- saradnja sa nevladinim organizacijama i grupama građana kako bi se osiguralo da je opšta javnost upoznata sa pravima i procedurama kompenzacije;
- opšta podrška globanom partnerstvu za bezbednost saobraćaja.

Po formama i sadržajima, brojni i raznovrsni su načini na koje osiguravajuća društva mogu dati svoj doprinos većoj bezbednosti ljudi i imovine u saobraćaju. Poseban akcenat treba staviti na sledeće aktivnosti:

- stimulisanje ispravnog ponašanja u saobraćaju kroz sistem osiguranja;
- korišćenje saznanja o uzrocima saobraćajnih nezgoda - šteta do kojih osiguravajuća društva u svom radu dolaze;
- korišćenje sredstava za preventivu;
- brzo obeštećenje žrtve saobraćajne nezgode čime se „popravlja“ njen položaj i na određen način ublažavaju posledice nezgode.

Jedan od načina na koji sistem osiguranja može doprineti većoj bezbednosti u saobraćaju je i stimulisanje osiguranika na ispravno ponašanje u saobraćaju. Ranije je u našoj zemlji jednaku premiju za isto vozilo plaćao osiguranik koji 10 godina nije napravio nikakvu štetu, kao i onaj zbog čije krivice osiguravajuće društvo svake godine isplaćuje visoke štete. Sa aspekta bezbednosti saobraćaja veoma je značajno da struktura tarife premije stimuliše osiguranike na smanjenje rizika, a time i štete. Na ovaj način daje se određen doprinos stimulisanju bezbednog ponašanja u saobraćaju. Analiza sprovedena u ovom istraživanju ukazuje da osiguravajuća društva raspolažu sa mehanizmima pomoću kojih mogu učiniti da savesni vozači, kroz nižu premiju osiguranja, prepoznaju korist i budu nagrađeni za bezbedno ponašanje u saobraćaju.

Iskustva osiguravajućih društava iz razvijenijih zemalja i razni vidovi ulaganja u preventivu u oblasti bezbednosti saobraćaja ukazuju da se i u Republici Srbiji može uraditi mnogo više. Efikasnijim ulaganjem sredstava za preventivu značajno bi se doprinijelo unapređenju bezbednosti saobraćaja u Republici Srbiji, a osiguravajuća društva imali bi i direktne koristi kroz manji iznos isplaćenih šteta.

5. LITERATURA

- Radović, M., Jovanović, G., Bošnjak, Ž., Đuković, M. (2009). Osiguravajuća društva i bezbednost saobraćaja, Saobraćajne nezgode 2009 – III savetovanje sa međunarodnim učešćem, zbornik radova, str. 237-244, Zlatibor.
- Lepović, M. (2009). Preventivni rad osiguravajućih društava na suzbijanju šteta – iskustvo iz Norveške, Saobraćajne nezgode 2009 – III savetovanje sa međunarodnim učešćem, zbornik radova, str. 245-254, Zlatibor.
- Commitee Europeen des Assurances (2001): European insurance road safety programmes.
- O'Neil, B. (2000). Reducing Injury Losses: What private insurers can and cannot do in injury prevention and control, Mohan and Tiwari (ed), Taylor & Francis, London.
- TAC (2001): 2001 Annual report, Victoria.
- Gerondeau, C. (1993). Road safety financing and the use of motor vehicle insurance levies, Conference of Asian Road Safety 1993, Kuala Lumpur.
- Hogan, T. (2000). Insurance cover out for drunk drivers, Irish Independent.
- World Youth Assembly for Road Safety (2007): Youth Declaration for Road Safety.



**EMPIRIJSKE VREDNOSTI USPORENJA U ZAVISNOSTI
OD NAGIBA PUTA**

*Prof. dr Vuk Bogdanović, dipl. inž. saobr., Fakultet tehničkih nauka,
Univerzitet Novi Sad*

Prof. dr Zoran Papić, Fakultet tehničkih nauka, Univerzitet Novi Sad

Doc. dr Nenad Ruškić, Fakultet tehničkih nauka, Univerzitet Novi Sad

*Ass. Darko Dragić, Saobraćajni fakultet Doboj, Univerzitet u Istočnom
Sarajevu*

Rezime: U radu su prikazani rezultati istraživanja uticaja nagiba puta na dužinu puta kočenja i vrednost usporenja u realnim uslovima kretanja vozila. Promena usporenja u zavisnosti od veličine uzdužnog nagiba se prema literaturi iskazuje linearnom funkcijom koja je izvedena iz ravnoteže sila, pri čemu se isključuje uticaj mnogobrojnih faktora koji u manjoj ili većoj meri mogu imati uticaj na kretanje vozila. Iz tog razloga, u okviru istraživanja su merene vrednosti usporenja i dužine puta kočenja u zavisnosti od brzine kretanja vozila, veličine uzdužnog nagiba i opterećenja vozila. Statističkom obradom dobijenih rezultata određena je regresiona kriva kojom se iskazuje promena usporenja u zavisnosti od promene vrednosti navedenih parametara. Rezultati istraživanja pokazali su da pri većim vrednostima uzdužnog nagiba, postoje značajna odstupanja usporenja u odnosu na linearnu funkciju koja se koristi za određivanje vrednosti usporenja na uzdužnim nagibima.

Ključne reči: Usporenje na podužnom nagibu, forsirano kočenje, empirijsko usporenje

Abstract: The paper have shown the results of research on the effect of values deceleration in the real traffic conditions. According to the literature, the changes of deceleration have represented the linear function of the longitudinal gradient. This function has derived from the balance of forces which excludes the influence of many factors, which more or less, may affect the movement of the vehicle. For this reason, in the context of studies have measured values of deceleration depending on the speed of the vehicle, the size of longitudinal gradient and vehicle load. The curve of regressions which shows change of deceleration according to the change of the value of parameters have been results of statistical analysis. The research result have shown that high values of longitudinal grade, there are significant variation in the deceleration compared to a linear function which have used for determine of the value of deceleration at the longitudinal slopes.

Key words: Deceleration at slope, braking, empirical deceleration

- **Uvod**

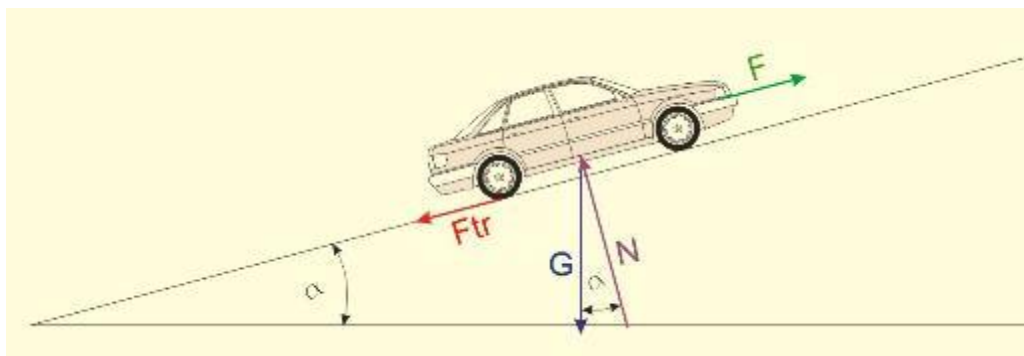
Empirijski metod se primenjuje kada je zbog složenosti uticaja parametara nemoguće primeniti osnovne zakone fizike. Usporenje predstavlja promenu kretanja u jedinici vremena i iskazuje se jedinicom metar u sekundi na kvadrat (m/s^2). Usporenje ima veliki uticaj na proračun i usvajanje ostalih parametara prilikom projektovanja saobraćajnica, veštačenja saobraćajnih nezgoda i eksploatacije vozila i puteva.

Prosto trenje predstavlja odnos sile koja je potrebna da se telo vuče po podlozi u odnosu na silu kojom telo pritiska podlogu. Kod prostog trenja površina tela kojom dodiruje podlogu ne utiče na silu koja je potrebna da bi se telo vuklo, već isključivo zavisi od vrste materijala od kojeg je napravljeno telo i podloga. Sila koja je potrebna da bi se telo vuklo po podlozi, odnosno sila trenja, zavisi samo od mikrostrukture podloga i interakcija između tela i podloge. Prema tome, sila trenja predstavlja ujedno i silu prianjanja tela i podloge.

Kada se posmatra sila koja je potrebna da si se vozilo vuklo po podlozi sa blokiranim točkovima, ona se svodi na silu koja je potrebna da bi se savladalo trenje klizanja. Proces kočenja vozila po kolovozu predstavlja klasičan primer klizanja tela po podlozi, bez obzira što se vozilo samo jednim delom gazećeg sloja pneumatika oslanja na kolovoz. Međutim, vozilo zbog svih svojih karakteristika predstavlja veoma složen sklop, pa je potrebno ispitati da li se linearna zavisnost promene usporenja od nagiba može primeniti u svim realnim saobraćajnim situacijama.

- **Analitički postupak za proračun usporenja**

Osnovna relacija na osnovu koje se utvrđuje vrednost usporenja na uzdužnom nagibu prilikom kočenja vozila izvodi se iz uslova ravnoteže sila (S. Kostić, Lj, Kuzović i dr.)



Slika 1. Raspored sila pri kretanju vozila na uzdužnom nagibu

Da bi se vozilo kretalo uz uzdužni nagib potrebno je da:

$$F > G \cdot \sin\alpha + F_{tr} \quad (1)$$

Kod malih uglova sinus ugla je približno jednak tangensu ugla (J. Katanić i dr):

$$\sin\alpha = \operatorname{tg}\alpha \quad (2)$$

Tangens ugla predstavlja odnos između visine i katete ugla, pa je on u skladu sa tim pri malim uglovima jednak uzdužnom nagibu:

$$\operatorname{tg}\alpha = \frac{h}{a} = i \quad (3)$$

Do zaustavljanja vozila doći će kada se vučna, odnosno inercijalna sila, izjednači sa otporima kretanja, odnosno kada se uspostavi ravnoteža sila. Uvrštavanjem vrednosti mase vozila i ubrzanja zemljine teže u prethodne relacije dobija se da je:

$$b = (\mu \pm i) \cdot g \quad (4)$$

gde je:

- b - usporenje m/s^2 ,
- μ - koeficijent trenja, odnosno prianjanja,
- i – uzdužni nagib %,
- g – ubrzanje zemljine teže.

Dakle, zavisnost usporenja i uzdužnog nagiba je linearna funkcija, a vrednost usporenja se proračunava množenjem vrednosti ubrzanja zemljine teže sa zbirom koeficijenta trenja i uzdužnog nagiba.

Prethodna formula matematički je održiva pod pretpostavkom da je uzdužni nagib puta jednak vrednosti sinusu ugla odnosno da je:

$$\sin\alpha = \operatorname{tg}\alpha = i \quad (5)$$

Prilikom proračuna usporenja vozilo je posmatrano kao kompaktno telo, uz zanemarivanja odnos sile kočenja prednje i zadnje osovine i različitog opterećenja prednjih i zadnjih točkova.

Analizom realnih saobraćajnih situacija primećeno je da postoji značajno odstupanje stvarno izmerenih vrednosti usporenja koje se realizuje pri forsiranom kočenju i vrednosti usporenja koja se dobija proračunom prema relaciji (4). Odstupanja koja se javljaju predstavljaju problem prilikom proračuna brzina i sprovođenja vremensko-prostorne analize saobraćajnih nezgoda.

- **Istraživanje vrednosti usporenja na uzdužnim nagibima u realnim uslovima odvijanja saobraćaja**

Osnovni cilj istraživanja je da se na osnovu eksperimentalnih istraživanja, u realnim uslovima istraži vrednost usporenja pri forsiranom kočenju u zavisnosti od brzine kretanja vozila, veličine uzdužnog nagiba i opterećenja vozila.

Istraživanje obuhvata pripremu i definisanje koncepta istraživanja i alata koji će se koristiti za prikupljanje i analizu neophodnih podataka. Pre eksperimenta je analiziran potreban uzorak i lokacije za vršenje istraživanja. Eksperimentalno istraživanje je urađeno na više lokacija kao i idealnim vremenskim uslovima za sprovođenje eksperimenta.

Prilikom istraživanja vršene su sledeće varijacije navedenih parametara:

- Nagib: mereno na 9 različitih uzdužnih nagiba, na podužnom padu i usponu (-15%,-11%,-7%,-4%,0%,4%,7%,11%,15%)
- Brzina: merena na 3 nivoa brzine (30km/h, 40km/h, 50km/h)
- Opterećenje vozila: mereno na 3 nivoa opterećenja u odnosu na maksimalno opterećenje vozila(0%, 15% i 30%)

U eksperimentu je kao tip vozila korišćen putnički automobili, a za svaki je pre istraživanja urađen tehnički pregled u licenciranoj stanici za tehnički pregled vozila „AGRAM DOO“ iz Doboja, kako bi se ispitalo da li vozila zadovoljavaju kriterijume tehničke ispravnosti za učešće u javnom saobraćaju

Odabirom navedenih parametara: nagiba, brzine i opterećenja, formirana je matrica 9x3x3 za jedno vozilo bez replikacija. Pošto su rađena istraživanja sa 4 vozila broj podataka za obradu je 324.

1.1. Vozila koja su učestvovala u eksperimentu

Kako u okviru ovog rada nije moguće prikazati kompletne rezultate istraživanja, prikazaće se podaci iz eksperimenta za dva neopterećena putnička automobila, samo na usponu.

Prvi automobil koji je korišćen u istraživanju je „Opel Kadet“ sa sledećim karakteristikama:

- motor zapremine 1400 mm³, 44 kw, benzin,
- nije ugrađen ABS uređaj protiv blokiranja točkova,
- pneumatici: Barum Brillantis 2“, 165/65 R13, koje su od trenutka ugradnje do eksperimenta bile u eksploataciji oko 2000 km.

Drugi automobil koji je korišćen u istraživanju je „Fiat Stilo“

- motor zapremine 1900 mm³, 85 kw, dizel,
- ugrađen ABS uređaj protiv blokiranja točkova.

- Pneumatici „Michelin Energy Saver“, 205/55 R16, koje su od trenutka ugradnje do eksperimenta bile u eksploataciji oko 8000 km



Slika 1 Automobil "OPEL KADETT"



Slika 2 Automobil "FIAT STILO"

1.2. Lokacija istraživanja

Istraživanja su vršena u realnim uslovima na ravnim odsecima puta, sa novim asfaltnim kolovoznim zastorom. Sve lokacije nalazile su se teritoriji opštine Doboј.



Slika 3 Položaj lokacija na kojima je vršen eksperiment

Na sledećim slikama su lokacije na kojima je mereno usporenje i na njima je prikazana dužina sa konstantnim nagibom koji je korišćen za eksperiment:

Nagib je meren sa klasičnim uređajima koji se koriste pri određivanju nagiba, a to su laser i metarska letva. Uzastopnim merenjem na kratkom rastojanju određene su deonice sa konstantnim nagibom u dužini od najmanje 30 m.



Slika 4. Mikrolokacija uzdužni nagib 0%



Slika 5. Mikrolokacija uzdužni nagib 4%



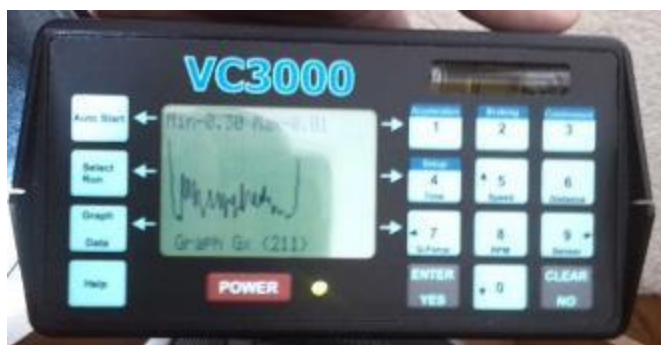
Slika 6. Mikrolokacija uzdužni nagib 7%



Slika 7. Mikrolokacija uzdužni nagib 11%

1.3. Uređaj za merenje usporenja

U eksperimentu je korišćen uređaj za merenje voznih dinamičkih karakteristika vozila marke Vericom, tip VC3000. Vericom VC3000 je uređaj koji se pričvršćuje za prednje vetrobransko staklo automobila i može da meri usporenje vozila direktno u m/s^2 ili kroz „g“ vrednosti pomoću senzora sa intervalom merenja od 10 ms. Tokom istraživanja uređaj bio podešen da snima 100 merenja u toku jedne sekunde, kako bi merenje bilo što preciznije.



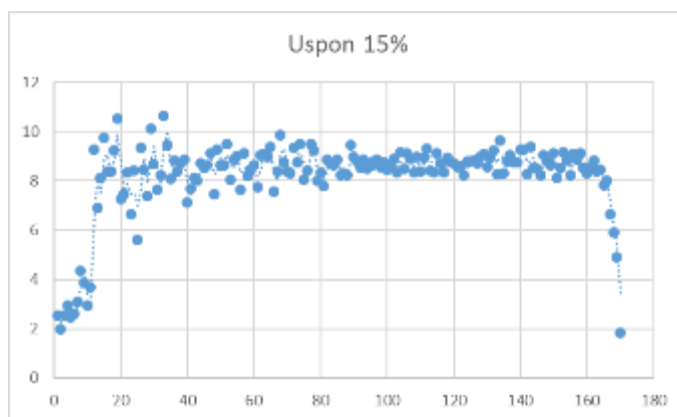
Slika 8., 9., Izgled i performanse uređaja Vericom VC3000

Merenje je vršeno isključivo na suvom i čistom asfaltu. Temperatura vazduha je varirala u intervalu 18 - 28 °C, a površina kolovoznog zastora u intervalu od 16-30 °C. Prilikom merenja usporenja pneumatici na vozilima su bili zagrejani vožnjom i kočenjem.

- **Rezultati istraživanja**

Prvo merenje usporenja izvršeno je na ravnom putu sa 0% nagiba. Da bi se utvrdila prosečna vrednost, izvršena su 3 merenja na nagibu do 0%.

Nakon toga, merenje je vršeno sa svakim vozilom na usponu sa navedenim vrednostima od 4%, 7%, 11% i 15%. Primer dijagrama koji je rezultat kočenja na usponu od 15% prikazan je na narednoj slici. Na X osi je vreme u milisekundama, a na Y osi usporenje u m/s^2 , izmereno uređaja Vericom, tip VC3000



Slika 10 . Dijagram usporenja vozila na putu sa 15% nagiba

Nakon toga utvrđeno je usporenje analitičkim putem na osnovu formule $b=(\mu \pm i) \cdot g$, pri čemu je korišćena vrednost koeficijenta prijanjanja izmerena na ravnom putu sa 0% nagiba.

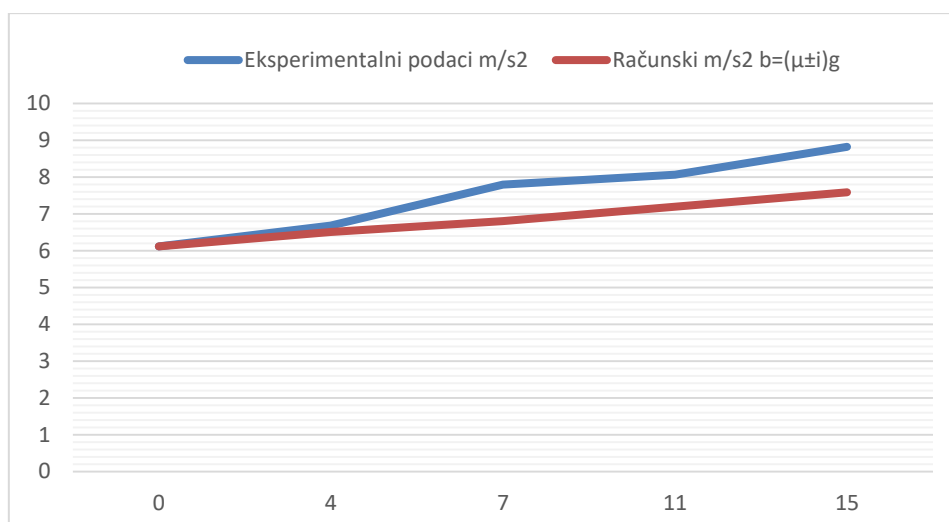
Odabirom navedenog parametra nagiba i tri replikacije formirana je matrica 5×3 za jedno vozilo. Pošto su rađena istraživanja sa dva vozila broj podataka za obradu je $5 \times 3 \times 2$, što je na kraju rezultiralo sa 30 podataka za obradu.

U tabeli broj 1 i na slici 11. prikazani su rezultati analize za vozilo broj 1 koje nije imalo ugrađen sistem protiv proklizavanja, a izmereni koeficijent na stanici tehničkog pregleda je $K=0,58$. Koeficijent prijanjanja koji je vozilo ostvarilo na ravnoj podlozi je $\mu = 0,623$ i na osnovu njega su izračunate očekivane vrijednosti usporenja. Analizom podataka za vozilo broj 1, regresionom analizom je dobijeno da je:

$$b_1^{istr} = 7,370 + 0,46 \cdot i$$

Tabela 1. Vrednosti usporenja dobijeni merenjem u realnim uslovima i podaci koji su očekivani na osnovu formule $b=(\mu \pm i) \cdot g$ za vozilo broj 1

Nagib u %	Usporenje g	Eksperiment alni podaci m/s^2	Računski m/s^2 $b=(\mu \pm i) \cdot g$	Koeficijent prijanjanja μ
0	0,623439055	6,115937128	6,115937128	0,623439055
4	0,681320316	6,683752296	6,508337128	0,623439055
7	0,794401987	7,793083496	6,802637128	0,623439055
11	0,821978355	8,063607666	7,195037128	0,623439055
15	0,899150371	8,82066514	7,587437128	0,623439055



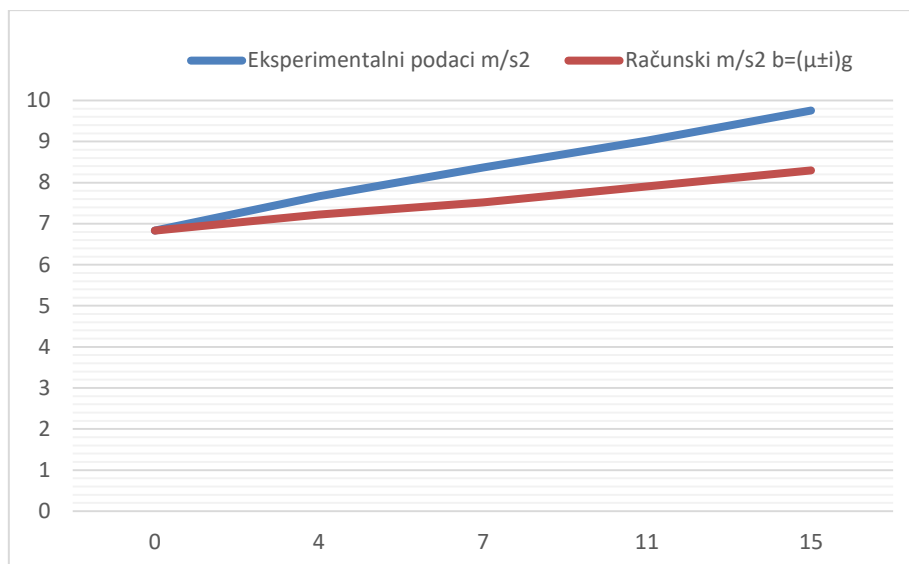
Slika 11. Dijagram usporenja za vozilo 1

U tabeli broj 2 i na slici 12 prikazani podaci za vozilo broj 2 koje je imalo ugrađen sistem protiv proklizavanja, a izmereni koeficijent na stanici tehničkog pregleda je 0,67. Koeficijent prijanjanja koji je vozilo ostvarilo na ravnoj podlozi je 0,696 i na osnovu njega su izračunate očekivane vrednosti usporenja. Analizom podataka za vozilo broj 2, regresionom analizom je dobijeno da je:

$$b_2^{istr} = 8,397 - 0,06 \cdot i$$

Tabela 2. Vrednosti usporenja dobijeni merenjem u realnim uslovima i podaci koji su očekivani na osnovu formule $b=(\mu\pm i)g$ za vozilo 2

Nagib u %	Usporenje g	Ekperimentalni podaci m/s ²	Računski m/s ² b=(μ±i)g	Koeficijent prijanjanja μ
0	0,69606212	6,828369401	6,828369401	0,69606212
4	0,781320316	7,664752296	7,220769401	0,69606212
7	0,853164328	8,369542061	7,515069401	0,69606212
11	0,919800984	9,023247655	7,907469401	0,69606212
15	0,994061946	9,751747693	8,299869401	0,69606212



Slika 12. Dijagram usporenja za vozilo 2

- **Zaključak**

Rezultati istraživanja usporenja u realnim uslovima pokazali su da se prilikom kočenja na putu sa uzdužnim nagibom ostvaruje značajno veće usporenje u odnosu na usporenje koje se dobija proračunom prema formuli koja se uobičajeno koristi u analizama. Istraživanje je pokazalo da se razlika povećava sa povećavanjem uzdužnog nagiba. Vozilo koje ima ugrađen ABS uređaj protiv proklizavanja ostvarilo je veća usporenja, pa je i razlika u odnosu na vrednost usporenja koje se dobija proračunom bilo veće. Rezultati istraživanja pokazuju da se prilikom proračuna brzine kretanja vozila na osnovu tragova kočenja treba razmotriti merenje usporenja na licu mesta nezgode, pogotovo u situacijama kada se saobraćajna nezgoda dogodi na deonicama puta sa uzdužnim nagibom.

- **Literatura**

1. J, Katanić, M. Anđus, M. Maletin, Projektovanje puteva, IRO Građevinska knjiga, Beograd 1983.
2. Kostić S., Tehnike bezbednosti i kontrole saobraćaja, Fakultet tehničkih nauka Novi Sad, 2002
3. Kuzović Lj., Bogdanović V., Teorija saobraćajnog toka, Fakultet tehničkih nauka Novi Sad, 2002
4. <https://www.google.rs/maps/place/Doboj,+Bosnia+and+Herzegovina/@44.7838171,17.8503883,10z/data=!3m1!4b1!4m5!3m4!1s0x475c2a5fc8505def:0xb30d0dce6f2bd1fd!8m2!3d44.8004192!4d18.0602921?hl=en>



**ОДРЕЂИВАЊЕ БРЗИНЕ КРЕТАЊА УЧЕСНИКА У
САОБРАЋАЈНОЈ НЕЗГОДИ НА ОСНОВУ ВИДЕО
СНИМКА**

Владимир Ерац, дипл. инж. саоб.

Зоран Јелић, дипл. инж. саоб.

Саша Поповић, дипл. инж. саоб.

Политехничка школа, Крагујевац

Abstrakt:

Градске управе на појединим раскрсницама и на осталим деловима уличне мреже, постављају камере за видео надзор. Поред видео записа са камера за надзор саобраћаја, за анализу саобраћајних незгода могу се употребити и видео записи са камера за видео надзор објеката у близини саобраћајница. У увиђајној документацији се, као резултат повећаног броја камера, све чешће налазе и видео записи. У овом раду ће бити анализирана могућност коришћења видео записа са камера за видео надзор објеката у близини саобраћајница за одређивање брзине којом су се кретали учесници у саобраћајној незгоди.

Кључне речи: саобраћајна незгода, анализа, надзор, видео запис

Abstract: On certain intersections, and the rest of the streets, City Authorities installed surveillance cameras. In addition to video from the cameras for traffic monitoring, video recordings from surveillance cameras on nearby buildings can be used for analysis of traffic accidents. As a result of the increased number of cameras, we more often find video recordings in traffic accident documentation. The possibility of using video from surveillance cameras on nearby buildings to determine the speed at which participants of the accident were moving will be analyzed in this paper.

1. Увод

Развој савремених технологија, везаних за реализацију видео надзора и њихова масовна производња, омогућили су масовну употребу камера за видео надзор на јавним местима. Системи видео надзора су се у почетку постављали на јавним објектима, а данас није редак случај да се такви системи нађу и на приватним објектима. Без обзира на ком су месту камере постављене, њихова основна намена је повећање сигурности објеката и људи и константно су у функцији. У Србији не постоје прецизни подаци о броју камера, начину функционисања система и процедурама располагања тим путем прикупљеним подацима. Неке процене говоре да је на улицама у Србији инсталирано око 200 000 камера, при чему је само у Београду око 100 000. Веома често се уз помоћ ових уређаја плански врши надзор на саобраћајницама, а понекад се саобраћајнице случајно снимају камерама које су намењене за надзор одређених објеката. Изузети снимци са сигурносних камера који одговарају времену настанка саобраћајне незгоде, могу се користити да би се добили многи подаци, али у овом раду биће приказан начин утврђивања брзине учесника за две саобраћајне незгоде.

2. Припрема видео снимка за анализу

Да би се видео снимак могао користити за анализу саобраћајних незгода потребно је прво да се изузме и сними на одговарајући носач података. Тако изузети видео снимци трају најчешће више минута а за анализу је потребно неколико секунди па је потребно обрадити видео снимак одсецањем непотребних делова. Поступак се спроводи у одговарајућим програмима намењеним за обраду видео снимака а који су најчешће

бесплатни. У конкретном случају изузети видео снимак је био дугачак 1 минут и 50 секунди, а обрадом смо његову дужину скратили на 5 секунди, који су нама потребни за анализу незгоде.



Слика 1. Припрема видео снимака за анализу

2. Подела снимка на фрејмове (сличице)

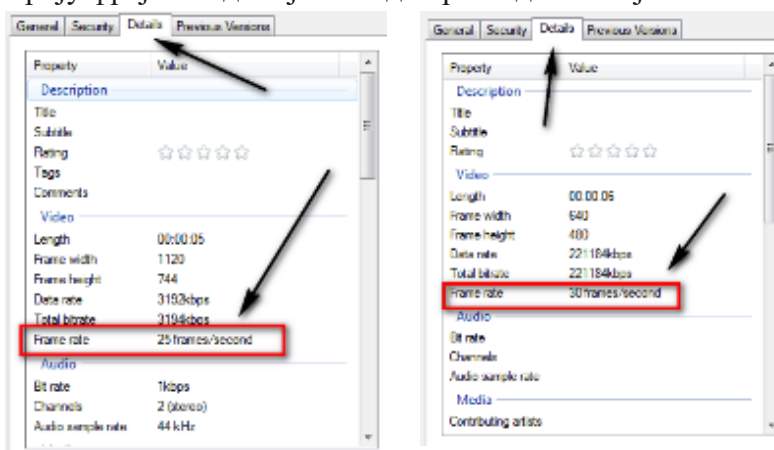
У случају када се камера налази на погодном месту и када је могуће прецизно одредити геометрију раскрснице или саобраћајнице најлакше је извршити анализу снимка поделом на фрејмове (сличице).

Сваки снимак је урађен са камером одређеног квалитета, одговарајућом брзином, односно са одговарајућим бројем фрејмова (сличица) по секунди.

Разликујемо следеће врсте видео садржаја:

- Пуни видео (24-30 fps)
- Приближно пуни (15 fps)
- Испрекидан (7 fps)
- Веома испрекидан (са 3 fps)
- Слајд шоу (испод 3 fps)

Информације о броју фрејмова добијамо када прегледамо својства снимка.



Слика 2. Подаци о броју фрејмова по секунди (fps)

Ово практично значи да се једна секунда овог видео записа, може поделити на 25 фрејмова (сличица), применом програма као што су Virtual Dub, KMP или било ког који има такву могућност.



Слика 3. Део снимка подељен на фрејмове

4. Анализа видео записа ради утврђивања брзине кретања учесника незгоде

За утврђивање брзине учесника у саобраћајним незгодама, потребно је поред видео снимка да поседујемо и геометријске податке о саобраћајницама. Овакви подаци о саобраћајницама могу се прикупити изласком на лице места саобраћајне незгоде или коришћењем ортофото снимка, који се може добити на порталу www.geosrbija.rs. Са оваквим подацима, анализом видео записа могу се утврдити брзина, убрзање учесника у саобраћајној незгоди.



Слика 4. Ортофото снимак лица места саобраћајне незгоде

У наредном примеру приказан је поступак утврђивања брзина учесника у саобраћајној незгоди, за две саобраћајне незгоде које су се догодиле у Крагујевцу. Први пример се односи на саобраћајну незгоду која се догодила на пешачком прелазу, у њој је дошло до налета путничког возила Fiat Punto на пешака који је прелазио улицу на обележеном

пешачком прелазу, раскрсница је регулисана семафорима. Други пример се односи на налет мотоцикла на пешака.

Пример 1:

За потребе анализе ове саобраћајне незгоде искоришћен је видео запис са камере постављене на стамбену зграду у непосредној близини раскрснице. Анализом овог видео записа могуће је идентификовати који су светлосно сигнални појмови на семафорима били укључени у карактеристичним тренуцима. Почетну дужину снимка од минут и 50 секунди, већ описаним поступком скратили смо на 5 секунди, битних за саму анализу саобраћајне незгоде, тј од тренутка непосредно пре ступања пешака на коловоз до контакта и заустављања возила. На снимку се види да је непосредно пре настанка саобраћајне незгоде, пешак отпочео прелазак преко обележеног пешачког прелаза, а возило Fiat Punto је вршило десно скретање.

Анализом видео снимка уочава се да пешак први део пешачког прелаза прелази једном брзином а након тога наставља кретање трчећим кораком. Дељењем видео записа на фрејмове и анализом пређеног пута (0,9 m) за одређени број фрејмова (15 фрејмова) уврдили смо да се пешак приликом ступања на коловоз кретао брзином од 1,5 m/s односно 5,4 km/h, а непосредно пре контакта са возилом брзина пешака, а на основу исте спроведене анализе била је 3,75 m/s, односно 13,5 km/h. Брзина возила у тренутку судара била је 10,2 km/h.

Пример 2:

За анализу саобраћајне незгоде могу послужити и видео записи са камера које служе за видео надзор објеката који се налазе у близини саобраћајнице, а које не снимају директно саобраћајницу већ објекат. Анализа снимака са оваквих камера је знатно тежа, а пример 2 се односи на саобраћајну незгоду у којој мопед обара пешака. У примеру број 2 коришћена је друга метода и други приступ јер нисмо могли доћи до података о геометрији саобраћајнице а перспектива из које је камера забележила снимак не одговара поступку коришћеном у анализи примера број 1.

Дужина снимка је 6 секунди, за анализу је било потребно да се снимак убаци као подлога у програм Virtual crash 2.2, уношењем мопеда који прати путању кретања мопеда који је учествовао у саобраћајној незгоди утврдили смо брзину кретања мопеда у тренутку судара као и брзину мопеда непосредно пре судара.



Слика 5. Брзина мопеда непосредно пре настанка саобраћајне незгоде



Слика 6. Брзина возила у тренутку налета на пешака



Слика 7. Положај заустављеног мопеда

Спроведеном анализом утврдили смо да је брзина мопеда у тренутку реаговања возача кочењем била 28,4 km/h, а у тренутку судара са пешаком 16,17 km/h, праћењем путање кретања мопеда утврђено је када је мопед отпочео са успоравањем.

5. Закључак

Коришћење видео записа за анализу саобраћајних незгода у нашој земљи, још се налази у повоју, али се у будућности може очекивати масовнија употреба јер се све више раскрсница и објеката налази под видео надзором.

Поред утврђивања брзине, видео записи се могу користити за утврђивање начина кретања учесника пре незгоде, позиције учесника незгоде у моменту незгоде и место

контакта, путања кретања учесника у саобраћајној незгоди, као и који су светлосно сигнални појмови били упаљени у карактеристичним тренуцима на раскрсницама. Развој софтверских пакета у будућности пружиће могућност даљег побољшавања примене видео записа у анализи саобраћајних незгода.

LITERATURA

[1] В. Богдановић, Зоран Папић, Примена видео записа у анализи саобраћајних незгода, Златибор 2014

[3] [http://www. http://www.geosrbija.rs/](http://www.geosrbija.rs/)

[4] Pravilnik o saobraćajnoj signalizaciji, Ministarstvo za infrastrukturu, Beograd 2014

[5] Н.Милутиновић, М. Маслаћ, Нове верзије програма РС – CRASH и Virtual CRASH, Златибор 2014



**SISTEM NEZAVISNOG OSLANJANJA-KONSTRUKCIONA
RJEŠENJA**

doc. dr Radovan Višković
Prof. dr Aleksandar Milašinović

Poluge i vođice sistema oslanjanja povezuju nosač točka sa samonosećom karoserijom vozila obično preko pomoćnog okvira i omogućavaju određeno kretanje točka u odnosu na karoseriju. Sistem oslanjanja treba da prenese sile nastale na točku usljed kočenja, sile usled trakcije i bočne sile koje se javljaju kao posljedica krivolinijskog kretanja vozila na karoseriju. Postoje strogi zahtjevi za kvalitet vođica točka, čak se pravi analiza kvaliteta vođica pri “kreš” testovima vozila. S obzirom da se dio mase vođica veže za nosač točka a dio za karoseriju jednim djelom pripadaju neovješenoj masi a drugim djelom ovješenoj. Težina je jedan od ključnih faktora koji utiče na konstrukciju vođica koja indirektno utiče na dva značajna poboljšanja pri konstrukciji vozila:

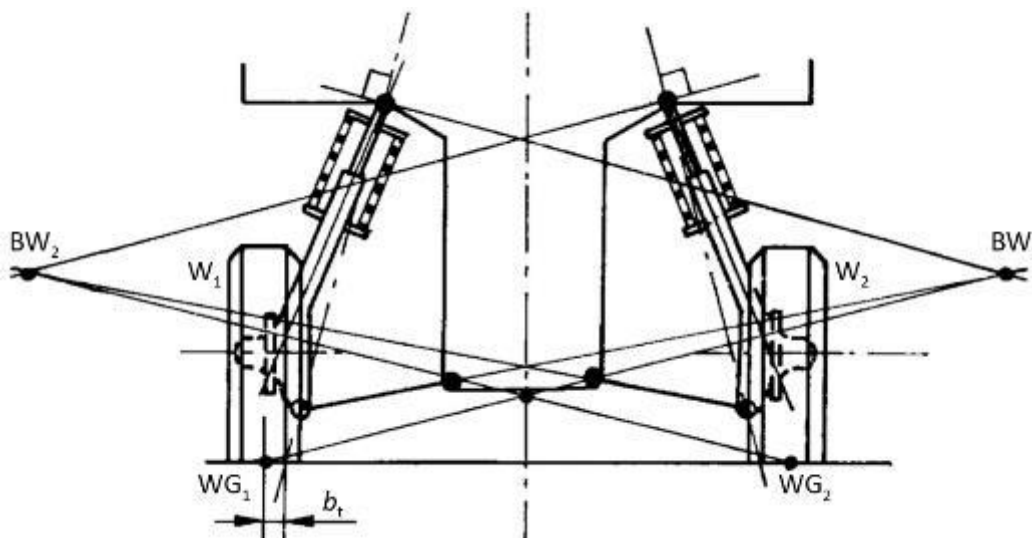
- Generalno se smanjuje težina vozila što utiče na smanjenje potrošnje i emisije CO₂;
- Poboljšavaju se performanse vozila sa mogućnošću boljeg ubrzanja i povećanja bezbjednosti sa smanjenjem neovješene mase.

Sistem vođenja točka značajno doprinosi kvalitetu vozila u cjelini. S jedne strane, sa svakim novim modelom vozila pojavljuju se i veći točkovi, dok s druge strane razvoj motora posebno hibridnog pogona zahtjeva sve više prostora za smještaj pogonskog agregata pa tako prostor za smještaj sistema vođenja točka postaje sve manji.

1.1. McPherson sistem oslanjanja

McPherson sistem oslanjanja se koristi širom svijeta, pretežno na prednjim (pogonskim i nepogonskim mostovima) i zasigurno je jedan od najčešće primjenjivanih sistema oslanjanja na putničkim vozilima. McPherson oslanjanje predstavlja najprepoznatljiviju kombinaciju glavnih elemenata sistema objedinjenih u jedan sklop. Taj sklop obično uključuje zavojnu oprugu, gornje uporište (ležiste ili tzv. pivot) oslanjanja i amortizer. Postavlja se verikalno između glavčine točka i unutrašnje ploče blatobrana.

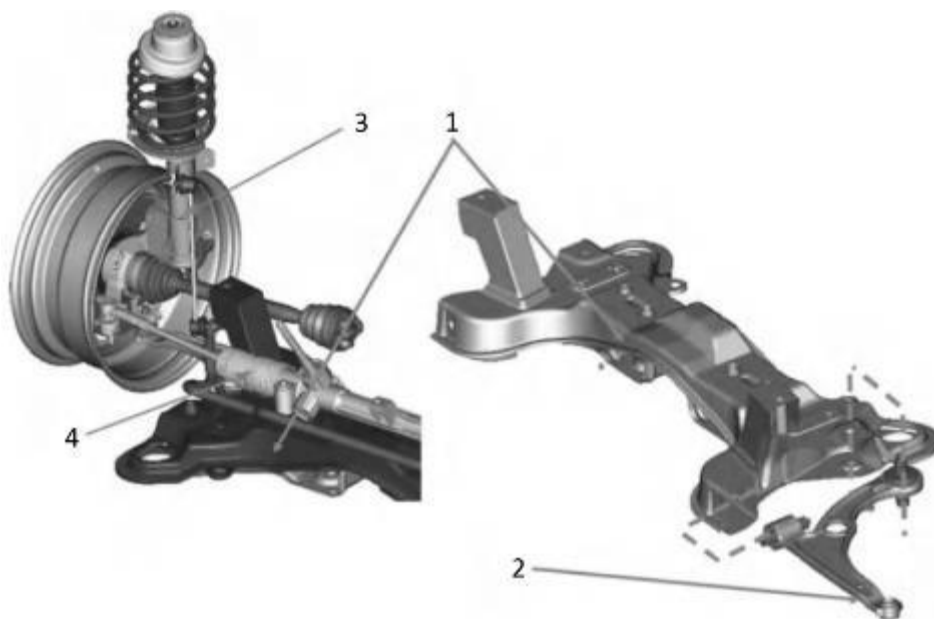
Neki proizvođači primjenjuju ovaj način oslanjanja i na automobile više klase, a ponekad i na sportske automobile; takođe, ponekad se ugrađuje i na zadnje osovine. Točak je vođen, tokom vertikalnog kretanja, pomoću donje poprečne vođice i vertikalne klizne vođice, integrisane u amortizer. Gornje ležište povezuje sistem sa karoserijom.



Slika 1. McPherson sistem; skica pokazuje geometrijsku konstrukciju kojom se određuje centar naginjanja (eng. Roll Center – RC), ne uzimajući u obzir deformaciju pneumatika [3]

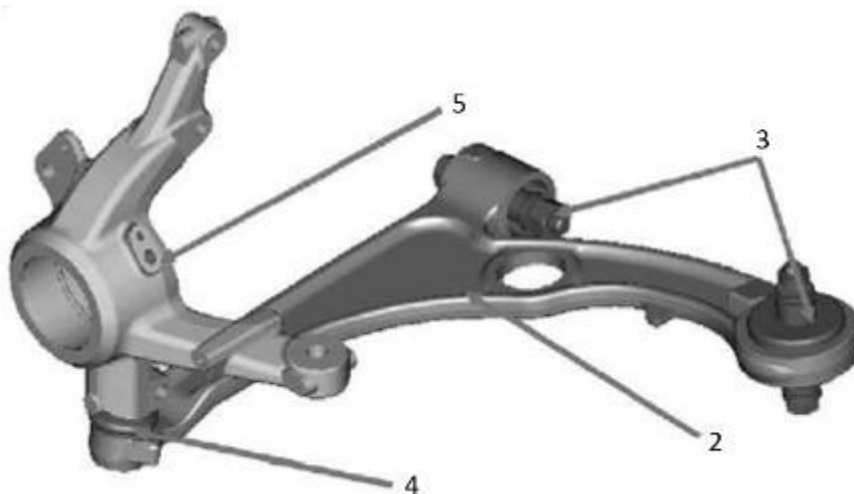
Kao i ostali sistemi, ovaj sistem se sa donje strane se postavlja na poprečnu gredu – nosač (1), (slika 2). Sastoji se od donje trougaone poprečne vođice (2) i od noge (podupirača)

(3); noga je teleskopski element sastavljen od zavojne opruge i amortizera, takođe se može okretati oko sopstvene ose, omogućavajući tako funkciju upravljanja, tj. zakretanja točka. U slučaju zadnje, neupavljačke osovine, umjesto donjeg ramena, obično se koristi sistem sa tri vođice kako bi se izbjeglo zakretanje točka.



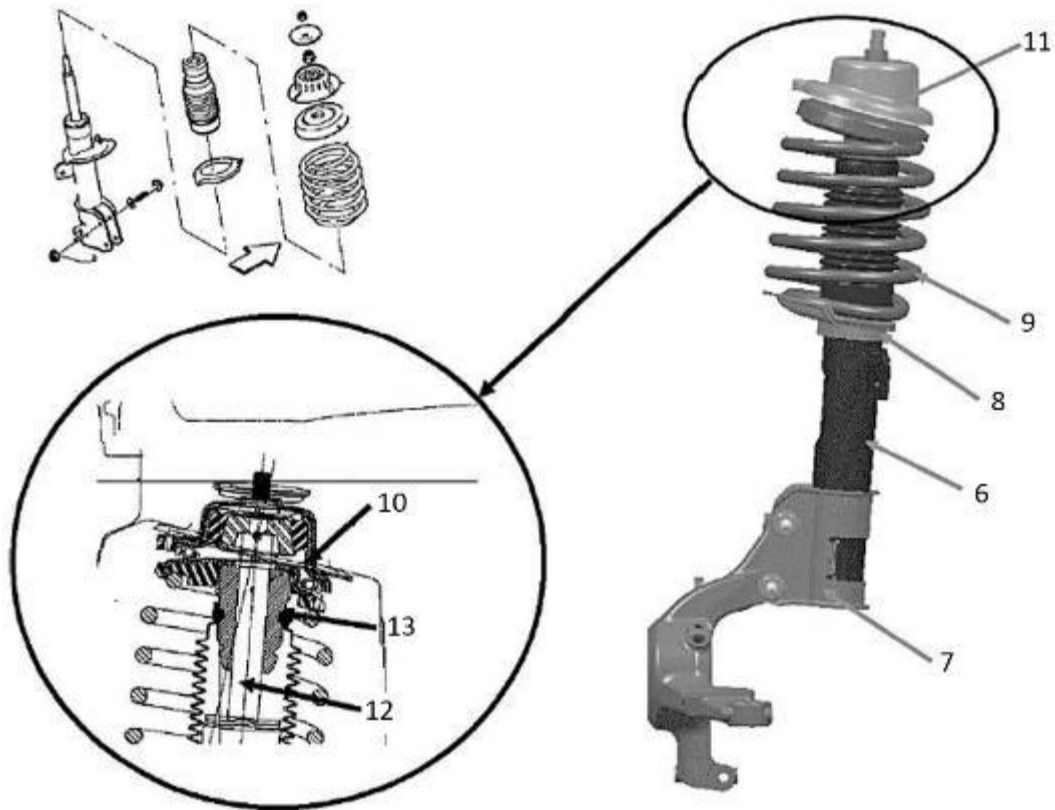
Slika 2. *McPherson oslanjanje za prednju pogonsku osovину: 1 – poprečna gređa (nosač), 2 – donje rame (spona), 3 – McPherson noga, 4 – upravljačka poluga.* [3]

Donja poprečna vođica (2) je spojena sa karoserijom pomoću pomoćnog rama (1) – slika 3, u dvije različite tačke, preko elastičnih čaura (3). Donja poprečna vođica je takođe povezana i sa *McPherson* nogom preko rukavca točka (5), sve ovo je prikazano na slikama 2. i 3.



Slika 3. *Prikaz donjeg uporišta McPherson sistema* [3]

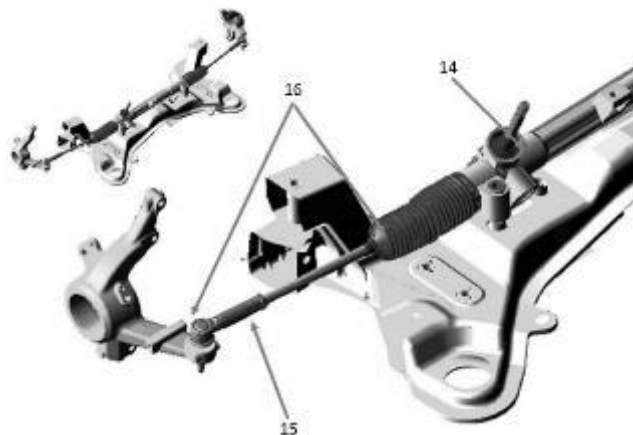
Na donjem ležištu amortizera (6) (slika 4), držač (7) je kruto spojen za nogu amortizera, a vijcima je spojen za rukavac točka. Zavojna opruga je smještena na dva sjedišta, donje sjedište (8) je pričvršćeno za amortizer, a gornje sjedište je pričvršćeno na aksijalni ležaj (10); gornji prsten ovog ležaja je smješten u elastični nosač koji je montiran na karoseriju.



Slika 4. Donji dio amortizera 6, dva zavarena nosača 7 koji se koriste za pričvršćivanje amortizera; zavojna opruga 9 smještena između dva ležišta i ostali elementi noge [6]

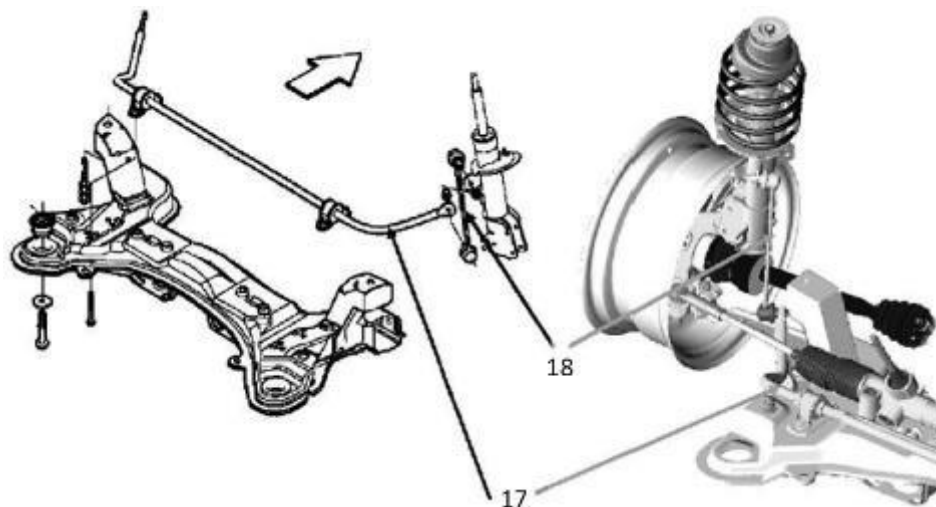
Veza između klipa amortizera i zavojne opruge, sa jedne strane, i karoserije, sa druge strane je elastična. Blokirajuća opruga (13) ograničava hod klipa amortizera i reaguje u slučaju kada klip amortizera dodiruje njen vrh; ova blokirajuća opruga sprječava direktan kontakt metala o metal u slučaju velikog hoda amortizera i doprinosi poboljšanju elastične karakteristike zavojne opruge [3].

Poluga i zupčanik upravljačkog mehanizma (14) (slika 5) pričvršćeni su na pomoćni okvir i omogućavaju upravljanje preko spona (15), zglobno spojene preko dvije sferne spojnice (zgloba) (16).



Slika 5. Upravljački i zupčasti mehanizam postavljeni na pomoćni okvir kod McPherson sistema oslanjanja prednje osovine [3]

Torzioni stabilizator (17) je pričvršćen na pomoćni okvir sa dvije gumene čaure koje dozvoljavaju rotaciju; na amortizer je spojen preko dvije sponne (18), slika 6. [3].



Slika 6. Položaj torzionog stabilizatora (17) kod McPherson sistema oslanjanja prednje osovine [3]

McPherson amortizer je teleskopski ojačan element i od klasičnog se, pored navedenog, razlikuje samo još u načinu ugradnje, dok je princip funkcionisanja isti. Prednost ovog amortizera je u tome što objedinjava nekoliko funkcija, što kao rezultat daje smanjenje ukupne mase sistema, niže troškove ugradnje i više slobodnog prostora, što je svakako poželjno u pogledu ugradnje motora. Nedostatak je taj što je, tokom rada (hoda nagore ili nadole), često izložen uticaju bočnih sila pa mu je tako klizni hod opterećen, stvarajući veću silu trenja u odnosu na klasični amortizer.

Poređenje prednosti i nedostataka ovog sistema oslanjanja kod primjene na prednjoj osovini:

Prednosti:

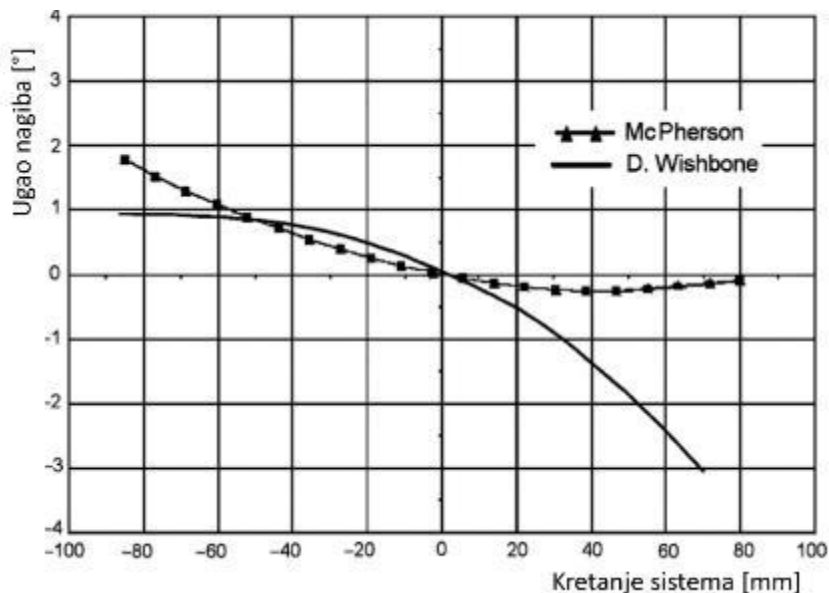
- Jednostavna konstrukcija i smanjeni troškovi proizvodnje i ugradnje;
- Zbog odgovarajućeg razdvajanja (rasporeda) zglobnih veza i tačaka spajanja elemenata, sile koje djeluju na karoseriju su male u poređenju sa, na primjer, oslanjanjem pomoću dvije poprečne vođice;
- Veći hod sistema oslanjanja u poređenju sa drugim sistemima;
- Sadrži više poprečnog prostora, zbog odsustva gornjeg ramena (vođice); ova činjenica je prilično korisna u slučaju poprečne ugradnje motora;
- *McPherson* sistem oslanjanja omogućava podužno pomjeranje točka u odnosu na karoseriju, bez velikog uticaja na zatur točka;
- Jednostavnost u projektovanju elasto-kinematskih karakteristika; korekcija nagiba osovinice rukavca je vezana samo za tačke spajanja *McPherson* noge za rukavac i karoseriju;
- Odnos između hoda elastičnog elementa i hoda amortizera je blizu jedan. Amortizer zbog toga dobro radi i u slučaju niskog nivoa ulja ili pohabanog ventila [6].

Nedostaci:

- Slabija efikasnost u pogledu korekcije nagiba točka. Pogledati sliku 7, poređenje kretanja nagiba točka *McPherson* oslanjanja i oslanjanja pomoću dvije poprečne vođice;
- Karakteristika geometrije ovog sistema oslanjanja zahtijeva da je pozicija gornjeg ležišta povezana sa karoserijom, vrh kupole sistema, koja je obično prilično udaljena od dijela krute strukture karoserije, rama koji je integrisan sa karoserijom i nalazi se u

podu. Ovo izaziva značajne probleme sa vibracijama koje su posljedica udarnih opterećenja na točak;

- Deformacija klipnjače amortizera može povećati trenje;
- Značajna visina gornjeg ležišta, tako da su opruga i amortizer postavljeni iznad točka; ova činjenica može da smanji aerodinamični oblik vozila i sportski izgled karoserije [3].



Slika 7. Kretanje nagiba točka u poređenju sa Double Wishbone sistemom [3]

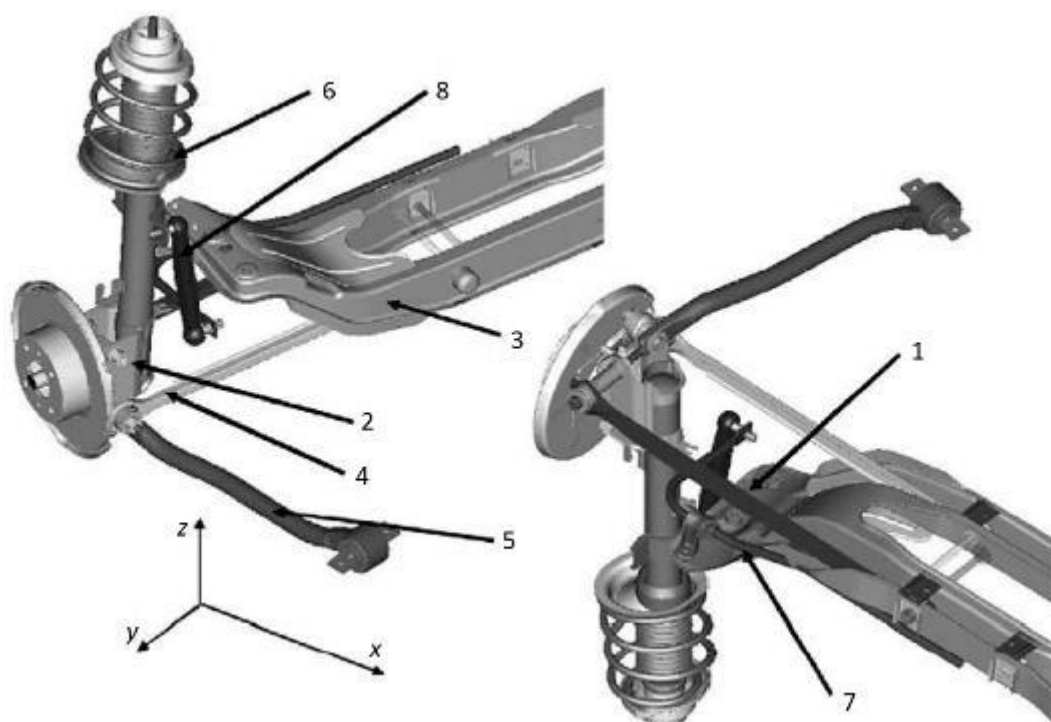
1.1.1. McPherson sistem oslanjanja zadnje osovine

Kao što je i prethodno rečeno, *McPherson* sistem oslanjanja se takođe može primjenjivati i na zadnju osovinu.

U suštini, oslanjanje zadnje osovine mora da obavlja sljedeće funkcije:

- Mora biti usklađeno sa ugradnjom kabastih komponenti, kao što su rezervoar za gorvo, rezervni točak i sistem izduvnih gasova (izduvni lonac i izduvna cijev);
- U slučaju zadnjih pogonskih točkova, mora biti obezbjeđen prostor za diferencijal i glavni prenosnik, kao i za pogonska poluvratila;
- Mora obezbijediti što više slobodnog prostora u karoseriji kako bi se mogao formirati što veći prtljažni prostor;
- Mora obezbijediti veći hod sistema oslanjanja nego na prednjoj osovinu, zato što su promjene opterećenja zadnje osovine mnogo veće [3].

Srećom, prostor za smještaj točka ne mora biti veliki zato što su uglovi zakretanja točka minimalni.



Slika 8. *McPherson* sistem oslanjanja zadnje osovine automobila srednje klase sa prednjim pogonskim točkovima; može se izvesti iz iste vrste sistema oslanjanja za prednju osovину, zamjenom poprečne sponne sistema za upravljanje sa polugom (4) (automobil Alfa Romeo) [3]

McPherson omogućava bolje elasto – kinematske karakteristike u poređenju sa drugim tipičnim izvedbama za zadnje osovine koje ćemo vidjeti u nastavku, sa određenim smanjenjem širine prtljažnog prostora i dodatnim troškovima koji ovaj sistem čine skupljim.

Slika 8. pokazuje zadnje oslanjanje putničkog automobila srednje klase. Kinematska šema ovog oslanjanja može biti izvedena od istog sistema prednje osovine zamjenom poprečne sponne sistema za upravljanje sa polugom (1), postavljene tako da povezuje *McPherson* nogu (2) i pomoćni okvir (3). Poprečna poluga (4) služi za prijem bočnih sila, dok poluga (5) služi za prijem uzdužnih sila; one zajedno djeluju kao donje rame kod sistema oslanjanja prednje osovine.

Opruga amortizera (6) je zglibno vezana za karoseriju na vrhu kupole. Torzioni stabilizator (7) je oslonjen na pomoćni okvir i povezan je sa amortizerom preko pokretne poluge (8).

Izgled ovog sistema je prilično drugačiji od sistema oslanjanja prednjeg točka, iako je kinematska šema slična, a broj veza i vođica identičan [3].

Tri vođice (1), (4) i (5) leže na istoj ravni; vođice (4) i (5) imaju funkciju kao rame sa virtuelnim centrom zakretanja; na isti način vođica (1) je ista kao upravljačka poluga.

Bilo zbog međusobnog položaja sa točkom ili veće krutosti svojih nosača (čaura, ležišta), poluga (4) će apsorbovati visok procenat bočnih sila.

Zbog svog položaja, poluga (5) će apsorbovati visok procenat kočionih sila i ostalih uzdužnih sila, odnosno opterećenja; ležišta preko kojih je spojena sa karoserijom potrebno je da budu što fleksibilnija za bolji prijem uzdužnih udara izazvanih raznim preprekama, bez uticaja na zakretanje točkova, zato što upravljački mehanizam predstavlja jedan usklađeni paralelogram.

Postoje primjeri *McPherson* sistema oslanjanja koji su više slični sistemu na prednjoj osovini, u ovom slučaju, rotacija *McPherson* noge oko svoje ose izazvana kretanjem točka je spriječena tako što je upravljačka poluga povezana, sa unutrašnje strane, na karoseriju vozila.

Ovo se obično naziva „lažna upravljačka poluga“; položaj fiksiranog kraja ove poluge može biti takav da se dobije željena promjena ugla zakrenutosti (konvergencije) točka, odnosno traga kotrljanja (eng. *toe in, toe out*).

Prednosti i nedostaci *McPherson* sistema oslanjanja zadnje osovine:

Prednosti:

- Povoljni uglovi nagiba točka prilikom hoda sistema oslanjanja;
- Dobri uslovi za potrebne promjene ugla zakretanja točka pod dejstvom bočnih sila;
- Dobri uslovi za potrebnu uzdužnu elastičnost točkova;
- Smanjenje neovješanih masa;
- Pogodno za pogonske osovine.

Nedostaci:

- Sile koje djeluju na karoseriju preko vrha kupole (pivota) se prenose na fleksibilno ležište;
- Sistem zavojne opruge i amortizera smanjuje širinu prtljažnog prostora;
- Sistem je srednjeg nivoa složenosti i cijene.

Zbog navedenih karakteristika, *McPherson* sistem oslanjanja na zadnjoj osovini se najčešće primjenjuje na luksuznim automobilima srednje veličine ili na sportskim automobilima. Prednji i zadnji *McPherson* sistem oslanjanja čini gotovo 50% svih sistema oslanjanja trenutno proizvedenih [2].

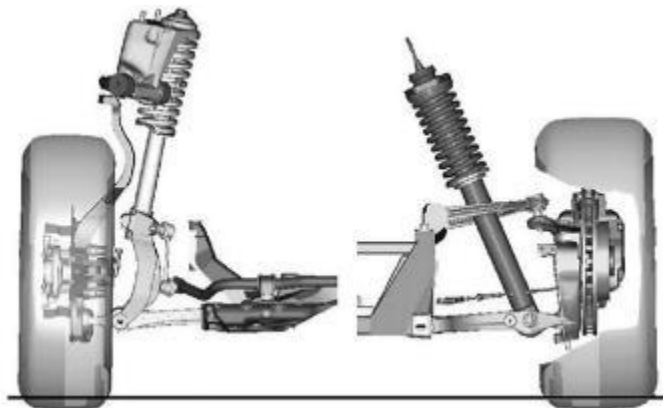
1.2. Sistem oslanjanja sa dvije poprečne vođice

Sistem oslanjanja sa dvije poprečne vođice se primjenjuje kod luksuznih i sportskih modela automobila zato što on omogućava konstrukciju elesato-kinematskih parametara takvu da se obezbjeđuje optimalan odnos između upravljanja i udobnosti.

Zato što je gornje rame u suštini kraće nego donje, omogućena je bolja korekcija ugla nagiba točka, a ovo se takođe naziva i oslanjanje sa dužim i kraćim ramenom, sa skraćenicom SLA oslanjanje (eng. *Short - Long Arm*). Same poprečne vođice se konstruišu u obliku trougla (račve, viljuške), kako bi se obezbijedila njihova dovoljna krutost od podužnih sila. Za karoseriju odnosno ram vozila učvršćuju se metal – guma čaurama (takozvanim „silent“ blokovima) [1].

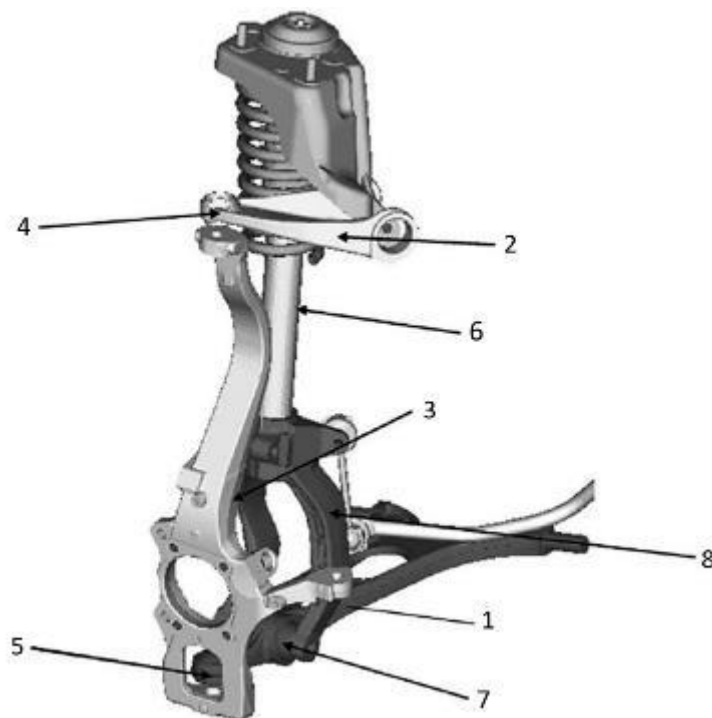
Slika 9. pokazuje dvije različite izvedbe sistema oslanjanja sa dvije poprečne vođice; prva izvedba na lijevoj strani, pogodna je za automobile sa prednjim pogonom sa poprečnim pogonskim vratilom transmisije; druga izvedba, desno, može se primjeniti u slučajevima gdje je pogonsko vratilo transmisije postavljeno podužno u odnosu na vozilo.

Na osnovu gornjeg položaja ramena u odnosu na točak, oslanjanje ovog tipa je klasifikovano kao visoko (primjer lijevo) ili kao nisko (primjer desno).



Slika 9. Prednje oslanjanje točka sa dvije poprečne vođice, visokog tipa – lijevo i niskog tipa – desno [3]

Razlika između ova dva rješenja data je u vidu poprečne ugradnje motora i traga točkova koji se mora postići za određeno vozilo; zapravo, samo visoki tip oslanjanja sa dvije poprečne vođice je taj koji se može primijeniti na prednje pogonske točkove vozila sa poprečno ugrađenim motorom. Niski tip oslanjanja sa dvije poprečne vođice, omogućava odlične elasto-kinematske karakteristike, zalazeći u prostor predviđen za motor i uglavnom se primjenjuju na luksuzne turističke automobile.



Slika 10. Donja vođica (1) i gornja (2) spojene su na karoseriju preko gumenih nosača. Ove vođice su takođe spojene, sa druge strane, na vertikalnu upornu sponu (3), preko sfernih spojeva (4) i (5). Račvasta vođica (8) povezuje donju vođicu sa amortizerom [6]

Slika 10. prikazuje detalje oslanjanja sa dvije poprečne vođice visokog tipa; Gornje rame (2) i donje (1) su povezani za karoseriju preko elastičnih oslonaca. Oba ramena su povezana na vertikalni uporni element, rukavac točka (3) preko sfernih zglobova (4) i (5) koji omogućavaju upravljanje u vidu rotacije za vertikalni noseći element. Linija koja povezuje dva sferna spoja je osa zakretanja točka (eng. *king – pin axis*).

Amortizer i zavojna opruga su povezani u jednu cjelinu kao i kod *McPherson* oslanjanja; ovaj sklop je povezan sa donjom vođicom preko elastičnog oslonca (7) i ima oblik viljuške (račve), kako bi zaobišao poluvratilo.

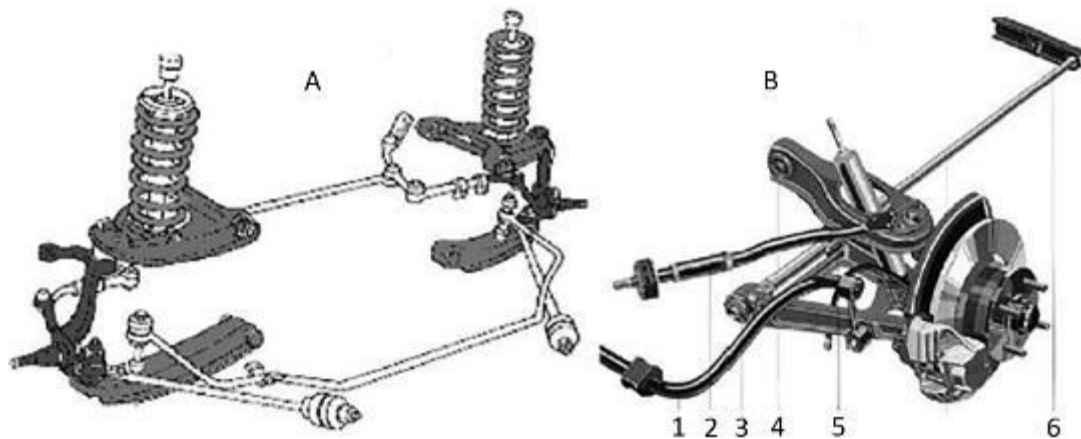
Klipnjača amortizera je spojena na karoseriju preko elastičnog ležišta; u ovom slučaju to nije glavna vezna tačka (vrh kupole kod *McPherson* sistema), zato što se upravljanje vrši jedino preko vertikalnog nosećeg elementa točka. Oslonac uključuje ležište gornje vođice i ležaj amortizera i oba su pričvršćeni za karoseriju. Nema zakretanja amortizera i opruge u odnosu na karoseriju.

U drugim izvedbama ovaj oslonac može imati drugačiji oblik ili može biti izostavljen, sa elastičnim nosačem i ležajem povezanim direktno na karoseriju vozila; ova izvedba se opravdava potrebom za standardizacijom.

Donja vođica je povezana na pomoćni okvir. Torzioni stabilizator je spojen sa amortizerom preko pokretne poluge. Kao i kod prethodnih sistema oslanjanja, pomoćni okvir se takođe koristi za smještaj sistema za upravljanje.

U izvedbama visokog tipa ovog oslanjanja, vertikalni noseći element ima oblik guščijeg vrata, ako se sistem posmatra u yz-ravni. Ovaj oblik je uslovljen veličinom gume i položajem gornje vezne tačke, u odnosu na motor. Ovaj tanki i visoko opterećeni element se obično izrađuje od vruće kovanog čelika.

Slika 11. pokazuje alternativnu izvedbu niskog tipa oslanjanja sa dvije poprečne vođice u odnosu na položaj zavojne opruge i amortizera.



Slika 11. *Različite alternativne pozicije za zavojnu oprugu i amortizer kod niskog tipa oslanjanja sa dvije poprečne vođice [6]*

Glavna karakteristika rješenja (A) je ugradnja amortizera i opruge na gornju vođicu. Izvedba (B) prikazuje oprugu koja je torzioni stabilizator, sa amortizerom postavljenim na donju vođicu. Isti rezultat u pogledu samo visine može se dobiti korištenjem amortizera i opruge sjedinjenih u jedan element, pod pretpostavkom da ima dovoljno prostora.

Konačna verzija ovog sistema oslanjanja može imati, kao elastični element, poprečnu lisnatu oprugu (lisnati gibanj), koji može preuzeti funkciju i jedne od vođica; rastojanje između ležišta lisnate opruge mogu biti konstruisana tako da se dobije željena simetrična i asimetrična krutost bez upotrebe torzionog stabilizatora. Ovo rješenje se danas rijetko primjenjuje zbog pojave trenja u lisnatim oprugama [6].

Prednosti ovog sistema oslanjanja su:

- Optimalna konstrukcija elasto-kinematskih parametara, naročito u pogledu korekcije ugla nagiba točka;
- Amortizeri prenose samo sile duž ose; udobnost je poboljšana, zato što je smanjeno trenje;
- Mogućnost nižeg postavljanja karoserije, naročito kod niskog tipa ove vrste oslanjanja.

Nedostaci:

- Troškovi proizvodnje su veći, zbog povećanog broja dijelova; jedna vođica i njen elastični oslonac su dodani, u poređenju sa *McPherson* sistemom;
- Dodatni dijelovi za gornji dio oslanjanja;
- Prostor koji zauzima gornja vođica je značajan. Poprečno postavljeni motori zahtijevaju visoki tip ovog sistema oslanjanja: Skraćena dužina gornje vođice ovog tipa oslanjanja kompenzuje se sa mogućnošću postizanja maksimalnih elasto-kinematskih performansi;
- Povećan broj veza i ležišta (nosača) može uticati na uglove točka zbog stalnih deformacija gumenih čaura u osloncima, sa negativnim posljedicama na habanje pneumatika;

- Visoka vrijednost kočionih sila može imati negativan uticaj na uzdužnu elastičnost, odnosno krutost vozila.

1.3. Sistem oslanjanja sa virtuelnom osom zakretanja upravljačkih točkova

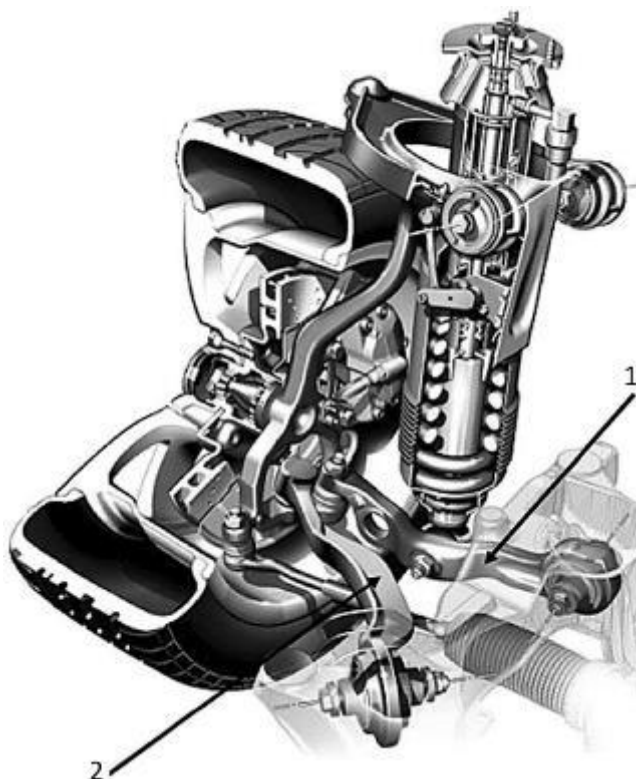
U sistemima oslanjanja koji su do sad opisani, zakretanje rukavca točka je vršeno preko dva sferna zgloba koji obrazuju osu zokretanja točka (eng. *King – Pin Axis*). U mnogim slučajevima osa zakretanja točka ne može da se postavi u potreban položaj koji omogućava da se dobije željena vrijednost kraka zakretanja točka, bez negativnog uticaja na ugao nagiba točka.

Neki proizvođači rješavaju ovaj problem usvajanjem, obično na gornjem kraju automobila, jednog ili dva virtuelna centra za koja se veže nosač amortizera; ovdje su jedna ili dvije vođice zamijenjene duplim brojem veza, svaka sa svojim sfernim spojem. Osa upravljanja više se ne prepoznaje po fizičkom položaju sfernih spojeva, već po virtuelnoj tački dobijenoj presjekom dvije linije koje povezuju pozicione tačke veza.

Ova šema se može primjeniti na obe vođice ili samo na donju, koja je od ključnog značaja za dobijanje negativnog kraka zakretanja točka. U ovom drugom slučaju donje rame *McPherson* sistema oslanjanja takođe može imati virtuelnu osu rotacije.

U slučajevima kada samo donja vođica obrazuje virtuelni centar, ovo zadnje će biti zamijenjeno sa dvije vođice, kao na slici 12, dok će gornja vođica biti izvedena na konvencionalan način.

Osa zakretanja točka može biti određena na osnovu već uspostavljene geometrijske konstrukcije, presjekom dvije ravni preko linija koje spajaju četiri vezne tačke vođica i gornjeg fizičkog centra, kao što je prikazano na slici 12.



Slika 12. Visoki tip oslanjanja sa dvije poprečne vođice sa donjim virtuelnim centrom zakretanja; osa zakretanja je određena presjekom dvije linije kroz centralne tačke vođica (1) i (2)

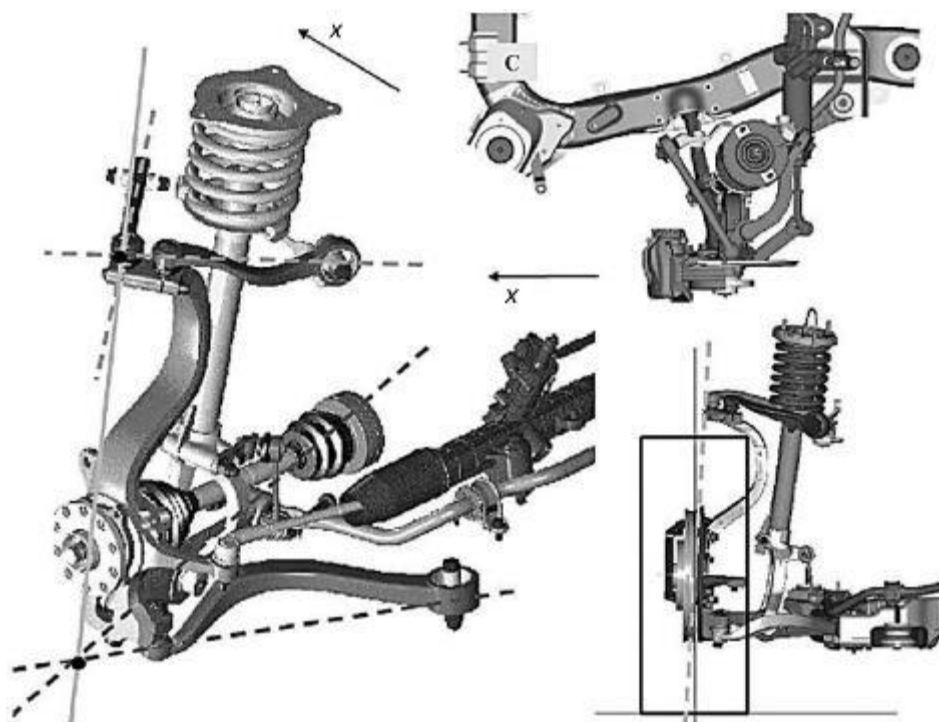
Kod *McPherson* oslanjanja gornji fizički centar (središte) je gornja tačka uporišta (vrh kupole sistema). Konstrukcija virtuelne ose takođe omogućava negativan krak zakretanja točka

za velike pneumatike i kočione diskove velikih gabarita. Poznato je da negativan krak zakretanja točka može poboljšati stabilnost vozila prilikom kočenja, kada je jedan od kočionih krugova neispravan ili kada postoje različiti koeficijenti prijanjanja za lijevi i desni točak prednje osovine.

Nedostatak ovog rješenja je uvođenje dodatnog sfernog zgloba. Vođice moraju biti oblikovane na poseban način kako bi se dobio prostor za smještaj svih elemenata za funkcionisanje prednjeg pogonskog točka.

Sa ovom konstrukcijom omogućena je promjena ose zakretanja točka sa uglom upravljanja; kao posljedica ovoga krak zakretanja točka mora biti određen za svaki ugao upravljanja.

Kao što je navedeno, ovo rješenje se može primjenjivati na gornju vođicu sistema oslanjanja sa dvije poprečne vođice, kao što je prikazano na slici 13.



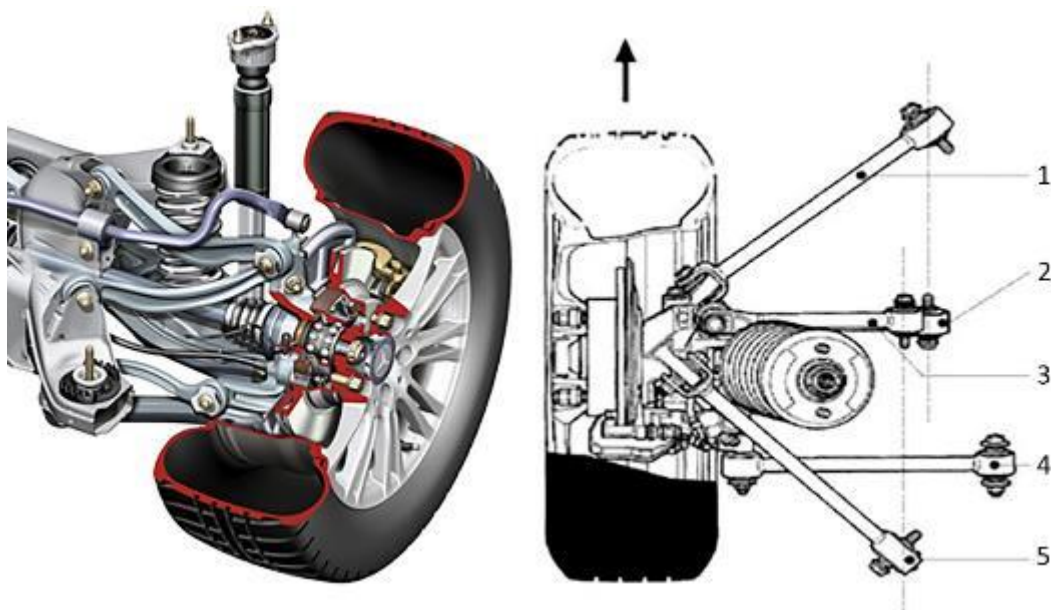
Slika 13. Visoki tip oslanjanja sa dvije poprečne vođice; slika pokazuje geometrijsku konstrukciju potrebnu za određivanje pozicije upravljačke ose [6]

Moguće je smanjiti krak zakretanja točka čak i za vozila sa velikim disk kočnicama. Smanjenje vrijednosti kraka zakretanja točka, takođe, može povoljno uticati i na brži povratak točkova iz zakrenutog položaja, što može doprinijeti poboljšanju vrijednosti vučne sile [6].

1.4. Sistem oslanjanja sa više vođica

Sistem oslanjanja sa više vođica (prostorno vođenje) je savremeno rješenje koje se sve više primjenjuje za vođenje zadnjih nezavisno ovješanih točkova. Sastoji se od 5 vođica koje šest stepeni slobode kretanja točka redukuju na jedan stepen slobode kretanja (u vertikalnom pravcu).

Rješenje prikazano na slici 14, sa nedostacima ukupne mase i cijene, daje najbolji rezultat u pogledu udobnosti i upravljanja. Ovo ili slična rješenja se primjenjuju na zadnje osovine većine velikih i luksuznih vozila, bilo da se radi o prednjem ili zadnjem pogonu.



Slika 14. Primjer sistema oslanjanja zadnje osovine sa više vođica; 1 – donja uzdužna vođica, 2 – donja poprečna vođica, 3 – gornja poprečna vođica, 4 – gornja uzdužna vođica, 5 – lažna upravljačka poluga [6]

Pošto dvije poprečne vođice (2) i (3) ne daju neophodnu uzdužnu stabilnost kao dvije račve (viljuške), dodane su i dvije uzdužne vođice, gornja (1) i donja (4); one obezbjeđuju uzdužnu stabilnost i njihova elastična ležišta mogu biti konstruisana tako da obezbijede odgovarajuću podužnu usklađenost ukupnog sistema, što pozitivno utiče na udobnost, bez značajnog uticaja na promjenu ugla konvergencije točkova. Peta vođica (5), tzv. lažna upravljačka poluga, koristi se za kontrolu traga točkova.

Razlika u odnosu na oslanjanje sa dvije poprečne vođice je ograničena; bez obzira na to elasto-kinematsko ponašanje će biti drugačije s obzirom na različitu ulogu povećanog broja nosača, odnosno oslonaca.

U slučaju zadnjih pogonskih osovine, promjene traga točkova zavise i od vučne sile, koja je dodatak bočnim i kočionim silama; ova činjenica se mora uzeti u obzir pri konstruisanju gumenih nosača, odnosno ležišta.

Kod vozila sa zadnjim pogonom usljed trakcije dolazi do povećanja ugla konvergencije zadnjih točkova (eng. *toe-in*). Usljed ove pojave dolazi do potrebe smanjenja ugla upravljanja da bi se održao zadati pravac. Ova pojava se naziva „upravljački moment“. Poznata je činjenica da pri povećanju longitudinalne sile na zadnje pogonske točkove dolazi do povećanja ugla bočnog klizanja za date uslove krivolinijskog kretanja .

Promjena ugla upravljanja u funkciji od trakcije zadnjih pogonskih točkova je značajnija kod vozila sa nezavisnim sistemom oslanjanja zadnjih pogonskih točkova. Ako gumene čaure koje služe za vezivanje elemenata sistema oslanjanja dozvoljavaju promjene ugla nagiba i ugla konvergencije točka, stabilnost vozila pri upravljanju će se mijenjati usljed udarnih opterećenja i pri agresivnom kretanju vozila u krivini.

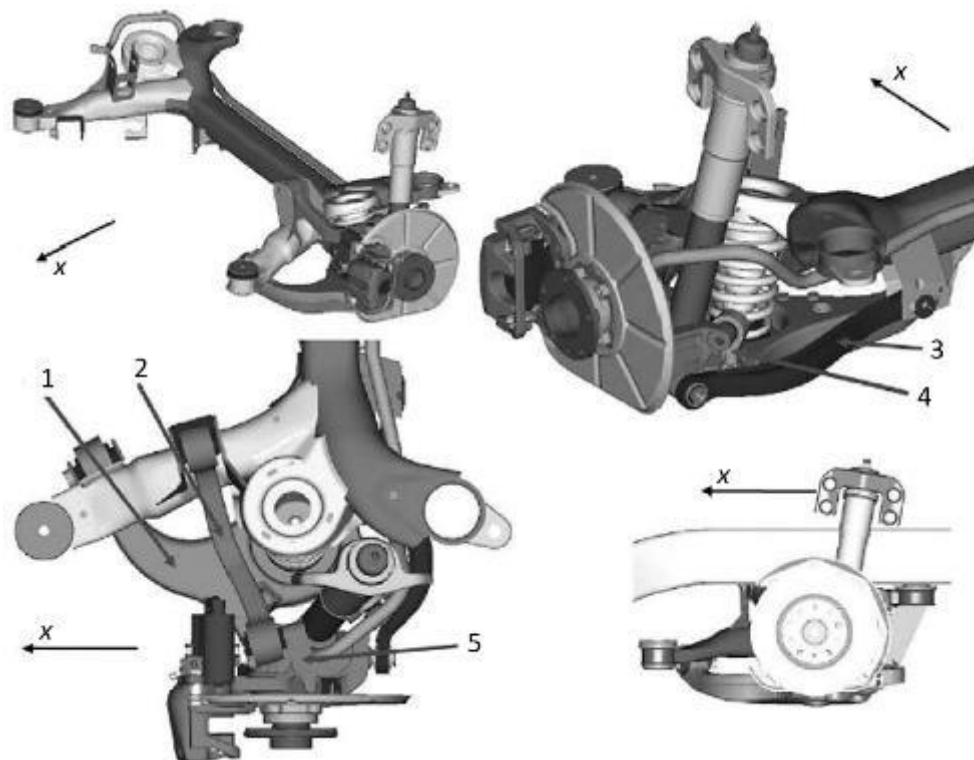
Upravljački momenat (eng. *torque steer*). Ako je vozilo podupravljivo u slučaju trakcije i nadupravljivo u slučaju kočenja za to je odgovoran upravljački moment. Upravljački moment je pojava koja dovodi do toga da se ugao zakretanja prednjih upravljačkih točkova mijenja u funkciji od promjene pogonskog ili kočionog momenta na zadnjoj pogonskoj osovine. Usljed trakcije na zadnjim pogonskim točkovima gumene čaure prednjih vođica zadnjeg točka se sabijaju i rukavac točka se pomjera prema naprijed u odnosu na karoseriju. Ovo dovodi do

povećanja ugla konvergencije zadnjih upravljačkih točkova što ima za posljedicu usmjeravanje vozila van krivine.

Slična razmatranja se odnose i na primjenu ovog sistema oslanjanja na velike limuzine sa prednjim pogonskim točkovima (slika 48).

Ovo rješenje karakteriše trougano rame (1), poprečna greda (2) i lažna upravljačka poluga (3); preostala vođica (4) spaja navedenu trougaonu sponu sa vertikalnim nosačem sistema oslanjanja (amortizerskim sklopom).

Šema se, dakle, odnosi na oslanjanje sa dvije poprečne vođice sa vođicama (1) i (2). Vođica (4), bez fiksne povezanosti, povećava promjene međuosovinskog rastojanja u funkciji hoda točkova, što pozitivno utiče na udobnost vožnje.



Slika 15. Posebna vrsta oslanjanja sa više vođica koje se primjenjuje na vozila sa prednjom pogonskom osovinom; vođica (4) se koristi za povećanje međuosovinskog rastojanja tokom hoda sistema oslanjanja kako bi se poboljšala udobnost [6]

Prednosti i nedostaci oslanjanja sa više vođica (prostrornog oslanjanja):

Prednosti:

- Stabilizacija promjene traga točkova pod uticajem bočnih i kočionih sila;
- Korekcija nagiba točka;
- Povećanje međuosovinskog rastojanja prilikom sabijanja sistema;
- Pogodan za izbjegavanje pojave fenomena upravljačkog momenta za vozila sa zadnjim pogonskim točkovima.

Nedostaci:

- Visoka mehanička kompleksnost;
- Dugačak period razvoja;
- Visoka proizvodna cijena;
- Velika zapremina i masa sistema;
- Visoka osjetljivost na promjene u elastičnom ponašanju gumenih elemenata u ležištima.

ZAKLJUČAK

Sistem oslanjanja je, kao i ostali sistemi na vozilu, neophodan za ispravno funkcionisanje vozila i iskorištavanje maksimalnih performansi koje pogonski agregat može da isporuči. Načini izvedbe su brojni, kao i raspon podešavanja njegovih parametara, što daje mogućnost prilagođavanja svim vrstama vozila (putničkim, sportskim, terenskim itd.) i svim vrstama podloga po kojima je moguće kretanje vozila.

Pored sistema upravljanja, sistem oslanjanja je od suštinskog značaja za sigurnost kretanja vozila po putu, što uključuje zadržavanje željene putanje na putu („ležanje“), savlađivanje prepreka, udobnost itd.

U suštini, sistem oslanjanja predstavlja završnu vezu automobila sa podlogom i njegovog ponašanja prilikom kretanja. Samim tim, koliko god bili kvalitetno izvedeni svi ostali sistemi na vozilu (upravljanje, prenos snage itd.), sistem oslanjanja je taj koji sve te karakteristike prilagođava kretanju po putu.

Literatura

- [1] Types of suspension and drive - Automotive Chassis: Engineering Principles; ISBN: 9780750650540 Copyright © 2001 Elsevier Ltd; Jornsens Reimpell, Helmut Stoll and Jurgen Betzler
- [2] Automotive Technology, Jack Erjavec
- [3] G. Genta and L. Morello, The Automotive Chassis, Volume 1: Components Design, 133 Mechanical Engineering Series, © Springer Science+Business Media B.V. 2009



УТИЦАЈ РЕКЛАМНИХ ФОЛИЈА НА ОСВЕТЉЕНОСТ У АУТОБУСУ

Милан Станковић, дипл.инж.саоб., ВТШ Ниш

Павле Гладовић, дипл.инж.саоб., ФТН Нови Сад

Дејан Божићевић, дипл.инж.саоб., ВТШ Ниш

Милутин Ђорђевић, струковни инж.саоб., ВТШ Ниш

Александар Мартиновић, струковни инж.саоб., ВТШ Ниш

Резиме: Задовољење потреба и захтева корисника представља средство за постизање задовољства корисника као и за управљање транспортним захтевима. На тај начин долази се до конкретног унапређења структуре што има за последицу побољшање ефикасности и функционалности система јавног градског превоза путника. Путници у трамвајима, тролејбусима, аутобусима и осталим средствима градског превоза скоро свакодневно се сусрећу са залепљеним стакленим површинама аутобуса у сврху рекламирања појединих компанија и производа. Такве покретне рекламе представљају добар маркетинг, али са друге стране нарушавају видљивост и продор природне осветљености унутар аутобуса. Путницима је врло често онемогућено да виде где треба да изађу из превозног средства, дезоријентисаност и осећај нелагодности због отежаног гледања кроз рекламну фолију. У раду су најпре дата искуства стручњака из света на ову тематику, а затим и описане основне карактеристике фолија које се користе за рекламирање на возилима. Други део рада чини једна кратка анкета путника о осећају пријатности и квалитету услуге која им се пружа у возилима градског превоза са или без рекламних фолија на стаклима.

Кључне речи: осветљеност у аутобусу, рекламне фолије, видљивост, квалитет услуге

Abstract: The satisfaction of needs and requirements is a means to achieve of satisfaction of users and to manage transport requirements. In this way, a concrete improvement of the structure which has the effect of improving the efficiency and functionality of the system of public transport. Passengers on trams, trolleybuses, buses and other means of public transportation almost daily encounter with attached glass surfaces bus for the purpose of advertising certain companies and products. These mobile advertisements are a good marketing, but on the other hand impair visibility and penetration of natural brightness inside the bus. Passengers are often impossible to see where you need to leave the means of transport, disorientation and discomfort due to the difficulty of seeing through the advertising film. The paper first date experience of experts in the world on this subject, and then describes the basic characteristics of the films used for advertising on vehicles. The second part makes a short survey of the passengers feeling of comfort and quality of service they receive in public transportation vehicles with or without foil on the windows.

Key words: illumination in the bus, advertising wraps, visibility, quality of service

1. УВОДНА РАЗМАТРАЊА

Стратегија развоја система јавног градског превоза путника (ЈГПП), данас се остварује кроз вођење политике, која као основ узима принцип реализације мобилности становника уз ограничено коришћење приватних путничких аутомобила. Зато је потребно у што већој мери потенцијалним корисницима приближити значај јавног превоза и објаснити његове предности како би постали корисници. Са друге стране, стални путници у возилима су већ навикнути и очекују одређени степен квалитета пружене услуге. На основу квалитета услуге у возилу, зависиће и задовољство путника. Осећај пријатности, комфора и чистоће у возилу, љубазност возног особља, унутрашња осветљеност и добра видљивост, једни су од параметара квалитета услуге генерисаних на основу квалитета система.

У раду је издвојен параметар квалитета, са аспекта корисника - осветљеност у возилу. Осветљеност у возилу један је од параметара својства квалитета и услуге у систему јавног градског превоза. Може се дефинисати као својство квалитета услуге које

омогућава и олакшава успешно и лако коришћење унутрашњости возила од стране путника да би добили информације у простору (положај возила на траси линије, положај стајалишта и сл.). Модеран начин рекламирања доводи до цртања и лепљења спољашњих страна аутобуса што за последицу има прекривање стаклених површина аутобуса и смањење продора природне светлости у возило. На овај начин поједине компаније преко маркетиншких агенција настоје да повећају своје приходе.

Извршено је истраживање утицаја рекламних фолија на осветљеност у возилу, на једној репрезентованој линији ЈГПП-а, у Нишу (линија 10), на два карактеристична возила, са и без рекламе. Као допуна овом истраживању, урађена је анкета путника.

1.1. Искуства у светској литератури

Значај проучавања осветљења је вишеструк: путницима је битно да се осећају комфортно у возилу без обзира да ли се пролази кроз тунел или не, да ли је сунчано, облачно или кишовито време, и које је доба дана.[1] Бљештање светлости изазвано спољашњим осветљењем у возилу јавног превоза може изазвати неугодност код путника и угрозити њихов комфор. Због тога су аутори у [2] проучавали призматични колектор дневне светлости који смањује неугодност одсјаја природне светлости. Поред дневне, за путника и његов комфор јако је битна и осветљеност у ноћним условима у возилу јавног превоза.

Још једна предност возила јавног превоза је да се може пратити понашање путника у њима посредством видео камера, где је за пример узет нископодни аутобус и уз помоћ видео камера посматрани су изрази лица, начин седења, и осећај пријатности путника у зависности од услова у возилу које је било облепљено рекламним фолијама.[3],[4]

Проблематика рада која обрађује утицај осветљења у возилима градског превоза није много обрађивана у стручним и научним радовима. Због тога овај рад представља почетак једног новог и великог истраживања осветљености у возилима јавног градског превоза путника. У овом првом делу поред истраживања самих фолија које се примњују, урађена је и анкета путника. За други део истраживања, биће урађено мерење осветљености у самом возилу, у наредном периоду.

2. КАРАКТЕРИСТИКЕ РЕКЛАМНИХ ФОЛИЈА

Коришћење материјала познатијег као "прилагодљива винил лепљива фолија", високог квалитета штампе или као заштитна фолија, једноставно се може обликовати на скоро сваки део возила. Овако прилагодљив материјал се највише користи, јер је најлакше радити са њим, поготово на обликованим површинама.



Слика 1: Изглед градског аутобуса на линији 10 у Нишу без рекламних фолија

Рекламне фолије представљају један вид маркетинга, које у пракси потпуно или делимично покривају спољашњост возила. Као резултат овог процеса добија се тзв. „мобилни билборд“. Оглашавање се може постићи фарбањем спољашњих површина возила, али се све више у пракси у 21. веку употребљавају винил листови великих површина у виду налепница. Винил листови могу касније да се скину са релативном лакоћом, чиме се смањују трошкови у вези са променом реклама.

Напредак у пластичним материјалима, довео је до нових врста винила дизајнираних посебно за омотач оглашавања, укључујући винил листове који су карактеристични јер спречавају ваздушне канале. Микроскопске стаклене перле се користе за спречавање превременог лепљења све док корисник не буде спреман за финално лепљење (перлице омогућавају да материјал који се више пута подиже и лепи, понови поступак, без уништавања материјала - фолије). Винил се загрева са топлотном пиштољем или бакљом ради обликовања материјала на третирану површину.



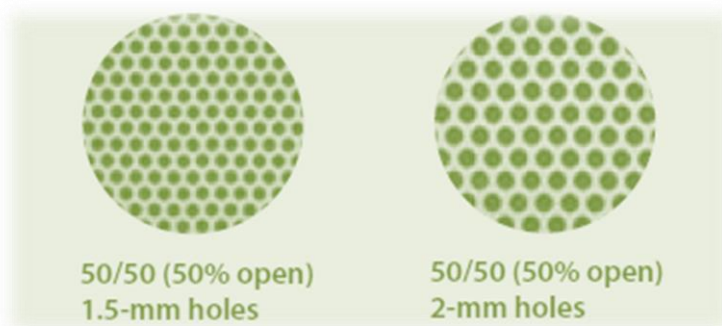
Слика 2: Крива нивоа осветљености у аутобусу [6]

Рекламне фолије на бочним прозорима су обично перфориране, тако да је могуће путницима да гледају спољашњу околинду. Ова графичка технологија је настала 1980-их, са првим доминантним патентом регистрованим од стране британске компаније. [5]



Слика 3: Изглед градских аутобуса на линији 10 у Нишу са рекламним фолијама

Постоји више врста лепљивих фолија које се користе на спољашњим странама аутобуса у сврху рекламирања. У овом раду приказане су две врсте које се код нас највише користе и то са отворима пречника 1,5 mm и 2 mm.



Слика 4: Два типа фолија које се највише примењују на возилима ЈГПП-а [6]

Један од проблема у вези са залепљеним фолијама је да може да искриви поглед из унутрашњости возила, па чак до те мере да путници не могу бити у могућности да виде где су, нарочито у лошим временским или светлосним условима.

3. МИШЉЕЊЕ КОРИСНИКА ЈАВНОГ ПРЕВОЗА О ОСВЕТЉЕНОСТИ У ВОЗИЛУ

У овом делу извршено је анкетаирање путника као корисника система ЈГПП-а. Процент анкетираних путника био је 8,2% (2127 путника) од укупног броја превезених путника на линијама.

На почетку је дата расподела између категорије путника који свакодневно користе јавни превоз и друге категорије путника који нису свакодневни корисници јавног превоза. Наиме, 84 % свакодневних корисника јавног превоза примећује да је аутобус споља залепљен рекламним фолијама, док 16 % не примећује постојање истих. Код категорије путника који не користе превоз свакодневно 51,9 % примећује постојање рекламних фолија на спољашњој страни аутобуса, док са 48,1 % то није случај. Резултати одговора осталих питања су обрађени и приказани на графику 1:

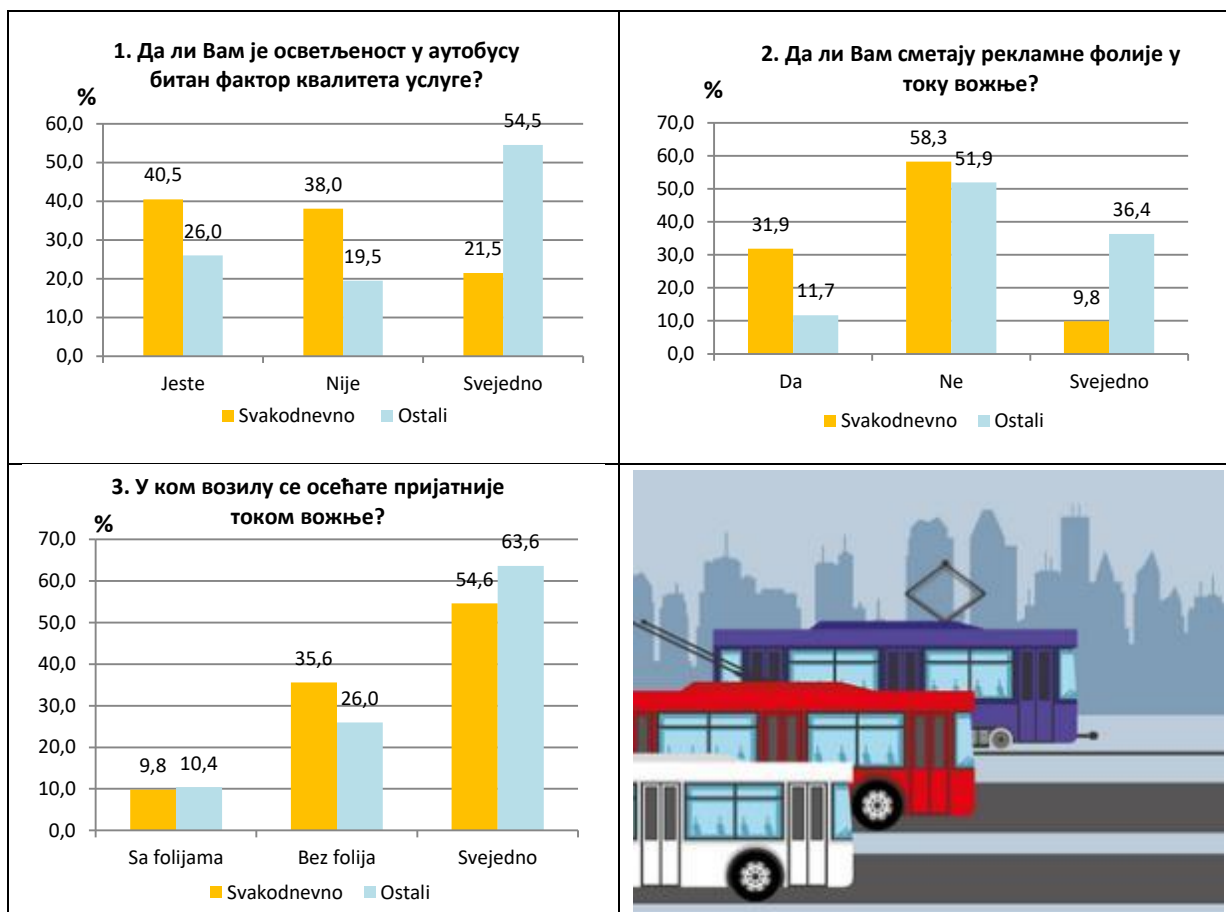


График 1: Графички приказ резултата анкете путника о осветљености у возилу градског превоза који путују свакодневно и оних који не путују често

Код првог питања путници који свакодневно путују су прилично уједначени у одговорима тако да је 40,5 % путника одговорило да им је осветљеност битан фактор, а 38 % супротно. Анализирајући даље види се да је 21,5% свакодневних корисника изјавило да им је потпуно свеједно каква је осветљеност у аутобусу. Насупрот томе, постоје разлике код категорије путника који свакодневно не користе јавни превоз, па је 54,5 % путника изјавило да им је свеједно каква је осветљеност, за 26% путника осветљеност је битан фактор, а за 19,5% небитан.

Што се тиче питања број 2, путницима је претходно од стране анкетара објашњено да се под овим подразумева да ли рекламе утичу на осветљеност унутрашњости возила, а самим тим и могућност добијања потребних информација (просторни положај возила и стајалишта на траси линије). Највећи број свих анкетираних путника изјаснио се да им рекламне фолије не сметају у току вожње (58,3% свакодневних корисника, 51,9% осталих). Занимљиво је да 31,9% путника који путују свакодневно кажу да им сметају рекламне фолије у току вожње, док 36,4% осталих путника каже да им је свеједно.

На графику код трећег питања примећујемо да је најмањи проценат свих анкетираних путника одговорио да им је пријатна вожња у аутобусу са фолијама. Путници који свакодневно путују (35,6%), своју вожњу у аутобусу сматрају пријатнијом уколико није облепљен рекламним фолијама, а то исто важи и за путнике који не путују свакодневно (26%).

4. ЗАКЉУЧАК

Уколико би се резултати анкете посматрали генерално, може се закључити да путницима не сметају рекламе на аутобусима и прекривеност стаклених површина или им је свеједно какав је аутобус. Посматрајући интересе превозника, свака врста рекламирања на аутобусу представља додатни приход. Превозницима је у интересу да на њиховим возилима буду рекламне фолије и нису много обраћали пажњу на осећај пријатности путника за време вожње. Резултати истраживања показују, да рекламне фолије на аутобусу и покривеност стаклених површина не утичу на визуелни квалитет услуга. Организације које се баве дизајнирањем и постављањем рекламног материјала на стакленим површинама возила морају да имају јасне препоруке и упуства. Оне треба да дефинишу на основу претходних истраживања, која треба да обухвате утицај појединих фактора на осветљеност у возилу: доба дана, тип возила, временске прилике, утицај спољног амбијенталног осветљења, густина објеката на траси линије и сл.

Иако се овај експеримент може сматрати почетком једног великог истраживања, потребно је у будућем периоду урадити додатна испитивања. Проширити и урадити детаљнију анкету путника о квалитету пружене услуге у склопу предметног истраживања, извршити мерење осветљености у ноћним условима под вештачким осветљењем као и мерење осветљености у односу на број путника у аутобусу као могућег утицајног фактора.

5. ЛИТЕРАТУРА

[1] Zhao, Weihua and others. „Study on Optimization of Night Illumination in Expressway Long Tunnels“ *Discrete Dynamics in Nature and Society*, no. 2012 (2012), 9 pages

[2] Yen, Shin-Chuan. „A natural lighting system using a prismatic daylight collector“ *Lighting Research and Technology*, no. 46 (2014): 534-547.

[3] Hwangbo, Hwan and others. „Toward Universal Design in Public Transportation Systems: An Analysis of Low-Floor Bus Passenger Behavior with Video Observations“ *Human Factors and Ergonomics in Manufacturing and Service Industries*, no. 25 (2015): 183-197.

[4] Dong, F. and Sanderson, Arthur. „A dynamic adaptive light field sampling approach for smart lighting control“ *Lighting Research and Technology*, no. 46 (2014): 593-614.

[5] US Patent No. RE37. Available at: <https://worldwide.espacenet.com>

[6] <http://www.sec-lighting.eu/uk>



**УТВРЂИВАЊЕ ОБИМА ШТЕТА НА ВОЗИЛИМА,
ПРОЦЕДУРА ЗА ПРОЦЕНУ ШТЕТА ИЗ ОБЛАСТИ
САОБРАЋАЈА**

*Доц. др Тихомир Ђурић, дипл. инж. саобраћаја, Саобраћајни
факултет у Добоју*

*Драго Дујаковић, дипл. инж. машинства, „Нешковић Осигурање“
А.Д. Бијељина, Пословна јединица Бања Лука*

Резиме: *Циљ ове процедуре и описаних поступака, као и дефинисање истих, је правовремено приступање процени и обештећењу оштећених, као и избегавање могућих превара и подметања осигуравајућим кућама, изнуде и остваривања материјалне користи као и незаконито остваривање добити (профита) од стране оштећених, тј. оних који пријављују штету на моторним возилима. Исто тако да би се избегли непотребни судски процеси око утврђивања како висине одштете тако и око веродостојности самих оштећења и њиховог настанка.*

Кључне речи: *процедура и процена штете, преваре у осигурању, анализа оштећења*

Abstract: *The aim of the procedure and the written procedures, as well as defining and verse, the timely accession assessment and Compensation damaged, and avoidance of potential fraud and arson insurance companies, extortion and achieving tangible benefits as well as the illegal profit (profit) from affected parties, ie. those who report the damage to motor vehicles. Also, to avoid unnecessary legal processes around determining how the damage and about the credibility of the damage themselves and their occurrence.*

Key words: *procedure and damage assessment, insurance fraud, damage analysis*

УВОД

Овај поступак и процедура су намењени онима који врше снимање оштећења на моторним возилима насталим у саобраћајним незгодама као и оним који се баве обрадом и ликвидацијом штета. Рад је представљен у хронолошком низу појединачних процедура које би морале да се спроведу ради правовременог и што детаљнијих прикупљених података, да би се избегле многобројне недоумице, не истинитости као и могућност за подметања и малверзације које су веома честе, како приликом реалног обештећења оштећених тако и прикривања криминалних радњи оних који су и сами учесници у саобраћајним незгодама.

Сва процедура се заснива на прикупљању и стварању што реалније слике онога што се десило и што је као последица тога догађаја, све у циљу расветљавања и предочавања следа и низа догађаја који су били узрок свега.

Поступајући на овакав начин максимално се избегавају појаве могућих грешака при изради и вештачењу налаза и мишљења, а самим тим и поједностављење у судским поступцима. Рад је дугогодишња пракса и уочавање аутора са сврхом што квалитетније израде налаза и мишљења, као и израде што прецизнијих записника о оштећењу моторних возилу, све у сврху правичности надокнаде причињене штете, као правовремено откривање незаконитости и спровођење истих у коначна дела.

2. ЗАПИСНИК О ОШТЕЋЕЊУ ВОЗИЛА

Приступ сачињавања записника о оштећењу возила треба да се одвија на следећи начин:

а. Извршити идентификацију оштећеног возила и обратити пажњу на:

- врсту возила,
- марку и тип возила,
- карактеристике мотора,
- број шасије,
- број врата (количину врата),

- број мјеста за сједење,
- носивост (уколико се ради о теретном или комбинованом возилу),
- боју возила,
- годину производње,
- датум прве регистрације,
- пређену километражу,
- број моторних часова за радне машине,
- општу оцјену о стању возила (лош, просјечан, надпросјечан) описног карактера,
- додатна опрема возила.

б. **Визуелним прегледом** проценитељ треба (мора) да оцјени опште стање возила тј. очуваност возила, механике, лака, тапацирунга (унутрашњост возила тј, радног простота возача и простора за превоз путника), пнеуматике и др. Као такав преглед и запажање треба да је садржан у описној оцјени општег стања возила.

в. **У разговор са власником или пуномоћником оштећеника** долази до сазнања о датуму настанка саобраћајне незгоде, како и на који је начин дошло до оштећења возила и које је друго возило у питању, ко је власник тог возила односно возач тога возила које је причинило материјалну штету на његовом возилу.

г. **Утврди да ли је возило које је причинило материјалну штету осигураник осигурања** које је у обавези да измири штету према оштећеном (полицијски записник о увиђају).

д. **Утврђивање узрока незгоде** из пријаве са констатацијом да ли су настала оштећења као последица саобраћајне незгоде. Уколико се посумња у вјеродостојност настанка саобраћајне незгоде и оштећења у саобраћајној незгоди, осигуравајуће друштво мора да изведе реконструкцију штетног догађаја и провјери вјеродостојност доказа које је прикупило. Ако је правно основано, приступа даљој процедури, а ако се утврди из било којег разлога неистинитост, предмет као такав се одбацује.

ђ. **Записник** мора да обухвати сва видљива оштећења, делова и склопова возила са описом оштећења.

ц. **Оштећене делове** који су за замјену, а који за оправак, треба писати у одвојене колоне које су направљене у записнику о оштећењу возила.

е. **У записнику** треба нагласити (као напомену) које делове приликом оправке треба преконтролисати или утврдити степен и обим оштећења јер због немоћности увида (оштећења) није у могућности да утврди без радионичко-сервисне демонтаже оштећених делова.

ф. **У случајевима** када се врши допуна (накнадно утврђивање оштећења) приступа исто као и приликом првог прегледа уз констатацију да ли су оштећења оправдана или не и да ли се узимају у процедуру обраде штете.

У случајевима када се ради о оштећењу пнеуматика (гума) на точковима и акумулатора уноси се марка истих са степеном процентом вредности дјела на дан настанка оштећења (амортизација). Ако се ради о већем обиму оштећења гдје постоји питање економске оправданости оправке возила (цјена оправке прелази 60% каталожке вредности возила у исправном стању на дан вршења процене) обавезно уноси у записник о оштећењу возила. Одлуку о оправци возила донеће Осигуравајуће Друштво које је у обавези да надокнади насталу штету.

Записник се саставља у четири примјерка (у предмету, за власника, за службу проценитеља, за раздужење). Једним записником могу да буду обухваћена само оштећења по једном штетном догађају. Сва друга оштећења која постоје, а нису настала

као последица саобраћајне незгоде и нису наведена у записник о оштећењу возила нису предмет обраде штете; оваква констатација мора бити наведена у записник о оштећењу возила.

Овлаштени проценитељ возило мора фотографисати, сачинити записник о оштећењу, читко се потписати. Сва наведена оштећења у записнику морају бити фотографисана јер у противном неће бити узета у разматрање (сматаће се као таква да нису ни постојала као последица саобраћајне незгоде).

3. ФОТОГРАФИСАЊЕ ВОЗИЛА

Свако оштећено и пријављено возило мора бити фотографисано. Фотографије као такве сачињавају Фото Документацију. Оштећено возило снимати на следећи начин. Утврђивање обима штете на возилима:

- фотографисати предњи дио возила (с преда),
- задњи дио возила (са задње стране),
- бочне стране возила (лијеву и десну страну возила),
- детаљно фотографисати оштећења возила,
- фотографисати километар сат са пређеном километражом (фотографија мора бити јасна и читка),
- фотографисати VIN код (број шасије) утиснут на шасију (металну конструкцију возила),
- фотографисати стикер картицу са бројем VIN кодом (на неким возилима је и плочица метална, док код новијих возила постоји на арматури инструмент табле видљиво кроз вјетробранско стакло са пердње стране).

Фотографије оштећења морају да се подударају са записником о оштећењу возила, у противном предметно возило и оштећења на возилу као и записник о оштећењу неће бити валидни.

Приликом фотографисања на фотографијама морају постојати датум и време фотографисања ради избегавања могућих малверзација, тј. подметања и лажирање насталих оштећења у неком штетном догађају, као и преувеличавања могуће настале штете на возилима.

4. ОШТЕЋЕЊА

У највећем броју случајева последице саобраћајне незгоде проузрокују специфиче хаварије (оштећења) која од проценитеља захтјевају сваки пут студиозан приступ, те његове зналачке и искуствене способности

Да би се штета стручно проценила и возило ефикасно и квалитетно оправило, неопходно је добро познавање конструкције возила тј. познавање градње и карактеристике посматраног возила, технологију оправке возила уз примјену савремених метода и опреме за оправку као и контролу оправљеног возила. Мора да познаје настанак могућих деформитета (видљивих и скривених) који могу наступити као узрочно последица веза услед саобраћајне незгоде и удара, услед којих су настале силе деформитета. Исто тако мора да познаје и материјале који се користе у конструкцији и опрама возила.

Ово су само од неких услова које проценитељ мора да зна да би приступио правилној процени оштећеног возила и да би могао да донесе исправне закључке на основу видљивих оштећења и да може објективно да процени технолошка и економска ограничења да би се могао одредити за ОПРАВКУ или ЗАМЕНУ оштећених делова или склопова возила, па и за тоталну штету (како из економских разлога исто тако и из техничких разлога).

Када је у питању оправка појединих делова по правилу најјекономичнијег начина отклањања последица оштећења основни циљ је да се оштећење може поправком довести у функцију и геометрију, а да при томе естетски изглед возила не буде умањен, а исто тако економски. При том се води рачуна о локацији оштећења и могућности приступа истом (мислимо на оштећење). Оправком мора да гарантује и техничку безбедност у саобраћају, како за корисника возила и путнике, тако и за друге учеснике у саобраћају.

У лимарским радовима оштећења су подељена на степене оштећења:

- **МАЛО ОШТЕЋЕЊЕ (М)**, обухватају оштећења површине до 20%, малих деформација материјала, без оштрих ивица и ломова, лако приступачно за рад и без трајних пластичних деформација.
- **СРЕДНЕ ОШТЕЋЕЊЕ (С)**, обухватају оштећења површине до 40%, са већим удубљењима, мање оштрим ивицама, отежаним приступом за оправку, материјал претрпио мања истезања (пластичну деформацију) до 5% од дебљине материјала.
- **ВЕЋА ОШТЕЋЕЊА (В)**, обухватају површину до 55%, са удубљењима и оштрим ивицама, тежим приступом за рад, потребна потпуна или деломична демонтажа оштећеног дела, са истезањем материјала до 20% од дебљине материјала.
- **ДЕЛОВИ ЗА ЗАМЕНУ**, су таква оштећења где је дошло до наглих прелаза на површини дела, велика удубљења, оштре ивице, истегнутост материјала преко 20% од дебљине материјала, просечени делови (дошло до пуцања услед истезања или резањем, просецањем по делу елемента возила), делови претрпили трајни деформитет и промену облик.

⇒ **Када су стаклени делови за замену, а када за оправак?**

- ☞ **Стакла** као што је ветробранско стакло, предње је **за замену** када су оштећења таква да постоји велика вероватноћа од потпуног пуцања и сасипања истог или је већ приликом деловања сила услед саобраћајне незгоде дошло до тога. Оштећење је тачкасто стим што има појаву пукотине са даљом тенденцијом ширења, обавезно као такво оштећење иде **за замену**.
- ☞ Оштећење је тачкасто до 20 мм, нема појаву пукотина или пукотине и нема могућност за даље ширене као такво ставља се **за оправак (репарацију тј, заливање)**.
- ☞ Настанак оваквих оштећења могуће је услед директног удара тврдог предмета или као последична веза услед деловања сила деформисања конструкције настали услед саобраћајне незгоде.
- ☞ Мора се бити веома обазрив код насталих оштећења и услед деформисања конструкције у саобраћајној незгоди, јер могућа оштећења нису настала у саобраћајној незгоди која су пријављена, него могу бити као последица оштећења конструкције од раније, па да приликом оправке и замене није урађена корекција како треба или никако и да се покушава изманипулисати проценитељ од стране оштећеника.

⇒ Када су пластични делови за оправак, а када за замену?

- ⊕ Проценитељ мора да зна да су поједини пластични елементи веома крти и немају готово никакву еластичност као на пример показивачи правца (маска), те уколико дође до таквог оштећења треба извршити замену истог.
- ⊕ Браници возила предњи и задњи веома су еластични и они су први на удару приликом контакта двају возила у саобраћајној незгоди уједно служе као ублаживачи удара. Уколико су претрпили удар без трајне деформације као такви **су за оправак** (поготово они који су лакирани у нијанси какво је и возило). Ако ја дошло до пуцања то јест до лома, а аизведба је таква да је у боји сировинског састава такав елемент **треба мењати** (није могуће адекватно оправити оштећени део и био би грубо нарушена естетска, а самим тим и економска вредност возила).
- ⊕ Овакав поступак се проводи и код украсних лајсни од ПВЦ материјала на ударним деловима возила(вратима,блатобранима и одбојне лајсне на браницима).
- ⊕ Пластични елементи уколико су лепљени на металне делове приликом фабричке изведбе прописане од стране произвођача, а нису претрпила директан удар него су услед деформације лименог дела претрпила деформацију или трпе силе деформације, исто су **за замену** јер да би се извршила оправка оштећеног лименог дела морају да се скину, поновна монтажа истих је немогућа и неизводива без оригиналног новог дела као таквог. Разлго је у томе што је приликом скидања (демонтаже) дошло до деформитета истих.
- ⊕ Приликом опредељења за оправку појединих делова и склопова мора се имати у виду начи на који су међусобно састављени (да ли је чврст растављив спој или чврст не растављив спој, односно да ли су елементи састављени вијцима или су заварени међусобно) и да ли захтевају да приликом оправке морају бити растављени тј. одвојени. Ако се ради о завареним спојевима растављање и састављање таквих елемената доводи до слабљења споја лимова, а немогућност адекватне заштите доводи до стварања центара корозије и самим тим пропадању лимених делова и склопова и треба настојати да такви делови се оправљају што свакако треба скренути пажњу власнику оштећеног возила и треба постићи са њим сагласност за такве захвате.
- ⊕ Дефинисана штета као ТОТАЛНА ШТЕТА заснива се углавном на економским показатељима, при том се мора водити рачуна и о безбедоносним условима у саобраћају.
- ⊕ Када се ради о **оштећењима механике** у том случају треба водити рачуна о којим је деловима и склоповима реч. Када су у питању елементи кочиони, управљчки елементи, преносници (трансмисије) ту мора проценитељ добро да зна важност и склопове појединих елемената. Такви елементи су у 90% случајева **за замену**.

Све ово и још много тога проценитељ мора да зна да би правилно и адекватно приступио сачињавању записника о оштећењу возила и употпуности оправдао смисао свога рада. Сви недостатци и мањкавости приликом израде једног таквог записника могу изазвати велике штете и компликације како за осигуравајуће друштво тако и за самог проценитеља.

Проценитељ штете приликом попуњавања Записника о оштећењу возила мора да води рачуна:

- ⇒ Записник о оштећењу возила мора да буде правилно попуњен у складу са формом обрасца осигуравајућег друштва.

- ⇒ На записнику мора бити датум онај када је возило фотографисано први пут и прегледано од стране проценитеља.
- ⇒ Записник попуњавати писаћом машином латиничним писмом (у немогућности поунити ручно техничким писмом).
- ⇒ Редослед оштећених делова мора бити прецизан и правилно побројан.
- ⇒ Читко потписан од стране проценитеља.
- ⇒ Потписан од стране власника оштећеног возила или опуномоћеника.

СТРАНКА ЈЕ У ОБАВЕЗИ ДА ДОСТАВИ следећу документацију:

- ☞ правилно попуњену пријаву за утврђивење штете коју добије у друштву којем пријављује штету,
- ☞ службену забиљешку о саобраћајној незгоди сачињен од стране саобраћајне полиције,
- ☞ фотокопију саобраћајне дозволе,
- ☞ фотокопију власничког листа (за оне којих их имају),
- ☞ фотокопију полисе осигурасња возила,
- ☞ фотокопију возачке дозволе возача,
- ☞ фотокопију личне карте возача,
- ☞ фотокопију текућег рачуна.

Све ово у колико су возач и власник једна особа.

Уколико се ради о различитим особама доставити:

- фотокопију возачке дозволе возача,
- фотокопију личне карте возача,
- фотокопију личне карте власника возила,
- фотокопију текућег рачуна власника возила.

Уколико је **власник правно лице** потребно је доставити:

- уверење о постојању регистрацији фирме ЛИБ или ПИБ фотокопије (оверене),
- жирорачун фирме откуцан и оверен од стране одговорног лица фирме,
- пријава о оштећењу возила поднешена од стране правног лица, мора бити потписана и оверена од стране одговорног лица.

Када се испуне сви ови услови пријава као таква је потпуна и тада се врши обрада пријављене штете јер као таква бива заведена у протокол штета.

5. КОРЕКЦИЈЕ

Проценитељ приликом процене штете на возилу мора имати у виду старост возила и општу оцену возила тј. стање возила на дан процене возила. Самим тим одређује учешће власника возила у новој лимарији. Посматрано са стране праксе замор материјала услед експлоатационих услова искуствено доказано да поједини делови и склопови, понајвише лимарија, почињу показивати своје слабости. Стога су и сами произвођачи дали гаранције на поједине лимене делове.

Неопходно је у том случају вршити корекције за такве случајеве. Корекција при одређивању учешћа власника у новј лимарији (односи се само на замену оштећених лимених делова) у зависности од старости возила и општег стања возила су следећа:

- ⇒ до 7 година старости без учешћа,

- ⇒ од 7 до 10 година старости и у зависности од општег стања возила учешће до 10%,
- ⇒ од 10-11 година учешће 10%,
- ⇒ од 11-12 година учешће 20%,
- ⇒ од 12-13 година учешће 30%,
- ⇒ од 13-14 година учешће 40%,
- ⇒ преко 14 година учешће 50%.

Ове корекције је могуће примењивати на возилима старијим од 2010. године као године производње, јер је дошло до помака у гаранцијама произвођача на лимерију и лимене делове као и на мотор (агрегат) возила.

Возила старија **преко 14 година**, вредност њихова је 10% од новонабавне вредности истог таквог возила. Овакве и сличне критеријуме процене вредности возила можемо наћи у каталозима EIV Internationale, Schwacke, Typenerkennung, Technical service i dr. како за вредност и опрему возила у зависности од старости возила и опреме возила тако и за поједине делове истих.

Код пластичних и стаклених делова возила не можемо се поводити овим критеријумом јер је опште познато да су ти материјали тешко разградиви практично неуништиви што се тиче старења, односно њихове природне разградивост па самом том спознајом није могуће узимати такве параметре.

Уобзирјујући све ово, тим односом долазимо до реципроцитета у односу на цену возила и процене вредности возила у зависности од старости возила, пређене километраже и општег стања очуваности возила посматраног на тај дан. Ово су само неки делови и показатељи онога што овлаштени проценитељ мора да зна да би ваљано извршио процену возила и сачинио записник о оштећењу возила.

6. КОНТРОЛА ОШТЕЋЕНИХ ДЕЛОВА

Ако постоји сумња да је дошло до нарушавања геометрије возила приликом саобраћајне незгоде и појединих делова и склопова, потреба је предвидети, навести њихову контролу исправности. При томе треба водити рачуна о деловима који су веома битни за безбедност саобраћаја.

То се односи на:

- ☞ геометрија тачкова тзв. оптичка симетрија трапова (предњи, задњи),
- ☞ геометрија (симетрија) реперних тачака каросерије, шасије, кабине и сл. Што значи да такве поправке и контроле треба вршити на столу за развлачење (габаритном столу) „*Davidu*“
- ☞ код хладњака, резервоара за гориво или плин, те кочионог система, извршити контролу пропусности под притиском,
- ☞ контролу система за управљање и управљивости возила.

У записник о оштећењу возила, обавезно таква оштећења навести као елементе за оправку уз напомену да у колико су оштећења већа исте је потребно заменити.

7. ЛИТЕРАТУРА

1. Човић, М. и Зечевић, Д.: Вјештачење у цестовном промету, Загреб, 1987.
2. Ротим, Ф.: Елементи сигурности цестовног промета, свезак I, Загреб, 1990.
3. Вујанић, М., Липовац, К. и др.: Приручник за саобраћајно-техничко вјештачење, Београд, 2009.
4. Каталог цијена моторних возила, EIV Internationale, Центар за моторна возила, Бања Лука, 2014.
5. Драгач, Р., Вујанић, М., БЕЗБЕДНОСТ САОБРАЋАЈА II ДЕО, Саобраћајни факултет у Београду, Београд, 2002.
6. Драгач, Р., БЕЗБЕДНОСТ ДРУМСКОГ САОБРАЋАЈА III ДЕО, Саобраћајни факултет у Београду, Београд, 2000.



**TRZAJNE POVREDE VRATA-DOKAZIVANJE POMOĆU
SAOBRAĆAJNOG I MEDICINSKOG VJEŠTAČENJA**

Jože Škrilec, dipl. ing.

mr Igor Radojević, dipl. inž.

dr Vladimir Dobričanin

Sažetak

Trzajne povrede vrata su već nekoliko godina teme seminara i diskusija između ljekara specijalista i stručnjaka koji se bave proučavanjem saobraćajnih nezgoda. Morfološke promjene i oštećenja vratnih pršljenova, su minimalne i konvencionalnim dijagnostičkih tehnikama (rengen, ultrazvuk) teško ih je dokazati.

Samo interdisciplinarnom saradnjom ljekara i stručnjaka koji se bave proučavanjem saobraćajnih nezgoda može se odrediti da li su povrede moguće ili ne.

Ključne riječi: trzajne povrede vrata, analize prometnih nesreća, promena brzine-delta v, energy equivalent speed- EES, sudari vozila, program za rekonstrukcije prometnih nesreća Analyzer Pro.

Abstract

In the professional part, we study the problems of whiplash injuries at low speed collisions. The problem occurs because the doctor, when accepting the injured person, does not know what are the damages on the vehicle and what were the forces that influenced the collision participants. Therefore, big troubles occur at the procedures of solving insurance claims. Many times the damage on the vehicles are minimal and according to the forces that occurred during the collision it is impossible to confirm technically that body injuries could have been caused.

Key words: whiplash injuries, traffic accidents reconstructions, speed change-delta v, energy equivalent speed- EES, crash tests, traffic accidents reconstruction program Analyzer Pro

1. Uvod

➤ Trzajne povrede vrata su već nekoliko godina teme seminara i diskusija između ljekara specijalista i stručnjaka koji se bave proučavanjem saobraćajnih nezgoda. Morfološke promjene i oštećenja vratnih pršljenova, su minimalne i konvencionalnim dijagnostičkih tehnikama (rengen, ultrazvuk) teško ih je dokazati. Ukoliko dođe do sudskog spora, zbog vremenskog razmaka od povrede pa do sudskog procesa nemoguće odraditi ljekarski pregled i tako ustanoviti da li su povrede uopšte i mogle nastati. Samo interdisciplinarnom saradnjom ljekara i stručnjaka koji se bave proučavanjem saobraćajnih nezgoda može se odrediti da li su povrede moguće ili ne.



2. Trzajne povrede vrata

Trzajna povreda vrata (whiplash injury) nastaje u saobraćajnom traumatizmu. Radi se o akceleraciono-deceleracionoj povredi. Simptomi trzajne povrede vrata su bol u vratnom dijelu kičmenog stuba, trnjenje, bol u leđima, rukama. Vrtoglavica, poremećaji vida i sluha, umor i kognitivne poteškoće. Teža klinička slika u oko 20 do 30% povređenih. Ne postoje dijagnostički kriterijumi za utvrđivanje trzajne povrede vrata sa medicinskog aspekta i ne treba ih miješati sa ozbiljnim povredama vratne kičme.

Liječenje ove povrede zahtijeva aktivno učešće oštećenog (fizikalna terapija), a smatra se da Šantzova kragna može dovesti do odlaganja oporavka. U svega 25% pacijenata potreban je nešto intenzivniji oblik terapije.

Incidenca: 300/100.000 stanovnika.

Troškovi u EU 10 milijardi eura godišnje.

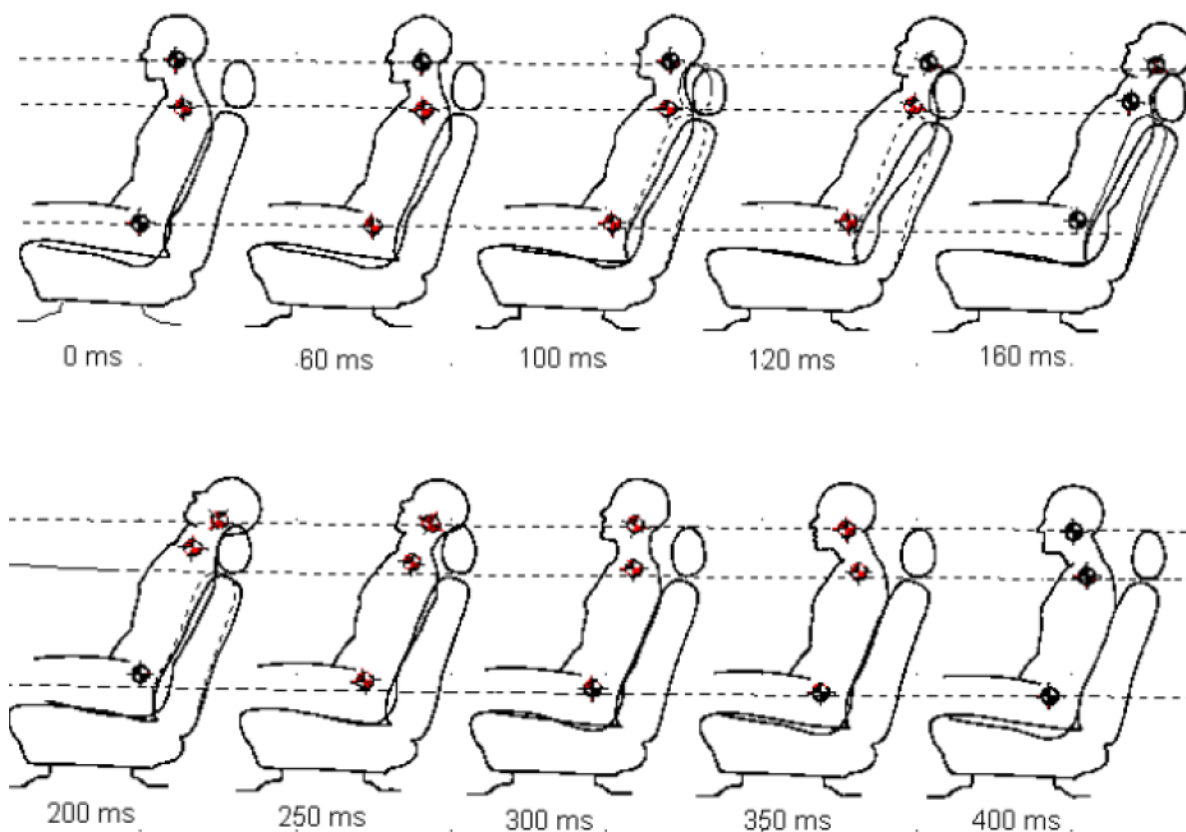
Dokazivanje trzajne povrede vrata saobraćajno-tehničkim vještačenjem

Nakon sudara vozila, od zadnjeg dijela vozila ubrzanje se prenosi ka prednjem dijelu, pri čemu se ubrzanje prenosi na gornji dio tijela, koji se kreće unazad i udara u naslon sjedišta. Ubrzanje tijela se prenosi preko vratnih pršljenova i vratnih mišića. Kada se to desi, dolazi do rotacije glave i nagiba vratnih pršljenova, a onda uslijedi udarac glavom o naslon za glavu. Rizik od povreda je mnogo veći, za koliko je veća razlika između ubrzanja gornjeg dijela tijela i glave. Značajnu ulogu u određivanju povrede ima podatak kako je postavljeno sjedište i naslon za glavu i kakav je bio položaj sjedenja. Ubrzanje izmjereno na glavi putnika u vozilu, pojavljuje se tek kad udari glava o naslon.

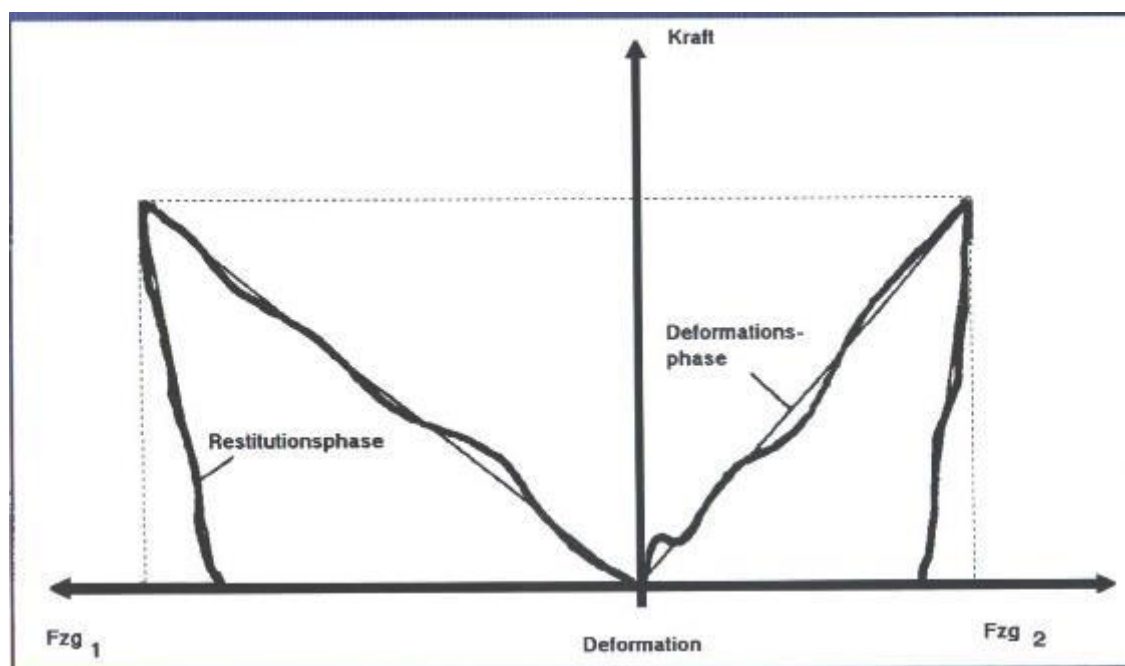
Trzajne povrede vrata pojave se u prvoj fazi, kada dolazi do rotacije glave unazad ili kad glava udari o naslon, koji nije propisno namješten.



Slika 1: Pomjeranje gornjeg dijela tijela kod naleta



Slika 2: Vremenski tok pomjeranja gornjeg dijela tijela kod naleta



Slika 3: Maksimalna i konačna deformacija vozila kod sudara

Konačna deformacija nije jednaka maksimalnoj deformaciji. Svaka deformacija se nakon dostizanja maksimalne vrijednosti, u fazi restitucije smanji za neku vrijednost.

Krutost strukture putničkih vozila	
Vrlo meko sa delnim prekrivanjem	Vrlo tvrdo sa punim prekrivanjem
200 kN/m	1200kN/m
Srednja vrijednost negdje oko 700kN/m	

➤ **3. Opis eksperimentalnog sudara**



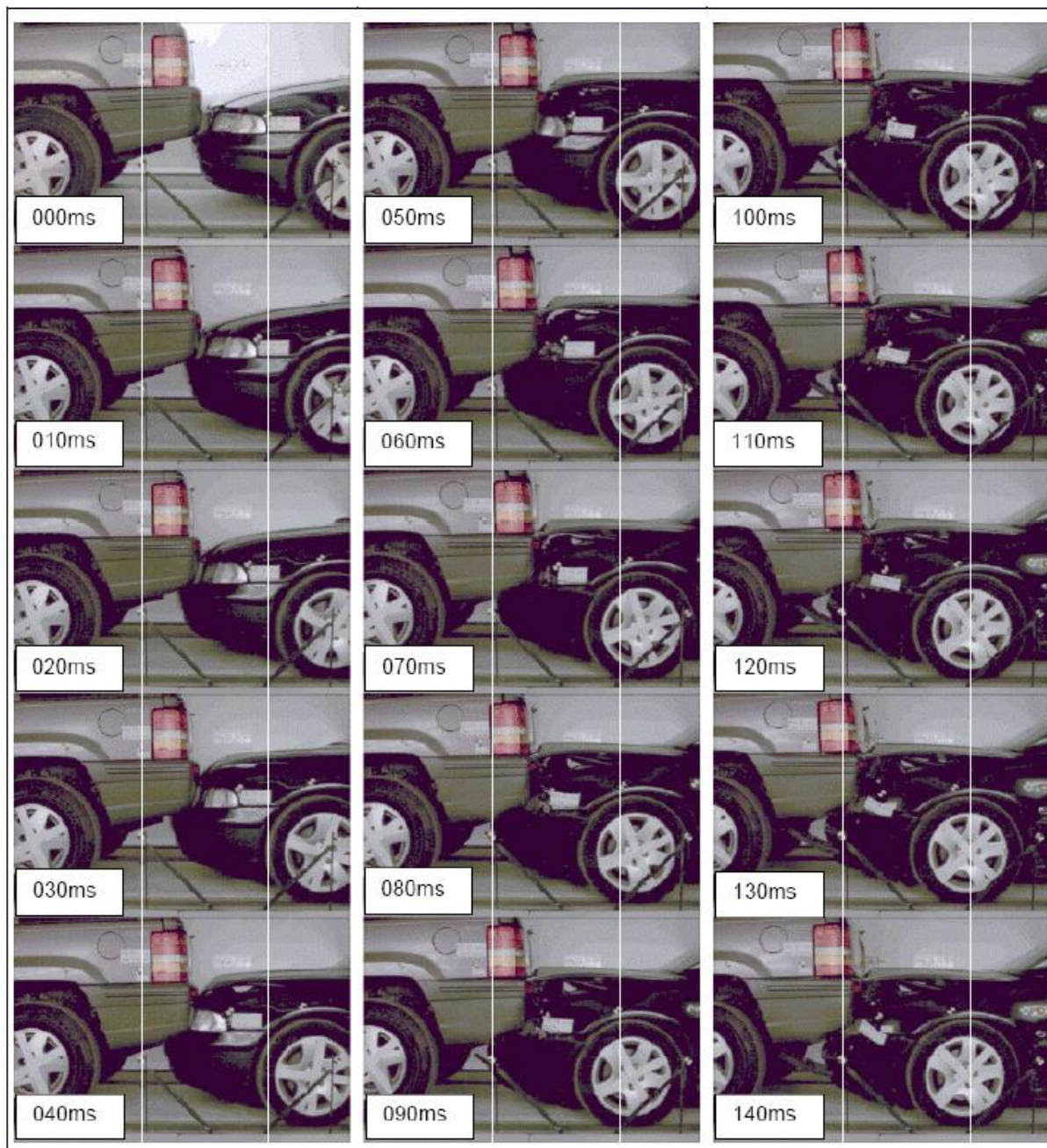
Slika 4: Položaj vozila kod sudara

Pomoću podataka, koji su dobijeni iz eksperimentalnog sudara HS-14 (AGU Zurich DTC Dynamic Test Center test HS 14) i programa za rekonstrukcije saobraćajnih nezgoda Analyzer Pro³⁴, čiji je autor je Dr. Werner Gratzer, može se izračunati ubrzanje putnika u vozilu, koje je učestvovalo u sudaru.

³⁴ <http://www.analyzer.at/>

Podatke, koje smo dobili iz uređaja za mjerenje i koja su bila za vrijeme ekperimenta ugrađene u oba vozila, unosimo u modul za izračunavanje lančanih sudara. Za vozača unesemo masu 80kg.

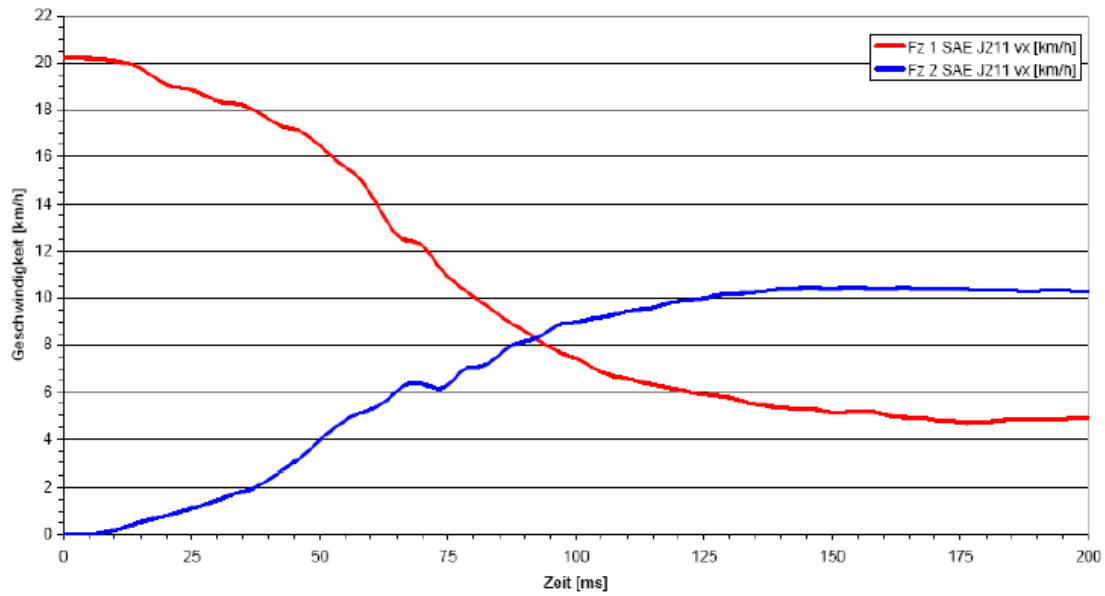
Nalet vozila sa 100 % preklapanjem, ugao između oba vozila je 0° . Audi A4 koji nije kočen udari sa brzinom 20,2 km/h u zaustavljeno vozilo Jeep Grand Cherokee, koje stoji nezakočeno dok je mjenjač u brzini.



Slika 5: Vremenski tok sudara u intervalu 50 ms

Iz izmjerenih deformacija vidi se, da je posle 140 ms na završetku sudara ukupna deformacija oko 27 cm, što znači, da je zbir preostalih deformacija 27 cm. Na vozilu Audi je izmjerena deformacija od 10,3 cm i na vozilu Jeep 9,3 cm.

HS 14 Geschwindigkeiten



Slika 6: Promena brzine kod oba vozila posle sudara

Dipl.-Ing. Skrilec Joze

Verizno trcenje

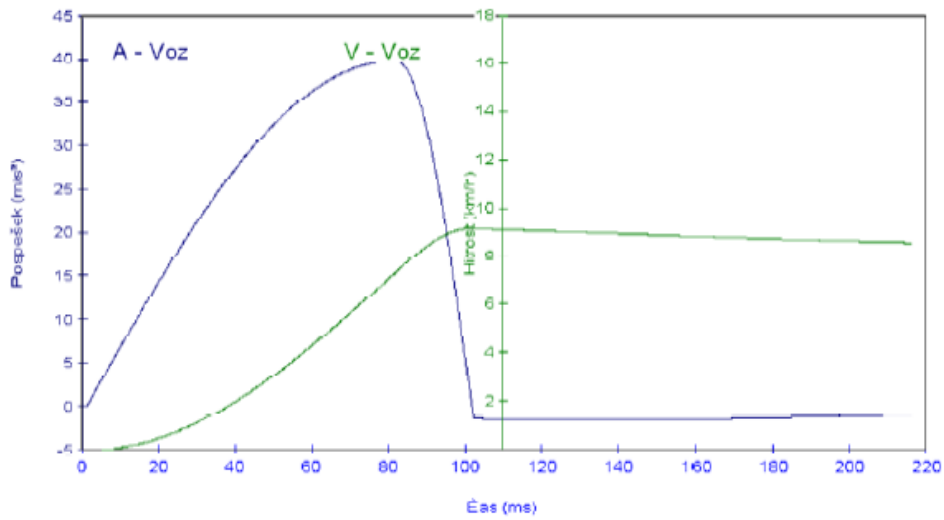
Pred trk. Podatki

Vozilo:

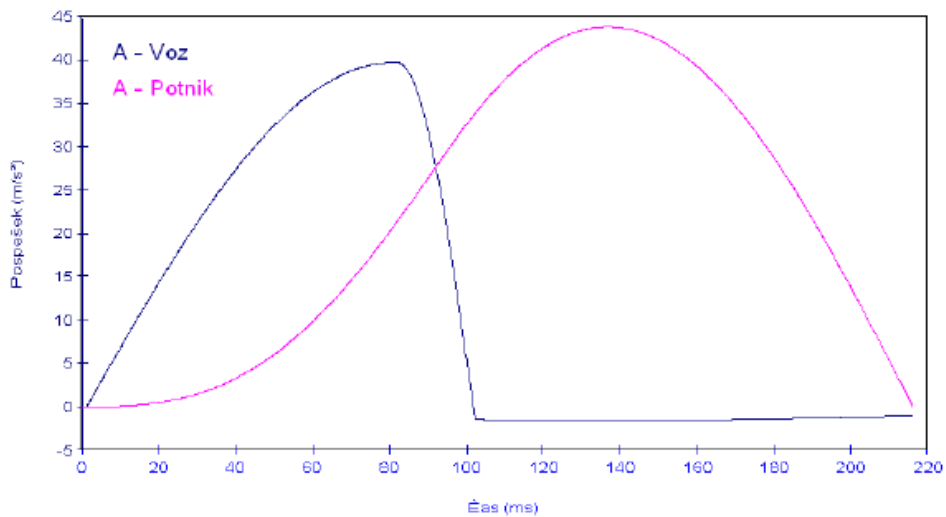
Pojemek. (trk):	1,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	m/s,
Pospešek. po trku:	1,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	m/s,
Razlika hitrosti po trku:		5,3		0,0		0,0	km/h
Končna oddaljenost:		2,7		0,0		0,0	m
	Zadek	Prednji	Zadek	Prednji	Zadek	Prednji	
EES-vrednost:	8,2	13,4	0,0	0,0	0,0	0,0	km/h
Deformacijska glot	12,0	17,0	0,0	0,0	0,0	0,0	cm
Trdnost:	647	450	0	0	0	0	kN/m
Hitrost pred trkom:	0,0	21,6	0,0	0,0	0,0	0,0	km/h
Hitrost po trku:	9,1	3,8	0,0	0,0	0,0	0,0	km/h
Sprememba hitros:	9,1	-17,8	0,0	0,0	0,0	0,0	km/h
Največji pospešek.	40,3	-76,5	0,0	0,0	0,0	0,0	m/s,
Največja deformac	12,7	18,2	0,0	0,0	0,0	0,0	cm
Razlika hitrosti pred trkom:		21,6		0,0		0,0	km/h
K-vrednost:		0,25		0,00		0,00	
Trajanje trka:		101		0		0	ms
(Kompressionsphase:)		81		0		0	ms

\Rezultati izračuna so tiskani močno.
Ostalo tiskano normalno.

**POSPEŠEK - ĖAS - DIJAGRAM
HITROST - ĖAS - DIJAGRAM**

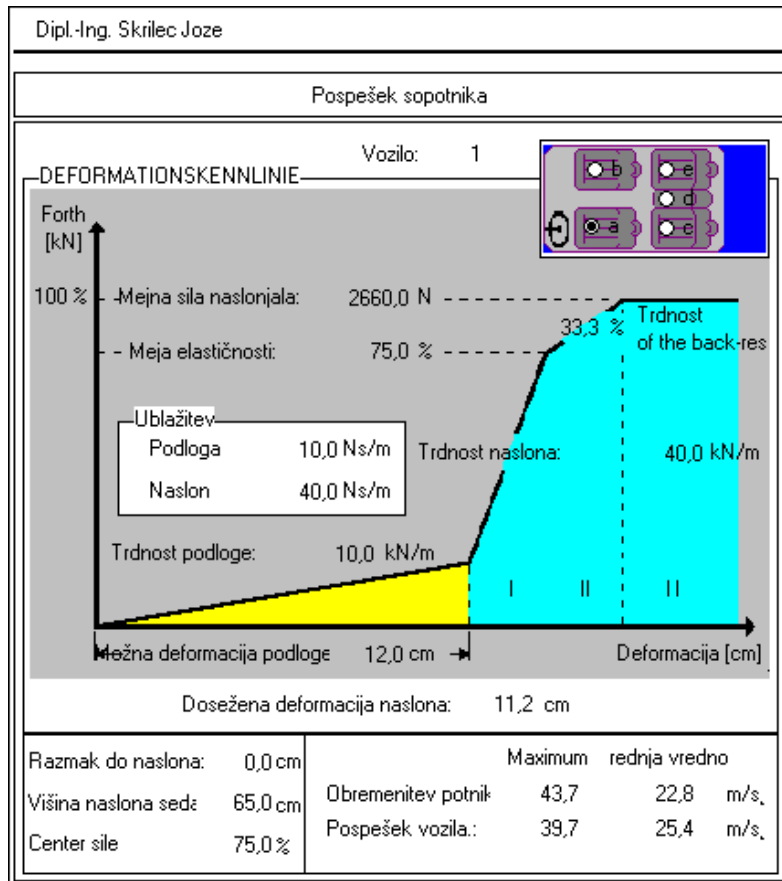


POSPEŠEK - ĖAS - DIJAGRAM



Maksimalno ubrzanje osobe u vozilu broj 1 iznosi $43,7 m/s^2$, a srednja vrijednost ubrzanja iznosi $22,8 m/s^2$.

Maksimalno ubrzanje vozila iznosi $39,7 m/s^2$, a srednja vrijednost ubrzanja vozila iznosi $25,4 m/s^2$.



\Rezultati izračuna so tiskani močno.
Ostalo tiskano normalno.

EVU je već prije nekoliko godina na osnovu iztraživanja postavio kriterijume za razumne vrijednosti, kod kojih se mogu potvrditi mogućnosti za trzajne povrede vrata:

- Promjena brzine mora biti veća od 11 km/h.
- Srednja vrijednost ubrzanja vozila kao posljedica sudara mora biti veća od 3 g.
- Maksimalno ubrzanje gornjeg dijela tijela osobe u vozilu mora biti veće od $6g^{35}$.

U našem primjeru te su vrijednosti :

- Promjena brzine vozila iznosi 9,1 km/h.
- Srednja vrijednost ubrzanja vozila kao posledica sudara iznosi $25,4 m/s^2 - 2,6 g$.
- Maksimalno ubrzanje gornjeg dijela tijela osobe u vozilu iznosi $43,7 m/s^2 - 4,4 g$.

Nijedna od vrijednosti nije veća od graničnih vrijednosti, koje su propisane od strane EVU-a i kod kojih nije moguće izključiti trzajne povrede vrata.

³⁵ Te vrednosti važe za normalne telesne konstitucije.

Zaključak

Automobilska industrija ulaže velike napore za poboljšanje aktivne i pasivne bezbjednosti vozila. Današnja vozila pružaju znatno bolju zaštitu za učesnike u saobraćaju od vozila starijih datuma proizvodnje.

Kada dođe do sudara, veoma je važno da se pravilno procijeni krutost strukture oštećenih dijelova vozila i dubina deformacije. Da bi se dobro procijenila dubina deformacije i struktura, potrebno je izvjesno iskustvo, a stručnjaci se služe i posebnim katalozima. U katalogu je potrebno naći slične deformacije i vozilo. Katalozi se pripremaju na osnovu eksperimentalnih sudara gdje različiti uređaji ispravno mjere brzinu vozila kod sudara a takođe i ubrzavanja ili usporenja vozila. Eksperimentalni sudari su jako važni, jer se samo na taj način može doći do vrlo važnih podataka, koji služe za rekonstrukciju realnih saobraćajnih nezgoda.

U poslednjih nekoliko godina, mnogo pažnje se prvenstveno polaže na sudare pri manjim brzinama, i mogućnost trzajnih povreda vrata.

Konkretan, problem su saobraćajne nezgode sa minimalnim oštećenjima, gdje se na vozilima ne vidi nikakva ili minimalna deformacija, a učesnici žale na povrede. Kao pomoć kod računanja sila koje su djelovale na učesnike, upotrebljavaju se posebni kompjuterski programi za rekonstrukcije saobraćajnih nezgoda.

Veliki je problem, jer još uvijek nije izrađena celovita strategija, kako se prihvatiti tog problema. Od velikog je značaja saradnja stručnjaka medicinske i saobraćajne struke kod rješavanja tih vrsta saobraćajnih nezgoda.

LITERATURA

1. Literatúrauswertung zur Problematik der HWS- Verletzungen bei leichten PKW- Heckkollisionen; Dr. Werner Gratzter; Marec 2001.
2. Accident Reconstruction technology Collection; SAE international 2004.
3. Berechnungsmodell zur Ermittlung der Insassenbeschleunigung; Dr. Werner Gratzter; Maj 2005.
4. Versuchsbericht zur HWS- Problematik EVU; Dr. Ing. Heinz Burg, Dr. Werner Gratzter, Marec 1996.
5. Analyzer Pro; Version 16.0; Handbuch; SV-Biro Gratzter Unfallrekonstruktionen; November 2016
6. Implications of velocity change Delta-V and energy equivalent speed EES for injury mechanism assessment in various collision configurations; F.A. Berg, F. Walz, M. Muser, H. Burkle, J. Epple; Dekra Automobil AG; IRCOBI Conference- Goteborg; September 1998.
7. Posvet pravnikov Zavarovalnice Triglav; Rogaška slatina 18. in 19. november 2004; prim. Velimir Jankovič, dr. med.
8. AGU Zurich DTC Dynamic Test Center poskus HS 14 izveden 6.2.2002.

Web site:

http://www.veronica-project.net/index.php?option=com_docman&task=cat_view&gid=25&Itemid=27

<http://www.analyzerpro.at/>



**UVEĆANA VREDNOST VOZILA I DELOVA NAKON
POPRAVKE VOZILA**

Vjekoslav Posavac, dipl. ecc. inž. maš.
Aleksandar Adam, master inž.ind.inženjerstva

Rezime: Cilj rada je da prikaže sadašnje stanje i problematiku pri utvrđivanju visine naknade delimične materijalne štete na vozilu nakon popravke po osiguranju od auto-odgovornosti. Problematika je fokusirana na uspostavljanje ranijeg stanja vozila čija popravka se mora odvijati u okviru popravke za otklanjanje štete saglasno važećim propisima, uslovima osiguranja i pravilima struke. Uočene su i analizirane nepravilnosti kod obračuna amortizacije novih delova od strane sudskih veštaka. Definisana je okvir popravke vozila i definisana je uvećana vrednost vozila i delova posle delimične popravke vozila sa dopunom za nedostajuće sklopove i opremu vozila.

Ključne reči: Uvećana vrednost vozila, okvir za popravku vozila i „novo za staro“.

Summary: The aim of this work is to present the current situation and the issues of determining the amount of compensation for partial damage of the vehicle after repair based on automobile liability insurance. The issue focuses on the reconstruction of the previous state of the vehicle which has to be done within the scope of repair in accordance with applicable regulations, insurance conditions and rules of professional conduct. Irregularities in the calculation of depreciation of new parts by expert witnesses have been observed and analyzed. The scope of the vehicle repair has been defined, as well as the appreciation in the value of the vehicle and parts after partial repair of the vehicle along with missing assemblies and the equipment of vehicle.

UVOD

Osiguravači pri rešavanju visine naknade *delimične obične materijalne štete* nakon popravke havarisanog vozila po osiguranju od auto-odgovornosti obračunavaju amortizaciju (pad vrednosti) za sve zamenjene delove sa novim, to pravdajući da je došlo do **uvećane vrednosti vozila**, saglasno tački 4.2. Jedinstveni kriterijumi za procenu šteta na vozilima Udruženja osiguravajućih organizacija Jugoslavije (u daljem tekstu: JK). Isti je slučaj i sa članom 56. Posebno uputstvo za procenu i likvidaciju štete na motornim vozilima DDOR Novi Sad iz 1992.godine.

Ovo je izazvalo probleme pri utvrđivanju visine naknade stvarne štete na vozilu u smislu različitih pristupa i obračuna iste štete, što je dovelo do nepravilne naknade štete u korist štetnika, a na štetu oštećenog, a pored toga dolazi i do povećanja troškova sudskog spora i odugovlačenja donošenja sudske odluke.

REGULISANJE PROBLEMA

Navedena problematika, po pitanju uvećane vrednosti vozila i obračuna amortizacije za delove, je regulisana zakonom, uslovima osiguranja, posebnim uputstvom za procenu i likvidaciju šteta vozila i pravila struke, što se može sagledati iz sledećih dokumenata:

a) Zakon o obligacionim odnosima, sudska praksa i pravila struke

Zakon o obligacionim odnosima u svojim načelima polazi od:

- načelo savesnosti i poštenja (čl.12),
- načelo jednake vrednosti davanja (čl.15),
- ponašanje u izvršavanju obaveza i ostvarivanje prava (čl.18/2) - učesnik u obligacionom odnosu dužan je da u izvršavanju obaveze iz svoje profesionalne delatnosti postupa s povećanom pažnjom, prema pravilima struke i običajima (pažnjom dobrog stručnjaka)

- Ko drugome prouzrokuje štetu dužan je naknaditi je, ukoliko ne dokaže da je šteta nastala bez njegove krivice (čl. 154/2)
- **Šteta** je umanjeње nečije imovine (obična šteta) (čl.155)
- **Naknada** materijalne štete - uspostavljanje ranijeg stanja i naknada u novcu (čl. 185) - odgovorno lice dužno je uspostaviti stanje koje je bilo pre nego što je šteta nastala. Ukoliko uspostavljanje ranijeg stanja ne uklanja štetu potpuno, za ostatak štete dati naknadu u novcu.
- **Visina naknade** štete određuje se prema cenama u vreme donošenja sudske odluke, izuzev kada zakon naređuje nešto drugo (čl. 189/2)
- **Potpuna naknada** (čl.190) - sud će, uzimajući u obzir i okolnosti koje su nastupile posle uzrokovanja štete dosuditi naknadu u iznosu koji je potreban da se oštećenom materijalna situacija dovede u ono stanje u kome bi se nalazila da nije bilo štetne radnje ili propuštanja
- **Osiguranje od odgovornosti** (čl.940) - U slučaju osiguranja od odgovornosti, osiguravač odgovara za štetu nastalu osiguranim slučaju samo ako treće oštećeno lice zahteva njenu naknadu. Osiguravač snosi, u granicama svote osiguranja i troškove spora o osigurnikovoј odgovornosti.

Sudska praksa

„Ako se popravka vozila može obaviti jedino tako da se oštećeni delovi zamene, tada nema opravdanja da se vlasniku vozila (oštećeniku) odbije iznos razlike više cene novih delova od iznosa ukupnih izdataka za popravku, saglasno stavu suda. VpsH Pž 1164/79 od 25.IX.1979-PNz 17/180“

„Za utvrđivanje vrednosti vozila nakon popravke odlučna je cena koja se za njega realno može postići na tržištu, ako je vozilo prodato ispod te cene nema pravo zahtevati od odgovornog lica nakanadu razlike između realne vrednosti vozila i cene koju je ostvario njegovom prodajom. VsH Gž 2998/78 od 3.IV.1979.- P-83/308“

Pravila struke u stvari predstavljaju skup naučnih i stručnih iskustava koja su se potvrdila u praksi i time postala dobrom koje obavezuje sve one koji se bave određenom delatnošću. Veliki deo tih pravila nije sadržan u propisima već su to nepisana pravila po kojima se određene delatnost razvija, dok se samo deo toga može naći i u literaturi.

b) Uslovi osiguranja i posebna uputstva za procenu i likvidaciju šteta na mot. vozilima

- Uslovi osiguranja posle zakona su najvažniji izvor prava osiguranja koje donosi nadležni organ za pojedine grane osiguranja kojima se utvrđuje detaljno ponašanje ugovornih strana i čine sastavni deo polise osiguranja.

Obračun *amortizacije delova* kod delimične štete je definisan u sledećim dokumentima:

- Uslovi za osiguranje od auto-odgovornosti ZOIL "Novi Sad" iz 1989. **ne reguliše utvrđivanje visine štete i naknadu** iz osnova odgovornosti (to se rešava po pravnim pravilima).
- Uslovi za kombinovano osiguranje motornih vozila (Osiguranje "auto-kaska") "ZOIL NOVI SAD" iz 1985. i "DDOR NOVI SAD" iz 1991. u članu 13. stav 2: „*Od iznosa troškova za nabavku novih delova radi zamene oštećenih i iznosa troškova lakiranja ne odbija se odgovarajući iznos na ime umanjeња vrednosti zamenjenih delova osim*

pneumatika, akumulatora ili cerade i to u procentu u kome su ovi delovi amortizovani“ , što je saglasno sa pravilima struke "novo za staro".

- Uslovi za osiguranja i tarife premije za osiguranje imovine železničko transportnih organizacija ZOIL „Novi Sad“ iz 1985. u članu 24. Obračun naknade, stav 2) „*u slučaju oštećenja stvari u visini troškova potrebnih za uspostavljanje stvari u stanje pre oštećenja uključujući troškove demontaže i montaže, uz odbitak iznosa procenjenog rabaćenja i vrednost ostatka. **Ne odbija se iznos rabaćenja u slučajevima ako ukupni troškovi opravke ne prelaze 10% od knjigovodstvene nabavne vrednosti osigurane stvari.***“

U likvidaciji šteta koriste se posebna uputstva:

- Posebno uputstvo za procenu i likvidaciju šteta motornih vozila zasnovano je na načelima: zakonitosti, efikasnosti i ekonomičnosti postupka nadoknade štete. Reguliše nadležnosti u postupku procene i likvidacije štete iz osnova osiguranja (AO, AK, inostranih i domaćih osiguravača i pružanju uzajamne pomoći).
- Posebno uputstvo za procenu i likvidaciju šteta motornih vozila, odgovornosti i ŽTO iz 1986.

Ovo je **prvo Posebno uputstvo** ZOIL „Novi Sad“, pod nazivom “Plava knjiga“ jer je bila potreba toga vremena radi ujednačavanja kriterijuma procene i likvidacije šteta na domaćim i inostranim štetama na vozilima i ŽTO imovini. Pravna pitanja su zanovana na bazi pravnih pravila i sudskoj praksi, a tehničko-ekonomska zasnovna na: ALLIANZ FUR TECHNIK (AZT), Bewertung von Kraftfahrzeugen und Kraftfahrzeug-Anhangern, Audatex i pravilima struke. Ovo Posebno uputstvo više nije u upotrebi ali je bila osnova za pisanje Jedinstvenih kriterijuma za procenu šteta na vozilima Osiguravajućih organizacija Jugoslavije, sa primenom od 1. januara 1989.god.

Problematika nastaje kod prepisivanja i dopune teksta u članu:

„Član 34.- Uvećana vrednost vozila,

Prilikom opravke havarisanog vozila može da dođe uvećene njegove vrednosti u sledećim slučajevima:

-Ako se ugradi deo ili sklop sa bitno poboljšanim tehničkim karakteristikama u odnosu na oštećeni deo ili sklop (motor sa većim snagom, obrotno postolje sa većom otpornošću na udara, razne modifikacije i sl.) u takvim slučajevima razlike u ceni snosi osiguranik–oštećenik.

-Ako je stanje oštećenog dela takvo, da je nemoguće izvršiti opravku zbog dotrajalosti (velik stepen napada korozije ili sl.), a po normalnim uslovima bi bila moguća opravka, visina štete u tim slučajevima izračunava kalkulativnim putem i to u visini opravke u društvenom sektoru sa potrebnim sa sitnim, potrošnim i farbarskim materijalom. Ovo se primenjuje izuzetno i to samo kod starijih vozila.

*-Kod oštećenja pneumatika, radio-aparata, uređaja na tečan gas, akumulatora i cirade zamenjuje se novim delom, a uz odbijanje procenata **novo za staro** kako je dato tabelarnom pregledu ovog Uputstva“*

Napomena: Osenčeni tekst nije prenet u tekst JK.

- Jedinstveni kriterijumi za procenu štete na vozilu iz 1989. godine

Prema JK Udruženje osiguravajućih organizacija Jugoslavije po pitanju uvećane vrednosti vozila nakon popravke po osnovu osiguranja od auto-odgovornosti na strani 38 se navodi:

„Tačka 4.2 Uvećana vrednost vozila

Prilikom opravke havarisanog vozila može da dođe do uvećanja njegove vrednosti u slučajevima:

- *ako se ugradi deo ili sklop sa bitno poboljšanim tehničkim karakteristikama u odnosu na oštećeni deo ili sklop (motor sa većom snagom, obrtno postolje sa većom otpornošću na udare, razne modifikacije i sl.) U takvim slučajevima razliku u ceni snosi osiguranik-oštećenik.*
- *ako je stanje oštećenog dela takvo, da je nemoguće izvršiti opravku zbog dotrajalosti (velik stepen napada korozije ili sl.), a po normalnim uslovima bi bila moguća opravka, visina štete u tim slučajevima izračunava kalkulativnim putem i to u visini opravke u društvenom sektoru sa potrebnim sa sitnim, potrošnim i farbarskim materijalom. Ovo se primenjuje izuzetno i to samo kod starijih vozila*
- *ako se poravkom smanjuje neophodni troškovi investicionog ulaganja, odnosno obezbeđuje propisana tehnička propisana tehnička ispravnost vozila što bi bilo nužno izvršiti bez obzira na nastala oštećenja.*
- *kod delimičnih šteta po osigurnju od auto-odgovornosti, pri zameni oštećenih delova, obaračunava se pad vrednosti delova. Pad vrednosti se ne obračunava za delove od stakla i ukrasne delove i po pravilu za delove vozila čija starost nije veća od 4 godine.*

Pri utvrđivanju pada vrednosti zamenjenih delova kod delimičnih šteta, u slučaju kada je vozilo starije od tri godine, obračunava se istrošenost delova od 0 do 50% u zavisnosti od starosti i stepena istrošenosti.“

Napomena: Osenčeni tekst je dopisan u JK koji dovodi do problema obračuna amortizacije.

Komentar

Uočeni propusti u tački 4.2.- Uvećane vrednosti vozila

U *prvom stavu* navedeno je obrtno postolje sa većom otpornošću na udare, taj sklop ne postoji kod drumskih vozila, već kod šinskih vozila, a što potiče od prepisivanja čl. 34. ŽTO uputstvo. U *četvrtom stavu* osiguravač propisuje obračun: pad vrednosti i istrošenost delova, kod delimičnih šteta po osiguranju od auto-odgovornosti za vozila starija od 4 odnosno 3 godine. Isto je konfuzno, protivrečno i paušalno i nije saglasno pravnim pravilima i pravilima struke, što se tumači sledećim činjenicama:

- ✓ Amortizacija (pad vrednosti) podrazumeva postepeni gubitak vrednosti u veku trajanja svakog ekonomskog dobra zbog tehničkog trošenja (izražava se u fizičkim jedinicama) i ekonomskog zastarevanja (izražava se u novčanim jedinicama). Taj zajednički izraz se ne može razdvojiti iz razloga što amortizacija predstavlja ekonomski proces u smislu trošenja vrednosti dela i njenog prenošenja u novostvoreni proizvod odnosno uslugu.

Svaki obračun amortizacije se zaniva na godišnjim stopama koje se utvrđuju na osnovu veka trajanja i starosti dela, a koristite se:

- **vremenska metoda amortizacije** (1.linearna, 2.degresivna |aritmetička i geometrijska| i 3.progresivna) i

- **funkcionalna metoda amortizacije** koja se zasniva na učinku čiji se intezitet može meriti: komadima, tonama, kilometrima, časovima rada itd.

✓ Istrošenost

Izraz istrošenost, u tehničkom smislu, podrazumeva promenu dimenzija i oblika dela koja nastaje usled trošenja površina zbog mehaničkog habanja i korozije. Veličinu istrošenosti delova propisuje proizvođač vozila i služi za utvrđivanje **kvara** pri održavanju i remontu vozila. Serviser koristi te podatke za ocenu da li deo treba zameniti ili popraviti, a ne za obračun štete na vozilu.

REŠENJA U PRAKSI

U praksi susreću se razna rešenja od osiguravača i sudskih veštaka i to kako sledi:

1. Metoda za obračun uvećane vrednosti vozila – prema osiguravaču

Pojedini osiguravači uvode troškove ukupne popravke vozila i obračunavaju uvećanu vrednost vozila kao:

„Metoda za obračun uvećane vrednost vozila za ugrađene delove

Da bi se pristupilo obračunu uvećane vrednosti havariisanog vozila moraju biti ispunjeni sledeći uslovi:

- da postoji nečija odgovornost za štetu i zahtev za naknadu štete (čl. 940, stav1. ZOO),
- da je propisanom tehnologijom i pravilima struke u cilju popravke predviđena zamena delova, i sklopova na vozilu,
- da se radi o delimičnoj šteti na vozilu,
- da je vozilo starije od 4 godine,
- da odnos troškova materijala i ukupnih troškova popravke bude veći od 10%.

Metoda za obračun uvećane vrednosti vozila

Visina povećane vrednosti vozila utvrđuje se iz relacije:

$$U.V. = (T.M. - T.F.) \times 0,5 \times Ks \times Ki$$

Gde je:

- U.V.** - Uvećana vrednost vozila
- T.M.** - Troškovi materijala
- T.F.** - Troškovi farbarskog i potrošnog materijala
- Ks** - Faktor starosti vozila
- Ki** - Faktor istrošenosti delova i sklopova

Faktor starosti vozila Ks

Faktor starosti vozila	
Starost vozila po godinama	Ks
Za vozila stara do 5 godina	0,5
Za vozila stara do 6 godina	0,6
Za vozila stara do 7 godina	0,7
Za vozila stara do 8 godina	0,8
Za vozila stara do 9 godina	0,9
Za vozila stara 10 i više godina	1,0

Faktor istrošenosti delova i sklopova Ki

STEPEN ISTROŠENOSTI	OPIS KATEGORIJE ISTROŠENOSTI	Ki
N (sasvim mala)	Pojava inicijalne korozije na spoljnim delovima školjke- kabine.	0,20
M (mala)	Pojava korozije na pojedinim spoljnim delovima školjke – kabine. Vidljiva manja oštećenja i deformacije iz ranijih udesa.	0,40
S (znatna)	Manja oštećenja i istrošenost pojedinih nosećih konstruktivnih delova školjke – kabine. Nagriženost pojedinih spoljnih delova kabine korozijom. Pojava korozije na čvornim mestima konstrukcije. Vidljiva manja oštećenja i deformacije iz ranijih udesa.	0,60
V (velika)	Obimnija oštećenja i istrošenost stubova školjke – kabine. Pojava manjih pukotina na čvornim mestima konstrukcije, velika nagriženost spoljnih delova školjke – kabine korozijom. Vidljiva oštećenja i deformacije iz ranijih udesa.	0,80
E (veoma velika)	Veliko oštećenje – istrošenost konstruktivnih (nosećih) elemenata školjke – kabine, uzdužnih nosača ipoprečnih greda, unutrašnjih blatobrana u predelu pričvršćenja amortizera, poda. Pukotine na čvornim mestima konstrukcije. Veoma velika nagriženost spoljnih delova školjke – kabine korozijom. Vidljiva oštećenja i deformacije iz ranijih udesa.	1,00

Sl. 1 Metoda obračun uvećanu vrednost vozila za ugrađene delove

Komentar

- Nejasan je obračun (T.M–T.F) i šta predstavlja? Da li se misli na rezervne delove? Ukoliko da, treba da stoji samo "rezervni delovi", jer se posebno vode.
- U faktor istrošenosti delova i sklopova (Ki) ne može se ubrajati „oštećenja iz ranijih udesa“ što je elemenat za zapisnik o oštećenju vozila u kojem se moraju navesti oštećenja od ranije.
- Faktor starosti vozila (Ks) pogrešno je navedeno do 5 godina, a treba od 4 godine. Faktor starosti vozila po logici treba da opada (dokaz tačka 3.27 JK), a ne da raste od 0,5 do 1, kako je navedeno.

2. Obračun amortizacije delova pojedinih sudskih veštaka

U praksi sudski veštaci za obračun amortizacije za sve zamenjene delove na popravci havarisanog vozila po osiguranju od auto-odgovornosti koriste sledeće pristupe:

2.1 Paušalan pristup obračuna amortizacije delova.

Veštak u NALAZU I MIŠLJENJU za Osnovni sud u Subotici od 20.10.2016. navodi:

Poštujući Uputstvo za procenu i likvidaciju šteta na motornim vozilima , a u skladu sa istim ,utvrdio sam da delovi predviđeni za zamenu Zapisnikom o oštećenju pod red.br.10. 12. 15. 16. će imati uvećanu vrednost od 20% , tako da će njihove iskazane vrednosti u predračunu biti amortizovane za 20%

r.br. Naziv dela	cena + PDV 20%	- Am 20%	- Am 20%
10. Blatobran prednji levi	25.370,00 30.444,00	- 6.088,80	24.355,20
12. PVC oplata blat. P L	3.760,00 4.512,00	- 3.760,00	3.609,60
15. Poklopac prednji	54.530,00 65.436,00	- 13.087,20	52.348,80
16. Lim vezni prednji kpt	38.070,00 45.684,00	- 9.136,80	36.547,20

Sl. 2 Nalaz veštaka sa primenom paušalnog pristupa

Komentar:

Nejasno je čije je Uputstvo veštak koristio i utvrdio uvećanu vrednost delova za 20%, međutim, to pitanje su regulisali Uslovi za kombinovano osiguranje motornih vozila ZOIL „Novi Sad“ iz 1985. u čl. 13 stav 2), gde se navodi da se ne obračunava amortizacija.

2.2 Pristup amortizacije na osnovu predene kilometraže ("Km-Korekcije")

Veštak u NALAZU I MIŠLJENJU za Osnovni sud u Novom Sadu, februar. 2016.godine navodi:

OBRAČUN VISINE ŠTETE		
1. Delovi	126.092,00 din.	
2. Amortizacija delova 25%	- 31.523,00 din	
3. Rad	30.800,00 din.	
4. Rad farbara	18.800,00 din	> 17.600,00
5. Materijal za farbanje	18.884,00 din	
6. Sitni delovi 2%	2.472,00 din.	1301,38
Ukupno troškovi popravke		
Vozila bez PDV-a	165.525,00 din.	132.048,00
PDV 20%	33.105,00	33.409,60
Ukupno sa PDV-om	198.630,00 din	230.457,60

NAPOMENA:

Cene delova i rada uzete na osnovu kalkulacije AUDATEX sistema koji je uskladen sa cenama ovlašćenog servisa za vozila SEAT u Srbiji.

Delove za zamenu sam umanjio za 25 % na ime tehničke iskorišćenosti zbog više predene kilometraže.

Vozilo prešlo ukupno 239.014 kilometara a prema normativu prosečne kilometraže e trebalo je da predje 88.500 kilometara.

Amortizacija na osnovu predene kilometraže je $(239.014 - 88.500) : 6.000 = 150.514 : 6.000 = 25,08 \%$

Sl. 3 Nalaz veštaka sa obračunom amortizacije delova na osnovu predene kilometraže.

Komentar

Veštak pogrešno koristi više pređenih (150.514) km koji služe za korekciju osnovne amortizacije (utvrđene prema tablicama) ili vremenske vrednosti vozila (Vv%).

Veštak iz nepoznatih razloga, pogrešno koristi **metodu funkcionalne amortizacije**, sa stopom ($am\% = 1\% / 6.000 \text{ km}$) za više pređenih kilometara vozila. Na osnovu navedene stope amortizacije može se konstatovati da je vek za navedene delove 600.000 km, dok je vek predmetnog vozila 180.000 km??? Ovakvim obračunom amortizacije za zamenjene delove veštak krši Zakon o sudskim veštacima član 19. tačka 7., odnosno nestručno i nesavesno obavlja veštačenje.

2.3 Pristup amortizacije delova primenom kumulativnih koeficijenata

Veštak u dopunskom Nalazu za Privredni sud u Novom Sadu od 13.05.2014. primenjuje kumulativni koeficijent za utvrđivanje tržišne vrednosti polovnih delova prema sledećoj hipotetičkoj metodi, koja se navodi:

2.0 Procena tržišne vrednosti polovnih delova za predmetno vozilo :

Procena tržišne vrednosti polovnih delova predmetnog vozila je izvršena na bazi cena novih originalnih delova, odnosno korigovanjem njihovih vrednosti pojedinačno na bazi prethodnom analizom utvrđenih kumulativnih koeficijenata pada vrednosti konkretnog polovnog dela u odnosu na cenu novog originalnog dela.

Kumulativni koeficijent pada vrednosti konkretnog dela predstavlja zbir pojedinačnih koeficijenata pada vrednosti dela a koji su utvrđeni u odnosu na određeni uticajni kriterijum.

Uticajni kriterijumi, prema kojima je utvrđena vrednost pojedinačnog koeficijenta korekcije vrednosti dela, su :

a/ stanje dela
b/ starost dela
c/ karakteristike dela /funkcija i material dela/
d/ mogućnost nabavke polovnog dela.

Za potrebe analize i procene tržišne vrednosti predmetnih polovnih delova koji su predviđeni za zamenu, tražio sam od tuženog i dobio na uvid fotografije oštećenja na predmetnom vozilu.

Na dostavljenim fotografijama, vidljivo je sledeće stanje predmetnih delova vozila :

- *Obloga zadnjeg branika, zadnji deo /pvc/ :*
Stanje srednjeg dela obloge zadnjeg branika /pvc/, je prosečno i odgovara stanju očekivanom za predmetnu starost vozila. /slike br.0005, 0007 i 0012/
- *Vrata tovarnog prostora, leva i desna :*
Stanje levih i desnih vrata tovarnog prostora, je prosečno za predmetnu starost vozila. Na vratima nisu vidljivi tragovi korozije, grebanja ili ranijih oštećenja. Na vratima u donjem delu su izrađeni ventilacioni otvori u formi rešetki. /slike br.0005,0007, 0012 i 0021/
- *Obloga vrata tovarnog prostora :*
Stanje unutrašnje obloge vrata prtljažnog prostora je prosečna, obzirom na namenu vozila. Izrađena je od lesonita, pravljena je i učvršćena vijcima i pvc držačima. Delimično je zaprljana tragovima ulji i masti malog/srednjeg nivoa. /slika br. 0012/.

- *Obloga zadnjeg veznog lima – gornja pokrivna lajsna :*
Stanje obloge zadnjeg veznog lima – gornje pokrivne lajsne, je prosečno, bez ranijih oštećenja i bez većih tragova istrošenosti. /slika br.0020/.

- *Brava vrata tovarnog prostora :*
Na dostavljenim slikama se vidi oštećenje mehanizma brave /slika br.0007 i 0020/. Pretpostavlja se da je brava bila u funkciji pre štetnog događaja. Stanje brave je prosečno, obzirom na starost predmetnog vozila.

Tržišna vrednost polovnih delova predmetnog vozila koji su predviđeni za zamenu, procenjena na osnovu analize uticajnih faktora u okvirima pravila struke, bi iznosila :

- 1/ Obloga zadnjeg branika, srednji deo – kumulativni koeficijent pada vrednosti dela 0,35.
- 2/ Vrata tovarnog prostora, leva - kumulativni koeficijent pada vrednosti dela 0,39.
- 3/ Vrata tovarnog prostora, desna - kumulativni koeficijent pada vrednosti dela 0,39.
- 4/ Brava vrata tovarnog prostora - kumulativni koeficijent pada vrednosti dela 0,39.
- 5/ Obloga levih vrata tovarnog prostora - kumulativni koeficijent pada vrednosti dela 0,27.
- 6/ Obloga desnih vrata tovarnog prostora - kumulativni koeficijent pada vrednosti dela 0,27.
- 7/ Obloga zadnjeg veznog lima - kumulativni koeficijent pada vrednosti dela 0,33.

3.0 *Visina troškova popravke vozila prema stanju na dan izrade dopune nalaza - 08.05.2014 g. :*

3.1 Cene delova predviđenih za zamenu :

01/ Obloga zadnjeg branika, srednji deo /pvc/	8.300,00 SRD.
02/ Vrata.zadnja tovarnog prostora, leva	44.200,00 SRD.
03/ Vrata zadnja tovarnog prostora, desna	44.200,00 SRD.
04/ Brava levih vrata tovarnog prostora	2.900,00 SRD.
05/ Obloga levih vrata tovarnog prostora, donja	1.000,00 SRD.
06/ Obloga desnih vrata tovarnog prostora, donja	1.000,00 SRD.
07/ Obloga zadnjeg veznog lima, pvc	2.600,00 SRD.
- Kumulativno, vrednost delova predviđenih za zamenu :	104.200,00 SRD.

Napomena :
1/ Date cene delova su procenjene tržišne vrednosti polovnih delova predmetnog vozila.

Sl. 4 Veštak obračunava pad vrednosti delova primenom kumulativnih koeficijenata

Komentar

*Kumulativni koeficijent pada vrednosti (amortizacija) dela ekonomska nauka ne poznaje. Iz razloga što je koeficijent stalna veličina koja je množitelj promeljive veličine. Ovom izrazu se dodaje još neki pojam kojim se bliže objašnjava.

*Nije jasno kako je veštak utvrdio kumulativni koeficijent pada vrednosti dela osim što ga paušalno navodi (0,27;0,35;0,39...), a posebno nije jasno kako utvrđuje uticaj koeficijenta za „mogućnosti nabavke polovnog dela“, kada ne postoji prodavnica za polovne delove, osim „najlon pijace“ i otpada. Ne postoji mogućnost nabavke polovnih delova u zvaničnim prodavnicama na zvaničnom tržištu. Ovom treba dodati da ugradnja polovnih delova u vozilo oštećenog nije dozvoljena bez saglasnosti vlasnika vozila.

*Sudski veštak koji se bavi procenom vrednosti i šteta na vozilima u svom radu mora koristiti poznate i prihvaćene metode za procenu vrednosti imovine koje su saglasne i sa Međunarodnim standarima za procenu vrednosti, a to su:

- **Tržišna metoda (komparativna)** - najpouzdaniji indikator vrednosti, a zaniva se na razvijenom tržištu na kome se formiraju cene polovnih vozila.

- **Troškovna metoda (supstitucija)** - zasniva se na utvrđivanju troškova zamene vozila, odnosno vrednosti ponovne nabavke polovnog vozila ili dela koju bi cenu oštećeni morao da plati kod ozbiljnog trgovca za isto vozilo odnosno deo. Ova metoda ima apsolutnu primenu kod vozila uz primenu uticajnih faktora.

-**Prinosna metoda** procene vrednosti imovine počiva na principu predviđanja sadašnje vrednosti imovine koja će u budućnosti korišćenjem te imovine doneti korist-dobit. Suština ove metoda je da se proceni ekonomska korist koja se može dobiti od konkretne imovine.

OKVIR ZA POPRAVKU OŠTEĆENOG VOZILA

Okvir za popravku delimične štete na vozilu utvrđuje pravila za utvrđivanje obima oštećenja iz osnova odgovornosti radi uspostavljanja ranijeg stanja vozila i tada mogu nastupiti tri slučaja:

1. da se uspostavi prethodno stanje vozila,
2. da dođe do gubitka tržišne vrednosti vozila i
3. da dođe do uvećane tržišna vrednost vozila.

Prvi slučaj, uspostavljanje ranijeg stanja vozila ne treba bukvalno shvatiti jer se takvo stanje u praksi ne može postići. Kod uvrđivanja obima oštećenja na vozilu iz nezgode prvi korak je da procenitelj sačini zapisnik o oštećenju vozila koji mora da obuhvati sva vidljiva oštećenja iz navedene nezgode. Oštećene delove za koje ne postoji tehnička mogućnost za kvalitetnu i pouzdanu popravku saglasno zakonskim propisima, uputstvima proizvođača i pravilima struke svrstavaju se po stepenu oštećenja („delovi za zamenu“). Ukoliko deo podleže pravilima "novo za staro" potrebno je upisati procenat amortizacije. Normalno je očekivati da sama reparacija dovodi do saznanja da popravljeno vozilo bude u boljem stanju od onog u kome bilo pre oštećenja. Ovde je važno prihvatiti stav sudske prakse da za ugrađene nove delove koji donose poboljšanja za tu uvećanu vrednost snosi osiguravač, ukoliko je popravka bila u okviru otklanjanju štete, ne obračunava se amortizacije za ugrađene nove delove.

Okvir za popravku oštećenog vozila podrazumeva da se popravka odvija prema uputstvu proizvođača vozila, saglasno važećim propisima kojima se zabranjuje ugradnja polovnih delova koji utiču na sigurnost i pouzdanost vozila kao opasne pokretne stvari i da se odvija prema pravilima struke.

Drugi slučaj, posle popravke automobila koja su mlađa od 4 godina može doći do gubitka tržišne vrednosti. Za ovo postoje razrađena i prihvaćena pravila struke koja treba primenjivati. Umanjena tržišna vrednost važi za automobile stare do 4 godine po važećim kriterijumima.

Treći slučaj, posle popravke može doći do uvećane tržišne vrednosti vozila i produženje veka za vozila koja su starija od 4 godine.

UVEĆANA VREDNOST VOZILA

Vrednost

Vrednost je teoretski izraz društvenog odnosa, koji se ispoljava u razmeni proizvoda rada između dve osobe. Rad određuje vrednost robe, to je veličina vrednosti upravo proporcionalna količini utrošenog društvenog potrebno radnog vremena za izradu pojedine robe i u ukupnoj masi roba koju određuju potrebe društva. Taj objektivan odnos između vrednosti i količine društvenog potrebnog vremena, kojim je ona određena, upravo čini suštinu zakona vrednosti.

Roba ima dva bitna svojstva, a to su:

- **upotrebna vrednost** što predstavlja korist ili sposobnost robe da svojim svojstvima zadovolji potrebe čoveka u svim vremenima i svim društvenim oblicima i
- **prometna vrednost** pripada samo onim proizvodima rada koji se proizvode za tržište. To je svojstvo robe da se u određenoj razmeni može zameniti za odgovarajuće količine drugih roba ili prodati za novac.

I time roba pokazuje svoju jedinstvenu karakteristiku kvantativnog odnosa među stvarima.

Tržišna vrednost vozila

Tržišna vrednost je glavni lajtmotiv u postupku procene vrednosti vozila i definiše kao novčani iznos za koji može biti razmenjena na dan procene na otvorenom i konkurentnom tržištu, pod normalnim okolnostima i dobrovoljnim putem bez bilo kakvih prinude, u transakciji između zainteresovanih strana, koje poseduju razuman stepen informisanosti o relevantnim činjenicama.

Uvećana vrednost vozila

Uvećana vrednost vozila može nastati u dva slučaja:

- U postuku održavanja vozila kao *investiciono održavanje* koje se planira u veku vozila zbog istrošenosti, dotrajalosti delova, zamora materijala i lošeg stanja vozila u cilju održavanja tehničke ispravnosti i produženja veka trajanja i
- Kod *otklanjanje štete* na vozilu iz osnova auto-odgovornosti u cilju uspostavljanja ranijeg stanja

Investiciono ulaganje

Investiciono ulaganje se sprovodi obično kada je amortizacija vozila veća od 55% i ulaganje u takvo vozilo bitno poboljšava tehničko i opšte stanje i utiče na:

- uvećanje tržišne vrednosti vozila

koja se utvrđuje na osnovu ukupnih troškova uloženi na popravci vozila sa korekcijom koji se utvrđuje prema formuli iz tačke 3.27 JK i

- produženi vek trajanja

koji se utvrđuje preko ukupnih troškova investicionog ulaganja u odnosu na novonabavnu vrednost tog vozila, prema sledećoj formuli:

$$U_{vt} = Stv (1 + T_{iu} / N_{nv}) \text{ u godinama, gde je:}$$

U_{vt} - Uvećani vek trajanja vozila (starost vozila + inv ulaganje)

Stv - Starost vozila na dan investicione popravke u godinama

T_{iu} - Troškovi investiconog ulaganja- ukupni i

N_{nv} - Novonabavna vrednost predmetnog vozila

Kod delimične popravke vozila iz osnova odgovornosti

Uvećana vrednost vozila i zamenjenih novih delova kod delimične štete može nastati:

- ako se ugradi deo, sklop i/ili oprema sa bitno poboljšanim tehničkim karakteristikama u odnosu na oštećeni deo, sklop i opremu. U takvom slučaju razliku u ceni snosi vlasnik vozila.
- za delove koji podležu pravilu „novo za staro“

Pravilo „novo za staro“ odnosi se na delove, sklopove i opremu vozila (delove) koji poseduju tehničku (funkcionalnu) celinu sa svojim vekom trajanja i starosti za koje je moguće obračunati amortizaciju i koji su promenljivi u veku vozila kao: akumulator, gume, motor, menjač, diferencijal, cirada, radio oprema, uređaj za tečni gas, dizalica za teretna vozila, razne nadgradnje i sl. Kad dođe do oštećenja takvog dela u njegovom veku trajanja onda se mora razdvojiti amortizovana vrednost (koja ne čini štetu i pada na teret vlasnika vozila) i preostalu vrednost ili sadašnju (koja je sastvni deo štete i pada na teret štetnika). Ovim postupkom se utvrđuje sadašnja vrednost oštećenog dela, a odbija amortizovana vrednost i time sprečava naplata amortizovane vrednosti, u suprotnom dolazi do neosnovanog bogaćenja oštećenog.

Ukoliko zbir amortizovanih vrednosti zamenjenih delova iz jedne štete prelazi 10% od cene novog vozila onda dolazi do uvećane vrednosti vozila, a u protivnom ne utiče na uvećanu vrednost vozila, već na parcijalnu vrednost pojedinih delova. Ukoliko je obračunata amortizacija saglasno pravilu "staro za novo", onda nema uvećane vrednosti. Ovo pravilo je prihvaćeno i delimično obrađeno u JK tačka 3.24.8. Vrednost delova i opreme vozila, a zasnovano na Priručniku Bewertung von Kraftfahrzeugen und Kraftfahrzeug-Anhangern 3.Auflage 1977.

Sledi tabelarni pregled procentualne vrednosti delova (Vv%) prema godinama starosti u veku trajanja dela sa prosečnim intezitetom korišćenja i uslovima rada (za dizalice), a koji nisu sadržani u JK.

Tabela 1. Procentualna vrednost "nadgradnje" (Vv%):

Starost		Preostala vrednost Vv%	Preostala vrednost Vv%
godina	meseci	Nadgradnja (livena i sendvič)	Nadgradnja (termoizolaciona)
1 g	6 m	92	92
	12.m	86	84
2 g	18 m	79	77
	24 m	74	70
3 g	30 m	69	64
	36 m	64	58
4 g	42 m	60	53
	48 m	56	48
5 g	54 m	52	43
	60 m	48	39
6 g	66 m	44	36
	72 m	41	31
7 g	78 m	38	28
	84 m	35	25
8 g	90 m	33	22
	96 m	30	19
9 g	102 m	28	17
	108 m	26	14
10 g	114 m	23	12
	120 m	21	9
11 g	126 m	19	7
	132 m	16	4
12 g	138 m	14	2
	144 m	12	
13 g	150 m	10	
	156 m	8	
14 g	162 m	6	

	168 m	4	
15 g	174 m	2	

Tabela 2. Procentualna vrednost "dizalica za teretna vozila" (Vv%):

Starost		Preostala vrednost Vv%		
godina	mesec	Ekstremni uslovi eksploatacije Vv%	Normalni uslovi eksploatacije Vv%	Lako uslovi eksploatacije Vv%
	6	75	80	80
1	12	61	70	70
	18	55	62	65
2	24	50	55	60
	30	40	48	54
3	36	30	42	48
	42	20	36	43
4	48	10	30	38
	54		25	34
5	60		20	30
	66		15	26
6	72			22
	78			19
7	84			16
	90			13
8	96			10

ZAKLJUČAK

U postupku utvrđivanja delimične obične materijalne štete na vozilu koja je nastala iz osnova auto-odgovornosti (vozila starija od 4 godine) postala je praksa da se obračunava amortizacija (pad vrednosti) za sve oštećene i zamenjene delove, a sve pravdajući da je došlo do uvećane vrednosti vozila. Ovo je stvorilo problem u sudskim sporovima po pitanju utvrđivanja stvarne štete na vozilu iz razloga što sudski veštaci imaju razne pristupe i metode obračuna amortizacije za zamenjene delove, što dovodi u pitanje pravičnu naknadu stvarne štete.

Navedena problematika je analizirana sa aspekta zakona, sudske prakse, uslovima i posebnim uputstvima osiguravača kao i pravila nauke i struke, gde je ukazano na propuste i nelogičnosti. Pored toga, prikazani su i analizirani pristupi pojedinih veštaka, koji primenom raznih "metoda" vrše obračun amortizacije na nove delove za zamenu.

Takođe, utvrđen je okvir popravke vozila i definisana je uvećana vrednost vozila i delova posle delimične popravke vozila sa dopunom za nedostajuće delova, sklopove i opremu vozila.

Veštak/procenitelj koji se bavi procenama vrednosti vozila i utvrđuje visinu materijalne štete mora poznavati:

- Zakonske propise i poštovati načela poštenja i jednake vrednosti davanja i da prati sudsku praksu iz te oblasti,
- Metode obračuna vremenske i funkcionalne amortizacije,
- Okvire za popravku havarisanog vozila,
- Poznavanje i primena metode procene i pravila struke kao i
- Permanentno usavršavanje putem obuke i seminara

LITERATURA

- [1] Bewertung von Kraftfahrzeugen und Kraftfahrzeug-Anhangern 3.Auflage 1977.
- [2] Uslovi za osiguranje od auto-odgovornosti ZOIL „Novi Sad“ iz 1989.
- [3] Uslovi za kombinovano osiguranje motornih vozila (Osiguranje „auto-kaska“) „ZOILA NOVI SAD“ iz 1985. i "DDOR NOVI SAD" iz 1991.
- [4] Uslovi za osiguranja i tarife premije za osiguranje imovine železničko transportnih organizacija ZOIL „Novi Sad“ iz 1985.
- [5] Posebno uputstvo za procenu i likvidaciju šteta motornih vozila, odgovornosti i ŽTO iz 1986.
- [6] Jedinstveni kriterijumi za procenu štete na vozilu iz 1989.godine
- [7] Pravo osiguranja, prof.dr. Predrag Ž.Šulejić, 1992.godina
- [8] Osiguranje i naknada štete u saobraćaju, Praksa sudova i zajednica osiguranja, drugo izdanje, Ivica Crnić i Ante Ilić, 1985.



**UPRAVLJANJE SIGNALISANOM RASKRSNICOM SA
ASPEKTA BEZBEDNOSTI SAOBRAĆAJA**

*Aleksandar Jovanović, Visoka Inženjerska Škola Strukovnih Studija
Tehnikum Taurunum, Zemun*

*Milan Marković, Visoka Inženjerska Škola Strukovnih Studija Tehnikum
Taurunum, Zemun*

Sažetak: Raskrsnica predstavlja jedno od najosetljivijih mesta na gradskoj mreži kada se govori o bezbednosti saobraćaja u gradovima. Ipak, pri utvrđivanju Nivoa Usluge na signalisanim raskrsnicama *Highway Capacity Manual* (HCM) ne uzima u obzir faktor bezbednosti saobraćaja. U ovom radu dat je obrazac zavisnosti konfliktnih tačaka i upravljačkih parametara signalnog plana na izolovanoj signalisanoj raskrsnici (vrednost ciklusa i raspodela zelenih vremena). Pomoću ovog obrasca i poznate formule koju nudi HCM za proračun vremenskih gubitaka vozila postavljena je matematička formulacija problema upravljanja radom izolovane signalisane raskrsnice sa aspekta bezbednosti saobraćaja. Model je testiran na primeru raskrsnice kojom se upravlja pomoću dve faze u uslovima nezasićenih saobraćajnih tokova. Postavljeni problem se rešava pomoću metode sa optimalnom strukturom: Dinamičko Programiranje (DP).

Ključne reči: Izolovana signalisana raskrsnica, vremenski gubici vozila, indeks rizika bezbednosti saobraćaja, dinamičko programiranje.

Summary: Intersection represents one of the most critical spots in the city traffic network, in terms of traffic safety. However, in determining the Level of Service at signalized intersections Highway Capacity Manual (HCM), does not take into account the factor of safety. In this paper is given the pattern of depending between conflicting points and control signal parameters (cycle and distribution of green times). Use this pattern and the widely known form proposed by HCM, for the calculation of vehicles control delay, the mathematical formulation of the problem of control the isolated signalized intersections in terms of traffic safety is given. The model was tested in the case of the intersection, which is controlled using two phases in terms of unsaturated traffic flows. The set problem is solved using the method with optimal structure: Dynamic Programming (DP).

Keywords: Isolated signalized intersections, vehicles control delay, traffic safety risk index, dynamic programming.

1. Uvod

Raskrsnice predstavljaju mesto ukrštanja dve ili više ulica, što kao posledicu ima postojanje različitih tipova konfliktnih tačaka na raskrsnici. Prema broju saobraćajnih nezgoda koje se dogode na raskrsnicama, može se izvesti zaključak da one predstavljaju jedno od najkritičnijih mesta na uličnoj mreži, kada se analizira bezbednost saobraćaja u gradu. Na žalost, u praksi nije čest slučaj da se prilikom projektovanja signalnih planova na raskrsnicama u obzir uzme i faktor bezbednosti saobraćaja.

Kada se na raskrsnici dogodi saobraćajna nezgoda to za posledicu ima smanjenje njenog kapaciteta i do 50 % (Fuquan i ostali 2008). Ovaj procenat varira u zavisnosti od ozbiljnosti nezgode i od vremena za koje se izvrši uviđaj. Dalje posledice redukovanja kapaciteta na jednoj raskrsnici mogu biti povećanje zagušenja na celoj mreži, povećanje emisije štetnih gasova, dodatni vremenski gubici vozila i drugo. Dakle, u cilju efikasnog upravljanja semaforisanom raskrsnicom potrebno je u obzir uzeti i faktore koji utiču na bezbednost saobraćaja.

U ovom radu razvijen je model koji vrši optimizaciju hibridne kriterijumske funkcije, koja se sastoji od prosečnih vremenskih gubitaka po vozilu i indeksa rizika za nastajanje saobraćajne nezgode. Predloženi matematički model ima za cilj da predloži takve upravljačke parametre rada signalisane raskrsnice, koji bi upravljali tokovima na jedan efikasan i bezbedan način.

Optimizacijom vremenskih gubitaka vozila u poslednjim decenijama bavili su se mnogi autori. Webster (1958) predlaže jedan od prvih modela upravljanja radom izolovane raskrsnice. Websterov model određuje vreme ciklusa i raspodelu zelenih vremena na izolovanoj raskrsnici. Tokom poslednjih nekoliko decenija, brojni istraživači bavili su se upravljanjem rada izolovane raskrsnice. Ukupni vremenski gubici vozila, ukupan broj zaustavljanja, ili neki od ekonomskih i ekoloških kriterijuma, predstavljaju najčešće kriterijumske funkcije koje su učestvovala u optimizaciji. Neki od najznačajnijih radova su sledeći: (Pappis i Mamdani 1977; Akcelik 1981; Bell 1990; Brilon i Wu 1990; Kronborg i Davidsson 1993; Lan 2004; Murat i Gedizlioglu 2005; Dresner i Stone 2006; Duisters 2013).

Radovi koji su se bavili, između ostalih, i aspektima upravljanja saobraćajnim tokovima sa aspekta bezbednosti su (Nair i Cai 2007; Fuquan i ostali 2008; Stevanović i ostali 2013).

U radu Nair i Cai (2007) razvijen je jedinstven fazi logički model za upravljanje saobraćajnim tokovima prilikom posebnih situacija na raskrsnici, kao što su saobraćajne nezgode, radovi u zoni raskrsnice i slično.

Fuquan i ostali 2008 su se bavili uspostavljanjem kriterijuma za Nivo Usluge na signalisanoj raskrsnici uzimajući u obzir i indeks rizika za nastanak saobraćajnih nezgoda. Autori su predložili i obrazac za indeks rizika, koji je u funkciji upravljačkih parametara na raskrsnici.

Stevanović i ostali (2013) razvili su višekriterijumski model baziran na genetskim algoritmima. Cilj autora je bio da istovremeno izvrše optimizaciju dve kriterijumske funkcije: vremenskih gubitaka vozila i bezbednost vozila i pešaka na raskrsnici.

Potrebno je pomenuti i sledeća istraživanja koja se odnose na upravljanje semaforisanom raskrsnicom sa aspekta bezbednosti saobraćaja (Leden 2002; Cunto i Saccomanno 2008; Xie i ostali 2013; Zhang i Prevedouros 2014).

2. Postavka problema

U okviru ovog poglavlja biće prikazani i objašnjeni obrasci za proračun vremenskih gubitaka vozila i indeksa rizika bezbednosti saobraćaja na izolovanoj signalisanoj raskrsnici. Potom, biće data i objašnjena matematičke formulacije postavljenog problema.

2.1. Vremenski gubici vozila

Kada je poznat ciklus (C) i zeleno vreme i -te trake ili i -te grupe traka (g_i), vremenski gubici vozila na i -toj traci ili i -toj grupi traka signalisane raskrsnice (d_i) se računaju na sledeći način (HCM 2010):

$$d_i = \frac{0.5 \cdot C \cdot \left(1 - \frac{g_i}{C}\right)^2}{1 - \left[\min(1, X_i) \cdot \frac{g_i}{C}\right]} \cdot (PF) + 900T \left[(X_i - 1) + \sqrt{(X_i - 1)^2 + \frac{4 \cdot X_i}{c_i T}} \right] + d_{3i} \quad (1)$$

gde su:

PF - faktor progresije (primenjuje se samo u sistemima koordinisanog rada svetlosnih siglala),
 d_{3i} - vremenski gubici usled postojanja inicijalnog reda, po vozilu, i -te trake ili i -te grupe traka (s/veh),

X_i - stepen zasićenja i -te saobraćajne trake ili i -te grupe traka;

c_i - kapacitet i -te saobraćajne trake (voz/h);

T - period analize (h);

Odnos saobraćajnog toka (q_i) i kapaciteta, u i -toj traci ili i -toj grupi traka, predstavlja stepen zasićenja (X_i), koji se računa na sledeći način (HCM 2010):

$$X_i = \frac{q_i}{c_i} = \frac{q_i}{s_i \frac{g_i}{C}} = \frac{q_i/s_i}{g_i/C} \quad (2)$$

gde s_i predstavlja zasićeni tok i -te trake ili i -te grupe traka.

U okviru ovog modela neće se razmatrati stanje prezasićenih saobraćajnih tokova, zbog čega je komponenta d_{3i} iz formule (1) jednaka nuli. Faktor PF je jednak jedinici, sa obzirom da se razmatra izolovana signalisana raskrsnica. Vreme analize T se uobičajno uzima kao konstantno ($T=15$ min, $T=30$ min, $T=1$ h, itd.).

2.2. Indeks rizika bezbednosti saobraćaja

Indeks rizika bezbednosti saobraćaja na raskrsnici tokom j -te faze (RI_j) se računa na sledeći način (Fuquan i ostali 2008):

$$RI_j = \frac{g_j + y_j}{C} \cdot \sum_k NCV_k \cdot SCP_k \quad (3)$$

gde su:

- k - indeks tipa konflikta na raskrsnici,
- g_j - zeleno vreme j -te faze,
- y_j - žuto vreme j -te faze (3 sekunde),
- NCV_k - broj konflikata k -tog tipa,
- SCP_k - stepen "ozbiljnosti" k -tog konflikta.

Na izolovanoj semaforisanoj raskrsnici postoje tri tipa konflikata: 1.Konflikt ukrštanja; 2.Konflikt ulivanja; 3.Konflikt izlivanja.

Stepen "ozbiljnosti" za svaki od tipa konflikata ima sledeće vrednosti: 1.Konflikt ukrštanja = 3; 2.Konflikt ulivanja = 1,5; 3.Konflikt izlivanja = 1.

2.3. Matematička formulacija problema

Matematička formulacija postavljenog problema upravljanja radom izolovane signalisane raskrsnice glasi:

Minimizirati

$$KF = w_1 \cdot \frac{\sum_i q_i \cdot d_i}{\sum_i q_i} + w_2 \cdot \sum_j RI_j \quad (4)$$

pri ograničenjima:

$$C_{\min} \leq C \leq C_{\max} \quad (5)$$

$$g_{j\min} \leq g_j \leq g_{j\max}, \quad \forall j \in F \quad (6)$$

$$\sum_j g_j = C - L \quad (7)$$

gde su:

KF - kriterijumska funkcija,

w_1, w_2 - težinski koeficijenti,

F - ukupan broj faza,

L - izgubljeno vreme tokom ciklusa,

C_{min}, C_{max} - minimalan i maksimalan ciklus,

g_{jmin}, g_{jmax} - minimalno i maksimalno zeleno vreme j -te faze.

Kriterijumska funkcija (4), koju je potrebno minimizirati, predstavlja ponderisan zbir ukupnih prosečnih vremenskih gubitaka svih vozila koja prolaze raskrsnicom u toku određenog perioda analize i indeksa rizika bezbednosti saobraćaja na raskrsnici. Ograničenje (5) definiše interval u kome se nalazi ciklus. Ograničenje (6) definiše interval u kome se nalaze zelena vremena dodeljena fazama. Odnos trajanja vremena ciklusa, zelenih vremena faza upravljanja i izgubljenog vremena tokom ciklusa definisan je ograničenjem (7).

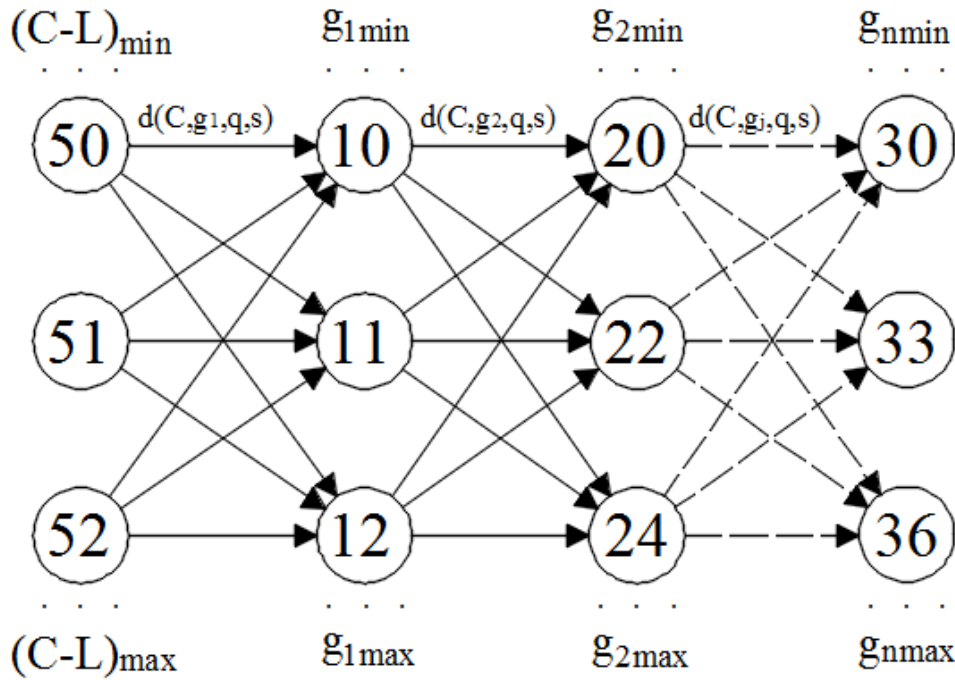
Predmetni problem formulisan je na sledeći način: Za unapred zadate ulazne parametre potrebno je odrediti upravljačke parametre, tako da se minimizira kriterijumska funkcija KF . Ulazni parametri su: broj faza, raspodela saobraćajnih tokova po fazama, vrednosti saobraćajnih tokova, vrednosti zasićenih tokova i izgubljeno vreme tokom ciklusa. Upravljački parametri su ciklusa i raspodela zelenog vremena na faze.

3. Rešavanje problema pomoću dinamičkog programiranja

Suština koncepta dinamičkog programiranja se najlakše prikazuje uz pomoć odgovarajuće mreže. Mreža koja se odnosi na problem upravljanja saobraćajnim tokovima na izolovanoj signalisanoj raskrsnici prikazana je na slici 1. (Jovanović i Teodorović 2017).

Etape u mrežnom modelu prikazanom na slici 1 predstavljaju faze signalnog plana izolovane raskrsnice. Uvedimo u razmatranje sledeće veličine:

- g_1 - zeleno vreme dodeljeno prvoj fazi,
- g_2 - zeleno vreme dodeljeno prvoj i drugoj fazi i
- g_n - zeleno vreme dodeljeno prvoj, drugoj,... i n -toj fazi.



Slika 1. Mreža dinamičkog programiranja (Jovanović i Teodorović 2017)

Najkraći put kroz mrežu daje optimalno rešenje postavljenog problema. Mana ovog algoritma je što postaje neefikasan u slučaju upravljanja sa više od 3 faze. Više detalja oko ideje primene dinamičkog programiranja na upravljanje saobraćajnim tokovima moguće je naći u radu (Jovanović i Teodorović 2017).

Programski kod dinamičkog programiranja, posebno za slučaj primene na problem upravljanja saobraćajnim tokovima na signalisanoj raskrsnici, razvijen je u programskom jeziku C#. Prvi put je primenjen u pomenutom radu (Jovanović i Teodorović 2017).

4. Numerički primer

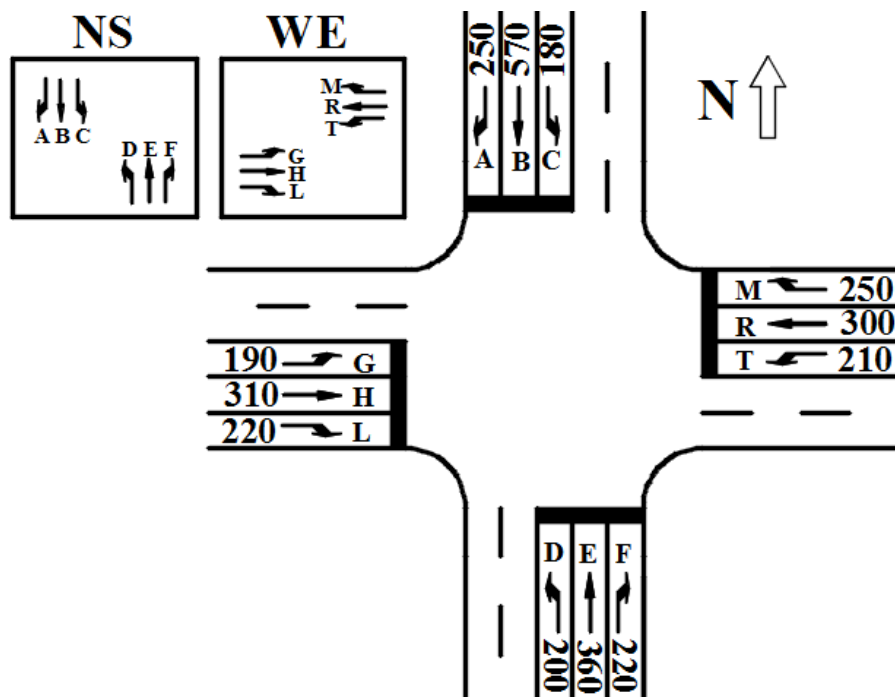
Predloženi pristup za rešavanje postavljenog problema testiran je na hipotetičkoj raskrsnici prikazanoj na slici 2. Saobraćajno opterećenje, izraženo u veh/h, po trakama test raskrsnice je dato na slici 2. Vrednosti zasićenih saobraćajnih tokova prikazani su u tabeli 1. Izgubljeno vreme tokom ciklusa, u ovom test primeru, iznosi 10 s.

Autori su razmatrali slučaj kada se raskrsnicom upravlja sa dve faze. Već je naznačeno da predloženi algoritam, koji se bazira na dinamičkom programiranju, postaje neefikasan kada se raskrsnicom upravlja sa više faza. Ipak, kada je reč o algoritmima sa optimizacionom strukturom, dinamičko programiranje je jedan od najefikasnijih algoritama. Kada se raskrsnicom upravlja sa više faza (četiri i više), javlja se mogućnost primene heurističkih i metaheurističkih metoda. Analize i primere primene ovakvih metoda moguće je naći u već pomenutom radu (Jovanović i Teodorović 2017).

Tabela 1. Vrednosti zasićenog toka po trakama

Traka (veh/h)											
A	B	C	D	E	F	G	H	L	M	R	T
1500	1600	1348	1289	1600	1500	1348	1600	1500	1500	1600	1318

Minimalna vrednost ciklusa C_{min} i maksimalna vrednost ciklusa C_{max} iznose 30 s i 120 s, respektivno. Minimalna vrednost zelenog vremena j -te faze g_{jmin} i maksimalna vrednost zelenog vremena j -te faze g_{jmax} iznose 7 s i 80 s, respektivno.



Slika 2. Test raskrsnica sa raspodelom tokova po fazama

Rezultati optimizacije prikazani su u tabeli 2. Prve dve kolone tabele 2. prikazuju vrednosti težinskih koeficijenta prilikom optimizacije. Druga kolona sadrži dobijena rešenja, koja su data na sledeći način: C, g_1, g_2, \dots, g_n . Na primer, rešenje 47;21,16 predstavlja slučaj kada je ciklus jednak 47 s. Raskrsnicom se upravlja sa dve faze. Zelena vremena faza su jednaka 21 s i 16 s, respektivno.

Tabela 2. Dobijena rešenja optimizacije

w		Rešenje	KF
VCD	RI		
1	0	47;21,16	17,28
0,7	0,3	45;20,15	15,66
0,5	0,5	45;20,16	14,57
0,3	0,7	42;18,14	13,46
0	1	31;7,14	11,32

Dobijeni rezultati predstavljaju optimalna rešenja postavljenog problema. Donosiocu odluke ostaje samo da izabere odgovarajuće vrednosti težinskih koeficijenata u zavisnosti od svojih preferencija. Kao rešenje ovog test primera predlaže se: 45;20,15.

5. Zaključak

Matematički model predstavljen u ovom radu ima za cilj da izvrši optimizaciju upravljačkih parametara rada izolovane signalisane raskrsnice: ciklusa i raspodele zelenog vremena na faze. Kriterijumska funkcija je hibridna i sastoji se od vremenskih gubitaka vozila i indeksa rizika bezbednosti saobraćaja na raskrsnici. Kao metoda za rešavanje primenjeno je dinamičko programiranje koje daje optimalna rešenja postavljenog problema. Model je testiran na hipotetičkoj raskrsnici kojom se upravlja sa dve faze. U slučaju kada se raskrsnicom upravlja sa više od tri faze ovaj algoritam postaje neefikasan. Ova neefikasnost se ogleda u

neprihvatljivom vremenu rada računara. Razvijeni softver koji u osnovi ima dinamičko programiranje programiran je u C#, i primenjen prvi put u radu (Jovanović i Teodorović 2017).

Pravci budućih istraživanja bi mogli biti u poboljšanju predloženog algoritma, koji uzima u obzir i faktore bezbednosti saobraćaja na raskrsnici. Poboljšanja bi se ogledala u njegovoj primeni kada se raskrsnicom upravlja sa većim brojem faza, tj. implementaciji sa heurističkim ili metaheurističkim pristupima. Takođe, moglo bi se u obzir uzeti i slučaj kada na raskrsnici vladaju uslovi prezasićenih tokova. Na kraju, postoji mogućnost uzimanja u obzir faktora bezbednosti prilikom koordinisanog rada svetlosnih signala na više raskrsnica.

Literatura

- [1] Akcelik, R., 1981. Traffic signals: capacity and timing analysis. Research Report 123, Australian Road Research Board, Melbourne, Australia.
- [2] Bell, M.G.H., 1990. A probabilistic approach to the optimization of traffic signal settings in discrete time. 11th International Symposium on Transportation and Traffic Theory, Tokyo 1990, pp. 619-631.
- [3] Brilon, W. and Wu, N., 1990. Delays at fixed-time traffic signals under time-dependent traffic conditions. *Traffic Engineering and Control*, 31(12), pp.623–631.
- [4] Cunto, F. and Saccomanno, F.F., 2008. Calibration and validation of simulated vehicle safety performance at signalized intersections. *Accident analysis & prevention*, 40(3), pp.1171-1179.
- [5] Dresner, K. and Stone, P., 2006. Traffic intersections of the future. In *Proceedings of the National Conference on Artificial Intelligence* (Vol. 21, No. 2, p. 1593). Menlo Park, CA; Cambridge, MA; London; AAAI Press; MIT Press; 1999.
- [6] Duisters, K.S., 2013. Formulating and testing an algorithm for fixed time control of traffic intersections. Internship report, Eindhoven University of Technology.
- [7] Fuquan, P., Jian, L., Qiaojun, X. and McAvoy, D.S., 2008. Safety Based Signalized Intersection Level of Service. In *Transportation and Development Innovative Best Practices 2008* (pp. 246-251).
- [8] Jovanović, A. and Teodorović, D., 2017. Pre-timed control for under-saturated and over-saturated isolated intersection: A Bee Colony Optimization (BCO) approach. *Transportation Planning and Technology*, 2017, prihvaćeno za objavljivanje.
- [9] Kronborg, P. and Davidsson, F., 1993. MOVA and LOHVRA: traffic signal control for isolated intersections. *Transportation Research Board*, 34 (4), pp.195-200.
- [10] Lan, C., 2004. New optimal cycle length formulation for pretimed signals at isolated intersections. *Journal of Transportation Engineering*, 130(5), pp.637–647.
- [11] Leden, L., 2002. Pedestrian risk decrease with pedestrian flow. A case study based on data from signalized intersections in Hamilton, Ontario. *Accident Analysis & Prevention*, 34(4), pp.457-464.
- [12] Murat, S. and Gedizlioglu, E., 2005. A fuzzy logic multi-phased signal control model for isolated junctions. *Transportation Research Part C*, 13(1), pp.19-36.
- [13] Nair, B.M. and Cai, J., 2007. A fuzzy logic controller for isolated signalized intersection with traffic abnormality considered. In *2007 IEEE intelligent vehicles symposium* (pp. 1229-1233). IEEE.

- [14] Stevanovic, A., Stevanovic, J. and Kergaye, C., 2013. Optimization of traffic signal timings based on surrogate measures of safety. *Transportation research part C: emerging technologies*, 32, pp.159-178.
- [15] TRB, H.C.M., HCM 2010. *Transportation Research Board—special report*, 209.
- [16] Webster, F.V., 1958. *Traffic signal settings*. Road Research Technical Paper, No. 39, Road Research Laboratory, Her Majesty Stationary Office, London, UK.
- [17] Xie, K., Wang, X., Huang, H. and Chen, X., 2013. Corridor-level signalized intersection safety analysis in Shanghai, China using Bayesian hierarchical models. *Accident Analysis & Prevention*, 50, pp.25-33.
- [18] Zhang, L. and Prevedouros, P., 2003. Signalized intersection level of service incorporating safety risk. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, (1852), pp.77-86.



KARAKTERISTIKE KRETANJA BICIKLISTA U GRADSKIM USLOVIMA ODVIJANJA SAOBRAĆAJA

Prof. dr Zoran Papić, dipl.inž.saobr., Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad

MSc Nenad Saulić dipl.inž.saobr., Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad

*Doc. dr Jelena Mitrović Simić, dipl.inž.saobr., Fakultet tehničkih nauka,
Novi Sad*

MSc Goran Štetin, dipl.inž.saobr., Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad

Rezime:

Ekspertize saobraćajnih nezgoda sa učešćem biciklista spadaju u red kompleksnijih zbog same činjenice da u sudarni proces bicikl i biciklista ulaze kao sistem, dok iz njega izlaze potpuno nezavisno. Iz tog razloga, kao i zbog ogromne razlike u kinetičkim energijama sudarenih objekata, brzina bicikla u trenutku i neposredno pre sudara, tehničkim putem se najčešće ne može utvrditi. Za potrebe vremensko-prostorne analize toka nezgode, kod saobraćajnih nezgoda sa učešćem biciklista, već nekoliko decenija se koristi identična literatura sa preporučenim vrednostima brzine kretanja bicikla, iako je ovo vozilo kao prevozno sredstvo, u odnosu na period kada su vršena istraživanja, pretrpelo značajne promene i modifikacije. U ovom radu su prezentovani rezultati istraživanja brzine kretanja bicikala sprovedenog 2012. i 2017. god., za različite režime kretanja i različite polne i starosne kategorije biciklista i date su preporuke za njihovo korišćenje u postupku ekspertiza saobraćajnih nezgoda sa učešćem ove kategorije vozila.

Ključne reči: bicikl, saobraćajna nezgoda, brzina, vremensko-prostorna analiza

Abstract:

Expertise of traffic accidents with cyclists, where is cyclists one of the participants, is among the most complex by the fact that the collision process starts with bike and cyclist entering as a one system, but they come out as a separate bodies. Consequently, and due to huge difference in kinetic energy, speed of the bike-cyclist system in the moment of collision, usually, cannot be determined by expert analysis. For several decades time-distance analysis of the cyclist accidents relies on identical reference to the recommended values of bike speed, although this vehicle is significantly changed and modified in regard to period when research was done. In this paper there are represented results of the bike speed research conducted in 2012 and 2017 for various modes of movement and different genders and ages groups of cyclists, and, as a result, some recommendations for traffic accidents expertise are made.

Key words: bicycle, traffic accident, speed, time-distance analysis

1. UVOD

Biciklisti po starosti, psihofizičkim sposobnostima i saobraćajnoj kulturi predstavljaju najheterogeniju kategoriju korisnika puta. Za njih nije potrebna nikakva zdravstvena selekcija, obaveza provere znanja iz oblasti pravila saobraćaja i saobraćajne signalizacije, niti je predviđeno posedovanje odgovarajućeg odobrenja kojim se potvrđuje da vozač raspolaže odgovarajućim znanjem i veštinom za upravljanje vozilom. Prema podacima Agencije za bezbednost saobraćaja, u periodu od 2011.-2015. god., u ukupnoj strukturi saobraćajnih nezgoda sa poginulim licima, biciklisti su bili zastupljeni sa 9%. U 2015. god., u ukupnoj strukturi poginulih lica u saobraćajnim nezgodama, 11,5% su činili biciklisti [1].

Saobraćajne nezgode sa učešćem biciklista su često predmet saobraćajno-tehničkih ekspertiza. U ukupnom broju ekspertiza saobraćajnih nezgoda izvršenih u toku 2016. god. na Departmanu za saobraćaj, Fakulteta tehničkih nauka u Novom Sadu, nezgode sa učešćem biciklista su bile zastupljene sa 15%.

Jedan od problema koji se javlja u postupku ekspertiza ovog tipa saobraćajnih nezgoda odnosi se na pitanje utvrđivanja brzine bicikla u trenutku i neposredno pre nezgode. Za razliku od brzina drugog vozila učestvovalog u ovom tipu saobraćajnih nezgoda, koje se često mogu sa zadovoljavajućom tačnošću utvrditi, primenom nekih od empirijskih metoda ili metoda zasnovanih na fizičkim zakonima, brzinu bicikla u trenutku i neposredno pre sudara je tehničkim putem veoma teško ili nemoguće utvrditi. Osnovni razlozi za to su ogromna razlika

u kinetičkim energijama sudarenih vozila koja je rezultat relativno velike razlike u njihovim masama i sudarnim brzinama, kao i činjenica da do trenutka sudara, bicikl i biciklista čine jedan sistem, a da se on nakon kontakta razlaže na dva ili više nezavisnih sistema, koji svoje kretanje tokom postsudarne faze nastavljaju potpuno nezavisno. S obzirom na ove činjenice, za potrebe sprovođenja vremensko-prostorne analize toka nezgode, brzina bicikla se u principu usvaja na osnovu preporučenih vrednosti. Stručna literatura u kojoj se tretira brzina bicikla za različite režime kretanja je oskudna i stara nekoliko decenija. Pored toga, u odnosu na vreme kada su publikovani podaci vezani za istraživanje brzina kretanja bicikala, sama ova vozila kao prevozno sredstvo su u značajnoj meri evoluirala u smislu oblika, tehničkih karakteristika i opreme.

Iz navedenih razloga, ukazala se objektivna potreba za sprovođenje istraživanja u kome bi se primenom odgovarajuće merne opreme prikupili podaci o brzinama kretanja vozila u nekoliko karakterističnih režima. Prvo istraživanje je izvršeno 2012. god. u Rumi, dok je drugo istraživanje, za potrebe ovog rada, vršeno u martu i aprilu 2017. god. u Novom Sadu.

2. MEHANIČKA OSNOVA KRETANJA BICIKLA

Bicikl i biciklista koji njime upravlja predstavljaju sistem, koji kontakt sa podlogom ostvaruje u dve tačke, preko prednjeg i zadnjeg točka. Deformabilno svojstvo, odnosno elastičnost pneumatika, ove dve kontaktne tačke čine malim kontaktnim površinama. Te površine nisu dovoljno velike da bicikl i biciklistu zadrže u ravnotežnom stanju dok je sistem u mirovanju. Dakle, da bi se sistem koji čine bicikl i biciklista održao u ravnotežnom stanju, on mora biti u fazi kretanja.

Od suštinskog značaja za upravljanje biciklom je kontinuirano kretanje, tako da se prenosom mase vozača i bicikla na točkove uspostavi ravnoteža sistema. Tehnički, biciklom se upravlja tako da se rezultantna sila težine koja deluje u težištu sistema bicikl-biciklista, zauzimanjem odgovarajućeg trenutnog položaja, održava u ravnoteži sa vertikalnom reakcijom podloge. U suštini, vožnja bicikla se može opisati kao neprekidno pomeranje prednjeg točka u levu i desnu stranu, pri čemu vozač zauzima položaj kojim se suprotstavlja delovanju sile zemljine teže, odnosno padu. Što je manja brzina kretanja bicikla, potreba za uspostavljanje korektivnih manevara upravljачem u levu ili desnu stranu je veća. Zbog ovih karakteristika, bicikl ne može da se kreće savršenom pravolinijskom putanjom. Povećanjem brzine kretanja bicikla, zbog žiroskopskog efekta točka, smanjuje se potreba za sprovođenje korektivnih manevara, tako da se oni svode na mikromanevre, koje je golim okom teško uočiti.

Složenija radnja od pravolinijskog kretanja, je upravljanje biciklom u krivini. Da bi bicikl skrenuo u levu ili desnu stranu, neophodno je da vozač bicikla zakrene upravljач. Ovo zakretanje ne sme biti naglo, jer bi u protivnom upravljачki točak naišao na otpor, koji bi se manifestovao u vidu bočnog klizanja, čime bi stabilnost bicikla i bicikliste bila narušena. Pri planiranom skretanju, vozač dozvoljava normalne oscilacije koje nastaju tokom kretanja točka i uravnotežava čitav sistem masa u onom pravcu u kojem želi da se kreće, tako da se skretanje izvrši izbalansirano. Prilikom kretanja vozila na dva točka kroz krivinu većim brzinama, naginjanjem bicikla i bicikliste ka unutrašnjoj strani krivine, smanjuje se dejstvo centrifugalne sile i povećava stabilnost sistema. Maksimalan ugao naginjanja sistema bicikl-biciklista se kreće u granicama od 15° - 20° , a srednje vrednosti, u uobičajenom režimu kretanja su u granicama od 12° - 15° . Pri tome su maksimalne vrednosti koeficijenta bočnog prijanjanja između pneumatika na točkovima bicikla i podloge 0,25-0,3 [2].

2.1. Ubrzanje i usporenje bicikla

Većina saobraćajnih nezgoda sa učešćem biciklista se događa u uslovima kontinualnog kretanja bicikla, uglavnom konstantnom brzinom, tako da pitanje ubrzanja bicikla nije od posebnog značaja u postupku ekspertiza saobraćajnih nezgoda sa učešćem ove kategorije vozila. Ipak, u pojedinim slučajevima, nezgode se dešavaju i u situacijama kada bicikl u sudarnu poziciju dospeva u fazi ubrzanja, iz stanja mirovanja, tako da je za potrebe vremensko-prostorne analize toka nezgode neophodno utvrditi vreme proteklo od trenutka pokretanja bicikla do njegovog dospevanja u sudarnu poziciju. Da bi se mogla izvršiti ovakva analiza, neophodno je saznanje o intenzitetu ubrzanja koje bicikl može postići startujući iz stanja mirovanja. Jedno od takvih istraživanja je izvršeno na Collision Safety Institute, San Diego (CA) [2], gde je mereno vreme za koje biciklisti oba pola, u različitim režimima kretanja, startujući iz stanja mirovanja pređu put od 12,19 m (40 ft). Na osnovu utvrđenog vremena ubrzanja, izračunate su vrednosti ubrzanja bicikla, koje su date u tabeli 2.1.

Tabela 2.1. Ubrzanje bicikla za različite režime kretanja

Režim kretanja	Vreme (s)		Ubrzanje (m/s^2)	
	muškarci	žene	muškarci	žene
lagano	6,54	5,84	0,57	0,71
normalno	4,90	5,02	1,01	0,96
brzo	3,97	3,95	1,54	1,56

U istraživanju koje je izvršio Beck [3] i u kome je učestvovalo 14 planinskih bicikala, mereno je njihovo ubrzanje i maksimalna brzina na ravnoj betonskoj test stazi dužine 30 m. Svi bicikli su posedovali menjač i startovani su iz prvog stepena prenosa. Na osnovu analiziranog uzorka je utvrđeno da je srednja vrednost ubrzanja iznosila 0,13 g ($1,27 m/s^2$).

Usporenje bicikla u procesu intenzivnog kočenja takođe nije bilo predmet većeg broja istraživanja. Intenzitet usporenja bicikla tokom forsiranog kočenja u najvećoj meri zavisi od izvedbe sistema za kočenje i načina na koji se ono preduzima. Tokom procesa kočenja bicikla, težina se usled inercije u većoj meri prenosi na prednji točak. Eubank i Haight [4] su na osnovu sprovedenog istraživanja utvrdili da tokom intenzivnog kočenja bicikla dolazi do preraspodele masa, tako da je prednji točak opterećen sa 87,5%, a zadnji sa 12,5%. Veća težina na prednjem točku podrazumeva i to da će on proklizati kasnije od zadnjeg točka. S obzirom da se najbolji efekat kočenja postiže kada se točkovi nalaze na granici klizanja, najveće usporenje bicikla se može realizovati istovremenom primenom prednje i zadnje kočnice, uz doziran pritisak na obe ručice na granici proklizavanja točkova i prenošenje težine vozača ka zadnjem točku. Na taj način se smanjuje i eventualna mogućnost prevrtanja bicikla preko prednjeg točka, usled njegovog blokiranja. Forester [5] je utvrdio da do prevrtanja preko prednjeg točka bicikla može doći pri usporenju od oko 0,67 g. Adekvatnom primenom obe kočnice, može se postići usporenje bicikla na putu kočenja od oko $5 m/s^2$. U jednom od istraživanja, čiji su rezultati prezentovani na ovom skupu 2014. god. [6], a u kome je analiziran intenzitet usporenja sportskih bicikala opremljenih disk kočnicama na oba točka, primenom zadnje kočnice, pri brzini od 20 km/h, realizovane su prosečne vrednosti usporenja od 3,8-4,1 m/s^2 . Uz istovremenu upotrebu prednje i zadnje kočnice, realizovane su prosečne vrednosti usporenja bicikla od 4,6-5,8 m/s^2 .

2.2. Brzina bicikla

Brzina kojom se bicikl kreće je uslovljena načinom okretanja pedala, odnosno snagom vozača bicikla uloženom u proces kretanja. Savremeni bicikli su danas uglavnom opremljeni

menjačem, sa većim izborom stepeni prenosa tako da se delovanjem identične sile na pedal, u nižim stepenima prenosa realizuje manja dužina prenosa, odnosno dužina puta koji pređe točak za jedan pun okret pedala, nego što je to slučaj u višim stepenima prenosa. Zbog toga se niži stepeni prenosa koriste pri kretanju na usponu, dok se na nizbrdici ili na pravom delu puta, koriste viši stepeni prenosa, radi postizanja veće brzine. Dužina prenosa zavisi od odnosa broja zubaca na prednjem i zadnjem zupčaniku i prečnika točka sa pneumatikom, a može se izračunati pomoću sledećeg izraza:

$$D_p = \frac{Z_1}{Z_2} \cdot D_{zt} \cdot \pi \quad (m) \quad (1)$$

Gde je:

Z_1 – broj zubaca na zupčaniku na srednjoj osovini;

Z_2 – broj zubaca na zupčaniku zadnjeg točka;

D_{zt} – prečnik zadnjeg točka sa pneumatikom (m).

Brzina bicikla izražena u metrima u sekundi se na osnovu dužine prenosa i broja okretaja pedale bicikliste u jednoj minuti može izračunati na osnovu izraza:

$$V_b = D_p \cdot N_{ob} \cdot 0,017 \quad (m/s) \quad (2)$$

Gde je:

N_{ob} – broj okretaja pedale u minuti (kadenca)

Kadenca ili broj okreta pedale u minuti zapravo definiše režim kretanja bicikla. Režimu normalne vožnje odgovara kadenca od 50-80 okr/min. Brzu vožnju karakteriše kadenca od 100-125 okr/min, a ekstremno brzu vožnju (sprint) 140-150 okr/min [2]. S obzirom na rad srca i pluća bicikliste, kao i otpore u zglobovima i potrošnju energije, optimalna kadenca iznosi oko 80 okr/min.

Imajući u vidu izraze 1 i 2, zaključuje se da se upravljanjem običnim gradskim biciklom sa fiksnim stepenom prenosa, koji je najčešće 2:1, sa točkovima od 26 inča (0,66 m), pri 50 okretaja pedale u minutu (donja granica normalne vožnje), postiže brzina od oko 3,5 m/s (12,6 km/h).

U ekspertizama saobraćajnih nezgoda, brzinu bicikla u trenutku kontakta sa drugim vozilom je tehničkim putem najčešće nemoguće utvrditi. To znači da se za potrebe sporovođenja vremensko-prostorne analize toka nezgode u osnovi koristi procenjena brzina bicikla na osnovu preporučenih tabličnih vrednosti. Rezultati istraživanja sprovedenih pre tridesetak godina se u praksi koriste i danas, i pored nepoznavanja izvornog autora, načina i mesta na kome je istraživanje vršeno i veličine ispitanog uzorka. Osnovu za procenu brzine kretanja bicikla neposredno pre i u trenutku nezgode čine izjave učesnika i svedoka nezgode. Praksa je pokazala da, za razliku od procenjene brzine motornih vozila iskazane od strane svedoka i učesnika nezgode, koja se uglavnom izražava u km/h, način na koji se opisuje brzina kretanja bicikla najčešće podrazumeva termine lagano ili sporo, normalno ili uobičajeno, brzo i jako brzo. Pri tome se mora napomenuti da percepcija brzine kretanja bicikla nije zasnovana samo na fizičkom doživljaju brzine u smislu promene položaja tela tokom vremena, već i na načinu kojim biciklista upravlja biciklom, odnosno na koji način okreće pedale, koji položaj zauzima tokom kretanja i sl. Kod iskaza lica koja su učestvovala u saobraćajnoj nezgodi ili su bili njeni očevici, gotovo po pravilu izostaje numeričko izjašnjavanje u vezi brzine bicikla, koji je u njoj učestvovao.

Imajući u vidu ovu konstataciju, vrednost brzine koja se koristi u vremensko-prostornoj analizi toka nezgode se svodi na procenu veštaka, na osnovu pretpostavljenog ili iskazanog režima kretanja bicikla od strane učesnika i očevidaca saobraćajne nezgode.

3. ISTRAŽIVANJE BRZINE KRETANJA BICIKALA U URBANIM SREDINAMA

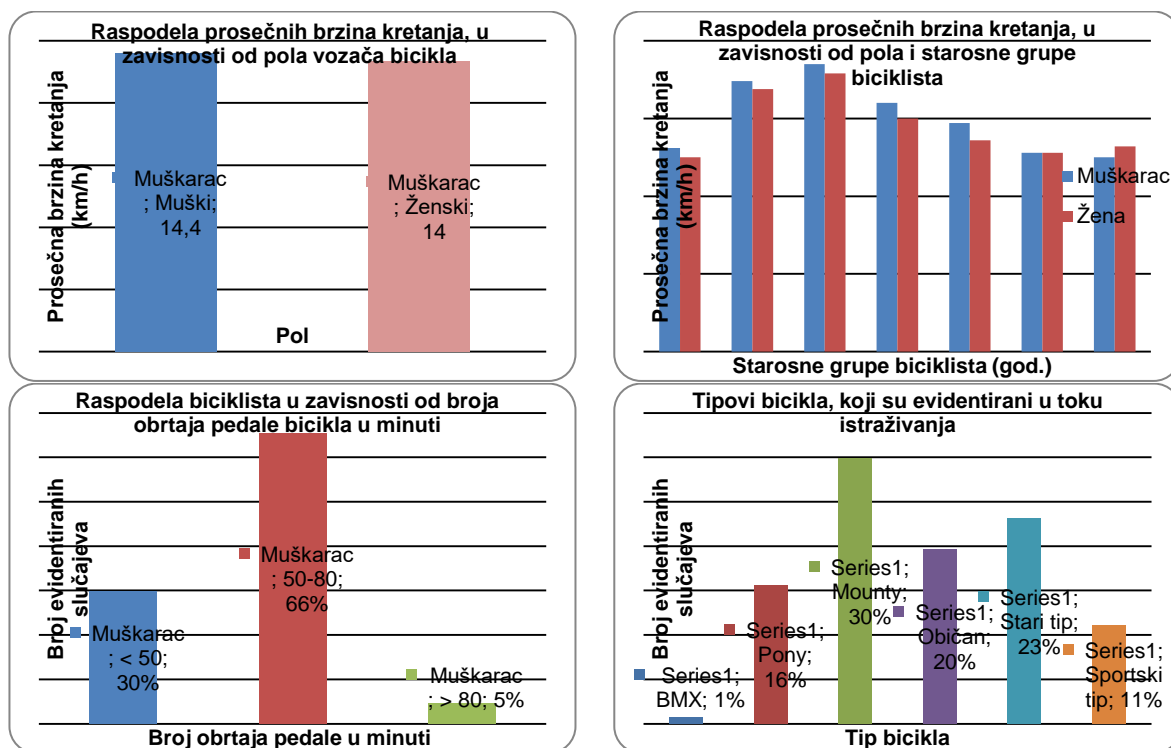
Istraživanje brzine kretanja bicikala je vršeno u dva navrata. Prvi put 2012. god. u Rumi, a drugi put u martu 2017. god. u Novom Sadu. U oba slučaja, istraživanje je vršeno u užoj gradskoj zoni, pri kretanju bicikala kolovozom i biciklističkim stazama. Težište istraživanja se odnosilo na utvrđivanje brzine u uobičajenom-normalnom režimu kretanja, u zavisnosti od procenjene starosne dobi bicikliste. To znači da ovim istraživanjem nisu obuhvaćeni slučajevi u kojima su se biciklisti kretali ekstremno velikim ili ekstremno malim brzinama.

Prvo istraživanje, izvršeno u Rumi, obuhvatilo je uzorak od 442 merenja, koja su vršena metodom pokretnog posmatrača, odnosno direktnim merenjem brzine od strane učesnika istraživanja, koji se svojim biciklom kretao iza bicikla čija je brzina merena. Za potrebe merenja brzine je korišten digitalni brzinomer "SIGMA BC 509". Pored merenja brzine, izvršena je i identifikacija pola i procena starosne dobi bicikliste.

U drugom istraživanju, brzina bicikla je utvrđena metodom merenja vremena prolaska bicikliste kroz deonicu biciklističke staze poznate dužine. Istovremeno, u ovom istraživanju je vršeno i video-snimanje načina kretanja biciklista kroz karakterističnu deonicu. Na taj način je utvrđen broj okretaja pedale biciklista u minuti, kao jedan od pokazatelja režima i brzine kretanja bicikla. Uzorak je obuhvatio 87 merenja.

3.1. Rezultati istraživanja

Istraživanja izvršena 2012. i 2017. god. su pokazala da ne postoje značajna odstupanja po pitanju izmerenih vrednosti brzina kretanja biciklista u urbanim sredinama, iako su merenja vršena na različite načine. Iz tog razloga, rezultati oba istraživanja su objedinjeni, strukturirani prema potrebama istraživanja i prikazani u sledećim dijagramima.



Slika 1. Rezultati istraživanja brzine kretanja biciklista u urbanim sredinama

3.2. Diskusija rezultata istraživanja i preporuke

U osnovi, srednja brzina kretanja biciklista na ispitivanom uzorku je iznosila 14,1 km/h. Praćenjem polne strukture biciklista učestvovalih u istraživanju je utvrđeno da polna razlika nema bitnog uticaja na brzinu kretanja bicikla. U ukupnoj strukturi uzorka obuhvaćenog istraživanjem, žene-biciklisti su bile zastupljene sa približno jednom četvrtinom. Istraživanja su pokazala da je razlika prosečnih brzina, prema polnoj strukturi, iznosila svega oko 0,4%. To znači da se procena brzine kretanja biciklista za potrebe ekspertiza saobraćajnih nezgoda svodi na režim kretanja, definisan načinom okretanja pedala i starosnu dob.

Rezultati istraživanja su pokazali da se svaka brzina kretanja bicikala ispod 10 km/h zapravo može smatrati laganom ili sporom vožnjom, sa kadencom do 40 okreta pedale u minuti.

Istraživanje brzine bicikala u uobičajenim-normalnim režimima kretanja u urbanim sredinama, prema procenjenoj starosnoj dobi biciklista, ukazalo je na određena očekivana odstupanja. Najmanjim brzinama su se kretali biciklisti mlađe populacije, do 15 godina, kao i biciklisti starosti preko 65 godina. Najmlađa grupa, zbog fizičke konstitucije i dimenzija bicikala kojim su upravljali, a najstarija isključivo zbog fizičkih predispozicija vozača, odnosno snage koja se ulaže u proces kretanja i odgovara njihovoj starosnoj dobi. Srednja brzina najmlađe populacije biciklista na ispitivanom uzorku je iznosila 12,5 km/h (st.dev 1,7 km/h), uz oko 50 okretaja pedale u minuti. Slični rezultati su dobijeni i za populaciju biciklista starosti od 55-65 godina i najstariju populaciju od preko 65 godina, koji su bili u znatnoj meri zastupljeniji u ukupnoj strukturi biciklista obuhvaćenih istraživanjem. Nešto veće brzine biciklista u režimu normalnog ili uobičajenog kretanja su dobijene u populaciji biciklista starosne dobi od 15-55 godina. Za populaciju od 15-25 godina, utvrđena je srednja vrednost brzine od 16,3 km/h (st. dev. 2,7 km/h). Populaciju od 25-35 godina karakterisala je prosečna brzina od 17,2 km/h (st. dev. 2,7 km/h). Biciklisti starosne dobi od 35-45 godina su se kretali prosečnom brzinom od 15,3 km/h (st.dev. 2,1 km/h), dok se populacija od 45-55 godina kretala srednjom brzinom od 14,2 km/h (st.dev 2,4 km/h). Brzinama od 14-17 km/h odgovara kadenca od 55-70 okreta pedale u minuti.

Brzom vožnjom bicikla se može smatrati kretanje brzinom većom od 20 km/h, kojoj odgovara oko 80 okretaja pedale u minuti. Brzine bicikla koje se mogu smatrati izuzetno velikim ili opisati terminom "jako brzo", odgovaraju kadenci od 100-150 okretaja pedale u minuti i obuhvataju dijapazon od 25-35 km/h.

U ukupnoj strukturi tipova bicikala obuhvaćenih u oba istraživanja, najzastupljeniji je bio planinski bicikl (mountain bike), a sledili su gradski tipovi bicikla (običan i stari tip). Na većini ovih bicikala nalaze se točkovi sa pneumaticima veličine 26 inča (0,66 m).

Da bi se rezultati sprovedenog istraživanja mogli iskoristiti kao preporuka u postupku ekspertiza saobraćajnih nezgoda, izvršeno je njihovo grupisanje i uprošćavanje, kako bi se dobile upotrebljive i dovoljno pouzdane vrednosti. Prikaz preporučenih brzina bicikala, u zavisnosti od režima kretanja i starosne dobi bicikliste, dat je u tabeli 3.1.

Tabela 3.1. Brzina kretanja bicikla u zavisnosti od režima kretanja i starosne dobi bicikliste (preporučene vrednosti)

Red. br.	Režim kretanja	Brzina	
		(m/s)	(km/h)
1	Lagana vožnja (do 40 okr/min)	<2,8	<10
2	Biciklisti starosti do 15 godina i preko 55 godina u normalnoj vožnji (oko 50 okr/min)	3,5	12,5

3	Biciklisti starosti 15-55 godina u normalnoj vožnji (oko 60 okr/min)	4,2	15
4	Brza vožnja (oko 80 okr/min)	5,5-7	20-25
5	Ekstremno brza vožnja (preko 100 okr/min)	7-9,7	25-35

4. ZAKLJUČAK

U ekspertizama saobraćajnih nezgoda sa učešćem biciklista, kinematičke karakteristike kretanja sistema bicikl-biciklista često predstavljaju osnovu za sprovođenje vremensko-prostorne analize toka nezgode. Način kretanja bicikla zavisi od fizičke snage bicikliste uložene u proces kretanja. Stabilnost sistema se postiže povećanjem brzine kretanja bicikla i u direktnoj je vezi sa brzinom okretanja pedala.

Zbog značajne razlike u kinetičkim energijama u slučaju sudara sa drugim motornim vozilima, brzinu bicikla koji je učestvovao u nezgodi tehničkim putem najčešće nije moguće utvrditi. Kako bi se u vremensko-prostornoj analizi toka nezgode moglo kalkulirati i sa brzinom bicikla koji je učestvovao u nezgodi, neophodno je raspolagati sa dovoljno pouzdanim preporučenim vrednostima, zasnovanim na sprovedenim istraživanjima na validnom uzorku. Takva istraživanja su izvršena 2012. i 2017. godine i obuhvatila su uzorak od preko 500 biciklista, oba pola, različite starosne dobi. Rezultati istraživanja su pokazali da polna struktura nije od uticaja na brzinu kretanja bicikala. Sa druge strane, utvrđeno je da starosna dob biciklista ima uticaja na brzinu kretanja bicikala u uobičajenom režimu, za starosne populacije mlađe od 15 godina i starije od 55 godina, pre svega zbog fizičkih predispozicija lica koja upravljaju biciklom. Za populaciju od 15-55 godina nisu utvrđena bitnija odstupanja po pogledu brzine u režimu normalnog, odnosno uobičajenog kretanja.

Na osnovu rezultata sprovedenog istraživanja, u ovom radu su date preporučene vrednosti brzina kretanja bicikala, u zavisnosti od režima, odnosno načina kretanja i starosne dobi bicikliste. Identifikovana su četiri karakteristična načina upravljanja biciklom: lagano, normalno, brzo i ekstremno brzo. Za svaki od njih je data približna kadenca, odnosno broj okretanja pedale u minuti, kojim se brzina koja ih karakteriše postiže. Na taj način je omogućeno i da se na osnovu iskaza svedoka i učesnika nezgode, kojima se brzina kretanja najčešće ne opisuje numerički, već kroz doživljen način kretanja bicikla, procenjena vrednost brzine može smatrati sasvim solidnom osnovom za vremensko-prostornu analizu toka nezgode.

5. LITERATURA

- [1] Statistički izveštaj o stanju bezbednosti saobraćaja u Republici Srbiji u 2015. godini, Agencija za bezbednost saobraćaja, Beograd, 2016.
- [2] Mitchell, J., F., International Guide Book for Traffic Accident Reconstruction, New World Publishing, Halifax, Canada, 2002.
- [3] Beck, R.F., Mountain Bicycle Acceleration and Braking Factors, Canadian Multidisciplinary Road Safety Conference XIV, Proceedings, 2004, Ottawa, Ontario
- [4] Eubanks J and Haight WR; Accident Reconstruction for Bicycle-involved Traffic Collisions; Texas A&M Pedestrian/ Bicycle Accident Reconstruction Course; pp. 4-5; 1991
- [5] Forester J; Effective Cycling, 6th Edition; MIT Press, Cambridge, Massachusetts; pp. 36, 205-207; 1993
- [6] Kovačević, F., Bijedić, J., Zdravković, N., Ispitivanje i analiza mogućnosti usporenja bicikla pri intenzivnom kočenju, Savetovanje sa međunarodnim učešćem na temu saobraćajne nezgode – Zbornik radova, 2014., Zlatibor



**MOGUĆNOST PRIMENE FE MODELA VOZILA ZA
UTVRĐIVANJE EES VREDNOSTI**

MSc Goran Štetin, dipl.inž.saobr., Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad

Prof. dr Zoran Papić, dipl.inž.saobr., Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad

Prof. dr Vuk Bogdanović, dipl.inž.saobr., Fakultet tehničkih nauka, Novi
Sad

MSc Nenad Saulić, dipl.inž.saobr., Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad

Rezime:

Rad ispituje mogućnost proračuna EES vrednosti vozila koja su učesvovala u čeonim sudarima sa nedeformabilnom preprekom, i povlači paralelu između dva softverska rešenja, a to su EBS³⁶ kalkulacija preko CRASH 3 softvera i FE³⁷ modela vozila. Karakteristične deformacije nastale usled delovanja dinamičkih sila na prednji deo FE modela i koeficijenti krutosti vozila dobijeni u pravim crash testovima su iskorišteni za procenu energije absorbovane prilikom plastično-elastične faze sudara koja je izražena kao EBS vrednost. Procena EBS vrednosti je vršena preko kalkulacije u CRASH3 softveru u okviru PC Crash paketa, a uvrštavanjem restitucije u formulu dobijena je EES vrednost. Stoga, ovaj rad predstavlja, pored prikaza EBS i EES kalkulacije, i analizu podobnosti primene FE modela i njihove tačnosti. Metoda prikazana u ovom radu je ograničena na oštećenja prednjeg dela vozila, iako se sam princip primene može proširiti na lateralne, kao i na sudare sa zadnjim delom vozila [4].

Ključne reči: EBS, EES, FE modeli, PC-Crash, CRASH 3, koeficijent krutosti vozila

Abstract:

This paper examines the possibility of EES value estimation for vehicles involved in frontal collisions with non-deformable barrier, and draws a parallel between two software solutions, such as EBS calculations over CRASH3 software and FE models. Typical deformations due to the effect of dynamic forces on the front of the FE models and vehicle stiffness obtained in real crash tests are used for estimation of energy absorbed in plastic-elastic vehicle crash phase. This energy is represented as a EBS value. Consequently, this paper is also a representation of EBS and EES values calculations, and analysis of FE models suitability and accuracy. Method presented in this paper is limited on front vehicle deformation, but this principle can be used for lateral and rear-end collisions.

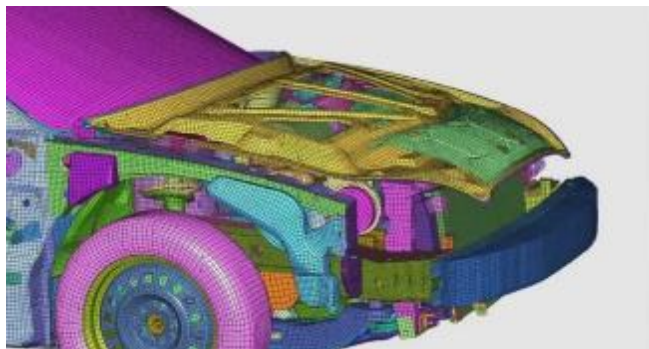
Key words: EBS, EES, FE models, PC-Crash, CRASH 3, vehicle stiffness coefficient

1. METODA KONAČNIH ELEMENATA (MKE) I NAČIN KREIRANJA FE MODELA

Metoda konačnih elemenata spada u savremene metode numeričke analize. Njena primena prvo je počela u oblasti proračuna inženjerskih konstrukcija. Osnovna ideja o tzv. fizičkoj diskretizaciji kontinuma, na kojoj se zasniva MKE je vrlo stara, otprilike koliko i ljudsko nastojanje da se teško rešivi problemi zamene jednostavnijim, za koje se lakše nalaze rešenja. Osnovni princip na kojem se zasniva MKE, sastoji se u podeli razmatranog područja na konačan broj manjih elemenata, tako da se analizom pojedinih elemenata, uz pretpostavku o njihovoj međusobnoj povezanosti, analizira celina. Ovaj pristup u analizi, gde se od posebnog ide ka opštem, od individualnog ka univerzalnom, u kome se analizom delova zaključuje o celini, je poznati induktivni pristup, koji se primenjuje u mnogim područjima nauke pa je, logično, pronašao svoju primenu i u analizama koje se odnose na sudare vozila. Kada se radi o modelima vozila izrađenim preko MKE (FE modeli), bitno je napomenuti da se svaki deo vozila posebno modeluje, a da je kompletan model dobijen uklapanjem i spajanjem ovih delova. Deljenje šireg područja na konačan broj manjih elemenata, odnosno generisanje mreže konačnih elemenata se vrši automatski pomoću specijalizovanih softvera.

³⁶ Equivalent Barrier Speed

³⁷ Finite Element Method-Metoda konačnih elemenata



Slika 1. Delovi vozila izrađeni od konačnih elemenata uklopljeni u celinu

Dakle, suština MKE je u sledećem:

- Razmatrano područje, pomoću zamišljenih linija ili površina, deli se na određeni broj manjih područja konačnih dimenzija.
- Pojedina manja područja se nazivaju konačni elementi, a njihov skup za celo područje sistem ili mreža konačnih elemenata.
- Pretpostavlja se da su konačni elementi međusobno povezani u konačnom broju tačaka, koje se usvajaju na konturi elementa. Te tačke se nazivaju čvorne tačke ili čvorovi.
- Stanje u svakom konačnom elementu (npr. polje pomeranja, deformacija i sl.) opisuje se pomoću interpolacionih funkcija i konačnog broja parametara u čvorovima koji predstavljaju osnovne nepoznate veličine u MKE.

Zavisno od vrste problema koji se rešava, kao rešenja se dobijaju odgovarajuće veličine. Tako u slučaju računanja naponsko deformacionog stanja strukture, kao što je slučaj kod analize deformacija složenih struktura kakva su vozila, rezultati su pomeranja svakog čvora strukture i naponi unutar svakog elementa. Pomeranja i naponi su posledica delovanja spoljašnjeg opterećenja. Ova opterećenja u analizama sudarnih procesa predstavljaju udarne sile koje deluju na vozilo, pešaka ili putnika u vozilu, zavisno od toga šta je predmet posmatranja. Da bi se došlo do konkretnih vrednosti, odnosno da bi se one na pravilan način definisale u prostoru, kao i da bi se odredila sva ograničenja i opterećenja, potrebno je posedovati softverski paket koji se bazira na vizuelnom pristupu. Danas su u ponudi brojni softverski paketi koji se bave MKE, a mogu se podeliti na one koji su namenjeni za formiranje modela (pripremna faza), analizu zadatog problema i primenu animacije u postprocesiranju (vizuelnim prikazom dobijenih rezultata za zadati model). Na tržištu se sve više pojavljuju i softveri koji potpuno integrišu sve faze (razvoj modela, analize i postprocesiranje). Neki od poznatijih softverskih rešenja koji se mogu naći, a koji se bave ovom problematikom su: NASTRAN, ANSYS, LS-DYNA, HYPER WORKS itd.

2. PRIMENA U AUTOINDUSTRIJI

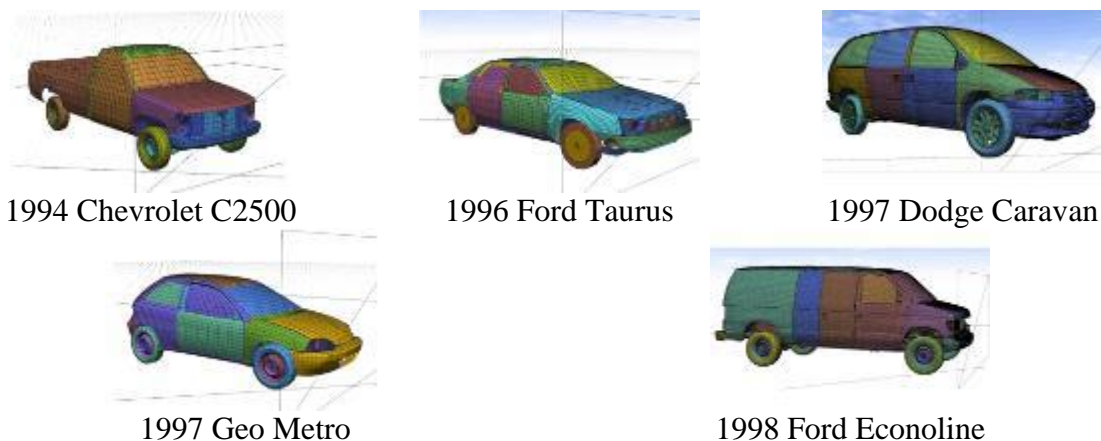
Crash testovi, odnosno namerni, pažljivo i precizno pripremljeni, sudari, su do sada bili jedini pouzdan način da se sa sigurnošću utvrdi tačna dinamika sudara i tako utiče na poboljšanje bezbednosti vozila na putevima. Problem ove metode je taj što je oprema skupa, vozilo može biti testirano samo jednom, a vreme pripreme i analiziranja podataka koje obavljaju stručni timovi dugo traje pa prema tome ne postoji ni mogućnost da se testira veliki broj vozila.

Virtuelni crash testovi su poslednjih godina doneli revoluciju u autoindustriji. Kalkulacija sudarnih procesa sa specijalno kompjuterski dizajniranim vozilima, se pokazala kao veoma pouzdana i praktična metoda. Prednost ove metode je u tome što se može ponoviti neograničen broj puta, pod istim ili različitim uslovima, takođe, ovakvi modeli omogućavaju pregled i proučavanje svakog pojedinačnog elementa ili konstrukcije u vozilu, a u slučaju da je pri analizi uočena slaba tačka ili nedostatak, model se može redizajnirati, a test ponoviti pri identičnim uslovima. Postavlja se pitanje zašto se i dalje izvode testovi sa pravim vozilima? Preciznost virtuelnih crash testova, u zavisnosti od kvaliteta izrađenog modela, ide do oko 90%, a u direktnoj je zavisnosti od broja konačnih elemenata od kojih je model sastavljen, kao i od stručnosti i preciznosti samog dizajnera. Drugi razlog je taj što sa povećanjem broja elemenata raste preciznost ali i vreme kalkulacije samog sudara, odnosno vreme kalkulacije je obrnuto proporcijalno procesorskoj moći kompjutera i broju elemenata, pa se za složenije modele (od po nekoliko miliona elemenata) koriste super-kompjuteri koji u sebi sadrže i po nekoliko hiljada procesora koji rade simultano. Iz ovoga se može zaključiti da velika preciznost zahteva i velika početna ulaganja, koja prevazilaze mogućnosti prosečnog korisnika.

3. FE MODELI

Složeni modeli vozila koje koriste autoindustrije, pored toga što nisu javno dostupni, još uvek nisu ni praktični za upotrebu, pre svega zbog procesorske moći personalnih računara. Ono čime se trenutno moramo zadovoljiti jesu pojednostavljeni, javno dostupni modeli. Modeli moraju biti validirani eksperimentalnim rezultatima, a sva ograničenja analize preko FE metode bi trebalo uzeti u obzir.

Modeli vozila koji se nalaze u bazi podataka PC Crash softvera, preuzeti su sa američkog NCAC³⁸, kreirani su u saradnji istraživačkih timova Federal Highway Administration, NHTSA³⁹ i George Washington univerziteta. Trenutna baza podataka sadrži nekoliko modela vozila: 1994 Chevrolet C2500, 1996 Ford Taurus, 1997 Dodge Caravan, 1997 Geo Metro i 1998 Ford Econoline. Delovi vozila su predstavljeni različitim bojama (Slika 2).



Slika 2. FE modeli vozila dostupni u PC Crashu

4. POSTAVKA SIMULACIJE

Istraživanje je sprovedeno na osnovu kalkulacije čeonog sudara FE modela vozila Ford Taurus 1996 sa nedeformabilnom, nepokretnom preprekom. Simulacija sudara je izvršena za vrednosti

³⁸ National Crash Analysis Center – U.S. Department of Transportation

³⁹ National Highway Traffic Safety Administration

brzine 20 km/h, 30 km/h, 40 km/h, 50 km/h, 60 km/h i 70 km/h, a na osnovu nastalih oštećenja određene su EBS i EES vrednosti.

Prva faza je podrazumevala pripremu simulacije. Selekcija i dodeljivanje parametara kretanja elementima modela, a na kraju i kalkulacija samog sudara se vrši preko Gmsh softvera koji se nalazi u okviru programskog paketa PC-Crash. Gmsh je osmišljen tako da u sebi integriše faze razvoja modela, analizu i postprocesiranje sa odličnim vizuelnim pregledom svih elemenata. Postavka simulacije podrazumeva ubacivanje FE modela vozila ispred nepokretene krute prepreke, zadavanje željene sudarne brzine i određivanja vremena trajanja simulacije koje ne bi trebalo da prelazi 200 ms. Vreme trajanja kalkulacije za prosečan računar iznosi oko 1h/100ms. Budući da je trajanje simulacija u konkretnom slučaju ograničeno na 200 ms, svaka kalkulacija je rešavana u periodu između 2 do 2,5 h.

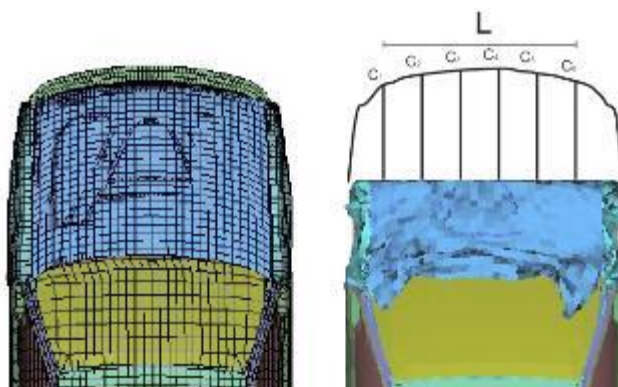


Slika 3. Izgled modela pre sudara



Slika 4. Izgled modela posle sudara

Merenje dubine oštećenja je standardizovano NASS⁴⁰ protokolom, a vrši se na sledeći način [2]:



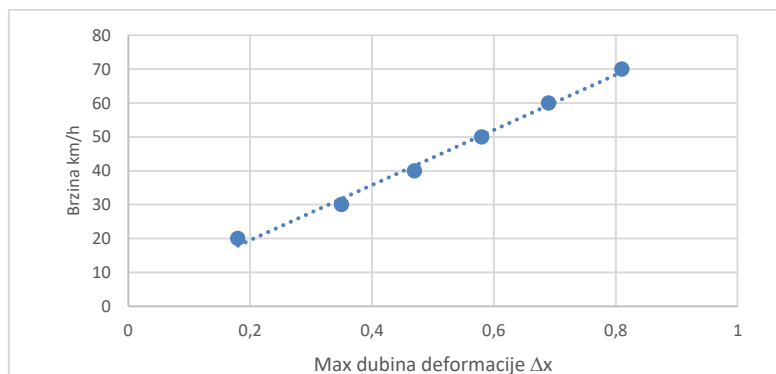
Slika 5. Merenje dubine oštećenja na FE modelu

1. Širina oštećenog dela vozila L na kojem su merena oštećenja.
2. L je podeljen na nekoliko segmenata sa tačkama C₁, C₂, C₃, C₄, C₅ i C₆, na kojima su dubine oštećenja merene normalno na čeonu deo vozila. Najčešće se uzima šest ovakvih tačaka, a na ovaj način su dati i podaci o oštećenjima vozila u NHTSA bazi podataka.
3. Izmerena dubina deformacije se odnosi na profil merene deformacije, a ne na ukupan raspon indukovanih deformacija.
4. Oštećenja se mere paralelno u odnosu na površinu kolovoza.

⁴⁰ merenje deformacija je standardizovano od strane NHTSA i opisano je u NASS (National Accidents Sampling System) protokolu

4.1. Analiza vrednosti dobijenih simulacijom

Ukupno vreme analize sudara iznosi 200 ms, dok je ukupno vreme sudara vozila sa preprekom iznosi oko 80 ms, deformacija na samom kraju simulacije se može smatrati konačnom. Dobijeni rezultati potvrđuju linearnu zavisnost između maksimalne deformacije modela i sudarne brzine. Slika 6.



Slika 6. Grafik zavisnosti dubine deformacije od sudarne brzine

Na osnovu simulacijom dobijenih rezultata, za vozilo Ford Taurus 1996, može se uspostaviti sledeća zavisnost između brzine sudara i maksimalne deformacije:

$$V = 81,266 \cdot \Delta x + 3,2835 \quad (1)$$

sa veoma visokim koeficijentom korelacije:

$$R^2 = 0,9938$$

Gde je:

V – sudarna brzina;

Δx – Maksimalna dubina oštećenja na vozilu

4.2 Proračun EBS vrednosti na osnovu dubina deformacija dobijenih simulacijom FE modela i koeficijenta krutosti vozila dobijenih u Crash testovima

Oređivanje EBS i EES vrednosti je izvršeno preko CRASH 3⁴¹ programa implemeniranog u PC-Crash. Prilikom određivanja deformacije vozila u CRASH 3 programu, pretpostavka je da je krutost vozila uniformna u deformisanim delovima, dok su FE modeli vozila pravljani tako da što vernije opisuju samu konstrukciju vozila i karakteristiku materijala pojedinih delova.

Ukoliko je vozilo deformisano u saobraćajnoj nezgodi, EBS vrednost predstavlja brzinu kojom bi vozilo trebalo da se sudari sa nedefomabilnom, krutom, preprekom, kako bi zadobilo iste deformacije, odnosno procena EBS vrednosti je zasnovana na metodi koja preko specifične krutosti vozila dobijene crash testovima, i analizom profila vozila koje je učestvovalo u nezgodi, daje energiju potrebnu za nastanak tog konkretnog oštećenja, slično kao što je, prema Hukovom zakonu, deformacija tela proporcijalna primenjenoj sili [5].

Parametri koji figurišu u EBS kalkulaciji (parametri krutosti vozila A i B) su proračunati na osnovu podataka dobijenih crash testovima. Ovi podaci o vozilima se mogu naći i NHTSA bazi podataka. Ukoliko se vozilo za koje želimo da izvršimo EBS kalkulaciju ne nalazi u bazi

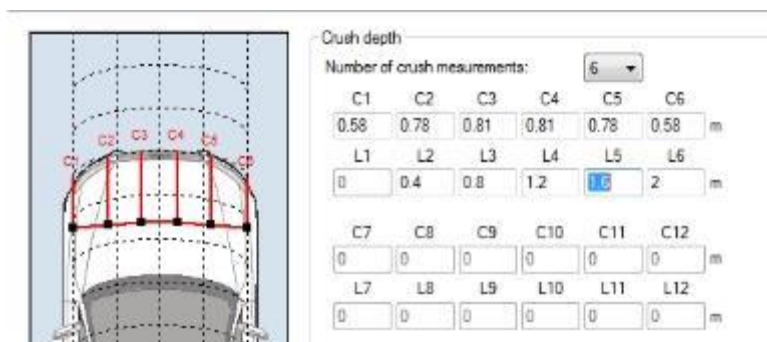
⁴¹ Computer Reconstruction of Accident Speeds on the Highway

podataka, parametri krutosti, ukoliko su poznati, mogu biti ručno uneti ili, a što je i preporuka stručnjaka, uzeti drugo vozilo sličnih karakteristika koje služi kao reperno vozilo. Prema analizama sprovedenim nad NHTSA crash test bazi podataka [5] određeni su ključni parametri (pored vrste, tipa, porekla, mase vozila itd.), koje treba uzeti u obzir prilikom odabira repnog vozila. Kako su se konstrukcija i materijali vozila godinama menjali, sama krutost vozila, bez sumnje, u mnogome zavisi od godine proizvodnje vozila. U poređnom analizom parametara mase, međuosovinskog rastojanja i godine proizvodnje, i analizom podataka o krutosti tih vozila dobijenim crash testovima, došlo se do zaključka da se najbolja korelacija postiže između krutosti vozila i godine proizvodnje. Krutost vozila je u ovom slučaju u blagom porastu. Takođe, kada se radi odabir repnog vozila, a s obzirom da je rad zasnovan na analizi EBS vrednosti prilikom čeonog naleta, treba voditi računa i o konstrukciji vozila, odnosno o veličini frontalne zone sudara (udaljenost od prednjeg branika do pžarnog zida vozila). Istraživanja su pokazala sa skraćanjem ovog dela krutost vozila raste. U ovom slučaju kao reperno, uzeto je vozilo Ford Taurus 1996, zavedeno pod brojem 34452 u NHTSA bazi podataka.

No.	Year	Make	Model	Body Style	Mass	Wb	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L10	L11	L12	Crush	Crush
31021	2012	FORD	TAURUS	4DR	1754.0	2.700	0.810	1.050	1.200	1.350	1.500	1.650	1.800	1.950	2.100	2.250	2.400	2.550	2.700	2.850
34452	1996	FORD	TAURUS	4DR	1775.0	2.700	0.810	1.050	1.200	1.350	1.500	1.650	1.800	1.950	2.100	2.250	2.400	2.550	2.700	2.850

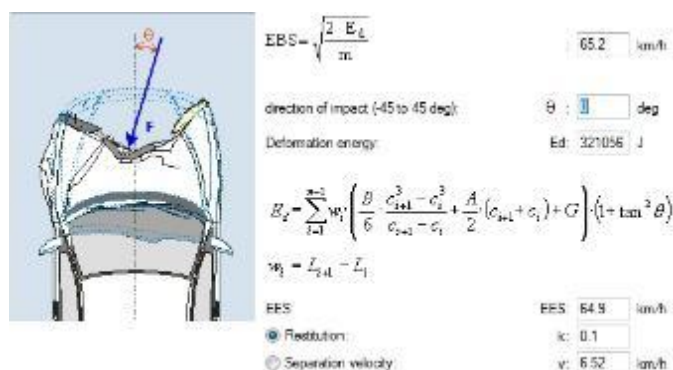
Slika 7. Odabir repnog vozila

Kada je odabrano reperno vozilo tj, kada su određeni parametri krutosti vozila koji su relevantni za analizu, karakteristične deformacije za oštećeno vozilo mogu biti opisane u narednom prozoru CRASH 3 programa. Ovde je, pre svega, bitno odrediti na osnovu koliko tačaka će oštećenje biti opisano, dubinu oštećenja koja je opisana svakom tačkom kao i udaljenost tačaka od prednjeg levog dela vozila, odnosno tačke C₁. Na narednoj slici je prikazano upisivanje oštećenja dobijenih pri simulaciji sudara FE modela vozila Ford Taurus 1996 pri brzini od 70 km/h.



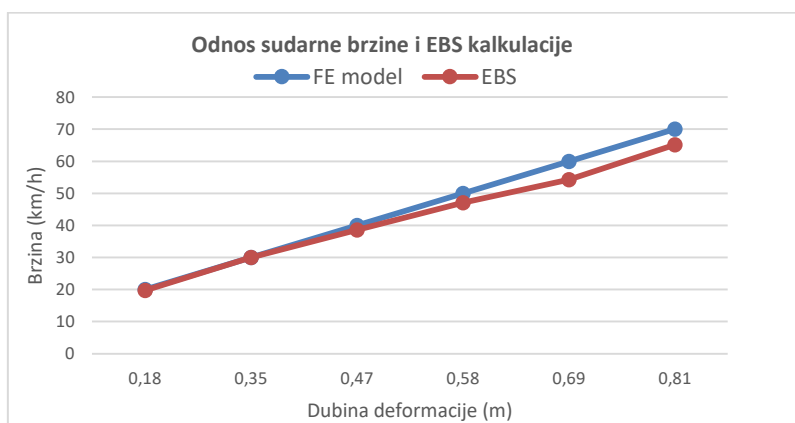
Slika 8. Opisivanje deformacija dobijenih pri simulaciji FE modela vozila Ford Taurus 1996 pri brzini od 70 km/h

Nakon što su definisana oštećenja, u poslednjem tabu CRASH 3, programa napravljen je proračun energije izgubljene u sudarnom procesu E_d , na osnovu čega je EBS vrednost izračunata.



Slika 9. Proračun EBS i EES vrednosti

Prilikom proračuna EBS vrednosti na osnovu deformacija dobijenih FE simulacijom, uočena su određena odstupanja koja mogu biti objašnjena u razlici specifične krutosti modela i pravog vozila, nesavršenosti FE modela ali sa druge strane i pretpostavci uniformnosti krutosti vozila u CRASH 3 kalkulaciji, kao i greškama pri merenju dubine deformacije na FE modelu. Uporedna analiza dobijenih vrednosti je predstavljena narednim grafikom:



Slika 10. Odnos dobijenih EBS vrednosti i brzina zadatih u simulaciji

Sa grafika se može videti da su pri manjim brzina i odstupanja između zadate brzine u FE simulaciji i izračunate brzine preko EBS kalkulacije manja, a da porastom brzina i ovo odstupanje raste.

4.3. Proračun EES vrednosti

EES vrednost pokriva samo deo brzine koji je neophodan za deo plastične deformacije, dok je elastična faza sudara zanemarena [2]. Kada je reč o frontalnim sudarima sa krutom preprekom, uobičajeno je da se trenutna promena brzine (ΔV) računa kao $1,1 \cdot EBS$ [5], što znači da koeficijent restitucije (k) u ovakvim sudarima iznosi oko 10%. Imajući ovo u vidu, ukoliko nam je EBS vrednost poznata, EES vrednost se može lako izračunati iz sledeće formule:

$$EES = EBS \cdot \sqrt{1 - k^2} \quad (2)$$

5. ZAKLJUČAK

Razvojem kompjuterskih tehnologija, metoda konačnih elemenata je našla širu primenu te je omogućeno kreiranje složenih sistema kakvo je vozilo. Fokusom različitih specijalizovanih softvera i oblasti istraživanja na problematiku sudarnih procesa razvijeni su modeli vozila koji se sa velikom pouzdanošću mogu koristiti pri simulacijama ovih procesa. Ovo je veoma značajno za istraživače u oblasti forenzičkog inženjstva u saobraćaju kao i za sve one koji su zainteresovani za ovu temu jer su time po prvi put, inače skupi i komplikovani crash testovi, postali pristupačni široj javnosti. U ovom radu je prezentovana jedna od brojnih mogućnosti primene FE modela, tako što je analizirana zavisnost dubine deformacije vozila i sudarne brzine. Takođe, ovi rezultati su verifikovani metodom proračuna EBS vrednosti preko CRASH 3 programa koji se nalazi u PC-Crash paketu, a koji na osnovu koeficijenta krutosti vozila, dobijenog u crash testovima, i dodeljene dubine deformacije računa potrebnu energiju za njen nastanak. Dodelom koeficijenta restitucije koji je karakterističan za simuliranu vrstu sudara, dobijena je EES vrednost.

LITERATURA

- Tomasch E., Accident Reconstruction Guidelines, Graz University of Technology, AT, October 2004.
- Wojciech, W., „Simulation of Vehicle Accidents using PC-Crash“, Institute of Forensic Research Publishers, Krakow 2011, ISBN 83-87425-68-0
- Burg H., Moser A., „Handbuch Verkehrsunfallrekonstruktion“, Friedr. Vieweg & Sohn Verlag | GWV Fachverlage GmbH, Wiesbaden 2007, Printed in Germany, ISBN 978-3-8348-0172-2
- Richardson, S., Moser, A., Orton, T., and Zou, R., "Simulation of Vehicle Lateral Side Impacts with Poles to Estimate Crush and Impact Speed Characteristics," SAE Technical Paper 2015-01-1428, 2015, doi:10.4271/2015-01-1428.
- Gaffney, T., Winter, B., Elston, A., Sandvik, A. et al., "Method for Estimating Vehicle-Specific Frontal Stiffness Values in the Absence of an Applicable Crash Test Using Methodically-Distilled Data from the NHTSA Crash Database (Phase 1)," SAE Technical Paper 2015-01-0027, 2015, doi:10.4271/2015-01-0027.
- Campbell, K., "Energy Basis for Collision Severity," SAE Technical Paper 740565, 1974, doi:10.4271/740565



ЕКСПЕРИМЕНТАЛНА ИСТРАЖИВАЊА ВИДЉИВОСТИ ПЕШАКА У НОЋНИМ УСЛОВИМА

*Професор струковних студија, др Ненад Милутиновић, дипл. инж.
саобраћаја, Висока техничка школа струковних студија, Крагујевац*
*Асистент, Марко Маслаћ, мастер инж. саобраћаја, Висока техничка
школа струковних студија, Крагујевац*

Резиме: Званични статистички подаци у Републици Србији показују да се највећи број саобраћајних незгода са погинулим пешацима догађа у условима ноћне вожње. У таквим незгодама, вештак саобраћајне струке анализира могућност избегавања саобраћајне незгоде од стране возача, на основу видљивости пешака у време и на месту незгоде. Даљина видљивости пешака у страниј литератури анализира се на основу боје одеће пешака, врсте светала возила, временских прилика, услова саобраћаја, положаја пешака. Имајући то у виду, у раду су приказани експериментални резултати даљине видљивости пешака добијени од стране научно-истраживачког института за судску експертизу у Ташкенту, са коментарима примењености у пракси саобраћајно-техничког вештачења.

Кључне речи: пешак, даљина видљивости, ноћни услови, експеримент, саобраћајно-техничко вештачење.

Abstract: Official statistics in Serbia show that the highest number of accidents with killed pedestrians going in terms of night driving. In such accidents, traffic engineering expert analyzes the the possibility of avoiding traffic accidents by drivers, based on the visibility of pedestrians at the time and place of the incident. The distance visibility of pedestrians in foreign literature analyzes the are based on the color of their clothes pedestrian lights type of vehicle, weather conditions, traffic conditions, the position of pedestrians. With this in mind, this paper presents experimental results distance visibility of pedestrians is obtained from the Scientific-Research Institute for forensic expertise in Tashkent, with comments applicable in practice, traffic and technical expertise.

Keywords: pedestrian, Distance of readability, night conditions, the experiment, traffic and technical expertise.

1. Увод

За разлику од дневне вожње, вожња ноћу је знатно сложенија и напорнија, што се и одражава на догађање саобраћајних незгода. На глобалном нивоу, Rumar је проценио да ноћу погине око 200.000 пешака сваке године, а касно откривање пешака ноћу се често наводи као кључни фактор у таквим незгодама [1].

Истраживања у Русији су показала да су услови ноћне вожње напорнији чак за 30% од дневних услова.

У Сједињеним Америчким Државама у 2010. години, више од 4200 пешака погинуло је у саобраћајним незгодама и око 70% тих смртних случајева догодило се ноћу [1]. У својој анализи, од пет главних проблема безбедности саобраћаја са којима се суочава САД, Sivak наводи побољшање безбедности ноћне вожње – нарочито смањење ноћних судара који укључују пешака – као "велику шансу" да се унапреди безбедност на путевима.

У Републици Србији учешће пешака у укупном броју погинулих лица, у последњих неколико година креће се у распону 23 - 26%. Када је у питању 2016. година, највећи број саобраћајних незгода са повређеним пешацима се јавља у периоду од 17–20h (најдоминантнији је 17. час), док су саобраћајне незгоде са погинулим пешацима најзаступљеније у периоду од 18–22h (најдоминантни је 18. час) [2].

Приликом анализе саобраћајних незгода са пешацима у ноћним условима, вештак саобраћајне струке анализира и могућност избегавања саобраћајне незгоде од стране

возача, на основу видљивости пешака у време и на месту незгоде, при чему се најчешће користе резултате експерименталних истраживања.

Метеоролошка видљивост је хоризонтална прозачност атмосфере која се изражава највећом даљином на којој осматрач нормалног вида може распознати њему познате предмете у околини, при осматрању дању, а светлосне изворе при осматрању ноћу.

Видљивост према Закону о безбедности саобраћаја на путевима је одстојање на коме учесник у саобраћају може јасно видети коловоз.

Видљивост у време и на месту незгоде, у смислу почетка вечери и ноћи, може се утврдити на основу компјутерских алата (опција sun position у програму pc-crash, suncalc интернет апликације, итд.). Ови алати дају податке о тачном времену настанка и завршетка грађанског сумрака, наутичког и астрономског сумрака.

Смркавање наступа постепено и почетак је неодређен, а до потпуног мрака у природи (под отвореним небом) никада не долази. Према томе, ти појмови не могу да се повежу са временском скалом. Уместо њих се користе појмови сумрака (грађански, наутички, астрономски) чији се почетци и крајеви могу егзактно одредити. Након заласка Сунца, осветљеност од стране расејане светлости Сунца у Земљиној атмосфери брзо опада са вредности од око 700 lux (почетак грађанског сумрака) до 0,001 lux (крај наутичког сумрака). Сматра се да је крај грађанског сумрака почетак вечери, а да је крај наутичког сумрака почетак ноћи.

2. Услови које морају да испуњавају возила у саобраћају на путу у погледу уређаја за осветљавање пута

Светлосни сноп кратког светла, осим трактора, мора бити у стању да осветли најмање 40 m, а највише 80 m пута, а светлосни сноп дугог светла - најмање 100 m пута испред возила ноћу, при нормалној видљивости, и то при равномерно оптерећеном моторном возилу на хоризонталној површини. Светлосни сноп кратког светла мора бити изведен као десносмерни асиметрични, а за врсте возила L и T може бити изведен и као симетрични [3].

Најмања јачина светла, за возило у употреби, мерена реглоскопом у зони највеће осветљености дугог светла мора бити за возила врсте L - 8 lux, за возила врста M, N, T, C и K са нехалогеним сијалицама - 16 lux, за возила врста M, N, T и C са халогеним сијалицама са две жарне нити најмање - 24 lux, за возила врста M, N, T и C са халогеним сијалицама са једном жарном нити најмање - 32 lux, за возила врста L, M и N са гасним извором светла - 35 lux након 4 секунде од укључења али не више од - 180 lux, за возила врсте M, N, T и C при укљученом кратком светлу не више од - 4 lux [3].

Наведени прописи дефинишу осветљеност, а не видљивост. У пракси вештачења, без обзира на то што је домет светала одређене дужине, узима се да се препрека може уочити на мањој удаљености од домета светала из разлога што је препреку потребно осветлити у одређеној висини, а поред тога утицај имају и многобројни фактори боја и стање коловоза (таман–светао, мокар, влажан, сув, гладак, храпав, исталасан и др.). Тако се уместо минималног домета кратких светала од 40 m, у пракси саобраћајно–техничког вештачења користи да се тамно обучен пешак види на 26 m, сиво обучен пешак види на 31 m, а светло обучен пешак на 38 m, на мокром коловозу експериментом је утврђена објективна даљина виђања пешака на најмање 19 m када је пешак у тамној одећи, а када се ради о мокром коловозу, тамној одећи и уз сметњу оборених светала наилазећег возила, објективна даљина виђања пешака је мања од 19 m.

Слично је и по питању дугих светала. Иако је домет светала најмање 100 m, у пракси саобраћајно–техничког вештачења се користи да је возач могао уочити препреку на 80 m. Овде не треба бити искључив, јер возач може уочити препреку на удаљености од 80 m испред возила, али не као неку препреку, коју мора да тумачи опасном ситуацијом, јер не схвата о каквој препреци се ради. Тек када возач схвати да се ради о опасној ситуацији тада треба да реагује, а то је онда и мање од 80 m [4].

2.1. Заслепљеност возача

У ноћној возњи уочавање препреке се базира углавном на светлосном контрасту, тј. постојању довољно јаког контраста (разлике у светлини препреке и позадине) у односу на подлогу. Тако, да би возач уочио пешака ноћу, пешак мора у неком степену да буде светлији или тамнији од подлоге. Ако се у видном пољу возача налази светлосни извор већег сјаја него што је просечан сјај видног поља, настаје заслепљеност возача. Нежељено заслепљивање од стране возача из супротног смера у току ноћне возње, један је од централних проблема уочавања пешака ноћу.

Burg је извршио истраживања са циљем утврђивања утицаја заслепљивања на возача у функцији година старости и пола возача. У истраживањима је учествовало око 17500 субјеката, старости од 16 до 92 године. Циљ је био утврђивање даљине препознавања пешака и времена потребног за реадаптацију на таму при једнаком нивоу заслепљивања свих субјеката од стране возила које се креће из супротног смера. Добијени су следећи резултати:

- прогресивно погоршање резултата и за даљину препознавања пешака и за време потребно за реадаптацију на таму са порастом година старости,
- веома ниска корелација између даљине препознавања пешака и времена потребног за реадаптацију на таму,
- недостатак постојане разлике између особа мушког и женског пола.

У студији везаној за утврђивање осетљивости на заслепљивање, Wolbarsht је проучавао понашање око 1500 возача различитих старосних доби. Одређена је расподела осетљивости на заслепљивање и добијени подаци су упоређивани са подацима о саобраћајним незгодама. На основу ових истраживања дошло се до чврстих доказа да велики проценат старијих возача има повишену осетљивост на заслепљивање [5].

Према Балакину [6], проучавање проблема заслепљивања показало је да велика светла усусретног возила смањује даљину видљивости приближно на 20-35%.

3. Осветљавање помоћу светла уличне расвете

Код добро осветљеног пута светлост је равномерно распоређена, без бљештања са било које тачке на путу. Осветљеност пута одређена је положајем и величином стубова светилки, величином и рефлексивним карактеристикама пута и системом распореда светилки на путу.

Распоред и висина стубова светилки утичу на осветљеност пута. Постоји више система распореда светилки на путу. За систем распореда је основно растојање стубова и њихова висина, којима се постиже равномерно осветљење путева. Сматра се да равномерно осветљење између делова лоше и добро осветљеног пута не би требало да буде веће од 1/5, а најмања јачина светлости на путу би требало да буде око 15 lux.

При одређивању висине стуба постоје два критеријума. Према критеријуму добре осветљености, висина стуба треба приближно да одговара ширини пута. Према критеријуму заслепљивања, висина стуба треба да се повећа да би се повећало растојање опажања светилке у видном пољу. Сматра се да просечно растојање са кога се не види светилка на путу треба да буде на око 3,5 пута висине светилке. У Европи висина стубова светиљки износи 12 m.

Улична расвета може позитивно утицати на безбедност пешака, али не и свака. Улична расвета постављена изнад пешачког прелаза мање је ефикасна него постављена на кратком размаку испред или иза самог пешачког прелаза. На пример, особи која стоји директно испод стуба теме ће бити јасно осветљено, али за возача који наилази биће видљиво само слабо светло и мали непознати предмет испред његових очију. Било које бацање сенке одозго је релативно мало. Уколико се пешачки прелаз помери тако да се пешак креће иза стуба (посматрано из перспективе возача који наилази на пешачки прелаз), светло се одбија од читаве површине тела пешака, осветљавајући га и приказујући га као светао објекат возачима и омогућава стварање дугчке сенке иза самог пешака. Ово даље повећава контраст на површини и контраст се мења током даљег кретања пешака. Постављањем пешачког прелаза тако да се пешак креће испред стуба (ближе наилазећем возилу) светло не пада на пешака али чини коловоз релативно светлијим, добија се добар контраст, са тамним објектом (пешаком) на осветљеној површини. Само уочавање пешака зависиће од положаја извора светлости од места пешачког прелаза. Када се извор светлости постави испред пешачког прелаза гледано из смера тока, пешак је видљив ефектом негативног контраста, а када се извор светлости постави иза пешачког прелаза гледано из смера саобраћајног тока, пешак је видљив ефектом позитивног контраста [8].

3.1. Осветљавање помоћу светла возила

У погледу избора обореног светла постоје две концепције. По англоамеричкој концепцији се тежи да се постигне боља видљивост без обзира на веће заслепљивање, а по европској концепцији се иде са тим да се што више смањи заслепљивање. Ова разлика у начину осветљавања се постиже применом различитих лампи и система предњих светала. Помоћу асиметричног европског система, објекат се опажа са већег растојања него помоћу америчког система, ако се објекат налази уз ивицу пута, а на мањем растојању ако се објекат налази на средини пута [5].

Иако амерички и европски фарови користе сијалице које дају отприлике исту количину светлости, ове две врсте фарова имају доста међусобних разлика.

Европска кратка светла (светла произведена према европском стандарду за фарове – E code) представљају мањи проблем возилима из супротног смера због оштрог пресека на врху светлосног снопа. На левој страни светлосног снопа, ивица је права. На десној страни светлосног снопа ивица самог снопа је под углом од 15°. На овај начин омогућена је боља и већа видљивост пешака који се налазе поред пута.

Сви начини усмеравања светлосног снопа представљају компромис. Више светла изнад хоризонтале може узроковати велико заслепљивање за све остале учеснике у саобраћају као и повратно заслепљивање за возаче при лошим временским условима. Али недовољно светла изнад хоризонтале може нанети потешкоће возачима при читању саобраћајних знакова и може смањити видљивост, као при вожњи низ нагиб. Недовољно светла на коловозу испред возила може утицати на смањење самопоуздања код возача, изазивајући ефекат "црне рупе" где је возачу отежано да процењује позицију сопственог

возила на путу. Са друге стране, више светла на коловозу ближе возачу може смањити способност возача да уочи препреку даље на путу.

Систем предњих светала на возилу који осветљава пут испред возила ради обезбеђења адекватне видљивости током ноћне вожње и вожње у лошим временским условима није технолошки доживео онакав развој какав су имали остали системи на моторном возилу. Ограничавајући фактор, мање је био у сфери технологије, а више у самој природи људског ока. Стога се данас готово већина аутора слаже да систем предњих светала на возилу није и тешко да ће у скорије време бити оптимално решен. Онакав какав је данас он је тек прихватљив компромис два различита и међусобно искључива критеријума: захтев за адекватним осветљавањем пута испред возила, који је директно супротан потреби да се на најмању меру сведе ефекат заслепљивања возача у наилазећем возилу [1].

4. Резултати експерименталних истраживања видљивости пешака

Johansson и Rumar су емпиријски утврдили проблеме везане за уочавање пешака у ноћним условима. У студији рађеној у реалним условима, 1387 возача, који су возили своје аутомобиле, имали су за задатак да коче чим угледају тамно обучену лутку. Упркос томе што су возачи били упућени у то да треба да се испред њих појави тамно обучени пешак (лутка), средња дужина видљивости била је 23 m, а за 10% испитаника била је само 15 m. Према овим сазнањима аутори су закључили да је максимална безбедна брзина у ноћним условима 25 – 50 km/h [7].

Једна од веома честих околности саобраћајних незгода су незгоде код којих брзина возила није прилагођена домету светла, односно видљивости. Иако је брзина кретања возила била у дозвољеним границама, може се доћи до закључка да возач није био у могућности да безбедно управља возилом, пошто је његово видно поље било мање, због тога што дужина осветљености коловоза није одговарала ономе што је захтевала брзина кретања. Међутим, овде треба узети у обзир шта је возач у конкретним условима могао да очекује и у складу са тим да види (нпр. на путу ван насеља возач нема разлога да очекује пешака без светлоодбојног прслука или светла), а што је од утицаја на давање мишљења вештака о томе да ли је брзина возила била безбедна у односу на услове видљивости.

Даљина осветљености десне ивице коловоза се смањује са повећањем запрљаности стакла фарова што као последицу има и смањење даљине видљивости пешака који се налазе уз десну ивицу коловоза. Rumar је при истраживању проблема везаног за прљаве фарове урадио три експеримента. У првом експерименту је истраживао утицај временских прилика на запрљаност фарова где је дошао до закључка да највећи утицај на запрљаност фарова имају мокри коловози [8]. У другом експерименту мерено је смањење осветљења у функцији запрљаности фарова. Дошао је до резултата да чак и по сувом времену и на чистом коловозу долази до смањења интензитета осветљености од 10 до 20%. На лошем блатњавом коловозу смањење интензитета осветљености иде и до 50%. У трећем експерименту мерено је смањење даљине видљивости у функцији смањења интензитета осветљености где је дошао до резултата да смањење интензитета осветљености за 60% доводи до смањења даљине видљивости при дугим светлима за 20%, а при обореним светлима за 15% [8]. Наиме, даљина осветљености десне ивице коловоза у функцији запрљаности фарова износи 100 m, 93 m, 85 m, 68 m, 54 m и 25 m, респективно за степен запрљаности стакла фарова од 0 %, 20 %, 40 %, 60 %, 80% и 90%.

Naber је испитивао ефекте примене затамњених стакала на даљину видљивости на аутопуту при ноћним условима вожње. Уочено је да је проценат смањења видљивости у ноћним условима применом затамњених стакала између 9 и 15% за даљине видљивости између 60 и 300 m. Анализа даље показује да је смањење даљине видљивости највеће за препреке са малим контрастом у односу на позадину које се и при прозирним ветробранским стаклима виде само на малим растојањима. При овим околностима губитак у даљини видљивости може бити између 30 и 45% [8].

Истраживачи су више пута показали да се способност возача да види и реагује на пешаке ноћу знатно смањује када пешаци носе одећу која нема контраста у односу на околину и када користе оборена светла. Возачи су у једној студији реаговали на присуство пешака који је носио црну одећу на средњем растојању од само 5-6 m када су користили кратка светла. Ти исти возачи су реаговали на пешака на истом месту на средњем растојању од 105 m када је возач користио дуга светла, а пешак носио белу одећу [1].

Употреба дугих светала је такође показала да се повећава растојање на којем су возачи у стању да реагују на пешаке. Wood наводи да возачи реагују на присуство пешака на просечној удаљености од нешто испод 60 m када се користе кратка светла, а када је коришћено дуго светло у истим условима, средња удаљеност реаговња је порасла на преко 90 метара. Both и други су прикупили податке у вези употребе кратких и дугих светала од учесника који су возили експериментална возила. Дошло се до закључка да возачи у обе студије користе кратка светла далеко чешће од дугих светала. Чак и када су услови били идеални за коришћење дугих светала (тј. није било возила из супротног смера), велики број возача их није користио.

Поред тога што су нивои смањене видљивости који су повезани са смањеном осветљеношћу у великој мери одговорни за чињеницу да се саобраћајне незгоде које доводе до погибности пешака јављају три до четири пута чешће ноћу него дању, самопоуздање возача које се тиче њихове визуелне способности ноћу је веома важан фактор [5].

Leibowitz и Owens су извели хипотезу да шема "селективне деградације" визуелних функција ноћу резултира тиме да возачи потцењују утицај који има смањено осветљење на њихову способност да види предмете на или близу пута ноћу. Чињеница да се неки предмети који су направљени тако да имају висок ниво контраста (нпр. катадиоптери и ретрофлексивне траке) лако виде ноћу, могу пружити даљу подршку за уверењем возача да њихова кратка светла адекватно надокнађују било какве визуелне изазове, што је погрешно [5].

Прекомерно самопоуздање возача се усложњава ноћу јер постоји могућност да пешаци не цене тешкоће које возачи имају да би их видели. Резултати неколико истраживања указују да пешаци најчешће прецењују своју уочљивост возачима ноћу. Ferguson и други први квантитативно процењују сопствену пешачку видљивост, затраживши пешацима да процене своју видљивост ходањем према и од фарова стационарног возила, до тачке у којој су они веровали да су видљиви возачу. Ferguson је закључио да су учесници преценили своју видљивост "у опасној мери". Са преко 80% процењују своју видљивост дуже од стварне видљивости. Неколико студија касније подржало је овај закључак [8].

Allen је утврдио да више од 95% учесника њихове студије прецењује своју видљивост и да процене учесника бивају и до три пута веће од њихових стварних удаљености видљивости. Shinar је такође известио да пешаци знатно прецењују своју видљивост, са процењеним растојањима видљивости у просеку 20% дуже од стварних удаљености видљивости. Чињеница да пешаци изгледа не разумеју своју видљивост ноћу, може их

довести у ситуацију да се укључе у опасна понашања који их даље доводи до ризика од судара са возилима [9].

Turgell и други су први манипулисали и мерили ефекте рефлектујуће одеће на проценама сопствене пешачке уочљивости. Експеримент је вршен ноћу, у једној затвореној коловозној траци, а учесници су били у различитим одевним комбинацијама. Учесници су стајали, а возило им се приближавало. Учесник је имао задатак да притисне дугме у тренутку када је био сигуран да га је возач приметио, а задатак возача је био да притисне дугме када примети учесника. У свим условима и старосним групама просечна процењена уочљивост пешака бива прецењена, они су у просеку тврдили да су препознатљиви на 135 m, у истим условима возачи су одговорили на присуство пешака тек на удаљености од 77 m. Тако су пешаци преценили своју удаљеност у просеку за 58 m или за фактор 1,8 пута. Прецењивање учесника била су највећа за оне услове у којима је стварна уочљивост била минимална (на пример, црна одећа без ретрофлексивних детаља, осветљење кратких светала) [7].

Како би се проценила даљина уочвања на којој возач може да препозна пешака у ноћним условима, Olson и Sivak су извршили испитивање у коме пешаци носе или белу или црну кошуљу и стоје на једној страни неосветљеног сеоског пута. Возач и путници који путују брзином од 40 km/h били су опремљени контролном кутијом која садржи низ дугмади које одговарају различитим циљним типовима и локацијама, тако да се растојање субјеката и пешака могло евидентирати. Разматрале су се две предметне групе: млади (18 до 30 година) и стари (65 година или више). Било је веома различитих резултата у зависности од старости субјекта, одеће пешака и стране пута на којој је пешак стајао. Просечна растојања за младе и старије субјекте (возаче и путнике) приказана су на слици 1 и 2 [10].



Слика 1. Откривање просечног растојања за младе возаче (18 до 30 година)[10]

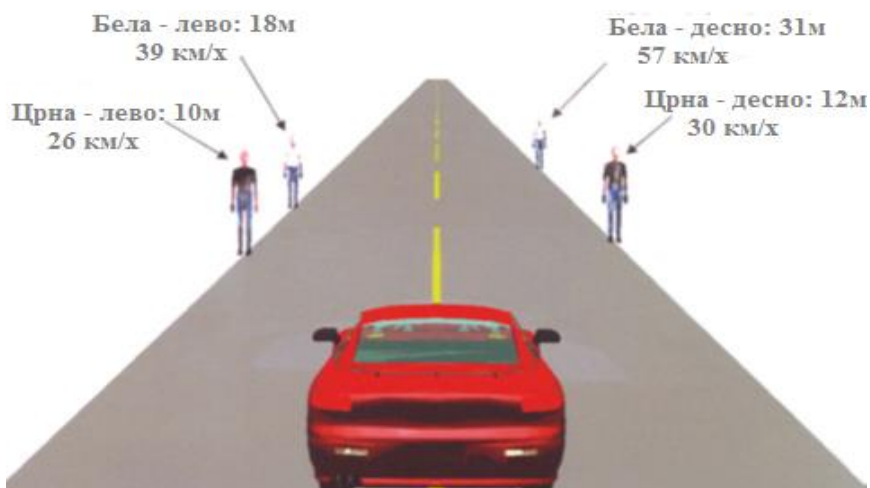
Дошло се до закључка који су били у складу са претпоставком да млађи возач може видети пешака са веће удаљености него старији возач, да се пешак који носи бело може видети са веће удаљености од пешака обученог у црно, као и да пешак који се налази на десној страни пута може бити видљив са веће удаљености од пешака на левој страни пута.



Слика 2. Откривање просечног растојања за старије возаче (преко 65 година)[10]

Када је у питању реконструкција саобраћајних незгода треба бити опрезан када се примењују експериментални подаци за откривање инцидената у стварном свету. У већини експеримената, испитаницима је речено да очекују пешаке на страни пута и приказано им је како изгледају пре прикупљања података. Ово је веома другачије стање свести од стања, који би типичан возач имао на путу. Према томе, потребно је на неки начин извршити корекције резултата мерења у очекиваним условима.

Roper и Howard су извршили експеримент у којем су возачи неочекивано суочени са лутком пешака испред њиховог возила и бележена је њихова реакција на даљину видљивости пешака (слика 3). Експеримент је потом измењен, тако да је возач био свестан да је лутка на путу, и под овим очекиваним условима, возачи су били у стању да открију лутку са дуго веће удаљености [10].



Слика 3. Откривање просечног растојања за старије возаче када нису свесни да је лутка на путу (преко 65 година)[10]

Балакин [6] наводи да се у режиму кратких светала даљина видљивости пешака са леве стране возила (пута) налази се у распону 30-50 m, у пределу подужне осе 35-55 m, а са десне стране возила (пута) 50-70 m. У режиму дугих светала даљина видљивости пешака по целој ширини пута налази се у распону 120-180 m, с благим порастом видљивости на десну страну. Ово су подаци за путничка возила.

За теретна возила у режиму кратких светала даљина видљивости пешака са леве стране возила (пута) налази се у распону 30-43 m, у пределу подужне осе 33-44 m, а са десне стране возила (пута) 60-75 m. У режиму дугих светала даљина видљивости пешака по целој ширини пута налази се у распону 100-150 m.

Из ових разлога, узима се да у режиму кратких светала даљина видљивости пешака није мања од 40 m, а на десној страни да није мања од 50 m [6]. При дугим светлима даљина видљивости пешака се повећава на 110 – 120 m [6].

Инсталирање халогених светала уместо обичних доводи до повећања даљине видљивости за око 20%.

Научно-истраживачки институт за судску експертизу у Ташкенту извршио је квантификацију утицаја различитих фактора на опсег видљивости објеката. Експериментално је одређена видљивост лутке висине 1,6 m, у белом оделу, светло сивом, сивом и тамно сивом, из возила ВАЗ-21011 при употреби кратких свтала, са обичним сијалицама и европским системом дистрибуција светла. Истраживања су изведена на путу са асфалтним коловозним застором у сувом стању, без расвете, ширине 7,5 m и кретањем аутомобила различитим брзинама на 1 m од десне ивице коловоза, без ометања фаровима усусретног возила, у ноћи без месечине, без облака и без магле. Лутка је постављана на левој страни, на средини и на десној страни пута. Граница светлосног снопа подешавана је на 10, 20, 30 и 40 cm ниже од висине центра фара, мерено на вертикалној површини која је удаљена 10 m од аутомобила.

Табела 1. показује просек измерних вредности видљивости са грешком од 10 до 15%. Горња врста сваке колоне одговара позицији пешака на десној ивици пута, средишња - позицији пешака на средини пута и доња врста позицији пешака на левој ивици пута.

Табела 1. Експериментална даљина видљивости пешака из аутомобила ВАЗ-21011 у покрету при коришћењу кратких светала [6]

Видљивост објекта	Боја објекта	Подешеност предњих светала e (cm), и брзина возила V (km/h)							
		$e = 10$ $V = 30$	$e = 10$ $V = 50$	$e = 10$ $V = 70$	$e = 10$ $V = 90$	$e = 10$ $V = 60$	$e = 20$ $V = 60$	$e = 30$ $V = 60$	$e = 40$ $V = 60$
актуЛ	Бела ($\rho=0,8$)	91,3	71,1	58,4	52,3	64,4	52,2	33,3	23,7
		75,8	67,3	50,5	46,6	58,4	50,5	30,8	20,4
		71,3	59,8	45,7	39,4	52,8	45,8	27,7	17,9
	Светло сива ($\rho =0,27$)	76,4	60,7	51,8	46,9	55,4	42,5	30,8	20,2
		67,4	55,4	45,9	41,2	50,1	40,7	27,4	17,3
		60,4	45,7	40,8	36,3	44,6	37,2	25,2	15,1
	Сива ($\rho =0,07$)	60,8	47,4	39,7	37,3	43,7	35,8	27,5	17,7
		53,5	43,8	38,1	31,6	39,7	30,9	23,2	13,0
		44,8	26,5	30,8	28,4	33,3	25,2	20,1	10,7
	Тамно сива ($\rho =0,04$)	45,7	36,8	31,8	29,8	34,0	31,3	22,3	15,3
		38,3	32,5	29,3	27,3	30,2	33,1	18,1	12,1
		33,2	25,6	25,4	23,1	25,7	20,9	12,1	5,7

Према добијеним подацима приликом увећања брзине кретања од 30 до 90 km/h даљина видљивости сиве лутке на десној страни пута смањује се са 60,8 на 37,3 m, тј, 38,6%, док је приликом смањења висине границе светлосног снопа за 40 cm у односу на нормативну вредност од 10 cm (мерено од центра фара) видљивости сиве лутке на десној страни пута

при брзини од 60 km/h смањује се са 43,7 на 17,7 m, тј, за 59,5%. Зависност даљине видљивости од брзине кретања показала се линеарном.

На основу података до којих је дошао Научно-истраживачки институт за судску експертизу у Ташкенту, изведене су формуле за одређивање видљивости пешака у зависности од брзине кретања возила и боје одеће пешака (при нормативној подешености фарова $e=10$ cm). Даљина видљивости пешака у метрима, за брзину возила изражену у km/h, добија се на следећи начин:

Пешак у тамно сивом оделу:

На десној страни пута: $S_v = 51,43 - 0,26 V$,

На средини пута $S_v = 42,38 - 0,18 V$,

На левој страни пута: $S_v = 35,75 - 0,15 V$,

Пешак у сивом оделу:

На десној страни пута: $S_v = 69,24 - 0,39 V$,

На средини пута: $S_v = 62,76 - 0,36 V$,

На левој страни пута: $S_v = 46,23 - 0,22 V$.

Пешак у светло сивом оделу:

На десној страни пута: $S_v = 87,46 - 0,49 V$,

На средини пута: $S_v = 78,43 - 0,44 V$,

На левој страни пута: $S_v = 68,72 - 0,39 V$.

Пешак у белом оделу:

На десној страни пута: $S_v = 106,41 - 0,65 V$,

На средини пута: $S_v = 91,04 - 0,52 V$,

На левој страни пута: $S_v = 86,74 - 0,55 V$.

5. Дискусија

Вредности за видљивости пешака на средини пута Научно-истраживачког института за судску експертизу у Ташкенту, у случају да се возило не креће ($V=0$), дају двоструко веће вредности од оних које се користе у домаћој пракси саобраћајно-техничког вештачења. Иамјући у виду да су Roper и Howard утврдили да су у условима када испитивани возачи очекивали пешака, возачи били у стању да открију пешака са дупло веће удаљености, долази се до закључка да се резултати Научно-истраживачког института за судску експертизу у Ташкенту односе на услове у којима су возачи очекивали пешаке у експерименту, те да је за коришћење у пракси саобраћајно-техничког вештачења исте потребно редуковати за 50%. Уколико се ради о сметњи усусретног возила великим светлима, према Балакину, даљина видљивости се смањује приближно на 20-35%, па у пракси и ову корекцију треба узети у обзир.

6. Закључак

Приликом одређивања видљивости пешака у ноћним условима могу се користити резултати експерименталних истраживања, при чему треба водити рачуна о условима под којима су експерименти реализовани, па самим тим и о факторима који ограничавају примену добијених резултата или њихову корекцију. Осим стандардних услова, попут боје одеће пешака, врсте светала возила, временских прилика и услова саобраћаја, новијим истраживањима обухваћена је старост возача, положај пешака на путу, кретање возила и очекиваност препреке, које треба узети у обзир приликом што поузданијег одређивања видљивости пешака у пракси саобраћајно-техничког вештачења.

Литература

- [1] Stephanie, A., Whetsel, B., Rosenberg, L., Sewall, A., Tyrrel, R. Pedestrians' estimates of their own nighttime conspicuity are unaffected by severe reductions in headlight illumination", 2013.
- [2] База података о обележјима безбедности саобраћаја у Републици Србији. Агенција за безбедност саобраћаја, Београд, 2014. Доступно на: <http://www.abs.gov.rs/gis-baza>
- [3] Правилник о подели моторних и прикључних возила и техничким условима за возила у саобраћају на путевима (Сл. гласник РС, бр. 40/2012, 102/2012, 19/2013, 41/2013, 102/2014, 41/2015, 78/2015, 111/2015, 14/2016, 108/2016 и 7/2017).
- [4] Пешић Д., Марковић, Н. Значај одређивања видљивости за анализу саобраћајне незгоде, XI Симпозијум "Анализа сложених саобраћајних незгода и преваре у осигурању", Златибор, 2012.
- [5] Leibowitz, H., Owens, A., Tyrrell, R. The assured clear distance ahead rule: Implications for nighttime traffic safety and the law", Accident Analysis and Prevention, Vol.30, No.1, pp.93–99, 1988.
- [6] Балакин, В.Д. Экспертиза дорожно-транспортных происшествий: учебное пособие, Омск: СибАДИ, 2010.
- [7] Tyrrell, J., Brooks, J., Wood, T. Nighttime Conspicuity From the Pedestrian's Perspective, Department of Psychology, Clemson University, USA 2004.
- [8] Hale, A., Zeidler, P. Review of the literature and programs for pedestrian and bicyclist conspicuity, Dunlap and Associates, Inc, Washington, sponsored by U.S. Department of Transportation, 1984.
- [9] Shinar, D. The effects of expectancy, clothing reflectance, and detection criterion on nighttime pedestrian visibility. Human Factors, Vol. 27, 1985, pp. 327–333.
- [10] Ising, K.W. Pedestrian Visibility in Nighttime Impacts. The Barrister (Official Publication of the Alberta Civil Trial Lawyers Association), September, 2008., pp. 14-20.



**ISPITIVANJE PREPRAVLJENIH I POJEDINAČNO
PROIZVEDENIH DRUMSKIH VOZILA KAO BITAN FAKTOR
BEZBEDNOSTI SAOBRAĆAJ**

doc. dr Dragan Ružić dipl. inž. maš.

doc. dr Boris Stojić dipl. inž. maš.

*Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Departman za
mehanizaciju i konstrukciono mašinstvo*

Sažetak: U eksploataciji drumskih motornih i priključnih vozila postoje slučajevi prepravki vozila ili pojedinačne proizvodnje u cilju dobijanja vozila odgovarajuće namene i karakteristika. Ispitivanje takvih vozila povereno je ovlašćenim institucijama, u cilju provere zadovoljenja uslova koje vozila moraju da imaju radi učešća u saobraćaju na putevima. Karakteristike koje prepravljena ili proizvedena vozila imaju mogu na različit način uticati na aspekte bezbednosti saobraćaja. Kroz nekoliko karakterističnih primera u ovom radu biće ilustrovani neki od faktora koji su bitni pri prepravci i ispitivanju prepravljenih vozila, a sa aspekta uticaja na bezbednost saobraćaja.

Ključne reči: prepravka vozila, pojedinačna proizvodnja vozila, ispitivanje vozila

Abstract: In order to obtain certain purpose of a vehicle and its required characteristics, sometimes it is necessary to modify the vehicle or even individually produce a single vehicle. In contrast to serial produced vehicles, testing and approval of every such vehicle is carried out by authorized institutions. The purpose of the testing is examination whether of vehicle characteristics fulfills the conditions required for use in traffic. The technical characteristics of modified or single produced vehicle can have the influence on traffic safety. In this paper, some of important factors that must be considered during the vehicle modification or examination process will be illustrated through several typical examples.

Keywords: vehicle modification, individual produced vehicle, single vehicle approval

Uvod

Serijski proizvedena motorna i priključna vozila moraju zadovoljavati relevantne homologacione regulative da bi se mogla koristiti u saobraćaju na putevima i stoga su tipska ispitivanja neizostavni deo serijske proizvodnje. U eksploataciji vozila postoje slučajevi prepravki vozila ili pojedinačne proizvodnje u cilju dobijanja vozila odgovarajuće namene i karakteristika. Ispitivanja prepravljenog ili novog vozila se u tom slučaju ne obavljaju u okviru matične fabrike nego je za to nadležna ovlašćena institucija.

Ovaj rad se bavi vozilima koja tokom svog eksploatacionog veka mogu biti prepravljena u meri kojom su izmenjene tehničke karakteristike i vozilima koja su za specifične potrebe proizvedena pojedinačno, a moraju učestvovati u saobraćaju na putevima. Prepravke vozila ugradnjom uređaja za napajanje motora alternativnim gorivom (TNG, KPG), vozila za vanredni prevoz i vozila za prevoz opasnih materija (ADR) nisu obuhvaćeni ovim radom.

Neki od faktora koji su bitni pri prepravci i ispitivanju prepravljenih vozila, a sa aspekta uticaja na bezbednost saobraćaja, biće ilustrovani kroz nekoliko karakterističnih primera.

Tehnički i zakonski uslovi za prepravku vozila

Prema relevantnoj zakonskoj regulativi u Republici Srbiji, motorna i priključna vozila koja se pojedinačno ili serijski proizvode ili prepravljaju, odnosno njihovi uređaji, sklopovi i oprema, moraju biti usaglašeni sa jednoobraznim tehničkim uslovima u skladu sa propisima o homologaciji.

Na osnovu međunarodnog sporazuma o homologaciji (tipsko ispitivanje) i međusobnog priznavanja (donetog u Ženevi 1958., United Nations Economic Commission for Europe - UNECE) formirane su uniformne regulative kojima su definisana tehnička ispitivanja i karakteristike vozila i njihovih delova i opreme u cilju korišćenja vozila u zemljama potpisnicama sporazuma. Homologaciona ispitivanja mogu biti ispitivanja pojedinačnih i/ili zamenljivih komponenti, nezavisno od vozila na koje se ugrađuju (na primer sijalice) ili ispitivanje sklopova koji utiču na određene karakteristike vozila u celini (na primer sistem za kočenje, sistem za upravljanje, farovi...). Homologacione regulative mogu se smatrati minimalnim uslovima koje neko vozilo mora zadovoljiti. Interni, fabrički zahtevi po pravilu su diktirani potrebama tržišta i konkurencijom, gde spadaju trajnost komponenata, napredne dinamičke karakteristike vozila, karakteristike komfora i pogodnost za održavanje i remont, takođe se proveravaju brojnim laboratorijskim i terenskim ispitivanjima.

Ukoliko je proizvođač predvideo da se tokom radnog veka vozila na njemu mogu uraditi određene izmene, kao što je to karakteristično za teretna vozila, ispitivanja su propisana preporukama proizvođača i zakonskim odredbama. Konkretno u Srbiji ta oblast je regulisana Zakonom o bezbednosti saobraćaja na putevima [7], Pravilnikom o podeli motornih i priključnih vozila i tehničkim uslovima za vozila u saobraćaju na putevima [6] i Pravilnikom o ispitivanju vozila [5]. Podrazumeva se da radi obezbeđenja bezbednog učešća kompletiranog, prepravljenog ili pojedinačno proizvedenog vozila u saobraćaju, te delatnosti moraju obavljati odgovarajuće osposobljeni i obučeni pravno lice ili preduzetnik. O obavljenim radovima prepravke ili proizvodnje izvršilac prepravke ili proizvođač mora obezbediti odgovarajuću tehničku dokumentaciju i izjavu o izvršenim radovima.

Prepravke motornih i priključnih vozila

Zbog modularnosti gradnje, proizvođači teretnih vozila nude veoma široke mogućnosti formiranja konfiguracije teretnog vozila, a u skladu sa potrebama i mogućnostima naručioca. Na teretnim vozilima je moguće obaviti određene izmene i u toku radnog veka vozila, kada je karakteristike vozila potrebno prilagoditi novoj nameni. Takve modifikacije, koje mogu značajno izmeniti karakteristike vozila i njegovu namenu, na prvom mestu promenama na nadgradnji teretnog vozila, proizvođač vozila je predvideo i regulisao smernicama u vidu tehničkih uputstava (tzv. *Bodybuilding Instruction* i sl.). U smernicama proizvođača su na raspolaganju preporuke za izvođenje radova kako bi se obezbedio i zadržao optimum performansi prepravljenog vozila i njegov normalan radni vek. Pri tome, smernice proizvođača predstavljaju tehničke normative, koji u nekim slučajevima ne moraju biti u skladu sa zakonskim normativima.

Vrste prepravki tipičnih za teretna vozila:

- kompletiranje: ugradnja nadgradnje na šasiju novog vozila,
- izmena postojeće nadgradnje drugom ili izmene na nadgradnji,
- ugradnja ili uklanjanje uređaja na vozilu: dizalica, utovarno-istovarna platforma, rezervoar za gorivo i sl.,
- izmena šasije i noseće konstrukcije vozila: promena razmaka osovina, promena dužine zadnjeg prepusta i sl.

Prepravke mogu biti i takve da nisu obuhvaćene smernicama proizvođača vozila, ali takođe moraju zadovoljiti zakonske i tehničke zahteve. Pravilan postupak u takvom slučaju je podnošenje zahteva proizvođaču za odobrenje i preporuke za netipičnu prepravku.

Analiza različitih vidova prepravki teretnih vozila pokazuje da postoje različiti nivoi uticaja na karakteristike, koji mogu delovati pojedinačno ili kao kombinacija:

- usklađenost sa zakonskim normativima,
- uticaj na radni vek vozila,
- ugrožavanje bezbednosti u slučaju saobraćajne nezgode (narušavanje pasivne bezbednosti),
- neposredno ugrožavanje bezbednosti u saobraćaju (narušavanje aktivne bezbednosti).

Maseni i geometrijski parametri prepravljenih vozila

Dve glavne grupe tehničkih uslova definisanih zakonskim regulativama koje su značajne za proveru na prepravljenom vozilu i biće detaljnije objašnjene u ovom radu su:

- geometrijski parametri: dužina, širina i visina vozila, prednji i zadnji prepust, klirens, manevarske sposobnosti vozila,
- maseni parametri: osovinska opterećenja, visina težišta.

Kompletiranje vozila tovarnim prostorom, ugradnja dodatne opreme i/ili potreba za pomeranjem položaja tovarnog prostora, od uticaja je na prvom mestu na raspored opterećenja opterećenog i neopterećenog vozila, na zadnji prepust vozila i na manevarske sposobnosti vozila, definisane dimenzijama kruga koji vozilo prebriše u zadatom manevru.

Dimenzije nadgradnje, njena masa i masa tereta (nosivost) i njihovi položaji na šasiji vozila imaju odlučujući uticaj na položaj težišta vozila u uzdužnoj ravni, time i na osovinska opterećenja. Nadgradnja mora imati biti tako postavljena na šasiju vozila da se kada je vozilo natovareno teretom do deklarisanе najveće dozvoljene mase vozila, osovinska opterećenja u stanju mirovanja na horizontalnoj podlozi ne smeju preći deklarisanе vrednosti, niti biti manja od zakonskih granica. Karakteristike nadgradnje imaju uticaj i na visinu težišta opterećenog vozila, što je od velikog uticaja na aktivnu bezbednost. Preporuke za najveću preporučenu visinu težišta takođe daje proizvođač vozila.

U saobraćaju na putu vozilo ne sme da se optereti tako da pređe deklarisanu najveću dozvoljenu masu vozila, odnosno preko najvećeg tehnički dozvoljenog osovinskog opterećenja određenih od strane proizvođača vozila. Takođe, osovinska opterećenja i najveće dozvoljene ukupne mase zakonski su ograničeni. U nekim slučajevima, tehničke mogućnosti vozila (dozvoljena osovinska opterećenja i najveća dozvoljena masa vozila ili skupa vozila) prelaze zakonske granice (slika 1). Pored tehničkih (ili projektovanih) masenih karakteristika vozila na pločici mogu biti i dozvoljene masene karakteristike, usklađene sa zakonskim normativima.



Slika 1: Identifikaciona pločica troosovinskog teretnog vozila. Najveća dozvoljena masa vozila je 26,5 t i veća je od dozvoljenih 26 t za troosovinska vozila u R. Srbiji. Najveće dozvoljeno osovinsko opterećenje pogonske osovine je 12 t i veće je od u R. Srbiji dozvoljenih 11,5 t

Korišćenje vozila u uslovima opterećenja kojima se prelaze te zakonske granice a unutar tehničkih mogućnosti, ne mogu se smatrati uslovima koji bi se smatrali tehnički nepravilnim korišćenjem vozila. Takve situacije se uočavaju i kada dođe do izmena u zakonskim regulativama, kao npr. povećanje najveće dozvoljene mase za dvoosovinske autobuse sa 18 t na 19,5 t u poslednjim izmenama Pravilnika o podeli motornih i priključnih vozila i tehničkim uslovima za vozila u saobraćaju na putevima [6].

Pri izboru konstruktivnih parametara vozila koji će biti definisani prepravkom, između tehničkih i zakonskih uvek su merodavne niže granice. Na primer ako proizvođač vozila navodi kao najveću dozvoljenu širinu nadgradnje 2,30 m (zbog svetala i signalizacije i td.), nadgradnja širine veće od 2,3 m, a ispod zakonske granice od 2,55 m, ne sme se ugraditi na takvo vozilo.

Uticaj na radni vek vozila i dinamičke karakteristike

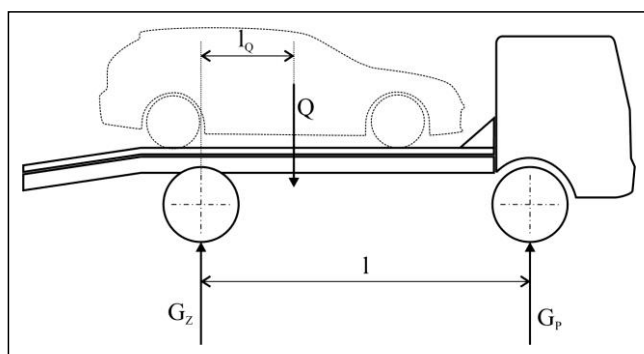
Smernice proizvođača osim definisanja tehničkih mogućnosti vozila koje se ne smeju ugroziti prepravkom, ukazuju i na konstruktivne parametre od značaja za radni vek vozila i njegovih komponenti. Pravilna ugradnja i veza nadgradnje sa šasijom vozila minimizira pojavu nepravilnih lokalnih opterećenja koja bi vremenom mogla da dovedu do pojave zamora, a što u nekim slučajevima, u zavisnosti od lokacije može proći neprimećeno tokom održavanja, vodeći u potencijalnu opasnost od pojave pukotina i slično. Pridržavanje smernica proizvođača vozila je posebno bitno u modifikaciji koja zahteva i radove sečenja, bušenja otvora ili zavarivanja na nosećem ramu vozila.

Kada se analizira uticaj na dinamičke karakteristike vozila, na prvom mestu ponašanje vozila pri kočenju i skretanju, mora se uzeti u obzir da je prema Zakonu vozač dužan da brzinu kretanja vozila prilagodi osobinama i stanju puta i stanju vozila i tereta [7]. Do destabilizacije vozila pod određenim uslovima brzine i stanja puta može doći i na serijski proizvedenom vozilu u neizmenjenom stanju. Iz tog razloga, u takvom slučaju sa prepravljenim vozilom, moraju se uzeti u obzir svi faktori koji mogu doprineti destabilizaciji ili gubitku kontrole u konkretnoj situaciji.

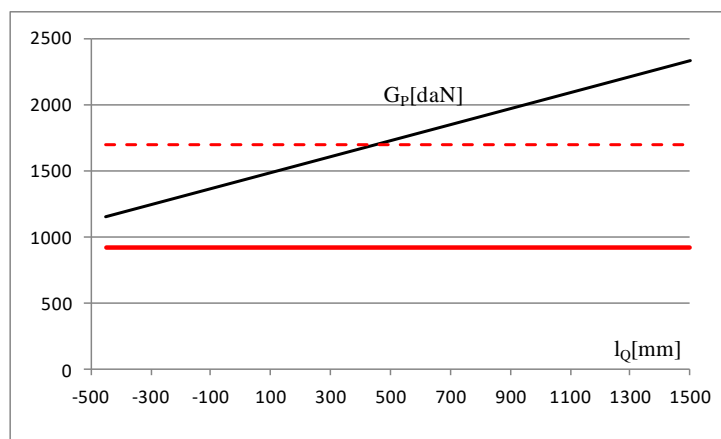
Karakteristike potpuno opterećenog teretnog vozila se u toku ispitivanja predviđaju primenom metoda merenja i matematičkim postupcima. Zadovoljavajući rezultati podrazumevaju da su zadržane karakteristike upravljanja i kočenja za koje je vozilo i homologovano. Bez obzira na

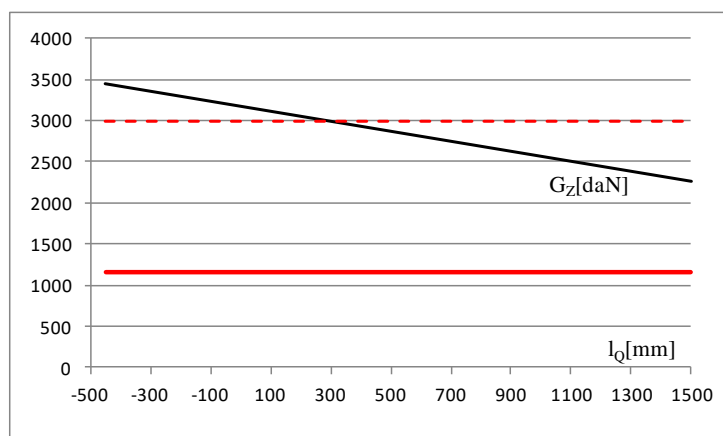
vrstu i način prepravke, teret na vozilu mora da bude smešten i obezbeđen tako da pri vožnji ne umanjuje stabilnost vozila i ne otežava upravljanje vozilom, uz ostale uslove definisane Zakonom o bezbednosti saobraćaja na putevima [7]. Međutim, neodgovarajuće pozicioniranje tereta a bez prekoračenja dozvoljene nosivosti vozila, može dovesti do preopterećenja pojedinih osovina odnosno do njihovog nedovoljnog opterećenja sa negativnim posledicama na upravljivost vozila u kritičnoj pa i običnoj saobraćajnoj situaciji.

Na slici 3 je prikazan dijagram postavljanja težišta tereta za jedno teretno vozilo prepravljeno ugradnjom platforme za prevoz vozila (slika 2). Uočava se da postavljanjem vozila koje se prevozi na platformi na neodgovarajući način, može nastati preopterećenje zadnje ili prednje osovine (uticaj na radni vek elemenata osovine) odnosno nedovoljno opterećenje prednje osovine (direktan uticaj na bezbednost zbog umanjene mogućnosti prenosa kočnih i bočnih sila). Najveća dozvoljena osovinska opterećenja $G_{P_{MAX}}$ i $G_{Z_{MAX}}$ su fabrički deklarirana, a minimalna osovinska opterećenja $G_{P_{MIN}}$ i $G_{Z_{MIN}}$ iznose 20% odnosno 25% od ukupne mase vozila za prednju, odnosno zadnju osovину.



Slika 2: Raspored osovinskih opterećenja i tereta na teretnom vozilu





Slika 3: Promena osovinskih opterećenja teretnog vozila opterećenog do najveće dozvoljene mase u funkciji položaja težišta tereta. Isprekidana linija predstavlja najveće dozvoljeno osovinsko opterećenje, puna linija minimalnu zakonski dozvoljenu vrednost

Pojedinačna proizvodnja vozila

Vozila koja se pojedinačno proizvode su mahom specifične namene, kao što su samohodne radne mašine za primenu u poljoprivredi ili određena netipična priključna vozila, po pravilu takođe namenjena obavljanju radnih operacija u poljoprivredi, šumarstvu, građevini i sl. Slika 4.

Zbog specifične namene samohodnih radnih mašina namenjenih poljoprivrednim radovima, njihova konstrukcija usmerena je prvenstveno izvođenju agrotehničkih operacija, a kretanje po javnim putevima je prateća funkcija. Neke radne mašine se transportuju teretnim vozilom na drugu lokaciju, ali to iziskuje veće troškove eksploatacije i angažovanje dodatnog ljudstva i vozila. Sledi da u svakom aspektu eksploatacije radnih mašina postoje rizici, kako za vozača/rukovaoca, osobe u blizini izvođenja radova, tako i za druge učesnike u saobraćaju.

Tokom projektovanja samohodne radne mašine potrebna je procena rizika opasnosti do kojih može doći u normalnom radu, u slučaju pojave otkaza i u slučaju nepravilne upotrebe. Bez obzira na primene zaštitnih mera i sistema na samoj mašini, konstrukcija i komande ove radne mašine su takve da rukovalac mora biti osposobljen i upoznat sa uslovima i načinom upravljanja. Neophodno je predvideti načine nepravilne upotrebe mašine, gde spadaju vučenje ili guranje drugog vozila ili objekta mašinom, rad na prevelikom nagibu, previsoka brzina kretanja na neodgovarajućoj (neravnoj) podlozi, dakle rizici koji se konstruktivno ne mogu eliminisati. Iz tih razloga, u uputstvu za upotrebu i prilikom obuke rukovaoca moraju biti navedene potencijalno opasne situacije koje se ne mogu sprečiti konstrukcijom mašine, a posledica su njene nepravilne upotrebe [4, 8].



Slika 4. Pojedinačno proizvedena poljoprivredna samohodna radna mašina Hidromatiks S-PST (Hidromatik, Laćarak)

Najvažniji tehnički uslovi za vozilo u celini i njegove uređaje koji se odnose na pojedinačno proizvedene samohodne radne mašine, a koje institucija ovlašćena za ispitivanje vozila mora ispitati sa aspekta učešća u saobraćaju, jesu [5]:

- maseni i geometrijski parametri,
- uređaj za zaustavljanje,
- svetlosni i svetlosno-signalni uređaji: glavni farovi, poziciona svetla, pokazivači pravca, katadiopteri, oznaka sporog vozila, žuto rotaciono svetlo,
- uređaji koji omogućavaju normalnu vidljivost: vetrobran, vozačka ogledala i dr.,
- uređaj za davanje zvučnih znakova,
- uređaji za odvođenje i regulisanje izduvnih gasova,
- kabina, položaj rezervoara za gorivo, prostor za registarsku tablicu, opremljenost protivpožarnim aparatom i dr.

Odgovornost i stručnost organizacije koja sprovodi ispitivanje pojedinačno proizvedenih vozila se ispoljava posebno pri analizi određenih aspekata kao što su npr. dinamička stabilnost vozila, vizuelna kontrola zavarenih spojeva i drugih aspekata konstruktivnog izvođenja, gde je neophodno donositi subjektivne zaključke.

U saobraćaju se ovakve mašine zbog svoje male brzine (često ne više od 25 km/h) mogu tretirati kao prepreke, što njihovu opremljenost opremom za označavanje i davanje svetlosnih znakova stavlja u prvi plan. Kao i u radu, i u saobraćaju se stabilnost ovakve mašine može smatrati u pojedinim uslovima kao potencijalna opasnost. Eksperimentalnim i analitičkim metodom mora se odrediti visina težišta, bitna za proveru stabilnosti mašine na poprečnom i uzdužnom nagibu. Na osnovu rezultata analizira se opasnost od prevrtanja u normalnim uslovima vožnje, zbog nagiba podloge i/ili bočne sile pri skretanju [3].

Zahvaljujući maloj seriji, odnosno pojedinačnoj proizvodnji ovakvih samohodnih radnih mašina moguće je konstatno unapređenje njihovih bezbednosnih karakteristika. Primeri dobre

prakse pokazuju da primena savremene tehnike može uz relativno jednostavne dogradnje, kao što je video sistem za preglednost "mrtvih" uglova sa vozačkog sedišta, senzor prisustva rukovaoca na sedištu, senzor za detekciju alkohola i sistem za praćenje i prikazivanje poprečnog i uzdužnog nagiba mašine, značajno poboljšati tehničko-bezbednosne karakteristike radnih mašina, bilo da je reč o novim proizvodima ili o nadgradnji postojećih.

Zaključak

Prepravka teretnih motornih vozila je postupak koji nije neuobičajen u eksploataciji drumskih vozila. Međutim, i pored visokog stepena modularnosti, standardizacije i fleksibilnosti konstrukcije, pri planiranju i izvršenju prepravke potrebna je stalna interakcija između zakonskih zahteva, smernica proizvođača šasije vozila i proizvođača nadgradnje, kako bi se osigurala optimalna konstrukcija i namena vozila, minimalan negativan uticaj na radni vek i vozilo učinilo bezbednim za učešće u saobraćaju.

Pojedinačno proizvedena vozila kao što su samohodne radne mašine (vrsta TR) odlikuju se znatno manjim brojem zahteva u odnosu npr. na teretna, putnička i priključna vozila, kako u pogledu zakonskih tehničkih uslova za vozila, tako i u pogledu važećih homologacionih propisa. To ne umanjuje zahtevnost njihove konstrukcije i opremljenosti uređajima koji obezbeđuju bezbedno korišćenje u radu i posebno u saobraćaju.

Literatura

1. Agošton D, Ružić D, Stojić B: Nadgradnje teretnih vozila, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, 2014.
2. Ružić D., Stojić B., Milisavić P.: Konstruktivne karakteristike poljoprivredne samohodne radne mašine od značaja za bezbednost u radu i u saobraćaju, 13. Nacionalna konferencija sa međunarodnim učešćem o zaštiti na radu-Unapređenje sistema zaštite na radu, Tara, 2016.
3. Stojić B., Ružić D., Bojić S., Surčinski J., Milisavić P.: Ispitivanje pojedinačno proizvedene specijalizovane samohodne radne mašine za rad u poljoprivredi, zbornik radova Naučno-stručni skup o ispitivanju vozila u Republici Srbiji, Beograd, 2016.
4. *** Directive 2006/42/EC of the European Parliament and of the Council on machinery, and amending Directive 95/16/EC, 2006.
5. *** Pravilnik o ispitivanju vozila, Službeni glasnik Republike Srbije br. 8/12, 13/13, 31/13, 114/13, 40/14, 140/14, 18/15, 82/15, 88/16 и 108/16, 2016.
6. *** Pravilnik o podeli motornih i priključnih vozila i tehničkim uslovima za vozila u saobraćaju na putevima, Službeni glasnik RS br. 40/2012, 102/2012, 19/2013, 41/2013, 102/2014, 41/2015, 78/2015, 111/2015, 14/2016 i 108/2016, 2016.
7. *** Zakon o bezbednosti saobraćaja na putevima, Službeni glasnik Republike Srbije br. 41/09, 53/10, 101/11, 32/13 i 55/14, 2014.
8. ***, Pravilnik o bezbednosti mašina "Sl. glasnik RS", br. 13/2010, 2010.



**BEZBJEDNOST SAOBRAĆAJA NA PUTNIM PRELAZIMA
POSMATRANA SA ASPEKTA UČESNIKA U
ŽELJEZNIČKOM SAOBRAĆAJU – STUDIJA SLUČAJA,
CRNA GORA**

*Jasmin Hodžić, Fakultet za Saobraćaj, komunikacije i logistiku, Budva,
Crna Gora*

*prof. dr Dragutin Jovanović, Visoka škola strukovnih studija –
Beogradska politehnika, Beograd*

*Denis Lukač, Fakultet za saobraćaj, komunikacije i logistiku, Budva,
Crna Gora*

Rezime: *Bezbjednost čini izuzetno važnu karakteristiku željezničkog saobraćaja, a, ujedno, to je jedan od najvažnijih kriterijuma organizovanja i funkcionisanja željeznice kao složenog, tehničko-tehnološkog i dinamičkog sistema. Jedan od segmenata bezbjednosti željezničkog saobraćaja jeste i bezbjednost saobraćaja na putnim prelazima gdje se u istom nivou ukrštaju tokovi željezničkog i putnog saobraćaja. Dosadašnja praksa ukazuje da se na putnim prelazima događaju vanredni događaji (nezgode) u kojima često ima mrtvih i povrijeđenih učesnika. U radu se daje prikaz stanja putnih prelaza na željezničkoj mreži CG, sa svim specifičnostima i infrastrukturnim osobenostima. Potom se analizira stanje bezbjednosti saobraćaja na njima. Na kraju, u radu se na osnovu izvršene analize i posebnih zapažanja daju mjere za unapređenje postojećeg stanja, u cilju smanjenja broja vanrednih događaja na putnim prelazima, kao i njihovih posledica.*

Ključne riječi: *putni prelazi, bezbjednost saobraćaja, vanredni događaji, posledice, unapređenje stanja.*

1. UVOD

Bezbjednost željezničkog saobraćaja predstavlja stalnu brigu cjelokupne društvene zajednice, a ne samo željezničke organizacije i korisnika željezničkih usluga. Jedan od najvažnijih kriterijuma organizovanja i funkcionisanja željeznice kao složenog, tehničko-tehnološkog i dinamičkog sistema je bezbjednost saobraćaja. Posebno važan aspekt bezbjednosti je bezbjednost saobraćaja na putnim prelazima. Putni prelazi kao mjesta ukrštanja drumskih saobraćajnica sa željezničkom prugom u istom nivou predstavljaju opasna mjesta "crne tačke" na kojima se relativno često dešavaju vanredni događaji. [1]

Vanredni događaji na putnim prelazima najčešće imaju teške posljedice u vidu smrtnog stradanja i teškog povređivanja lica i velike materijalne štete. Pored toga, kao posljedica vanrednih događaja javljaju se prekidi u odvijanju saobraćaja, kako željezničkog tako i drumskog. Na putnim prelazima uglavnom stradaju učesnici drumskog saobraćaja, koji su po prirodi, zbog nesrazmjernog odnosa masa željezničkih i drumskih vozila, znatno ugroženiji. [4]

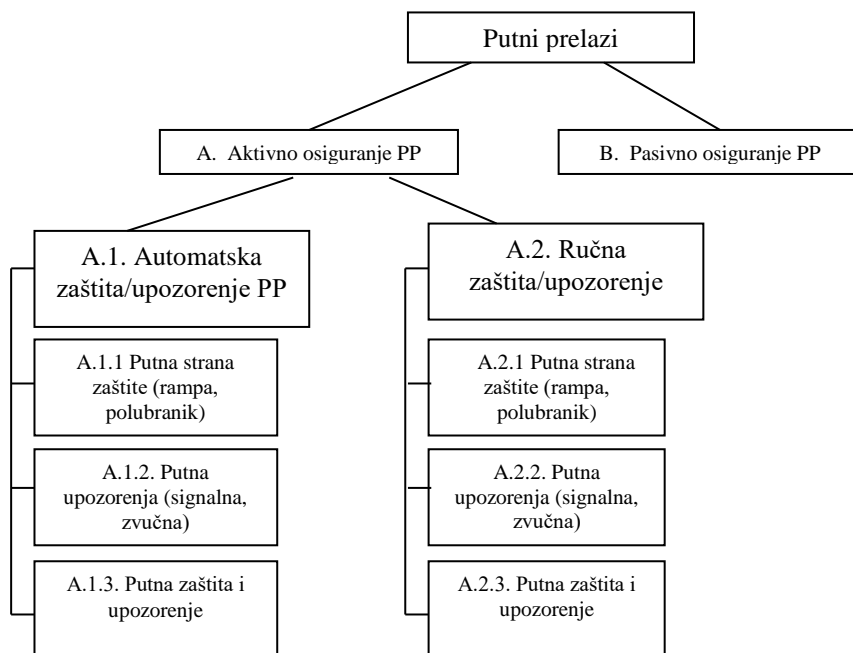
Prema statističkim podacima stručnih službi željeznica zemalja u okruženju većina vanrednih događaja na putnim prelazima dešava se zbog propusta, nepažnje, nepridržavanja saobraćajne signalizacije, ali i bahatog i neodgovornog ponašanja učesnika u drumskom saobraćaju. Još više zabrinjava činjenica da se svake godine lome polubranici. To je svakako povezano s prilično niskim nivoom saobraćajne kulture učesnika u drumskom saobraćaju, a istovremeno znači da viši stepen zaštite putnih prelaza ne znači odnosno ne pruža apsolutno povećanje nivoa bezbjednosti.

U cilju podizanja nivoa bezbjednosti saobraćaja na putnim prelazima moraju se kontinuirano i detaljno sagledavati faktori koji na to utiču, analizirati posljedice vanrednih događaja i na osnovu svega toga projektovati mjere za unapređenje stanja bezbjednosti.

2. VRSTE OSIGURANJA I GUSTINA PUTNIH PRELAZA NA PRUGAMA ŽCG

2.1. Vrste osiguranja putnih prelaza na prugama ŽCG

Da bi se zaštitilo nesigurno područje putnih prelaza i izbjegao vanredni događaj, prema klasifikaciji Evropske željezničke agencije (ERA), na prostoru željeznica u Evropi postoji 68 različitih načina osiguranja PP-a. Osnovna podjela osiguranja putnih prelaza prema ERA-i prikazana je na slici 1.



Slika 1. Vrste osiguranja PP-a prema ERA-i

Prema vrsti osiguranja saobraćaja, na prugama ŽCG, PP-i su osigurani:

- saobraćajnim znakovima „Andrejin krst“ i „STOP“
- svjetlosno-zvučnom signalizacijom i
- svjetlosno-zvučnom signalizacijom s polubranicima.

Kada se posmatraju vrste osiguranja PP-a koje se koriste na mreži ŽCG, one odgovaraju podjeli koja je prikazana na *slici 1.*, (s tom razlikom što na mreži ŽCG ne postoji vrsta osiguranja „branic kojim se rukuje ručno“) i koje se dijele na:

1. aktivan sistem osiguranja dinamičkim (promjenjivim) signalima koji učesnicima u drumskom saobraćaju najavljuju približavanje voza a koja može biti:

- automatska-optička + zvučna,
- automatska-optička + zvučna + fizička (polubranik),
- branik (fizička) kojim rukuje željeznički radnik,
- neposredna zaštita o kojoj brine željeznički radnik.

2. pasivni sistem osiguranja statičkim signalima čiji su oblik, boja, položaj i značenje propisani odgovarajućim aktima iz područja željezničkog i drumskog saobraćaja.

Prema vrsti osiguranja, podaci o broju PP-a na prugama ŽCG prikazani su u *tabeli 1*.

Tabela 1. PP-i na prugama ŽCG prema vrsti osiguranja

PASIVNO	AKTIVNO		UKUPNO
„Andrejin krst“	Svijetlo + zvuk	Svijetlo + zvuk + polubranik	
7	7	16	30

Najveći broj PP-a (53 %) zaštićen je polubranicima sa svjetlosnom i zvučnom signalizacijom, što je i najpouzdaniji način osiguranja PP-a.

2.2. Gustina i prostorni raspored putnih prelaza na prugama ŽCG

Ukupna građevinska dužina otvorene pruge na mreži ŽCG iznosi 248.8 kilometara. Uzimajući ukupan broj PP-a i dužinu pruga u eksploataciji dobija se podatak da se u prosjeku na svakih 8,3 kilometara željezničke pruge nalazi jedan PP u nivou. Najnepovoljnija gustina i raspored PP-a je na pruzi Nikšić - Podgorica, gdje se na svaka tri kilometara pruge nalazi jedan PP.

Mrežu pruga ŽCG čine sledeće pruge:

- Bijelo Polje – Bar,
- Nikšić – Podgorica i
- Podgorica – Tuzi.

Dužina pruge Bijelo Polje (državna granica sa Srbijom) - Bar iznosi 167,4 km odnosno 67% od ukupne dužine pruga na mreži ŽCG. Na ovoj pruzi nalazi se 10 PP-a, odnosno u prosjeku jedan PP na svakih 16,74 km pruge. Prema vrsti osiguranja, PP-i na pruzi Bijelo Polje - Bar su svi aktivno osigurani, od čega je njih pet osigurano svjetlosno-zvučnom signalizacijom a pet svjetlosno zvučnom signalizacijom sa polubranicima (tebela 2).

Tabela 2. Gustina PP-a na pruzi Bijelo Polje - Podgorica

PRUGA	PASIVNO	AKTIVNO		Σ	Dužina pruge (km)	km/PP
	„Andrejin krst“	Svijetlo + zvuk	Svijetlo + zvuk + polubranik			
Bijelo Polje - Bar	0	5	5	10	167,4	16,74

Dužina pruge Nikšić - Podgorica iznosi 56,6 km odnosno 23% od ukupne dužine pruga na mreži ŽCG. Na ovoj pruzi nalazi se 19 PP-a, odnosno u prosjeku jedan PP na svakih tri km pruge. Prema vrsti osiguranja, na pruzi Nikšić - Podgorica postoji pet pasivno osiguranih PP-a i 14 aktivno osiguranih, koji su razvrstani kao što je prikazano u tabeli 3.

Tabela 3. Gustina PP-a na pruzi Nikšić - Podgorica

PRUGA	PASIVNO	AKTIVNO		Σ	Dužina pruge (km)	km/PP
	„Andrejin krst“	Svijetlo + zvuk	Svijetlo + zvuk + polubranik			
Nikšić - Podgorica	5	2	12	19	56.6	2.97

Dužina pruge Podgorica – Tuzi (državna granica sa Albanijom) iznosi 24,7 km odnosno 10% od ukupne dužine pruga na mreži ŽCG. Na ovoj pruzi nalaze se dva PP-a, odnosno u prosjeku jedan PP na svakih 12,35 km pruge. Prema vrsti osiguranja, PP-i na ovoj pruzi su pasivno osigurani (tebela 4).

Tabela 4. Gustina PP-a na pruzi Podgorica - Tuzi

PRUGA	PASIVNO	AKTIVNO		Σ	Dužina pruge (km)	km/PP
	„Andrejin krst“	Svijetlo + zvuk	Svijetlo + zvuk + polubranik			
Bijelo Polje - Bar	2	0	0	2	24,7	12,35

2.3. Kategorija puteva na lokacijama putnih prelaza

Zavisno od kategorizacije puteva, lokacije PP-a su sljedeće:

- regionalni putevi i
- lokalni putevi.

Od ukupnog broja PP-a na mreži ŽCG njih 27 se ukršta sa lokalnim putevima, a tri sa regionalnim putevima.

Na pruzi Bijelo Polje – Bar devet PP se ukršta sa lokalnim putevima a jedan sa regionalnim.

Na pruzi Nikšić – Podgorica 17 PP se ukršta sa lokalnim putevima a dva sa regionalnim.

Na pruzi Podgorica – Tuzi oba PP se ukrštaju sa lokalnim putevima.

Putni prelazi su najvećem dijelom locirani u ruralnim sredinama njih 26, dok 4 putna prelaza se nalaze u urbanim sredinama.

3. ANALIZA I POSLJEDICE VANREDNIH DOGAĐAJA NA PUTNIM PRELAZIMA NA PRUGAMA ŽCG U PERIODU 2011. – 2016. GODINE

Putni prelazi mogu biti velika opasnost za učesnike u drumskom saobraćaju (ponekad i u željezničkom), a željeznici izazivaju puno problema. Naime, na njima se događaju saobraćajne nesreće s najtežim posljedicama, što je i najbolnija tačka. Osim što saobraćajne nesreće na putnim prelazima mogu imati smrtno posljedice i rezultirati teškim ozljedama, one mogu rezultirati i nastankom materijalne štete, širim posljedicama za sve učesnike u željezničkom saobraćaju, kao i velikim štetama u poslovanju.

Bezbjednost na putnim prelazima osigurana je poštovanjem saobraćajnih propisa o označavanju prelaza, a zavisi isključivo od učesnika u drumskom saobraćaju.

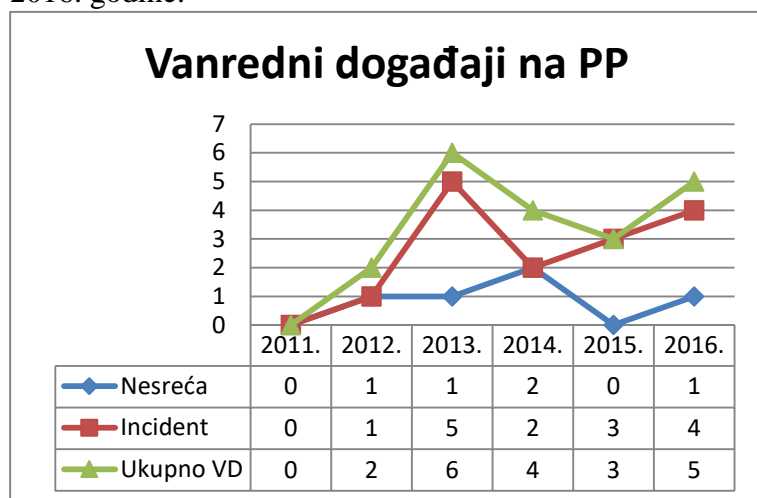
Svaka nesreća s povredama ili smrtnom posljedicom ima dramatične posljedice. Prije svega za sve neposredne učesnike i za njihove bližnje, ali i za željezničko osoblje te putnike u vozu.

Zbog istrage saobraćaj mora biti obustavljen. To znači velike smetnje u saobraćaju, kašnjenja i

negodovanje korisnika putničkog i teretnog prevoza. Nesreća ne rezultira samo kašnjenjem voza koji je učestvovao u vanrednom događaju, već i kašnjenjem svih vozova koji istovremeno saobraćaju po toj pruzi. U najgorem slučaju u teretnom prevozu to može značiti cjelodnevno kašnjenje vozova jer kada dođe do odstupanja od reda vožnje, putnički vozovi imaju prednost. Pažnju treba obratiti i na sudbinu željezničara, posebno mašinovođa, koji su učestvovali u nesreći.

Na mreži ŽCG, kao što je već rečeno, nalazi se ukupno 30 PP-a, odnosno oko 0,12 PP-a po kilometru željezničke pruge, odnosno u prosjeku na svakih 8.3 km pruge nalazi se PP. Kada se u obzir uzmu veličina mreže željezničkih pruga, broj PP-a i broj vanrednih događaja na njima, do izražaja dolaze negativnosti koje treba rješavati.

Na slici 2. prikazani su podaci o vanrednim događajima na putnim prelazima od 2011. do 2016. godine.

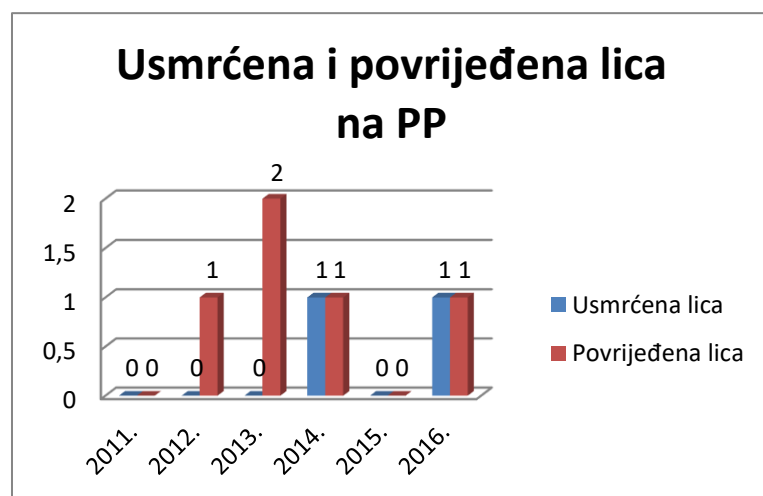


Slika 2. Broj vanrednih događaja na putnim prelazima

Sa dijagrama se može zaključiti da broj vanrednih događaja na putnim prelazima u prve dvije godine posmatranog perioda bilježi rast, dok u posljednje tri godine posmatranog perioda broj vanrednih događaja ima prilično konstantne vrijednosti.

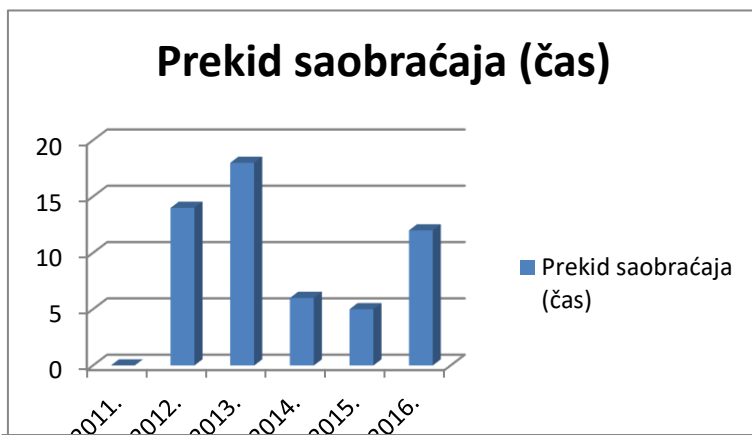
Uzrok nastanka svih 20 vanrednih događaja na putnim prelazima u posmatranom periodu su vozači drumskih vozila, odnosno nepoštovanje postavljene signalizacije od strane učesnika u drumskom saobraćaju.

Na slici 3 prikazana su nastradala lica (usmrćena i povrijeđena) u vanrednim događajima na putnim prelazima.



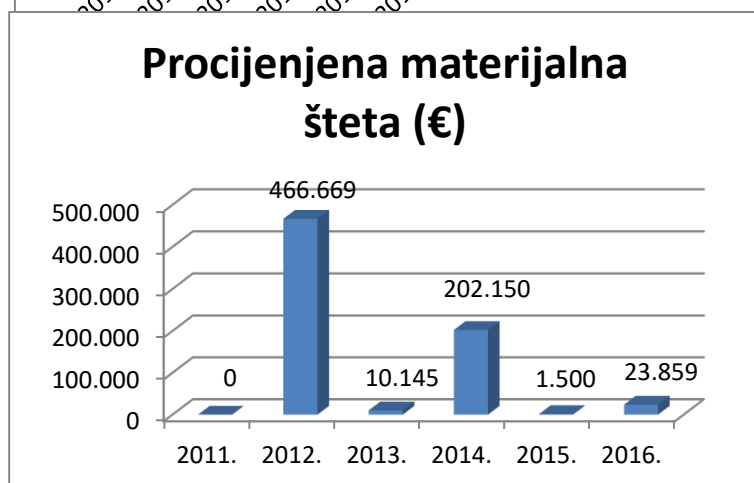
U posmatranom periodu, u vanrednim događajima koji su se dogodili na putnim prelazima usmrćena su dva lica, dok je njih pet teže povrijeđeno.

Slika 3. Broj usmrćenih i povrijeđenih lica na putnim prelazima



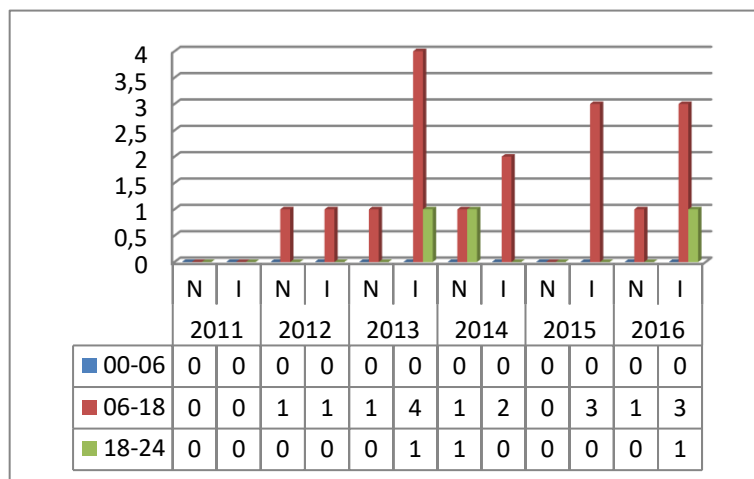
Na slici 4 dati su podaci o prekidu saobraćaja (u časovima) izazvani vanrednim događajima na putnim prelazima.

Slika 4. Prekid saobraćaja



Na slici 5 dati su podaci o procijenjenoj materijalnoj šteti na pruži, pružnim postrojenjima i voznim sredstvima, nastaloj u vanrednim događajima na putnim prelazima.

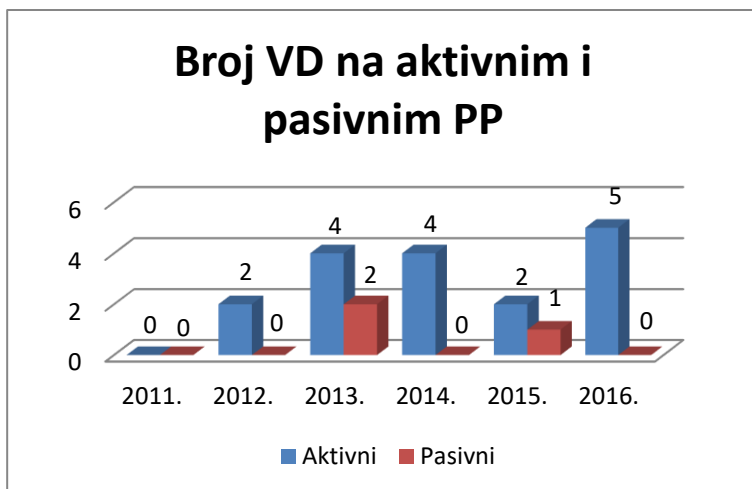
Slika 5. Procijenjena materijalna šteta



Na slici 6 dati su podaci o broju vanrednih događaja na putnim prelazima, prikazani po vremenu nastanka.

Evidentno je da je povećan broj vanrednih događaja na putnim prelazima u periodu od 06-18 časova.

Slika 6. Pregled broja vanrednih događaja (nesreće i incidenti) po vremenu nastanka u toku 24 časa



Na slici 7 prikazani su podaci o broju vanrednih događaja na putnim prelazima, prema vrsti osiguranja putnih prelaza.

Sa slike 7 se može zaključiti da se u posmatranom periodu dogodilo 17 vanrednih događaja na aktivno osiguranim putnim prelazima i tri vanredna događaja na pasivno osiguranim prelazima.

Slika 7. Pregled broja vanrednih događaja na aktivnim i pasivnim putnim prelazima

4. ZAKONODAVNI OKVIR

U skladu s raznim propisima kojima podliježu upravljač infrastrukture, željeznički prevoznici i učesnici u drumskom saobraćaju, propisani su načini kretanja željezničkom prugom i drumskim saobraćajnicama na mjestima gdje se ukrštaju, kao i pravila bezbjednosti za osoblje i vozila. Pravila se nalaze u Zakonu o željeznici, Zakonu o bezbjednosti, organizaciji i efikasnosti željezničkog prevoza, Saobraćajnom pravilniku 2, Pravilniku o unutrašnjem redu na željeznici i Pravilniku o ukrštanju željezničke pruge i puta.

Zakonom o bezbjednosti, organizaciji i efikasnosti željezničkog prevoza u članu 119 decidno je propisano da voz ima pravo prvenstva na putnom prelazu u odnosu na učesnike u drumskom saobraćaju. [13]

Takođe, Zakonom o bezbjednosti saobraćaja na putevima u članu 98, propisano je da je vozač drumskog vozila dužan da propusti šinsko vozilo koje se kreće po željezničkoj pruzi. U članu 100 ovog zakona, propisano je da na prelazu puta preko željezničke pruge u istom nivou, na kojem nema uređaja za zatvaranje saobraćaja, niti uređaja za davanje znakova kojima se najavljuje približavanje voza, učesnici u drumskom saobraćaju mogu da pređu preko željezničke pruge nakon što se prethodno zaustave i uvjere da prugom ne nailazi voz ili neko drugo vozilo koje se kreće po šinama. [15]

Saobraćajnim pravilnikom 2, propisan je postupak u slučaju kvara na uređaju putnog prelaza. U tom slučaju voz će se zaustaviti ispred putnog prelaza, a potom vožnju nastaviti sa najvećom oprežnošću. [10]

5. POTREBNE MJERE ZA POVEĆANJE BEZBJEDNOSTI NA PUTNIM PRELAZIMA

Za povećanje nivoa bezbjednosti saobraćaja na putnim prelazima treba projektovati i preduzimati određene mjere koje se mogu podijeliti u tri grupe: materijalne, nematerijalne i alternativne.

Materijalne mjere, prije svega, bile bi:

- objedinjavanje više putnih prelaza (nefrekventnih i neosiguranih) na jedan osiguran automatskom zaštitom,
- povećanje ugla preglednosti, uklanjanjem rastinja i objekata i trougla preglednosti,
- povećanje ugla ukrštanja puta sa željezničkom prugom, po mogućnosti na 90°,
- denivelisanje putnih prelaza u nivou, izgradnjom podvožnjaka ili nadvožnjaka, naročito na mjestima gdje je povećana frekvencija saobraćaja, bilo željezničkog ili drumskog,
- rekonstrukcija neosiguranih putnih prelaza, ugradnja automatske zaštite sa polubranicama ili branicima,
- obezbjeđenje veće širine putnog prelaza od potrebne širine puta kod pojedinih putnih prelaza pod uglom, naročito kod onih sa montažnim betonskim elementima.

Nematerijalne mjere, prije svega, bile bi:

- obavještavanje javnosti (osnovne i srednje škole, autoškole, preventivne akcije) o pravilnom ponašanju i odgovornosti,
- upoznavanje medija (novinara) sa pravilnim obavještavanjem javnosti (automobil je podletio pod voz, a nije voz naletio na automobil, svi su putni prelazi označeni, te se pod neosiguranim putnim prelazom ne podrazumijeva nepostojanje drumskih signalnih znakova),
- davanje signalnog znaka "pazi" zvučnim uređajem sa vučnih vozila, kod tačke na pruzi u kojoj je utvrđen početak vidljivosti sa pruge.

Alternativne mjere, prije svega, bile bi:

- ugradnja većih drumskih saobraćajnih znakova, uključujući znak „STOP“,
- ugradnja svjetlosnih drumskih saobraćajnih znakova,
- ugradnja srvenog trepćućeg svijetla,
- ugradnja rasvjete na prilazima saobraćajnica putnim prelazima,
- postavljanje uzdužnih i poprečnih prepreka na saobraćanicama,
- pooštren policijski nadzor,
- ugradnja videonadzora,
- upozorenja u sistemima za navigaciju.

Željeznica u saradnji sa drugim institucijama može izdati brošure s informacijama i savjetima o prelaženju željezničke pruge i sprovesti kampanju usmjerenu na povećanje nivoa bezbjednosti saobraćaja na putnim prelazima. Na taj se način, zajedno s drugim ustanovama, može uticati na ponašanje vozača i drugih učesnika u drumskom saobraćaju te posredno smanjiti broj saobraćajnih nesreća na putnim prelazima i smanjiti njihove posljedice.

Policijski službenici mogu preduzeti preventivne akcije kontrole saobraćaja na putnim prelazima.

Da bi se novi vozači drumskih vozila uspješno osposobili za bezbjedno prelaženje putnih prelaza, i onih bez polubranika branika ili branika i onih s polubranicima i branicima, tokom osposobljavanja za vozače motornih vozila u autoškolama sastavni dio nastave mora biti praktična vježba približavanja putnim prelazima i njihovo prelaženje. Ovo je naročito bitno, ako se zna da su vozači drumskih vozila u najvećoj mjeri odgovorni za nastanak nesreća na putnim prelazima.

U prošlosti su mnogi prelazi bili sagrađeni u skladu sa potrebama učesnika u drumskom saobraćaju, i to prije svega za pristup do njihove nepokretne imovine. Postoje prelazi koji se više ne koriste ili se koriste rijetko, te ih u skladu s tim treba ukinuti.

6. ZAKLJUČAK

U očima javnosti putni prelazi bez polubranika (ili branika) najopasnije su tačke u saobraćaju. Činjenice i podaci ukazuju na drugo. Na drumskim raskrsnicama dogodi se puno više nesreća s tragičnim ishodom nego na putnim prelazima bez polubranika. I pored toga raskrsnice su osigurane samo saobraćajnim znakovima i semaforima, te ne postoje prepreke koje bi spriječile saobraćaj iz suprotnog smjera.

Činjenica je da je putnih prelaza na mreži ŽCG previše, s obzirom na veličinu mreže, pa su i mogućnosti za nesreće veće. U definisanju raspoloživog broja prelaza za korisnike u obzir treba uzeti sva ukrštanja (uključujući i ona van nivoa) koja su dostupna, a ne samo ona u nivou. Učesnike u drumskom saobraćaju najviše brinu smetnje zbog spuštenih polubranika te dodatno vrijeme koje im je potrebno za prelaženje pruge pristupnim putevima. Sve navedeno ne teži bezbjednosti koju omogućavaju prelazi osigurani polubranicima, a još bolje podvožnjaci i nadvožnjaci.

Smanjenje broja putnih prelaza - ukidanjem nefrekventnih prelaza, osiguranjem minimalnog broja prelaza branicima, koje u poređenju s polubranicima nije moguće zaobići neposredno prije voza koji nailazi, ili izgradnjom nadvožnjaka i podvožnjaka - omogućuje najefikasnije smanjenje tragičnih posljedica na putnim prelazima.

Kako je odgovornost za nastajanje vanrednih događaja na putnim prelazima u izuzetno velikoj mjeri u odgovornosti vozača putnih vozila moraju se preduzimati intenzivnije mjere u samoj obuci vozača za pravilno i bezbjedno savladavanje putnih prelaza. Pored navedenih mjera koje se, prije svega, odnose na ljudski faktor bezbjednosti saobraćaja na putnim prelazima, treba preduzimati materijalne, nematerijalne i alternativne mjere primjerene konkretnoj situaciji.

LITERATURA

- [1] Jovanović, D., Eror, S.: Željeznički saobraćaj, Fakultet za saobraćaj, komunikacije i logistiku, Berane, 2012.
- [2] Jovanović, D., Ivić, M.: Istraživanje uticaja okruženja na bezbednosti saobraćaja na putno-pružnim prelazima, 9. Simpozijum sa međunarodnim učešćem i prevencija saobraćajnih nezgoda na putevima 2008, Novi Sad, 2008.
- [3] Hodžić, J., Nuhodžić, R.: Traffic safety on the railway network in Montenegro, INTERNATIONAL CONFERENCE „Road safety strategic management“, Budva, 2014.
- [4] Jovanović, D., Čabarkapa, M.: Bezbednost saobraćaja na putnim prelazima preko željezničke pruge - studija slučaja Crna Gora, INTERNATIONAL CONFERENCE „Road safety strategic management“, Budva, 2014.
- [5] Hodžić, J., Jovanović, D., Lukač, D.: Uticaj čovjeka na bezbjednost željezničkog saobraćaja, 10. Savetovanje, Zlatibor, 2016.
- [6] Knjiga evidencije vanrednih događaja – S80, Saobraćajna služba, Sektor za upravljanje i reguliranje saobraćaja, Željeznička infrastruktura Crne Gore.
- [7] European Railway Agency (ERA), Railway Safety Management System, Version 1, 2010.
- [8] Pravilnik o bližem sadržaju godišnjih izvještaja o bezbjednosti u željezničkom saobraćaju i zajedničkim pokazateljima bezbjednosti, Službeni list CG br. 29/15, 2015.
- [9] Pravilnik o vrstama signala, signalnih oznaka i oznaka na pruzi, Službeni list CG br. 31/15, 2015.
- [10] Saobraćajni pravilnik 2, Zajednica jugoslovenskih železnica br. 795/93, 1994.
- [11] Pravilnik o ukrštanju željezničke pruge i javnog puta, Službeni list CG, br. 53/15, 2015.
- [12] Pravilnik o unutrašnjem redu u železničkom saobraćaju, Službeni list SRJ br. 16/2000, 2000.
- [13] Zakon o bezbjednosti, organizaciji i efikasnosti željezničkog prevoza, Službeni list CG br. 1/2014, 2014.
- [14] Zakon o željeznici, Službeni list CG br. 27/2013, 2013.
- [15] Zakon o bezbjednosti saobraćaja na putevima, Službeni list CG br. 33/12, 2012.



**UPRAVLJANJE RIZICIMA ADEKVATNOSTI PREMIJE U
OSIGURANJU OD ODGOVORNOSTI PRI PREVOZU
OPASNIH MATERIJIA**

dr Jelena Doganjić, Europa Reinsurance Facility Ltd
Doc.dr Živorad Ristić, Udruženje osiguravača Srbije

Abstrakt: Saobraćajne nezgode svakodnevno odnose veliki broj žrtava i nanose ogromne štete. Rizik i posledice se višestruko uvećavaju kada u nezgodama učestvuju vozila koja prevoze opasne materije, što ima veliki uticaj na degradaciju životne sredine, uništenje dobara i stradanje ljudi. Sanacija štete u velikom broju slučajeva nije adekvatna jer izazivač po pravilu nema finansijsku moć da izvrši sanaciju a obezbeđenje naknade štete polisom osiguranja je često limitirano osiguravajućim pokrivenim, jer nažalost o ovim incidentima se ne vode odgovarajuće evidencije, koje bi osiguravačima davale mogućnost analize rizika radi kvalitetne procene istih i opredeljivanja odgovarajuće premije, koja taj rizik može da nosi.

Ključne reči: Opasne materije, upravljanje rizikom, premija osiguranja.

- **Abstract:** Traffic accidents daily ingest numerous number of victims and cause huge damages. Risk and consequences multiply when in traffic accidents are involved vehicles which carry dangerous materials, which significantly influences degradation of living environment, destruction of goods/property and people suffering. Damage reparation in large number of cases is not adequate, due to the fact that person who causes damage usually does not have financial ability to proceed with complete reparation, while on the other hand, indemnification through insurance policy often has been limited by prescribed sum insured, all due to the lack of proper evidencies, regarding these incidents, based on which insurers could proceed with proper risk analysis in order to form quality assesment and precise determination of proper premium, which could carry out those risks.

Key words: dangerous/hazardous materials, risk management, insurance premium.

1. UVOD

- Kretanje ljudi, roba i informacija je bez sumnje jedna od osnovnih potreba ljudskog društva. Porast mobilnosti, odnosno zahteva za saobraćajnom uslugom je u stalnom porastu, te se danas oslanjamo na transportne sisteme, koji su neizostavan element podrške velikom broju aktivnosti privrede, društva i pojedinaca.

-

- Međutim, saobraćaj ima i negativne efekte, pre svega kao izvor hemijske, bučne i mehaničke zagađenosti životne sredine, a njegov najtragičniji aspekt čine saobraćajne nezgode. U poređenju sa drugim vidovima saobraćaja, drumski saobraćaj je najveći agresor na spoljašnju sredinu, život i zdravlje ljudi. Posebna opasnost pretili incidentnim situacijama prilikom prevoza opasnih materija, odnosno tereta, koje mogu izazvati posledice štetne po stanovništvo i životnu sredinu⁴².

-

- Iako su saobraćajne nezgode u prevozu opasnih materija, statistički posmatrano relativno vrlo retke pojave (u odnosu na ostale saobraćajne nezgode), njihove posledice mogu imati katastrofalne razmere, uzrokujući veliki broj žrtava među ostalim učesnicima u saobraćaju i okolnim stanovništvom, velike materijalne štete i nesagledive (dugoročne) posledice po životnu sredinu i zdravlje ljudi. Prilikom incidenta pri transportu opasnih

⁴² Prema podacima Međunarodne organizacije za rad (ILO) u svetu se oko 40 % incidenata sa opasnim materijama dogodi u proizvodnim pogonima, oko 35% u transportu i 25% prilikom skladištenja.

materija dolazi do oslobađanja hemijski opasnih materija u vazduh, vodu i zemljište, a to za posledicu može imati ugrožavanje života i zdravlja ljudi, životinjskog i biljnog sveta, materijalnih dobara i uopšte životne sredine. Za razliku od „klasičnih“ saobraćajnih nezgoda, saobraćajne nezgode koje uključuju postojanje opasnih materija, mogu imati posledice koje daleko prevazilaze mesto nezgode i mogu imati fatalne posledice i za okruženje, pa je jedno od naznačajnijih pitanja pri prevozu opasnih materija - pitanje ekološke bezbednosti transporta. Međutim, problematika prevoza opasnih materija je počela da se sagledava ozbiljnije, nažalost, tek posle teških incidenata koji su se dogodili u poslednjim decenijama dvadesetog veka što je prikazano u sledećoj skraćenoj tabeli:

Tabela 1: Izvod iz tabele "Veliki incidenti pri prevozu opasnih materija u svetu"

God.	Mesto incidenta	Opis incidenta	Posledice
1978.	Španija, Los Alfaques	Cisterna sa propanom eksplodirala pored kampa	216 ljudi poginulo i 200 povređeno
1979.	Grčka,Suda Bay	Eksplorzija propana u toku prevoza	7 ljudi poginulo, 140 povređeno
1983.	Egipat,Nile River	Eksplorzija TNG u toku plovidbe	317 ljudi poginulo, 44 povređeno
1984.	Meksiko, Matamoros	Nesreća tokom transporta amonijaka	182 povređenih i 3000 evakuisanih ljudi
1990.	Tajland,Bangkok	Prevrtanje i eksplozija cisterne sa TNG	Više od 51 ljudi poginulo i više od 54 ljudi povređeno
1994.	Nigerija,Onitscha	Curenje mazuta u toku transporta, požar i eksplozija	60 ljudi poginulo
1995.	Indija, Madras	Transportni incident sa gorivom	Oko 100 ljudi poginulo i 23 povređeno
1998.	Kamerun,Yaundi	Nesreća pri transportu naftnih derivata	220 ljudi poginulo,130 povređeno
1998.	Nigerija,Niger Delta	Vatra i eksplozija zbog curenja gasovoda	Preko 500 ljudi poginulo, 32 zajednice pogođene, mnoge firme i kuće uništene

Izvor: Ristić, Ž. (2012). *Osiguranje od odgovornosti pri prevozu opasnih materija i njegove implikacije na životnu sredinu*, Doktorska disertacija

Saobraćajne nezgode u kojima učestvuju vozila koja prevoze opasne materije posebno su složene po veličini opasnosti i riziku zbog toga:

- što se takve saobraćajne nezgode mogu dogoditi na bilo kojem mestu i u bilo koje vreme a neke se događaju baš na najnezgodnijim, najugroženijim i najosetljivijim mestima⁴³ i u najnezgodnije vreme⁴⁴;
- često nisu poznate ili se zanemaruju opasnosti ili se one ne mogu dovoljno brzo identifikovati;
- nije moguće dovoljno brzo (u realnom vremenu) angažovati kvalifikovane stručnjake (eksperte) i dovoljno uvežbane i stručne ekipe sa potrebnom tehnikom, opremom,

⁴³ Područja velike gustine naseljenosti, stambenih, industrijskih, energetskih i drugih značajnih objekata

⁴⁴ Na primer veliki broj ljudi pri polasku i vraćanju sa posla, letovališta i drugi skupovi ljudi i sl.

sredstvima i odgovarajućom potporom u taktičkom odlučivanju i stalnoj pripravnosti za takve intervencije;

- štetne posledice kod pojedinih slučajeva pojavljuju se tako brzo (trenutno ili u roku od nekoliko minuta) tako da je uprkos svemu ponekad objektivno nemoguće bilo šta uraditi, osim pokušati da se hitno spasu ozleđeni, da se isključe potencijalni izvori opasnosti i naredi/organizuje evakuacija ljudi izvan pretpostavljene zone mogućeg uticaja opasne robe, eksplozije, vatrene kugle i/ili požara;
- što je potrebno je obezbediti i šire područje mesta nezgode radi sprečavanja fenomena negativne evakuacije, odnosno pristupa nepozvanim (uglavnom znatiželjnim i zabrinutim osobama).

Otklanjanje posledica izazvanih incidentom prilikom prevoza opasnih materija u velikom broju slučajeva zahteva veoma težak i dugotrajan proces, koji je vezan sa velikim finansijskim izdacima. Ove štete često nastaju kao rezultat slučajnosti, bez krivice štetnika, pa su iz tog razloga zakonodavstva, a ponegde sudska praksa, ustanovili načelo da, bez obzira na krivicu, za štetu prouzrokovanu od opasne materije treba da odgovaraju njeni vlasnici, odnosno korisnici (objektivna odgovornost).

2. OSIGURANJE OD ODGOVORNOSTI VLASNIKA OPASNIH MATERIJU U TOKU TRANSPORTA

S obzirom da, gotovo po pravilu, izazivač incidenta uzrokovanih pri prevozu opasnih materija ne raspolaže odgovarajućim sredstvima za naknadu štete, Zakonom o prevozu opasnih materija (Sl. list SFRJ 20/84, čl. 8) i Uredbom Vlade Republike Srbije o prevozu opasnih materija u drumskom i železničkom saobraćaju (Sl. Glasnik RS 52/2002. čl. 17) je utvrđena obaveza vlasnika, odnosno nosioca prava korišćenja da posebno osigura opasnu materiju za slučaj štete koja se može pričiniti trećim licima usled smrti, povrede tela ili zdravlja, oštećenja ili uništenja stvari i imovine ili zagađenja životne sredine u toku prevoza, kao i troškove sanacije posledica nastalih u incidentu. Obaveznost ovog osiguranja je uobičajena i u drugim zakonodavstvima.

Osiguranje od odgovornosti vlasnika opasnih materija u toku transporta je oblik osiguravajuće zaštite kojom osiguravač preuzima obavezu naknade za štete za koje postoji tzv. građanska odgovornost vlasnika opasne materije za štetu nastalu u toku prevoza te materije. Za preuzetu obavezu osiguravač naplaćuje premiju osiguranja, koja je cena preuzetog rizika i osiguravajuće usluge.

Osiguranjem se pruža ekonomska zaštita svima, ali se samo kod onih kod kojih je došlo do ostvarenja osiguranog slučaja otklanjaju, ili ublažavaju posledice na uništenoj ili oštećenoj imovini, životnoj sredini i isplaćuju naknade ugovorene osiguranjem. Na taj način stvara se zajednica potencijalno ugroženih, a imovina, kojom osiguravač raspolaže od sredstava prikupljene premije, je u stvari imovina brojnih osiguranika. Osiguravač je organizator i posrednik koji, uz odgovarajuću zaradu, sumu potrebnu za naknadu štete raspodeljuje na oštećena lica, odnosno dobra. Dakle, osiguravač, kao posrednik između velikog broja osiguranika i potencijalnih šteta, naplaćuje premiju od vlasnika opasnih materija - osiguranika (koji su potencijalni štetnici), dok oštećenima isplaćuje odštete.

I ako u Srbiji postoji obaveznost osiguranja od odgovornosti vlasnika opasnih materija u toku transporta, posmatrajući podatke o broju ugovora i premiji osiguranja u periodu od 2004. do

2015. godine, može se zaključiti da je ovo osiguranje nedovoljno razvijeno. Naime, u proseku se godišnje u našoj zemlji zaključi oko 1.100 ovih osiguranja, a ukupna godišnja premija, preračunata u evre, iznosi oko 167 hiljada. Još bolji pokazatelj nerazvijenosti predstavlja podatak da ovo osiguranje, u posmatranim godinama, učestvuje u ukupnoj premiji neživotnih osiguranja u Srbiji sa svega 0,02% do 0,1%.

Tabela 2: Broj osiguranja i premija osiguranja od odgovornosti vlasnika opasnih materija u toku transporta u Srbiji

Godina	Broj osiguranja	Ukupna premija u hilj RSD	Ukupna premija, preračunata u EUR	Prosečna premija po ugovoru, preračunata u EUR
2004	583	6.914	87.647	150
2005	1.482	16.196	189.427	128
2006	1.020	17.331	219.380	215
2007	1.083	31.854	402.013	371
2008	1.025	12.744	143.836	140
2009	1.035	20.197	210.629	204
2010	1.150	17.969	170.325	148
2011	1.170	9.839	94.026	80
2012	978	8.675	76.285	78
2013	1.201	9.490	82.779	69
2014	1.255	10.852	89.717	71
2015	1.315	29.768	244.750	186
Ukupno	13.297	191.829	2.010.815	151
Godišnji prosek	1.108	15.986	167.568	151

Izvor: Narodna banka Srbije, godišnji statistički izveštaji (T1), preračunato u EUR, po srednjem kursu Narodne banke Srbije na 31.12. svake posmatrane godine

Prosečna premija po vozilu je, preračunato u evre, oko 151 eur, ali se primećuju značajna odstupanja, posmatrano po godinama. Najviša prosečna premija je prema prikazanim podacima bila 2007. godine, kada je prosečno po ugovoru osiguranja iznosila 371 evro, a najniža je bila 2013. godine, kada je iznosila 69 evra.

3. UPRAVLJANE RIZIKOM UTVRĐIVANJA PREMIJE OSIGURANJA

Prihvatajući u osiguranje rizike nastanka šteta, osiguravač formira zajednicu rizika i vrši njihovu disperziju. Osnovni princip od kog se polazi pri utvrđivanju visine premije je da će se, uz uslov dovoljnog broja osiguranih homogenih rizika, štete realizovati po predvidivom scenariju.

Adekvatnost premije je od vitalnog značaja za finansijsku sigurnost i solventnost osiguravača, a time i od presudnog značaja na sposobnost isplate šteta. Rizik utvrđivanja premije proizilazi iz same prirode osiguranja, jer, u zamenu za unapred ugovoren i poznat iznos premije, osiguravač preuzima potencijalne obaveze za štete koje, kao slučajne promenljive, karakteriše neizvesnost broja, iznosa i vremena nastanka. Pri proceni budućih šteta ekspertske službe osiguravača (ovlašćeni aktuari, inženjeri i drugi stručnjaci osiguranja) uzimaju u obzir, pre svega, verovatnoću nastanka šteta i njihov potencijalni intenzitet. Takođe i trajanje osiguranja

je značajan element, ali se uobičajeno za trajanje osiguranja uzima godina dana. Pri utvrđivanju premije vodi se računa i o tome da prenisko utvrđena premija uzrokuje nedovoljna sredstva rezervi osiguravača i ugrožava kontinuitet izvršavanja obaveza osiguravača, dok sa druge strane, previsoko utvrđena premija čini osiguravača nekonkurentnim, vodi odustajanju potencijalnih klijenata od kupovine usluge osiguranja i vodi gubitku poslova.

4. ADEKVATNOST MODELA ZA UTVRĐIVANJE PREMIJE OSIGURANJA OD ODGOVORNOSTI VLASNIKA OPASNIH MATERIJU U TOKU TRANSPORTA

Ne postoji jedinstvena metodologija utvrđivanja premije, ali je opšti zahtev da ona bude procenjena na osnovu svih očekivanih budućih toškova vezanih za transfer rizika šteta na društvo za osiguranje, uz ispunjenje uslova profitabilnosti. U svakom slučaju, mora se uspostaviti ravnoteža između prihoda osiguravača po osnovu naplaćenih premija i rashoda po osnovu isplate šteta. Visina potrebne premije se utvrđuje na osnovu statističkih podataka o očekivanim štetama u narednom periodu. Sa gledišta osiguravača, premija je složena i sačinjena od delova različite namene: riziko premije, dodatka za sigurnost, dodatka za pokriće troškova sprovođenja osiguranja i dodatka za profit, što se matematički može iskazati kao:

$$BP = P + \Lambda + E + \Pi, \quad (1)$$

gde je: BP – ukupna premija, P – riziko premija, Λ – dodatak za sigurnost, E – dodatak za pokriće troškova sprovođenja osiguranja i Π – dodatak za profit. Riziko premija i dodatak za sigurnost zajedno čine tehničku premiju.

Riziko premija

Vremenska nepodudarnost ugovaranja premije i isplate šteta, kao i neizvesnost učestalosti i intenziteta šteta, uzrokuje da se riziko premija utvrđuje procenom. Pri utvrđivanju riziko premije polazi se od principa ekvivalencije, po kome riziko premija treba da bude dovoljna za plaćanje očekivanih šteta, po zaključenim ugovorima osiguranja, što se uobičajeno može iskazati kao:

$$P = E(X), \quad (2)$$

pri čemu je: P – riziko premija, $E(X)$ – očekivani iznos šteta.

Međutim, kod osiguranja od odgovornosti vlasnika opasnih materija u toku transporta, očekuje se pojava i ekscesnih (katastrofalnih šteta), te se prethodni obrazac proširuje tako da ima sledeći oblik:

$$P = E(X) + E(X_{exc}), \quad (3)$$

pri čemu je: $E(X_{exc})$ – očekivani iznos ekscesnih (katastrofalnih) šteta.

Utvrđivanje riziko premije se vrši primenom složenih, aktuarski fundiranih metoda. Svaki metod utvrđivanja premije u osiguranja od odgovornosti vlasnika opasnih materija u toku transporta, bilo stohastički, bilo tradicionalni deterministički, zahteva veštinu i ekspertizu u primeni, jer je odgovarajućim modelom neophodno opisati veoma kompleksne procese šteta. Pri odabiru metoda je važno uspostaviti ravnotežu između kvaliteta aproksimacije očekivanih

iznosa šteta, koja se dobija primenom određenog metoda, s jedne strane i jednostavnosti njegove primene, s druge strane.

Premija se može procenjivati putem stohastičkih metoda, primenom teorije verovatnoće, tj. korišćenjem statističke raspodele, koja aproksimira tok šteta. Koristeći statističke raspodele na bazi verovatnoće određenih događaja u prošlosti i mogućnosti odstupanja stvarnih gubitaka u odnosu na te verovatnoće, primenom zakona velikih brojeva, utvrđuje se interval poverenja u kome će se kretati nepovoljnih ishodi, odnosno odštete iz osiguranja. Za modeliranje intenziteta šteta se često koristi neka od neprekidnih raspodela, npr. *Weibull-ova*, *eksponencijalna*, *Log-normal-na*, *Burr-ova*, *Pareto-va* raspodela itd. Zbog velike složenosti, skupih softvera, upotreba stohastičkih metoda procene premije nije bila česta u prošlosti. Ipak, u poslednje vreme postaju sve dostupniji statistički softveri, koji se koriste za modeliranje, statističke testove, za analizu vremenskih serija i dr, te se može očekivati da primena stohastičkih metoda utvrđivanja premije bude u porastu u budućnosti.

Kod osiguranja od odgovornosti vlasnika opasnih materija u toku transporta očekivano je da se mogu desiti i katastrofalne štete koje karakteriše visok intenzitet i niska učestalost, što onemogućava osiguravača da na godišnjem nivou (koliko je uobičajeno trajanje ugovora) obezbedi ravnotežu svog portfelja. Dakle, ovde ne deluje u potpunosti ono što osiguravači nazivaju zakonom velikih brojeva, pa postoji potreba da se neprestano akumuliraju sredstva u vidu rezervi za masovne i katastrofalne štete. Da bi se te rezerve formirale potrebno je premiju osiguranja dodatno uvećati za dodatak za ekscesne štete. Procena rizika nastanka katastrofalnih događaja je kompleksna i koristi naučne modele, čija izrada zahteva ekspertska znanja i multidisciplinarnu timove.

Kao koristan (osnovni ili kontrolni) alat za utvrđivanje premije se koriste determinističke metode, koje se zasnivaju na višegodišnjim podacima o merodavnim vrednostima šteta, po klasama ($j=1,2,\dots,m$). Primera radi, pomoću podataka o merodavnom broju i iznosu šteta i merodavnom broju osiguranja, može se utvrditi iznos očekivane prosečne štete i očekivane učestalosti šteta za svaku klasu rizika:

$$E(\bar{X}_j) = \frac{X_{Mj}}{N_{Mj}}, \quad (4)$$

$$E(N_j) = \frac{N_{Mj}}{O_{Mj}}. \quad (5)$$

gde je: $E(\bar{X}_j)$ – očekivana prosečna šteta, X_{Mj} – merodavni iznos šteta, N_{Mj} – merodavni broj šteta, X_{Mj} – merodavni iznos šteta, $E(N_j)$ – očekivana učestalost šteta i O_{Mj} – merodavan broj osiguranja, za klasu j .

Uvažavajući princip ekvivalencije, može se utvrditi riziko premija, kao proizvod očekivane učestalosti šteta i očekivane prosečne štete.

Korišćenjem formula za očekivanu učestalost šteta i očekivanu prosečnu štetu, riziko premija se, kod osiguranja interesa čija vrednost nije unapred utvrđiva, kao što je osiguranja od odgovornosti vlasnika opasnih materija u toku transporta može iskazati kao iznos merodavne štete po osiguranom objektu:

$$P_j = E(X_j) + E(Xexc) = E(N_j) \cdot E(\bar{X}_j) + E(Xexc), \quad (6)$$

$$E(X_j) = \frac{N_{Mj}}{O_{Mj}} \cdot \frac{X_{Mj}}{N_{Mj}} = \frac{X_{Mj}}{O_{Mj}} = x_j. \quad (7)$$

Gde je: P_j – riziko premija, $E(X_j)$ – očekivani iznos šteta, $E(X_{exc})$ – očekivani iznos eksczesnih (katastrofalnih) šteta, $E(N_j)$ – očekivana učestalost šteta, $E(\bar{X}_j)$ – očekivana prosečna šteta, N_{Mj} – merodavni broj šteta, X_{Mj} – merodavni iznos šteta, O_{Mj} – merodavan broj osiguranih objekata i x_j – iznos merodavne štete po osiguranom objektu, za klasu rizija j .

Sredstva za eksczesne štete se dalje, na osnovu iskustvenih podataka i aktuarske procene dodaju očekivanom iznosu prosečnih šteta. Za utvrđivanje ovog dodatka najčešće se posmatraju štete u repu raspodela šteta, koje imaju malu verovatnoću realizacije (uobičajeno sa verovatnoćom 1% ili čak 0,5%).

Dodatak za sigurnost

U praksi se mogu desiti pozitivna i negativna odstupanja faktičke u odnosu na očekivanu realizaciju šteta, te je potrebno da tehnička premija osiguranja, pored riziko premije uključuje i stabilizacioni dodatak, tj. dodatak za sigurnost. Najčešće pretpostavlja da je on proporcionalan ili riziko premiji ili standardnoj devijaciji šteta ili varijansi šteta. Polazeći od tih pretpostavki, riziko premija uvećana za dodatak za sigurnost, tj. tehnička premija se računa korišćenjem linearnog modela, modela standardne devijacije ili modela varijanse:

Linearni model:

$$TP = P + \lambda_1 \cdot P = E(X) + \lambda_1 \cdot E(X) = (1 + \lambda_1) \cdot E(X), \quad \lambda_1 > 0 \quad (8)$$

Model standardne devijacije:

$$TP = E(X) + \lambda_2 \cdot \sigma(X), \quad \lambda_2 > 0 \quad (9)$$

Model varijanse:

$$TP = E(X) + \lambda_3 \cdot Var(X), \quad \lambda_3 > 0. \quad (10)$$

pri čemu su: P – riziko premija, $E(X)$ – očekivani iznos šteta, $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$ – koeficijenti dodatka za sigurnost, $\sigma(X)$ – standardna devijacija iznosa šteta i $Var(X)$ – varijansa iznosa šteta⁴⁵.

Konačna visina dodatka za sigurnost zavisi od stepena prudenčijalnosti, odnosno poslovne politike osiguravača.

U cilju zaštite rizika od nedovoljnosti premije osiguranja od odgovornosti vlasnika opasnih materija u toku transporta, veliku pažnju bi trebalo posvetiti utvrđivanju aktuarskog metoda obračuna riziko premije i obračuna dodatka za sigurnost, kroz postupak koji obuhvata niz faza, od odabira potencijalnih metoda, validacije metoda, ispitivanja mogućnosti primene drugih metoda, konačnog odabira metoda i naknadne revizije efekata njegove primene. U ovom postupku značajna bi bila i primena stres testova, koji se zasada retko koriste u praksi domaćih osiguravača. Ovim testovima moguće bi bilo, uz uslov raspoloživosti dovoljnih podataka, izvršiti simulaciju kretanja novčanih tokova premije i šteta za različita scenarija mogućih budućih promena rizika.

⁴⁵ Doganjić, J. (2015). *Upravljanje finansijskim i aktuarskim rizicima u formiranju rezervi u neživotnom osiguranju*, Doktorska disertacija. Kragujevac

5. PRINCIP PERSONALIZACIJE RIZIKA

Osiguranje se zasniva na homogenosti rizika, a u slučaju da izostane diferenciranje premije prema homogenim grupama rizika dolazi do efekata premijske nestabilnosti i negativne selekcije rizika. Da bi se izbegli ovi efekti, neophodno je poštovanje principa personalizacije rizika, koji podrazumeva diferenciranje visine premije (po premijskim grupama), zavisno od rizika koje pokriva. Pritom, treba voditi računa da svaka premijska grupa obuhvata osnovne faktore rizika, a da istovremeno predstavlja deo portfelja osiguranja za koji je, sa stanovišta raspoloživosti kvalitetnih podataka i mogućnosti njihove obrade, premija određiva i ekonomski opravdana.

Svako vozilo koje prevozi opasnu materiju i učestvuje u saobraćaju predstavlja određenu opasnost. Rizik se višestruko uvećava ako vozilo prevozi robu koja je, na primer, eksplozivna ili otrovna. Štaviše, neke robe su same po sebi opasne, na primer samozapaljive, tako da i bez saobraćajne nezgode mogu da izazovu štetu i povređivanje. Imajući u vidu vrste opasnih materija, prema ADR⁴⁶ klasifikaciji opasnih materija, koja se primenjuje i u našoj zemlji, klasifikacija premijskih grupa „j“, bi mogla pratiti upravo tu klasifikaciju. Tako, trebalo bi u kopnenom saobraćaju diferencirati premju na premijske grupe koje prate klase opasnosti po ADR-u, stim što je moguće opredeliti premije za dve ili više klasa opasnosti (za koje se može dozvoliti zajednički prevoz) a sve zavisno od količine opasne materije koja se prevozi.

Pored navedenog, dodatna podela premijskih grupa na podgrupe bi se mogla izvršiti prema načinu transporta, tj. na transport opasnog komadnog tereta, transport opasnog rasutog tereta i transport tereta bez ambalaže. Takođe, od značaja je i maršuta prevoza (minimalna podela bi bila na unutrašnji i međunarodni transport) i količina materije koja se prevozi. Uobičajen je rok trajanja osiguranja je jedna godina, ali ako ima odstupanja i to se mora uzeti u obzir.

6. ADEKVATNOST PODATAKA ZA OBRAČUN PREMIJE- NEOPHODNA UNAPREĐENJA

Greške u proceni premije mogu nastati u prevashodno u slučaju malog broja podataka, kratke vremenske serije podataka (npr. nisu se realizovale sve štete), kao i lošeg kvaliteta podataka. Za analizu prevoza opasnih materija glavni problem predstavlja problem neraspoloživosti podataka.

U pokušaju da se dođe do broja i vrste saobraćajnih nezgoda koje su izazvane pri prevozu opasnih materija u Srbiji nedavna istraživanja⁴⁷ su došla do zaključka da ustvari nema takve vrste podataka. Analizom stanja u Republici Srbiji došli smo do zaključka da se o incidentima (saobraćajnim nezgodama) u kojima su učestvovala vozila koja prevoze opasne materije ne vode odgovarajuće evidencije koje bi bile osnova za detaljnu analizu i utvrđivanje adekvatne premije. Jednostavno, takvi podaci se ne evidentiraju kao posebni nego se sabiraju sa ostalim saobraćajnim nezgodama. Kao dobar primer se ističe, Hrvatska gde se već nekoliko godina radi na uspostavljanju ove evidencije.

Pri istraživanju došlo se do podatka da se tokom 1998. godine dogodilo 26 saobraćajnih nezgoda sa opasnim materijama od čega u drumskom saobraćaju 15. Kako je ukupan broj

⁴⁶ United Nations Economic Commission for Europe. (1968). *European agreement concerning the international carriage of dangerous goods by road*. Geneva

⁴⁷ Ristić, Ž. (2012). *Osiguranje od odgovornosti pri prevozu opasnih materija i njegove implikacije na životnu sredinu*, Doktorska disertacija. Beograd

saobraćajnih nezgoda u drumskom saobraćaju iznosio 67.982, to je udeo saobraćajnih nezgoda sa opasnim materijama u ovoj vrsti iznosio 0,02%.⁴⁸ Do pouzdanih podataka o ukupnom broju saobraćajnih nezgoda sa opasnim materijama u ostalim godinama nije bilo moguće doći.

-

- Obzirom na nedostatak podataka i očiglednu neophodnost organizovanja njihovog prikupljanja u našoj zemlji, a sa druge strane ograničenje resursa koji će se uobičajeno javljaju kao prepreka najvišu pažnju bi trebalo posvetiti drumskom prevozu tečnih zapaljivih materija (pre svega nafte i naftnih derivata). Naime, prema poslednjim raspoloživim podacima Republičkog zavoda za statistiku Republike Srbije, uočava se da je da je prevoz drumskim saobraćajem dominantan vid prevoza u Srbiji i zemljama okruženja. Ovaj vid prevoza procentualno se kreće između 80,5% u Hrvatskoj do 84,8% u Srbiji⁴⁹. Dalje, podaci evropskih statistika pokazuju da su u Evropi oko 18% prevezenog tereta opasne materije, koji se oko 63% prevozi drumskim, 15% pomorskim, 12% rečnim, 10% železničkim i manje od 0,1% vazdušnim transportom.

Od ukupnog obima transporta opasnih materija u Evropi, tečne zapaljive materije su na prvom mestu sa oko 80%, zatim slede gasovi sa oko 8,5%, korozivne materije sa oko 5% i ostale opasne materije sa oko 5,5%.⁵⁰

Jasno je da bi detaljniji podaci i na njima zasnovana odgovarajuća analiza obezbedili pouzdanu osnovu za procenu učestalosti i veličine budućih šteta, što bi dalo mogućnost primene prikazane metodologije procene potrebne premije kod osiguranja odgovornost pri prevozu opasnih materija. U odsustvu adekvatnih podataka, imamo situaciju da prosečna premija po ugovoru značajno varira u poslednjim godinama, što može biti pokazatelj neadekvatne procene rizika od strane osiguravača u ovoj vrsti osiguranja.

6. DRUGI FAKTORI KOJI UTIČU NA ADEKVATNOST PREMIJE

Rizik promene regulative predstavlja rizik promene propisa kojima je regulisana delatnost osiguranja, kao i rizik izmene kriterijuma koji se primenjuju u sudskoj i stručnoj praksi. Ove promene obuhvataju uvođenje novih pravila ponašanja učesnika na tržištu osiguranja. Uobičajeno je da se rizik promene regulative realizuje kao posledica promene limita ili kriterijuma naknade šteta, uvođenja obaveza društava za osiguranje da deo premije izdvajaju za posebne namene i sl. Pored direktnih efekata na promenu broja i iznosa šteta, promenu regulative utiče i indirektno na povećanje podnetih zahteva za naknadu šteta u sudskim postupcima. Ovaj, često psihološki izazvan, efekat ima značajan uticaj na rast visine naknade osiguranja, a promene su najizraženije kod nematerijalnih šteta. Svi navedeni faktori utiču na adekvatnost premije i potrebu prilagođavanja njene visine tim promenama. U dužem periodu regulativa koja se odnosi na prevoz opasnih materija nije menjana, tako da ovaj rizik nije značajan za osiguranje.

Međutim osiguravači su izloženi riziku koji je povezan sa odobravanjem prekomernih popusta. Rizik odobravanja popusta predstavlja rizik da će menadžment osiguravača, u cilju osvajanja tržišta i/ili zadržavanja klijenata, ali i u slučaju nedovoljnog razumevanja aktuarskih modela, doneti odluku o prodaji usluga osiguranja po premiji nižoj od aktuarski fundirane premije. Kako

⁴⁸ Petković, D., Jašarević, S. (2004). *Ekološki incidenti uzrokovani transportom i skladištenjem opasnih materija i pravci mogućih rešenja*, Upravljanje okolišem-Okolišni menadžment. Fojnica

⁴⁹ Republički zavod za statistiku. (2010). *Ukupan prevoz robe drumskim saobraćajem, Republika Srbija, 2008*. Beograd

⁵⁰ Krstić, B., Mlađan, D. (2007). *Bezbednost korišćenja vozila za prevoz opasnih materija u drumskom saobraćaju Kragujevac*. 2007.

aktuarski fundirana premija treba da bude dovoljna da obezbedi pokriće svih troškova usluge osiguranja i određen profit, previsoki popusti mogu, putem smanjenja profitabilnosti i trošenja kapitala za pokriće gubitaka, ugroziti solventnost osiguravača.

Stoga je važno da menadžment bude blagovremeno upoznat sa efektima takvog snižavanja premije, kako bi se, u slučaju povećane izloženosti rizicima, blagovremeno preduzele aktivnosti za jačanje solventnosti osiguravača. Pored toga, važno je da aktuarski modeli utvrđivanja premije budu sačinjeni tako da njihove osnove budu razumljive menadžmentu, koji, imajući u vidu ekspertske procene, ali i poslovnu politiku, donosi odluku o limitima rizika, načinu i nivou praćenja rizika i reagovanja u cilju njihovog ublažavanja i prevazilaženja.

ZAKLJUČAK

Rizik adekvatnosti premije osiguranja od odgovornosti vlasnika opasnih materija u toku transporta se vezuje za adekvatnost modela i podataka za njeno utvrđivanje, uticaj katastrofalnih šteta, promenu regulative i druge faktore koji utiču na dovoljnost premije.

Najznačajniji problem pri utvrđivanju premije ovog osiguranja u našoj zemlji predstavlja nepostojanje adekvatnih statističkih serija podataka na osnovu kojih bi se vršila procena. Angažovanje strukovnih udruženja (osiguravača i prevoznika), zvaničnih statističkih institucija, i regulatora na uspostavljanju postupka prikupljanja, obrade i publikovanja podataka o saobraćajnim nezgodama pri prevozu opasnih materija bi moglo da reši problem na koji smo ovim radom ukazali, čime bi se doprinelo zaštiti ljudi, imovnskih dobara, kao i zaštiti prirodne sredine.

LITERATURA

- [1] Doganjić, J. (2015). Upravljanje finansijskim i aktuarskim rizicima u formiranju rezervi u neživotnom osiguranju, Doktorska disertacija. Kragujevac
- [2] Krstić, B., Mlađan. D. (2007). Bezbednost korišćenja vozila za prevoz opasnih materija u drumskom saobraćaju. Kragujevac
- [3] Narodna banka Srbije, (2016). Godisnji statistički izveštaji T1
- [4] Ristić, Ž. (2012). Osiguranje od odgovornosti pri prevozu opasnih materija i njegove implikacije na životnu sredinu, Doktorska disertacija. Beograd
- [5] Petković, D., Jašarević, S. (2004). Ekološki incidenti uzrokovani transportom i skladištenjem opasnih materija i pravci mogućih rešenja, Upravljanje okolišem-Okolišni menadžment. Fojnica
- [6] Republički zavod za statistiku. (2010). Ukupan prevoz robe drumskim saobraćajem, Republika Srbija, 2008. Beograd
- [7] United Nations Economic Commission for Europe. (1968). European agreement concerning the international carriage of dangerous goods by road. Geneva

Napomena: Rad predstavlja lični stav autora, na osnovu sprovedenih istraživanja



**UTVRĐIVANJE VREDNOSTI OSTATKA HAVARISANOG
VOZILA KOD TOTALNE ŠTETE, RAZVIJENIH, EVROPSKIH
ZEMALJA**

Tibor Bodolo, dipl. inž. mašinstva
Aleksandar Adam, master inž.ind.inženjersta

Abstrakt:

Ovaj rad je rezultat svakodnevnog susretanja sa procenama totalne štete na motornim vozilima u sudskim i vansudskim veštačenjima odnosno preciznije sa problematikom procene vrednosti ostataka motornih vozila. U praksi se susreću dva načina od kojih oba imaju svoje nedostatke, a ovaj rad je pokušaj kritičkog osvrta na oba načina u cilju poboljšanja kvaliteta istih.

Ključne reči:

Totalna šteta, vrednost ostataka, otpad, tržišna vrednost, reciklaža,

Abstrakt:

This work is the result of daily encounters with estimates of total damage to motor vehicles in judicial and extra-judicial expert evidence and more specifically with the issue of the valuation of the remains of motor vehicles. In practice, there are two ways to meet both of which have their drawbacks, and this work is an attempt to criticism both ways in order to improve their quality.

UVOD

Kod utvrđivanja visine obične štete na vozilu uvek se polazi od toga da je obaveza štetnika odnosno osiguravača da uspostavi stanje stvari koje je bilo pre nego što je šteta nastala. Ako uspostavljanje ranijeg stanja nije moguće, iz razloga da je vozilo tehničko totalno uništeno ili ekonomski nije opravdano u tom slučaju se isplaćuje odgovarajuća svota novca na ime naknade totalne štete bez obzira na osnov (iz osnova odgovornosti trećeg lica ili auto-kasko).

Totalna šteta se utvrđuju na osnovu:

- tržišne vrednosti vozila u trenutku nezgode,

a što je definisano prema Međunarodnim standardima procenjivanja, pod TRŽIŠNOM VREDNOSTI se podrazumeva "procenjen iznos za koji bi imovina mogla da se razmeni na dan procene vrednosti između zainteresovanog kupca i zainteresovanog prodavca, u transakciji između nezavisnih i nepovezanih strana, posle odgovarajućeg marketinga, pri čemu su strane posedovale dovoljno saznanja, te delovale obazrivo i bez prinude" (IVS 2011/2013).

- ista se umanju za vrednost ostataka havarisanog vozila, a koji se mogu utvrditi na dva načina i to:
 - o primenom Jedinstvenih kriterijuma za procenu šteta na motornim vozilima sa procentualnim vrednostima koje su utvrđene pre 30 godina prema tada važećim propisima i uslovima tržišta.
 - o prodajom kompletnog vozila putem javne licitacije ili on-line platforme

Obe metode imaju svoje korene u prepoznatim pristupima procenjivanju odnosno Jedinstveni kriterijumi pripadaju Troškovnom pristupu dok aukcijska platforma pripada tzv. Tržišnom pristupu odnosno crpi podatke sa samog tržišta ostataka, međutim, obe metode imaju svoje nedostatke koji zahtevaju promene kako u samim propisima tako i u primeni on line platforme.

Paralelno sa Jedinstvenim kriterijumima, u poslednjih 1-2 godine u praksi se sreće i procena vrednosti ostataka prema on-line aukcijskoj platformi Audatexa (AUDA SALVAGE) koju koriste osiguravajuća društva.

U praksi se sve češće sreće razlika u obračunatim iznosima po ove dve metode što dovodi i do sudskih sporova, a koji primer će biti iznet u nastavku.

PROCENA OSTATAKA PREMA JEDINSTVENIM KRITERIJUMIMA

Prilikom procena vrednosti ostataka vozila pri totalnim štetama i dalje se primenjuju Jedinstveni kriterijumi za procenu šteta na motornim vozilima u neizmenjenom obliku i sa procentualnim vrednostima koje su utvrđene pre 30 godina prema tada važećim propisima i uslovima tržišta.

Međutim, razvoj tehnike i motornih vozila kao i sigurnosnih standarda prouzrokovao je potrebu za korekcijom predmetnih kriterijuma.

U toku 2010.god donet je Pravilnik o načinu i postupku upravljanja otpadnim vozilima (Sl.Glasnik RS br. 98/2010) sa ciljem da se obezbede i osiguraju uslovi za sprečavanje nastajanja otpada od vozila; ponovnu upotrebu, reciklažu i druge oblike ponovnog iskorišćenja takvih otpada, kao i smanjivanja odlaganja otpada; unapređivanje standarda zaštite životne sredine od strane proizvođača, uvoznika, distributera, prodavaca i krajnjih korisnika u toku životnog ciklusa vozila, a posebno pri tretmanu otpadnih vozila.

U Pravilniku je između ostalog data i Lista rezervnih delova od kojih zavisi tehnička ispravnost motornih vozila, koji ne mogu da se prodaju kao rezervni delovi, a čine ih uređaji i delovi vozila prema sledećim kriterijumima (Prilog 4 Pravilnika):

- 1) delovi čije neispravno funkcionisanje direktno utiče na bezbedno upravljanje vozilom ili bilo kakve druge rizike za putnike i treća lica;
- 2) delovi čije neispravno funkcionisanje ne može biti otkriveno od strane vozača dovoljno brzo da zaustavi kretanje vozila ili spreči nastajanje saobraćajne nezgode.

Rezervni delovi od kojih zavisi tehnička ispravnost motornih vozila jesu:

1) uređaji za zaustavljanje:

- radna kočnica;
- kočiona pumpa/cilindar;
- diskovi/doboši;

- klešta (čeljust) kompletna;
- pedala radne kočnice;
- cevovodi;
- uže (sajla) parkirne kočnice;
- poluga parkirne kočnice.

2) uređaji za upravljanje:

- gornje i donje vratilo;
- kablovi remena i remenici;
- crevo servo uređaja;
- komponente sistema servo upravljanja
- **delovi prednjeg i zadnjeg oslanjanja:**
- poluge/glavne viljuške sa odgovarajućim ležajevima;
- poprečna ramena (uporne spone);
- zajedničke viljuške (u priključku);
- stabilizaciona poluga/uzdužna poluga;
- nosači i delovi;
- amortizeri

3) prenosni mehanizam:

- osovina vozila;

4) drugi uređaji i delovi vozila:

- cevovodi sistema za snabdevanje vozila;
- spoljašnja pumpa za gorivo;
- sigurnosni sistem (sigurnosni pojasevi, predzatezači, vazdušni jastuci).

Gorenevedeni delovi i uređaji su detaljnije specificirani od "Orijentacije za pristup određivanja gornjih graničnih vrednosti o procentualnom učešću pojedinih sklopova i delova kod pojedinih vrsta vozila" koje definiše Jedinostveni kriterijum, ali se nedosmisleno prepoznaju vešanje

prednje, vešanje zadnje i upravljački mehanizam kao sklopovi kojima je data procenutalna vrednost u Jedinstvenim kriterijumima, a koji se mogu prometovati isključivo kao sekundarna sirovina.

Procentualna učešća neoštećenih delova koja su utvrđena pre 30-tak godina za referentna vozila Zastave, zapravo prate vrednosti pojedinih novih rezervnih delova u odnosu na zbir cena svih rezervnih delova u okviru neoštećenog (novog) vozila.

Čak i danas u poređenju sa modernim vozilima odnosi su upotrebljivi, a primer je objavljen u stručnom radu¹:

Tabela 1. Tvorničke cijene svih sastavnih dijelova vozila AUDI A6

Dijelovi vozila	Tvornička cijena (KM)	Postotak udjela u cijeni novog vozila
Branik prednji sa sklop.	2.904,00	1,2%
Svijetla prednja sa sklop.	6.990,00	2,8%
Poklopac prednji sa sklop.	2.187,00	0,9%
Blatobrani prednji sa sklop.	1.743,00	0,7%
Staklo prednje sa sklop.	2.134,00	0,9%
Vrata prednja sa sklop.	11.054,00	4,4%
Vrata zadnja sa sklop.	10.195,00	4,1%
Branik zadnji sa sklop.	2.011,00	0,8%
Štop svijetla sa sklop.	1.390,00	0,6%
Poklopac zadnji sa sklop.	2.343,00	0,9%
Bočne stijene sa sklop.	3.600,00	1,4%
Rezervoar goriva sa sklop.	3.500,00	1,4%
Staklo zadnje sa sklop.	690,00	0,3%
Kotači prednji sa sklop.	8.564,00	3,4%

Ovjes prednji sa sklop.	9.786,00	3,9%
Kotači zadnji sa sklop.	8.923,00	3,6%
Ovjes stražnji sa sklop.	8.579,00	3,4%
Rezervni kotač	1.158,00	0,5%
Ispušni sustav	8.359,00	3,3%
Motor sa sklop.	42.654,00	17,0%
Mjenjač sa sklop.	9.062,00	3,6%
Upravljački mehanizam	6.785,00	2,7%
Kočioni sustav	5.307,00	2,1%
Sjedala prednja sa sklop.	6.215,00	2,5%
Sjedalo zadnje sa sklop.	6.116,00	2,4%
Zračni jastuci i zavjese	6.183,00	2,5%
Unutrašnjost (bez sjedišta i zr. jastuka)	32.498,00	12,9%
Školjka	39.846,00	15,8%
Ukupno	250.776,00	100%

Bez obzira na pojedinačan zbir procentualne vrednosti neoštećenih delova ukupna vrednost ostataka se u okolnim zemljama limitira uglavnom na 30%, a 40% koje definišu Jedinstveni kriterijumi se odnose na izuzetne slučajeve (nova vozila).

U nastavku je dat predlog obračuna ostatka prema modifikovanim procentualnim vrednostima:

1. Motocikl

Naziv sklopa	Prema Jed. Krit. %	Predlog novih %
motor sa menjačem	2-20	2-20
prednji točak, upravljač sa instrument tablom od zadnji točak	1-6	1-6
ram	1-2	1-2
ostalo	1-5	1-5
Ukupno max:	40	30

2. Putnički automobil

Naziv sklopa	Prema Jed. Krit. %	Predlog novih %
motor sa sklopom	3-15	3-17
menjač	1-5	1-4
vešanje prednje	1-2	0
vešanje zadnje	1-2	0

upravljački mehanizam	1	0
točak kpt	0,5/kom max 2%	0,5/kom max 2%
poklopac prednji	1	1
poklopac zadnji	0,5	0,5
vrata (i peta)	0,2-1 max 5%	1% max 5%
staklo prednje	1 %	1%
staklo zadnje	0,5%	0,5%
sedište prednje	0,1/kom	0,5/kom
sedište zadnje	0,2 kpt	0,2 kpt
branik prednji ili zadnji	0,3/kom	0,3/kom
ostalo	<u>1-5</u>	<u>1-5</u>
Ukupno max:	40	30

3. Teretno vozilo

Naziv sklopa	Prema Jed. Krit. %	Predlog novih %
motor sa sklopom	1-11	1-11
menjač	0,5-2	0,5-2
osovina prednja	0,5	0
osovina pogonska po kom	0,5-2	0
upravljački mehanizam	0,5-2,5	0
kabina	2-8	2-8
šasija glavna i pomoćna	1-4	1-4
točak kpt	0,5/kom max 3%	0,5/kom max 3%
ostalo	<u>1-5</u>	<u>1-10</u>
Ukupno max:	40	30

4. Autobus

Naziv sklopa	Prema Jed. Krit. %	Predlog novih %
motor sa sklopom	1-8	1-11
menjač	0,5-2	0,5-2
osovina prednja	1	0
osovina pogonska	0,5-2	0
upravljački mehanizam	0,5-1,5	0
točak kpt	0,5/kom max 3	0,5/kom max 4
stakla	0,1/kom max 3	0,2/kom max 3
sedišta	0,1/kom max 3	0,1/kom max 3
ostalo	<u>1-5</u>	<u>1-10</u>
Ukupno max:	30	30

5. Traktori

Naziv sklopa	Prema Jed. Krit. %	Predlog novih %
motor sa sklopom	2-16	2-16
menjač	1-3	1-3
osovina zadnja	1	0
upravljački mehanizam	0,5-1	0
točak kpt	1/kom max 4	0,5/kom max 4
ostalo	<u>do 5</u>	<u>1-10</u>
Ukupno max:	30	30

6. Prikolica i poluprikolica

Naziv sklopa	Prema Jed. Krit.	Predlog novih %
--------------	------------------	-----------------

šasija glavna i pomoćna	1-8	1-8
osovina	1/kom max 3	1/kom max 3
točak kpt	1/kom max 4	1/kom max 4
nadgradnja	1-8	1-8
agregati	do 2	do 2
ostalo	<u>do 5</u>	<u>do 5</u>
Ukupno max:	30	30

U slučajevima obračuna vrednosti ostatka vozila kao sekundarne sirovine orijentacioni težinski procenti različitih materijala u savremenim otpadnim vozilima iznose:

Sirovine iz otpadnih vozila u težinskim procentima

čelik	70	aluminijum	3
guma	9	bakar,cink,olovo	2
plastika	8	ostali obojni metali	1
staklo	3	ostalo	4

PROCENA OSTATAKA PREMA LICITACIONIM CENAMA

Audatex je međunarodno priznata kompanija sa svojim proizvodima (ima ih 16) koji se odavno koriste i na našim prostorima. Najpoznatija je svakako AudaPad odnosno kalkulacija troškova popravke originalnim rezervnim delovima, ali se kod nas koriste i AudaVin (identifikacija vozila putem VIN broja), a u novije vreme i AudaOptima (kalkulacija troškova popravke alternativnim rezervnim delovima) i **AudaSalvage**.

AudaSalvage je modul za postavljanje i upravljanje ostacima vozila na elektronsku aukciju otvorenu za kvalifikovane profesionalne kupce. Prema Audatexu, osnovne karakteristike su:

- međunarodni kupci sa lokalnom logistikom i podrškom
- integracija rada sa AudaNet platformom

Dok su benefiti:

- više ponuđene cene
- garantovana transparentnost i pouzdanost
- neprekidnost u radnom procesu

Međutim, primenu elektronske aukcije u Srbiji uveliko ograničava netransparentnost tržišta. Naime, broj kvalifikovanih kupaca je relativno mali, a vlasnici ostataka uglavnom nisu ni upoznati sa činjenicom da je njihov ostatak ponuđen na elektronskoj aukciji zatvorenog tipa.

SUDSKA PRAKSA

Usled različitih pristupa u ova dva načina obračuna vrednosti ostataka, u praksi se javljaju i sudski sporovi, a primer jednog veštačenja (iz lične prakse autora) je naveden u nastavku:

1.0 PODACI O VOZILU

- Vrsta i namena : Priključno vozilo - prikolica za prevoz vozila sa dve osovine
- Marka i tip : RYDWAN EURO B2600
- VIN broj šasije : SYBH20000F0000027
- Masa/nosivost : 570 kg / nosivost 2130 kg/ najveća dozv.masa 2700 kg
- Boja : 7B svetla siva
- God.proizvodnje/Prva reg. : 2015. god. / Prva reg. 25.03.2015.god.

- Datum nezgode / Starost : 07.07.2015. god / Staro 0 god i 3 mesec na dan nezgode
- Opšte stanje : Prosečno prema procenitelju osiguranja



Ft.1 Predmetna prikolica na dan 16.07.2015.



Ft.2 Predmetna prikolica na dan 16.07.2015.

Tužilac je odštetni zahtev formirao prema veštačenju veštaka mašinske struke koji je koristio Jedinственe kriterijume za procenu vrednosti ostataka. Osiguravač isplaćuje nesporni deo štete, a vrednost ostataka utvrđuje prema on line aukciji.

Predmet ovog spora je zapravo različit pristup u obračunu totalne štete odnosno obračunu vrednosti ostataka na predmetnom vozilu.

Stoga će se u nastavku izvršiti obračun totalne štete u obe varijante sa neophodnim metodološkim komentarima:

Obračun totalne štete prema Jedinstvenim kriterijumima

Prema Jedinstvenim kriterijumima za procenu štete na vozilima, utvrđivanje vrednosti spašenih delova vozila se vrši na sledeći način:

-Vrednost ostataka (spašenih delova) kod oštećenog vozila predstavlja tržišnu vrednost upotrebljivih delova uz odbitak troškova demontaže, pripreme delova, kontrole i troškova prodaje sa odgovarajućim porezima (*prim.veštaka: u praksi se gotovo nikad ne vrši ovakav detaljan obračun troškova*)

-Vrednost spašenih delova određuje se kalkulativnim putem uz uvođenje faktora korekcije ponude i tražnje u rasponu +/- 10% (*prim.veštaka: u praksi se gotovo nikad ne vrši ova korekcija*)

-U slučaju kada ostaci nisu za ponovnu ugradnju ili za njih nema interesovanja vrednost ostataka se određuje prema cenama otpadnog materijala (*prim.veštaka: primenom Pravilnika o načinu i postupku upravljanju otpadnim vozilima "Sl. glasnik RS", br. 98/2010 osovina prikolice se ne može prodavati kao rezervni deo*)

-Vrednost ostataka se utvrđuje na taj način što se prethodno utvrdi vrednost vozila u trenutku udesa prema svim kriterijumima iz ovog Uputstva, zatim se utvrđuje procentualno učešće vrednosti ostatka i otpadnog materijala u tako obračunatoj vrednosti vozila. Jako oštećeni delovi tretiraju se kao otpadni materijal.

-Minimalna vrednost ostataka ne može biti manja od vrednosti otpadnog materijala.

-U okviru Jedinstvenih kriterijuma data je orijentacija za pristup određivanja gornjih graničnih vrednosti o procentualnom učešću pojedinih sklopova i delova (tabelarni pregled br. 12)

Dakle radi se o orijentacionoj, kalkulativnoj metodi koja nema elemenata tržišnog pristupa utvrđivanju vrednosti spašenih delova u smislu direktnog upređenja sa ostvarenim prodajnim cenama sličnih ostataka (niti je to moguće obzirom da je svaki ostatak jedinstven).

Principijelnom primenom metodologije Jedinstvenih kriterijuma za procenu šteta, šteta na predmetnom vozilu iznosi:

O B R A Č U N T O T A L N E Š T E T E

a	Cena novog vozila			
	Prema računu prodavca Master program doo - u likvidaciji br 0044/20.03.2015.god bez PDV-a		RSD	254.166,67
b	Vrednost vozila u trenutku nezgode utvrđeno - za starost (0 god i 3 mes) + <u>97,5 %</u>			
	Stvarna vrednost u trenutku nezgode: 97,5 % odnosno 254.166,67x0,97		RSD	247.812,50
c	Vrednost ostataka havarisanog vozila			
	deo	Predviđeno kriterijumom	Usvojeno	Procenjeni iznos
	šasija	1-8 %	6% (oštećena)	RSD 14.868,75
	Osovina	1% po kom a max 3%	2x50kg* x 20din/kg	RSD 2.000,00
	Točak kpt.	1% po kom a max 4%	4 %	RSD 9.912,50
	Nadgradnja	1-8 %	8%	RSD 19.825,00
	agregati	do 2%	0%	RSD 0,00
	ostalo	<u>do 5%</u>	5%	RSD <u>12.390,62</u>
	Ukupno max	30%, a za predmetnu prikolicu max 29%		RSD 58.996,87
	*-procenjena masa osovine			
d	Visina t o t a l n e štete na vozilu (b-c) bez PDV-a		RSD	188.815,63

Obračun totalne štete prema ponudi za otkup ostataka

Preduzeće Audatex south East Europe je nedavno pokrenuo program AUTOonline platformu za prodaju ostataka havarisanih vozila putem aukcijskih ponuda.

Prema najnovijim informacijama dobijenih usmenim putem od ovlašćenog lica Audatex Srbija, za sada postoji oko 30-tak aktivnih kupaca (otpadi, serviseri,..), broj vozila koja se nude na prodaju je oko 200/mesečno, a realizuje se svega oko 15% izlicitiranih vozila odnosno samo ona za koje vlasnici pristanu da ih prodaju po zaključenim licitiranim cenama. Za razliku od prodavaca koji imaju samo opciju da prodaju, ponuđači su u obavezi da preuzmu predmetno vozilo po licitiranoj ceni, u definisanom roku ukoliko vlasnik pristane da isto proda.

Iako se radi o internet platformi koja u većini zapadnih zemalja uspešno funkcioniše, u Srbiji postoje sledeći problemi pravno-komercijalne prirode:

-vlasnici se prilikom procene štete od strane procenitelja po pravilu ne obaveštavaju o tome da će osiguravač postaviti njihovo vozilo na on-line licitaciju, niti se upoznaju sa pravilima on-line aukcije

-osiguravači su selektivni u primeni ostvarenih licitiranih cena odnosno nemaju obavezu da oštećenom prikazu rezultat aukcije bez obzira na postignutu cenu

-ponuđači nude bruto iznos koji su spremni da plate te je od izlicitirane cene potrebno umanjiti iznos poreza (2,5% ili 20% PDV) obzirom da je prodavac poreski obveznik

Potrebno je naglasiti da se ovde ne radi o procenjenoj tržišnoj vrednosti ostatka odnosno nije u pitanju vrednost dobijena postupkom procene već je u pitanju konkretna cena koju je neko bio spreman da plati u jednom određenom trenutku vremena.

Obzirom da je rok važenja ponude istekao, ako bi se predmetni ostatak danas ponudio na licitaciju, izlicitirana cena bi gotovo izvesno bila neka druga i imala bi takođe ograničen rok.

Analizom dokumenata koji se nalaze u spisima te koje je naknadno dostavio tuženi i tužitelj, utvrđena je sledeća hronologija:

- nezgoda se desila 07.07.2015.god
- oštećeni prijavljuje štetu osiguranju 14.07.2015.god
- procenitelj osiguranja vrši pregled vozila 16.07.2015.god
- MUP izrađuje Zapisnik o uviđaju saob. nezgode 31.07.2015.god
- Osiguranje postavlja ostatak na internet aukciju AUTOonline dana 14.08.2015.god sa trajanjem aukcije do 18.08.2015.god sa identifikacijom vozila i priloženih 14 slika
- evidentirane su 2 ponude sa najvećom ponudom 151.980 RSD (sa PDV-om) i rokom važenja ponude do 08.09.2015.god.
- Osiguranje vrši obračun totalne štete dana 20.08.2015.god
- zastupnik oštećenog dana 02.09.2015.god upućuje prigovor sa zahtevom za obrazloženje kako se došlo do iznosa ostatka od 151.980 din
- Osiguranje odgovora na zahtev 04.09.2015.god i u prilogu dostavlja ponudu sa licitacije (Obavezujuća ponuda kupovine)
- tužioc dostavlja račun o prodaji predmetnog vozila dana 29.12.2015.god za iznos od 10.000 RSD + PDV pri čemu nije poznato da li je tužioc popravljao vozilo u međuvremenu ili ga je prodao u havarisanom stanju

Zaključak

Obzirom da je oštećeni (tužioc) bio obavешten o mogućnosti prodaje po izlicitiranoj ceni dok je još ponuda bila aktuelna odnosno imao je rok od 4 dana za odluku o prodaji (04.09.-08.09.2015.god) izvršio se obračun totalne štete i prema izlicitiranoj ceni uz korekciju za PDV koji nije umanjnjen od strane tuženog, a trebao je biti.

Napominjem i da shodno zadatku suda treba obračunati visinu štete na dan obračuna 20.08.2015.god, međutim na taj dan, prema dostavljenoj dokumentaciji, oštećeni nije imao informaciju o izlicitiranoj ceni niti informaciju o mogućnosti prodaje ostatka po toj ceni (informaciju dobija tek 04.09.2015.god). Stoga odluka o prihvatanju ovakvog obračuna spada u pravno pitanje.

Dostavljeni račun o prodaji predmetnog vozila je usvojen kao dokaz o otuđenju vozila, dok navedena prodajna cena nije uzeta u obzir u obračun jer se radi o nerealno niskom iznosu koji je u redu veličina vrednosti prikolice kao sekundarne sirovine u celosti.

OBRAČUN TOTALNE ŠTETE

a	Cena novog vozila Prema računu prodavca Master program doo - u likvidaciji br 0044/20.03.2015.god bez PDV-a	RSD	254.166,67
b	Vrednost vozila u trenutku nezgode utvrđeno - za starost (0 god i 3 mes) + <u>97,5 %</u> Stvarna vrednost u trenutku nezgode: 97,5 % odnosno 254.166,67 x 0,97	RSD	247.812,50
c	Vrednost ostataka havarisanog vozila Prema "obavezujućoj ponudi kupovine" AUTOonline platformi 151.980,00 – umanjeње za PDV 20% (25.330,00) =	RSD	126.650,00
d	Visina totalne štete na vozilu (b-c) bez PDV-a	RSD	121.162,50

MIŠLJENJE

Po pitanju visine materijalne štete na prikolici marke RYDWAN EURO B2600, reg. oznake AN-125 NS, na dan obračuna 20.08.2015.god, koja je nastala kao posledica saobraćajnog udesa dana 07.07.2015.god, a nakon obavljenog veštačenja možemo se izjasniti u sledećem:

1. Radi se o totalnoj šteti odnosno popravka vozila nije ekonomski opravdana.
2. Visina materijalne štete na predmetnom vozilu prema metodologiji obračuna Jedinstvenih kriterijuma za procenu štete na vozilima na dan 20.08.2015.god, u skladu sa metodološkim napomenama u tački 3.1 nalaza je utvrđena u iznosu od..... 188.815,63 RSD (bez PDV)
3. Visina materijalne štete na predmetnom vozilu prema izlicitiranoj vrednosti ostatka na AUTOonline platformi na dan 20.08.2015.god u skladu sa metodološkim napomenama u tački 3.2 nalaza iznosi..... 121.162,50 RSD(bez PDV)

Obzirom na pravnu problematiku detaljno navedenu u tački 3.2 nalaza, konačna odluka o metodologiji obračuna štete koja će biti prihvaćena je u domenu Suda i smatram da prevazilazi okvir rada mašinskog veštaka.

EPILOG: PRVOSTEPENA PRESUDA

Tužbeni zahtev je usvojen. „...nije osnovano pozivanje tuženog na to da su Jedinstveni kriterijumi prevaziđeni i da je merodavna vrednost postignuta na internet stranici, spram dobijene ponude dva ponuđača. Stav je ovog suda da se vrednost ne može utvrđivati spram trenutne slučajne ponude nekolicine ponuđača, niti takva ponuda može biti pokazatelj realne vrednosti na tržištu. Tržišna cena formira se na bazi značajno većeg uzorka, a ne spram neznatnog broja ponuda. Tuženi nije pružio ni jedan drugi dokaz, izuzev date ponude jednog od dva ponuđača u određenom trenutku da je dobijena cena ostatka realna tržišna vrednost istog. Sledom svega navedenog, tuženi nije doveo u pitanje validnost i dalju upotrebljivost Jedinstvenih kriterijuma koja se koriste od strane za to stručnih lica i službi u proceni šteta na vozilima,....“

Predmet je trenutno pod žalbom, a konačan ishod u vreme pisanja ovog rada nije poznat.

ZAKLJUČAK RADA

Jedinstveni kriterijumi za procenu šteta na motornim vozilima se i 30 godina nakon objavljivanja koriste što samo po sebi dokazuje njihovu upotrebnu vrednost. Međutim, razvoj tehnike i motornih vozila kao i sigurnosnih standarda prouzrokovao je potrebu za korekcijom predmetnih kriterijuma, a ovaj rad je doprinos korekciji utvrđivanju vrednosti ostataka havarisanih vozila kod totalne štete, uzimajući u obzir važeće propise i iskustvene podatke. Prodaja ostataka putem zatvorene on-line aukcije mora biti razvijana u pravcu transparentnosti postupka i jasne definicije prava i obaveza kako vlasnika ostatka tako i osiguravača.

L i t e r a t u r a:

- Jedinstveni kriterijumi za procenu štete na vozilima, Udruženje osiguravajućih organizacija Jugoslavije; 1989.god
- Utvrđivanje umanjene tržišne vrednosti na putničkim vozilima, Vjekoslav Posavac dipl.oec.inž.maš, Milenko Surlić, dipl.inž.maš; Skup Veštačenje saobraćajnih nezgoda na putevima, Aranđelovac, Bukovička Banja, 1996.god
- ADAC Unfallratgeber, 1982. ADAC Verlag GmbH
- ¹Vrednovanje konstrukcije vozila, dipl.inž.strojarstva Bojan Petrić, Društvo za vještačenja „Vještak“, Mostar 2014.
- Tehnika motornih vozila (prevod 30.tog nemačkog izdanja od grupe autora) POU Zagreb, 2016



**STAVOVI MLADIH VOZAČA O PRIHVATANJU RIZIKA KOD
OPASNIH SITUACIJA U SAOBRAĆAJU**

Prof. dr Svetozar Kostić, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad

*Prof. dr Pavle Gladović, dipl. inž. saob., Fakultet tehničkih nauka,
Univerzitet u Novom Sadu*

mr Vladimir Popović, Visoka tehnička škola strukovnih studija, Niš

prof. dr Dejan Bogičević, Visoka tehnička škola strukovnih studija, Niš

Rezime: Povrede u saobraćaju su jedan od tri vodeća uzroka smrti ljudi starosne grupe od 5 do 44 godine. Kada je u pitanju kategorija mladih od 16 do 29 godina, posledice nezgoda su vodeći faktor smrtnosti. Jedna od bitnih prevencija nastajanja saobraćajnih nezgoda je upoznavanje vozača sa opasnim situacijama, pogotovu grupe neiskusnih vozača (između 16 i 29 godina). Opasne situacije na putu nastaju zbog neadekvatnog reagovanja učesnika u saobraćaju, ili njihove grube greške u preduzimanju radnji. Međutim, one mogu biti i posledica iznenadnih promena okolnosti na putu, kao i dejstva više sile. Višegodišnjim istraživanjem uočeno je veći broj promene okolnosti na putu koje dovode do opasne situacije. Definisan je i selektivni postupak njihovog prepoznavanja, kako bi ih mladi vozači lako uočili i spremno reagovali na najbolji način. Autori su na ovu temu više godina sprovodili istraživanje sa grupom od preko 200 mladih vozača. Uzimajući u obzir ranije sistematizovane opasne situacije, izvršena je klasifikacija situacija i to rangirane kao najopasnije i kao najmanje opasne situacije, prema mišljenjima ove grupe vozača. Time je omogućeno da se na pravi način kvantifikuje stepen opasnosti svih selektovanih mesta.

KLJUČNE REČI: OPASNE SITUACIJE, MLADI VOZAČI, PERCEPCIJA RIZIKA, ADEKVATNO REAGOVANJE, PRIHVATANJE RIZIKA

Abstract: Road traffic injuries are one of the three leading causes of death in the age group of 5 to 44 years. As regards the category of young people aged 16 to 29 years, the consequences of traffic accidents are the leading factor in mortality. One of the ways of preventing the generation of traffic accidents is to inform the driver of hazardous situations, especially the group of inexperienced drivers between 16 and 29 years. Dangerous situation on the road are due to inadequate response of road users, or their serious mistake in taking action. However, they may be a result of the sudden change of circumstances on the road, as well as force majeure. In several years of study it has been noticed a larger number of changes in road circumstances that lead to dangerous situations. Selective process of their recognition is defined, to make them easily spotted by young drivers and readily responded in the best way. Authors conducted research on this subjects for several years on over 200 young drivers. Taking into account the previously systematized dangerous situations, the classification of situation are made and they are ranked as the most dangerous and the least dangerous situation, according to this group of drivers. All of this makes properly quantify the degree of risk possible for all selected locations.

KEY WORDS: DANGEROUS SITUATION, INEXPERIENCED DRIVERS, PERCEPTION OF THE RISK, ADEQUATE RESPONSE; ACCEPTANCE OF DANGER

1. UVOD

Opšte je poznato da su saobraćajne nezgode posledice nepovoljnog delovanja brojnih činilaca koji su u složenoj uzajamnoj sprezi. Ovi faktori se obično kategorišu u tri osnovne grupe celovitog sistema: čovek – vozilo - put. Kao i svaki sistem i sistem Č-V-P ima svoje okruženje, pa zato treba istaći i četvrti faktor: okolinu - okruženje, koji bi između ostalog obuhvatao: vremenske i svetlosne prilike, regulativu, sankcije i sl.

Učešće ovih faktora, samostalno ili u sprezi sa drugim činiocima, varira kako od vrste, tako i od predmeta istraživanja, ali je nesumnjivo da je prisustvo čoveka dominantno u

najvećem broju nezgoda (i do 95%). Ovi lični činioci (subjektivni faktor) su veoma brojni i mogu se različito posmatrati i klasifikovati. Tako npr. postoje događaji koji prethode pojavi nezgode i koji direktno uslovljavaju njen nastanak, kao što su nepažnja, neodgovarajući manevar, pogrešna procena i sl. Međutim, prisutne su i pojave koje indirektno doprinose nastanku nezgoda, a one se mogu prema dužini dejstva, razvrstati na kratkotrajne (alkohol, umor i dr.) i činioce koji produženo deluju, kao što su iskustvo, sposobnost, ličnost, zdravstveno stanje i sl.

Kako je čovek dominantni uzročnik saobraćajnih nezgoda, mnoge analize ukazuju da one nastaju pri: neadekvatnim reagovanju jednog od učesnika u nastaloj opasnoj situaciji, ili grubom greškom u reagovanju, odnosno preduzimanju radnji u saobraćaju, [16] kao i dejstvom nepredvidivih uticaja i više sile. Sama opasna situacija može da nastane iznenadnom promenom nekih okolnosti na putu koje zahtevaju preduzimanje izbegavajuće radnje od učesnika. Zato sagledavanjem uzajamnog delovanja uticajnih faktora na izazivanje nepredvidivih promene okolnosti na putu, a time i nastanak opasne situacije, omogućava pravilno utvrđivanje propusta svih učesnika u nastanku saobraćajne nezgode.

2. ANALIZA OPASNE SITUACIJE

U stručnoj literaturi je razgraničeno da su *neposredni izvori opasnosti u saobraćaju uzroci nezgoda*, koji utiču na nastanak **grešaka**, kao *pojavnih oblika ovog uzroka*. [3] Praktično, nepropisna ili prebrza vožnja je pojavni oblik (greška), a njen uzrok je ono što je neposredno uticalo na unutrašnje izvore ponašanja vozača. Takođe, vožnja pod uticajem alkohola je (uzrok) nezgode: naletanje vozila na pešaka, koga vozač nije uočio (greška). Ipak, ovi odnosi se ne mogu ovako pojednostavljeno posmatrati, jer su podložni uticajem i brojnih drugih faktora, kao što su okolina, prirodno okruženje itd.

Da bi se u celosti i pravilno sagledao proces nastanaka saobraćajne nezgode, jedan od prvih koraka je da se utvrdi ko je stvorio opasnu situaciju. Zatim sledi, kada i kako je nastala opasna situaciju, koji su prisutni uzroci i greške učesnika i td.[2] Pravilnikom o saobraćajno-tehničkom veštačenju [14], definisana je **opasna situacije** kao: „*svaka promena okolnosti na putu koja zahteva reagovanje bar jednog učesnika kako ne bi došlo do saobraćajne nezgode.*“ Već u samoj definiciji postoji više novih pojmova koje treba posebno razmotriti i precizirati, kao na primer: da li svaka (ili takva) promena okolnosti, da li se promene odnose samo na put ili šire - ukupno okruženje, kakva se reagovanja učesnika očekuju i sl. Ali, ono što nije sporno je: da opasne situacije po pravilu nastaju pri iznenadnim promenama okolnosti na putu [5], [6] i [8]. Kada je u pitanju stepen opasnosti, sigurno da nisu sve situacije iste, jer se neke mogu otkloniti blagim manevrom, a druge zahtevaju intezivno reagovanje Takođe, neke situacije dovedu do nezgode sa neznatnom štetom, dok druge imaju po pravilu smrtne posledice. Na stepen opasnosti poseban uticaj ima brzina kretanja vozila, jer pri brzini od 100 km/h i bezazlena situacija može biti opasna, dok pri vožnji sa 30 km/h svaka situacija, krivina ili raskrsnica može se bezbednije proći. [1] i [2]

Sagledavajući sve uticajne parametre konačno se može zaključiti da opasne situacije po pravilu nastaju kao posledica iznenadnih promena okolnosti na putu ili u saobraćaju, odnosno dejstva više sile. Ove promene svaki vozač, pa i kandidat za vozača, mora da zna i da ume da ih odmah prepozna, kako bi doneo pravu odluku i reagovao na najbolji način. Znači, u procesu bezbedne vožnje, svaki vozač konstantno vrši: percepciju rizika, procenjuje opasne situacije i

donosi najbolju odluku, za preduzimanje adekvatnog manevra, po pravilu “4xP” > **Percepcija**
 – Procena - Pravilna odluku-Preduzimanje akcije. [2], [9] i [10]

Pored grešaka u preduzimanju manevra, opasne situacije najčešće nastaju kao posledica iznenadnih promena okolnosti na putu i saobraćaju. Zato se u tom smislu, nameće njihova sistematizacija na sledeći način (P-1):

P – 1

Pregled opasnih situacija u saobraćaju

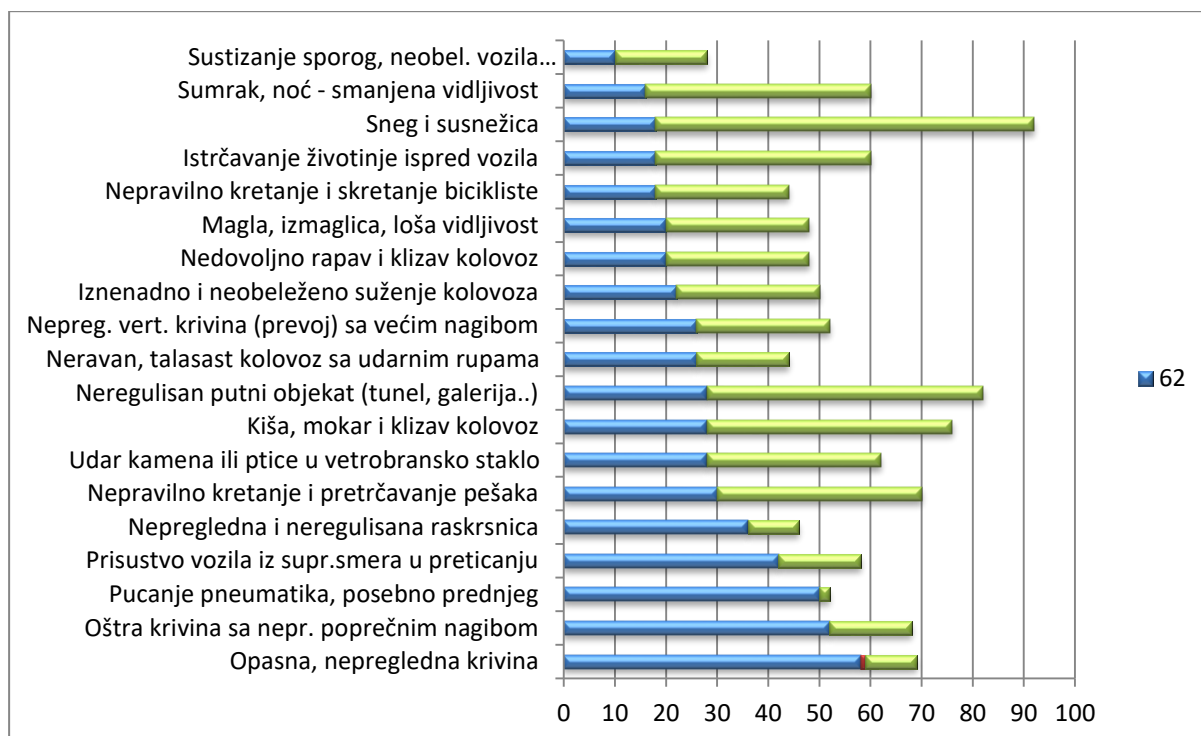
– prema anketi mladih vozača –

Opasna situacije prema karakteristikama puta i saobraćaja	Naj - opasnija	Najmanje opasna
A. Trasa puta		
1. oštra krivina sa nepravilnim porečnim nagibom,	58	10
2. opasna, nepregledna krivina,	62	10
3. nepregledna vertikalna krivina (prevoj) sa većim usponom	26	18
4. nepregledna i neregulisana raskrsnica,	42	16
5. neregulisan putni objekti - tunel, galerija,	28	48
6. opasan most;	10	18
B. Karakteristike kolovoza puta		
7. nedovoljno rapav i klizav kolovoz,	22	28
8. iznenadno i neobeleženo suženje kolovoza,	26	26
9. neravan i talasast kolovoz sa udarnim rupama;	18	54
C. Vremenske i svetlosne prilike		
10. kiša, moker i klizav kolovoz,	28	34
11. sneg i susnežica,	18	42
12. magla, izmaglica, loša vidljivost,	20	28
13. sumrak, noć – (smanjena vidljivost);	18	74
D. Saobraćajna situacija		
14. nepravilno kretanje i pretrčavanje pešaka,	36	10
15. prisustvo vozila iz suprotnog smera u preticanju,	50	2
16. nepravilno kretanje i skretanje bicikliste,	20	28
17. sustizanje sporog i neobeleženog vozila (zaprega, traktor)	16	44
E. Nepredvidivi uticaja / viša sila		
18. udar kamena ili ptice u vetrobransko staklo,	30	40
19. istrčavanje životinje isprede vozila,	20	28
20. pucanje pneumatika, (posebno prednje).	52	16

3. PRIKAZ REZULTATA SPROVEDENE ANKETE MLADIH VOZAČA UZRASTA OD 19 DO 25 GODINA

Anketa mladih vozača sprovedena je na slučajnom uzorku od 150 ispitanika starosti između 19 i 25 godina i to tri godine za redom u periodu 2014 – 2016. godine. Cilj ankete je bio izdvajanje najopasnijih situacija prema mišljenju ove grupacije vozača, od dvadeset definisanih situacija, shodno prethodnom istraživanju. Uzimajući u obzir rezultate ankete koja

je sprovedena 2014/15 godine, a koji su prikazani na sledećim graficima, anketirani vozači trebali su da izdvoje pet najopasnijih kao i pet najmanje opasnih situacija. [11] Prema njihovom mišljenju vršeno je ocenjivanje opasne situacije od 1 do 5, sa tim da je najvišom ocenom ocenjena najopasnija situacija. Rezultati ankete su prikazani u sledećim graficima:



Grafik 1. Prikaz najopasnijih i najmanje opasnih situacija po oceni anketiranih vozača u periodu 2014-16 g.

Ako se ova lista najopasnijih situacija po anketi vozača, uporedi sa odgovorima o najmanje opasnim situacijama, dobija se potvrda da sledećih **sedam opasnih situacija se ne nalaze** na vrhu liste „najmanje opasnih“ i time se indirektno potvrđuje da su one sigurno opasne shodno anketi:

- | | |
|--|-------------|
| 1. Opasna, nepregledna krivina, | 62 (10) +52 |
| 2. Oštra krivina sa nepravilnim poprečnim nagibom, | 58 (10) +48 |
| 3. Prisustvo vozila iz suprotnog smera pri preticanju, | 50 (2) +48 |
| 4. Pucanje pneumatika, | 52 (16) +36 |
| 5. Nepregledna i građevinski neregulisana raskrsnica, | 42 (16) +26 |
| 6. Nepravilno kretanje i pretrčavanje pešaka, | 36 (10) +26 |
| 7. Nepregledna vertikalna krivina (prevoj) sa nagibom | 26 (18) + 8 |

Posebno treba istaći da neke opasne situacije, koje su se po stepenu opasnosti i teškim posledicama isregistrovane kao vrlo opasne, **nisu potvrđene** kroz „kontra anketu“, jer su visoko rangirane kao najmanje opasne, a to se odnosi na:

- | | |
|--|-------------|
| 1. Sumrak, noć, smanjena vidljivost | 18 (74) -56 |
| 2. Neravan i talasast kolovoz sa udarnim rupama, | 18 (52) -36 |
| 3. Sustizanje sporih i ne obeleženih vozila. | 16 (44) -28 |
| 4. Sneg i susnežica na kolovozu, | 18 (42) -24 |

Objašnjenje treba tražiti u činjenici da su pojave ovih opasnih situacija dosta retki događaji, tako da ih mladi vozači nisu još upoznali u punoj meri i ne „doživljavaju“ kao stalnu opasnost, pa ih zato ne rangiraju u najopasnije. [9], [10] i [11]

Nakon prethodnog anketiranja, koje se može smatrati i „pilot istraživanjem“, u 2016. godini izvršeno je ponovno anketiranje mladih vozača, sprovedeno na slučajnom uzorku od 150 ispitanika starosti između 19 i 25 godina. Da bi se na pravi način utvrdio stepen opasnosti neke situacije na putu, napravljen je uporedni pregled najopasnijih i najmanje opasnih situacija, sa definisanim rangom opasnosti, prilog P-2. U ovom prilogu sistematizovano je dvadeset opasnih situacija i to prema „rangu opasnosti“ od najopasnije, pa do najmanje opasne.

P-2

Sistematizacija opasnih situacija u saobraćaju
- prema rangu opasnosti -

Opasna situacije prema karakteristikama puta i saobraćaja	Najopasnije [%]	Najmanj opasn. [%]	Rang Opasn.
1. opasna, nepregledna krivina,	62	10	52
2. oštra krivina sa nepravilnim porečnim nagibom,	58	10	48
3. prisustvo vozila iz suprotnog smera u preticanju,	50	2	48
4. pucanje pneumatika, (posebno prednje).	52	16	36
5. nepravilno kretanje i pretrčavanje pešaka,	36	10	26
6. nepregledna i neregulisana raskrsnica,	42	16	26
7. nepregledna vert.krivina (prevoj sa većim padom)	26	18	8
8. iznenadno i neobeleženo suženj kolovoza,	28	34	-6
9. kiša, moker i klizav kolovoz,	22	28	-6
10. nedovoljno rapav i klizav kolovoz,	20	28	-8
11. magla, izmaglica, loša vidljivost,	20	28	-8
12. nepravilno kretanje i skretanje bicikliste,	18	26	-8
13. istrčavanje životinje isprede vozila,	10	18	-8
14. opasan most;	30	40	-10
15. udar kamena ili ptice u vetrobransko staklo,	28	48	-20
16. neregulisan putni objekti - tunel, galerija,	18	42	-24
17. sneg i susnežica,	16	44	-28
18. sustizanje sporog i neobel. vozila (zaprega, traktor,)	28	54	-36
19. neravan i talasast kolovoz sa udarnim rupama;	18	74	-56
20. sumrak, noć – (smanjena vidljivost);			

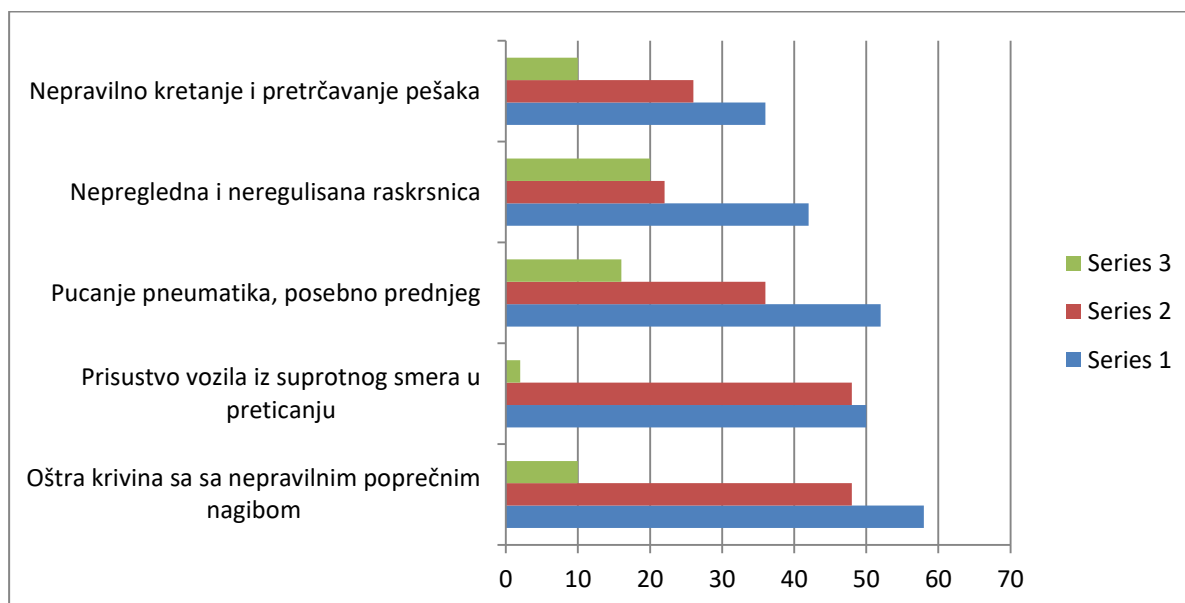
Analizom odgovora mladih vozača datim u tabelarnom pregledu, uočavaju se određene specifičnosti, pa čak i „anomalije“ u njihovom zaključivanju. Tako na primer opasne situacije:

- | | |
|---------------------------------------|------------|
| 1. Nedovoljno rapav i klizav kolovoz, | 22 (28) -6 |
| 2. Kiša, moker i klizav kolovoz | 28 (34) -6 |

dobile su pozitivnu ocenu, jer se nalaze u sferi manje opasnih situacija. Očigledno, da mladi vozači još nisu svesni koliko je nedovoljna rapavost kolovoza, odnosno vlažnost i klizavost njegove površine značajna za upravljanje, kočenje i stabilnost vozila.

Uzimajući u obzir dobijene podatke na osnovu sprovedene analize, izabrano je 5 opasnih situacija koje su prema mišljenju anketiranih vozača i stepenu njihovih posledica najopasnije i kao takve su ponuđene u anketi koja je sprovedena nad mladim vozačima u 2015/16 godine:

- | | |
|---|--------------|
| 1. Prisustvo vozila iz suprotnog smera pri preticanju | 50 (2) + 48 |
| 2. Oštra krivina sa nepravilnim poprečnim nagibom, | 58 (10) + 48 |
| 3. Pucanje pneumatika, posebno prednjeg | 52 (16) + 36 |
| 4. Nepregledna i građevinski neregulisana raskrsnica, | 42 (20) + 22 |
| 5. Nepravilno kretanje i pretrčavanje pešaka, | 36 (10) + 26 |



Grafik 3. Prikaz najopasnijih situacija prema anketi mladih vozača u periodu 2014 - 16 g.

Na osnovu obrađene ankete, može se zaključiti da mladi, neiskusni vozači, smatraju da je najopasnija situacija u saobraćaju „Prisustvo vozila iz suprotnog smera pri preticanju“ i „Oštra krivina sa nepravilnim poprečnim nagibom“, sa rangom opasnosti -48. dok je prema mišljenju ove grupe ispitanika poslednja opasna situacija „Nepravilno kretanje i pretrčavanje pešaka“ (stepen 36%). Razlog ovakvim rezultatima, moguće je prepisati i sudskoj praksi poslednjih godina, koja kod saobraćajnih nezgode sa učešćem pešak, u većini slučajeva pripisuje krivicu vozaču. Zato su mladi vozači mišljenja da je potrebno obratiti pažnju na pešake, ali ovo prihvataju kao manje opasniju situaciju od mogućnosti nastajanja čeonog sudara prilikom izvođenja radnje preticanja vozila, što se može dovesti u vezu sa njihovim iskustvom i ne tako čestim susretanjem sa ovom situacijom.

U osnovi, mogućnosti daljeg istraživanja ove problematike ukazuju na značajnost teme i potrebe ozbiljnog razmatranja i definisanja opasnih situacija, kako u teorijskoj tako i u praktičnoj obuci kandidata u auto školama.

4. ZAKLJUČAK

Da bi se na pravi način shvatili uzroci saobraćajnih nezgoda, potrebno je sagledati i analizirati međusobni odnosi svih uticajnih činilaca i to u svetlu stvorene opasne situacije na putu. Za potpuno i pravilno sagledavanje uzajamnog dejstva uzroka i grešaka u nastanku saobraćajnih nezgoda mora se poći od toga da su neposredni izvor opasnosti u saobraćaju *uzroci*, koji utiču prvenstveno na stvaranje *opasne situacija*, a zatim i na *greške*, kao pojavne oblike ovih uzroka.

Prilikom preduzimanja radnji u saobraćaju, ili postupanja po pravilima saobraćaja, vozači često prave ozbiljne greške koje dovode do opasne situacije, a daljim neadekvatnim reagovanjem i do saobraćajne nezgode. Međutim, opasna situacija može da bude posledica i naglih - nepredvidivih promena: okolnosti na putu, saobraćajne situacije (pojava drugog učesnika) i dejstva nepredvidivih uticaja - više sile. Zato su sve ove promene u radu precizno sistematizovane i detaljno obrazložene.

Navedene promene svaki vozač, pa i kandidat za vozača, mora da zna i da blagovremeno prepozna, kako bi doneo pravu odluku i reagovao na najbolji način. U procesu bezbedne vožnje, vozač osmatra put i prati saobraćajnu situaciju, uočava određene promene i procenjuje njihovu opasnosti i na osnovu pravilne odluke, preduzima adekvatan manevar - pravilo „4 P“. Kako bi se vozačima olakšalo da na vreme i pravilno procene opasnu situaciju, definisano je dvadeset najčešćih promena okolnosti koje dovede do opasne situacije, sistematizovane u posebnom pregledu (P-1). Ove promene su detaljno objašnjene, sa utvrđenim stepenom opasnosti i optimalnim merama za njihovo izbegavanje.

Sprovedena anketa otvara mnoga pitanja oko prepoznavanja i procene rizika u saobraćaju, uzimajući u obzir veliki broj faktora koji kod vozača utiču na donošenje ispravne odluke neposredno pre i za vreme opasne situacije. Takođe, potrebno je izvršiti anketiranje svih starosnih grupa vozača kako bi istraživanje upotpunilo razlike u načinu razmišljanja i donošenja odluka između vozača početnika i iskusnijih vozača, što će i biti predmet daljih istraživanja autora na temu ove problematike.

5. LITERATURA

2. Kostić, S., TEHNIKE BEZBEDNOSTI I KONTROLE SAOBRAĆAJA, Udžbenik - Fakultet tehničkih nauka u Novom Sadu, Novi Sad, 2009.
3. Kostić, S., EKSPERTIZE SAOBRAĆAJNIH NEZGODA, Udžbenik - Fakultet tehničkih nauka u Novom Sadu, Novi Sad, 2016.
4. Vujanić, M., Okanović, D., i Božović M., "Nastanak opasne situacije, pojam i definisanje graničnih slučajeva“, 9. Simpozijum „*Opasna situacija i verodostojnost nastanka saobraćajne nezgode*“, 227-246, Zlatibor, 2010.
5. Kostić, S., Bogdanović, V., Papić, Z. i Simeunović, M. : UZROCI I GREŠKE KOD SAOBRAĆAJNIH NEZGODA – Novi pristup u njihovom sisematizovanju, 5. Savetovanje o saobraćajnim nezgodama, Zlatibor, 2011.
6. Kostić, S., Papić, Z. ., Bogdanović, V. i Saulić N.: ANALIZE RADNJI U SAOBRAĆAJU KOJE DOVODE DO OPASNE SITUACIJE, 11. Simpozijum o ekspertizama saobraćajnih nezgoda, Saobraćajni fakultet, Zlatibor, 2012.
7. Kostić, S., Papić, Z., Simeunović, M., Saulić, N. i Rašeta, P. : NEPRAVILNO PREDUZETE RADNJE U SAOBRAĆAJU KOJE DOVODE DO OPASNE SITUACIJE, 6. Savetovanje o saobraćajnim nezgodama, Zlatibor, 2012.
8. Kostić, S., Papić, Z., Gladović, P.: DANGEROUS SITUATIONS DURING TAKING IRREGULAR MNAUVERS IN TRAFFIC, XI International Symposium „Road Accidents Prevention 2012“, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, 2012.
9. Kostić, S., Gladović, P., Papić, Z., Saulić, N., :OPASNE SITUACIJE U SAOBRAĆAJU – PREPOZNAVANJE I PRAVILNO REAGOVANJE, 7. Savetovanje o saobraćajnim nezgodama, Zlatibor, 2013.
10. Kostić, S., Papić, Z., Gladović, P., Saulić, N.,: PERCEPCIJA RIZIKA I REAGOVANJE VOZAČA U OPASNIM SITUACIJAMA NA PUTEVIMA, XII International Symposium „Road Accidents Prevention 2014“, Fakultet tehničkih nauka, Borsko Jezero, 2014
11. Kostić, S., Papić, Z., Bogićević, D., Popović, V., :PRIHVATANJE RIZIKA KOD MLADIH VOZAČA U OPASNIM SITUACIJAMA NA PUTU, 9. Savetovanje o saobraćajnim nezgodama, Zlatibor, 2015.
12. Kostić, S., Popović, V., Gladović, P., PRIKAZ MIŠLJENJA MLADIH VOZAČA OD 19 DO 25 GODINA O DEFINISANIM OPASNIM SITUACIJAMA U SAOBRAĆAJU, 10. Savetovanje o saobraćajnim nezgodama, Zlatibor, 2016
13. “Zakon o bezbednosti saobraćaja na putevima“, Službeni glasnik, br. 41/2009.
14. “Pravilnik o uslovima koje sa aspekta bezbednosti saobraćaja moraju da ispunjavaju putni objekti i drugi elementi javnog puta“, Službeni glasnik, br. 50/2011.
15. Pravilniku o saobraćajno-tehničkom veštačenju - osnovni pojmovi, definicije i merne jedinice, Savez inženjera i tehničara Srbije, Beograd 1996 .



**ULOGA OTVORENIH PODATAKA I ALATA POSLOVNE
INTELIGENCIJE: PRIMER SAOBRAĆAJNIH NEZGODA U
BEOGRADU**

*Prof. dr Pavle Gladović dipl. inž. saob., Fakultet tehničkih nauka,
Univerzitet u Novom Sadu*

*Nemanja Deretić dipl. inž. saob., dipl. inž. maš., Beogradska poslovna
škola, Visoka škola strukovnih studija*

Abstrakt: Širom sveta, saobraćajne nezgode predstavljaju veliki problem u gradovima. Slična situacija postoji i u gradu Beogradu. O saobraćajnim nezgodama se prikuplja veliki broj podataka koji su dostupni za analizu malom broju institucija i ljudi. Međutim, otvoreni podaci predstavljaju novi koncept koji je počeo da se primenjuje u Republici Srbiji. U radu je prikazana delimična statistička analiza otvorenih podataka za saobraćajne nezgode u gradu Beogradu za 2015 godinu. Takođe, objašnjen je osnovni koncept rudarenja podataka.

Ključne reči: otvoreni podaci, rudarenje podataka, statistika, saobraćajne nezgode

Abstract: All over the world, traffic accidents are a major problem in the cities. A similar situation exists in the city of Belgrade. There are a lot of data, which are collected for the analysis of traffic accidents, but they are available for a small number of institutions and people. However, open data represent a new concept that began to be implemented in the Republic of Serbia. This paper presents a partial statistical analysis of open data for traffic accidents in the city of Belgrade for the year 2015. It has also explained the basic concept of data mining.

Keywords: open data, data mining, statistics, traffic accidents

1. UVOD

Širom sveta, saobraćajne nezgode u drumskom saobraćaju svake godine nanose velike ljudske žrtve i materijalne štete. U skladu sa tim, prikupljanje i analiza podataka o saobraćajnim nezgodama predstavljaju osnovne korake u okviru napora da se umanje štetne posledice. Podaci o saobraćajnim nezgodama se prikazuju u izveštajima koji nisu standardizovani od države do države. Usled velikih količina podataka, često se javljaju problemi prilikom obrade istih.

Uz analizu podataka, često je potrebno koristiti određeni način podrške pri odlučivanju. Prema Novaković (2016), podrška odlučivanju se koristi iz sledećih razloga: 1) u skoro svim situacijama odlučivanja, postoji velika količina podataka koju treba obraditi; 2) vreme za odlučivanje je ograničeno, odnosno postoji vremenski period u kome je potrebno doneti odluku; 3) postoji potreba donosioca odluke da donese ispravnu odluku. U literaturi, za podršku u odlučivanju, najčešće se koristi naziv poslovna inteligencija.

Poslovna inteligencija (engl. *Business Intelligence*), se prema Ljubičić et al. (2015), odnosi na skup metodologija i softverskih alata, koji omogućavaju analizu velikih količina podataka iz skladišta podataka i data mart-ova, kako bi se pronašle nepoznate veze između podataka i, eventualno, obrasci ponašanja potrebni za donošenje poslovnih odluka. Osnovni alati za poslovnu inteligenciju uključuju postavljanje upita i izveštavanje, multidimenzionalnu analizu i rudarenje podataka (engl. *Data mining*).

Poslovna inteligencija se razvila usled potrebe za analiziranjem prikupljenih informacija i generisanjem korisnih znanja iz njih. Prvi put, ovaj termin je upotrebljen još 1989. godine u jednom izveštaju kompanije Gartner Group. (Hancock & Toren, 2006)

U skladu sa Badami (2003), glavni cilj poslovne inteligencije je poboljšanje tačnosti, kvaliteta i efektivnosti informacija. Rudarenje podataka predstavlja proces otkrivanja skrivenih, interesantnih, novih obrazaca i veza između podataka, kao i opisnih, razumljivih modela i modela za predviđanje iz velikih količina podataka. (Zaki et al., 2014)

Data Mining je multidisciplinarno područje koje obuhvata: baze podataka, ekspertne sisteme, teoriju informacija, statistiku, matematiku, logiku i čitav niz drugih područja. Pored ostalih softvera, u primeni tehnika poslovne inteligencije i rudarenja podataka se koristi programski jezik R, koji pripada slobodnom softveru. Kao deo GNU projekta, izvorni kod programskog

jezika R-a izdat je pod GNU GPL licencom i dostupan je korisnicima različitih operativnih sistema. (Blog R, 2017) Sve više, programski jezik R postaje prvi izbor kao alat za statističke analize, optimizaciju, mašinsko učenje i grafičko predstavljanje podataka u poslovnom svetu. (Reinke & Miller, 2010).

2. ULOGA I DOSTUPNOST OTVORENIH PODATAKA U REPUBLICI SRBIJI

Ministarstva, vladine agencije i naučne institucije ulažu velike materijalne i finansijske napore u aktivnosti prikupljanja i čuvanja podataka. Međutim, samo mala količina prikupljenih podataka se koristi, jer je u mnogim slučajevima, jako teško upravljati velikom količinom podataka, ili je struktura podataka sama po sebi složena da bi se mogla efektivno analizirati. Ovo je razlog naglog porasta interesovanja za upravljanjem ovako prikupljenim podacima, kao i za izvlačenjem potencijalnih upotrebljivih znanja iz njih. (Novaković, 2016)

U Republici Srbiji, otvoreni podaci su postupni preko internet sajta poverenika za informacije od javnog značaja i zaštitu podataka o ličnosti. Otvoreni podaci predstavljaju novi resurs informacija u cilju njihovog boljeg korišćenja. Javne institucije sakupljaju i proizvode ogroman broj podataka. Da bi se javni podaci bolje koristili za razvoj društva potrebno je da budu dostupni u formi otvorenih podataka. Otvoreni podaci imaju značaj i za razvoj ekonomije jer se podstiče razvoj kreativnog biznisa. Neki autori nazivaju otvorene podatke naftom 21. veka. Od deset principa otvorenih podataka, za statističku analizu je veoma bitna mašinska čitljivost. Informacije je potrebno objaviti tako da ih je moguće jednostavno računarski obraditi. Podaci dati u formi slike, PDF dokumenta (engl. *Portable Document Format*) ili Microsoft Word dokumenta su teški za automatsku mašinsku obradu. Primeri formi mašinski čitljivih podataka su XML (engl. *Extensible Markup Language*), JSON (engl. *JavaScript Object Notation*) i CSV (engl. *Comma Separated Values*) format uz odgovarajuće meta podatke. (Poverenik, 2017) Otvoreni podaci (engl. *Open data*) su podaci koji se mogu slobodno koristiti bez ograničenja, ponovno koristiti i podeliti sa bilo kime, uz uslove imenovanja autora i deljenja pod jednakim uslovima. (Open data handbook, 2017) Prema istom izvoru, značenje otvorenih podataka, u najkraćim crtama se može objasniti kao:

- Dostupnost i pristupačnost. Podaci moraju biti dostupni u celosti i po ceni ne većoj no što iznosi štampa, pa se preporučuje preuzimanje putem interneta. Isto tako, podaci moraju biti dostupni u preglednom obliku i u mogućnosti s izmenom sadržaja.
- Ponovna upotreba i redistribucija. Podaci moraju imati dozvolu za korišćenje izvan izvornog područja namene i redistribuciju uključujući mešanje sa drugim bazama podataka.
- Globalna uključenost. Svi imaju pravo na korišćenje i redistribuciju. Ne sme postojati nikakva diskriminacija među područjima korišćenja ili ljudi i zajednica. Na primer, nekomercijalna ograničenja koja sprečavaju komercijalnu upotrebu ili ograničenja upotrebe određenih područja (na primer, samo u obrazovanju) nisu dopuštena.

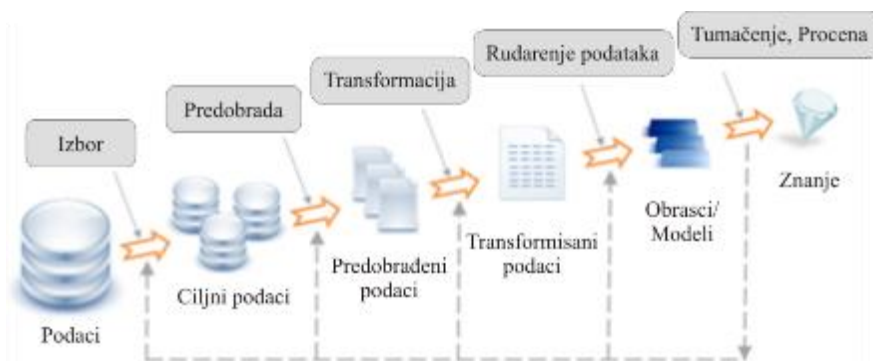
Za potrebe ovog rada su iskorišćeni podaci o broju saobraćajnih nezgoda koje su se desile na teritoriji grada Beograda, tokom 2015. godine. Podatke je moguće preuzeti sa portala E-Uprava (E-Uprava, 2017) u CSV ili XLS (engl. *Microsoft Excel file format*) formatu.

Od organizacija koje se bave obradom velikih količina podataka u Republici Srbiji, posebno je važno pomenuti Data Science Srbija, koja predstavlja mesto okupljanja za sve ljude koji se bave ili žele da se bave obradom velikih količina podataka (engl. *Big data*). Big data, mašinsko učenje, veštačka inteligencija, rudarenje podataka su samo neki od termina kojima se bave. (Data Science, 2017)

3. EVIDENCIJA BROJA I VRSTE SAOBRAĆAJNIH NEZGODA

U većini država na svetu, vođenje evidencije o saobraćajnim nezgodama je povereno policiji, odnosno, prema našim uslovima, Ministarstvu unutrašnjih poslova. O vrsti i mestu nastanka saobraćajnih nezgoda formira se baza podataka. Baza podataka omogućava pretragu i poređenje različitih klasifikacija o saobraćajnim nezgodama. (Atanasova & Krstanoski, 2007)

Iz do sada navedenih razloga, nastala je potreba za automatizacijom analize podataka. Ovde je posebno važno pomenuti proces otkrivanja znanja u bazama podataka KDD (engl. *Knowledge Discovery in Databases*). Proces otkrivanja znanja u bazama podataka (Slika 1) je proces izvlačenja novih, validnih, potencijalno korisnih ili ranije nepoznatih informacija iz podataka. (Zentut, 2017)



Slika 1. Etape u procesu otkrivanja znanja u bazama podataka

Izvor: <http://www.zentut.com/data-mining/what-is-data-mining/> (04.02.2017)

U dokumentu o broju saobraćajnih nezgoda, koje su se desile na teritoriji grada Beograda, tokom 2015. godine, dato je jedanaest promenljivih (varijabli), odnosno kolona. Međutim, dve kolone su prazne, pa je za analizu dostupno devet promenljivih (Tabela 1).

Tabela 1. Promenljive u bazi podataka o saobraćajnim nezgodama grada Beograda 2015. godine

Redni broj	Naziv promenljive	Objašnjenje
1	NEZG_ID	Identifikacioni broj saobraćajne nezgode
2	VREME_NEZ	Datum i vreme saobraćajne nezgode
3	GPS_X	X koordinata GPS (engl. <i>Global Positioning System</i>)
4	GPS_Y	Y koordinata GPS (engl. <i>Global Positioning System</i>)
5	VRSTA_NEZ	Vrsta saobraćajne nezgode
6	NAZIV_TIP	Naziv i tip saobraćajne nezgode
7	NAZIV_DET	Detaljniji opis saobraćajne nezgode
8	WGS_X	X koordinata WGS (engl. <i>World Geodetic System</i>) ili Geografska dužina
9	WGS_Y	Y koordinata WGS (engl. <i>World Geodetic System</i>) ili Geografska širina

Ukupan broj saobraćajnih nezgoda unetih u ovoj bazi podataka iznosi 12.873. Međutim, sastavni deo svakog merenja i unosa podataka jesu i greške. U analizi podataka, odstranjeno je 7 unosa, kao nevažeći podaci, pa je za analizu uzeto 12.866 saobraćajnih nezgoda.

NEZG_ID - Identifikacioni broj saobraćajne nezgode je predstavljen kao broj od sedam cifara.

VREME_NEZ - Datum i vreme saobraćajne nezgode je dato u formatu dd.mm.yyyy, hh:mm. Prema ovoj bazi, prva saobraćajna nezgoda u 2015. godini, na teritoriji grada Beograda, desila se 1. januara u 00:15, a poslednja se desila 1. decembra u 00:30 kao jedina nezgoda u decembru mesecu. Iz ovakvih podataka, može se zaključiti da su u bazi dostupni kompletni podaci samo za prvih jedanaest meseci 2015. godine.

Jedina nezgoda iz decembra 2015. je odbačena iz baze, kako bi se posmatralo celih 11 meseci. Analizom podataka primećeno je da ima 5 unosa saobraćajnih nezgoda iz 2014. godine, a jedan unos je iz 2013. godine, pa su oni odbačeni iz dalje analize.

VRSTA_NEZ - Vrsta saobraćajne nezgode se deli na:

- saobraćajne nezgode sa materijalnom štetom;
- saobraćajne nezgode sa povređenim licima;
- saobraćajne nezgode sa poginulim licima.

NAZIV_TIP - Naziv i tip saobraćajne nezgode se deli na:

- saobraćajne nezgode sa jednim vozilom;
- saobraćajne nezgode sa najmanje dva vozila (bez skretanja);
- saobraćajne nezgode sa najmanje dva vozila (skretanje ili prelaz);
- saobraćajne nezgode sa parkiranim vozilima;
- saobraćajne nezgode sa pešacima;

Kod ove promenljive za veliki deo saobraćajnih nezgoda nije određen naziv i tip saobraćajne nezgode pa je ostavljeno prazno polje (engl. *Blank*). Ovo predstavlja značajan nedostatak ove baze podataka, jer za 12.627 od ukupno 12.866 saobraćajne nezgode (98,14%) nije određen naziv i tip.

NAZIV_DET - Detaljniji opis saobraćajne nezgode sadrži 43 slučaja:

1. Najmanje dva vozila - čeon sudar;
2. Najmanje dva vozila - suprotni smerovi bez skretanja - kretanje unazad;
3. Najmanje dva vozila koja se kreću istim putem u istom smeru uz skretanje, skretanje udesno ispred drugog vozila;
4. Najmanje dva vozila koja se kreću istim putem u istom smeru uz skretanje, skretanje ulevo ispred drugog vozila;
5. Najmanje dva vozila koja se kreću istim putem u istom smeru uz skretanje, sudar u sustizanju;
6. Najmanje dva vozila koja se kreću istim putem u suprotnim smerovima uz skretanje ulevo ispred drugog vozila;
7. Najmanje dva vozila koja se kreću različitim putevima uz prolazak kroz raskrnicu, ili od kojih jedno prelazi preko kolovoza, bez skretanja;
8. Najmanje dva vozila koja se kreću različitim putevima uz skretanje udesno - čeon sudar sa vozilom koje nailazi zdesna;
9. Najmanje dva vozila koja se kreću različitim putevima uz skretanje udesno ispred vozila koje nailazi sleva;
10. Najmanje dva vozila koja se kreću različitim putevima uz skretanje ulevo i uz nailazak vozila sleva;
11. Najmanje dva vozila koja se kreću različitim putevima uz skretanje ulevo i uz nailazak vozila zdesna;
12. Najmanje dva vozila koja se kreću u istom smeru – preticanje;
13. Najmanje dva vozila koja se kreću u istom smeru – sudar pri uporednoj vožnji;
14. Najmanje dva vozila koja se kreću u istom smeru – sustizanje;
15. Najmanje dva vozila uz skretanje – nepoznato;
16. Nezgoda sa jednim vozilom – silazak sa kolovoza u krivini;
17. Nezgoda sa jednim vozilom – silazak udesno sa kolovoza na pravcu;
18. Nezgoda sa jednim vozilom – silazak ulevo sa kolovoza na pravcu;
19. Nezgoda sa jednim vozilom bez prepreka na kolovozu na nepoznat, nespecificiran način;
20. Nezgoda sa jednim vozilom i prevrtanjem;
21. Nezgoda sa jednim vozilom na kolovozu;
22. Nezgode sa jednim vozilom u raskrsnici ili na petlji;
23. Nezgode sa najmanje dva vozila – suprotni smerovi bez skretanja, nije specificirano;
24. Nezgode sa učešćem jednog vozila i životinja;
25. Nezgode sa učešćem jednog vozila i preprekama na ili iznad kolovoza;
26. Nezgode sa učešćem jednog vozila na mestu na kome se izvode radovi na putu;
27. Ostale nezgode sa najmanje dva vozila – suprotni smerovi bez skretanja;
28. Ostale nezgode sa najmanje dva vozila koja se kreću istim putem u istom smeru uz skretanje;
29. Ostale nezgode sa najmanje dva vozila koja se kreću različitim putevima uz skretanje;
30. Ostale nezgode sa učešćem najmanje dva vozila bez skretanja;
31. Ostale nezgode sa učešćem em najmanje dva vozila bez skretanja (bez podataka o smeru);

32. Ostali sudari sa najmanje dva vozila koja se kreću u istom smeru – ostalo;
33. Ostali sudari sa parkiranim vozilom;
34. Pešak - ostale situacije;
35. Pešak se kreće duž kolovoza u smeru kretanja vozila;
36. Prelazak pešaka sleva, sa skretanjem vozila udesno, u raskrsnici;
37. Prelazak pešaka sleva, sa skretanjem vozila ulevo, u raskrsnici;
38. Prelazak pešaka sleva, van raskrsnice, bez skretanja vozila;
39. Prelazak pešaka zdesna, van raskrsnice, bez skretanja vozila;
40. Sudar sa parkiranim vozilom – bilo sa leve ili sa desne strane kolovoza;
41. Sudar sa parkiranim vozilom pri otvaranju vrata;
42. Sudar sa parkiranim vozilom sa desne strane kolovoza;
43. Sudar sa parkiranim vozilom sa leve strane kolovoza.

Kod ove promenljive se ponavlja problem kao i kod prethodne promenljive „Naziv i tip saobraćajne nezgode“. Takođe, za veliki deo saobraćajnih nezgoda nisu napisani detalji, pa je ostavljeno prazno polje (engl. *Blank*).

Izostanak detalja predstavlja važan nedostatak ove baze podataka, jer za 12.627 od ukupno 12.866 saobraćajne nezgode (98,14%) nisu dati podaci.

U analizi rezultata nisu korišćeni podaci za promenljive NAZIV_TIP i NAZIV_DET, jer su dostupni za svega 1,86% skupa. U bazi se evidentiraju samo one saobraćajne nezgode koje se prijave policiji. Za analizu podataka je korišćen RStudio, dok je za crtanje grafikona upotrebljen Microsoft Excel 2010.

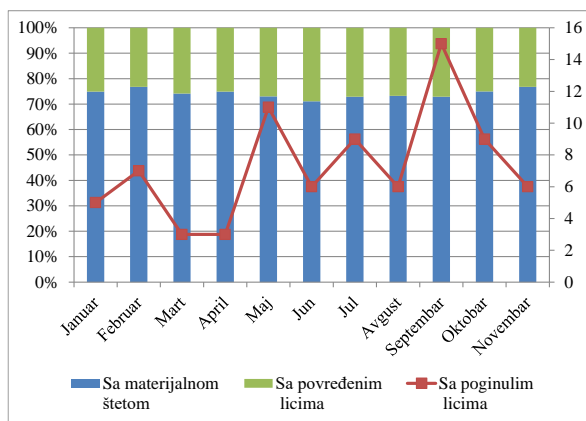
4. REZULTATI ANALIZE I DISKUSIJA REZULTATA

U okviru ovog dela rada, dat je tabelarni i grafički prikaz vrste saobraćajnih nezgoda po mesecima (Tabela 2, Slika 2), danima (Tabela 4, Slika 3) i satima (Tabela 5, Slika 4) za grad Beograd u toku prvih 11 meseci 2015. godine. Broj saobraćajnih nezgoda sa materijalnom štetom i povređenim licima je prikazan procentualno na levoj y-osi grafikona. Zbog drugog reda veličina i lakšeg razumevanja grafika, broj saobraćajnih nezgoda sa poginulim licima je prikazan u apsolutnom iznosu na desnoj y-osi grafikona.

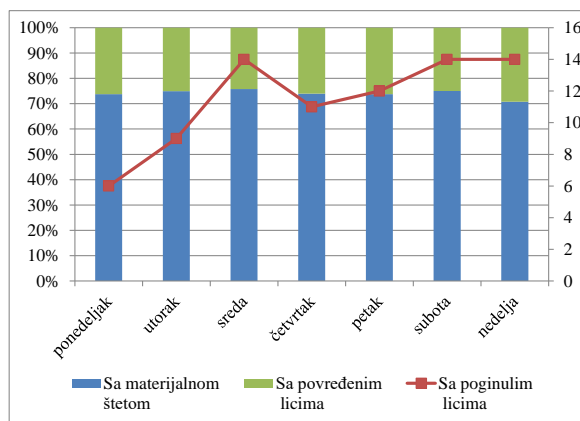
Tabela 2. Vrste saobraćajnih nezgoda po mesecima za grad Beograd 2015.

Mesec	Sa materijalnom štetom	Sa poginulim licima	Sa povređenim licima	Ukupno
Januar	777	5	260	1042
Februar	811	7	245	1063
Mart	864	3	301	1168
April	822	3	275	1100
Maj	873	11	322	1206
Jun	819	6	333	1158
Jul	798	9	297	1104
Avgust	815	6	298	1119
Septembar	945	15	351	1311
Oktoibar	1056	9	352	1417
Novembar	900	6	272	1178
Ukupno	9480	80	3306	12866

Sa slika 2 i 3 se može videti da je odnos saobraćajnih nezgoda sa materijalnom štetom prema saobraćajnim nezgodama sa povređenim licima, za mesece i dane u nedelji, oko 70%:30%.



Slika 2. Vrste saobraćajnih nezgoda po mesecima za grad Beograd 2015.



Slika 3. Vrste saobraćajnih nezgoda po danima za grad Beograd 2015.

Osnovne deskriptivne mere za vreme između nastanka dve saobraćajne nezgode, bilo koje vrste i iste vrste saobraćajnih nezgoda, date su u tabeli 4.

Tabela 3. Osnovne deskriptivne mere broja SN i vremena između SN za grad Beograd 2015.

Promenljive	N	Mean	StDev	Minimum	Q1	Median	Q3	Maximum
SN - sve	12865	37,379	59,062	0	10	20	45	825
SN - materijalna šteta	9479	50,731	78,108	0	10	28	60	870
SN - povređena lica	3305	145,25	187,11	0	30	80	175	1640
SN - poginula lica	79	5855	6667	65	1350	2835	7980	31930

Iz uzorka za sve vrste saobraćajnih nezgoda je izbačen prvi element svake vrste, zbog nepoznavanja tačnog vremena nastanka saobraćajne nezgode istog tipa u 2014. godini. U tabeli 4, N predstavlja broj saobraćajnih nezgoda, a ostale mere su vezane za vreme između dve nezgode. $Mean$ predstavlja srednju vrednost, $StDev$ je standardna varijacija, $Q1$ je prvi kvartil, $Median$ je medijana, a $Q3$ je treći kvartil. $Minimum$ i $Maximum$ su jasne asocijacije za najmanju i najveću vrednost vremena. Vreme je izraženo u minutima [min]. SN je skraćenica za saobraćajnu nezgodu.

Iz rezultata analize, može se videti da se na svakih 37,379 [min] dešava jedna saobraćajna nezgoda. Srednje vreme između dve nezgode sa materijalnom štetom iznosi 50,731 [min], dve nezgode sa povređenim licima 145,25 [min], a dve nezgode sa poginulim licima 5855 [min].

Daljim pregledom rezultata se može videti da su se neke nezgode sa materijalnom štetom ili povređenim licima desile istovremeno na teritoriji grada, jer je minimalno vreme između nastanka dve nezgode ovih tipova jednako nuli. Medijana srednjeg vremena između dve nezgode istog tipa govori o tome da je srednje vreme između dve nezgode sa materijalnom štetom u 50% slučajeva manje od 28 [min], dok je kod nezgoda sa povređenim licima u 50% slučajeva manje od 80 [min]. Slični zaključci se mogu izvesti i za ostale mere.

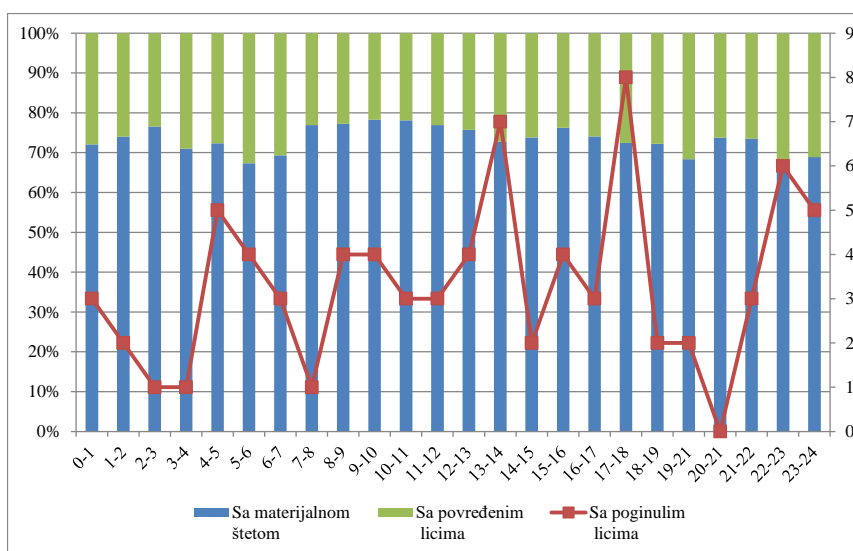
Tabela 4. Vrste saobraćajnih nezgoda po danima za grad Beograd 2015.

Dan u nedelji	Sa materijalnom štetom	Sa poginulim licima	Sa povređenim licima	Ukupno
ponedeljak	1449	6	515	1970
utorak	1442	9	482	1933
sreda	1417	14	452	1883
četvrtak	1493	11	526	2030
petak	1553	12	552	2117
subota	1229	14	409	1652
nedelja	897	14	370	1281
Ukupno	9480	80	3306	12866

Tabela 5. Vrste saobraćajnih nezgoda po satima za grad Beograd 2015.

Sat	Sa materijalnom štetom	Sa poginulim licima	Sa povređenim licima	Ukupno
0-1	160	3	62	225
1-2	114	2	40	156
2-3	88	1	27	116
3-4	66	1	27	94
4-5	68	5	26	99
5-6	66	4	32	102
6-7	165	3	73	241
7-8	467	1	140	608
8-9	574	4	169	747
9-10	533	4	148	685
10-11	556	3	156	715
11-12	636	3	191	830
12-13	672	4	215	891
13-14	630	7	236	873
14-15	647	2	230	879
15-16	646	4	201	851
16-17	677	3	237	917
17-18	613	8	233	854
18-19	512	2	197	711
19-21	451	2	209	662
20-21	359	0	128	487
21-22	327	3	118	448
22-23	258	6	123	387
23-24	195	5	88	288
Ukupno	9480	80	3306	12866

Kada se pogleda časovna raspodela, saobraćajne nezgode sa materijalnom štetom, u svakom satu tokom ovih 11 analiziranih meseci zauzimaju od 64,71% do 77,81% od ukupnog broja nezgoda.



Slika 4. Vrste saobraćajnih nezgoda po časovima za grad Beograd 2015.

Najteže posledice saobraćajnih nezgoda, odnosno pogibija lica dešava se danima vikenda, iako tada nastaje manji broj saobraćajnih nezgoda sa materijalnom štetom i povređenim licima u odnosu na radne dane. Iz priloženih grafikona, može se videti da se najteže saobraćajne nezgode dešavaju na početku ili pre (13-14h) i na kraju popodnevnog vršnog časa (17-18h), te u večernjim satima (22-24h). Mere o saobraćajnim nezgodama sa materijalnom štetom treba uzeti sa izvesnom rezervom, jer se određeni broj ne prijavljuje, pa nije unet u bazu podataka koja je bila predmet istraživanja.

5. ZAKLJUČAK

U posljednje vreme, na televiziji, internetu i drugim načinima informisanja, često se govori o konceptu otvorenih podataka. Jasno je da se radi o podacima koje bi državni organi trebalo da učine dostupnima. Međutim, treba raditi na ukazivanju značaja ovog koncepta, zbog koristi po samu državu, privredu, ali i građane. U radu je prikazana delimična analiza podataka o saobraćajnim nezgodama koja bi mogla da pomogne organima reda, pre svega ministarstvu unutrašnjih poslova, ali i svima koji se bave regulisanjem i upravljanjem saobraćaja na gradskoj mreži. Naravno, potrebno je voditi računa da se time ne narušavaju prava pojedinca na privatnost i kontrolu sopstvenih podataka, i da se ličnim podacima upravlja u skladu sa najboljim međunarodnim praksama.

Literatura:

- Atanasova, V., Krstanoski, N. (2007). Prikupljanje i analiza podataka saobraćajnih nezgoda. Naučno-stručni skup, Bezbednost saobraćaja u planiranju i projektovanju puteva, Palić, 12-14. novembar 2007. Dostupno na: <http://www.putic.com/safety/pdf/14%20Vaska%20Atanasova%20-%20Prikupljanje%20i%20analiza%20podataka%20saobracajnih%20nezgoda.pdf>. (03.02.2017)
- Badami, V. (2003). Payback on business intelligence. *DM Review*.
- Blog R (Blog R zajednice Srbije) (2017). Šta je R? Dostupno na: <http://savtajr.blogspot.rs/p/sta-je-r.html> (04.02.2017)
- Data Science Srbija (2017). Uvod u R za data science. Dostupno na: <http://www.datascience.rs/> (04.02.2017)
- E-Uprava (Portal eUprava republike Srbije) (2017). Podaci o saobraćajnim nezgodama za 2015. godinu za teritoriju Grada Beograda. Dostupno na: https://www.euprava.gov.rs/eusluge/opis_usluge?generatedServiceId=2797&title=Podaci-o-saobra%C4%87ajnim-nezgodama-za-2015.-godinu-za-teritoriju-Grada-Beograda (03.02.2017)
- Hancock, J. C., Toren, R. (2006). *Practical Business Intelligence with SQL Server 2005*. Pearson Education.
- Ljubičić, D., Franjić, A., Davidovac, Z. (2015). *Informacione i komunikacione tehnologije*. Beograd: Beogradska poslovna škola, Visoka škola strukovnih studija.
- Novaković, J. (2016). *Informacione tehnologije*. Beograd: Beogradska poslovna škola, Visoka škola strukovnih studija.
- Open data handbook (2017). Što su otvoreni podaci? Dostupno na: <http://opendatahandbook.org/guide/hr/what-is-open-data/> (04.02.2017)
- Poverenik (Poverenik za informacije od javnog značaja i zaštitu podataka o ličnosti) (2017) Dostupno na: <http://data.poverenik.rs/> (04.02.2017)
- R Core Team (2016). *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>
- Reinke, D., Miller, S. (2010). *R and BI – Integrating R with Open Source Business Intelligence Platforms Pentaho and Jaspersoft*, The R User Conference 2010, July 20-23 National Institute of Standards and Technology (NIST), Gaithersburg, Maryland, USA.
- Zaki, M. J., Meira Jr, W., Meira, W. (2014). *Data mining and analysis: fundamental concepts and algorithms*. Cambridge University Press.
- Zentut (2017). What is Data Mining? Dostupno na: <http://www.zentut.com/data-mining/what-is-data-mining/> (04.02.2017)



**ZNAČAJ NAČELA POVERENJA ZA ODREĐIVANJE
OSNOVNOG UZROKA NEZGODE, A U USLOVIMA
OBOSTRANIH PROPUSTA UČESNIKA U SAOBRAĆAJU**

Prof. dr Radoslav Dragač
prof. dr Milomir Veselinović
Vojin Veselinović, struk. inž.

Sažetak

Zakon o bezbednosti saobraćaja nije eksplicitno, a ni implicitno uključio u međusobne obaveze učesnika u saobraćaju termin **načelo poverenja**, kao važnog načela po kojem se učesnici u režimu saobraćajnom sistemu kreću. Istovremeno ZOPS veštačenja i presude obiluju iplicitnom (čak skrivenom) primenom nepisnog inverznog **načela nepoverenja**, koje se u blažoj formi manifestuje u takođe jasnijem prepoznavanju po nepisanom **načelu predviđanja**. Tako je odgovornost za stvaranje opasne situacije prečesto zamenjivano sa odgovornošću za propuste u izbegavanju nezgode. Time je stvorena znatna neujedačenost u veštačenjima, a onda i u sudskoj praksi. Takva zbrka je neodrživa. Ovim radom inicira se kompetentna stručna i naučna multidisciplinarna rasprava po pitanju utvrđivanja osnovnog uzroka nezgoda u uslovima obostranih propusta učesnika u nezgodama. Konkretno, može li se nesporno prihvatiti da je osnovni uzrok nezgode u tome ko se kome našao na putu, a nije mu dozvoljeno, a da su svi ostali propusti prekršaji koji su doprineli nastanku nezgode i njenim posledicama.

1. Uvod

Postoji uočljiva praksa pojedinih tužilaca da osnovni uzrok nezgode svaljuju po svaku cenu na preživeli, a da bi obrnutu logiku koristili za definisanje osnovnog uzroka kod onih poginulih da su preživeli, a da su preživeli poginuli. U jednom slučaju na primedbu stručnog savetnika odbrane, tužilac je odgovorio da u obrnutom slučaju do predmeta nebi ni došlo. Ovakav stav iako ishitren je nobjašnjiv, jer proizlazi da roditelji i društvo za takvog poginulog nebi bili zainteresovani.

Polazna osnova mora da bude neprihvatljivost razlika u tretiranju propusta oba učesnika od strane veštaka, tužioca, sudija i advokata, za koje verujemo da nisu namerne, već posledica nedovoljno duboke uređenosti sistema odgovornosti u bezbednosti saobraćajnog sistema. Naravno postoje sukobljeni interesi učesnika u sudskim procesima u tome koji propusti jesu, a koji ne **osnovni uzrok nezgode**. Pred nas se postavlja zadatak da ovaj problem moramo rešiti konsenzusom argumenata, koji će imati i snagu prevencije, a što je u osnovi i primarni cilj ovog rada.

Da bi se uspešno razrešio ovaj zadatak i problem nedefinisanih termina i njihove primene potrebno je postaviti sva pitanja koja obavezuju na razmišljanje i vode ka jedinstvenom zaključku. Takav argumentovano nesporan zaključak će imati stalnu i delotvornu preventivnu ulogu.

2. Nekoliko osnovnih sistemskih postavki koje treba imati na umu za dublje sagledavanje važnosti ovog rada

2.1. osnovni prioriteti saobraćajnog sistema

- | | |
|-------------------|-------------------------|
| 1. BEZBEDNOST | strategija NULA |
| 2. FUNKCIONALNOST | (prostorna i vremenska) |
| 3. EFIKASNOST | (protočnost) |
| 4. PROPISANOST | |

2.2. Načini ponašanja učesnika u saobraćaju

Značajno je neprekidno imati na umu, od značaja za bezbednost saobraćaja. Svakako je

1. BEZBEDNO I PROPISNO
2. BEZBEDNO A NEPROPISNO
3. NEBEZBEDNO A PROPISNO
4. NEBEZBEDNO I NEPROPISNO

Povećanje učešća prvog i drugog načina ponašanja i smanjenje trećeg i četvrtog predstavljaju izvorne i stalne indikatore napretka u bezbednosti saobraćaja.

Navedeni načini uključuju mnogostruke opravdane i neopravdane razloge, koje su autori ovog rada već objavljivali, ali koji nažalost još nisu usvojeni od strane svih veštaka, sudija, advokata i posebno od tužioca. Navedena podela ponašanja obavezuje nas na dublja razmišljanja u nalaženju rešenja za postavljene hipoteze ovog rada kojim se insistira na prihvatanje stava da je za osnovni uzrok nastanka nezgode krivac onaj učesnik u saobraćaju koji se nedozvoljeno našao na putanji kretanja učesnika u saobraćaju koji je imao pravo prvenstva u prolazu i kretanju.

Da bi što dublje i realnije sagledavali ovu složenu temu potrebno je podsetiti da postoje četiri načina ponašanja svakog učesnika u saobraćaju. Čak se može prihvatiti da više načina postije u svakoj pojedinačnoj vožnji, ili načinu kretanja svakog učesnika (vozača pešaka, biciklista i dr.)

2.3. Dopunski faktori bezbednosti saobraćaja

Navedeni dopunski faktori su homogene podgrupe za koje su kontinuirano zaduženi i odgovorni poznati subjekti u sistemu:

1. Nedovoljni ili i neodgovarajući saobraćajni propisi
2. Nedovoljna ili i neodgovarajuće saobraćajna signalizacija
3. Nedovoljna ili i neodgovarajuća kontrola saobraćaja
4. Nepovoljni klimatski uslovi

U prvu podgrupu dopunskih faktora ulazi i tema ovog rada. Ako nesavršenost navedenih podgrupa utiče na navedene načine ponašanja onda sledi i da se njihov uticaj treba i kritički sagledavati. Takođe je u veštačenjima i presudama potrebno uzimati u obzir i nesavršenost propisa, i signalizacije koji se nekad slobodno, različito i pogrešno tumače i primenjuju.

3. Sled načela ponašanja učesnika u saobraćajnim nezgodama

U ovom razmatranju se podrazumeva da su dosadašnja veštačenja koja su dokazivala da je opasnu situaciju stvorio učesnik koji se neočekivano ili i iznenadno pojavio i da bi do nezgode došlo i da nije bilo propusta kod onog drugog učesnika u nezgodi već široko usvojeno. Najčešće se radi o nepropisnoj brzini i uticaju alkohola.

Utvrđivanje odgovornosti za nastanak saobraćajne nezgode treba posmatrati kroz tri vremensko-prostorna perioda A; B i C

A) Period približavanja mestu primarnog kontakta

U ovom periodu budući učesnik u nezgodi može se kretati u celosti propisno i sa **načelom poverenja** da će se tako kretati i svi drugi učesnici, kao i da će uslovi puta i signalizacije biti

propisni i ispravni. U ovom periodu budući učesnik u nezgodi može se kretati bebezbedno, a nepropisno po nekom svom principu (olako misleći da će moći pravovremeno prilagođavati brzinu i način kretanja, ali i da će i drugi učesnici postupati isto tako). Budući učesnik u nezgodi smatra da svojim propustima neće ugroziti one učesnike koji ga moraju propustiti, odnosno da će oni voditi računa o bezbednosti zbog sebe, a time i eventualno kompenzovati njegove propuste.

Period kretanja po načelu poverenja traje sve dok se u uslovima jednakih mogućnosti međusobnog uočavanja prvi ne uveri da ga drugi učesnik neće propustiti, odnosno da će postati opasna i realna fizička prepreka za dalji nastavak njegovog kretanja.

B) Period od trenutka uočavanja i prepoznavanja neposredne opasnosti od strane učesnika koji mu na konfliktnoj površini ne ustupa pravo prvenstva u prolazu

U ovom periodu budući učesnik u nezgodi **načelo poverenja mora zameniti sa načelom predviđanja**. Predviđanje se sastoji u percepciji namere drugog učesnika i odabiru izbegavajuće radnje. Odabir izbegavajuće radnje zavisi od objektivno raspoloživih opcija, a izbor opcije od stečenih iskustava u sličnim situacijam.

Načelo predviđanja ne može podrazumevati da će konfliktni učesnik namerno izazivati (iznuditi) izbegavajuću radnju od prvog učesnika. Ovo i zbog toga što izbegavajuća radnja može i da neuspe.

C) Period sprovođenja izbegavajuće radnje

Sprovođenje izbegavajuće radnje izazvane ugrožavanjem prava prvenstva kretanja zavisi od:

- stečenih veština manevrisanja sa vozilom
- trenutnog psihofizičkog stanja pod uticajem umora lekova, alkohola i dr

Izbegavajuća radnja ne mora uspeti iako se to svakako želelo. U tim slučajevima ne može se to smatrati osnovnim uzrokom nastanka nezgode samo zato što bi neko drugi ili svi uspeli izbeći nezgodu ili smanjiti njene posledice. Izbegavajuću radnju treba uvek tretirati i ocenjivati je kao iznuđenu.

3.1. Da li i kako koristiti NAČELO NEPOVERENJA

Iako to načelo nije eksplicitno navedeno i definisano u Zakonu o bezbednosti saobraćaja ono je praktično implementirano u pojedine članove zakona i sprovodi se u praksi na različite načine. To za posledicu ima praksu da je kriv uvek onaj koji je preživeo, kao i znatno manji procenat oslobađajućih presuda u odnosu na evropske zemlje. Značajna je i posledica suprodstavljenih mišljenja veštaka međusobno, tužioca i veštaka, tužioca i sudija, kao i pravnih zastupnika stranaka u sporu.

Nedostatak jednog jasnog i nespornog kriterijuma za određivanje krivca za stvaranje opasne situacije ima za posledicu relativizovanje saobraćajne struke i nauke najčešće od strane tužilaca, a i pojedinih sudija zbog nejednakog Mišljenja među veštacima. Tako da proizlazi da se sa saobraćajnom strukom, koja je neophodna, može manipulirati, pa i stvarati uslovi za korupciju. Dakle, načelo nepoverenja skoro u celosti obavezuje učesnike u saobraćaju da predviđaju neprekidno moguću opasnost i da se po tom osnovu uvek mogu optuživati za nepredviđanje i nepreduzetu efikasnu izbegavajuću radnju, bez obzira što to nije uradio i drugi nastradali učesnik u nezgodi

4. Primeri iz prakse

U daljnjem razmatranju treba uporediti slučajeve kada su oba učesnika učinili značajne iste ili različite propuste koji su doprineli nastanku nezgode i težini njenih posledica. Kao ilustraciju aktuelnosti ovog problema navešćemo nekoliko eklatantnih i aktuelnih primera.

Potrebno je uspostaviti realne odnose između opasnosti od stradanja i efikasnog izbegavanja nezgode onih koji su ugroženi. Potpuno je neprihvatljivo da se ranjivi učesnici aboliraju za nepreduzimanje izbegavajuće radnje. **PREDUZIMANJE IZBEGAVAJUĆE RADNJE MORA BITI OBOSTRANA OBAVEZA** (pa i kada ona ne uspe), odnosno kada to ne može biti osnovni uzrok mezgode. Ova obostranost je naročito logočna jer su na primer pešaci u znatno boljoj poziciji da izvrše propuštanje vozila i kad imaju pravo prvenstva u kretanju. U pitanju su kinetičke energije i vremena izbegavanja kontakta

5. Uticaj propusta kreatora saobraćajnih uslova na propuste učesnika u nezgodi i utvrđivanje osnovnog uzroka nastanka saobraćane nezgode.

Ovaj uticaj svakako postoji i još uvek nije ušao kao obaveza veštacima u izradi nalaza, a onda i mišljenja. Iz tog razloga sud ne uzima u obzir te propuste kada se oni i navedu u nalazu i mišljenju veštaka. Ipak odgovornost upravljača puta je obuhvaćena novijim propisima, pa je potrebno zahtevati od veštaka da se izjasni i o tim propustima.

6. Primeri

Nekoliko aktuelnih primera u kojima se pojavljuje problem neadekvatnog tretiranja osnovnog uzroka nastanka saobraćajne nezgode

Prvi primer:

U dnevnim uslovima pešak gura bicikl s namerom da popreko pređe kolovoz na mestu gde nema pešačkog prelaza i gde je kolovoz podeljen punom središnjom linijom.

Sa leve strane nailazi motociklista znatnije većom brzinom od dozvoljene.

Motorista naleće na pešaka koji gura bicikl i pešak smrtno strada, a motorista zadobija teške telesne povrede opasne po život

Pešak i motorista su se mogli međusobno pravovremeno uočiti zbog velike preglednosti.

Problem:

Prvi veštak Suda, nakon kolebanja smatra da je osnovni uzrok znatno veća brzina motocikliste. Veštak, stručni savetnik odbrane argumentovano osporava da je propust u vezi brzine od strane motocikliste osnovni uzrok, već da je ta brzina propust koji je doprineo posledicama, a da je osnovni uzrok na strani pešaka koji je preprečio putanju kretanja motociklisti.

Tužioc i drugi veštak suda tvrde da je osnovni uzrok nastanka nezgode na vozaču motocikla koji se kretao većom brzinom od dozvoljene iako pešak koji gura bicikla nije smeo na tom mestu da prelaziti kolovoz, a ako je već na njega stupio mogao je samo vožnjom bicikla da nastavi kretanje kad bi ga motopciklista bezbedno preticao.

Postavljaju se pitanja :

- da li je motociklista imao pravo da se kreće po načelu poverenja prema pešaku, da će da ga ovaj propustiti, jer na tom mestu pešaku nije dozvoljeno da prelazi kolovoz, ili da veruje da će tek nakon propuštanja motocikla pešak preći kolovoz nepropisno ali bezbedno, ali i pod uslovom da i sa desne strane propusti eventualno nailazeća vozila.

- da li se može zanemariti svest pešaka da je on neuporedivo ranjiviji i da je prisiljavanje motocikliste da mora preduzeti izbegavajući manevar opasno za motociklistu, te da motorista može za sekund- dva proći bezbedno putanjom kojom se kretao.

- da je motorista pokušao manevar izbegavanja, izgubio upravljivost nad motociklom i poginuo, da li bi u tom slučaju pešak bio osnovano okrivljen ili ne.

- zar na mestu gde je zabranjeno prelaženje kolovoza motorista nije mogao da predviđa da se na put uključuje čovek koji gura bicikli da bi po stupanju na kolovoz započeo kretanje uz istovremeno prolaženje motoriste, kad je za po postojala mogućnost.

Iz ovog primera jasno je ko se kome i kako našao na put neizvođenjem očekivane radnje uključivanja a izvođenjem radnje prelaženja kolovoza na nedozvoljenom mestu a u blizini raskrsnice na kojoj je takvo prelaženje bilo bezbedno.

Drugi primer:

- U noćnim uslovima, optuženi vozač brzinom od oko 70 km/h sustiže dva vozila koja se kreću dozvoljenom brzinom oko 50 km/h i započinje preticanje prvog vozila, a zbog bliskog rastojanja između tih vozila nastavlja preticanje i vozila ispred.

- u toku preticanja prvog vozila sustiže ga vozilo nastradalog vozača na levoj saobraćajnoj traci krećući se trostrukom većom brzinom od dozvoljene, sa levim točkovima van kolovoza, i udara prednjim desnim delom u zadnji levi deo vozila optuženog, koje je bilo već u preticanju navedena dva vozila .

- Vozilo nastradalog sleće s puta i vozač smrtno strada.

Tužilac smatra da je osnovni uzrok nezgode na strarni optuženog vozača, a ne na nastradalom vozaču, koji je tom brzinom verovatno ranije prešao na levu traku, odnosno da je on prvi počeo da pretče.

Problem:

Tužilac se ne obazire na enormnu brzinu nastradalog i nemogućnost utvrđivanja na kojoj strani se nalazilo njegovo vozilo i na kojoj udaljenosti od sva tri vozila koja su pre preticanja optuženog bili kolona vozila.

Tužilac neosnovano pretpostavlja da se optuženi posle preticanja prvog vozila vratio u desnu traku, između ta dva vozila, a onda i ponovo započeo preticanje vozila ispred, iako je to u uslovima rastojanja između vozila i njihovih brzina i brzine vozila optuženog nemoguće.

Veštak, stručni savetnik odbrane argumentovano dokazuje da je manevar ponovnog započinjanja preticanja nemoguć.

Veštaci naučno nastavne institucije koju je angažovao Sud takođe su utvrdili da je ponovni manevar preticanja nemoguć, kao i da je optuženom vozaču nemoguće u noćnim uslovima na retrovizorima da uočiti na velikoj udaljenosti poprečni položaj vozila nastradalog vozača.

U ovom slučaju tužiocu je poznato da su oba vozača krenula sa iste lokacije i u dogovoru da nastave sa druženjem da je optuženi vozač imao osnov poverenja da na takav način i tom brzinom prijatelj nema razloga preticati njega i još dva vozila. Ovde se gubi iz vida činjenica da tri vozila u kretanju na bliskom odstojanju čine kolonu vozila čije preticanje nije bilo dozvoljeno.

Postavlja se pitanje: Da je slučajno poginuo optuženi, a preživio nastradali, da li bi stav tužioca bio isti. Na ovo pitanje stručnog savetnika odbrane tužilac je rekao da možda nebi ni bilo predmeta.

Primer 3

- u noćnim uslovima, vozilo nastradalih vozača i suvozača kreće se magistralnim putem sa prvenstvom prolaza, prilazi raskrsnici usporavajući i sa uključenim levim migavcima radi propuštanja tri vozila koja se kreću brzinom od oko 50 km/h iz suprotnog smera.

- Maksimalna dozvoljena brzina ograničena je na 60 k/h

- Nastradali vozač je pod znatnom koncentracijom alkohola (preko 2 promila).

. Nastradali vozač propušta tri vozila i donosi odluku da ispred četvrtog vozila koje se kretalo oko 4 sekunde iza trećeg vozila izvrši manevar skretanja u levo.

- Optuženi vozač četvrtog vozila iz suprotnog smera kretalo se brzinom od oko 120 km/h
- I optuženi vozač je bio pod znatnim uticajem alkohola (preko 2 promila)
- Okrivljeni vozač tek što je započeo forsirano kočenje naleće po sredini desne bočne strane vozila nastradalih vozača i suvozača.

Problem:

Tužilac smatra da je osnovni uzrok prekomerna brzina vozila optuženog, a ne oduzimanje prava prvenstva prolaza od strana nastradalog vozača.

Veštak odbrane argumentovano smatra da je osnovni uzrok nezgode na strani nastradalog vozača koji skretanjem u levo, kada je video da nailazi i četvrto vozilo, nije poštovao pravo prvenstva prolaza optuženog, kao i da svako prisiljavanje vozača s pravom prvenstva kretanja i nepreduzimanje izbegavajuće radnje predstavlja opasnost za vozača s pravom prvenstva.

Tužilac svoju optužbu temelji i na neuspehoj izbegavajućoj radnji koja je pravovremeno izostala upravo po načelu poverenja koje je optuženi vozač koristio u očiglednoj situaciji da je vozilo usporilo radi propuštanja tri vozila u koloni, kao i da ga nastradali vozač jednako dobro vidi kao i on njega.

Nastradali vozač nije u noćnim uslovima mogao proceniti brzinu vozila optuženog koje mu dolazi iz suprotnog pravca, kao i tačnu udaljenost u uslovima noćne vožnje i od vozača sa visokim stepenom alkoholiziranosti.

Komisija veštaka nastavno naučne ustanove, koju je angažovao Sud u svemu se saglasila sa veštakom odbrane, ali smatra da je prekomerna brzina vozila optuženog osnovni uzrok, a ne neustupanje prava prvenstva od strane nastradalog vozača. Oni takođe izjednačavaju načelo poverenja oba vozača i tako anuliraju propust nastradalog vozača koji nije ustupio prednost optuženom vozaču.

Komisija veštaka takođe smatra da je i nastradali vozač po istom načelu poverenja imao pravo da veruje da će se optuženi vozač kretati u skladu sa ograničenjem brzine. Pritom je ista komisija potvrdila da je i u dnevnim, a pogotovo noćnim uslovima bilo nemoguće tačno proceniti brzinu i daljinu vozila optuženog koje se pravolinijski kretalo u pravci očiju nastradalog vozača..

Ovaj primer je idealan za argumentovanu stručnu raspravu i odluku da se osnovni uzrok nastanka nezgode vezuje za odgovornost onog učesnika koji se u trenutku primarnog kontakta našao na putanji kretanja vozila s pravom prvenstva. Svi drugi propusti oba vozača su propusti koji su doprineli nastanku nezgode, njenih posledica ili prekršaji koji nisu bili od uticaja na uzrokovanje nezgode.

Veštak odbrane takođe smatra da se uticaj obostrane alkoholiziranosti ne može izjednačavati i ne povezivati sa uticajem na nastanak osnovnog uzroka nezgode.

7. ZAKLJUČAK

Može se zaključiti da se utvrđivanje osnovnog uzroka nastanka nezgode mora određivati prema onome ko se kome našao na putu, a po pravilima to nije imao pravo ili mu je to bilo zabranjeno. Suštinski razlog za prihvatanje ovakvog stava je kinetička energija kojom se kreće vozilo sa pravom prvenstva i u vezi sa tim potgreba za znatno vreme za poništavanje te energije u odnosu na neuporedivo kraće vreme trajanja propuštanja vozila s pravom prvenstva.

Pored toga preduzimanje forsiranog kočenja ili manevara naglog skretanja može ugroziti treće učesnike u saobraćaju, kao i samog učesnika koji preduzima izbegavajuću radnju. Pritom onaj učesnik koji i pored propusta vozača koji ima prednost, mnogo efikasnije može zaštititi svoj život. Ravnoteža propusta ne može anulirati navedene kinetičke neravnomernosti, a u odnosu

na ranjivost učesnika samo se definitivno potvrđuje da ranjiviji nesmeju na nedozvoljen način do mesta konflikta doći, bez pokušaja preduzimanja izbegavajuće radnje.

Propuste koji su doprineli nastanku nezgode ili i njenim posledicama trebaju se strožije kažnjavati u zavisnosti od unapred definisanih težina propusta, od prekršaja kojima se kažnjavaju vozači i drugi učesnici kada je izbegavajuća radnja uspela i nezgoda izbegnuta. Takođe treba razmisliti da nepravilna kretanja koja nisu bila nebezbedna treba blaže kažnjavati od predhodno navedenih.

Dakle, najblaže kretanja koja su nepravilna ali su bila bezbedna, strožije nepravilna kretanja koja su izazvala preduzimanje izbegavajuće radnje, a najstrožije nepravilna i nebezbedna kretanja u kojima se neki učesnik iako je imao pravo prvenstva, ali kada ta kretanja nisu osnovni uzrok nastanka nezgode.



**IZBOR I KORIŠĆENJE RELEVANTNIH POKAZATELJA ZA
PROCENU EFEKATA DOPUNSKE OBUKE MLADIH
VOZAČA**

Prof. dr Milomir Veselinović

Prof. dr Radoslav Dragač

Vojin Veselinović, struk. inž. saob. sc

Rezime

Za procenu efekata edukativnih programa u bezbednosti saobraćaja koriste se odgovarajući relevantni apsolutni i relativni pokazatelji (izmeritelji bezbednosti). Upoređivanjem stanja pre i nakon realizacije programa na određenoj eksperimentalnoj i kontrolnoj grupi utvrđuje se delotvornost programa koji se sprovodi putem kursa ili na seminaru sa učešćem grupe učesnika u saobraćaju na koje se program primenjuje, a u cilju poboljšanja i dopune znanja i veštine za bezbedno učešće u saobraćaju. Akcijom „1000 mladih vozača“ sprovodi se program pod nazivom „Život za mlade vozače“. Prvi put se kod nas ovako organizovano sprovodi program za povećanje bezbednosti mladih vozača, sa velikim interesovanjem i odzivom vozača sa probnom vozačkom dozvolom i očekivanjem javnosti da će to uticati na poboljšanje bezbednosti u saobraćaju, a posebno na manju ugroženost mladih vozača. Zbog toga je važno da se iz sprovođenja programa i ocene njegovog uticaja na polaznike, u toku sprovođenja akcije i nakon nje, steknu saznanja o njegovom kvalitetu. Uspešnost u vožnji mladih vozača, treba pratiti i za vreme učešća u saobraćaju sa punom vozačkom dozvolom, kad ravnopravno sa drugim vozačima samostalno dopunjavaju svoje umeće i veštinu prilagođavanja svoje vožnje zahtevima bezbednosti saobraćaja. Mladima je potrebno iskustvo u vožnji od najmanje pet godina iako im i u tom periodu treba dodatna pomoć, podrška i pozitivan uzor u ponašanju od starijih vozača.

1. Uvod

Povećan broj nezgoda 2014/2015. sa stradanjem mladih vozača motornih vozila proizveo je zgražavanje javnosti i iznudio reagovanje vlade i nadležnih institucija za dodatne mere povećanja bezbednosti saobraćaja na putevima. Najavljena je hitna izmena Zakona o bezbednosti saobraćaja na putevima. Nekordisano su se utrkavala pojedina ministarstva nudeći predloge i mere koje su zbunjivale javnost, jer su se bez valjane argumentacije nametala rešenja oko kojih se nisu usaglašavali nadležni zbog odsustva nužne kordinacije u radu na poslovima bezbednosti saobraćaja iz nadležnosti vladinog Komiteta za bezbednost saobraćaja. Pri ovome posebno je značajno to što nuđeni predlozi mera i aktivnosti nisu bili potkrepljivani rezultatima dobijenim naučno istraživačkim radom, takozvanim dubinskim analizama svake nezgode, da bi bili ubedljivi i prihvatljivi od svih za sprovođenje u praksi. Sporost u usaglašavanju stavova po pitanjima koja treba menjati u Zakonu o bezbednosti saobraćaja nametnula je potrebu povećanog nadzora i kontrole saobraćaja od strane MUP-a. Agencija za bezbednost saobraćaja sa MUP-a i zainteresovanim organima i organizacijama podstakla je izvođenje brojnih edukativnih aktivnost: kampanja i akcija da bi se uticajem na najugroženije kategorije učesnika u saobraćaju smanjila njihova ugroženost i povećala bezbednost u saobraćaju. Programski sadržaji ovih aktivnosti zasnovani su na sopstvenom iskustvu i praksi drugih sa verom da oni utiču na povećanje bezbednosti u saobraćaju. Po prvi put se rezultati ostvareni u sprovođenju masovne akcije „Život za mlade vozače“ ocenjuju procenom promene u poboljšanju bezbednosti i uspešnosti u učešću u saobraćaju mladih vozača sa probnom vozačkom dozvolom (PVD). Za to se koriste podaci i saznanja iz ankete polaznika i statistički podaci o nezgodama i posledicama koje su oni izazvali ili su u njima bili samo umešani. Rezultati treba da posluže za inovaciju programa, poboljšanja njihove realizacije i uvođenja obaveze o dodatnom dopunskom osposobljavanju mladih vozača putem kurseva bezbedne

voznje koji bi se održavali u vremenu važenja probne vozačke dozvole. Zbog toga je važno da se do njih dođe izborom i korišćenjem relevantnih apsolutnih i relativnih pokazatelja za objektivno vrednovanje efekata ovakvih akcija.

2. Prikaz aktivnosti koje se sprovode u zaštiti mladih vozača

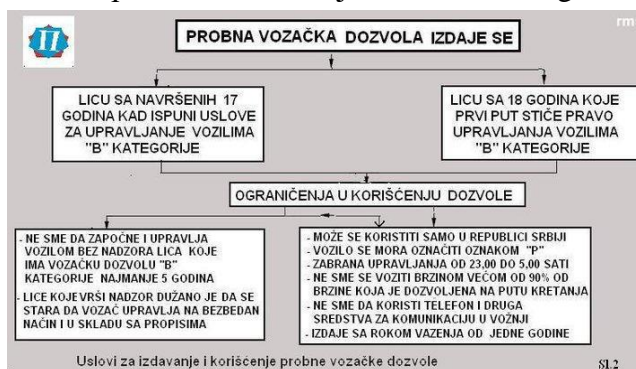
Izmene zakona o bezbednosti saobraćaja i pratećih propisa čije se donošenje očekuje imaju za cilj smanjivanje ugroženosti učesnika u saobraćaju i veću zaštitu imovine ljudi. Postoji jedinstveno mišljenje sa kojim su saglasni nadležni državni organi, stručne i društvene organizacije i javnost da je postojeće stanje nepovoljno. Predlažu se izmene čija bi primena uticala na povećanje bezbednosti saobraćaja na putevima, a posebno imala uticaj na smanjenje ugroženosti mladih vozača i vozača početnika koji se sa probnom vozačkom dozvolom („PVD“) uključuju u saobraćaj. Velikim interesovanjem stručne i opšte javnosti pokrenute su aktivnosti tokom 2014, 2015. i 2016. godine, koje su nekordinisano vođene od strane više nadležnih Ministarstava sa nuđenjem različitih predloga za promenu ZOBS-a, koje nisu usaglašavani pa su proizveli različite polemike. To je imalo za posledicu da pripremljen predlog izmene ZOBS-a još nije dospelo do Skupštine koja bi o njemu odlučivala. Komentari tih predloga i aktivnosti koje su sprovedene od strane nadležnih i zainteresovanih organa i institucija pozitivno su uticali na učesnike u saobraćaju, jer su svi usmereni na potrebu sprovođenja edukativnih mera i pooštavanja sankcija za najteže prekršaje i nebezbedna ponašanja sa kojima se ugrožava život i imovina ljudi u saobraćaju.

Nametnuto je opšte uverenje da je obuka vozača nedovoljna i nepotpuna i da ne obezbeđuje potreban nivo znanja i veštine početniku za samostalno bezbedno učešće u saobraćaju. Omogućeno je mladima da sa 16 godina počnu obučavanje i polažu vozački ispit, a da sa 17 godina do punoletstva upravljaju vozilima „B“ kategorije sa probnom vozačkom dozvolom pod nadzorom starijeg vozača. Probna dozvola sa određenim ograničenjima u upravljanju vozilom važi 1 godinu, a sad se predlaže da se taj rok produži na 2 godine. Nije istraživanjima utvrđeno da li je svim početnicima potrebna dopunska obuka pa se ona nije propisivala i sprovodila u oročenom vremenskom periodu važenja PVD. Koliki broj vozača koji se u saobraćaj uključiosu PVD u vremenu njene važnosti i nakon toga u vremenu od 1-5 godina čini i kakve prekršaje, a koliko njih je uspešno bez prekršaja upravljalo vozilom u saobraćaju. Isto tako ne ustanovljava se koliki % ovih vozača čini 2,3, 5 i više prekršaja u istom vremenskom intervalu da bi se samo za njih uveli obavezni programi dopunske obuke. Umesto toga često se bez potrebe predlaže uvođenje programa dopunske obuke sa istim sadržajem i vremenom trajanja za sve. Ovakav sistem obavezne dopunske obuke za sve po istom režimu i sa istim sadržajem nije opravdan ni racionalan, jer se sa njim ne odstranjuju nesposobni (nepodobni) za bezbedno učešće u saobraćaju. Kakve prekršaje i u kom obimu su činili vozači sa PVD i koliki % od ukupnog broja tih vozača je činio a koliki nije činio prekršaje u određenom vremenuvoznje ili pređenim kilometrima u vožnji. Da li su ti prekršaji bili korespondentni sa uvedenim ograničenjima koja su propisana za mlade vozače ili se mogu dovoditi u vezu sa određenom materijom koja se izučava i uvežbava u auto školama. Bez tih podataka ne može se formirati efikasan i racionalan

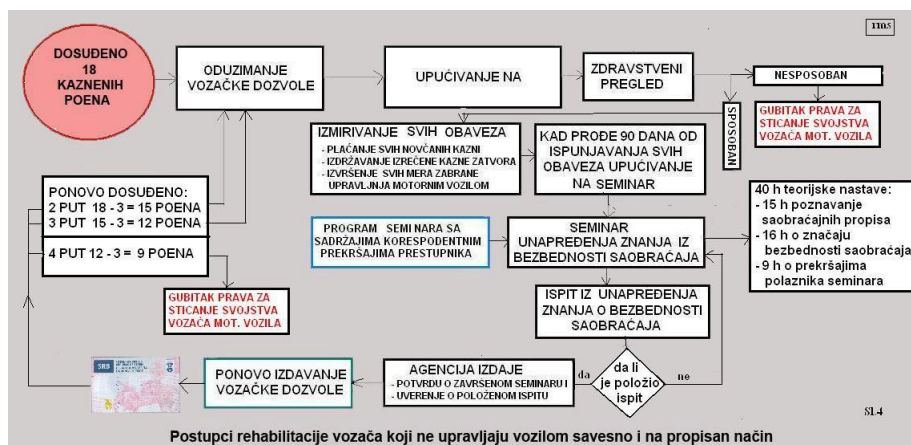
program edukacije vozača u dopunskoj obuci. Do ovih saznanja treba doći da bi se na osnovu njih odlučivalo o ograničenjima u upravljanju vozilom i vremenu trajanja tog ograničenja, i o tome koji se nastavnisadržaji nedovoljno obrađuju u autoškolama. Da li treba produžavati i proširivati restriktivne mere mladim vozačima



koje će se odnositi na sve u određenom vremenu nakon sticanja PVD ili njima treba obuhvatiti samo one koji čine veći broj prekršaja. Zar to ne obezbeđuje vrednovanje vozača dodeljivanjem kaznenih poena za učinjene prekršaje. Delotvornost ove zaštitne mere kod nas nije detaljnije istražena, a na osnovu iskustva drugih predlaže se produžetak važenja PVD na dve godine. Nesporno je to da su početnici manje bezbedni i da im treba omogućiti da za vreme važenja PVD dopunskim programom steknu dodatna znanja i veštine za lakše i bezbednije uključivanje u saobraćaj. U Švajcarskoj mladim vozačima B kategorije izdaje se probna dozvola sa rokom važenja od tri godine sa obavezom da u tom vremenu pohađaju dva seminara (kursa) iz vožnje u posebnim uslovima i ekonomičnosti vožnje sa zaštitom životne sredine. Vozači koji steknu veći broj kaznenih poena upućuju se na dodatne programe edukacije ili se brojnim restriktivnim merama u vožnji, oštrijim sankcijama, zabranom vožnje i oduzimanjem dozvole primoravaju na upodobljavanje svog ponašanja prema propisima i zahtevima bezbednog učešća u saobraćaju.



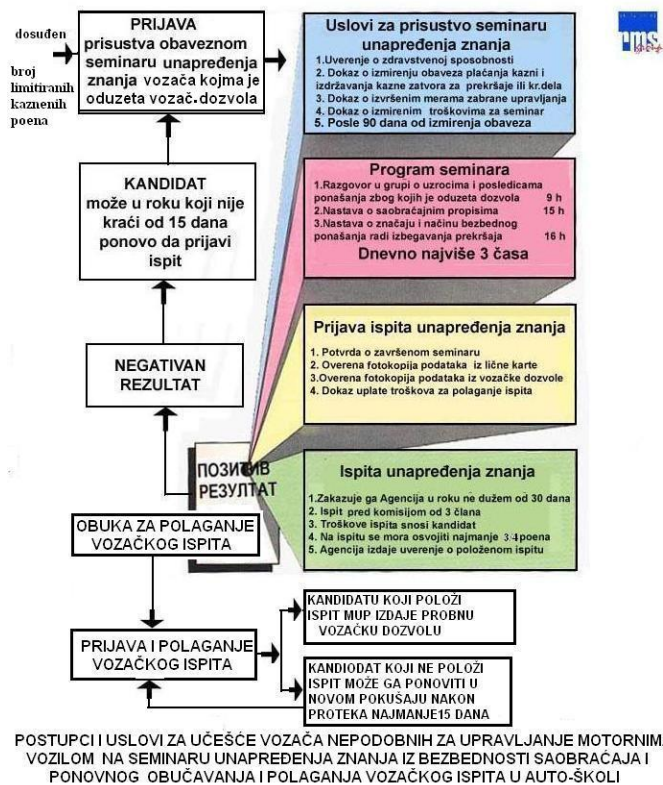
Nije u proteklom periodu primene novih sadržaja i načna obavljanja obuke vozača u autoškolama istražena efikasnost i uspešnost u osposobljavanju bezbednih vozača, da bi se otkrili neki nedostaci koji bi se dodatnim merama otklanjali u sprovođenju obuke u autoškolama, obavljanju vozačkih ispita, u kontroli i u edukativnom radu saobraćajne policije. Takav odnos u ponašanju proizvod je gubljenja iz vida činjenice da „obuka vozača ne počinje niti se završava polaganjem vozačkog ispita“, već da je to kontinuiran proces sa nizom aktivnosti koje



treba da se sprovode u porodici, predškolskim ustanovama, školama i proces koji obuhvata brojne mere i aktivnosti koje preduzima društvena zajednica, a koje se odnose i obavezuju sve građane. Kazneni poeni koji se izriču svim vozačima za počinjene prekršaje omogućavaju otkrivanje nebezbednih, a primenom programa dopunske edukacije utiče se na njih da otklanjaju svoje nedostatke i stiču znanje i navike za bezbedno učešće u saobraćaju. Po tom sistemu izdvajaju se i nebezbedni vozači sa PVD pa se i na njih mogu primenjivati dodatne mere za upodobljavanje zahtevima bezbedne vožnje.

Kazneni poeni, kao jedna od najvećih novina koji su uvedeni Zakonom o bezbednosti saobraćaja, primenjuju se od 1. januara 2010. godine. Kazneni poeni vode se u bazi podataka u mestu u kome je izdata vozačka dozvola, a maksimalan broj kaznenih poena koje vozač može da sakupi je 18 (15)*.

U tom slučaju kad vozač sakupi 18 odnosno 15 kaznenih poena protiv njega se pokreće upravni postupak i on privremeno ostaje bez vozačke dozvole. Kada vozač sakupi maksimalan broj kaznenih poena i dobije presudu o zabrani upravljanja, mora prvo da plati novčane kazne za sve prekršaje koje je počinio, a zatim da izdrži i zaštitnu meru, koju određuje sud. Nakon toga, vozaču nije dozvoljeno da upravljanje vozilom još 90 dana, a potom treba da obavi lekarski pregled i ako se na njemu utvrdi sposobnost vozač može da sluša predavanja u organizaciji Agenciji za bezbednost saobraćaja i da potom polaže stručni ispit iz unapređenja znanja iz bezbednosti saobraćaja. Tek kada uspešno položi taj ispit vozaču se vraća vozačka dozvola. Kazneni poeni za



*Za vozače sa PVD

saobraćajne prekršaje poništavaju se posle dve godine, ukoliko se u tom roku ne napravi isti prekršaj, ali u evidenciji ostaju svi kazneni poeni koji se eventualno dobiju u međuvremenu.

Vozačima koji su privremeno ostali bez dozvole zbog sakupljenih 18 negativnih poena, prag do novog gubitka dozvole, smanjuje se za tri poena, pa će se tako dozvola gubiti sa 15 negativnih poena, sledeći put sa 12 itd.(Sl.4).

3. Prikaz predloženih uslova za sticanje PVD u izmeni ZOBS-a

U prelogu izmene ZOBS-a probna vozačka dozvola izdaje se za više kategorija vozača i sa dužim vremenom važenja ali i za povećanim uslovima u njenom korišćenju. Očekuje se da će ovim merama da se poboljša osposobljenost vozača početnika za bezbedno učešće u saobraćaju. Predlog ne sadrži obavezu vozača sa PVD da u periodu njenog važenja posećuju kurs bezbedne vožnje kakav se sada neobavezno za vozače sa PVD sprovodi u NVAK – i . koga nadležni podržavaju i očekuju pozitivno dejstvo na povećanje bezbednosti u saobraćaju.

Пробна возачка дозвола издаје се лицу које први пут положи возачки испит за управљање моторним возилима категорија А1, А2, А, В1 и В са роком важења:

- 1) две године – лица која су положила возачки испит са навршених 19 година живота
- 2) до навршене 21. године живота - лица која су положила возачки испит пре навршене 19. године живота.

Изузетно ученицима средњих школа који се образују за занимање возач моторних возила и који су положили возачки испит за управљање возилима С и СЕ категорије,

пробна возачка дозвола за управљање возилом категорије В издаје се са роком важења од једне године.

Predložene izmene ZOBS-a sadrže povećani broj prekršaja koji se sankcionišu većim kaznama koje se odnose na sve vozače, a ne samo na mlade i početnike sa PVD.

Po mišljenju MUP-a do sada važeće norme nisudovele do očekivanih rezultata. Zato se izmenama zakona pod lupu staljajui oni koji dozvolu stiču prvi put.

Kad se na putevima u Srbiji, učestalo dogodilo po nekoliko saobraćajnih nezgoda sa smrtnim ishodom tad se pojavljuje povećano interesovanje za njihovo sprečavanje.

Mladi vozači u Srbiji su inicijatori 30 % nezgoda, od kojih je najveći broj sa smrtnim ishodom. Nije slučajno to što se ceo svet bavi mladim vozačima pa poučeni tim iskustvom i kod nas se insistira na obezbeđenju uslova za veću zaštitu mladih učesnika u saobraćaju.

<p>Возач који има пробну возачку дозволу не сме да:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) управља возилом брзином већом од: <ul style="list-style-type: none"> - на аутопуту 110 km/h - на магистралној путевини 90 km/h - на осталим путевима брзином већом од 90% од брзине која је дозвољена на делу пута који се креће 2) отпочне и управља моторним возилом уколико има у организму алкохола односно психоактивних супстанци 3) управља моторним возилом у периоду од 23.00 до 06.00 часова, 4) за време вођења користи телефон, односно друге уређаје за комуникацију, односно опрему која омогућава телефонирање без ангажовања руке, 5) управља возилом категорије В чија снага мотора прелази 90 kW. 6) Возач који има пробну возачку дозволу за управљање возилом категорије В, док не заврши 18 година живота, не сме да управља возилом без надзора лица које се налази у том возилу и које има важећу возачку дозволу за управљање возилом категорије В у трајању од најмање пет година. 7) Лице које врши надзор на управљање возача са пробном дужно је да се стара да возач возилом управља на безбедан начин и у складу са прописима. 	<p>5) Моторно возило, којим управља возач који има пробну возачку дозволу, мора бити означено посебном ознаком "П", која мора бити на видљивом месту са предње и задње стране возила.</p>    <p>SI.P.2</p>
---	---

Iako nisu ustanovljeni efekti od primene restriktivnih mera uvedenih za vozače sa PVD u postojećem obimu, predloženo je njihovo pooštavanje u produženom vremenu važenja PVD. Uz to novim izmenama ZOBS-a predlažu se dodatne izmene koje se odnose na sve vozače pa i na mlade kako bi se ostvarilo povećanje bezbednosti u saobraćaju.

Propisuju se dodatne norme za obuku vozača, i obavljanje tehničkih pregleda vozila. U oba slučaja i uz video-nadzor, jer postoji verovanje da će se sa povećanim nadzorom sprečavati propusti i zloupotrebe. Smanjuje se dozvoljena koncentracija alkohola u krvi sa 0,3 na 0,2 promila da bi se smanjio broj nezgoda izazvanih od strane alkoholisanih vozača. Pooštavaju se propisi za prevoz dece, i insistira da se za nasilničku vožnju bez dozvole ili sa dva promila alkohola u krvi oduzima vozilo, bilo da je vozač vlasnik ili ne.

Smatra se da oduzimanje vozila nije protivustavno i da takvi sistemi postoje u zakonima dugih zemalja. Vozilo je opasna stvar i vlasnik mora da zna kome ga daje na korišćenje. Ono se neće oduzimati od vlasnika samo ako je oduzeto na protivpravan način (ukradeno).

Povećava se odgovornost putara i ubuduće će "Putevi Srbije" i lokalne samouprave periodično i tokom izgradnje i rekonstrukcije puteva morati da proveravaju bezbednost puta. Za svaku nezgodu sa smrtnim stradanjem lica ili kad se na istom mestu dogodi veći broj nezgoda sa povređenim licima mora se stručnom analizom utvrditi dali je put svojim stanjem i elementima uticao na njeno uzrokovanje. Ovo zato da bi se smanjio broj saobraćajnih nezgoda pod uticajem nedostataka puta.

Doneta strategija o bezbednosti saobraćaja predviđa smanjenje za 50 % broja povređenih i poginulih do 2020. u odnosu na 2011. godinu. Ostvarivanje postavljenih

strateških celjeva ne bi se nacionalnom strategijom o bezbednosti saobraćaja realizovalo bez primene predloženih izmena ZOBS-a i pratećih propisa koji se donose na osnovu njega.

4. Analiza sprovođenja akcije „Život za mlade vozače“

Ne čekajući donošenje i primenu predloženih izmena ZOBS-a na ispoljenu povećanu ugroženost mladih vozača u saobraćaju sprovode se određene preventivno-propagandne i edukativne aktivnosti za određene kategorije učesnika u saobraćaju i obim i intezitet nadzora kod autoškola i organizacija za tehnički pregled vozila od strane inspektora policije i kontrole učesnika saobraćaja na putevima od strane saobraćajne policije, kako bi se uticalo na poboljšanje uslova za bezbednije odvijanje saobraćaja.

Za veću bezbednost vozača sa probnom vozačkom dozvolom osmišljena je i sprovodi se akcija „Život za mlade vozače“ odnosno „1000 mladih vozača“ kojom je obuhvaćen veći broj vozača sa probnom dozvolom sa područja cele Republike Srbije. Učešće u ovoj akciji je dobrovoljno i besplatno, a programski je prilagođeno ovoj kategoriji učesnika u saobraćaju. Akciju bezbedne vožnje sa teorijskim predavanjima i treningom na upodobljenom poligonu sprovodi Agencija za bezbednost saobraćaja, Ministarstvo unutrašnjih poslova sa Nacionalnom vozačkom akademijom „NAVAK“. U do sada realizovane tri akcije učestvovalo je oko 300 mladih sa probnom vozačkom dozvolom koju su stekli u toku godine. Prilikom da besplatno prođu trening bezbedne vožnje i steknu iskustvo za predviđanje i prepoznavanje opasne situacije i svest kako u njima treba postupati i kojim akcijama treba reagovati da do nezgode ne dođe, dobiće oko 1500 vozača. Prilikom da prođe besplatnu obuku bezbedne vožnje iskoristilo je oko 600 od 1000 prijavljenih mladih vozača sa probnom dozvolom. Akcija se sprovodi od 2014. godine i do sada je za učešće u njoj prijavljeno 1000 mladih vozača. Ovo je do sada najveća akcija posvećena preventivnoj doobuci mladih vozača. Ona omogućava licima sa probnom vozačkom dozvolom da stiču iskustva kakva nisu mogli da dobiju u auto-školama i razvijaju svest o opasnostima u saobraćaju. Prema statističkim podacima svaki peti vozač sa manje od pet godina vozačkog staža učestvuje u nezgodama sa nastradalim licima i da tri do pet puta mlađi vozači češće izazivaju nezgode od iskusnijih. Učesnicima ove dopunske obuke pružena je prilika da unaprede svoje vozačko znanje na predavanjima i vožnjom u bezbednim i kontrolisanim uslovima savladavanja prepreka, kočenju sa proklizavanjem na suvom i klizavom kolovozu i pri pojavi opasnih i kritičnih situacijama, a pod vodstvom stručnih trenera i predavača. Korišćeni su simulatori radi pokazivanja efikasnosti i značaja upotrebe sigurnosnih pojaseva pri naglom kočenju i prevrtanju vozila. Akciju sprovodi Nacionalna vozačka akademija na pisti centra NAVAK u Subotištu sa Ministarstvom unutrašnjih poslova Srbije, osiguranjem DDOR Novi Sad, članom italijanske grupe Unipol i uz finansijsku podršku austrijske kompanije OMV.

Anketom⁵¹ relevantnog broja mladih vozača sa probnom vozačkom dozvolom koji su prošli trening bezbedne vožnje utvrđeno je da oni na osnovu stečenog iskustva preporučuju drugima da pohađaju trening bezbedne vožnje u centru NAVAK. Kvalitet teorijskog sadržaja nastave 74,6% anketiranih ocenilo je ocenom 5, a kvalitet praktičnog rada ocenjen je ocenom

⁵¹ "SAT Plus" Revija o saobraćaju, automobilizmu i turizmu br.373/374, 30. ju 2015.l

4 od strane 92,7% ispitanika. Sadržaj poligona i centra NAVAK ocenjen je ocenom 5 od strane 89,5% ispitanika, a istom ocenom ocenjuje se ubedljivost simulatora i trenažera od strane 85,7% ispitanika. Ministar unutrašnjih poslova Republike Srbije ističe da je dobro što su mladi vozači mogli da se uvere kako i manje povećanje brzine utiče na zaustavni put vozila i kako se vozilo ponaša na snegu i šta se dešava pri vožnji nebezbednom i nedozvoljinom brzinom. On smatra da će mladim vozačima ovaj trening bezbedne vožnje značajno unaprediti percepciju rizika, da bezbednije voze i da ne budu ugroženi u saobraćaju. Od velikog je značaja da će narednih pet godina MUP pratiti ponašanje ovih vozača u saobraćaju i upoređivati njihovo ponašanje sa ponašanjem vozača koji nisu prošli ovu obuku bezbedne vožnje u NAVAK-u. To će pomoći da se nađu optimalna rešenja koja će možda inicirati i izmenu propisa o osposobljavanju kandidata za vozače. Nadležni iz MUP su ubeđeni da ovakav način edukacije mladih vozača može značajno da doprinese sprečavanju nastanka saobraćajnih nezgoda u kojima učestvuju mladi vozači.

Iz navedenog se vidi da se još uvek ne koriste relevantni pokazatelji za objektivno vrednovanje efekata ovakvih akcija. Uverenje da će rad licenciranih trenera bezbedne vožnje sa primenom programa čiji su rezultati dokazani kod drugih, dovesti do poboljšanja bezbednosti saobraćaja i kod nas, temelji se na statističkim podacim koji pokazuju da vozači koji su 2015. godine prešli ovaj program, tokom prvih šest meseci 2016. godine nisu izazvali nijednu nezgodu, da su činili 30% manje prekršaja, a ukupno su u nezgodama učestvovali čak 52% manje nego njihovi vršnjaci koji nisu pohađali NAVAK-ovu obuku bezbedne vožnje.

To dali su i koliko učestvovali u saobraćaju (prešli km vožnjom) pod nadzorom starijeg vozača ili samostalno nakon zamene probne za punu vozačku dozvolu u ovakvoj analizi se ne uzima u obzir. Gde je vožnja obavljena (naselje van naselja), u koje vreme (danju, noću, vršni časovi, praznični dani i dr.), na kojim putevima (lokalni, magistralni, autoput), sa kojim vozilom (vrsta, tip, snaga motora, starost, opterećenost) ovakva analiza ne uzima u obzir pa zato i ne može biti merodavna za objektivnu ocenu uticaja ovakvog vida dodatne obuke na povećanje bezbednosti u saobraćaju. Procena efekata obuke treba da se temelji ne samo na broju prekršaja učinjenih u vožnji već i na vrsti prekršaja (nepoštovanje ograničenja brzine, vožnja bez korišćenja sredstava pasivne zaštite, neustupanje prvenstva u prolazu, nepropisno obilaženje i preticanje, nesignaliziranje vršenja određenih radnji, zdravstvena i psihofizička sposobnost, alkoholisanost i dr.) Po svim ovim elementima treba pratiti uspešnost u vožnji obučavanih u dužem vremenskom periodu (6 meseci, 1, 2, 3, 4 i 5 godina nakon obuke) i upoređivanjem pokazatelja dobijenih kod vozača koji su imali ovakvu dopunsku obuku sa onima koji je nisu koristili i izvesti zaključke na osnovu kojih se može ona ocenjivati i koristiti za inovaciju programa edukacije i izmene propisa kako to najavljuje MUP-a. Značajno je statistički utvrditi kritičnu vremensku granicu između gubitka straha od saobraćaja i nedovoljnog iskustva u novim saobraćajnim situacijama, kada se najčešće događaju prve saobraćajne nezgode novih vozača.

5. ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

Agencija za bezbednost saobraćaja putem korišćenja jedinstvene baze podataka od značaja za bezbednost saobraćaja i unapređenja bezbednosti vozača u obavljanju preventivno-

propagandne aktivnosti u saradnji sa zainteresovanim, može korišćenjem relevantnih pokazatelja pomoći u objektivnoj proceni efekata primene ovakvih akcija.

Rezultati dobijeni upoređivanjem samo apsolutnih pokazatelja (broja nezgoda, učinjenih prekršaja, nastradalih lica i dr.) u određenom vremenskom periodu, bez upotrebe relativnih pokazatelja koji ove veličine stavljaju u odnos sa brojem pređenih kilometara u vožnji u određenom vremenu, starosti i polu vozača i dr. nisu dovoljni za donošenje zaključaka o merama koje treba preduzimati (menjati ili uvoditi programske sadržaje, menjati propise i dr) za unapređenje bezbednosti mladih vozača, koji se po isteku probne dozvole, uključuju u saobraćaj bez ikakvih ograničenja ravnopravno sa starijim i vozačima koji su dužom vožnjom stekli iskustvo, naročito u izbegavanju pogrešak drugih učesnika u saobraćaju, i mogu im primernom vožnjom biti uzor za bezbedno učešće u saobraćaju.

Objavljivanje statističkih podataka o broju saobraćajnih nezgoda i njihovim posledicama, značajno je za praćenje bezbednost saobraćaja i vođenje saobraćajne prevencije. Najpotpuniji izvor podataka o stanju bezbednosti saobraćaja je statističko praćenje saobraćajnih nezgoda, koje se prati i obradjuje od strane stručnih službi organa MUP-a i Agencije za bezbednost saobraćaja. Ovi podaci uglavnom se prikupljaju i obradjuju pomoću SN obrazaca koji su već duže godina u upotrebi i ne prilagđavaju se vremenu i razvoju saobraćaja.

Na postojeću metodologiju prikupljanja i obrade podataka o saobraćajnim nezgodama i njihovim posledicama opravdano se stavljaju brojne i ozbiljne primedbe, počev od stručnosti lica koja obavljaju uvidjaje kod saobraćajnih nezgoda, pa do sveobuhvatnosti i sređivanja podataka u postojećim SN upitnicima i biltenima o SN koji se izdaju.

Statistički podaci o SN su dragoceni i predstavljaju osnovu za planiranje preventivnih i represivnih mera ali uočeni nedostaci u njihovoj obradi mogu istraživanje i planiranje određenih aktivnosti da usmere u pogrešnom pravcu, zbog čega je neophodno dograđivanje sistema prikupljanja, evidentiranja i obrade ovih podataka. Isto tako treba otkloniti nedostatke u obradi i tumačenju ovih podataka ako se sa njima nejasno i površno izvode zaključci na osnovu kojih se planira i organizuje sistem prevencije u saobraćaju i predlažu normativne mere.

Program bezbedne vožnje koji realizuje NAVAK i ako je pozitivno ocenjen anketom učesnika programa ne može se bezrezervno prihvatiti i preporučiti za obavezno sprovođenje u dodatnom osposobljavanju vozača sa PVD.

Objektivna procena ovakvog programa treba da se izvede sa dve grupe vozača sa PVD od koji jednu čine vozači koji su učestvovali u programu, a drugu vozači koji nisu u njemu učestvovali. Vreme vožnje ili pređeni km u vožnji vozača sa PVD pod nadzorom starijeg vozača nije relevantno za ovu procenu. Merodavno je vreme vožnje ili pređeni km u vožnji vozača sa PVD koje se ostvari nakon učešća u programu bez nadzora starijeg vozača. Objektivna procena ovakvih programa treba da se sprovodi dužim praćenjem vozača početnika nakon dobijanja stalne vozačke dozvole. Uspeh u vožnji treba da se ocenjuje brojem pređenih km bez ili sa određenim brojem prekršaja, sa ili bez učešća i izazivanja saobraćajnih nezgoda u određenom vremenu: prvoj, drugoj... petoj godini vožnje. Iako praćenje i objektivno

ocenjivanje uspešnosti vozača u učešću u saobraćaju obezbeđuje evidentiranje dosuđenih kaznenih poena ali ono ne uzima u obzir činjenje manjih prekršaja za koje se kazneni poeni ne dosuđuju.

Poznato je iz istraživanja akcija i sadržaja sličnog sadržaju akcije NAVAK da su neki polaznici ispoljavali veću nebezbednost u vožnji, jer su precenjivali svoje sposobnosti na osnovu uverenja da su dobro savladali tehniku vožnje i da mogu bolje od drugih bezbedno da učestvuju u saobraćaju što se u praksi pokazalo netačnim.

Značajne razlike u rangiranju: učestalosti negativnih bodova na teoretskom delu vozačkog ispita; učestalosti negativnih bodova na praktičnom delu vozačkog ispita; učestalosti uzroka nastanka saobraćajnih nezgoda prema policijskim zapisnicima; učestalosti osnovnih uzroka saobraćajnih nezgoda iz veštačenja i presuda i učestalosti uzroka nastanka prvih nezgoda iz anketa vozača početnika, upućuju na obaveznost i složenost dubinske analize za odabir mera kojima će se značajno smanjiti učešće mladih u saobraćajnim nezgodama.

Jedna od mera, koja neopravdano nije naišla na podršku predlagača ZOBS-a, je veći broj kandidata u vozilu za vreme obuke. Ovaj predlog značajno proširuje gravitacionu zonu obuke i umnožava vizuelno i dinamičko iskustvo kandidata posmatrača (drugog i trećeg kandidata) u vozilu. Sve pozitivne efekte, bez dodatnih troškova, koautor ovog rada prezentovao je predlagačima zakona, koji su taj predlog bez argumenata ignorisali. Najznačajniji efekat ove mere je u tome što bi svi novi vozači iz malih gradova mogli u toku obuke deo obuke obaviti u velikim gradovima koji imaju znatno složenije uslove u saobraćaju, a što im sada nije dozvoljeno. Time se pravi drastična razlika u obučenosti kandidata u malim gradovima u odnosu na velike.

Još jednu meru unapređenja obuke mladih vozača u toku redovne obuke potrebno je razmotriti, a koja takođe nije naišla na podršku u auto školama, a niti kod predlagača zakona. Na poligonskim vežbama u autoškolama nije obavezno forsirano kočenje različitim brzinama, kako bi se kandidati uverili u odnos brzine i traga kočenja. Za te vežbe moguće je koristiti staro i jeftino neregistrovano vozilo koje je stacionirano na poligonu.

Takođe je moguće na poligonima iskusiti nalete vozilom malom brzinom na drugo mirujuće vozilo, kako bi kandidati čuli prasak i osetili kinetičku energiju kretanja vozila, pomeranje mirujućeg vozila i plastične deformacije karoserija. Za ova iskustva takođe je moguće koristiti stara jeftina neregistrovana vozila, koja se neće kretati izvan poligona. Brzine naleta od 10 do 15 km/h ne mogu biti ugrožavajuće, a mogu poslužiti istovremeno za sticanje iskustva o delovanju pojasa. Ovu obaveznu vežbu potrebno je pre uvođenja eksperimentalno potvrditi kao dobru.

Vežbe kontrole stabilnosti vozila u ekstremnim kontrolisanim uslovima u NAVAK-i svakako će nakon stečenih iskustava u redovnoj obuci biti uspešnije, pa će mladi vozači koji učestvuju u ovakvoj dodatnoj obuci imati saznanje oni suštinski upravljaju sa kinetičkom energijom i ako se samo drže za upravljač vozila. Time bi kandidati dobili prvi osećaj da oni upravljaju vozilom, a ne vozilo njima.

Konačno, proces programirane doobuke svakako mora biti stalan, a efekti tih programa moraju biti predvidivi i konačno merljivi. Ocena napretka svakako se mora verifikovati izmeriteljima skokovitog sustizanja u bezbednosti saobraćaja u odnosu na razvijenije nama referentne zemlje.

Svakako bi bilo značajno statistički utvrđivati iz koje auto škole, koji instruktori, koji predavači i ispitivači odskaču u generisanju vozača koji iznad proseka generišu vozače koji češće učestvuju u saobraćajnim nezgodama i prekršajima. Time cilj obuke nebi bila prolaznost na ispitu, već stvarna obučenost dokazana učestvovanjem u saobraćaju bez nezgoda.

U slučaju sporijeg napretka u sustizanju referentnih zemalja sledi nedovoljna ocena i popravni ispit za sve aktere koji planiranju i sprovode mere unapređenja obuke mladih vozača zbog čega se moraju produbiti analize uzroka saobraćajnih nezgoda mladih i doneti delotvorniji programi obuke, doobuke i kampanja prevencije.

Literatura

[1] Dragač,R; Đorđević,M; Lukić,T. “Priručnik za osposobljavanje kandidata za vozače motornih vozila svih kategorije, Službeni list SCG, Beograd. 2005.

[2] Zakon o bezbednosti saobraćaja na putevima R. Srbije, Sl.glasnik R. Srbije br.41 od 2 juna 2009.

6. [3] “Pravilnik o teorijskoj i praktičnoj obuci kandidata za vozače “, Ministar MUP. RS, Sl.glasnik RS br. 73/2010. god.

[4] “Pravilnik o vozačkim dozvolama”, Ministar MUP. Rs, Sl.glasnik RS br. 73/2010.

[5] “SAT Plus”- Revilja o saobraćaju, automobilizmu i turizmu; SAT MediaGroup, Beograd brojevi 2016/2017 god.



DIGITALNA FORENZIKA – ANALIZE SUDARA – PRIMERI

Ištvan Bodolo EUDarts

Jože Škrilec EUDarts

Mirko Vučinić

Rezime: U radu je izvršen opis razvoja delatnosti veštačenja i prikazane perspektive za buduće vreme. Prikazan je početak digitalne forenzike u svetu sa primerima očitanih vozila u cilju prikaza sadržaja i forme memorisanih podataka. Na kraju je opisana mogućnost primene digitalne forenzike u Srbiji u sadašnjosti i perspektiva novog pristupa za budućnost.

Ključne reči: Digitalna forenzika, EDR, CDR, sudari

Summary: The work presented a description of the development of expertise and perspectives for future time. The beginning of digital forensics in the world is also presented with examples of vehicle's readings in order to display the contents and form of stored data. Finally, the possibility of applying digital forensics in Serbia at present and prospects of a new approach for the future .

Uvod, problemi i perspektiva

Razvoj stručne misli u oblasti ekspertiza saobraćajnih nezgoda protokom vremena beleži promene. Način rada je uslovljen pravosuđem, a metode zavise od mogućnosti koje određuju tragovi, znanje, zahtevi tržišta i tehničko tehnološki razvoj rubnih oblasti.

Decenijama je egzistirao rad baziran isključivo na materijalnim tragovima iz zapisnika o uviđaju, skicama i fotografijama razvijenim sa filmskih traka. Razvojem tehničkih sredstava počelo se sa upotrebom kompjutera, štampača i skenera, ali suština rada nije doživljavala promene.

Razvojem i komercijalizacijom softvera za simulaciju saobraćajnih nezgoda, upotrebom softvera za rektifikaciju, DNK analiza, laserskih daljinomera, ručnih radara, satelitskih, avionskih i snimaka sačinjenih pomoću dronova, Google street aplikacija, 3D lasera, nadzornih kamera u i van vozila i drugih sredstava, stvorene su osnove za kvalitetniji i neminovno i skuplji rad u ovoj oblasti.

Sa druge strane, mere društva utiču na smanjen broj saobraćajnih nezgoda, a načini rada u pravosuđu i osiguranjima direktno utiču na količinu posla. To utiče na ponašanje konkurencije i utiče na cene, što ima za posledicu učvršćenje opredeljenja da se ne ulaže u nova dostignuća, pa i negativno utiče na kvalitet znanja koje se ulaže u svaku ekspertizu.

Tokom dugog vremena, zahtevi tržišta su se ogledali u izradi nalaza radi utvrđivanja krivice i doprinosa učesnika. Promenom rada osiguravača i uvođenjem tužilačke istrage rad sistema je značajno racionalizovan uvođenjem trgovine u okviru Zakona i prekvalifikacijom dela.

Privatizacija Osiguravača je znatnim delom uticala na pojavu nove oblasti nematerijalne šteta (trajne povrede vrata, pitanja da li je sigurnosni pojas bio korišćen ili ne, mogućnosti povređivanja u vozilima javnog gradskog prevoza...). Više nego ikada su postali aktuelni fingirani sudari. Svaka od navedenih oblasti zahteva drugačije metode rada kao i drugačija sredstva.

Poslednju deceniju u SAD, pa posledično i u Evropi, počeo je razvoj komercijalne digitalne forenzike. Naime, elektronski uređaji ugrađeni u vozila beleže aktuelne podatke i memorišu ih kada se identifikuje karakterističan događaj. Grupe koje memorišu podatke su moduli u motoru, senzori za prevrtanje, moduli za sudar sa pešacima i Air Bag modul /EDR/. Dok je u SAD veštačenje putem očitavanja digitalnih podataka veoma rasprostranjeno, u Evropi stvar zapinje zbog nepostojanja zakonske regulative čije se Zakonsko uređenje kao i ranijih godina, očekuje tokom tekuće godine.

Međutim, fabrike koje su tržišno značajno orijentisane prema SAD, počele su da se na globalnom nivou ponašaju u skladu sa zakonskim zahtevima u SAD i u značajnom obimu su otvorile elektronske uređaje za očitavanje podataka na komercijalnom nivou /Toyota, Volvo, MB, BMW, AUDI, VW/ ali npr. ne i proizvođači iz Francuske, jer oni ne izvoze u SAD.

Bilo kako, ali nova oblast u razvijenom svetu krči svoj put, rezultati se jasno vide, a njihova se bit razlikuje od svih dosada korišćenih metoda, osim DNK analize, koja daje, može se računati, rezultate bez dvojbe i bez mogućnosti dvojakih interpretacija.

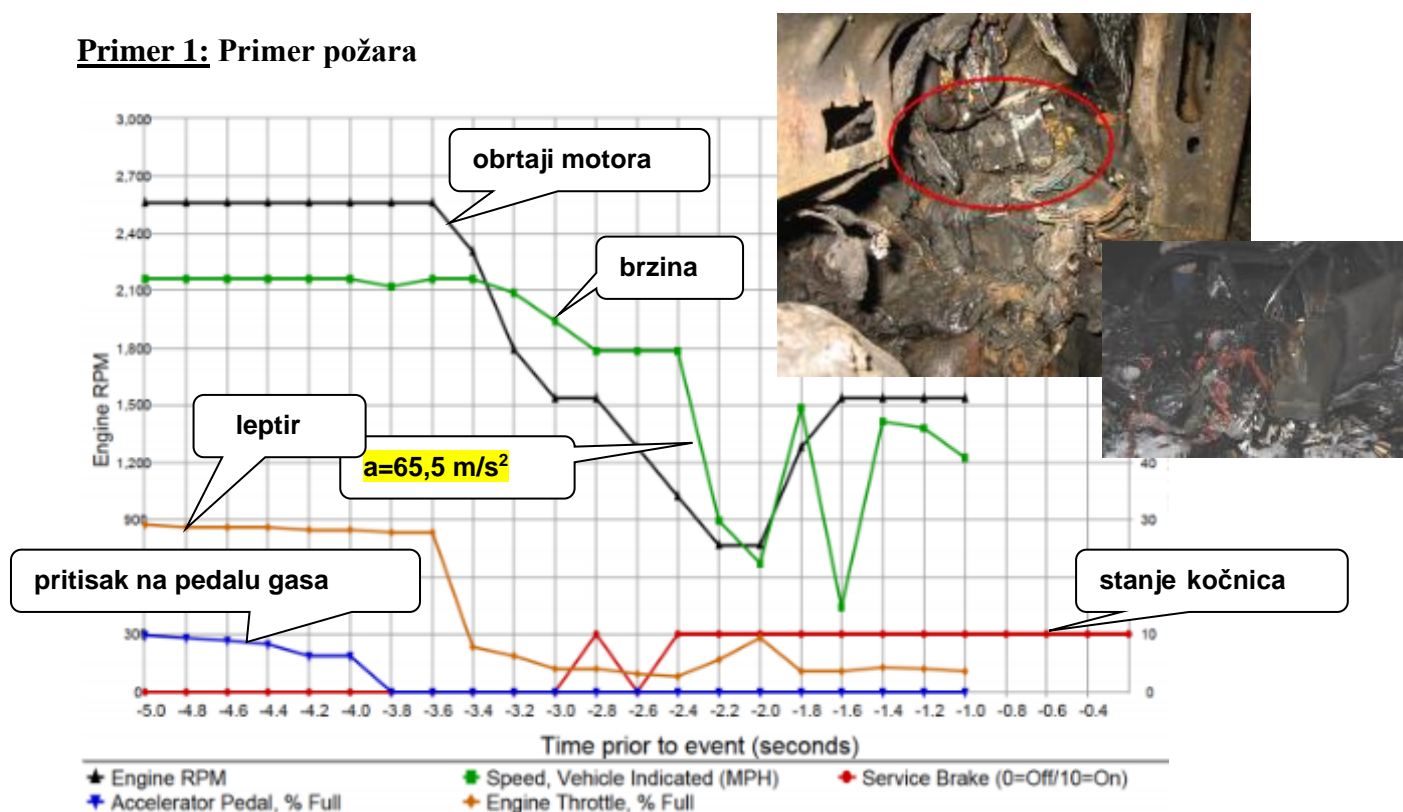
Primena metoda digitalne forenzike u Srbiji je opterećena voznim parkom koji ne pogoduje mogućnostima očitavanja, sistemskim problemima /mogućnostima pravovremenog očitavanja podataka/ i cenom tako obavljenog posla Investicija+Znanje+Cost - Benefit/.

Dobra Američka i Zapadnoevropska praksa pojedinaca i institucija koje se bave ovim poslom unazad deceniju do dve decenije /sami počeci datiraju sa samog kraja prošlog veka/ ukazuju da su uradili 80 do 100 ekspertiza a po strukturi, npr. Holandska iskustva govore oko 30 % svih nalaza je izvršila policija, a 70% pojedinci.

Nivo znanja u ovoj oblasti je specifičan i zahteva nova znanja koja nisu slična postojećim znanjima. Podaci koji se očitaju veoma često nisu gotovi podaci, nego se moraju tumačiti, te tako uklopiti u ceo događaj.

Primeri očitanih vozila

Primer 1: Primer požara



Očitani podaci: Broj obrtaja motora; pritisak na pedalu gasa %; brzina vozila; Otvorenost leptira za vazduh %; stanje kočnica

Pre-Crash Data (Event Record 1 - table 1 of 5)

(the most recent sampled values are recorded prior to the event)

Time Stamp (sec)	Vehicle Event Recorder Status	Engine RPM	Speed, Vehicle Indicated (MPH [km/h])	Engine Throttle, % Full	Accelerator Pedal, % Full	Raw Manifold Pressure (kPa)	Service Brake	Brake Switch #2 Status	Brake Lamps On
-5.0	Interrupted	2,560	72 [116]	29.1	9.8	90	Off	Open	No
-4.8	Interrupted	2,560	72 [116]	28.7	9.4	91	Off	Open	No
-4.6	Interrupted	2,560	72 [116]	28.7	9.1	90	Off	Open	No
-4.4	Interrupted	2,560	72 [116]	28.7	8.3	90	Off	Open	No
-4.2	Interrupted	2,560	72 [116]	28.3	6.3	90	Off	Open	No
-4.0	Interrupted	2,560	72 [116]	28.2	6.2	91	Off	Open	No

Primer 2: Primer mehanički oštećenog EDR



Multiple Event Data

Associated Events Not Recorded	0
An Event(s) Preceded the Recorded Event(s)	No
An Event(s) was in Between the Recorded Event(s)	No
An Event(s) Followed the Recorded Event(s)	No
The Event(s) Not Recorded was a Deployment Event(s)	No
The Event(s) Not Recorded was a Non-Deployment Event(s)	No

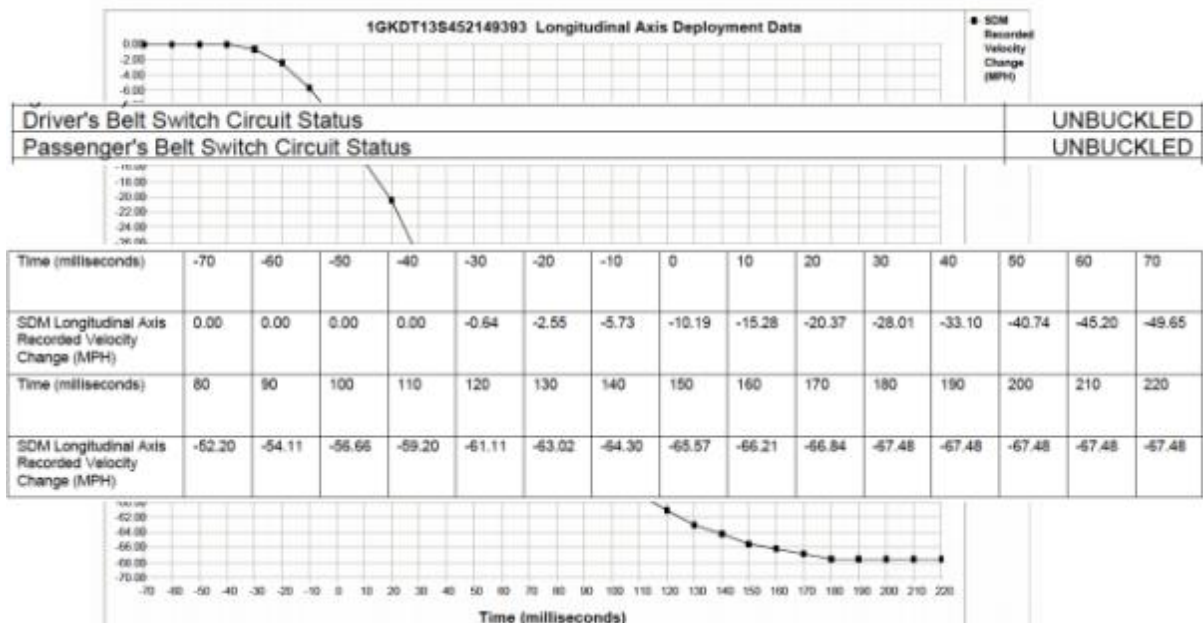
System Status At 1 second

Left Front Door Ajar	No
Right Front Door Ajar	No
Left Rear Door Ajar	No
Right Rear Door Ajar	No

Pre-Crash Data

Parameter	-5 sec	-4 sec	-3 sec	-2 sec	-1 sec
Vehicle Speed (MPH)	50	50	50	50	50
Engine Speed (RPM)	1792	1792	1792	1792	1792
Percent Throttle	20	20	20	20	20
Brake Switch Circuit State	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF

Očitani podaci: Brzina vozila; Broj obrtaja motora; pritisak na pedalu gasa %; Otvorenost leptira za vazduh %; stanje kočnica, vozač i suvozač nisu bili vezani



Primer 3: Primer istopljenog EDR



Očitani podaci: Motor uključivan 1628 puta, vreme između dva događaja u sekundama nije dostupno, promena brzine u uzdužnoj osi iznosi 93 km/h, 4,5 s pre događaja pritisak na akcelerator je bio potpun, kočnice pri tome nisu bile aktivne, broj obrtaja motora preko 4000 obrtaja, osim pola sekunde pre sudara, otvor leptira za vazduh - veoma promenljiv a brzina se kretala od 158 do 161 km/h da bi potom pala na 144. Usled sudara smanjila se za 93 km/h.

Safety Belt Status, Driver (Driver Belt Switch Circuit Status)	Buckled
Safety Belt Status, Right Front Passenger (Passenger Belt Switch Circuit Status)	Buckled
Center Front Row Belt Switch Circuit Status (If Equipped)	Data Not Available
Maximum Delta-V, Longitudinal (Maximum Longitudinal SDM Recorded Vehicle Velocity Change for FSR Event) MPH [km/h]	-58 [-93]

Pre-Crash Data -5.0 to -0.5 sec (Event Record 1)

Times (sec)	Accelerator Pedal, % Full (Accelerator Pedal Position)	Service Brake (Brake Switch Circuit State)	Engine RPM (Engine Speed)	Engine Throttle, % Full (Throttle Position)	Speed, Vehicle Indicated (Vehicle Speed) (MPH [km/h])
-5.0	99	Off	4224	44	98 [158]
-4.5	99	Off	4224	43	98 [158]
-4.0	99	Off	4224	43	98 [158]
-3.5	99	Off	4288	43	98 [157]
-3.0	99	Off	4160	42	99 [160]
-2.5	99	Off	4096	41	100 [161]
-2.0	99	Off	4096	99	88 [142]
-1.5	99	Off	4096	61	96 [155]
-1.0	99	Off	4096	39	98 [158]
-0.5	0	Off	3328	99	89 [144]

Primer 4: Primer naleta na nepokretnu prepreku



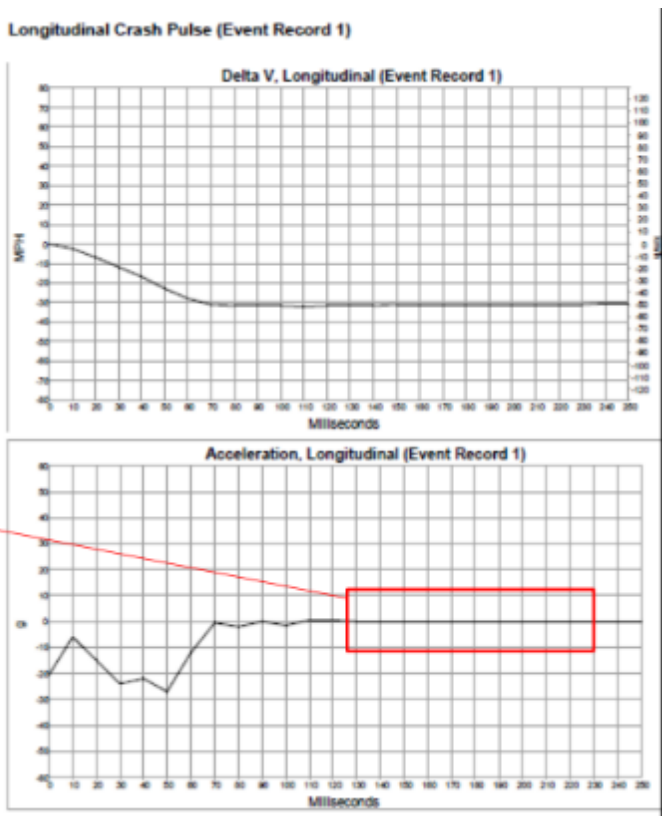
Pre-Crash Data -1 Sec (Event Record 1)

Ignition Cycle, Crash	5,083
Safety Belt Status, Driver	On, Belted
Safety Belt Status, Passenger	Off, Unbelted
Frontal Airbag Warning Lamp	Off
Frontal Airbag Suppression Switch Status, Front Passenger	On
Seat Track Position Switch, Foremost, Status, Driver	Not Equipped
Seat Track Position Switch, Foremost, Status, Front Passenger	Not Equipped
Occupant Size Right Front Passenger Child	Not Equipped

Delta-Vx : 50 km/h

Crash Pulse X
70 ms -27g

Tractor/semi-trailer stood still



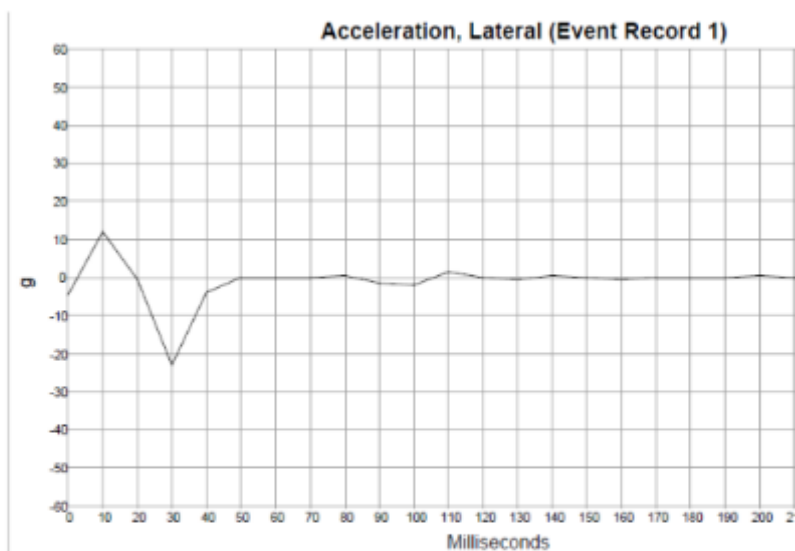
Očitani podaci: 5083 paljenja motora do sudara; Vozač je bio vezan sigurnosnim pojasom a suvozač nije; podužna promena brzine Volvoa je iznosila 50 km/h, usporenje tokom 70 ms je iznosilo 27g; poprečna ubrzanja levo 12g a desno 23 g...

Lateral Crash Pulse (Event Record 1)

Crash-Pulse Y

50ms

12g/-23g



Data Element Name	Positive Sign Notation Indicates
Longitudinal Acceleration	Forward
Delta-V, Longitudinal	Forward
Maximum Delta-V, Longitudinal	Forward
Lateral Acceleration	Leftwards
Delta-V, Lateral	Leftwards
Maximum Delta-V, Lateral	Leftwards
Normal Acceleration	Upwards
Vehicle Roll Angle	Rolling rightwards

Zaključak

Ukoliko bi podaci bili dostupni i svako vozilo koje je učestvovalo u sudaru moglo da se očita, dobijeni podaci bi imali pun smisao i značaj, posebno ako bi vozila za očitavanje bila uvek i odmah dostupna.

Broj vozila koja se mogu očitati, danas je veoma mali, dok je u Srbiji on zanemariv. Pogotovo kada je period od nastanka sudara do potrebe za očitavanjem dug. Nepostojanje EU regulative i nepostojanje volje proizvođača vozila da podatke učine dostupnim bez Zakonske prinude, čini ovaj posao tek samo perspektivom za budućnost.

U današnje vreme, u Srbiji nije prihvatljiv dodatni trošak koji bi nastao zbog očitavanja podataka, osim na izričit zahtev.

Uobičajeno, očitani podatak ne bi imao značaj u uslovima kada se do sličnog podatka, posebno u vezi brzine kretanja, moglo doći neretko i običnom procenom.

Međutim, nova vozila poseduju sve veći broj elektronskih elemenata, te "idući u budućnost" ka potpuno autonomnom vozilu, uz drastičan pad broja saobraćajnih nezgoda, obavljanje poslova veštačenja će se svesti na očitavanje i tumačenje podataka.

Standardizacija će dalje uticati i na manje učešće tumačenja. Računanja na danas poznati način verovatno će postati retkost.

Literatura:

- 1.) www.cdr-trainers.com
- 2.) Opel test center Dudenhofen, Real Accidents Cases, D. Christiaens



**АНАЛИЗА СТАЊА ПРИЈЕ И ПОСЛИЈЕ ПРОВЈЕРЕ
БЕЗБЈЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА НА ДИОНИЦИ БР.16
БАЊА ЛУКА - ЧЕЛИНАЦ, РАСКРСНИЦА „ГРОБЉЕ -
ВРБАЊА“**

*дипл.инж. Миленко Џевер, виши стручни сарадник, Агенција за
безбједност саобраћаја Републике Српске*

*др Данислав Драшковић, ванредни професор, Паневропски
универзитет "Апеирон" Бања Лука*

*дипл.инж. Милија Радовић, директор, Агенција за безбједност
саобраћаја Републике Српске*

*дипл.инж. Зоран Ињац, координатор за стратешко планирање,
Јавно предузеће „Путеви Републике Српске“ д.о.о. Бања Лука*

Резиме: Република Српска имплементирала је три процедуре предвиђене Директивом 2008/96/ЕС и то: ревизија пројеката са аспеката безбједности саобраћаја (Ревизија безбједности саобраћаја, РБС), провјера пута са аспекта безбједности саобраћаја (Провјера безбједности саобраћаја, ПБС), те поступци идентификације, рангирања и отклањања опасних мјеста (Идентификација опасних мјеста, ИОМ).

У оквиру рада представљена је једна конкретна провјера безбједности саобраћаја на локацији раскрснице на магистралном путу М4 у мјесту Врбања надомак Бањалуке. Наведена раскрсница је мјесто укрштања магистралног пута и приступног пута за новоизграђено градског гробље у Бањалуци. Након обављене ревизије управљач пута је, дијелом, реализовао препоруке из Извјештаја о провјери безбједности, а у раду је извршена анализа стања прије ревизије и након ревизије и дјеломичне имплементације препорука, те дате препоруке у циљу унапређења ових процедура.

Кључне речи: 2008/96/ЕС, Република Српска, RSA, RSI, BSM

Abstract: The Republic of Srpska implemented three procedures from Directive 2008/96/EC, and that road safety inspection, road safety audit and black spot management.

In this paper are presented the road safety inspection report of intersection on primary road (magistral road) M4 in Vrbanja near Banja Luka, Republic of Srpska, BiH. After the inspection, Public enterprise „Putevi RS“ as road administration implemented a some recommendation from final Report of road safety inspection.

Also, and the paper was carried out analysis of situation before and after the revisions and partila implementation of recommendations, and provide recommendations to improve these procedures in Republic of Srpska

Key words: 2008/96/EC, Republic of Srpska, RSA, RSI, BSM

1. УВОД

Правилником о ревизији и провјери, условима и начину лиценцирања („Службени Гласник Републике Српске“, број 72/12) провјера безбједности пута дефинише се на сљедећи начин: „Провјера безбједности саобраћаја је формална и независна оцјена безбједности постојећег пута од независног стручног лица или тима“. Провјеру безбједности саобраћаја проводи провјеривач који мора посједовати лиценцу за провјеру безбједности саобраћаја коју, у складу са одредбама наведеног Правилника, издаје Агенција за безбједност саобраћаја.

У току 2014.године, а услед повећаног броја саобраћајних незгода на предметном локалитету, извршена је провјера безбједности саобраћаја[1], за дионицу Бања Лука (Ребровац)- Челинац, магистралног пута М4, за микролокалитет раскрснице укрштања приступног пута за Ново градско гробље у Бањалуци и претходно наведене дионице магистралног пута М4.

Предметна раскрсница, у облику у којем сад егзистира, грађена је у више различитих фаза, на бази пројектне документације која је израђена за потребу изградње предметне раскрснице, и која је подразумјевала значајније грађевинске радове, те нарушавање имовинских односа, постојећих стамбених објеката у зони раскрснице. Неопходно је истаћи, да су поједини елементи раскрснице изграђени у границама доступног земљишта, на начин да су поједини елементи раскрснице, предвиђени пројектном

документацијом, у циљу уклапања у постојеће имовинско стање, изграђени на бази импровизације извођача радова.

У току 2013. године, на до тада изведеној површини раскрснице изграђено је раздјелно острво, које је потпуно преузето из пројектне документације, док остали елементи раскрснице нису одговараали рјешењима из пројектне документације.

Усљед, ове неусаглашености учестало су се почеле дешавати саобраћајне незгоде, које је карактерисало налијетање на раздјелно острво, након чега је управљач пута, на налог саобраћајне инспекције уклонио острво те наручио провјеру безбједности саобраћаја (ПБС, RSI).

2. МЕТОДОЛОГИЈА РАДА

Кроз раније споменуту процедуру провјере безбједности саобраћаја, извршена је анализа предметног локалитета са аспекта безбједности саобраћаја, а у складу са утврђеном методологијом за ову процедуру. У оквиру извјештаја за ову процедуру дате су краткорочне, средњорочне и дугорочне мјере за побољшање стања за одвијање саобраћаја на локацији.



Слика 1.: Приказ обухвата провјере безбједности саобраћаја (Google earth, 2016)

У оквиру овог рада, приказана је анализа изведених активности након спровођења поступка провјере безбједности саобраћаја, на дијелу магистралног пута М4, у насељу Врбања у Бањалуци, првенствено са аспекта извођења грађевинских а и других мјера на предметној дионици, односно на конкретној локацији, те анализа доприноса појединих мјера за одвијање саобраћаја на самој локацији.

Анализа је вршена с циљем да се што ближе приближи садржају извјештаја [1] и да се на што једноставнији начини изврши компарација стања прије израде извјештаја и стања на дан израде овог рада. С тим у вези, резултати истраживања те дискусија која се односи на истраживање спроведена је кроз следеће сегменте који су карактеристични за спровођење процедура ревизије безбједности саобраћаја:

1. Функција и окружење пута;
2. Попречни пресјек пута;
3. Траса пута;
4. Раскрснице;
5. Јавни и приватни сервиси, услуге и простор за одмор, јавни превоз;
6. Потребне рањивих учесника у саобраћају;
7. Саобраћајна сигнализација и опрема пута.

На крају рада дату су закључна разматрања која се односе на значај спровођења ове процедуре за конкретну локацију.

3. РЕЗУЛТАТИ ИТРАЖИВАЊА

Предметни локалитет, представља зону раскрснице магистралног пута М4 и приступне саобраћајнице ка новоизграђеном градском гробљу „Врбања“ у Бањалуци, и приказан је на слици 1.

3.1. Функција и окружење пута

3.1.1. Стање прије ревизије безбједности саобраћаја

Предметном дионицом пута одвија се мјешовити саобраћај, при чему је потребно нагласити да дуж секције, са лијеве стране, гледано из смјера Бања Луке према Челинцу, налазе два индивидуална стамбена објекта са прикључцима на пут, при чему локације прикључака индивидуалних стамбених објеката и прикључног пута нису најављени. Даље, у продужетку, пут се пружа у виду оштре кривине улијево полупречника 90 m, а након 80 m од тјемена кривине са лијеве стране се одваја прикључни пут за Ново гробље. На мјесту прикључка за Ново гробље пут се пружа у виду оштре десне кривине полупречника 120 m.

3.1.2. Приједлог мјера

Кроз краткорочне мјере у оквиру извјештаја препоручено је уклањање дрвећа и растиња са десне стране коловоза, гледано из смјера Бањалуке према Челинцу, у цијелој дужини између двије сусједне кривине.

3.1.3. Реализоване мјере

У овом тренутку може се констатовати да није било значајних интервенција, у циљу смањивања утицаја окружења пута и његовом доприноса настанку саобраћајне незгоде.

Функција пута је параметар који се мијења дугорочно и системским мјерама и у том контексту, није се очекивала промјена функције пута у кратком периоду који је протекао од периода израде извјештаја до садашњег тренутка.

3.2. Попречни пресјек пута

3.2.1. Стање у вријеме вршења ревизије безбједности саобраћаја

У периоду кад је вршена Провјера безбједности саобраћаја, пут је био подијељен на двије коловозне траке са по једном саобраћајном траком, при чему је десна ширине 3,40 m, а лијева ширине 3,30 m. У самој површини раскрснице, десну коловозну траку чинила је једна саобраћајна трака ширине 3,0 m, а лијеву коловозну траку три саобраћајне траке ширине 3,20; 3,30 и 3,00 m (крајња лијева саобраћајна трака). Након раскрснице пут је био подијељен на двије коловозне траке са по једном саобраћајном траком, десна ширине 3,20 m, лијева ширине 3,40 m.

Прикључни пут за Ново гробље састојао се од двије коловозне траке при чему је десна, гледано из смјера гробља, подијељена на двије саобраћајне траке за десна и лијева скретања, а лијеву чини једна саобраћајна трака.

Скупљање воде са прикључног пута ријешено је изградњом пропуста са решетком преко цијеле ширине прикључног пута, при чему је решетка била дјелимично оштећена. У самој раскрсници површина коловоза није једнака, а нарочито се истичу различите боје асфалта појединих саобраћајних трака што може довести у забуну учеснике у саобраћају.

На посматраној дионици у кривинама ширина саобраћајних трака нису проширене.

На овој дионици нема стаза за кретање пјешака осим тротоара у дужини од око 60 m који се пружа од десне ивице прикључног пута, гледано из смјера магистралног пута, у правцу Челинца.

На посматраној раскрсници постоји реална могућност накупљања већег броја возила ради скретања на гробље и са гробља у вријеме сахрана што није посебно означено. Обзиром да нема посебне траке за лијево скретање, гледано из смјера Бања Луке према Челинцу, те да је дужина десне саобраћајне траке од тјемена кривине релативно кратка (око 75 m) постоји реална могућност накупљања возила и налијетања возила отпозади због недовољне прегледности.

3.2.2. Приједлог мјера

У оквиру средњерочних мјера, предвиђена је реконструкција раскрснице, са посебним акцентом на извођење раздјелног острва на правац према Челинцу са препорученом дужином од најмање 250 m, те изградња аутобуских стајалишта у форми угибалишта.

У оквиру дугорочних мјера, предвиђена је реконструкција предметне раскрснице и претварање ове садашње трокраке, крстасте раскрснице у кружну раскрсницу.

3.2.3. Реализоване мјере

У зони предметне раскрснице извршена је дјеломична реконструкција, при чему је изведено раздјелно острво у дужини од ~128 m, при чему је физичко изграђено раздјелно острво у дужини од ~90 m, а остатак је изведен у форми остале хоризонталне саобраћајне сигнализације.



Слика 2. Стање из 2011. године на предметној локацији (Google eart, 25.10.2016. године)



Слика 3. Стање из 2016. године на предметној локацији (Google eart, 25.10.2016. године)

3.3.Траса пута

3.3.1. Стање у вријеме вршења ревизије безбједности саобраћаја

Кроз извјештај, констатовано је постојеће ограничење брзине од 50 km/h не одговара елементима трасе пута, те да видљивост у десној криви није обезбијеђена због растиња и дрвећа са десне стране пута. У самој зони раскрснице, констатовано је да траса пута није адекватна, односно да се послуже правца (смјер из Челинца) у дужини од ~300 m, улази кривину са полупречником од 120 m.

3.3.2. Приједлог мјера

Краткорочне и средњерочне мјере не подразумевају промјену хоризонталне геометрије пута у зони предметне раскрснице, док је у дугорочним мјерама предвиђена корекција хоризонталних геометријских елемената пута.

3.3.3. Реализоване мјере

У односу на анализирано стање није дошло до промјене хоризонталне геометрије пута, те су исте кривине у раније задржане као и у евидентираном стању у току 2014. године.



Слика 4. Стање из 2011. године на предметној локацији (Google eart, 25.10.2016. године)



Слика 5. Стање из 2016. године на предметној локацији (Google eart, 25.10.2016. године)

Усљед постојања растиња и дрвећа са десне стране посматрано у правцу Челинца и даље је умањена хоризонтална прегледност у десној кривини.

3.4. Раскрснице

3.4.1. Стање у вријеме вршења ревизије безбједности саобраћаја

На посматраној секцији налази се раскрсница гдје се на магистрални пут, са лијеве стране, гледано из смјера Бања Луке према Челинцу, прикључује приступни пут за Ново гробље. Прикључни пут заклапа угао од око 100° са магистралним путем. Коловоз раскрснице је широк 12.50 метара а десна коловозна трака ширине 9.50 метара, гледано из правца Челинца, што збуњује возаче у избору саобраћајне траке, а подстиче и на већу брзину кретања, што је веома опасно имајући у виду непрегледну кривину из оба смјера и раскрсницу у зони двије узастопне кривине супротних смјерова.

Право првенства у раскрсници је препознатљиво, али вођење саобраћаја није потпуно разумљиво због постојања три саобраћајне траке у лијевој коловозној траци. Пројекат раскрснице не одговара потребама корисника пута, што се посебно односи на потребе корисника Новог гробља. Не постоји трака за лијева скретања, гледано из смјера Бања Луке према Челинцу иако се очекује да се погребне поворке крећу из смјера Бања Луке.

3.4.2. Приједлог мјера

Сама површина раскрснице, кроз извјештај размотрена је кроз сва три нивоа мјера, односно и кроз краткорочне, средњерочне и дугорочне мјере интервенције на предметном локалитету.

Кроз краткорочне мјере предвиђена је примјена саобраћајне сигнализације и опреме пута у циљу смањивања брзине кретања кроз површину раскрснице, те у смислу адекватног и прије свега правовременог уочавања хоризонталних елемената пута и раскрснице.

Даље, кроз средњорочне мјере, предложена је дјеломична реконструкција раскрснице с циљем раздвајања коловозних трака за различите смјерове, док је као дугорочна мјера предвиђена реконструкција предметне раскрснице у ширем контексту у њену трансформацију у раскрсницу са кружним одвијањем саобраћаја.

3.4.3. Реализоване мјере

У овом тренутку, може се закључити да су дјеломично испоштоване краткорочне и средњорочне мјере. Раскрсница је реконструисана на начин да су раздвојене саобраћајне траке изградњом (тачка 3.3.3), те је путем постављањем прије свега одговарајуће вертикалне и дијелом хоризонталне сигнализације (тачка 3.7.3), исказане кроз краткорочне мјере, омогућено возачима да на правовремен и адекватан начин уоче одређене елементе у раскрсници, укључујући и елементе хоризонталне геометрије пута.

3.5. Јавни и приватни сервиси, услуге и простор за одмор, јавни превоз

3.5.1. Стање у вријеме вршења ревизије безбједности саобраћаја

Предметном саобраћајницом, односно зоном раскрснице одвија се јавни приградски саобраћај у оквиру система јавног градског и приградског превоза путника у Бањалуци. У вријеме кад је вршена поступак провјере безбједности саобраћаја, гробље није било стављено у функцију, те није била исказана потреба за аутобуским стајалиштима у предметној зони.

3.5.2. Приједлог мјера

Уважавајући чињеницу да се у односу на временски тренутак израде извјештаја о провјери безбједности саобраћаја очекивало скоро пуштање у употребу локације за гробље, у том смислу провјеривачи безбједности саобраћаја дали су конкретне приједлоге за изградњу аутобуских стајалишта на дијелу пута који се налази у правцу, а усмјерен је ка Челинцу. Поред наведеног потребно је навести да су провјеривачи кроз извјештај навели да поред аутобуских стајалишта потребно планирати и пјешачке прелазе и тротоаре за кретање пјешака.

3.5.3. Реализоване мјере

У односу на стање прије провјере безбједности саобраћаја није дошло до битних измјена, с тим што је потребно навести да је у складу са редовима возње и уведен јавни градски превоз до локалитета градског гробља, али је само стајалиште са окретницом формирано у оквиру комплекса, те аутобуси из правца Бањалуке преко раскрснице приступају гробљу и локалитету аутобуског стајалишта.

3.6. Потребне рањивих учесника у саобраћају

3.6.1. Стање у вријеме вршења ревизије безбједности саобраћаја

У вријеме израде извјештаја, потребе пјешака нису узете у обзир јер нема пјешачких стаза ни пјешачких прелаза. Предметна дионица није освијетљена тако да није безбједно кретање пјешака у ноћним условима. Због смањене прегледности није обезбијеђен

визуелни контакт између возача и пјешака. На посматраној дионици нема бициклических стаза ни трака.

3.6.2. Приједлог мјера

Имајући у виду да кроз краткорочне мјере нису предвиђени значајнији грађевински радови, у том смислу нису предвиђене активности које ће унаприједити стање безбједности и услове кретања пјешака, већ је то учињено кроз средњерочне и дугорочне мјере, гдје је предвиђена изградња одговарајућих пјешачких стаза.

3.6.3. Реализоване мјере

На посматраној секцији са стављањем гробља у функцију очекује се повећан број пјешака. Потребне пјешачке стазе нису узете у обзир јер нема пјешачких стаза ни пјешачких прелаза. Предметна дионица није освјетљена тако да није безбједно кретање пјешака у ноћним условима. Због смањене прегледности није обезбијеђен визуелни контакт између возача и пјешака. На посматраној дионици нема бициклических стаза ни трака.

3.7. Саобраћајна сигнализација, обиљежавање, освјетљење

3.7.1. Стање у вријеме вршења ревизије безбједности саобраћаја

У вријеме израде Извјештаја није постављена сва потребна вертикална саобраћајна сигнализација, како на магистралном тако и на прикључним путевима. Постоје саобраћајни знакови ограничења брзине од 50 km/h из оба смјера кретања. При прилазу предметној раскрсници, недостају знакови опасности за прикључне путеве. Хоризонтална сигнализација у самој раскрсници недостаје, а такође недостају знакови за вођење саобраћаја у раскрсници - дозвољене правце и смјерове кретања.

3.7.2. Приједлог мјера

Саобраћајна сигнализација и опрема пута је саставни дио пута, те у том смјеру кроз сва три нивоа предложених мјера подразумјева се постављање адекватне саобраћајне сигнализације и опреме пута.

Конкретна разрада саобраћајне сигнализације дата је кроз примјену краткорочних мјера, првенствено због чињенице, да постављена саобраћајна сигнализација и опрема представља основ ових мјера.

У средњорочним мјерама, предложена саобраћајна сигнализација и опрема пута је у функцији коначног рјешења и у том контексту провјеривачи безбједности саобраћаја нису дали конкретна саобраћајно-техничка рјешења, већ је дато пројектанту да у складу са позитивним законским прописима изврши пројектовање одговарајуће саобраћајне сигнализације и опреме.

4. ДИСКУСИЈА

Смјерницама за провјеру безбједности саобраћаја[3], које је усвојила Влада Републике Српске, провјера безбједности саобраћаја дефинисана је и на сљедећи начин: „Провјера безбједности саобраћаја је редовно рутинско провјеравање карактеристика и могућих грешака односно недостатака путева које захтијевају одржавање због безбједности, што значи да се ради о тражењу односно одређивању могућих недостатака који су настали након пуштања пута у саобраћај“.

У оквиру извјештаја провјере безбједности саобраћаја [1], поред анализе стања, те предложених мјера идентификовани су и одређени проблеми који се огледају кроз следеће:

- *Раскрсница за новоизграђено Ново гобље налази се између оштре десне и оштре лијеве кривине при чему раздаљина између врхова ових двају кривина износи свега око 150 м,*
- *Прегледност на поменутој дионици је због трасе пута и постојећег дрвећа и растиња недовољна и не омогућава благовремено међусобно уочавање учесника у саобраћају. Нарочито је проблем прегледности изражен за возаче возила која врше лијева скретања.*
- *Мјерење брзина, које је дато у прилогу, показало је да се постојећа ограничења брзине не поштују. То је нарочито изражено за возила која се крећу из смјера Челинца према Бања Луци.*
- *Недостаје трака за лијева скретања, гледано из смјера Бања Луке према Челинцу, гдје се у вријеме сахрана очекује више десетина возила,*
- *Прикључни пут за Ново гробље није у нивоу са магистралним путем, већ је у успону са уздужним нагибом од 6 до 10%,*
- *Постоји проблем вођења саобраћаја у раскрсници због постојања три саобраћајне траке за кретање возила из смјера Челинца према Бања Луци, а једна саобраћајна трака за кретање возила из смјера Бања Луке према Челинцу,*
- *Постоји проблем укључивања возила из правца гробља у правцу Бања Луке скретањем у десно. Вријеме потребно да се возач увјери да ли је пут слободан, изврши скретање возилом у десно и постигне дозвољену брзину кретања од 40 км/х (брзина саобраћајног тока) износи око 8 секунди. Постоји реална опасност да возачи возила која се крећу из смјера Челинца према Бања Луци, а који прекорачују дозвољену брзину кретања (што је показало мјерење брзине кретања), не уоче на вријеме возило које се укључује из правца гробља и да дође до налијетања на ово возило отпозади.*
- *На посматраној дионици нема стајалишта јавног аутобуског превоза нити стаза за кретање пјешака.[1]*

Према члану 10. важећег Правилника[2], управљач пута након што провјеривач заврши извјештај, да препоруке и достави му извјештај, дужан је да анализира спроведену провјеру и писмено се изјасни о препорукама провјеривача. Надаље, према Правилнику не постоје даље обавезе управљача пута са аспекта примјене одређених мјера и активности изречених кроз извјештај о ревизији безбједности саобраћаја већ их узима као препоруку.

У конкретном случају[1], не постоји писмени траг о изјашњавању о препорукама ревизора, те у том сегменту није могуће извршити анализу ставова управљача пута о препорукама провјеривача безбједности саобраћаја.

Анализом реализованих мјера може се закључити да управљачи пута (Град Бања Лука за приступни пут и ЈП „Путеви РС“ д.о.о. Бањалука за магистрални пут), нису у значајној мјери имплементирали мјере и препоруке исказане кроз извјештај[1].

Препоруке провјеривача, исказане кроз извјештај дефинисане су кроз краткорочне, средњорочне и дугорочне мјере. Краткорочне мјере су биле у функцији брзог дјеловања с циљем да се смањи број саобраћајних незгода и оне са ове тачке гледишта нису могле бити анализирани, с обзиром да није испраћена реализација и имплементација ових мјера, те није евидентиран тренутка кад је управљач пута примјенио одређени дио средњорочних мјера. Примјена дугорочних мјера, такође није предмет ове дискусије, јер нису реализоване.

Што се тиче средњорочних мјера, видљиво је да су оне примјењене у мјери да је задовољена форма препорука у сегменту раздвајања коловозних површина, формирање додатне траке за лијева скретања, те уградње дијела саобраћајне сигнализације и опреме.

Провјеривачи су кроз извјештај исказали потребу за формирање раздјелног острва у дужини од најмање 250 m, с циљем да се раздјелно острво и постојање хоризонталне кривине релативно малог полупречника, знатно раније уочи, те да возачи прилагоде брзину кретања тим условима.

У оквиру представљања резултата истраживања предочено је да је брзина у зони раскрснице ограничена на 50km/h. Међутим, узимајући у обзир чињеницу да је највеће непоштовање брзине на дионицама гдје је ограничење брзине 50 km/h или 60 km/h, евидентирано је 58%, односно 68% возача који не поштују прописано ограничење [4], а очекивано је да је значајан број возача у зони раскрснице који не поштују прописану брзину кретања, што је и водило провјериваче у правцу дефинисања минималне дужине раздјелног острва. С тим у вези и последице на раздјелном острву (смјер из правца Челинца), које су видљиве на фотографији бр.6 иде у прилог чињеници да услед недовољне видљивости, те неприлагођене брзине кретања одређен број возача оствари контакт са раздјелним острвом и саобраћајном сигнализацијом и опремом пута, која је очигледно постојала у датом тренутку.



Слика 6. Стање из 2016. године на предметној локацији (4.3.2016. године)



Слика 7. Стање из 2016. године на предметној локацији (4.3.2016. године)

Према претходно наведеном, може се закључити да раздјелно острво није изведено на начин и одговарајућим габаритима да буде видљиво свим возачима моторних возила.

Из правца Бањалуке (Слика бр. 7), формирана је посебна саобраћајна трака за лијева скретања ($n=2$), која не омогућава накупљање већег броја возила, док је саобраћајна сигнализација која обиљежава мјесто гдје се наилази на оштру кривину (знак »табла за

усмјеравање« (Ш-71) и (Ш-72)), постављена на одговарајући начин, што се може рећи и за други смјер (из правца Челинца).

У односу на стање прије израде извјештаја, знатно је подигнут ниво и значај постављен саобраћајне сигнализације, те се може закључити да она значајно умањује последице усљед недовољне примјене потребних грађевинских мјера.

5. ЗАКЉУЧАК

У претходном дијелу текста, приказани су су резултати истраживања који се односе на стање одвијања саобраћаја у зони раскрснице приступног пута ка Новом гробљу и магистралног пута М4 у насељу Врбања у Бањалуци.

У току 2014. године од стране тима провјеривача израђен је извјештај о спроведеној провјери безбједности саобраћаја, у оквиру којег су на недвосмислен начин исказани проблеми, те дате препоруку у смислу краткорочних, средњерочних и дугорочних мјера за унапређење безбједности саобраћаја на предметној локацији.

Оцјена стручног тима, ишла је у смјеру да се управљач упозна са стварним обимом проблема, на предметној локацији, те да предузме уз одговарајући динамички план адекватне и квалитетне мјере.

Након извршене анализе, може се закључити да управљач није на адекватан начин препознао ниво проблема, који је настао формирањем трокраке раскрснице на предметном микролокалитету, те самим тим није ни препознао значај процедуре провјере безбједности саобраћаја.

Унапређење законске и подзаконске регулативе у смислу јачања процедура ревизије и провјере безбједности саобраћаја је један од праваца адекватне примјене препорука, те адекватне и квалитетне мјере уз одговарајући динамички план.

Поред наведеног, ревизори и провјеривачи морају да кроз своје извјештаје о спроведеним мјерама и ревизијама оправдају повјерење, те дају препоруке и предложене мјере које се могу у датом тренутку реализовати са најбољим односом „уложено-добијено“.

Поред наведеног, у даљем контексту унапређења безбједности саобраћаја на предметној локацији, неопходно је праћење појава саобраћајних незгода и посљедица истих, те адекватно дјеловање и примјена осталих препоручених мјера које нису реализоване.

6. ЛИТЕРАТУРА

- [1] Д. Драшковић, М. Радовић, Извјештај о провјери безбједности пута, Магистрални пут М4, дионица Бања Лука – Челинац, секција Врбања (Ново Гробље), Бања Лука, 2014.г.;
- [2] Правилник о ревизији и провјери, условима и начину лиценцирања, Министарство саобраћаја и веза, „Службени гласник Републике Српске“ бр.72/12, Бања Лука, 2012.
- [3] Смјернице за провјеру безбједности саобраћаја у Републици Српској, Влада Републике Српске, „Службени гласник Републике Српске“ бр. 30/17, Бања Лука, 2017;
- [4] М. Миљевић, Ј. Лубура, III Међународна конференција „Безбједност саобраћаја у локалној заједници“, Бања Лука, 30.-31. октобар 2014. године, Зборник радова.



**ПРОБЛЕМ ЗАШТИТЕ ОД ПОДЛЕТАЊА ПУТНИЧКОГ
ПОД ТЕРЕТНО ВОЗИЛО**

Васиљевић Саша, Спец. струк. инж. саобр., инж. машинства

Др Милосав Ђорђевић проф. дипл. инж. машинства

Висока техничка школа струковних студија, Крагујевац

Апстракт: Саобраћајне незгоде у којима учествују теретна и путничка возила увек изазивају пажњу истраживача. То су ситуације које скоро увек изазивају огромне материјалне штете и врло озбиљне повреде путника. Права опасност потиче од огромне разлике у масама и димензијама ових врста возила. На основу истраживања која су спроведена дошло је до увођења међународних правилника по којима су прописани уређаји које теретна возила морају поседовати у циљу пасивне безбедности. У овом раду су анализирани уређаји који се постављају на теретним возилима у циљу заштите од подлетања путничких возила, и који су у складу са међународним правилницима. Такође, дат је приказ трендова у развоју заштите од подлетања.

Кључне речи: Подлетање, теретна возила, путничка возила, безбедност, уређај

Abstract: Traffic accidents involving trucks and passenger cars always attract attention of researchers. These are situations that are almost always caused huge property damage and serious injuries to passengers. The real danger comes from the huge differences among the masses and dimensions of these types of vehicles. Based on the research that the confession occurred after the introduction of international mine ordinances prescribed devices that trucks must possess in order to passive safety. This paper analyzes the devices that are installed on cargo vehicles in order to protect underrun passenger vehicles, and which are in line with international regulations. It also shown an overview of trends in the development of underrun protection.

Keywords: underrun, commercial vehicles, passenger vehicles, safety, device

Увод

Проблем заштите малог аутомобила у судару са великим деченијама закупа пажњу бројних истраживача, а све у циљу изналажења оптималних сигурносних решења за возаче и путнике. Осим проблема који потичу од велике разлике у маси (на пример судар путничког и теретног возила), проблеми постају још комплекснији због великих димензионих разлике возила као и због конструктивних решења у релевантним зонама аутомобила. Термин „подлетање“ (Under-running) означава управо ситуацију у којој се мање возило судара са већим, деформишући се и залазећи при томе у дисконтинуалне зоне великог возила. Као последица овакве незгоде најчешће се јављају тешке повреде путника, са огромним процентуалним учешћем незгода са фаталним исходом, а материјална штета је скоро увек веома велика.

Да би се повећала безбедност путника и ублажиле последице судара са подлетањем, данас се користе многи напредни сигурносни системи активне безбедности путничких аутомобила. Истовремено се интензивно ради и на унапређењу заштитних елемената на теретним возилима. Доношење и ажурирање обавезујуће регулативе, као и непрекидна истраживања и побољшања конструкције заштитних уређаја од подлетања, допринели су смањењу последица ове врсте судара.

Приликом израде овог рада аутори су прегледали бројну доступну литературу и релевантне радове већег броја истраживача. Анализирана су различита конструктивна решења заштитних уређаја од подлетања, са циљем да се утврде предности и недостаци, као и развојни трендови. Прегледане су, такође, и базе података којима се могло приступити, а све у циљу провере трендова и корелација између стварног стања и

учињених napora за спречавања подлетања возила при судару. Међутим, статистички подаци и показатељи у вези са незгодама са подлетањем најчешће нису посебно издвојени у доступним базама. Стога су у изради рада вршене анализе расположивих информација, а закључци су се изводили на основу извршене синтезе релевантних показатеља.

1. Саобраћајне незгоде са подлетањем путничких под теретна возила

У складу са већ назначеним специфичностима ове врсте саобраћајних незгода, а на основу доступних података могуће је утврдити да највећи број настрадалих јесу возачи и путници из путничких возила. У прилог ове тврдње иду и статистички показатељи. Према познатим подацима, проценат саобраћајних незгода у САД у којима је дошло до подлетања путничких под теретна возила, током 2009 године, подаци показују да 97% (2771 смртних исхода) путника у путничким возилима (ПВ) погине у незгодама са теретним возилима (ТВ) у односу на 3% (72 смртна исхода) колико их погине у теретним возилима, [6].

Према статистичким подацима које је објавила Европска агенција за безбедност саобраћаја у Европској Унији је у 2013. години у саобраћајним незгодама са теретним возилима преко 3.5 тоне погинуло 4021 лице, а од тога око 48 % су били путници и/или возачи у путничким возилима, [6].

Према подацима државне Агенције за безбедност саобраћаја, у саобраћајним незгодама сваки трећи погинули је путник или возач у теретним возилима. Међутим у овим саобраћајним незгодама са теретним возилима 43 % припада категорији путника и/или возача у путничким возилима. Према подацима анализе извештаја из 2016 године у Републици Србији у периоду од 2011-2016 године, број погинулих у саобраћајним незгодама у којима су учествовала теретна и путничка возила је 954 лица, док број повређених у истим незгодама је 13.583 лица, [9].

Наравно поред самих теретних возила проблем представљају и прикључна возила теретних возила. Проблематика јесу саме димензије и габарити ових возила у односу на путничка моторна возила. Приликом анализе ових саобраћајних незгода може се уочити највећи проблем јесте тзв. појава подлетања путничких возила под теретна возила. Сам термин подлетања путничких под теретна возила представља да путничка возила могу због својих мањих димензија једним делом да се „подвуку“ под теретна возила а самим тим долази до великих деформација путничког простора.

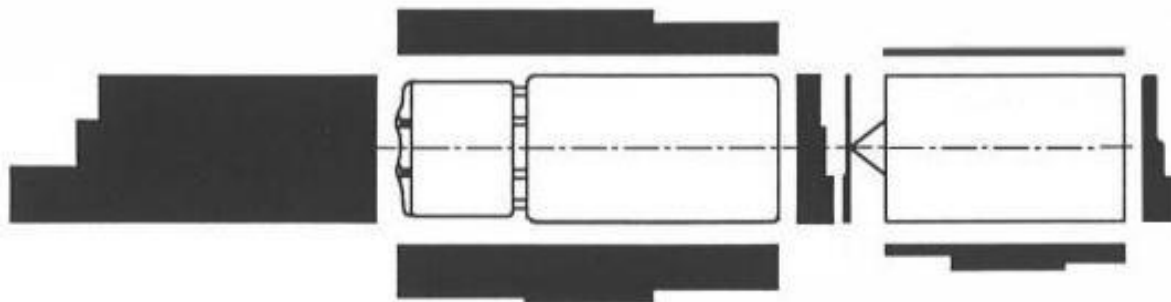
На слици 1. приказан је пример саобраћајне незгоде у којој су учествовали теретно и путничко возило. При томе је дошло до подлетања путничког возила са чеоне стране и настанка тоталне штете на њему. Теретно возило има изразито висок клиренс, па је оваквом исходу, између осталог, допринео и изостанак адекватног заштитног уређаја на теретном возилу.



Слика 1. Пример саобраћајне незгоде са чеоним подлетањем путничког под теретно возило, [5]

Анализом података о подлетању путничких возила под теретна возила и њиховом статистичком обрадом, могуће је утврдити прецентуалну заступљеност оваквих судара у зависности од зоне подлетања под теретно возило и/или прикључно возило, како је приказано на слици 2.

Приказана слика је добијена помоћу статистичке анализе 945 саобраћајних незгода. Утврђено је да око 60% саобраћајних незгода јесу незгоде у којима је дошло до чеоног судара између теретних и путничких возила, 15% незгода су незгоде у којима је дошло до подлетања са бочних страна теретног возила и у 20% процената незгода је дошло до подлетања са задње стране теретних возила. Слични резултати се могу наћи и у другим истраживањима, тако да се расподела подлетања у погледу зоне теретног и/или прикључног возила може прихватити као оријентација за регулисање заштите од подлетања, [1].



Слика 2. Приказ зона код теретних и прикључних возила према учесталости подлетања, [1]

2. Законска регулатива као мера заштите од подлетања

Имајући у виду до сада објашњен проблем подлетања путничких возила под теретна возила, још неколико деценија раније се тражило ефикасно решење за ове проблеме. Циљ је проналажења решења заштите од оваквих саобраћајних незгода и то поготово заштите од фаталних исхода и тешких телесних повреда. Истраживања која су спроведена по овом питању потичу још из 80-тих година прошлог века, у почетку само по питању подлетања путничких са задње стране теретних возила, а касније и за подлетање са бочних и предње стране теретног возила.

Данас, са порастом свести грађана, све је већа потреба да се подигне ниво безбедности путника, да се заштити околина, као и материјална имовина, у саобраћају моторним возилима. Како би се негативни фактори у саобраћају потпуно спречили или смањили тј. да би се омогућило повећање безбедности свих сучесника у саобраћају, умањило загађење околине предузети су конкретни кораци на доношењу пратећег законодавства, [11].

Уједињене Нације (УН) су преко Економске комисије УН за Европу у Женеви донеле читав низ Правилника, такозваних ЕЦЕ Правилника⁵², који се односе на активну и пасивну безбедност возила, заштиту околине од утицаја моторних возила и опште услове безбедности возила. При Економској комисији Уједињених нација за Европу постоји и ради Радна група за конструкцију возила (Working Party on the Construction of Vehicles), која доноси на снагу поменуте ЕЦЕ Правилнике.

ЕЦЕ Правилницима је обухваћена целокупна проблематика заштите од подлетања под теретна возила. Правилником ЕСЕ R 58 прописана је опрема (уређаји) коју теретно возило мора поседовати у смислу заштите од подлетања возила са задње стране. Слично као и у претходном случају правилник ЕСЕ R 73 прописује опрему и положај опреме коју теретно возило мора имати ради заштите од подлетања је са бочних страна теретног возила. ЕСЕ R 93 јесте Правилник који прописује опрему и начин уградње опреме за спречавање подлетања возила под теретна возила са предње стране.

Правилник ЕСЕ R 58 спада у групу Правилника који се базирају на пасивној безбедности возила. Правилником је законски регулисана конструкција и положај уређаја за заштиту од задњег подлетања мањег возила (путничког возила) под теретно возило или његову приколицу. У сврху заштите путника у путничком возилу потребно је на теретно возило или његову приколицу уградити посебан заштитни уређај. Тај уређај је дефинисан Правилником ЕСЕ R 58 и назива се „Уређај за спречавање подлетања са задње стране“ или краће „Уређај против задњег подлетања“. Основна намена уређаја је спречавање забијања, односно подлетања путничког возила под задњи део теретног возила или његове приколице. Правилник ЕСЕ R 58 прописује димензије уређаја, његов положај и силе које он мора издржати при испитивању. Поље примене овог правилника се односи на категорије возила као што су N₂, N₃, O₃ и O₄.

Правилник ЕСЕ R 73 спада у групу правилника који се базирају на пасивној безбедности возила. Правилником је законски регулисана конструкција и положај уређаја за заштиту од бочног подлетања. Важно је нагласити да сврха примене овог Правилника јесте и заштита од подлетања не само путничких возила већ и пешака, бициклиста и мотоциклиста. Међутим у нашем случају је важна примена са аспекта самих путничких возила која подлећу под теретна и прикључна возила. Заштита се реализује у виду уређаја коју прописује Правилник ЕСЕ R 73 и назива се „Уређај за спречавање бочног подлетања“ или краће „Уређај за бочну заштиту“. Возила категорија N₂, N₃, O₃, и O₄ морају поседовати тако конструисане уређаје да пружају, по целој својој дужини.

Како један од најчешћих саобраћајних незгода са подлетањем путничких под теретна возила се догађају су саобраћајне незгоде са подлетањем путничких возила са

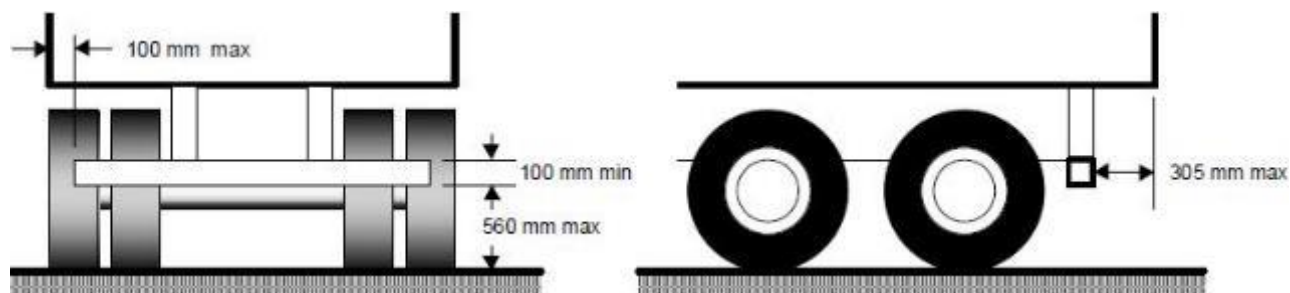
⁵² ECE (Economic Commission for Europe)

предње стране. Тако је проблематика пасивне безбедности подлетања возила са предње стране регулисана Правилником ЕСЕ R 93. Овај Правилник се односи на заштиту од подлетања са чеоне стране теретног возила и односи се на сам уређај који је потребно према ово правилнику уградити на само теретно возило. Правилником је тачно одређена сила коју овај уређај треба поднети и да не дође до подлетања возила испод теретног возила и наравно деформацију теретног возила. Овај Правилник се односи на теретна возила категорије N_2 и N_3 .

3. Конструкција и постављање уређаја на теретним возилима за заштиту од подлетања путничких возила

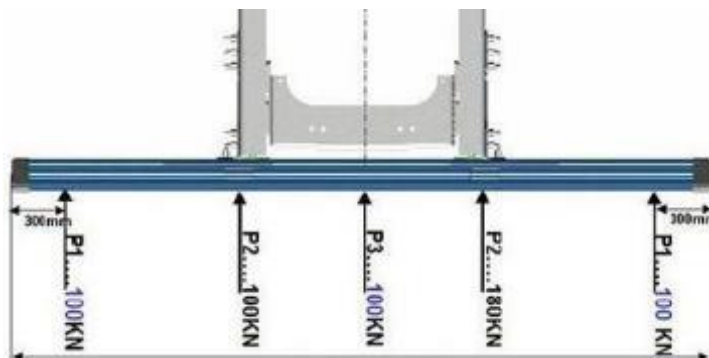
Како је већ речено, Правилник ЕСЕ R 58 прописује захтеване димензије уређаја који је потребно поставити на задњем делу возила. Правилник детерминише и силе које сам уређај мора издржати а да не дође до прекорачења дозвољених деформација. Приликом провере уређаја (испитивања), силе морају деловати на тачно одређеним местима. Ако су деформације на уређају унутар граница које прописује Правилник, уређај за спречавање задњег подлетања задовољава, тј. може проћи процес хомологације. Кад се ради испитивање новог типског уређаја (прототипа) стварно испитивање (фронталним сударом) је обавезно. Ако је уређај против задњег подлетања интегрисан у надоградњу возила фронтални судар није потребан, под условом да је могуће рачунски доказати да уређај може издржати оптерећење прописано правилником ЕСЕ R 58.

У наставку су приказани примери уређаја за спречавање задњег подлетања као и ограничења (попут минималног растојања од најистуреније тачке са задње стране возила, као и висина на којој се поставља овај уређај). На слици 3 приказана је тачна позиција самог уређаја у смислу максималне удаљености од најистуреније тачке на теретном возилу, као и максимално растојање од саме подлоге односно пута.



Слика 3. Прописани положај уређаја за спречавање задњег подлетања, [7]

Исти Правилник дефинише максималне силе које овај уређај мора да издржи а да не дође до лома или деформација које би негативно утицало на возило и посаду у возилу. Те силе су зонски распоређене целом дужином самог уређаја, њихов интензитет је приказан на слици 4.



Слика 4. Приказ интензитета сила деловања дуж целог уређаја, [3]

Данас постоји више врста и типова уређаја који се користе у циљу заштите од подлетања са задње стране возила. Према основној подели постоје: фиксни уређаји (слика 5а); уређаји који су фиксни али имају делове за апсорцију енергије (слика 5б) и уређаји који се могу ротирати (слика 6).

Уређаји који се могу ротирати функционишу тако што се одбојник помера по луку који описују његови носачи, приближно у правцу дејства резултанте ударних сила. На тај начин се кинетичка енергија неће претварати доминантно у деформациони рад на деформисању возила (као у случају удара у чврсту баријеру), већ ће део те енергије бити трансформисан у рад на померању одбојника.

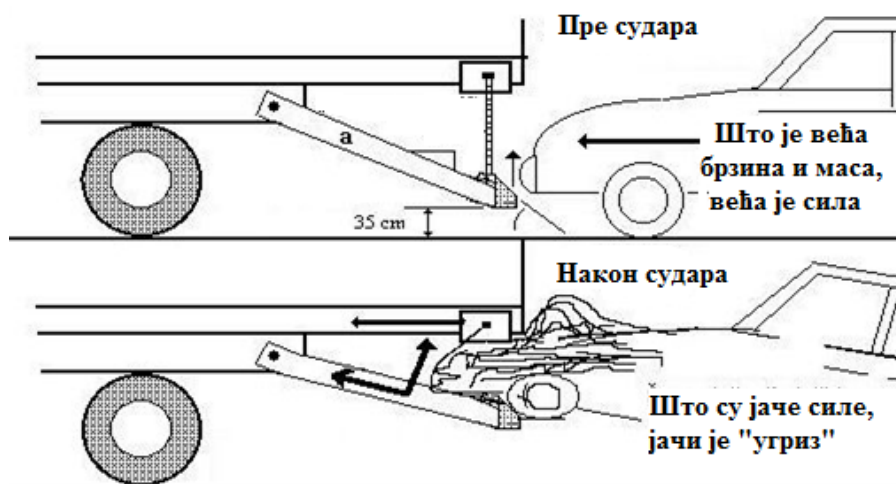


Слика 5. Примери уређаја са заштитом од подлетања са задње стране, [12]



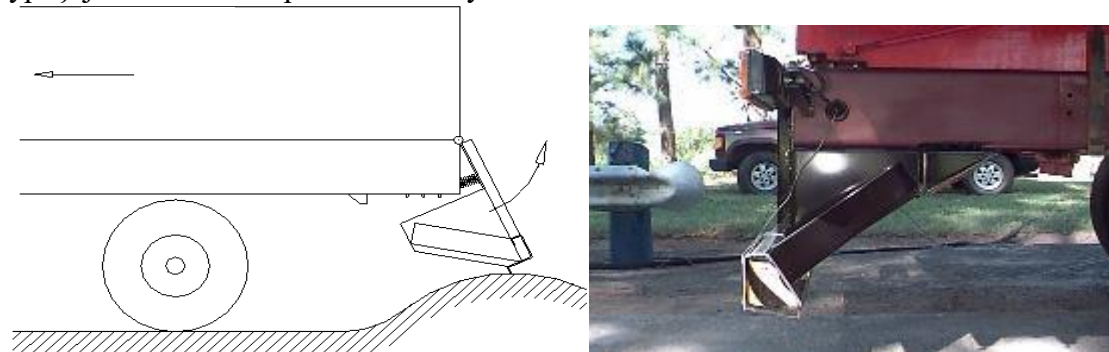
Слика 6. Примери уређаја за заштиту од задњег подлетања који се могу ротирати, [3]

Принцип рада једног уређаја за заштиту од задњег подлетања специфичне конструкције приказан је на слици 7. Уређај се састоји од рамне металне конструкције (која је на једном крају спојена осигурачима за шасију) и мреже израђене од челичних ужади. Мрежа је са једне стране везана за рам, а с друге стране за товарни простор теретног возила. Овај уређај је конструисан тако да код задњег подлетања путничког возила искористи масу и брзину истог за тзв. "угриз". Путничко возило приликом подлетања потискује челичну мрежу а мрежа повлачи рам ка шасији смањујући тако простор за подлетање. Што је већа брзина путничког возила, "угриз" је јачи.



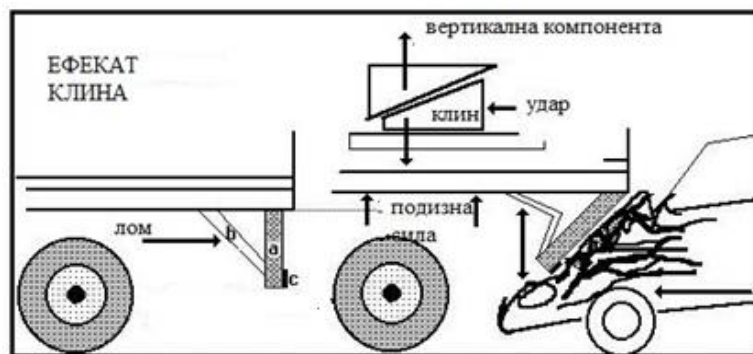
Слика 7. Приказ типа уређаја на возилу са „угризом“, [10]

Истраживања су показала да уређај за заштиту од подлетања изведен према Правилнику ЕСЕ R 58 задовољава при употреби на равним, асфалтним саобраћајницама, као и код судара при мањим брзинама. Са бразилског универзитета у Кампинасу (Campinas, Mechanical Engineering Faculty - FEM) долази иницијатива да уређај буде покретан, тј. да се конструише уређај који ће олакшати кретање на лошијим саобраћајницама. Израђена су и тестирана 3 различита уређаја за заштиту од задњег подлетања. Након анализе закључено је да уређај треба што више приближити крају возила, у крајњем случају поставити уређај у равни са крајем товарног простора теретног возила. Међутим, са померањем уређаја ка крају возила смањује се наилазни угао, односно угао за избегавања неравнина на путу. Помични уређај приказан на слици 8 је тако конструисан да се може закретати кад наиђе на препреку, тако да га је могуће поставити на сам крај теретног возила, тј. на крај товарног простора. На слици 9 је исти уређај изведен на теретном возилу.



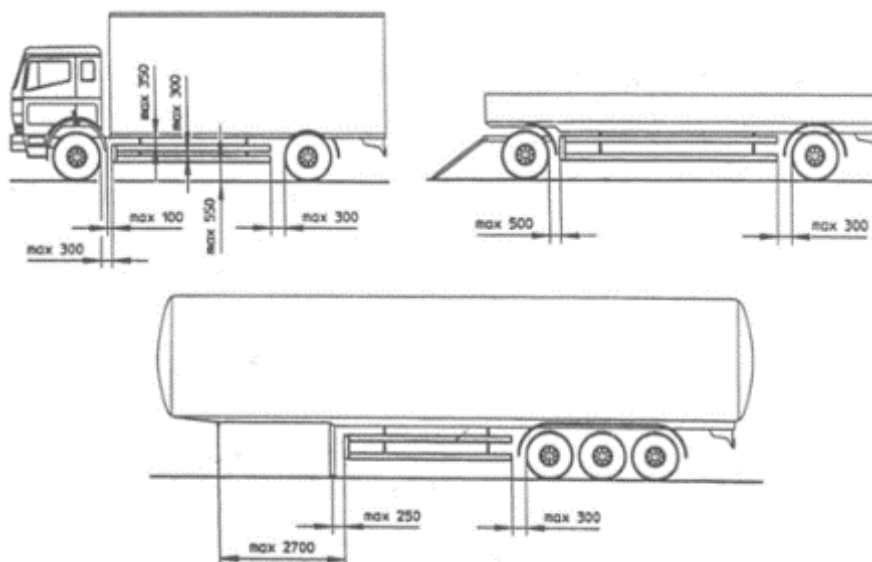
Слика 8. Уређај прилагођен Слика 9. Уређај уграђен на возило неравним путевима, [10]

Положај, димензије и правилна конструкција уређаја су од изузетне важности за заштиту од подлетања. У случају да се уређај постави превише високо или у случају да је уређај није добро димензионисан, може доћи до настанка тзв. „ефекта клина“ (слика 10). Кад дође до подлетања путничког возила под теретно возило, а теретно возило има уграђен уређај против подлетања чији косници немају адекватну крутост и жилавост, долази до лома уређаја и до наставка продора путничког возила под теретно возило. Путничко возило у том случају можемо посматрати као „клин“. Силе се разлажу на хоризонталне и вертикалне компоненте. Просечна хоризонтална сила којом аутомобил удара у задњи део теретног возила износи 400-800 kN, док је просечна вертикална компонента 100-300 kN, што зависи од масе и брзине путничког возила.



Слика 10. Графички приказ ефекта клина, [10]

Правилник ЕСЕ R 73 прописује оквирне димензије и положај уређаја за заштиту од бочног подлетања. Истим правилником утврђена је и крутост уређаја и то преко односа сила и деформација. На слици 11 дате су димензије и положај ових уређаја у односу на теретно и прикључно возило.



Слика 11. Приказ димензија и положаја уређаја за заштиту од бочног подлетања, [7]

Правилник ЕСЕ R 93 прописује димензије, положај и дозвољене деформације уређаја за заштиту од чеоног подлетања, како је приказано на слици 12. Истраживања у циљу даље оптимизације уређаја се настављају, укључујући и развој метода за испитивања (слика 13.). Добра осмишљена структура уређаја је предуслов ефикасне апсорпције енергије и ефикасног смањења штетних последица од подлетања. Нова

решења уређаја и нови начини тестирања, који се сада истражују треба да обезбеде оптималне могућности у погледу заштите при подлетању.



Слика 12. Димензиони лимити уређаја за заштиту од чеоног подлетања, [6]



Слика 13. Развој метода испитивања уређаја за заштиту од чеоног подлетања, [6]

4. Закључак

Показатељи добијени анализирањем релевантних података о саобраћајним незгодама указују на потребу даљег развоја и оптимизације решења уређаја за заштиту од подлетања. Ове врсте незгода, по правилу доносе огромне материјалне штете и честе повреде са фаталним исходом. Утврђено је да се незгоде у којима долази до подлетања путничког возила под теретно догађају са свих страна теретног возила (чеона, задња, бочне стране), при чему се нешто већи број судара ове врсте дешава са фронталне стране возила за превоз терета. У земљама са лошијом саобраћајном инфраструктуром вашно је да уређаји за заштиту од подлетања не смањују проходност теретних возила по неравним

путевима. У том смислу, добра решења би могла бити нађена применом „покретних“ уређаја. Поред конструкције, деформабилности и положаја уређаја, важно је развити и методе провере њихове функционалности, која мора бити адекватна реалним условима. У сваком случају, оптимално решење уређаја за заштиту биће оно које обезбеди највећу апсорпцију енергије, односно претварање највећег дела кинетичке енергије возила у рад на деформисању елемената уређаја.

5. Литература

[1] Goudswaard A .P., Nieboer J.J., Janssen E.G., *TRUCK FRONT UNDERRUN PROTECTION*, TNO Road- Vehicles Research Institute, Delft, The Netherlands, 1991.

[2] Khore A.K., Jain T., Dr Tripathi K., *IMPACT CRASHWORTHINESS OF REAR UNDER RUN PROTECTION DEVICE IN HEAVY VEHICLE USING FINITE ELEMENT ANALYSIS*, International journal of innovative research and development, 2013, ISSN 2278 – 0211

[3] Gogte S., Vijendran N., *CONCEPTUAL DESIGN AND DEVELOPMENT OF MOVABLE REAR UNDERRUN PROTECTION*, Chalmers University of technology, Gothenburg, Sweden 2014.

[4] Dr T. Ramamohan Rao1, A. Rama Krishna, *DESIGN AND OPTIMIZATION OF FRONT UNDERRUN PROTECTION DEVICE*, IOSR Journal of Mechanical and Civil Engineering, 2013, e-ISSN: 2278-1684,p-ISSN: 2320-334X, PP 19-25.

[5] NRMA Motoring & Services, *THE SAFETY NEEDS OF HEAVY VEHICLES IN AUSTRALIA*, Аустралија, 2010, доступно на: https://www.mynrma.com.au/media/Heavy_Vehicle_Safety_Report_March_2010.pdf [Прегледано дана: 12.03.2017]

[6] Knight I., *ENERGY ABSORBING FRONT UNDERRUN PROTECTION FOR TRUCKS DEVELOPING - A TEST PROCEDURE*, Project report RR2016_005, Apollo Vehicle Safety Limited 2016

[7] Lambert J., Rechnitzer G., *REVIEW OF TRUCK SAFETY: STAGE 1: FRONTAL, SIDE AND REAR UNDERRUN PROTECTION*, MONASH University, Australia, 2002.

[8] Mariolani J.R.L., Fonseca de Arruda A. C., Schmutzler L.O.F., *DEVELOPMENT OF NEW UNDERRIDE GUARDS FOR ENHANCEMENT OF COMPATIBILITY BETWEEN TRUCKS AND CARS*, State University of Campinas, Brazil, Paper Number 425

[9] Агенција за безбедност саобраћаја, доступно на: <http://www.abs.gov.rs/pregledni-izvestaji> [Прегледано: 12.03.2017]

[10] Faculdade de Engenharia Mecânica, доступно на <http://www.fem.unicamp.br/index.php/pt-br/> [Прегледано дана: 12.03.2017]

[12] Kässbohre, доступно на: <https://www.kaessbohrer.com/>, [Прегледано дана: 12.03.2017]

[11] <http://www.centar-motor.com/Homologacija.aspx#.WOegwvnyjIU>, [Прегледано дана: 06.04.2017]



**STVARANJE OPASNE SITUACIJE OTVARANJEM VRATA I
IZLASKOM VOZAČA I PUTNIKA IZ VOZILA**

*Prof. dr Dejan Bogićević, dipl. inž. saob.; Visoka tehnička škola
strukovnih studija, Niš*

*prof. dr Svetozar Kostić, dipl. inž. saob., Fakultet tehničkih nauka, Novi
Sad*

*Milan Stanković, dipl. inž. saob., Visoka tehnička škola strukovnih
studija, Niš*

Rezime: U Republici Srbiji ne postoji podatak koliko se događa saobraćajnih nezgoda koje su nastale kao posledica nepravilnog, odnosno naglog otvaranja vrata prilikom izlaska vozača, odnosno putnika iz vozila. Sa druge strane, sasvim je sigurno da se nepravilnim i iznenadnim otvaranjem vrata na vozilu, koja se nalaze uz kolovoznu traku kojom se kreću vozila, na taj način stvara opasna situacija za učesnike u saobraćaju koji se nalaze u blizini parkiranog vozila. U okviru ovog rada najpre su istaknute posledice nepravilnog otvaranja vrata, potom način uvežbavanja pravilnog otvaranja vozačkih vrata desnom rukom, sve dok takav postupak ne postane stečena navika, a na kraju rada je prikazan skraćeni primer saobraćajne nezgode koja je nastala kao posledica nepravilnog otvaranja vrata.

KLJUČNE REČI: opasna situacija, otvaranje vrata na vozilu, saobraćajne nezgode

1. UVODNI DEO – DEFINISANJE PROBLEMA

Opšte je poznato da većina vozača prilikom izlaska iz vozila otvara vrata levom rukom, a što se inače smatra uobičajenim postupkom otvaranja vrata. Međutim, ovakav način otvaranja vrata, u većini slučajeva može ugroziti kako samog vozača tako i ostale učesnike u saobraćaju, a posebno bicikliste, mopediste i motocikliste. Iako većina vozača ne posvećuje dovoljno pažnje pravilnom otvaranju vrata i izlasku iz vozila, sasvim je sigurno da se pravilnim načinom izlaska iz vozila može sprečiti stvaranje opasne situacije, odnosno nastanak saobraćajne nezgode.

Prema studiji sprovedenoj u SAD-u, čak 1 od 5 saobraćajnih nezgoda u kojoj stradaju biciklisti događa se tako što vozači iznenada otvaraju vrata vozila. Prema raspoloživim podacima, gotovo svaki dan dogodi se lakša ili teža saobraćajna nezgoda zbog nepravilnog otvaranja vrata i izlaska iz vozila [1]. Sa druge strane, na osnovu statističkih podataka o saobraćajnim nezgodama koje vodi MUP Republike Srbije, odnosno Agencija za bezbednost saobraćaja, nije moguće utvrditi broj, odnosno procenat saobraćajnih nezgoda koje su se dogodile nepravilnim otvaranjem vrata i izlaskom iz vozila.



Slika 1. Tipičan primer stvaranja opasne situacije nepravilnim otvaranjem vrata na vozilu.

2. ZNAČAJ PRAVILNOG OTVARANJA VRATA PRILIKOM IZLASKA IZ VOZILA

Opšte je poznato da putnički prostor (kabina) vozila smanjuje vidno polje vozača kako u horizontalnoj tako i u vertikalnoj ravni. Smanjenje vidnog polja dovodi do stvaranja slepih mesta oko vozila takozvanih „mrtvih uglova“. Obim smanjenja preglednosti zavisi od konstrukcije vozila, odnosno veličine i rasporeda zastakljenih površina, položaja vozača, mogućnosti podešavanja sedišta, opreme u vozilu i sl. U cilju otklanjanja pomenutog nedostatka kod vozila se ugrađuju vozačka ogledala (retrovizori) koja obezbeđuju indirektno vidno polje, odnosno imaju zadatak da u svakom trenutku vozaču omoguće da vidi šta ga okružuje u saobraćaju, a naročito neposredno pre otvaranja vrata i izlaska iz vozila.

U pogledu pravilnog otvaranja vrata prilikom izlaska iz vozila, u Zakonu o bezbednosti saobraćaja na putevima, u članu 65, stav 2, je uopšteno navedeno da se na zaustavljenom vozilu ne smeju otvarati vrata, ako se time ne ometa kretanje drugih učesnika u saobraćaju, odnosno ako se time ne ugrožava bezbednost u saobraćaju (videti sliku 2).

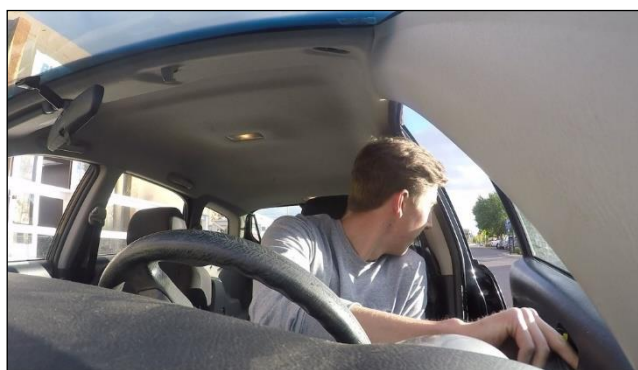
Члан 65.

Приликом паркирања возач је дужан да возило паркира на једном паркингу месту предвиђеном за паркирање те врсте возила.

На заустављеном или паркираном возилу не смеју да се отварају врата, ако се тиме омета кретање других учесника у саобраћају или угрожава безбедност саобраћаја.

Slika 2. Deo ZOBS-a.

U priručnicima koji obrađuju Metodiku obuke vožnje, u delu koji se odnosi na metodu jedinicu „Ulazak i izlazak iz vozila“ naglašeno je da se izlazak vozača iz vozila izvodi nakon što se vozač uveri i to pogledom u vozačka ogledala i preko ramena, da ispred ili iza njega ne dolaze drugi učesnici u saobraćaju, tako da bi otvaranjem vrata mogao da ugrozi ličnu bezbednost i bezbednost drugih učesnika u saobraćaju. U priručnicima koji se bave navedenom problematikom uglavnom nije posebno naglašeno na koji način, odnosno kojom rukom se vrši otvaranje vrata prilikom izlaska iz vozila. Iako se priča oko otvaranja vozačkih vrata desnom rukom mnogima čini banalna i nevažna, otvaranje vrata desnom rukom prisiljava vozača da zakrene telo u levu stranu i tako uoči učesnike u saobraćaju koji se kreću iza njegovog vozila, odnosno sa njegove leve bočne strane. Ovakvim postupkom otvaranja vrata, sasvim sigurno se izbegava stvaranje opasne situacije, čime se sprečava nastanak nezgode sa učesnicima u saobraćaju koji se nalaze u neposrednoj blizini zaustavljenog vozila.



Slika 3. Postupak pravilnog otvaranja vrata.

Inače, ozbiljna inicijativa oko ovakvog načina otvaranja vrata dolazi iz Holandije gde je kultura vožnje bicikla znatno razvijenija nego što je to kod nas. Projekt u kojem je istraživan značaj pravilnog otvaranja vrata na vozilu je nazvan „Dutch reach“ i u njemu je naročito naglašena važnost podizanja svesti o bezbednosti saobraćaja prilikom izlaska iz vozila. Istraživanje koje je sprovedeno je pokazalo da većina vozača smatra da je dovoljno samo skrenuti pogled na unutrašnji i spoljašnji levi retrovizor i uveriti se da je situacija oko vozila „čista“. Ovako loši rezultati istraživanja pokrenuli su kampanju koja je imala za cilj promenu stava vozača o pravilnom otvaranju vrata prilikom izlaska iz vozila i opasnostima koje mogu nastati nepravilnim izlaskom iz vozila (Slika 4).



Slika 4. Kampanja kojom je istaknut značaj pravilnog otvaranja vrata.

U drugom delu projekta koji je imao za cilj promene stavova vozača o značaju pravilnog otvaranja vozačkih vrata, odnosno otvaranja vrata desnom rukom, psiholozi su sproveli eksperiment. Tokom eksperimenta vozači su koristili nalepnice ili „trake opomena“ koje su imale za cilj da dodatno skreću pažnju vozaču da prilikom izlaska iz vozila vrata otvaraju desnom rukom. Rezultati eksperimenta su dokazali da je kod većine vozača bilo potrebno najmanje 30 dana svakodnevnih vežbi otvaranja vrata desnom rukom uz upotrebu nalepnica, da bi ovakav postupak otvaranja vrata postao stečena navika (Slika 5).



Slika 5. Postavljanje nalepnica ili traka opomena.

3. TIPIČAN PRIMER SAOBRAĆAJNE NEZGODE PRILIKOM OTVARANJA VRATA I IZLASKA IZ VOZILA

3.1. OSNOVNI PODACI O NEZGODI

Dana .2012. godine, oko 11:50 sati, u u ulici ispred kućnog broja 81, u neposrednoj blizini raskrsnice sa ulicom , dogodila se saobraćajna nezgoda u kojoj je jedno lice zadobilo teške telesne povrede.

3.1.1. Učesnici u nezgodi

U ovoj saobraćajnoj nezgodi učestvovali su:

1. Putnički automobil marke "PEŽO", tipa "206", reg. oznake (u daljem tekstu "PEŽO").
2. Teretno vozilo marke "IVEKO", tipa "DAILY", reg. oznake (u daljem tekstu "IVEKO").
3. Bicikl marke „PONI“ (u daljem tekstu „BICIKL“), kojim je u vreme nezgode upravljao star 48 godina.

3.1.2. Podaci o putu i vremenu

Kolovoz ulice na licu mesta saobraćajne nezgode je u pravcu i izrađen je od savremenog glatkog asfaltnog kolovoznog zastora dobrog kvaliteta. Širina kolovoza na mestu nezgode iznosi 7,9 metara, a kolovoz je uzdužnom neisprekidanom razdelnom linijom podeljen na dve kolovozne trake namenjene za saobraćaj vozila u oba smera. Prema zapisniku o uviđaju, obeležena neisprekidana razdelna linija na licu mesta nezgode je bila slabo vidljiva. Sa desne strane gledano u smeru kretanja učesnika nezgode, odnosno u smeru centra grada, nalazi se trotoar širine 3,9 metara. Sa desne strane kolovoza na trotoaru na jednom stubu postavljeni su saobraćajni znak „zabrana zaustavljanja i parkiranja“ (II-34), koji označava stranu puta na kojoj je zabranjeno zaustavljanje i parkiranje vozila i znak „zabrana saobraćaja za traktore, motokultivatore i zaprežna vozila“ (II-19), koji označava put odnosno deo puta na kome je zabranjen saobraćaj za navedena vozila (videti sliku br. 2).

U vreme nezgode, kao i za vreme vršenja uviđaja, kolovoz je bio suv i bez udarnih rupa, vidljivost je bila dnevna, a vreme vedro i sunčano.

3.1.4. Izjave svedoka i učesnika nezgode

Izjava vozača „PEŽO-a“: „...parkirao sam svoje vozilo na desnom trotoaru ulice gledano u smeru centra grada i mogu da kažem da su sva četiri točka mog vozila bila na trotoaru i da je na tom mestu dozvoljeno parkiranje. Iza mene je bilo parkirano još jedno vozilo, tako da nisam imao dobar pregled na retrovizoru. Kakao sam imao nameru da izađem iz vozila, **ja sam polako odškrinuo vozačeva vrata na mom vozilu nekih 40-tak cm**, i tada sam u bočnom levom retrovizoru video biciklistu koji nailazi desnom kolovoznom trakom i kreće se ka centru grada i to uz desnu ivicu kolovoza. Videvši to ja sam odmah zatvorio vrata i u tom trenutku sam čuo jauk i video da se biciklista nalazi ispod prednjeg desnog točka teretnog vozila tačnije hladnjače i to na kolovozu nešto ispred mog vozila....“.

Izjava bicikliste: „...kretao sam se ulicom ka centru grada upravljajući biciklom. Ja sam se kretao desnom kolovoznom trakom uz samu desnu ivicu kolovoza gledano ka centru grada i kada sam došao u nivou sa zgradom Doma Armije, odjednom sam video da su se ispred mene otvorila vozačeva vrata na parkiranom vozilu a koje je bilo parkirano na desnom trotoaru

bliže ivici kolovoza. Kako se to desilo u deliću sekunde, ja sam pokušao da izbegnem kontakt sa vratima i skrenuo u levo i od tada se više ničega ne sećam... “.

*Izjava vozača „IVEKA“ „...kretao sam se ulicom ka centru i to desnom kolovoznom trakom, video sam da se istom kolovoznom trakom ispred mene kreće biciklista i to uz samu desnu ivicu kolovoza tako da sam smatrao da mogu bezbedno da prođem sa leve strane bicikliste desnom kolovoznom trakom. Kada sam se nalazio negde u ravni sa biciklistom **video sam da su se vozačeva vrata na parkiranoj vozilu naglo otvorila i to skoro sasvim** i da je tad biciklista po meni malo zakačio vrata, izgubio kontrolu i biciklom skrenuo prema mom vozilu. Ja sam po inerciji odmah zakačio i čuo sam udarac u desni bočni deo hladnjače mog teretnog vozila. ja sam odmah izašao iz vozila i video sam lice kako leži pored prednjeg levog točka mog vozila s tim što mu je desna ruka bila pored samog točka. **Koliko se ja sećam vozačeva vrata na parkiranoj putničkom motornom vozilu su prilikom otvaranja prešla na desnu kolovoznu traku** a inače to vozilo je bilo parkirano na desnom trotoaru.... “.*

3.2. NALAZ

3.2.1. Povrede učesnika nezgode

U ovoj saobraćajnoj nezgodi vozač “BICIKL-a” je, prema Nalazu i mišljenju komisije veštaka Zavoda za sudsku medicinu u Nišu, zadobio sledeće telesne povrede:

- prelom zadnjih okrajaka 5. i 6. rebra sa dene strane,
- prelom donjeg okrajka leve lakatne kosti u nivou ručnog zgloba,
- nagnječinu kože sa razderno-nagnječnom ranom levogramena i
- nagnječenje nadlaktice leve ruke.

Prema Mišljenju komisije veštaka navedene povrede svojim zbirnim dejstvom spadaju u teške telesne povrede.

3.2.2. podaci o vozilima i oštećenja na vozilima

U Zapisniku o uviđaju konstatovano je da na “PEŽO-u”, nisu registrovana vidljiva oštećenja. Detaljnom analizom materijalnih elemenata iz Spisa, a posebno fotografija iz Fotodokumentacije, nisam našao da na “PEŽO-u”, postoje oštećenja koja bi mogla nastati kao posledica ove saobraćane nezgode.

U Zapisniku o uviđaju konstatovano je da su na “IVEKU” registrovana sledeća: oštećenja: polomljen prednji desni pokazivač pravaca i ogrebana desna bočna strana tovarnog sanduka po dužini. Detaljnom analizom materijalnih elemenata iz Spisa, a posebno fotografija iz Fotodokumentacije, našao sam da se oštećenje u vidu traga grebanja na desnoj bočnoj strani tovarnog sanduka „IVEKA“ nalazi na visini oko 1,0 m od tla, a što sam procenio sa fotografije na osnovu poznatih dimenzija “IVEKA”. Daljom analizom fotografija iz Fotodokumentacije, nisam našao da na “IVEKU” postoje dodatna oštećenja koja bi mogla nastati kao posledica ove saobraćane nezgode.

U Zapisniku o uviđaju konstatovano je da na “BICIKL-u”, nisu registrovana vidljiva oštećenja. Detaljnom analizom materijalnih elemenata iz Spisa, a posebno fotografija iz Fotodokumentacije, našao sam da je na „BICIKL-u” oštećen i pomeran levi plastični rukohvat upravljača, a koji bi mogao nastati kao posledica ove saobraćane nezgode.

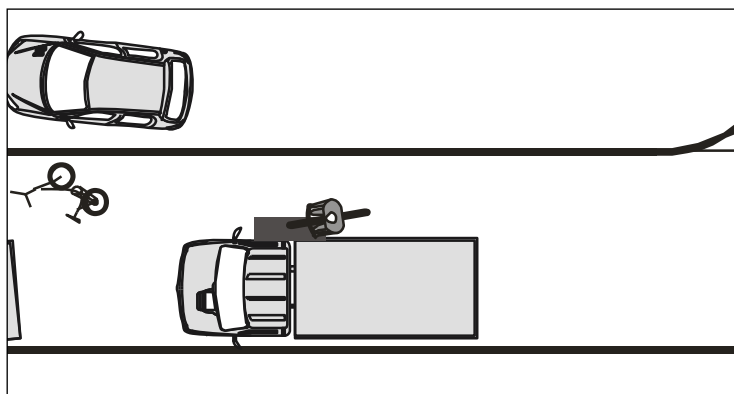
3.2.3. Brzine kretanja učesnika nezgode

Brzinu kretanja „BICIKL-a“ procenio sam na 13 km/h, a što odgovara brzini pri normalnoj vožnji „BICIKL-a“ za starosno doba i pol bicikliste (PRIRUČNIK ZA SAOBRAĆAJNO-TEHNIČKO VEŠTAČENJE 2009, strana 40, tabela 44).

Brzina „IVEKA“ na početku tragova kočenja bila je najmanje 19,4 km/h, a u trenutku reagovanja vozača kočenjem najmanje 21 km/h. Brzina „IVEKA“ u trenutku sudara sa „BICIKL-om“ bila identična brzini „IVEKA“ u trenutku reagovanja vozača „IVEKA“ kočenjem na uočenu opasnost.

3.2.4. Mesto sudara i pozicija učesnika nezgode u trenutku sudara

Sudar između „IVEKA“ i „BICIKL-a“ je ostvaren najpre između leve ručice upravljača „BICIKL-a“ i desne bočne strane tovarnog prostora „IVEKA“ u visini traga grebanja, a nakon toga i do kontakta tela vozača „BICIKL-a“ i desne bočne strane „IVEKA“. U trenutku sudara „BICIKL“ je bio ukošen u levu stranu tako da je uzdužna osa „BICIKL-a“ zaklapala ugao od $5 \div 10^\circ$, u odnosu na uzdužnu osu kolovoza, dok je uzdužna osa „IVEKA“ bila približno paralelna sa uzdužnom osom kolovoza. Sudar između „IVEKA“ i „BICIKL-a“, u podužnom smislu, nalazi u zoni udaljenoj od $4,0 \div 5,5$ m ispred mesta na kom je zatečen „BICIKL“, odnosno na udaljenosti od $9,5 \div 11$ m od fiksne linije. Položaj mesta sudara u poprečnom smislu, ostvaren je na desnoj kolovoznoj traci, odnosno u zoni koja se nalazi na udaljenosti od $1,3 \div 1,8$ m od desne ivice kolovoza.



Slika 6. Sudarna pozicija „IVEKA“ i „BICIKL-a“

3.2.5. Vremensko-prostorna analiza toka nezgode

Ukoliko se biciklista neposredno pre sudara sa „IVEKOM“ kretao uz desnu ivicu kolovoza, biciklista je otpočeo bočno izmicanje „BICIKL-a“ prema sredini kolovoza, kada se od mesta sudara nalazio na udaljenosti od najmanje 2,7 m, a ukupno vreme izmicanja „BICIKL-a“ u tom slučaju iznosilo bi 0,8 s.

Za vreme od 0,8 s „IVEKO“ je krećući se u istom smeru brzinom od 21 km/h prešao put u dužini od 4,7 m.

pozicioniranjem „IVEKA“ na udaljenost od 4,7 m od mesta sudara i „BICIKL-a“ na udaljenost od 2,7 m od mesta sudara, našao sam da je prednja strana „IVEKA“, u trenutku kada je biciklista otpočeo bočno izmicanje „BICIKL-a“ prema sredini kolovoza, bila u istoj ravni sa prednjim točkom „BICIKL-a“, a što je u saglasnosti sa izjavom vozača „IVEKA“ od 16.10.2012. godine.

Zaustavni put „IVEKA” za već opisane uslove odvijanja saobraćaja i brzinu kretanja od 21 km/h iznosi 9,2 m, a vreme zaustavljanja bi bilo 2,2 s.

Pouzdanu i preciznu vrednost zaustavnog puta „BICIKL-a” pri brzini od 13 km/h nije moguće utvrditi iz razloga što prilikom uviđaja nije ispitana ispravnost i stanje sistema za zaustavljanje na „BICIKL-u”. Detaljnom analizom fotografija nalazim da na „BICIKL-u” nije postojala prednja kočnica, pa bi kočenje „BICIKL-a” bilo moguće ostvariti samo zadnjim točkom. U takvoj situaciji i pod uslovom da je kočnica na zadnjem točku „BICIKL-a” bila ispravna, zaustavni put „BICIKL-a” iznosio bi najviše 7,2 m.

Međusobnim poređenjem dužine zaustavnog puta „BICIKL-a” i udaljenosti „BICIKL-a” od prepreke (otvorenih prednjih vrata „PEŽO-a”), nalazim da biciklista nije imao tehničkih mogućnosti da kočenjem zaustavi „BICIKL” ispred prepreke.

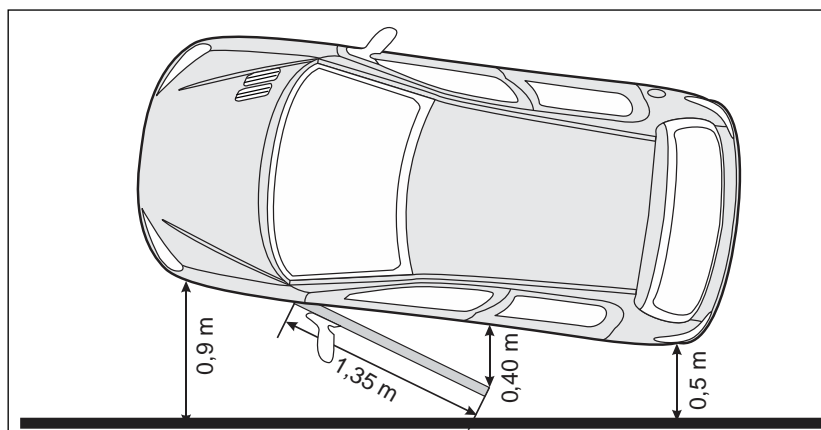
Pozicioniranjem „IVEKA” na udaljenost od 9,2 m od mesta zaustavne pozicije „IVEKA”, odnosno u poziciju kada je vozač „IVEKA” na nastalu opasnost reagovao kočenjem, nalazim da ovakva pozicija „IVEKA” odgovara prethodno određenom mestu sudara a što je u saglasnosti sa izjavom vozača „IVEKA” od 16.10.2012. godine.

Na osnovu dimenzije kolovoza, „IVEKA” i „BICIKL-a”, brzine kretanja „BICIKL-a” i „IVEKA”, našao sam da je vozač „IVEKA”, pod uslovom da se „BICIKL” neposredno pre sudara kretao uz desnu ivicu kolovoza, imao dovoljno prostora, odnosno bočnog rastojanja između „IVEKA” i „BICIKL-a”, za bezbedno preticanje „BICIKL-a, a da pri tome ne pređe na kolovoznu traku namenjenu za kretanje vozila iz suprotnog smera.

3.2.6. Odgovor na posebna pitanja suda

U predmetnim spisima nisam našao podatke na osnovu kojih je bilo moguće saobraćajno-tehničkim veštačenjem pouzdano utvrditi koliko je vozač „PEŽO-a” otvorio vrata na „PEŽO-u”, kao ni da je i u kojoj meri vozač „PEŽO-a”, prilikom otvaranja vrata zauzeo desnu kolovoznu traku. U izjavama učesnika nezgode postoje oprečne izjave po pitanju u kojoj meri su vrata bila otvorena. Prema izjavi vozača „PEŽO-a” vrata su bila otvorena „40-tak cm”, a prema izjavi vozača „IVEKA” vrata su bila otvorena „skoro sasvim i prilikom otvaranja su prešla na desnu kolovoznu traku”.

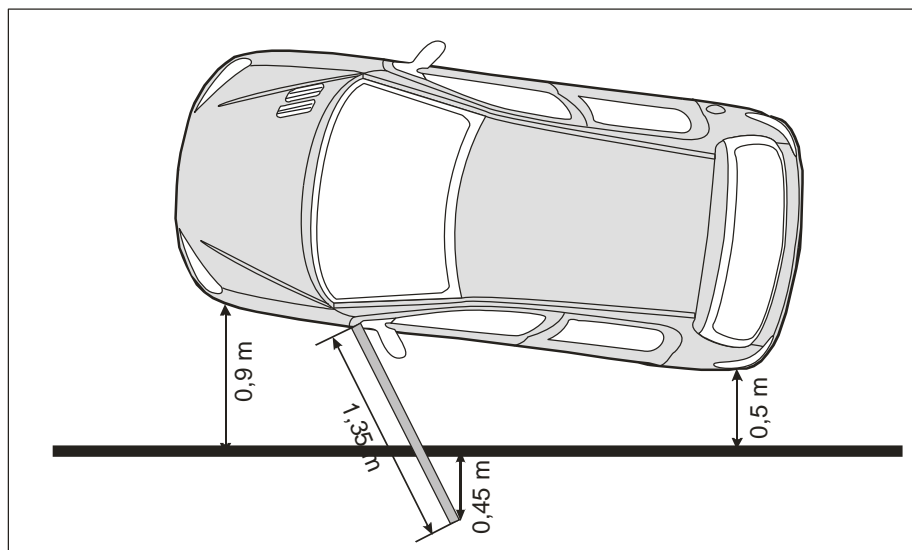
Ukoliko je vozač „PEŽO-a” otvorio prednja leva vrata za najviše 40 cm, tada bi se najistureniji deo vrata „PEŽO-a” nalazio na trotoaru, odnosno u tom slučaju ne bi zauzimao deo desne kolovozne trake kojom se kretao biciklista (videti sliku br 7).



Slika 7. Pozicija otvorenih vrata prema izjavi vozača „PEŽO-a”.

Na osnovu zaustavne pozicije „PEŽO-a” na trotoaru i kataloških dimenzija „PEŽO-a” i prednjih vrata „PEŽO-a”, nalazim da se prilikom potpunog otvaranja levih vrata, najistureniji

deo vrata „PEŽO-a“ nalazio na desnoj kolovoznoj traci zauzimajući pri tome deo kolovozne trake u širini od 45 cm (videti sliku br 8).



Slika 8. Kataloške dimenzije „PEŽO-a“.

3.3. MIŠLJENJE

Analizom svih okolnosti pod kojima je nastala ova nezgoda, mišljenja smo da je opasna situacija nastala kao posledica nepravilnog, neopreznog i nebezbednog otvaranja levih vrata „PEŽO-a“ od strane vozača „PEŽO-a“ i to ispred i u blizini nailazećeg „BICIKL-a“. Naime, vozača „PEŽO-a“ je, na taj način, na putanji „BICIKL-a“ stvorio opasnu, blisku, nepokretnu i neočekivanu prepreku, a što je propust vozača „PEŽO-a“ uzročno vezan za stvaranje opasne situacije i nastanak ove nezgode, po našem mišljenju.

Na osnovu izgleda lica mesta saobraćajne nezgode i pozicije na kojoj je bio zaustavljen „PEŽO“, našli smo da je vozač „PEŽO-a“ pravilnim osmatranjem kolovoza preko vozačka ogledala i pogledom preko levog ramena, lako mogao uočiti „BICIKL“ koji se kretao uz desnu ivicu kolovoza, pa da odustajanjem od otvaranja vrata izbegne stvaranje opasne situacije i nastanak ove nezgode, po našem mišljenju.

Vremensko-prostornom analizom našli smo da vozač „IVEKA“ u opisanim okolnostima nije imao tehničkih mogućnosti za izbegavanje sudara sa pešakom, tako da na strani vozača „IVEKA“ nismo našli propuste vezane za nastanak ove saobraćajne nezgode, po našem mišljenju.

Ukoliko je „BICIKLISTA“ radnju izmicanja u levo preduzeo u cilju izbegavanja nastanka saobraćajne nezgode, tada na strani „BICIKLISTE“ ne bi bilo propusta vezanih za nastanak ove saobraćajne nezgode, po našem mišljenju.

4. ZAKLJUČAK

Iako se priča oko otvaranja vozačkih vrata desnom rukom mnogim vozačima čini banalna i nevažna, otvaranje vrata desnom rukom „prisiljava“ vozača da zakrene telo, odnosno glavu u levu stranu i tako osmotri prostor iza vozila i na taj način uoči učesnike u saobraćaju koji se kreću iza njegovog vozila, odnosno sa njegove leve bočne strane. Ovakvim pravilnim postupkom otvaranja vrata, sasvim sigurno se izbegava stvaranje opasne situacije, čime se

sprečava nastanak nezgode, odnosno sudar sa učesnicima u saobraćaju koji se nalaze u neposrednoj blizini zaustavljenog vozila.

U slučajevima saobraćajnih nezgoda koje su se dogodile u situaciji nepravilnog otvaranja vrata, ali u kojima nije došlo do kontakta između vozila koje je bilo u pokretu i otvorenih vrata zaustavljenog vozila, ali je vozač na otvaranje vrata reagovao izmicanjem vozila, često se javlja dilema u pogledu stvaranja opasne situacije. Preciznije rečeno, u ovakvim situacijama javlja se dilema da li je vozač parkiranog vozila takvim načinom otvaranja vrata stvorio opasnu situaciju, u situaciji kada je vozilo bilo parkirano van kolovoza, odnosno na trotoaru, a prilikom otvaranja vrata nije moguće utvrditi da li je vozač prilikom otvaranja vrata, vratima zauzeo deo kolovoza. U ovom radu je prikazan primer saobraćajne nezgode u kojoj nije bilo moguće utvrditi da li je vozač prilikom otvaranja vrata, vratima zauzeo deo kolovozne trake kojom se kretao biciklista. Bez obzira na tu činjenicu, utori ovog rada (komisija veštaka) je zauzela stav da je vozač parkiranog automobila na taj način, na putanji bicikliste stvorio opasnu, blisku, nepokretnu i neočekivanu prepreku i da je to bio propust vozača parkiranog vozila uzročno vezan za stvaranje opasne situacije i nastanak ove nezgode, po mišljenju komisije veštaka. Svoje mišljenje komisija veštaka je obrazložila činjenicom da je vozač parkiranog vozila pravilnim osmatranjem kolovoza preko vozačka ogledala i pogledom preko levog ramena, imao tehničkih mogućnosti da uoči biciklistu koji se kretao uz desnu ivicu kolovoza, pa da odustajanjem od otvaranja vrata izbegne stvaranje opasne situacije i nastanak ove nezgode. Pored toga, zadnji bočni deo parkiranog automobila je bio parkiran veoma blizu desne ivice kolovoza (na 0,5 m) kojim se kretao biciklista, pa je samim tim sam postupak otvaranja vrata automobila za biciklistu predstavljao opasnu situaciju, po mišljenju veštaka i da se od bicikliste, u takvoj situaciji, ne može očekivati da procenjuje da li će vrata biti otvorena samo do ivice trotoara ili će tom prilikom zauzeti i deo kolovoza.

5. LITERATURA

1. Dutch Reach Project, <http://www.dutchreach.org/>, 25.04.2017.
2. Reducing 'car dooring': The role of stickers as visual reminders. Final Report. Ipsos Social Research, 2013.
3. City of Chicago Bicycle Crash Analysis 2012, Summary Report & Recommendation
4. Primeri Nalaza i mišljenja veštaka, Visoka tehnička škola Niš.



PRIMENA MEHATRONIČKIH SISTEMA NA MOTOCIKLIMA

*mr Branislav Aleksandrović, predavač strukovnih studija, Visoka
tehnička škola strukovnih studija, Kragujevac*

*dr Rajko Radonjić, redovni profesor, Univerzitet u Kragujevcu, Fakultet
inženjerskih nauka, Kragujevac*

Abstrakt:

Savremeni motocikli poseduju mehatroničke sisteme u cilju upravljanja funkcijama određenih sklopova: pogonskog agregata-motora, sistema za kočenje, sistema za elastično oslanjanje, kao i kontrole u ostalim sistemima aktivne i pasivne bezbednosti. U prethodnim radovima, autori su se bavili primenom mehatronike u sistemu za kočenje, dok je u ovom radu prikazana primena mehatronike u sistemu elastičnog oslanjanja.

Ključne reči:

Mehatronika, motocikl, sistem elastičnog oslanjanja, simulacija, saobraćajne nezgode.

Abstract:

Contemporary motorcycles possess mechatronic systems in order to control the functions of specific assemblies: powertrain unit-engine, the braking system, a system for the elastic suspension, as well as to control the other systems of active and passive safety. In the prior papers, the authors have studied the application of mechatronics on braking system, while in this paper is presented the application of mechatronics on elastic suspension system.

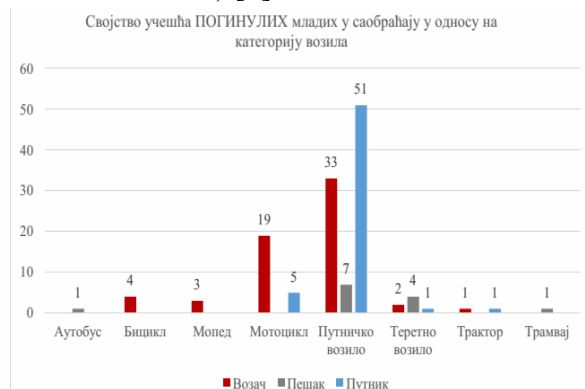
Key words:

Mechatronics, a motorcycle, suspension system, simulation, traffic accident.

UVOD

Dinamičke karakteristike motocikla u relaciji sa ponašanjem vozača bitno utiču na bezbednost saobraćaja.[1] Agencija za bezbednost saobraćaja u dokumentu pod nazivom „Statistički izveštaj o stanju bezbednosti saobraćaja u Republici Srbiji u 2014. godini“ navodi u četvrtom delu - Opšta analiza stradanja mladih učesnika usaobraćaju (od 15 do 30 godina), da je više od polovine mladih vozača poginulo upravljajući putničkim automobilom (53%), 31% upravljajući motociklom, 5% upravljajući mopedom.

Najveći deo mladih vozača bio je povređen upravljajući putničkim vozilom (66%); 11% mladih vozača bilo je povređeno prilikom upravljanja motociklom, 8% prilikom upravljanja mopedom (motorizovani dvotočkaši – 19%).[2]

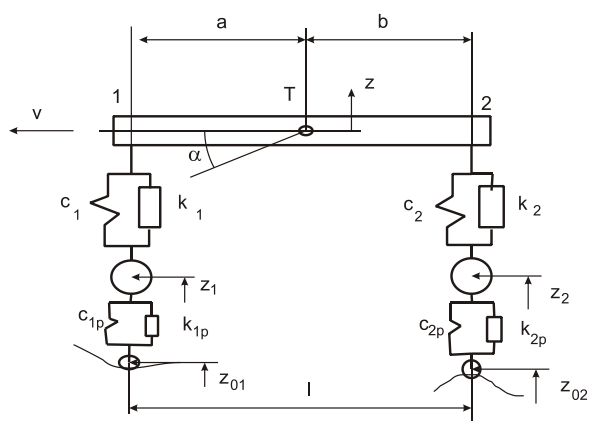


Sl.1. Svoјstvo učešća poginulih mladih u saobraćaju u odnosu na kategoriju vozila [2]

Razvoj mehatroničkih sistema, olakšava upravljanje motociklom i pomaže mladim vozačima u manevrisanju prilikom vožnje, kako na otvorenom putu, tako i u urbanim sredinama, koje su karakteristične po čestim saobraćajnim gužvama. Sistem elastičnog oslanjanja značajno utiče na vibraciono - oscilatorne procese motocikla, koji su prikazani u nastavku rada primenom simulacionih istraživanja. Dobijeni rezultati i pokazatelji mogu značajno da se poboljšaju korišćenjem savremenih mehatroničkih sistema.

MODELIRANJE DINAMIKE MOTOCIKLA – SIMULACIONA ISTRAŽIVANJA

Za formule fizičko-matematičkih modela u cilju istraživanja vibraciono-oscilatornih procesa pošlo se od koncepta i konstruktivnih karakteristika motocikla prikazanog na slici 2.



Sl.2. Motocikl kawasaki gpx 400r

Sl. 3. Vibracioni model motocikla

Polazni podaci, izraženi opštim oznakama su ukupna sopstvena masa, m , razmak između točkova, l , položaj centra masa T , koordinate a, b i visina h , raspodela masa po točkovima. Adekvatan model ovog sistema, za analizu u vertikalno-podužnoj ravni je prikazan na slici 3. U opštem slučaju model poseduje 5 stepeni slobode kretanja i to: dva stepena slobode tzv.oslonjene mase m , translacija z , rotacija α , po jedan stepen slobode kretanja svake neoslonjene mase m_1, z_1 , i m_2, z_2 i jedan stepen slobode osnovnog, podužnog kretanja brzina v .

Diferencijalne jednačine kretanja izvedene su iz uslova dinamičke ravnoteže dejstvujućih sila i momenata u odnosu na statički položaj ravnoteže napisane u opštem obliku (1), (2), za oslonjenu masu (3), (4) za svaku neoslonjenu masu posebno.

$$mz'' + F_{ck1} + F_{ck2} = 0 \dots\dots\dots(1)$$

$$- I \alpha'' - F_{ck1} a + F_{ck2} b = 0 \dots\dots\dots(2)$$

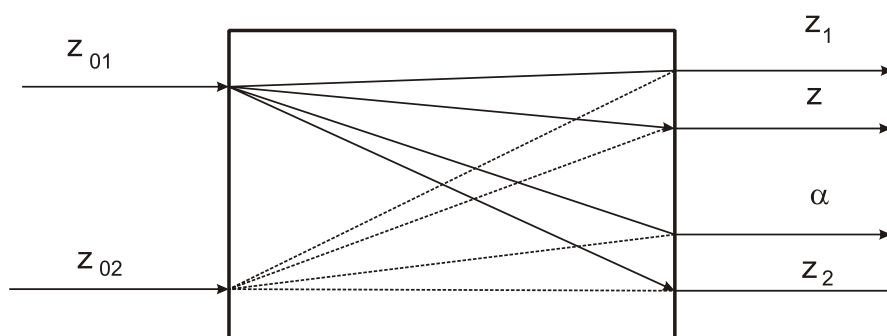
$$m_1 z_1'' - F_{ck1} + F_{pck1} = 0 \dots\dots\dots(3)$$

$$m_2 z_2'' - F_{ck2} + F_{pck2} = 0 \dots\dots\dots(4)$$

gde su, pored oznaka datih na sl. 3, uvedene i sledeće oznake, F_{cki} , $i=1,2,\dots$ – rezultanta restitucione i prigušne sile oslanjanja prednjeg, odnosno, zadnjeg točka, respektivno;

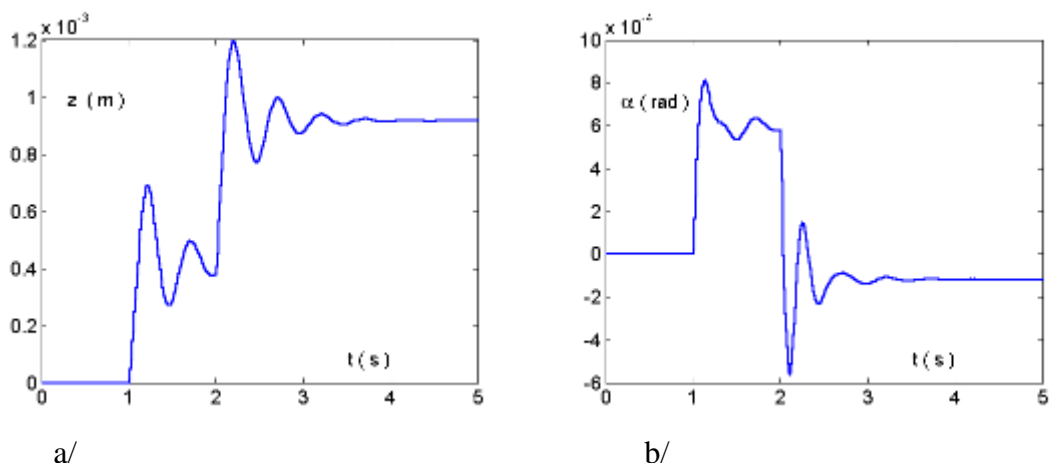
F_{pcki} , $i=1,2,\dots$ – rezultanta restitucione i prigušne sile odnosno, zadnjeg pneumatika, respektivno. Prošireni izrazi ovih sila sadrže uticaj krutosti i prigušenja, c_i , k_i, c_{ip}, k_{ip} , saglasno prikazu na sl.3., a funkcije su relativnih pomeranja i relativnih brzina oslonjene i neoslonjenih masa motocikla. Treba napomenuti da su ovo redukovane karakteristike sistema elastičnog oslanjanja dobijene svođenjem realnog sistema na ravan vertikalne dinamike. Za gore definisan matematički model pretpostavljena je konstantna brzina podužnog kretanja za jednu simulacionu realizaciju (korak), a ista se može varirati od jedne do druge realizacije u smislu praćenja efekata njene promene na parametre vibracionih procesa. Zavisno od odnosa konstruktivnih parametara, a pre svega, mase, momenta inercije, raspodele mase, koordinata centra masa, odnosa krutosti i prigušenja prednjeg i zadnjeg oslanjanja i odgovarajućih pneumatika, moguće je utvrditi različite stepene sprege između osnovnih modova oscilovanja ovog sistema – pa tako isto uprostiti za konkretne zadatke i uslove ispitivanja.

Na bazi prikazanog oscilatornog modela na sl. 3, izvršena su brojna simulaciona istraživanja, uz pomoć razvijenog programa u interaktivnom okruženju modularnih blokova i variranih parametara. Prikazani su i analizirani ilustrativni primeri istraživanja vibracionih procesa motocikla generirani specifičnim pobudama odskočnog i impulsnog dejstva, saglasno strukturi identifikacionog modela sa dva ulaza i četiri izlaza datog na slici 4. [3]



Sl. 4. Identifikacioni model motocikla

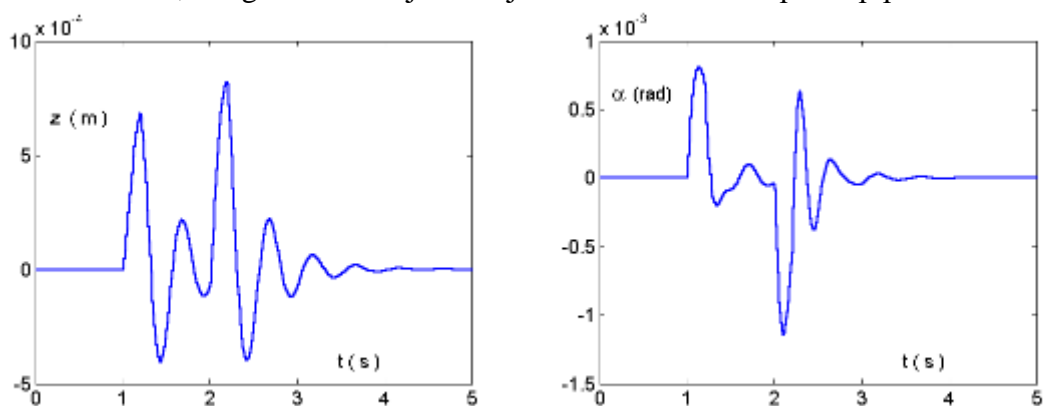
Posmatran je slučaj pobuđivanja oba točka sa vremenom kašnjenja pobude saglasno vrednostima brzine podužnog kretanja i međusobnog rastojanja točkova. Za motocikl koji je prikazan na sl. 2. sa vrednostima polaznih podataka, masa $m=174$ kg, moment inercije oko poprečne ose $I= 35$ kgm², rastojanje između točkova $l=1430$ mm, identifikovane su vrednosti koordinata centra masa a , b , h , kao i elasto-prigušne karakteristike sistema elastičnog oslanjanja i pneumatika date opštim oznakama, c_i , k_i, c_{ip}, k_{ip} , $i=1,2,\dots$



a/

b/

Sl. 5. a/ vertikalno, b/ ugaono kretanje oslonjene mase motocikla pri step pobudi oba točka.



a/

b/

Sl. 6. a/ vertikalno, b/ ugaono kretanje oslonjene mase motocikla pri impulsnoj pobudi oba točka

Na sl. 5 i 6, prikazani su karakteristični primeri vibracionih procesa motocikla pri uvođenju pobude na oba točka sa adekvatnim vremenom kašnjenja zavisnim od vrednosti podužne brzine kretanja i međusobnog rastojanja točkova. U prvom slučaju za step pobude, a u drugom za impulsne pobude. [3]

SISTEM ELASTIČNOG OSLANJANJA MOTOCIKLA

Zadaci sistema elastičnog oslanjanja kod motocikla su: da smanji i priguši udarne sile sa točka na ram, da obavi vođenje točka, ostvari što bolji kontakt točkova sa podlogom, a samim tim brži i sigurniji prolazak kroz krivine, kao i da prenesu kočne i pogonske sile na ram motocikla i na telo vozača bezbedno. Kod sistema za elastično oslanjanje elastična opruga izoluje kretanje točka u odnosu na ram motocikla, dok amortizer prigušuje oscilatorno kretanje uzrokovano razvlačenjem ili sabijanjem opruge. Noseća konstrukcija nije nikada apsolutno izolovana od vertikalnog kretanja točkova. Sve dok kompenzacioni uređaj apsorbira i prenosi kinetičku energiju koja potiče od neravnina na kolovozu, na ram, karoserija će da prati vertikalno kretanje točkova sa nekim kašnjenjem i svakako sa manjim pomerajima.

SISTEM ELASTIČNOG OSLANJANJA PREDNJEG TOČKA

Većina današnjih proizvođača motocikala usvojila je korišćenje sada već potpuno konvencionalnog prednjeg SEO koji podrazumeva prednju teleskopsku viljušku punjenu fluidom. Upotrebu teleskopa, kao najboljeg rešenja, nametnula je svakodnevna upotreba motocikala u praksi. Poznate firme za proizvodnju SEO motocikala su Kayaba, Japan, čije su prednje viljuške zastupljene kao serijske na skoro svim japanskim motociklima, zatim Showa, Japan, a od evropskih Ohlins, WP (White Power), Marzochi, Sachs itd.

Bez obzira na proizvođača i tip, teleskopski sistem se sastoji iz teleskopa (štapova) i trouglova (mostova). Pod pojmom teleskopa podrazumevamo štap viljuške koji se sastoji od klizne cevi, kliznog cilindra i opruge potopljene u ulju. Klizne cevi napravljene su od legiranog čelika, brušene su i hromirane, ili kod skupljih presvučene slojem titanijuma, kako bi bile glatke, čime se koeficijent trenja svodi na minimum. Klizni cilindri najčešće su odlivci tvrdih legura aluminijuma koje se kasnije podvrgavaju dodatnoj obradi. Gornji i donji trougao je odlivak takođe od aluminijuma ili nekog drugog metala.



a/
Sl.7.a/ Teleskopska viljuška prednjeg SEO,



b/
Sl.7.b/ Izokrenuta viljuška prednjeg SEO

Viljušku „Up side down“ (izokrenuta) SEO, slika 7.b/ koriste sportski motocikli. Po svojoj koncepciji ova viljuška je slična, ali nešto složenija od obične viljuške, a glavna im je razlika što su klizni cilindri fiksirani u trouglovima, a klizne cevi „rade“ pa se zato i zove „izokrenuta viljuška“. Honda je prva 1969. god. predložila rešenje prigušenja sistemom „potapanja SEO“ predstavljanjem svog „Traction Control System Suspension“ - sistema za regulaciju potapanja, koji nije prihvaćen sve do osamdesetih godina prošlog veka. Od sličnih sistema, različitih proizvođača, najbolje je upamćen model Kawasaki Gpz900r, gde je sistem promovisan pod nazivom, AVDS sistem (Automatic Variable Damping System), slika 8a.



a/
Sl.8.a/ Kawasaki Gpz900r-AVDS[4]
SEO[5]

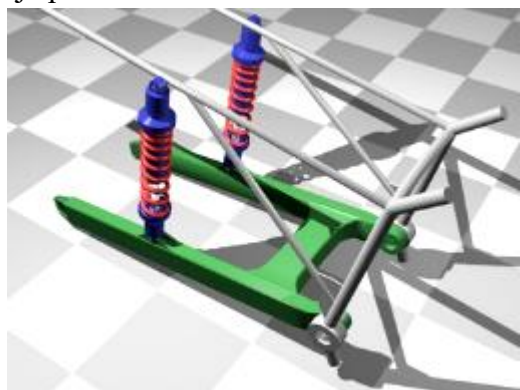


b/
Sl.8.b/ Regulator za podešavanja karakteristika
SEO

TRAC-sistem se razlikuje od običnih ADVS sistema. TRAC sistem se aktivira putem reakcije klipova kočnica na promenu obrtnog momenta. Na taj način je potpuno nezavisan od hidraulike kočnica. Sistem funkcioniše tako što je jedan od dva klipa zglobno povezan za viljušku, a ne nepokretno pričvršćen za nju. Kada se zakoči, pločice pritežu rotirajući disk i pokušavaju da zarotiraju klip zajedno sa diskom. Klip se okreće na podlozi na kojoj se nalazi, pritiska kontrolni ventil sistema koji je ugrađen u samoj viljušci motocikla. Prednost „Hondinog“ sistema je u tome što se pokazao kao adaptivniji na putevima sa neravninama. Na pravilno funkcionisanje sistema elastičnog oslanjanja utiče i odabir pneumatika, pritisak u njima, težina motocikla i vozača kao i pravilna raspodela odnosa težina (napred-nazad). Pogrešna procena bilo kog od ovih parametara može u vožnji da izazove pojave koje bi po svojim simptomima ličile na pogrešno podešen SEO.

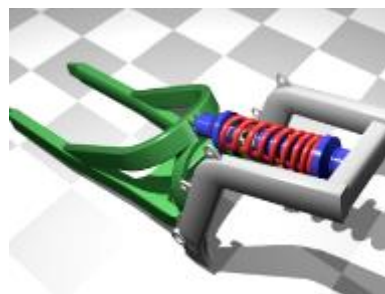
SISTEM ELASTIČNOG OSLANJANJA ZADNJEG TOČKA

Viljuška u obliku latiničnog slova „H“, slika 9 a/. povezana je sa ramom i po jednim amortizerom sa oprugom na svakoj grani slova „H“. Ovo je jedan od najjednostavnijih oblika oslanjanja. Ovaj način konstrukcije prestaje da se primenjuje sredinom osamdesetih godina dvadesetog veka, kada se pojavljuju novi materijali manje težine i veće čvrstoće. Činjenica je da ovakve viljuške nikako nisu bile dobro rešenje, jer su bile podložne uvijanju pri ekstremnim uslovima vožnje, što se rešavalo dodavanjem materijala, a to je imalo za posledicu veću težinu i lošije performanse.



a/

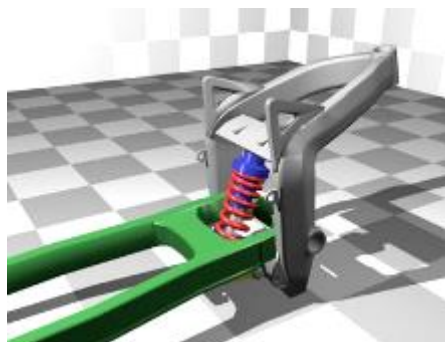
Sl.9.a/ Zadnja „ H “ – viljuška



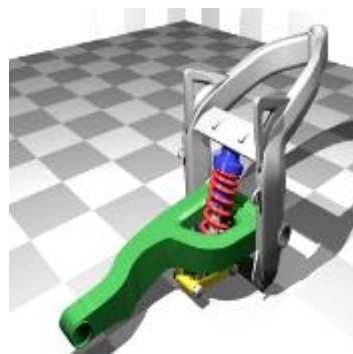
b/

Sl. 9.b/ „U“ viljuška zadnjeg SEO

Sistem sa jednim amortizerom se pojavio 1977. god. na sportskim motociklima. Prva konstruktivna rešenja ovog tipa se primenjuju od tridesetih godina dvadesetog veka, ali je tek osamdesetih počeo da se pojavljuje na fabričkim, serijskim modelima, slika 9.b. Opruga i amortizer, koji su saosni, vezuju se za „U“ viljušku i ram.



a/



b/

Sl. 10.a/ Ram sa složenom vezom SEO Sl. 10.b „Jednostrani“ ram sa jednim amortizerom

Na slici 10.a/ imamo složenu vezu SEO sa ramom i to na donjem delu rama gde se vezuje sama opruga. Kod ovog sistema je važno redovno podmazivati sve veze. Ovakva veza dopušta da opruge budu postavljene pod manjim uglom prema vertikali u odnosu na stari model sa jednim amortizerom. [6]

SAVREMENI SISTEMI ELASTIČNOG OSLANJANJA NA MOTOCIKLIMA

Kod konvencionalnog sistema za elastično oslanjanje, kao što je navedeno, opruga izoluje kretanje točka u odnosu na karoseriju motocikla a amortizer prigušuje oscilatorno kretanje uzrokovano razvlačenjem ili sabijanjem opruge. Karoserija nije nikada apsolutno izolovana od vertikalnog kretanja točkova. Sve dok kompenzacioni uređaj apsorbuje i prenosi kinetičku energiju zbog neravnina na kolovozu na šasiju, karoserija će da prati vertikalno kretanje točkova sa nekim kašnjenjem i svakako sa manjim pomerajima.

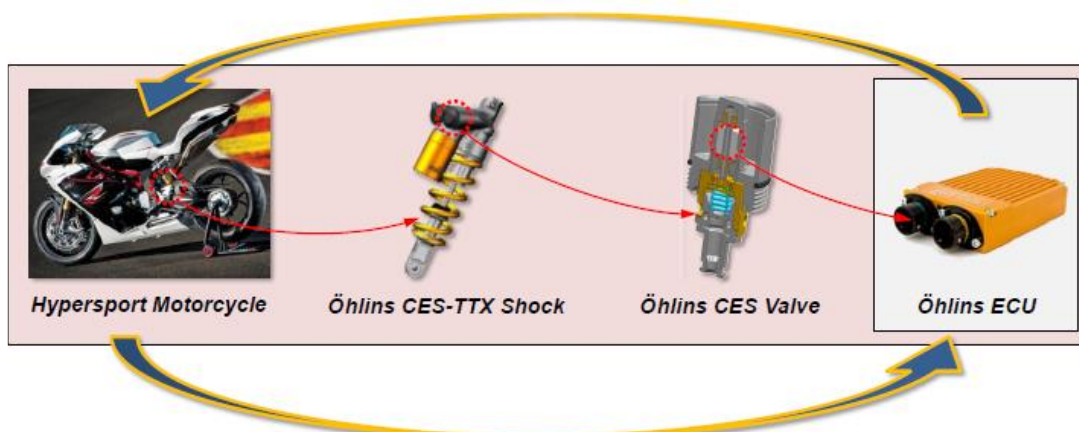
Alternativa mehaničkom-pasivnom sistemu elastičnog oslanjanja je aktivni sistem elastičnog oslanjanja kod koga je kombinacija amortizera sa oprugom zamenjena kombinacijom hidrauličnog aktuatora sa oprugom. Kao i kod amortizera, cilindar aktuatora vezan je za karoseriju. Procesor elektronske upravljačke jedinice (ECU) upravlja smerom i brzinom kretanja klipa posredstvom elektroventila sa 2 priključka (sl.12). [7], [8]



Sl. 12. Prikaz mehatroničkog sistema elastičnog oslanjanja na motociklu [9]

Renomirani proizvođači sistema elastičnog oslanjanja počinju primenu savremenih mehatroničkih sistema u cilju poboljšanja tehničkih karakteristika. Njegov upravljački algoritam koristi više ulaznih podataka radi određivanja upravljačkog signala za aktuator na svakom točku posebno. Poznati proizvođač Öhlins iz Švedske prednjači u primeni mehatronike na sistemima elastičnog oslanjanja (sl.13).

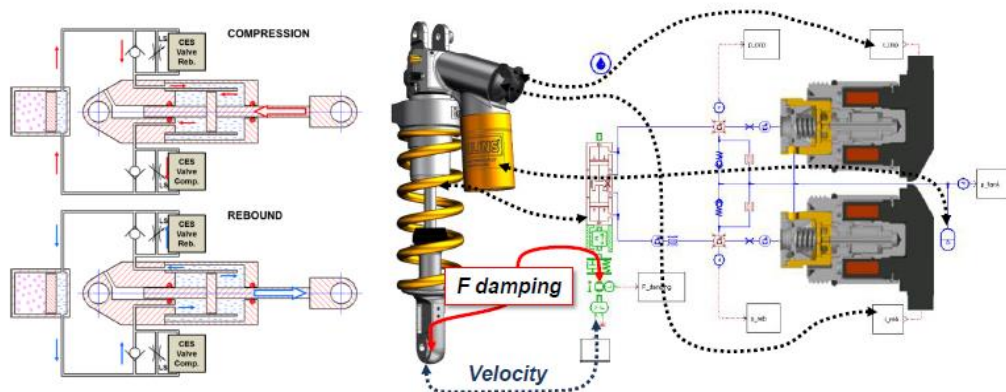
Konvencionalni sistem elastičnog oslanjanja podešava se u nekoliko koraka ručno, pomeranjem određenih vijaka koji se nalaze na sistemu ujedno prateći ponašanje motocikla tokom probne vožnje. Elektronski kontrolisani sistem prigušenja (polu-aktivni sistem) se podešava elektronski pomoću step motora na osnovu fiksnih podataka koji se koriste prilikom podešavanja. Pametno elektronski kontrolisani sistem prigušenja (aktivni sistem) se podešava na osnovu informacija koje se dobijaju u realnom vremenu i koje se menjaju tokom vožnje. Informacije se dobijaju sa više pozicija: komande gasa, kočnice, brzine motocikla, ubrzanja u određenim režimima.



Sl.13. Komponente savremenog mehatroničkog sistema elastičnog oslanjanja na motociklu [10]

Amortizer kao deo sistema elastičnog oslanjanja ima značajnu ulogu i uticaj na kompromis između stabilnosti, upravljanja i udobnost vožnje. U lancu mehatroničkog sistema

elastičnog oslanjanja značajnu ulogu, pored elektronske upravljačke jedinice i amortizera, ima hidraulični magnetni CES ventil. (CES - neprekidna elektronska kontrola sistema elastičnog oslanjanja). Ovaj ventil obavlja dvostepenu kontrolu pritiska i kao što je na sl.14. pokazano nalazi se na samom amortizeru. CES ventil kontinuirano prati veličinu sila koje dejstvuju usled pobude od puta i shodno tome vrši distribuciju hidrauličkog ulja u sistemu, čime menja prigušenje amortizera. Upravljanje se zasniva na podacima koji se dobijaju od davača ubrzanja, davača sile i ostalih parametara stabilizacije, koji se šalju sa različitih pozicija sistema.



Sl. 14. Način dejstva CES ventila u sklopu amortizera[10]

U cilju razvoja, poboljšanja karakteristika, kontrole i načina dejstva CES-ventila, kao i svih ostali komponenti sistema elastičnog oslanjanja, obavlja se simulacija putem programa Matlab Simulink.

ZAKLJUČAK

Na osnovu datih ilustrativnih prikaza simuliranih vibracionih procesa motocikla, pri kratkotrajnim vremenskim pobudama mogu se istaći relevantni parametri za njihovo vrednovanje sa aspekta zahtevanih performansi. Generalno posmatrano to su, parametri vrednovanja tokova procesa, nivoa, odnosa superponiranih komponentata, harmonika, njihove učestanosti, karaktera i intenziteta prigušenja. U krajnjem rezultatu ovaj skup parametara procene svodi se na pokazatelje njihovog frekventnog sadržaja iskazanih preko snage samog procesa u vremenskom i frekventnom domena a sa aspekta komfora, stabilnog i bezbednog kretanja. U ovom smislu se i traže kompromisna rešenja u fazama projektovanja, izvedbe, korišćenja motocikla, odnosno usaglašavanja njegovih konstruktivnih i eksploatacionih karakteristika, opterećenja raspodele masa, karakteristika sistema elastičnog oslanjanja, izbora pneumatika, održavanje zahtevanog tehničkog stanja.

Nedostaci uočeni kod konvencionalnih sistema elastičnog oslanjanja na motociklima, se nadomešćuju savremenim mehatroničkim sistemima. Razvoj i usavršavanje ovih sistema ide u prilog povećanju opšte bezbednosti saobraćaja.

LITERATURA

- [1] Radonjić R. Identifikacija dinamičkih karakteristika vozila. Monografija. Mašinski fakultet, Kragujevac, 1995.
- [2] <http://www.abs.gov.rs>
- [3] Aleksandrović, B., Radonjić, R., Janković, A. (2012): "Researching The Effects Of Motorcycle's Vibrational Processes On Safe Drive", 23rd National Conference & 4th International Conference "Noise and Vibration" in Niš, 17.-19. October. Nis, Serbia, pp.171-178. ISBN 978-86-6093-042-4.
- [4] Kawasaki Gpz 900r Werkstatthandbuch, Munich, 1987.
- [5] <https://www.showa1.com>
- [6] Aleksandrović B. Neki aspekti aktivne bezbednosti motocikla. Magistarski rad, Mašinski fakultet, Kragujevac, 2009.
- [7] V.Cossalter, „ Motorcycle dynamics “; 2nd English edition, 2006.
- [8] Hichem Arioui, Lamri Nehaoua, Salim Hima, Nicolas Seguy, Stephane Espie. Mechatronics, Design and Modeling of a Motorcycle Riding Simulator. IEEE/ASME Transactions on Mechatronics, Institute of Electrical and Electronics Engineers, 2010, 15 (5), pp.805 – 818.
- [9] <http://www.motofire.com/2014/10/news/2015-bmw-s1000rr-launch-expect>
- [10] Pelosi, M., Subramanya, K. and Lantz, J. 2013. Investigation on the Dynamic Behavior of a Solenoid Hydraulic Valve for Automotive Semi-Active Suspensions Coupling 3D and 1D Modeling. Proc. of the 13th Scandinavian International Conference on Fluid Power, Linköping, Sweden.



**MEĐUZAVISNOST RELEVANTNIH PARAMETARA U
SUDARIMA PREDNJEG I ZADNJEG DELA VOZILA PRI
MALIM BRZINAMA**

*Profesor strukovnih studija, dr Milutinović Nenad, dipl. inž. saobraćaja,
Visoka tehnička škola strukovnih studija Kragujevac*

*Asistent, Maslač Marko, master inž. saobraćaja, Visoka tehnička škola
strukovnih studija Kragujevac*

Rezime: Određivanje relevantnih parametara i njihove međuzavisnosti ima veliki uticaj na analizu saobraćajnih nezgoda pri malim brzinama vozila. Sprovedeni eksperimenti daju korisne informacije o potrebnim parametrima za analizu, ali postoji problem dostupnosti ovih podataka. Imajući to u vidu, u radu je prikazana analiza eksperimentalne zavisnosti između relevantnih parametara u sudarima prednjeg i zadnjeg dela vozila pri malim brzinama, i tom prilikom korišćeni su rezultati iz AGU baze podataka pri čemu je izabrano 188 kreš testova. Na osnovu dobijenih međuzavisnosti posmatranih parametara, primenom višestruke linearne regresione analize formiran je model za izračunavanje trenutne promene brzine vozila koje je udareno, a kao njeni prediktori korišćeni su sledeći elementi: brzina ekvivalentna deformacionoj energiji, masa vozila, trajanje sudara i restitucija. Model je pokazao izuzetnu pouzdanost.

Ključne reči: sudar, međuzavisnosti, parametri, prediktori, model.

Abstract: Determination of relevant parameters and their interdependence has a great influence on the analysis of the accident of the vehicle at low speeds. The conducted experiments provide useful information about the required parameters for analysis, but there is a problem of availability of these data. Bearing this in mind, the paper presents the experimental analysis of dependence between parameters relevant to the collisions of the front and rear of the vehicle at low speeds, and that occasion used the results from the AGU database in which is selected 188 crash test. On basis of obtained dependencies the observed parameters, the application of multiple linear regression analysis formed a a model for calculating the current change in vehicle speed, and, as its predictors used the following elements: the speed equivalent to the deformation energy the vehicle weight, the duration of the collision and restitution. The model showed exceptional reliability.

Keywords: Collision, dependencies, parameters, predictors, model.

1. Uvod

Sudari između prednjeg i zadnjeg dela automobila pri brzinama do 20 km/h karakteristični su po malim materijalnim štetama i iznenađujuće čestim povredama, koje su uglavnom vezuju za povrede vrata.

Sprovedeni ekperimenti zasnovani na sudarima vozila pri malim brzinama (na primer Cipriani, Siegmund, Anderson, Hintzmann, AGU, [1, 2, 3, 4, 5,]) daju korisne informacije o sudarima različitih vozila, za različite konfiguracije sudara i za odgovarajuće sudarne brzine.

Za istražitelje nezgoda, često je teško da pronađu dobar referentni materijal oštećenja na vozilima, a posebno za novije modele i sudare pri malim brzinama. Ovo posebno važi za istražitelje koji nemaju dovoljno iskustva i kojima je mali broj dokumenata dostupan. Takođe prepreke nastaju prilikom određivanja individualnog faktora u proračunima važnih parametara, gde korišćeni podaci obezbeđuju određeno područje izračunate ΔV . Uprkos ovim poteškoćama izveštaj sa testova sudara vozila AGU (Arbeitsgruppe für Unfallmechanik) su objektivni i omogućavaju korišćene mnogobrojnih podataka prilikom računanja ΔV .

Imajući u vidu da izlazni parametri poput trenutne promene brzine vozila za vreme sudara (ΔV) zavise od veličine oštećenja na vozilima i odnosa masa vozila, treba napomenuti da se izveštaji ne mogu direktno koristiti za donošenje zaključaka o vrednosti ΔV , već je potrebno izvršiti

rekonstrukciju sudara sa odgovarajućim ulaznim parametrima čije veličine odgovaraju materijalnim elementima iz konkretne saobraćajne nezgode.

U praksi saobraćajno-tehničkog veštačenja mogu se sresti primeri koji upućuju na zaključak da veštaci ponekad dodatno uprošćavaju analitičke tehnike izostavljanjem pojedinih parametara i time dolaze do rezultata čija je tačnost diskutabilna.

Jedan od modela koji može poslužiti za rekonstrukciju ove vrste sudara definisan je u [6], a za potrebe sprovođenja brze i praktične primene, prilikom odlučivanja o šteti ili prilikom davanja preliminarne analize sudara, u ovom radu razvijene su regresione jednačine na osnovi izveštaja o sudarima prednjih i zadnjih delova vozila pri malim brzinama, odnosno na osnovu međuzavisnosti relevantnih sudarnih parametara.

2. Kreš testovi iz AGU baze podataka

AGU baza kreš testova [5] koja se trenutno sastoji od 214 sudara vozila otpozadi, pri malim brzinama, raspolaže podacima koji imaju veliku praktičnu vrednost za veštačenje saobraćajnih nezgoda. Naime, baza sadrži podatke o EES (Energy Equivalent Speed) vrednostima za oštećenja automobila koja su detaljno predstavljena fotografijama i video snimcima, što veštaci mogu da koriste prilikom procene EES vrednosti za predmetna vozila u veštačenju saobraćajnih nezgoda. Pored prikaza oštećenja u vidu fotografija i kvantifikacije njihove veličine parametrom EES, oštećenja su snimljena i 3D laserom i predstavljena odgovarajućim bojama na vozilu (deformaciona pomeranja snimaju se sa preciznošću od ± 3 mm). Izmereni parametri sudara su numerički i grafički predstavljeni u izveštajima. Izveštaji sa testova daju podatke i o trenutnoj promeni brzine vozila, ubrzanju-usporenju vozila prilikom sudara, trajanju sudara, restituciji, itd.

Crash Datenbank



Revision: mhm 3.4 03/2017
Kontakt: muser@agu.ch

Versuchsnummer:

Minimale Datenqualität:

Suchen

Kriterien zu Objekt 1					Kriterien zu Objekt 2				
bitte zuerst Objekttyp wählen ▾					bitte zuerst Objekttyp wählen ▾				
Es wurden 214 Datensätze gefunden:									
Marke	Typ	Baujahr	Gewicht	v_k	Dv_{Res}	a_{mean}	Koll.art	Koll. Rtg.	EES
Versuch AZT_02.50: Heckaufprall 100% 0° ungebremst Datenqualität: ★★ Details									
BMW	318	0000	1400kg	8.6km/h	5.9km/h	0.8g	Frontal	0°	1km/h
Opel	Vectra B 5-Tür	0000	1255kg	0km/h	6.7km/h	1g	Heck	180°	5km/h

Slika 1. AGU baze podataka kreš testova [5]

Fizička međuzavisnost relevantnih sudarnih parametara, odnosno način njihovog računanja prikazan je u formi izveštaja sa komentarima (slike 2-5).

Sudarna brzina V _k Promena brzine Δv		
Fahrzeuge	stossend	gestossen
Marke und Typ	Daewoo Matiz	Subaru Outback
Ausführung	0.8i 5 Türen	3.0 AWD 5 Türen
Chassisnummer	KLA 4M 11C D2C 808 920	JF1 BPE LUA 5G 022 957
Baujahr (Erstzulassung)	07/2002	10/2004
Kilometerstand	29100 km	17350 km
Testmasse	952 kg	1704.5 kg
Masse VL VR	286.5 kg	280.5 kg
Masse HL HR	198 kg	187 kg
Reifen	155/65 R13	2.1
Bremse	0.4 s vor Kollision; 7.3	
Besonderes		

Geschwindigkeiten		
V _k	26.0 km/h *	0 km/h *
Δv _x	-20.7 km/h **	9.8 km/h ***
Δv _y	1.0 km/h **	-0.2 km/h **
Δv _z	0.3 km/h **	-1.4 km/h **
Δv _{Res}	20.8 km/h **	9.9 km/h **

Beschleunigungen						
Δv _x	-14.3 g *	3.5 g *	5.2 g *	8.6 g *	-3.6 g *	-7.6 g *
Δv _y		14.6 g *			11.3 g *	
Δv _z	-5.6 g *	0.3 g *	0.1 g *	2.6 g *	-0.1 g *	-0.4 g *
Δv _{Res}		5.6 g *			2.6 g *	

Stoßzeit dt		104 ms *
Stoßfaktor k / Trägheit Δv'		0.17 ** / 4.5 km/h **

Gesamte Deformationsenergie W _{Def/Ges}		
Energy Equivalent Speed EES	20.8 ± 1 km/h	3.2 ± 1.5 km/h
Steifigkeit	700 kN/m ± 20%	1000 kN/m ± 20%

Reparaturkalkulation		
Arbeit	2200.00 CHF	250.00 CHF
Nebenkosten	390.00 CHF	10.00 CHF
Lackierung	1848.90 CHF	881.45 CHF
Ersatzteile	3576.50 CHF	681.60 CHF
MWSt 7.60 %	609.15 CHF	138.55 CHF
Gesamt	8624.55 CHF	1961.60 CHF

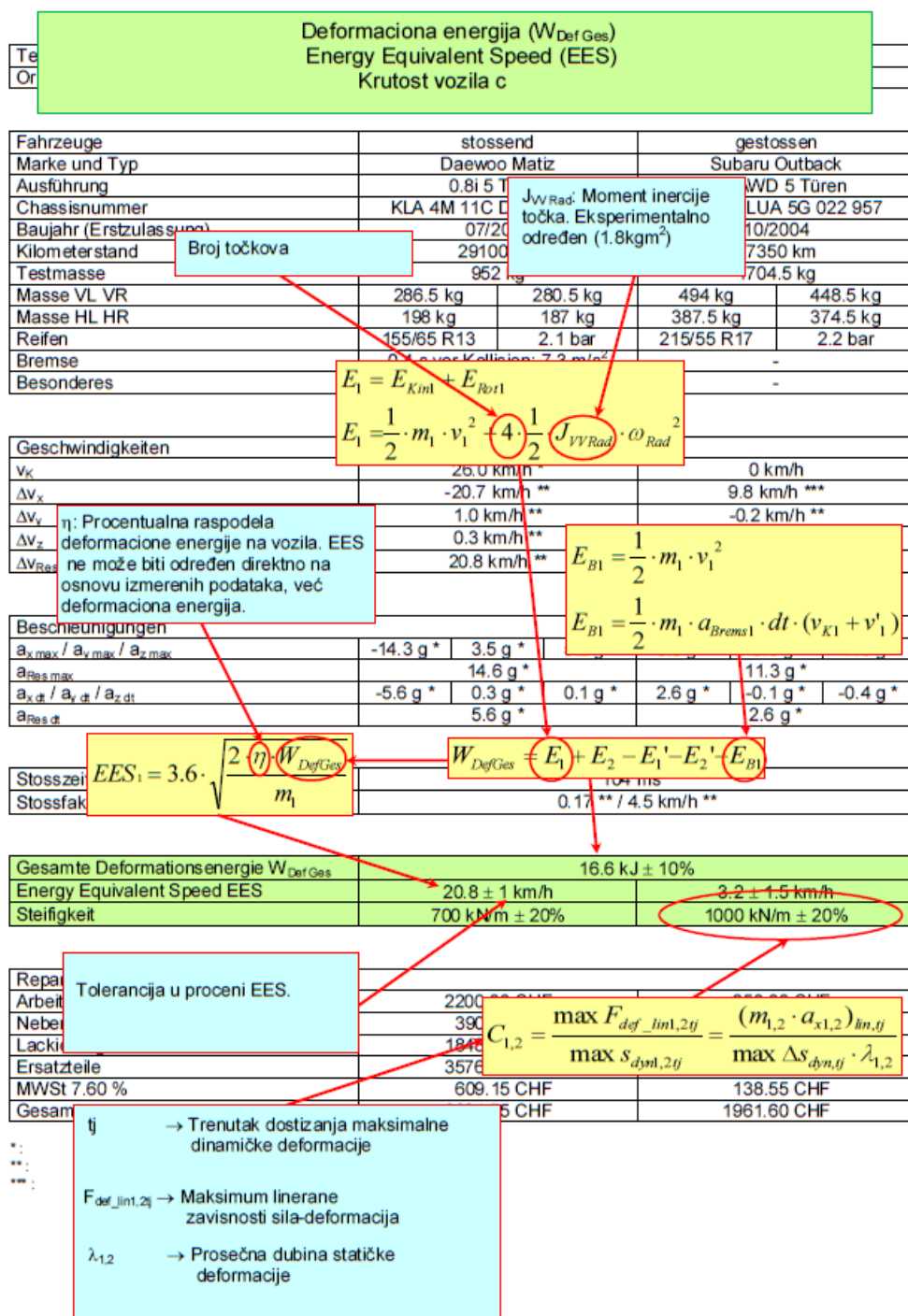
Slika 2. Izveštaj sa kreš testa [5]

		Maksimalno ubrzanje Srednje ubrzanje Komponente ubrzanja					
Te	Or						
Fahrzeuge		stossend		gestossen			
Marke und Typ		Daewoo Matiz		Subaru Outback			
Ausführung		0.8i 5 Türen		3.0 AWD 5 Türen			
Chassisnummer		KLA 4M 11C D2C 808 920		JF1 BPE LUA 5G 022 957			
Baujahr (Erstzulassung)		07/2002		10/2004			
Kilometerstand		29100 km		17350 km			
Testmasse		952 kg		1704.5 kg			
Masse VL VR		286.5 kg	280.5 kg	494 kg	448.5 kg		
Masse HL HR		198 kg	187 kg	387.5 kg	374.5 kg		
Reifen		155/65 R13	2.1 bar	215/55 R17	2.2 bar		
Brems		0.4 s vor Kollision: 7.3 m/s ²					
Besonderes		$a_{x \max} = \max a_{xi}$	$a_{y \max} = \max a_{yi}$	$a_{z \max} = \max a_{zi}$			
Geschwindigkeiten							
V _k		26.0 km/h *		0 km/h			
ΔV _x		20.7 km/h **		9.8 km/h ***			
ΔV _y		1.0 km/h **		-0.2 km/h **			
ΔV		0.3 km/h **		-1.4 km/h **			
ΔV		20.8 km/h **		9.9 km/h **			
		$a_{Res \max} = \max \sqrt{a_{xi}^2 + a_{yi}^2 + a_{zi}^2}$					
Beschleunigungen							
a _{x max} / a _{y max} / a _{z max}		-14.3 g *	3.5 g *	5.2 g *	8.6 g *	-3.6 g *	-7.6 g *
a _{Res max}		14.6 g *			11.3 g *		
a _{x dt} / a _{y dt} / a _{z dt}		-5.6 g *	0.3 g *	0.1 g *	2.6 g *	-0.1 g *	-0.4 g *
a _{Res dt}		5.6 g *			2.5 g *		
Stosszeit dt		104 ms *					
Stossfaktor k / Trenngeschwindigkeit Δv'		0.77 ** / 4.5 km/h **					
		$a_{Res dt} = \sqrt{a_{xdt}^2 + a_{ydt}^2 + a_{zdt}^2}$					
Ge		16.6 kJ ± 10%					
Energy Equivalent Speed EES		20.8 ± 1 km/h		3.2 ± 1.5 km/h			
Steifigkeit		700 kN/m ± 20%		1000 kN/m ± 20%			
Reparaturkalkulation							
Arbeit		$a_{x dt} = \frac{\int_{t_0}^{t_E} a_x dt}{t_E - t_0}$		$a_{y dt} = \frac{\int_{t_0}^{t_E} a_y dt}{t_E - t_0}$		$a_{z dt} = \frac{\int_{t_0}^{t_E} a_z dt}{t_E - t_0}$	
Nebenkosten		0 CHF		2		8	
Lackierung		0 CHF		6		1	
Ersatzteile		0 CHF		6		1	
MWSt 7.60 %		5 CHF		1		1	
Gesamt		8624.55 CHF		1961.60 CHF			

Slika 3. Izveštaj sa kreš testa [5]

Heckaufprall 100% 0° gebremst		Daten	
Vreme trajanja sudara dt Koeffcijent restitucije k Brzina razdvajanja Δv'			
Fa	t _E : Kraj sudara	stossend	gestossen
Me	Zavisno od serije testa	Daewoo Matiz	Subaru Outback
Au	HS 01 bis HS 73 (serije I do IV)	0.8i 5 Türen	3.0 AWD 5 Türen
Ch	Trenutak u kome oba vozila imaju uzdužno	A 4M 11C D2C 808 920	JF1 BPE LUA 5G 022 957
Ba	ubrzanje ispod 5 m/s ² (bez kočenja) ili	07/2002	10/2004
Kil	prelazi nulu kod jednog od vozila.	29100 km	17350 km
Te		952 kg	1704.5 kg
Me	Od HS 74 (Serija V do danas)	3.5 kg	280.5 kg
Me	Priklom određivanja vreme sudara	98 kg	187 kg
Re	uveđena su sledeća pravila za udareno	65 R13	2.1 bar
Br	vozilo:	t ₀ : Početak sudara	
Be		Trenutak kada su se dva vozila prvi put dodimula	
Ge	Ako ubrzanje u toku vremena na grafiku prelazi nulu pre 95% od maksimalne promene brzine Δv tada se trenutak dostigne nule neće smatrati krajem vremena sudara, već će se uzeti trenutak dostizanja maksimalne vrednosti Δv dostignut pre 250ms.		
V _K			
Δv			
Δv			
Δv			
Δv			
Beschleunigungen			
a _{x,max} / a _{y,max} / a _{z,max}	-14.3 g * 3.5 g	dt = t _E - t ₀	
a _{Res,max}	14.6 g		
a _{x,dt} / a _{y,dt} / a _{z,dt}	-5.6 g * 0.3 g * 0.1 g *	8.6 g * -3.6 g * -7.6 g *	
a _{Res,dt}	5.6 g *	2.6 g * -0.1 g * -0.4 g *	
Stosszeit dt		104 ms *	
Stossfaktor k / Trenngeschwindigkeit Δv'		0.17 ** / 4.5 km/h **	
Gesamte Deformationsenergie W _{Def,Ges}		16.6 kJ ± 10%	
Energy Equivalent Speed EES		20.8 ± 1 km/h 3.2 ± 1.5 km/h	
Steifigkeit		700 kN/m ± 20% 1000 kN/m ± 20%	
Reparaturkalkulation			
Arbeit	2200.00 CHF	250.00 CHF	
Nebenkosten	CHF	CHF	
Lackierung	CHF	CHF	
Ersatzteile	CHF	CHF	
MWSt 7.60 %	609.15 CHF	138.55 CHF	
Gesamt	8624.55 CHF	1961.60 CHF	
		$k = \frac{v_2' - v_1'}{v_{K2} - v_{K1}}$ $\Delta v' = v_2' - v_1'$ $= (v_{K2} + \Delta v_{x2}) - (v_{K1} + \Delta v_{x1})$	

Slika 4. Izveštaj sa kreš testa [5]



Slika 5. Izveštaj sa kreš testa [5]

U izveštaju o sprovedenom projektu sudara 26 vozila, AGU daje međuzavisnost relevantnih sudarnih parametara [7], pri čemu je zavisnost data u vidu grafičke povezanosti između dve varijable. Tom prilikom došlo se do sledećih zaključaka:

- Između koeficijenta restitucije i ΔV postoji linearna veza. Pri većoj brzini razdvajanja je veći i koeficijent restitucije.
- Između koeficijenta restitucije i trajanja sudara postoji direktna veza. Uobičajena pretpostavka je da je vreme sudara oko 100 ms je potvrđena, ali u pojedinim

slučajevima moguća su veća odstupanja. Trajanje sudara zavisi od vozila i konfiguracije sudara.

- Razlika između trajanja sudara sa kočenjem i bez kočenja nije dokazana ovim testovima.
- EES i ΔV su međusobno povezani. Međutim, zbog različitog dizajna vozila i konfiguracije sudara ne postoji matematička formalna povezanost. Viša prosečna i maksimalna vrednost kod EES i ΔV se pripisuje 50% sudara sa kočenjem.
- Između EES i odnosa mase vozila ne postoji veza, mada u principu teža vozila imaju čvršću strukturu.

3. Međuzavisnost relevantnih parametara i formiranje regresionog linearnog modela

Za utvrđivanje eksperimentalne zavisnosti između relevantnih parametara u sudarima prednjeg i zadnjeg dela vozila pri malim brzinama u ovom radu korišćeni su kreš testovi iz AGU baze podataka [5], pri čemu je izabrano 188 testova. Kao relevantni parametri korišćeni su EES₁, EES₂, m₁, m₂, dt, k i ΔV_2 (brzine ekvivalentne deformacionoj energiji, masa vozila, trajanje sudara, restitucija i trenutna promena brzine vozila koje je udareno). Indeks 1 odnosi se na vozilo koje udara, a indeks 2 na vozilo koje je udareno.

Formiranjem matrice koeficijenta korelacije između vrednosti nezavisnih varijabli, proverava se da li postoji značajna povezanost između njih, a što bi bilo od uticaja na isključivanje jedne od povezanih varijabli iz regresionog modela. Svi analizirani parametri pokazali su korelaciju, odnosno međuzavisnost. Korelacije su bile izražene u pozitivnoj i negativnoj vezi. Pozitivna veza pokazuje da se sa povećanjem posmatranog parametra povećavaju i ostali parametri koji ostvaruju vezu sa njim, dok negativna veza pokazuje da se sa povećanjem posmatranog parametra ostali parametri smanjuju. Prag statističke značajnosti postavljen je na 5%, dakle dobijeni rezultati pokazivali su povezanost u više od 95% slučajeva. Primenom Pearson's r korelacije utvrđene su sledeće međuzavisnosti izabranih varijabli:

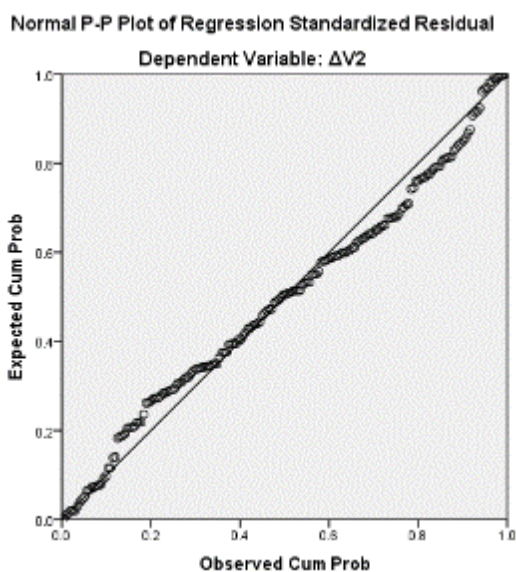
- EES₁ je imala značajnu ($p < 0.05$) pozitivnu korelaciju sa m₂ i ΔV_2 , a negativnu sa k i m₁. Dok sa EES₂ i dt nije utvrđena statistički značajna povezanost.
- EES₂ je ostvario pozitivnu vezu sa ΔV_2 , a negativnu sa dt. Ostali analizirani parametri nisu bili značajno povezani sa EES₂.
- m₁ imala je značajnu povezanost samo sa jednim parametrom, i to negativnu samo sa EES₁.
- m₂ ostvarila je značajnu povezanost sa EES₁ (pozitivnu) i k (negativnu).
- dt je imala samo značajne negativne povezanosti sa EES₂, k i ΔV_2 .
- koeficijent restitucije k ostvario je značajne negativne povezanosti sa EES₁, dt i m₂.
- ΔV_2 imala je značajnu pozitivnu povezanost sa EES₁ i EES₂, a negativnu sa dt.

U višestrukom linearnom regresionom modelu poznavanje vrednosti nezavisnih varijabli omogućava predikciju vrednosti zavisnih varijabli. Tako je poznavanje vrednosti nezavisnih varijabli EES₁, EES₂, m₁, m₂, dt i k (brzine ekvivalentne deformacionoj energiji, mase vozila, trajanja sudara i restitucije), iskorišćeno za predikciju vrednosti zavisne varijable ΔV_2 (trenutna promena brzine vozila koje je udareno).

Višestruki linearni regresioni model u opštem obliku glasi $Y=aX_1+bX_2+cX_3+dX_4+eX_5+fX_6$. Prilikom odabira nezavisnih varijabli vodilo se računa o njihovom broju i dostupnosti, kako model sa jedne strane ne bi bio veoma složen, a sa druge strane da bi bio što pouzdaniji, ali i o njihovom fizičkom uticaju na vrednost zavisne varijable. Pored toga vodilo se računa i o matrici koeficijenata korelacije između vrednosti nezavisnih varijabli. Pouzdanost modela i vrednosti koeficijenata uz nezavisne varijable dati su u tabeli 1.

Tabela 1. Statistički parametri regresionog modela

Regression ΔV_2 [km/h] &		Variable	Coefficients
<i>Regression Statistics</i>		EES1 [km/h]	0,38842365
Multiple R	0,993025517	EES2 [km/h]	0,605624845
R Square	0,986099677	m1 [kg]	0,001010822
Adjusted R Square	0,980223295	m2 [kg]	-0,001544421
Standard Error	1,224403341	dt [ms]	0,00110443
Observations	188	k	9,446796068



Grafikon 1. Odstupanja prediktora u predloženom modelu izračunavanja zavisnog parametra ΔV_2

4. Diskusija

Na osnovu podataka koji su prikazani u tabeli 1 može se zaključiti da je definisani model pouzdan u 98,6% slučajeva. Standardna greška u predikciji vrednosti ΔV_2 iznosi 1,2 km/h. Prilikom praktične upotrebe modela, podaci o masama vozila i brzinama ekvivalentnim deformacionim energijama najčešće su dostupni, tako da zadavanjem karakterističnih vrednosti trajanja sudara i restitucije za ovu vrstu sudara, ovaj model može biti još pojednostavljen (uz određeno smanjivanje njegove pouzdanosti) čime bi bila olakšana njegova praktična primena.

Vrednosti ΔV_2 izračunate na osnovu modela i izmerene na testu imaju korelaciju $R^2=0,608$, što potvrđuje dobijanje pouzdanih vrednosti ΔV_2 primenom predloženog modela. Ukoliko se uvrste srednje vrednosti trajanja sudara i restitucije (121,2 i 0,24) dobija se $R^2=0,559$, a srednja vrednost residuala 0,96 km/h. Ova podaci idu u prilog prethodnoj konstataciji da se zadavanjem karakterističnih srednjih vrednosti vremena trajanja sudara i restitucije smanjuje pouzdanost modela, ali model je i dalje praktično upotrebljiv. U ovom slučaju njegova pouzdanost iznosi 55,9%. Korisnik modela može umesto srednjih vrednosti ova dva parametra da uvrstiti i ekstreme, te na taj način da ispita granične slučajeve.

Kada je u pitanju međuzavisnost ispitanih parametara utvrđene su statistički značajne povezanosti sa nivoom značajnosti od 95%. Povećanje jednog parametra uslovljava povećanje ili smanjenje vrednosti drugog parametra. Najvažnije korelacije pokazuju da se sa povećanjem EES_1 i EES_2 povećava ΔV_2 . Dalje, sa povećanjem mase prvog vozila m_1 smanjuje se EES_1 , dok se sa povećanjem mase drugog vozila EES_1 povećava. Sa povećanjem vremena trajanja sudara dt smanjuju se EES_2 i ΔV_2 . Kada je u pitanju međuzavisnost EES_2 i masa vozila, dobijena povezanost je bila ispod značajnosti od 95%, ali je analizu neophodno uvažiti i ove rezultate. Sa povećanjem mase prvog vozila m_1 smanjuju se vrednosti EES_2 , dok se sa povećanjem mase drugog vozila m_2 vrednost EES_2 povećava. Pored toga, ΔV_2 se povećava sa povećanjem masa oba vozila m_1 i m_2 , ali u ovom odnosu je utvrđen nešto niži nivo značajnosti.

5. Zaključak

Statističkom analizom parametara izračunatih i izmerenih na testu sudara prednjeg i zadnjeg dela vozila pri malim brzinama, utvrđeno je da postoji korelacija između brzina ekvivalentnih deformacionoj energiji, masa vozila, trajanja sudara i restitucije, sa jedne strane i trenutne promene brzine vozila koje je udareno, sa druge strane. Utvrđene korelacije su u skladu za fizičkim zavisnostima (zakonima).

Korišćenjem regresionog modela, moguće je na jednostavan način izvršiti procenu ΔV vozila koje je udareno, sa zadovoljavajućom tačnošću. Pored toga, moguće je i uprostiti model, zadavanjem karakterističnih vrednosti trajanja sudara i restitucije za ovu vrstu sudara, ali se time smanjuje pouzdanost modela, što negativno utiče na dobijanje pouzdane vrednosti ΔV_2 .

Literatura

- [1] Cipriani, A. L., Bayan, F. P., Woodhouse, M. L., Cornetto, A. D., Dalton, A. P., Tanner, C. B., Timbario, T. A., Deyerl, E. S. 2002. "Low Speed Collinear Impact Severity: A Comparison between Full Scale Testing and Analytical Prediction Tools with Restitution Analysis", Paper 2002-01-0540, SAE. Warrendale.
- [2] Siegmund, G. P., Bailey, M. N., King, D. J. 1994. "Characteristics of Specific Automobile Bumpers in Low-Velocity Impacts", Paper 940916, SAE. Warrendale.
- [3] Anderson, R. D., Welcher, J. B., Szabo, T. J., Eubanks, J. J., Haight, W. R. 1998. "Effect of Braking on Human Occupant and Vehicle Kinematics in Low Speed Rear-End Collisions", Paper 980298, SAE. Warrendale.
- [4] Hintzmann, M. 1999. "Reconstruction of Low-Speed Collisions", Congress on Whiplash Associated Disorders, Switzerland.
- [5] Dostupno na: <http://www.agu.ch/1.0/crashtest-datenbank>.
- [6] Milutinović, N., Đorđević, M., Božović, M.: Rekonstrukcija sudara prednjeg i zadnjeg dela vozila pri malim brzinama, 10. Savetovanje na temu saobraćajne nezgode, Zlatibor, 2016.
- [7] Arbeitsgruppe für Unfallmechanik: Fahrzeugbelastungen bei Heck-Crashes im niedrigen Geschwindigkeitsbereich, Zürich / Vauffelin, 2003.

***ZA ONE KOJI IDU
KORAK ISPRED***



ДРИНА
О С И Г У Р А Њ Е

Кључ Ваше сигурности!

Трг рудара 1, 75446 Милићи
Инфо тел: 056/741-610; 741-611; 741-612
www.drina-osiguranje.com
e-mail: office@drina-osiguranje.com

СИГУРНИ У СВОЈУ СНАГУ



ИСПРЕД СВИХ
по проценту исплате накнаде штета

НАЈВИШЕ
издатих полиса

ВОДЕЋИ
по висини укупне премије

ЛИДЕР
на тржишту осигурања

**ДУНАВ
ОСИГУРАЊЕ**

Пријатељ остаје пријатељ

www.dunav.com



AMC
ОСИГУРАЊЕ

ТРАДИЦИЈА
СИГУРНОСТИ

БГ 987-ЕС

AMCC
1987

 Контакт центар:
0800 009 009
бесплатан позив из фиксне мреже

AMC ОСИГУРАЊЕ а.д.о. Рузвелтова 16, Београд, Централa: 011 308 49 00
www.ams.co.rs

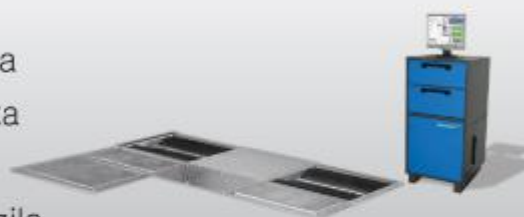
NAJVEĆI IZBOR OPREME ZA TEHNIČKE PREGLEDE I AUTO SERVICE

**MARINKOVIĆ
HOFMANN**



GARANCIJA MONTAŽA SERVIS OBUKA ATESTI

Uređaji za auto-limare
Mašine za balansiranje točkova
Mašine za montažu pneumatika
Dizalice
Uređaji za tehnički pregled vozila
Aparati za analizu izduvnih gasova motora
Uređaji za punjenje pneumatika azotom



MARINKOVIĆ-HOFMANN D.O.O.
Ul. 10. Oktobra 3, 11262 Velika Moštanica
tel. 011/8075-807, fax. 011/8075-678
web site: www.hofmann-srbija.com
e-mail: office@hofmann-srbija.com



**NACIONALNA
ASOCIJACIJA
TEHNIČKIH
PREGLEDA**



MARINKOVIĆ
HOFMANN


ДУНАВ АУТО

TRGOAUTO

www.natep.rs



**LOVČEN**
OSIGURANJE A.D.

Simbol Vaše sigurnosti



Agencija Expert



Ekspertize

Veštačenja

Procena štete

Edukacija

Informisanje

Konsalting

Savetovanja

Magelanova 11, Beograd
tel./fax. +381 11 718 94 98
mob. +381 63 61 60 90
web: www.ag-expert.rs
e-mail: agencijaexpert.bg@gmail.com

Sadržaj

1. Rekonstrukcija saobraćajne nezgode

Prof. dr Radoslav Dragač; master Vuk Đorđević, dipl. inž., Beograd

2. Razvoj digitalne forenzike

Ištvan Bodolo; Jože Škrilec, EUDarts; Mirko Vučinić

3. Pravo regresa osiguravača za štetu isplaćenu po osnovu obaveznog osiguranja od autoodgovornosti

Prof. dr Siniša Ognjanović, redovni profesor, Pravni fakultet za privredu i pravosuđe, Univerzitet Privredna akademija, Novi Sad; Darko Ognjanović, Pravosudna akademija, Beograd

4. Tehnička amortizacija u štetama na motornim vozilima

Nataša Ćetković, dipl. ing. maš., sudski veštak za oblast mašinske tehnike, specijalnost - štete na motornim vozilima, Novi Sad; Petar Mihajlović, ing. elektrotehnike i računarstva, Regionalni menadžer kompanije „Audatex“ za Srbiju, Bosnu i Crnu Goru

5. Značaj izgradnje informaciono – komunikacionog sistema za kontrolu i upravljanje saobraćajem

Mr Nada Stojanović; dr Tomislav Marinković; Milan Stanković, dipl. inž. saob., Visoka tehnička škola strukovnih studija, Niš

6. Utjecaj tehničke ispravnosti i opterećenja priključnog vozila na sigurnost i upravljivost vučnog vozila

Dr. sc. Drago Ezgeta, Croatia osiguranje, Žepče; Ivica Ezgeta, dipl. ing., Pula; Radović Milija, dipl. ing., Agencija za bezbjednost saobraćaja RS, Banja Luka; mr. Dario Zovko, dipl. ing., Croatia osiguranje, Žepče

7. Nacionalna asocijacija tehničkih pregleda, izazovi delatnosti tehničkih pregleda

Dr Andrija Vujičić; Vlada Marinković, Beograd

8. Mogućnost korištenja CDR dijagnostičkog alata za rekonstrukciju saobraćajne nezgode

Fahrudin Kovačević, dipl. ing. saob.; Jasmin Bijedić, dipl. ing. maš.; Nedžad Višća, dipl. ing saob.; Elida Suljagić, dipl.ing.saob.

9. Transport opasne robe klase 1 – studija slučaja

Dragan Pavlović, spec. struk. inž. saob., Savetnik za bezbednost u transportu opasnog tereta; Vladimir Joksimović, dipl. inž. ZOP, Savetnik za bezbednost u transportu opasnog tereta, Fabrika eksploziva „Trajal“, Kruševac

10. Mikrostrukturalna ispitivanja kratkog spoja u postupku veštačenja uzroka požara na vozilu

dr Milan Radošević; dr Dragan Ružić; dr Sebastijan Baloš; dipl. ing. Tibor Bodolo, dipl. inž. maš.

11. Saobraćajno obrazovanje i vaspitanje, od sledeće godine, izučavat će se u osnovnim i srednjim školama putem sadržaja sa ostalim predmetima

Mr Mirjana Đorđević, dipl. inž.; prof. dr Radoslav Dragač, dipl. inž.; mr Živorad Fićović, dipl. inž., Beograd

12. Medijacija sporova u osiguranju

Miloš Milanović, diplomirani pravnik; Miroslav Govedarica, dipl. inž. saob., Dunav osiguranje, Beograd

13. Opasna mjesta – analiza „crnih tačaka“ u Crnoj Gori

Prof. dr Vladimir Pajković; mr Mirjana Grdinić, Univerzitet Crne Gore, Mašinski fakultet Podgorica

14. Savremeni sistemi upravljanja voznim parkom

dr Branimir Miletić, FMS Tech. d.o.o.; dr Demir Hadžić, FMS Tech. d.o.o.; dr Milan Đorđević, prof., Visoka tehnička škola strukovnih studija u Kragujevcu; Đorđe Vranješ, Kompanija „Škoda“

15. Preporuke za sudskomedicinsko veštačenje umanjene opšte radne sposobnosti

Prim. dr Veselin Govedarica, Udruženje sudskih veštaka medicine rada, Beograd; prim. dr sci. Zoran Ivanov, Udruženje sudskih veštaka Vojvodine, Novi Sad

16. Pregled postojećih projekata implementacije informaciono – komunikacijskih rešenja u saobraćaju

Dr Tomislav Marinković; mr Nada Stojanović; Milan Stanković, dipl. inž. saob., Visoka tehnička škola strukovnih studija, Niš

17. Nove tehnologije u vozilima i sprečavanje prevara u osiguranju

Silvo Recek; Zavarovalnica Triglav d.d.

18. Posledice monotraume u veštačenju umanjene radne sposobnosti

Prim. dr sci. Zoran Ivanov, Udruženje sudskih veštaka Vojvodine, Novi Sad; prim. dr Veselin Govedarica, Udruženje sudskih veštaka medicine rada, Beograd

19. Uticaj interakcije sistema, vozač – vozilo na bezbednost saobraćaja

Prof. dr Rajko Radonjić; prof. dr Aleksandra Janković; prof. dr Dragoljub Radonjić, Univerzitet u Kragujevcu, Fakultet inženjerskih nauka, Kragujevac; Mr Branislav Aleksandrović, Visoka tehnička škola strukovnih studija, Kragujevac

20. Dualno obrazovanje u srednjim saobraćajnim školama

Prof. dr Milomir Veselinović, dipl. inž.; Petar Rašeta, dipl. inž., Direktor Komore AŠS, Beograd; Ognjen Dorđević, dipl. inž, RMS group, Beograd

21. Sistem aktivne bezbednosti na vozilima za prevoz opasne robe

Saša Vasiljević, Spec. struk. inž. saob., inž. mašinstva; Marko Maslač, master inž. saob., Visoka tehnička škola strukovnih studija, Kragujevac

22. Materijalni i nematerijalni/izvedeni dokazi vještaka u vještačenju saobraćajnih nezgoda

Red. prof. dr. Osman Lindov, dipl. ing. saob.; Adnan Omerhodžić, MA – dipl. ing. saob.; Adnan Alikadić, MA – dipl. ing. saob.; Adnan Tatarević, MA – dipl. ing. saob., Saobraćajni fakultet, Sarajevo

23. Mostovi – najkritičniji deo održavanja u zimskim uslovima odvijanja saobraćaja

Mr Nihad Strojil, dipl. inž. saob., JKP „Usluga“, Priboj

24. Analiza režima i brzine kretanja pešaka u postupku ekspertiza saobraćajnih nezgoda

Andrijana Jović, master inž. saob

25. Ispitivanje pouzdanosti primene kočionog koeficijenta za utvrđivanje brzina kretanja kod vozila sa AB sistemom kočenja

Doc. dr Milan Simeunović, dipl. inž. saob.; Slobodan Božić, dipl. inž. maš.; Pavle Pitka, dipl. inž. saob.; dr Milja Simeunović, dipl. inž. saob., (svi) Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad

26. Uticaj dinamičkih parametara kretanja motocikla na bezbednost saobraćaja

Mr Branislav Aleksandrović, Visoka tehnička škola strukovnih studija, Kragujevac; prof. dr Aleksandra Janković, Univerzitet u Kragujevcu, Fakultet inženjerskih nauka, Kragujevac

27. Neki aspekti analize saobraćajnih nezgoda sa učešćem neosvetljenih traktora i poljoprivredne mehanizacije

Dragan Davidović, dipl. ing., veštak saobraćajne i mašinske struke, Biro „STM“, Čačak; Nenad Davidović, Advokatska kancelarija „Davidović“, Čačak

28. Razvoj tržišta osiguranja u Srbiji od 1991. do 2015. godine – tendencije strukturnih promena

Dr Milan Cerović, Beograd

29. Značaj osiguravajućih društava u sistemu bezbednosti saobraćaja

Tijana Ivanišević, dipl. inž. saob., Visoka tehnička škola strukovnih studija, Kragujevac; Vedran Vukšić, dipl. inž. saob., Centar za bezbednost saobraćaja, Beograd

30. Empirijske vrednosti usporenja u zavisnosti od nagiba puta

Prof. dr Vuk Bogdanović; prof. dr Zoran Papić; Doc. dr Nenad Ruškić, Fakultet tehničkih nauka, Univerzitet Novi Sad; Ass Darko Dragić, Saobraćajni fakultet Doboj, Univerzitet u Istočnom Sarajevu

31. Određivanje brzine kretanja učesnika u saobraćajnoj nezgodi na osnovu video snimka

Vladimir Erac, dipl. inž. saob.; Zoran Jelić, dipl. inž. saob.; Saša Popović, dipl. inž. saob., (svi) Politehnička škola, Kragujevac

32. Sistem nezavisnog oslanjanja – konstrukciona rešenja

Prof. dr Aleksandar Milašinović; doc. dr Radovan Višković

33. Uticaj reklamnih folija na osvetljenost u autobusu

Milan Stanković, dipl. inž. saob., VTŠSS, Niš; prof. dr Pavle Gladović, dipl. inž. saob., Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad; prof. dr Dejan Bogičević, dipl. inž. saob., VTŠSS, Niš; Milutun Đorđević, strukovni inž. saob.; Aleksandar Martinović, strukovni inž. saob., VTŠSS, Niš

34. Utvrđivanje obima štete na vozilima, procedura za procenu šteta iz oblasti saobraćaja

Doc. dr Tihomir Đurić, dipl. inž. saob., Saobraćajni fakultet u Doboju; Drago Dujaković, dipl. inž. maš., „Nešković Osiguranje“ A.D. Bijeljina, Poslovna jedinica Banja Luka

35. Trzajne povrede vrata – dokazivanje pomoću saobraćajnog i medicinskog veštačenja

Jože Škrilec, dipl. ing.; mr Igor Radojević, dipl. inž.; dr Vladimir Dobričanin

36. Uvećana vrednost vozila i delova nakon popravke vozila

Vjekoslav Posavac, dipl. ecc inž. maš.; Aleksandar Adam, master inž. industrijskog inženjerstva, Centar za veštačenja i procene, Novi Sad

37. Upravljanje signalisanom raskrsnicom sa aspekta bezbednosti saobraćaja

Aleksandar Jovanović; Milan Marković, Visoka inženjerska škola strukovnih studija, Tehnikum Taurunum, Zemun

38. Karakteristike kretanja biciklista u gradskim uslovima odvijanja saobraćaja

Prof. dr Zoran Papić, dipl. inž. saob.; MSc Nenad Saulić, dipl. inž. saob.; Doc. dr Jelena Mitrović Simić, dipl. inž. saob.; MSc Goran Štetin, dipl. inž. saob., (svi) Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad

39. Mogućnosti primene FE modela vozila za utvrđivanje EES vrednosti

MSc Goran Štetin, dipl. inž. saob.; prof. dr Zoran Papić, dipl. inž saob.; prof. dr Vuk Bogdanović, dipl. inž. saob.; MSc Nenad Saulić, dipl. inž. saob., (svi) Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad

40. Eksperimentalna istraživanja vidljivosti pešaka u noćnim uslovima

Dr Nenad Milutinović, dipl. inž. saob.; Marko Maslač, master inž. saobraćaja, Visoka tehnička škola strukovnih studija, Kragujevac

41. Ispitivanje prepravljenih i pojedinačno proizvedenih drumskih vozila kao bitan faktor bezbednosti saobraćaja

Doc. dr Dragan Ružić, dipl. inž. maš., Doc. dr Boris Stojić, dipl. inž. maš., Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Departman za mehanizaciju i konstrukciono mašinstvo

42. Bezbjednost saobraćaja na putnim prelazima posmatrana sa aspekta učesnika u željezničkom saobraćaju – studija slučaja, Crna Gora

Jasmin Hodžić, Fakultet za Saobraćaj, komunikacije i logistiku, Budva, Crna Gora; prof. dr Dragutin Jovanović, Visoka škola strukovnih studija – Beogradska politehnika, Beograd; Denis Lukač, Fakultet za saobraćaj, komunikacije i logistiku, Budva, Crna Gora

43. Upravljanje rizicima adekvatnosti premije u osiguranju od odgovornosti, pri prevozu opasnih materija

Dr Jelena Doganjić; doc. dr Živorad Ristić

44. Utvrđivanje vrednosti ostatka havarisanog vozila kod totalne štete

Tibor Bodolo, dipl. inž. maš.; Aleksandar Adam, master inž. industrijskog inženjerstva, Centar za veštačenja i procene, Novi Sad

45. Stavovi mladih vozača o prihvatanju rizika kod opasnih situacija u saobraćaju

Prof. dr Svetozar Kostić; prof. dr Zoran Papić, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad; mr Vladimir Popović; prof. dr Dejan Bogićević, Visoka tehnička škola strukovnih studija, Niš

46. Uloga otvorenih podataka i alata poslovne inteligencije: primer saobraćajnih nezgoda u Beogradu

Prof. dr Pavle Gladović, dipl. inž. saob., Fakultet tehničkih nauka, Univerzitet u Novom Sadu; Nemanja Deretić, dipl. inž. saob. i dipl. inž. maš., Beogradska poslovna škola, Visoka škola strukovnih studija

47. Značaj načela poverenja za određivanje osnovnog uzroka nezgode, a u uslovima obostranih propusta učesnika u saobraćaju

Prof. dr Radoslav Dragač; prof. dr Milomir Veselinović; Vojin Veselinović, struk. inž., Beograd

48. Izbor i korišćenje relevantnih pokazatelja za procenu efekata dopunske obuke vozača

Prof. dr Milomir Veselinović; prof. dr Radoslav Dragač; Vojin Veselinović, struk. inž. saob. sc, Beograd

49. Digitalna forenzika – Analize sudara - Primeri

Ištvan Bodolo; Jože Škrilec, EUDarts; Mirko Vučinić

50. Analiza stanja prije i poslije provjere bezbjednosti saobraćaja na deonici br. 16 Banja Luka – Čelinac, raskrsnica „Groblje – Vrbanja“

Milenko Džever, dipl. inž. saob., Agencija za bezbjednost saobraćaja RS; dr Danislav Drašković, dipl. inž. saob., Republička uprava za inspekcijske poslove RS, Milija Radović, dipl. inž. saob., Agencija za bezbjednost saobraćaja RS, Banja Luka

51. Problem zaštite podletanja putničkog pod teretno vozilo

Saša Vasiljević, Spec. struk. inž. saob., inž. mašinstva; dr Milosav Đorđević, prof. dipl. inž. maš, Visoka tehnička škola strukovnih studija, Kragujevac

52. Stvaranje opasne situacije otvaranjem vrata i izlaskom vozača i putnika iz vozila

Prof. dr Dejan Bogičević, dipl. inž. saob.; Visoka tehnička škola strukovnih studija, Niš, prof. dr Svetozar Kostić, dipl. inž. saob., Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad; Milan Stanković, dipl. inž. saob., Visoka tehnička škola strukovnih studija, Niš

53. Primena mehatroničkih sistema na motociklima

Mr Branislav Aleksandrović, Visoka tehnička škola strukovnih studija Kragujevac; prof. dr Rajko Radonjić, Fakultet inženjerskih nauka, Kragujevac

54. Međuzavisnost relevantnih parametara u sudarima prednjeg i zadnjeg dela vozila pri malim brzinama

Dr Nenad Milutinović, dipl. inž. saob.; Marko Maslač, master inž. saobraćaja, Visoka tehnička škola strukovnih studija, Kragujevac

